



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de jeans para incrementar la productividad de la empresa service 3c e.I.R.L - S.J.L Llma 2017”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Chino Quispe, Luisin Junior

ASESOR:

Mg. Conde Rosas, Roberto Carlos

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

LIMA-PERÙ

2017

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) Luisin Junior Chino Quispe, cuyo título es: "Aplicación Del Diseño Ergonómico En El Área De Bordado De Jeans Para Incrementar La Productividad De La Empresa Service 3c E.I.R.L - S.J.L Lima 2017".

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15 (QUINCE).

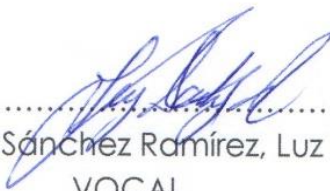
San Juan de Lurigancho, 10 de julio de 2017



Mg. Meza Velásquez, Marco Antonio
PRESIDENTE



Mg. Conde Rosas, Roberto Carlos
SECRETARIO



Mg. Sánchez Ramírez, Luz
VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------



DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi hermana Tatyana, a mis padres, a mis hermanos que me apoyaron y estuvieron en toda la etapa de la realización de mi tesis.

A mi asesor, que desde un inicio estuvo constante para poder concluir mi tesis.

A todos ellos son a quienes dedico por su gran apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis me gustaría agradecer a Dios, por bendecirme y guiarme para el cumplimiento de esta meta tan anhelada. A mis padres, que me apoyaron económicamente para poder culminar mi carrera universitaria y concluir con esta tesis. También me gustaría agradecer a los diferentes profesores que brindaron sus conocimientos en toda la carrera profesional. De igual manera agradecer a mi asesor de tesis, por su visión crítica en muchos aspectos, por su capacidad y conocimiento, por su paciencia, que ayudan a formarte como persona e investigador.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Luisin Junior Chino Quispe, con DNI N° 72579828, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 10 de Julio del 2017



CHINO QUISPE LUISIN JUNIOR

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “APLICACIÓN DEL DISEÑO ERGONÓMICO EN EL ÁREA DE BORDADO DE JEANS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L LIMA 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de **INGENIERIA INDUSTRIAL**.

CHINO QUISPE LUISIN JUNIOR

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
ÍNDICE.....	VII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIII
I. INTRODUCCIÓN.....	17
1.1 Realidad Problemática	17
1.2 Trabajos Previos.....	21
1.3 Teorías Relacionadas Al Tema	30
1.4 Formulación Del Problema	71
1.5 Justificación Del Estudio.....	71
1.6 Hipótesis.....	73
1.7 Objetivos	73
1.8 Planteamiento De La Propuesta De Investigación.	73
II. METODOLOGÍA.....	75
2.1 Diseño De Investigación.....	75
2.2 Variables, Operacionalización	75
2.3 Población, Muestra.....	79
2.4 Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos, Validez Y Confiabilidad	80
2.5 Métodos De Análisis De Datos.....	81
2.6 Aspectos Éticos.....	85
III. RESULTADOS	86
IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	109
V. CONCLUSIONES.....	111
VI. RECOMENDACIONES	112
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
ANEXOS.	119

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 01:	14
FIGURA 02:	15
FIGURA 03:	28
FIGURA 04:	29
FIGURA 05:	30
FIGURA 06:	31
FIGURA 07:	32
FIGURA 08:	33
FIGURA 09:	34
FIGURA 10:	35
FIGURA 11:	35
FIGURA 12:	36
FIGURA 13:	37
FIGURA 14:	37
FIGURA 15:	38
FIGURA 16:	39
FIGURA 17:	41
FIGURA 18:	42
FIGURA 19:	42
FIGURA 20:	43
FIGURA 21:	44
FIGURA 22:	44
FIGURA 23:	45
FIGURA 24:	46
FIGURA 25:	46
FIGURA 26:	47
FIGURA 27:	48
FIGURA 28:	48
FIGURA 29:	114
FIGURA 30:	52
FIGURA 31:	53
FIGURA 32:	53
FIGURA 33:	54
FIGURA 34:	55
FIGURA 35:	55
FIGURA 36:	56
FIGURA 37:	57
FIGURA 38:	58
FIGURA 39:	58
FIGURA 40:	59
FIGURA 41:	61

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 01:	111
TABLA 02:	14
TABLA 03:	29
TABLA 04:	30
TABLA 05:	32
TABLA 06:	34
TABLA 07:	38
TABLA 08:	41
TABLA 09:	42
TABLA 10:	43
TABLA 11:	43
TABLA 12:	44
TABLA 13:	45
TABLA 14:	45
TABLA 15:	46
TABLA 16:	47
TABLA 17:	47
TABLA 18:	48
TABLA 19:	49
TABLA 20:	49
TABLA 21:	50
TABLA 22:	50
TABLA 23:	50
TABLA 24:	25
TABLA 25:	25
TABLA 26:	52
TABLA 27:	53
TABLA 28:	54
TABLA 29:	54
TABLA 30:	55
TABLA 31:	56
TABLA 32:	56
TABLA 33:	57
TABLA 34:	58
TABLA 35:	59
TABLA 36:	59
TABLA 37:	60
TABLA 38:	60
TABLA 39:	60
TABLA 40:	61
TABLA 41:	61
TABLA 42:	62
TABLA 43:	62
TABLA 44:	63
TABLA 45:	73

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 01:	81
CUADRO 02:	82
CUADRO 03:	83
CUADRO 04:	86
CUADRO 05:	87
CUADRO 06:	88
CUADRO 07:	89
CUADRO 08:	90
CUADRO 09:	91
CUADRO 10:	92
CUADRO 11:	93
CUADRO 12:	94
CUADRO 13:	95
CUADRO 14:	96
CUADRO 15:	97
CUADRO 16:	98
CUADRO 17:	99
CUADRO 18:	100
CUADRO 19:	100
CUADRO 20:	101
CUADRO 21:	101
CUADRO 22:	102
CUADRO 23:	103

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO 01:	86
GRAFICO 02:	87
GRAFICO 03:	88
GRAFICO 04:	89
GRAFICO 05:	90
GRAFICO 06:	91
GRAFICO 07:	92
GRAFICO 08:	93
GRAFICO 09:	94
GRAFICO 10:	95
GRAFICO 11:	96
GRAFICO 12:	97

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 01:	119
ANEXO 02:	119
ANEXO 03:	120
ANEXO 04:	120
ANEXO 05:	121
ANEXO 06:	122
ANEXO 07:	123
ANEXO 08:	124
ANEXO 09:	125
ANEXO 10:	126
ANEXO 11:	127
ANEXO 12:	139
ANEXO 13:	131
ANEXO 14:	132
ANEXO 15:	133
ANEXO 16:	134
ANEXO 17:	135
ANEXO 18:	136
ANEXO 19:	137
ANEXO 20:	138

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como propósito demostrar que la aplicación de diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la productividad de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L.

La aplicación del diseño ergonómico se dio mejorando las dimensiones y exigencias del confort ambiental, medición del puesto de trabajo y mejoramiento de las posturas en el trabajo.

La población está conformada por las 12 semanas antes y después en la medida de mis indicadores aplicados en el área de bordado de Jeans de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L y la muestra es de tipo no probabilístico, intencional por el tiempo de desarrollo de la investigación, por lo tanto, será igual que la población; es decir, se tomará en un periodo de 12 semanas antes y después de la aplicación.

Así mismo, el tipo de tesis es de diseño cuasi experimental, aplicada, cuantitativa de datos paramétricos, por lo tanto, para la validación de la hipótesis se usó la prueba T-Student dando como resultado que la aplicación del diseño ergonómico el incremento de la productividad en 23,67%, la eficiencia en 4,08% y la eficacia en 25,66% en promedio de medias del antes y del después de la aplicación. Por lo tanto, concluyo que la Aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la productividad de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L.

Palabras claves: Ergonomía, productividad, eficiencia y eficacia.

ABSTRACT

The present research aimed to demonstrate that the application of ergonomic design in the embroidery area of Jeans increases the productivity of the company SERVICE 3C E.I.R.L.

The application of the ergonomic design was achieved by improving the dimensions and requirements of environmental comfort, measuring the work position and improving the postures at work.

The population is conformed by the 12 weeks before and after in the measure of my indicators applied in the area of Jeans embroidery of the company SERVICE 3C EIRL and the sample is of non-probabilistic type, intentional by the time of development of the investigation, Therefore, it will be the same as the population; That is, it will be taken within 12 weeks before and after application.

Also, the type of thesis is quasi experimental, applied, quantitative parametric data, therefore, for the validation of the hypothesis, the Student-T test was used, resulting in the application of the ergonomic design, the increase of the Productivity at 23.67%, efficiency at 4.08% and efficiency at 25.66% on average of before and after application. Therefore, I conclude that the Application of the ergonomic design in the area of Jeans embroidery increases the productivity of the company SERVICE 3C E.I.R.L.

Key words: Ergonomics, productivity, efficiency and effectiveness.

GENERALIDADES

TÍTULO

Aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans para incrementar la productividad de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.

AUTOR

Chino Quispe Luisin Junior

ASESOR

Mg. Freddy Ramos Harada

TIPO DE INVESTIGACIÓN

DE ACUERDO AL FIN QUE SE PERSIGUE

La investigación es aplicada, ya que el presente documento se desarrollará con el objetivo de cumplir el requisito necesario para obtener el grado de Ingeniero Industrial a través de un proyecto de investigación.

DE ACUERDO AL TIPO DE DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación es Cuasi-experimental, debido a que los datos obtenidos son como se muestran en la actualidad de la empresa SERVICE 3C EIRL, sin alterarla; asimismo se buscará el diseño ergonómico de un puesto de trabajo (variable independiente) para mejorar la productividad de la empresa SERVICE 3C EIRL - S.J.L Lima 2016 (variable dependiente).

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

LOCALIZACIÓN

La Empresa SERVICE 3C EIRL, se encuentra ubicada Pdo.15 de la Central - San Juan de Lurigancho – Lima

DURACION DE LA INVESTIGACIÓN

El periodo de duración corresponde desde el inicio de la elaboración del Proyecto de Investigación hasta la culminación del Desarrollo del Proyecto. Las fechas de este periodo son:

- Fecha de inicio: Agosto 2016
- Fecha de término: Julio 2017

I. INTRODUCCIÓN

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

Realidad Internacional

A nivel mundial, la ergonomía es un factor muy importante para mantener el orden de las tareas y aminorar el número de accidentes en una industria o empresa. Así mismo mantener un ambiente ergonómico motiva a los trabajadores a realizar sus labores en forma correcta y segura, aumentando la productividad de la empresa y de ellos mismos.

La empresa estadounidense Premiere Global Service Inc. Menciona que Alemania es el país con la mano de obra más productiva e incluso es la mejor del mundo. Así mismo, plantea que cuanto más grande sea el índice de productividad, no significa que necesariamente se debe a un gran número elevado de horas de trabajo, sino también se debe a otros indicadores.

Países como Alemania y Japón, han resaltado con respecto a la Seguridad Laboral, decretando normas, leyes y reglamentos para aminorar estos accidentes. Japón siendo un país por una obsesión enorme al trabajo trata de reducir los accidentes laborales, es por ello que los trabajadores en este país usan sus EPI's y son muy habituales verlos con sus cascos y señales de iluminación como también las escasas muertes laborales.

Realidad Nacional

En el Perú los accidentes por los TME (trastornos musculo-esquelético) son altas debido a las condiciones laborales en donde se desempeñan los trabajadores ya que esta es muy limitada. La investigación realizada por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE), en el mes de junio del 2016 hay un total 11 accidentes mortales, 1538 accidentes de trabajo, 70 incidentes peligrosos y 3 enfermedades ocupacionales. Tal como se puede observar en la Tabla 1 (Anexo 1).

Al aplicar el método de evaluación ergonómica podremos observar y mejorar las posturas de nuestros empleados esta es una forma de mantener a los empleados motivados de tal forma que no sienten peligro alguno por sus vidas y como resultados lograremos aumentar la productividad de la empresa.

Por otra parte, según el estudio del 2015 que realizó el Banco Mundial, en el Perú la gran mayoría de empresas buscan aumentar su productividad debido a que estas se encuentran debajo de lo normal, una causa muy común es el gran descuido que se les da a los operarios, ya que si una empresa no brinda un ambiente ergonómico a los trabajadores, pues estos no trabajarán al 100% y la productividad de estos será muy baja para las empresas peruanas.

Realidad Local

La empresa de confección SERVICE 3C EIRL, inició sus operaciones en el año 2014, está ubicada en la Urb. Mariscal Cáceres Mz B Lt 13 en el distrito de SJL, la cual se dedica a la elaboración de jeans y estampados del mismo, para caballeros de acuerdo a los gustos y tendencias del mercado.

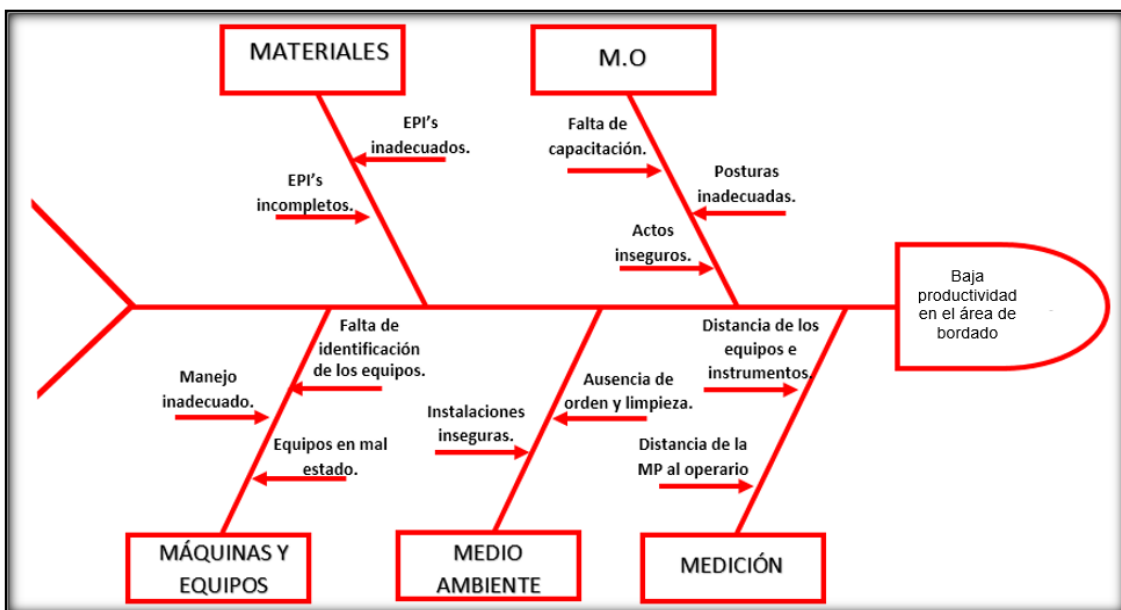
Actualmente la empresa cuenta con 10 trabajadores, donde se trabaja 12 horas diarias realizando su producción por pedidos y por temporadas. La empresa 3C EIRL desde sus inicios no tiene un programa seguridad y salud ocupacional y mucho menos con capacitaciones de ergonomía, razón por la cual se está expuesta a riesgos ocupacionales, accidentes laborales y TME, asimismo el medio ambiente de la empresa es la inadecuada la cual trae como resultado una baja productividad, algunas de las causas principales se pueden observar en el diagrama de Ishikawa (figura 1), e inestabilidad laboral en los trabajadores.

La empresa SERVICE 3C EIRL comenzó a realizar sus operaciones diariamente en el área de confección de jeans, que era lo que mayor demanda tenía es así que los operarios al no tener una cultura sobre las normas de seguridad posteriormente se registraron 6 accidentes en el año 2014, seguidamente en el año 2015 se registraron casos similares algunas de ellas vinculadas a los trastornos musculoesquelético, así mismo se generó el aumento de enfermedades lumbares

afectando el bienestar físico del trabajador al momento de realizar su actividad laboral tal como se puede apreciar en la tabla 2 y figura 2, los cuales se generan en el área de confección de las prendas.

Estos accidentes laborales generan altos costos para la empresa al momento de parar su producción generando entrega de pedidos fuera del plazo establecido, pérdida de clientes, pérdida de competitividad en los mercados en la cual puede volverse crítico en las operaciones.

Figura 1: Causas principales de la baja productividad



Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla 2: Registro de frecuencia

Causas	Frecuencia	% Relativo	% Relativo acumulado
Posturas inadecuadas.	5	50%	50%
Falta de capacitación.	2	20%	70%
Actos inseguros.	1	10%	80%
EPI's inadecuados.	1	10%	90%
Ausencia de orden y limpieza.	1	10%	100%
Manejo inadecuado.	0	0%	
Falta de identificación de los equipos.	0	0%	
Equipos en mal estado.	0	0%	
Instalaciones inseguras.	0	0%	
EPI's incompletos.	0	0%	
Distancia de la MP al operario	0	0%	
Distancia de los equipos e instrumentos.	0	0%	
Total	10	100%	

Fuente: Elaboración propia (2017).

Figura 2: Causas de la baja productividad.



Fuente: Elaboración propia (2017).

En el diagrama de Pareto (figura 2) se puede percibir el gran problema que afecta a la productividad, son las posturas inadecuadas de los operarios la cual esta es representada por el 50%, mientras que el 20% es por la falta de capacitación. Estas 2 causas mencionadas son sumamente relevantes debido que al no tener conocimiento de lo grave que puede ser desarrollar sus labores en un ambiente no ergonómico o con posturas inadecuadas.

1.2 TRABAJOS PREVIOS

Antecedentes Internacionales

SEMPER (2016) en su tesis “Implementación de medidas ergonómicas para la prevención y control de lesiones músculo-esqueléticas en personal administrativos del colegio alemán de Quito”, desarrollado en la facultad de ingeniería química y agroindustria, cuyo objetivo del presente trabajo fue la aplicación de medidas ergonómicas de prevención y control, con el fin de minimizar las lesiones musculoesqueléticas en el personal administrativo del colegio Alemán. La metodología de investigación es aplicada.

El autor después de un periodo de tiempo aplicó las medidas ergonómicas y obtuvo como resultado en el peritaje del RULA que el gran porcentaje de operarios, se localizan en el nivel de acción 2 y 3 con sus porcentajes de 50% y 39% respectivamente, afirmando la obligación de aplicar las medidas ergonómicas y realizar capacitaciones para reducir el nivel de riesgo con respecto a la postura.

Así mismo, recomendó utilizar 2 o más métodos que se puedan complementar, de manera que sea una aplicación de estudio ergonómico apropiado y completo, asimismo menciono que contando con los instrumentos indispensable para programar un apropiado y oportuno examen ergonómico evitaremos las lesiones ocupacionales.

Al final llegó a la conclusión que las personas tienen dolores frecuentes en las zonas del cuello, la espalda, los hombros y la zona lumbar, posteriormente una vez realizado las intervenciones ergonómicas de las posturas de los empleados mediante el método RULA se logró cambiar algunas medidas del mobiliario, según la necesidad de cada trabajador y esto ayudo a reducir las molestias y síntomas.

BARRIOS (2014) en su tesis de doctorado “Efectos del desgaste laboral, como riesgo psicosocial, en la productividad”, desarrollado en la facultad de ingeniería, cuyo objetivo del presente estudio fue diseñar e implantar un sistema de evaluación de las secuelas que ocasionan el desgaste laboral, como riesgo psicosocial, en la

productividad. La tesis de Barrios se define como investigación mixta debido a que presenta tanto el enfoque cualitativo como cuantitativo.

El autor obtuvo como resultado que la baja productividad en una empresa es debido al estado de salud de los empleados, en su trabajo los encuestados señalaron que presentan los siguientes síntomas, dolor muscular o cansancio extremo, dolores de cabezas continuas, trastornos al dormir(sueños), depresión y/o ansiedad. En cuanto al nivel de productividad obtenido en los 3 últimos meses la población indica lo siguiente, que ante el desgastes e incomodidad laboral el 34% menciona que ha tenido tendencia a aumentarla, 59% sostiene que se puede mantener igual y el 7% afirmo que la producción tiende a ser disminuida.

Por lo tanto, se llegó a la conclusión que el desgaste laboral afecta principalmente a la salud de los trabajadores influyendo en su rendimiento laboral teniendo como consecuencia la disminución de la productividad en las empresas, impidiendo poder aumentar el nivel de productividad, donde la mayoría de empresas buscan obtenerlo para lograr generar mayores ingresos económicos.

ISLAS (2012) en su tesis de maestría “Evaluación de las practicas ergonómicas en una empresa manufacturera mediante la aplicación del método Lest”, desarrollado en la Unidad profesional interdisciplinaria de ingeniería y ciencias sociales y administrativas, sección de estudios de posgrado e investigación, asimismo el objetivo principal es justipreciar los ejercicios ergonómicas en una empresa de manufactura, mediante el empleo del sistema Lest con el propósito de plantear estrategias de mejora.

El autor obtuvo como resultado respecto a las condiciones de iluminación, que el 55% de personas presentan incomodidad fuerte y media cuando hay baja luz y afirma que la luz requerida esta entre 200 y 300 luxes y el nivel de iluminación inferior a esta es para transitar por los pasillos. Así mismo, en el departamento de vulcanizado las temperaturas rodean los 40 a 55°C y en el área de troquelados el nivel de ruido es de 45% y trabajadores sufren molestias fuertes, el nivel de ruido en la cual los operarios pueden trabajar adecuadamente están en relación de 75 y

79 dB, asimismo el autor menciona que la NOM-011 permite que el nivel de ruido admisible es de 90 dB por 8 horas. Además, la constante rotación de los operarios es alta, por lo que se puede observar que dentro del área encontramos un alto grado de insatisfacción entre ellos. Seguidamente observo que un examen ergonómico ayuda a identificar las áreas que requieren mejoras y posteriormente lograr que los operarios tengan un adecuado ambiente de trabajo.

Finalmente obtuvo como conclusión que el método RULA evalúa todos los miembros superiores. Entre ellos está el cuello, brazo, antebrazo, la muñeca y el tronco. Además, menciona que el método REBA evalúa en forma general las posturas del cuerpo, pero lo que le hace diferente es que al realizar un movimiento se considera el concepto de gravedad, es decir habrá mayor gravedad si se trabaja contra ella.

GUARACA (2015) en su tesis “Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A”, desarrollado en la facultad de ingeniería química y agroindustria, cuyo objetivo general es incrementar la productividad del área de prensado de pastillas de freno, en la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A. La metodología de investigación es aplicada.

El autor obtuvo como resultado las cosas que evitan que la productividad incremente, se logra observar en el manejo de RRHH, asimismo que en el primer turno hay labor extra de prensado de pastillas y se determinó que el 49% del tiempo del operario en su jornada laboral es tiempo muerto. Asimismo, obtuvo que un 32% de los empleados tienen baja productividad debido a que estos tienen gran cantidad de necesidades personales y el uso de fuerza mayor por estos. Por otra parte, el 41% está representada por las necesidades básicas, las condiciones ambientales y el esfuerzo mental de los operarios, una vez que el autor subsanó los problemas de la empresa posteriormente se notó el incremento de la productividad.

Por lo tanto, llego a la conclusión, que se determinaron toda actividad que afectan a la productividad en el procesamiento de prensado de pastillas, primordialmente

se da por el procedimiento tradicional, debido a que para que el operario pueda desempeñar la segunda etapa primero tiene que darse el ciclo de la máquina.

RAMOS (2007) en su tesis “Estudio de factores de riesgos ergonómicos que afectan el desempeño laboral de usuarios de equipo de cómputo en una institución educativa”, desarrollado en la escuela nacional de medicina y homeopatía, presenta como objetivo primordial determinar y estimar los elementos de riesgo ergonómico, en los lugares de operación con equipo de cómputo que perjudican al cumplimiento de la meta de los operarios, con el objetivo de plantear opciones en las que se pueda mejorar.

El tipo de investigación es observacional, descriptivo y transversal, en la cual se adquirió como efecto que el 74% de los operarios respondieron que sus muebles de trabajo no tienen las dimensiones adecuadas (mesas y sillas), asimismo el 100% de encuestados afirmaron que sus mesas de trabajo les resulta desagradable ya que estas no poseen una altura de acuerdo a las necesidades de cada operario, el 68% de estos respondieron que las dimensiones en la parte inferior de la mesa no es la indicada para una postura agradable. Por otra parte el 57% de los trabajadores mencionaron que la silla les resulta inadecuada ya que esta no les permite una postura adecuada y facilidad de movimiento, el 91% afirmó que el nivel de ruido les dificulta al poner interés en su trabajo, asimismo el 94% mencionó que todos los días del año el nivel de temperatura no es normal la cual esto afecta a la productividad del operario, pero el autor al momento de insertar los datos al software OFTERM le dio como resultado que los lugares de trabajo están térmicamente confortables según el método Fanger.

Por ende, el autor llegó a la conclusión que dicho trabajo le dio la posibilidad de analizar los riesgos ergonómicos y posteriormente eliminarlas en su totalidad, con el fin de que cada puesto de trabajo sea confortable para su operario y así mismo logro incrementar su productividad laboral de cada operario dentro de la institución, seguidamente también se le brindó una serie de recomendaciones la cual le ayuda a proteger el bienestar de sus operarios.

SIZA (2012) en su tesis “Estudio ergonómico en los puestos de trabajo del área de preparación de material en CEPEDA compañía limitada”, desarrollada en la facultad de mecánica, EAP de ingeniería industrial, cuyo objetivo principal fue ejecutar y analizar un estudio ergonómico en cada puesto de trabajo del área de preparación de material en Cepeda compañía limitada. La metodología de investigación es experimental.

Los resultados obtenidos en el peritaje realizado mostraron la existencia de causas de riesgo ergonómico en los 4 puestos de trabajos examinados, asimismo el 97% de tareas requieren de posturas forzadas, indicando un mayor nivel de riesgo ergonómico. En el método REBA aplicado en la empresa se obtuvo que el 88% de trabajadores están con posturas inadecuadas con un índice de 11 a 15 representando un nivel de riesgo muy alto en este método, para lo cual el autor capacitó a los trabajadores de cuáles son las posturas más adecuadas, asimismo ajustó las dimensiones de la mesa a las medidas antropométricas del operario. Por otra parte, el nivel de empuje de los trabajadores muestra altos niveles de riesgo la cual es representada por el 100% para lo que puede llegar a ocasionar afección por este factor de riesgo ergonómico. Es imprescindible tener en cuenta en las condiciones que labora nuestro operario, pues así es más fácil detectar los riesgos ergonómicos, ya que la actuación rápida sobre estos evita los tiempos muertos y permite el aumento de la eficiencia de la empresa.

En síntesis, el autor concluyó que la evaluación ergonómica realizada permitió identificar los riesgos a los cuales están expuestos los operarios las cuales estas son: dolor en la zona lumbar, cervicalgia y hernia discal. Así mismo, menciona que un adecuado ambiente de trabajo permite a los operarios incrementar su productividad, por otra parte menciona que los problemas ergonómicos se pueden solucionar capacitando a los operarios, ajustando sus muebles de trabajos y brindando un ambiente laboral adecuado.

Antecedentes Nacionales

MESTANZA (2013) en su tesis "Evaluación de riesgos asociados a las posturas físicas de trabajo en el proceso de preparación de equipos para alquiler en una empresa de mantenimiento de maquinaria pesada", desarrollado en la facultad de ingeniería ambiental, cuyo objetivo general es determinar el grado de riesgo en el que está sometido el trabajador laborando con las posturas y equipos de protección inadecuados en una empresa de mantenimiento de maquinaria pesada.

Los resultados obtenidos en esta investigación evidencia que el 18.94% de los operarios representa posturas con un gran nivel de riesgo, por otra parte 17.6% representa el nivel de riesgo intermedio, el 13.1% es el nivel de riesgo bajo y el 49.9% está en el rango de nivel aceptable, generalmente el desempeño del trabajador afecta a la productividad y esto se asocia a principalmente a los dolores que sufren los operarios en la espalda, brazos, piernas y algunos al momento de realizar una carga, de las cuales el 51.94% representa a la espalda del operario en riesgo, el 46.30% muestran 1 o 2 brazos por encima del hombro, mientras que el 98.3% presentan las piernas en peligro y el 5.9% aplican fuerzas mayores a 20kg. Aplicando el método REBA se obtuvo como resultado que hay 34 posturas con un nivel de riesgo, de las cuales 25 están representadas con un nivel muy alto, 8 nivel alto, 1 nivel medio.

Por lo tanto, se llegó a la conclusión que los estudios realizados con respecto a las posturas ergonómicas de trabajo afectan directamente a la producción, la cual el autor brindo mejoras con respecto a las condiciones de trabajo en la cual están sometidos los operarios y también los capacito con el fin de darles a conocer cuáles son las consecuencias que pueden traer consigo si no lo corrigen inmediatamente. Asimismo, se dio a conocer a la empresa 8 mejoras con las cuales pueden solucionar los problemas de dimensiones del área de trabajo con respecto a las medidas antropométricas de cada operario, como también la compra de herramientas o equipos que no son muy costosos y estos gastos lo pueden equilibrar con gran incremento de la productividad posteriormente.

PACHECO (2012) en su trabajo de investigación “La productividad como efecto de la motivación en operarios de una empresa transnacional de telecomunicaciones”, desarrollada para tener el título de licenciado en administración de empresas, presenta como objetivo principal elaborar una evaluación ergonómica y mejorar el ambiente de trabajo, seguidamente identificar las causas que tienen mayor relevación sobre el nivel de producción de los operarios y poder ejecutar acciones sobre estos. El tipo de investigación es aplicada y descriptiva.

Los resultados obtenidos por el autor confirman que el 56% de los operarios tienen molestias con sus sillas y mesas de trabajo, el 55% indican que la temperatura de trabajo no es la adecuada y afectan a su desempeño, el 61% indican que el salario que reciben le afecta indirectamente a su productividad laboral. Así mismo, se logró incrementar la productividad de los trabajadores instalando 7 ventiladores en el área de producción, y realizó una capacitación sobre los estiramientos musculares que deben realizar cada tres horas de jornada laboral y posteriormente corroboró que se redujo ausentismo en un rango del 15% a 6%. El mejoramiento ergonómico de las sillas y las dimensiones de las mesas les permitió elaborar sus tareas con mucha tranquilidad. Asimismo, se logró reducir los tiempos efectivos de la ejecución de sus labores y con respecto al confort del trabajo también se logró aumentar gracias a la instalación de ventiladores.

Así mismo, el autor llegó a la conclusión de que mejorando el ambiente de trabajo de los operarios se logra incrementar el rendimiento de la producción, asimismo señala que la motivación que se les brinda a los trabajadores y/o reconocimiento por su desempeño estimula al operario a producir más, el autor logró reducir 30% de tiempo muerto en la línea de producción, la cual equivale de un 18.2min/equipo a 12.7min/equipo, así que la empresa asegura que el tiempo de entrega a sus clientes será más rápido. Con respecto al confort ambiental se llegaron a implementar sillas ergonómicas tomando en consideración las dimensiones de la mesa de trabajo, también se optó por comprar e instalar ventiladores industriales las cuales estos favorecieron mucho con respecto al desempeño laboral, ya que se logró reducir el porcentaje de ausentismo de un 15% a 6%.

GÓMEZ, INCIO y O'DONNELL (2011) en su tesis "Niveles de satisfacción laboral en banca comercial: un caso en estudio", desarrollada para tener el grado de magister en administración estratégica de empresas, presenta como objetivo general diagnosticar el nivel de satisfacción de los operarios del área comercial como también verificar como influye las variables demográficas al desempeño laboral. El diseño del presente trabajo es no experimental de enfoque cuantitativo.

Los resultados obtenidos por el autor señalan que un inadecuado puesto de trabajo puede bajar el rendimiento del operario, así mismo menciona que este influye en un 84% en sus áreas de trabajo. Por otro lado, uno de los factores que también influyen son la edad y sexo la cual es representada por un 38%, además también indica que el nivel de satisfacción laboral influye directamente a la productividad la cual el autor en la encuesta que realizo a la empresa en conjunto se dio cuenta que el 72% de los puestos administrativos están en mejor condición mientras que la diferencia tienen molestias al momento de realizar sus funciones y están disconformes con su respectiva área de trabajo.

Por ello se llegó a la conclusión de que en la empresa hay consideraciones para los puestos de un cargo intermedio y para los operarios están en determinadas áreas con poca iluminación y no está dentro del confort ambiental. Asimismo, el autor mejoro todos estos inconvenientes brindando una capacitación a todo el personal en general identificando que todos son una pieza clave dentro de una empresa, la cual si uno de ellos falla arrastra a todo el equipo. Y por ende sugirió que a los empleados u operarios se les motive cada vez que cumplan la meta.

CASTRO (2016) en su tesis "Propuesta de un programa de seguridad y salud en el trabajo basado en el estudio de riesgos disergonómicos para mejorar la productividad económica de los docentes de la facultad de ingeniería de USAT", desarrollada en la facultad de ingeniería, presenta como objetivo general hacer una evaluación fundamentada al reconocimiento del riesgo disergonómico al cual está sometido cada trabajador de la USAT, así mismo diseñar un Programa de SST con el objetivo de reducir y controlar los riesgos disergonómicos haciendo uso de

evaluaciones ergonómicas, asimismo realizará un estudio de costo y beneficio sobre la propuesta de la implementación de SST.

El autor obtuvo como resultado que el 25% de los encuestados sufren molestias o dolor al término de su jornada laboral, el 10.91% contestó que la molestia más frecuente es la del cuello y el 7.21% en la parte superior de la espalda y en el brazo. Por otra parte, el 27.50% afirmó que las molestias o dolor afectan de modo sustancial en horario de trabajo, asimismo aplicando el método REBA obtuvo como resultado un alto nivel de riesgo la cual está representada con una calificación final de 12 respecto a las posturas de trabajo, las puntuaciones más adecuadas para un operario están entre 1 a 3. Todo lo mencionado se logró resolver en gran parte mediante la aplicación de un programa de SST, apoyado en el análisis de riesgos disergonómicos la cual esto incremento la productividad tanto económica como la de los docentes de la USAT, así mismo que su ejecución fue rentable y factible debido a que se obtuvo un beneficio tanto para los docentes al mejorar sus condiciones de trabajo y para la Universidad debido a que los egresos económicos que se generarían por la ausencia de un programa de que evita los riesgos disergonómicos.

Por consecuencia los riesgos disergonómicos logran afectar la salud de los trabajadores donde ellos están expuestos durante su jornada laboral, implicando que desarrollen sus labores con mayor rendimiento, generando de esta forma una disminución de la productividad en la empresa y afectando la integridad física de sus colaboradores.

Finalmente concluye que la propuesta de implementación de un programa de SST con relación al estudio de los riesgos disergonómicos podrá brindar y respaldar a los operarios un adecuado ambiente laboral que propicie a ellos un buen desenvolvimiento al ejercer sus actividades, y reducir de esta manera los riesgos disergonómicos que hay en el ambiente de los trabajadores al ejecutar sus labores.

FLORES Y VILCA (2015) en su tesis “La satisfacción laboral y su influencia en la productividad de la empresa inversiones agropecuarias San Juan E.I.R.L. Arequipa – 2015”, elaborado en la facultad de ciencias económico administrativas, presentó como objetivo principal diagnosticar como interviene el ambiente laboral en la productividad de la empresa Inversiones agropecuarias San Juan E.I.R.L. El tipo de investigación es aplicada por su nivel descriptivo y explicativo.

El resultado obtenido de la investigación demostró que la explotación es un indicador que afecta directamente a la productividad la cual está es representada por el 36.84% de un total de 19 operarios, el 10.53% afirman que no se encuentran satisfechos con el clima laboral de su área, el 89.47% no se sienten cómodos los las dimensiones de los espacios físicos que se les otorga, asimismo el 10.53% afirman que los trabajadores no son capacitados para realizar sus trabajo y el 94.74% mencionan que tienen dolores en la espalda al término de su jornada, lo que respecta al aspecto laboral son las trabajadoras del género femenino las que consideran que existe un ambiente adecuado para desarrollar sus actividades. Por lo que considerar las opiniones de las trabajadoras femeninas sería ideal a la hora de diseñar un plan para mejorar el ambiente de trabajo.

Los autores llegaron a la deducción que hay un gran vínculo entre las condiciones laborales y la productividad. Por ende, la satisfacción laboral influye en la productividad de cada operario y este afecta a la eficiencia de su trabajo. Así mismo, dedujo que el principal problema que impide mejorar la productividad es la mala comunicación dentro de la empresa como también la ausencia de confianza entre ellos, solidaridad y el egoísmo por compartir ideas para el benéfico de la empresa.

1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

CONCEPTO DE ERGONOMÍA

El termino ergonomía deriva de 2 palabras “ergon” la cual es trabajo y “nomos” es ley, en otras palabras, etimológicamente hablando el termino ergonomía quiere decir “reglas o leyes de trabajo”, la ergonomía se basa en el estudio científico del trabajo, con la finalidad de conseguir un adecuado proceso y un confort ambiental

que en la cual el operario se pueda adaptar. Es decir, según Mondelo, Gregori y Barrau, la ergonomía vincula el ambiente del trabajo con respecto a la eficacia operario, así mismo también lo relaciona con las medidas antropométricas (1999, p.19).

En pocas palabras, Mondelo, Gregori y Barrau afirmaron que la ergonomía tiene relación al trabajador con su respectivo puesto de trabajo y que este tenga un adecuado confort ambiental (1999, p.19).

DISEÑO ERGONÓMICO

Actualmente el término diseño ergonómico según Saravia (2006) descifra que es la relación del ambiente de trabajo y el artículo producido, la cual su mejora de esta conllevará a optimizar y facilitar dicha actividad (p.17).

“La postura de trabajo puede generar una carga musculoesquelética, y el objetivo del diseño ergonómico es favorecer el trabajo con posturas adaptadas que no entrañen cargas biomecánicas, fisiológicas o fatiga” (Vázquez, Fernández, Pérez, 2009, p.467).

“El análisis ergonómico debe entenderse como un estudio de carácter global y no como una solución de diseño, puesto que son tantos los factores que influyen en el área de trabajo, que prácticamente cada puesto de trabajo precisaría de una valoración independiente, los factores de estudio son las dimensiones del puesto, posturas de trabajo y Exigencias del confort ambiental” (Instituto Nacional de Seguridad E Higiene en el trabajo, 1987, p.1).

EXIGENCIAS DEL CONFORT AMBIENTAL

“Un ambiente de trabajo adecuado es importante no sólo desde el punto de vista del incremento de la productividad y mejoramiento de la salud física y seguridad de los trabajadores, sino también para promover la moral de los trabajadores y, como consecuencia, reducir el absentismo y la rotación laboral” (Niebel y Freivalds, 2009, p.212).

“El ambiente de trabajo debe mantener una relación directa con el individuo y conseguir que los factores ambientales estén dentro de los límites del confort con el fin de conseguir un grado de bienestar y satisfacción. Los factores a tener en cuenta son la iluminación, ruido y Temperatura” (Instituto Nacional de Seguridad E Higiene en el trabajo, 1987, p.1).

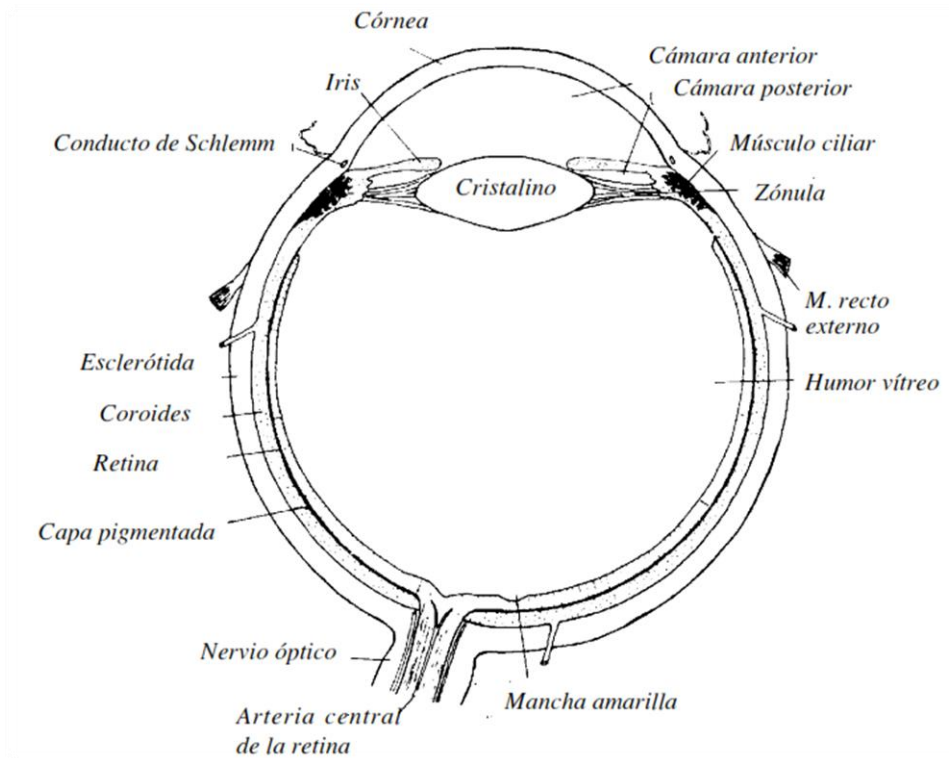
- **Iluminación**

“La iluminación es la cantidad y calidad de luz que incide sobre una superficie. Para poder iluminar adecuadamente hay que tener en cuenta la tarea que se va a realizar, la edad del operario y las características del local; es obvio que no es lo mismo iluminar una sala de ordenadores que un taller mecánico” (Mondelo, Gregori y Barrau, 1999, p.121).

“La luz es visible porque las ondas comprendidas dentro del intervalo de longitudes de onda que ocupa son capaces de estimular al analizador visual -sentido de la vista-. Para ello el ojo posee dos tipos de células muy especializadas que pueden ser consideradas neuronas, que reciben el nombre de conos y bastones. Estas células fotosensibles, ante el estímulo luminoso adecuado, envían impulsos nerviosos a las zonas visuales del cerebro a través del nervio óptico, con lo que completan así el proceso visual” (Mondelo [y otros], 1999, p.122).

MONDELO [y otros] (1999), las pestañas y los parpados tienen la función principal de proteger el ojo frente a cualquier daño mecánico, luminosas, entre otros. La córnea y el cristalino conforman un sistema óptico que proyecta la imagen captada en la retina, asimismo en esta se encuentra los conos y los bastones tal como podemos observar en la figura 3.

Figura 3: Esquema simplificado del ojo.



Fuente: Mondelo, Gregori y Barrau, 1999, p.122.

Así mismo, MONDELO [y otros] (1999) mencionan que una mala iluminación puede provocar que la imagen observada resulte muy dificultosa o sea complicada de analizarlo por el cerebro y consecuentemente provocara el mayor esfuerzo de la vista tal podemos percibir en la figura 4.

Figura 4: Adaptación del iris.



Fuente: Fuente: Mondelo, Gregori y Barrau, 1999, p.126.

El nivel de iluminación y los factores a tener en cuenta al momento de diseñar un puesto de trabajo se puede apreciar en la tabla 3 y 4 respectivamente.

Tabla 3: Nivel de iluminación de un puesto de trabajo.

Categoría	Rango de luminiscencia (fc)	Tipo de actividad	Área de referencia
A	2-3-5	Áreas públicas con inmediaciones oscuras	Alumbrado general a través de un cuarto o área.
B	5-7.5-10	Orientación simple para visitas temporales breves	
C	10-15-20	Espacios de trabajo donde las tareas visuales se realizan sólo en ocasiones.	
D	20-30-50	Realización de tareas visuales de gran contraste y tamaño, por ejemplo, lectura de material impreso, captura de originales, escritura a mano con tinta y xerografía; trabajo rudo de prensa y máquina; inspección ordinaria; ensamblado rudo.	Luminancia en la tarea
E	50-75-100	Realización de tareas visuales de contraste medio o pequeño tamaño, por ejemplo, lectura de manuscritos a lápiz, material con muy baja calidad de impresión y reproducción; trabajo mediano de prensa y máquina; difícil inspección; ensamblado medio.	
F	100-150-200	Realización de tareas visuales de bajo contraste y tamaño muy pequeño, por ejemplo, lectura de manuscritos con lápiz duro sobre papel de muy baja calidad y material pobremente reproducido; inspección altamente difícil, ensamble difícil.	
G	200-300-500	Realización de trabajos visuales de bajo contraste y tamaño muy pequeño por un periodo prolongado, por ejemplo, ensamble fino; inspección muy difícil; trabajo fino de prensa y máquina; ensamble extrafino.	
H	500-750-1000	Realización de trabajos visuales muy precisos y prolongados, por ejemplo, inspección difícil; trabajo extrafino de prensa y máquina; ensamble extrafino.	Luminancia sobre la tarea a través de combinación de alumbrados locales generales y complementarios.
I	1000-1500-2000	Realización de trabajos visuales muy especiales de extremadamente bajo contraste y pequeño tamaño, por ejemplo, procedimientos quirúrgicos.	

Fuente: Adaptado del IESNA recuperada por Niebel y Freivalds, 2009, p.187.

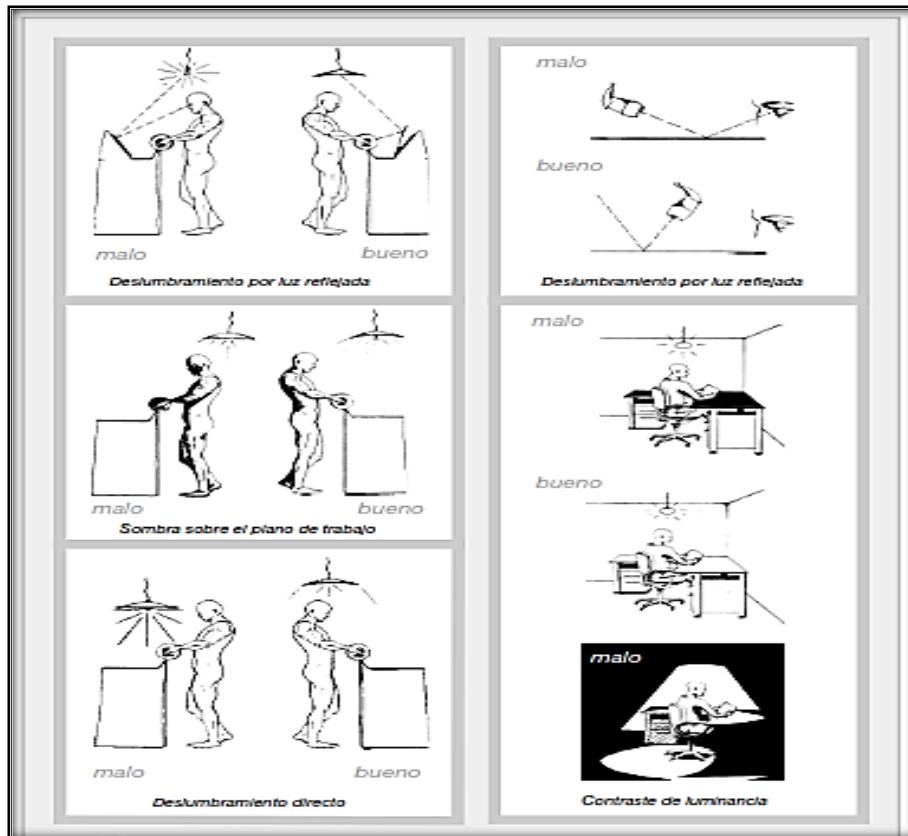
Tabla 4: Factores de ponderación.

Características de la tarea y del trabajador	Peso		
	-1	0	+1
Edad	<40	40-55	>55
Reflectancia del fondo de la tarea/superficie	>70%	30-70%	<30%
Velocidad y precisión (sólo de las categorías D-I)	Sin importancia	Importante	Crítico

Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.187

Por otro lado, en la figura 5 podemos observar algunas formas correctas e incorrectas del deslumbramiento, ya que si la luz es potente podría traer problemas muy graves a los empleados.

Figura 5: Ejemplo de deslumbramiento y sus posibles correcciones.



Fuente: Mondelo, Gregori y Barrau, 1999, p.133.

- **Ruido**

“El ruido consiste en cualquier sonido indeseable. Las ondas sonoras se originan a partir de la vibración de algún objeto, el cual a su vez forma una sucesión de ondas de compresión y expansión a través del medio de transporte (aire, agua, etc.)” (Niebel y Freivalds, 2009, p.191).

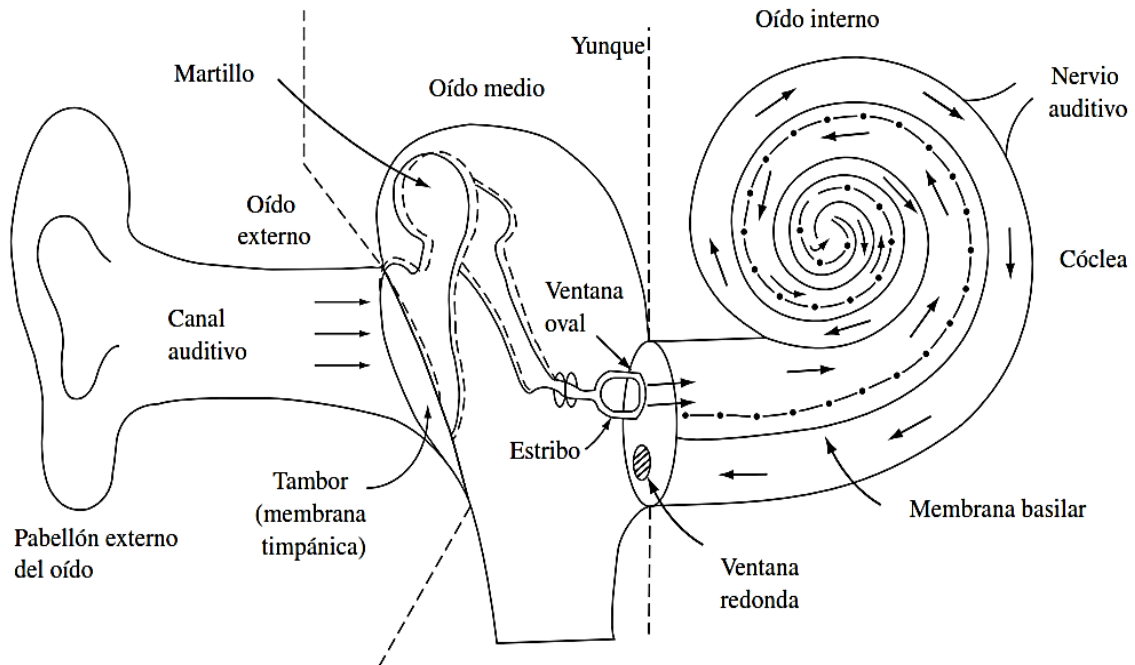
Por otra parte, el ruido se define como la resonancia molesta que logra producir en los operarios trastorno mental o estrés. (Mondelo [y otros], 1999, p.107).

NIEBEL y FREIVALDS (2009) mencionan que la intensidad sonora de un ambiente o puesto de trabajo se dan en la escala de decibel (dB).

Asimismo, los autores mencionan que las ondas del ruido son captadas por el oído, la cual esta canaliza dichas ondas de presión con dirección al tambor, el cual como reacción vibra. La membrana está vinculada con tres huesos las cuales son

denominadas yunque, martillo y estribo (figura 6), estas pueden emitir oscilación en la ventana oval.

Figura 6: El oído humano.



Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.192

NIEBEL y FREIVALDS (2009) afirma que el umbral de nocividad de ruido está en relación de 85 a 90 dB, y que, si el operador está expuesto diario, las dosis de ruido se suman para hallar la exposición combinada (figura 7).

Figura 7: Fórmula para hallar la dosis de ruido

$$D = 100 \times (C_1/T_1 + C_2/T_2 + \dots + C_n/T_n) \leq 100$$

D = dosis de ruido

C = tiempo de permanencia bajo los efectos de un nivel de ruido específico (h)

T = tiempo permitido bajo los efectos de un nivel de ruido específico (h)

Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.192.

Así mismo, para saber el tiempo permitido de exposición al ruido se tendrá que verificar la tabla 5.

Tabla 5: exposiciones al ruido permitido

Duración por día (horas)	Nivel del sonido (dBA)
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1.5	102
1	105
0.5	110
0.25 o menor	115

Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.192.

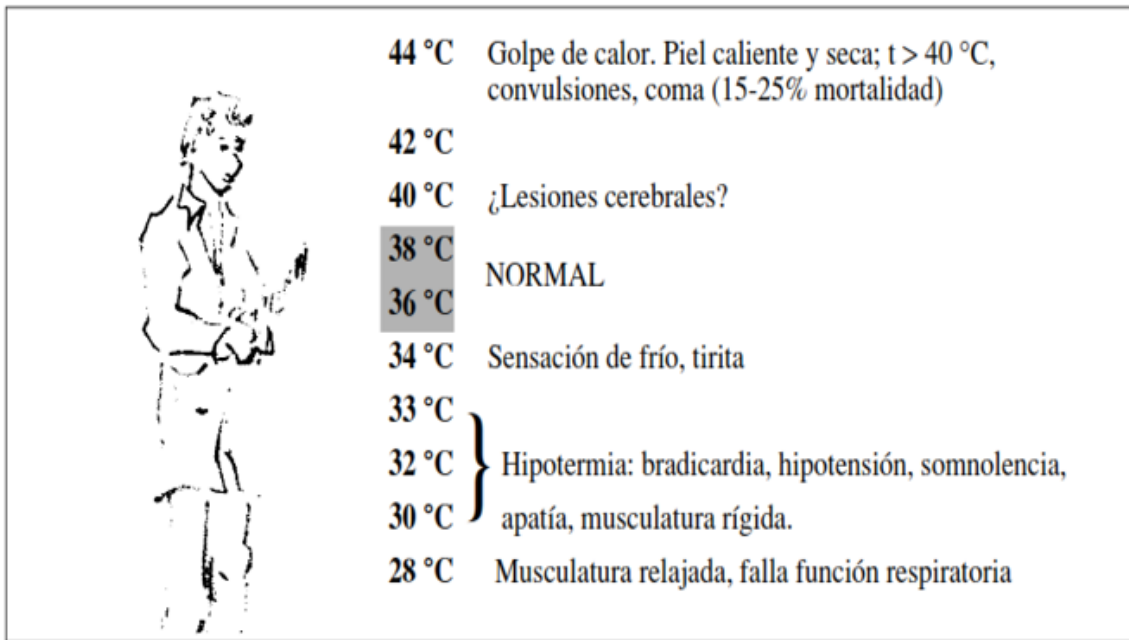
- **Temperatura**

“Las temperaturas del núcleo exhiben un rango estrecho alrededor del valor normal de 98.6 °F (37 °C). A valores entre 100 y 102 °F (37.8 y 38.9 °C), el desempeño psicológico se reduce considerablemente. A temperaturas por arriba de 105 °F (40.6 °C), el mecanismo mediante el cual se genera sudor puede fallar, lo cual genera un incremento rápido de la temperatura en el núcleo y la eventual muerte” (Niebel y Freivalds, 2009, p.198).

“Un ambiente térmico inadecuado causa reducciones de los rendimientos físico y mental, irritabilidad, incremento de la agresividad, de las distracciones, de los errores, incomodidad por sudar o temblar, aumento o disminución del ritmo cardíaco, etc.... e incluso la muerte” (Mondelo [y otros], 1999, p.80).

El autor asimismo menciona una escala en la que se puede apreciar los riesgos que puede sufrir el operario al estar expuesto a un inadecuado ambiente de trabajo (figura 8).

Figura 8: Escala de la temperatura y repercusiones en el trabajador.

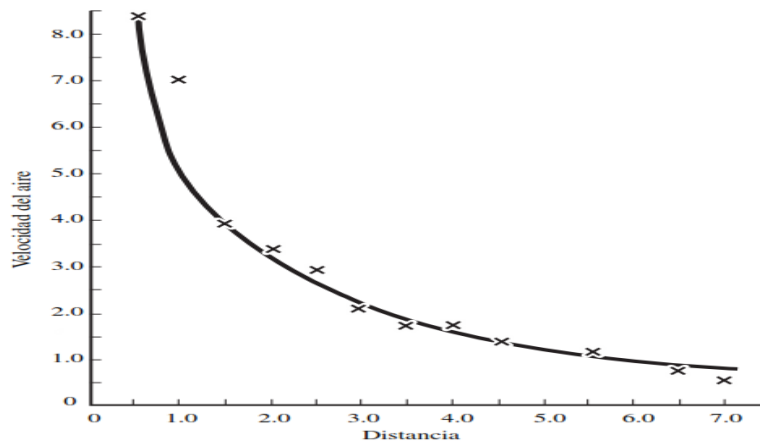


Fuente: Mondelo [y otros], 1999, p.80.

“En un edificio que cuente sólo con algunas áreas de trabajo, sería impráctico ventilar todo el edificio. En este caso, se puede proporcionar ventilación local a un menor nivel, o quizás en un área [...]. Observe que la velocidad del ventilador se reduce drásticamente cuando aumenta la distancia con respecto al ventilador [...] [figura 9]” (Niebel y Freivalds, 2009, p.203).

En la tabla 6 se puede apreciar las velocidades que son aceptables del aire para los operarios.

Figura 9: Velocidad de aire vs distancia para colocación del ventilador.



Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.203.

Tabla 6: Circulación del aire sobre el operario.

Exposición	Velocidad del aire (pies/min.)
Continuo	
Espacio con aire acondicionado	50 a 75
Estación de trabajo fija, ventilación general o enfriamiento local	
Sentado	75 a 125
Parado	100 a 200
Enfriamiento local intermitente o estaciones liberadas	
Cargas de calor y actividad ligeras	1 000 a 2 000
Cargas de calor y actividad moderadas	2 000 a 3 000
Cargas de calor y actividad elevadas	3 000 a 4 000

Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.204 con el permiso de ASRAE, 1991.

DIMENSIÓN DEL PUESTO

MONDELO [y otros] (1999) afirman que para tener un adecuado área laboral ergonómico se deberá tomar en consideración la altura del plano de trabajo, alcances, silla de trabajo y mesa de trabajo.

- **Altura del plano de trabajo**

“La determinación de la altura del plano de trabajo es muy importante para la concepción de los puestos de trabajo, ya que si ésta es demasiado alta [sic] tendremos que levantar la espalda con el consiguiente dolor en los homóplatos [sic], si por el contrario es demasiado baja provocaremos que la espalda se doble más de lo normal creando dolores en los músculos de la espalda” (Instituto Nacional de Seguridad E Higiene en el trabajo, 1987, p.2).

Así mismo, el autor menciona que la altura de trabajo guarda relación directa con el tipo de labor que realiza el operario (figura 10).

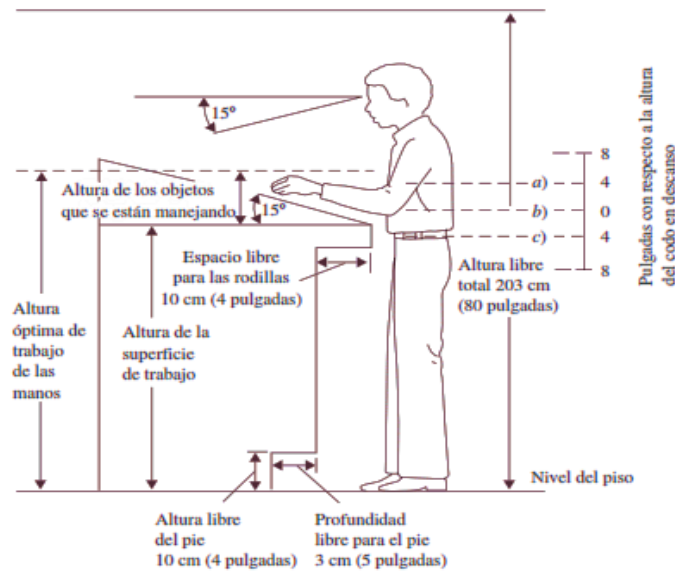
Figura 10: altura del plano de trabajo



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad E Higiene en el trabajo, 1987, p.2.

Por otro lado, NIEBEL y FREIVALDS (2009) indica que cuando un operario realiza sus labores de pie se tiene que tener en cuenta que el espacio libre mínimo para el pie es de 3cm de profundidad y 10cm de altura (figura 11).

Figura 11: Espacio para trabajo de pie



Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.145.

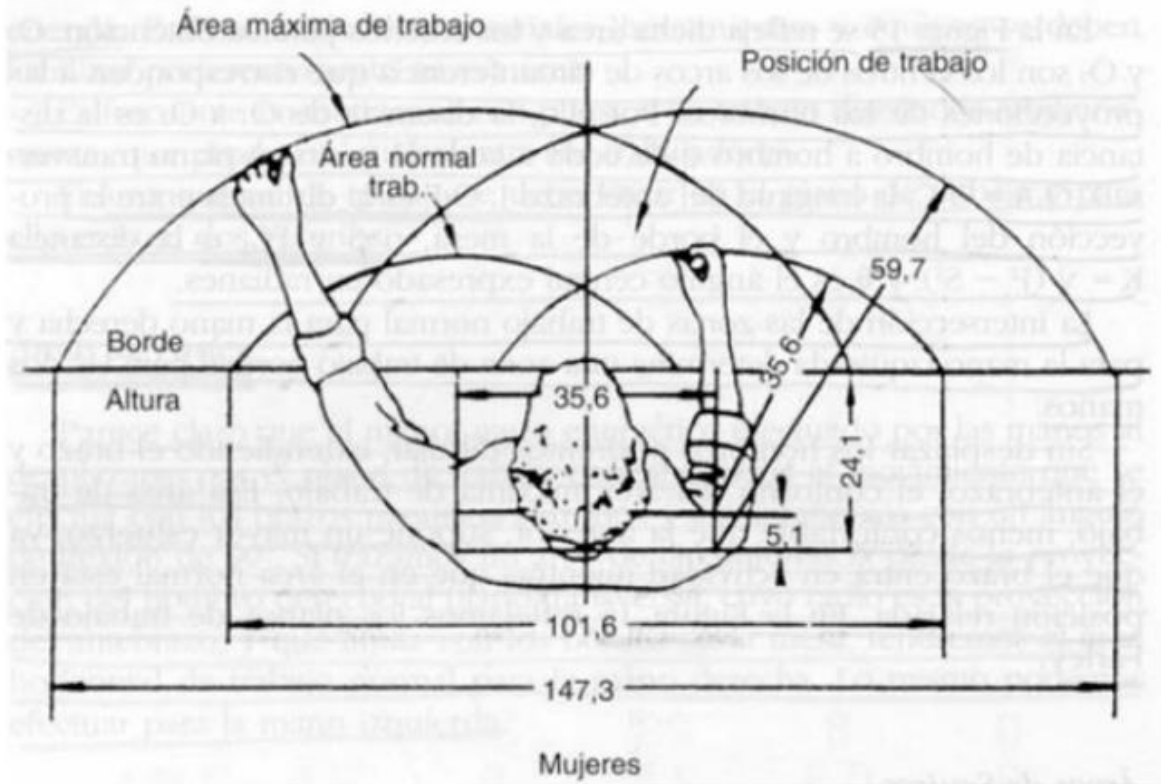
- **Alcances**

“Una buena disposición de los elementos a manipular en el área de trabajo no nos obligará a realizar movimientos forzados del tronco con los consiguientes problemas de dolores de espalda” (Instituto Nacional de Seguridad E Higiene en el trabajo, 1987, p.2).

Por otra parte, las zonas de alcance “Definen la disposición de los elementos que se deben utilizar en el área de trabajo, tanto vertical como horizontalmente; representan las curvas máximas de agarre que delimitan las áreas en las que no se producen esfuerzos ni giros anormales que pueden implicar a la larga dolores, patologías, traumatismos y otros” (Alvarado, 2013, p.32).

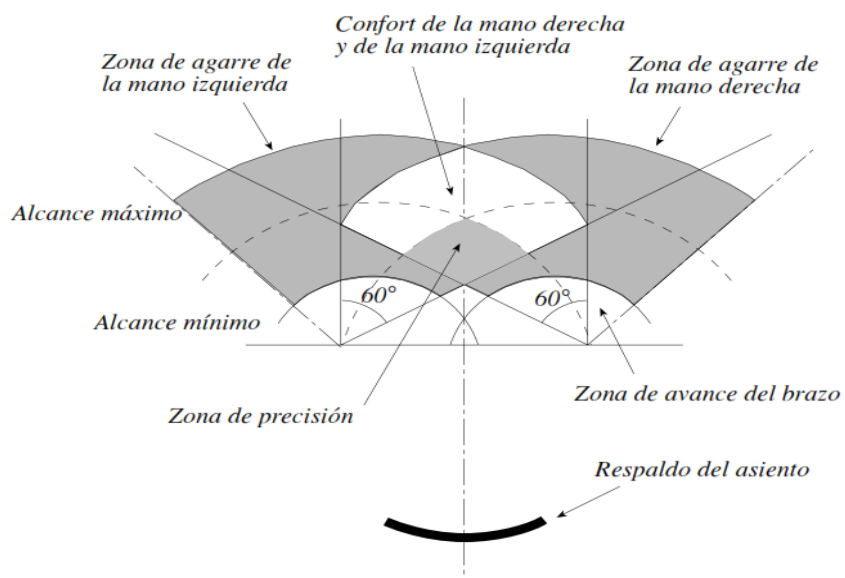
Sin embargo, debemos tener en cuenta las distancias adecuadas para un buen manejo de los materiales tales como botones, conos de hilo, hang tag, entre otros; estos avíos se deben encontrar dentro del área de trabajo del operador esta se puede apreciar en la imagen 12 y 13.

Figura 12: Valores de áreas de trabajo



Fuente: Áreas de trabajo normal y máxima en el plano horizontal para operaciones mujer. (Desarrollada por Farley). Manual de ergonomía. Madrid: Fundación Mapfre. 2004 recuperado por Alvarado, 2013, p.35.

Figura 13: Áreas de actividad.



Fuente: Mondelo [y otros], 1999, p.73.

- **Silla de trabajo**

“El estar sentado es importante desde el punto de vista de la reducción del estrés en los pies y del consumo total de energía. [...] Además, algunas sillas se adaptan cómodamente a muchas posturas posibles para sentarse [figura 14] [...]. Sin embargo, algunos principios generales son válidos para todos los asientos” (Niebel y Freivalds, 2009, p.144).

Figura 14: Posturas para sentarse.

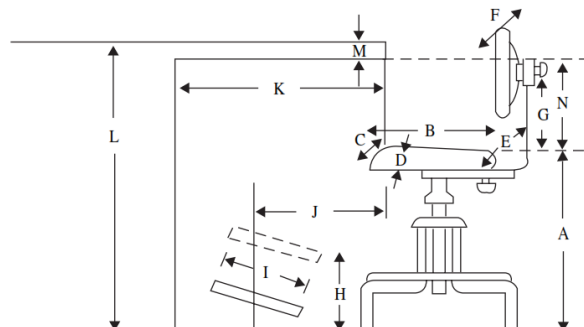


Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.147.

“Los usos diferentes de sillas y asientos, y las dimensiones individuales requieren de diseños específicos, no obstante, hay determinadas líneas generales que pueden ayudar a elegir diseños convenientes al trabajo a realizar” (Instituto Nacional de Seguridad E Higiene en el trabajo, 1987, p.2).

Sin embargo, una silla inadecuada podría causar al operario dolores de espalda, cuello y trapecio, es por ello que se recomienda tener en cuenta los parámetros de la figura 15 y tabla 6.

Figura 15: Valores específicos de la silla.



Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.145.

Tabla 7: Parámetros de la silla.

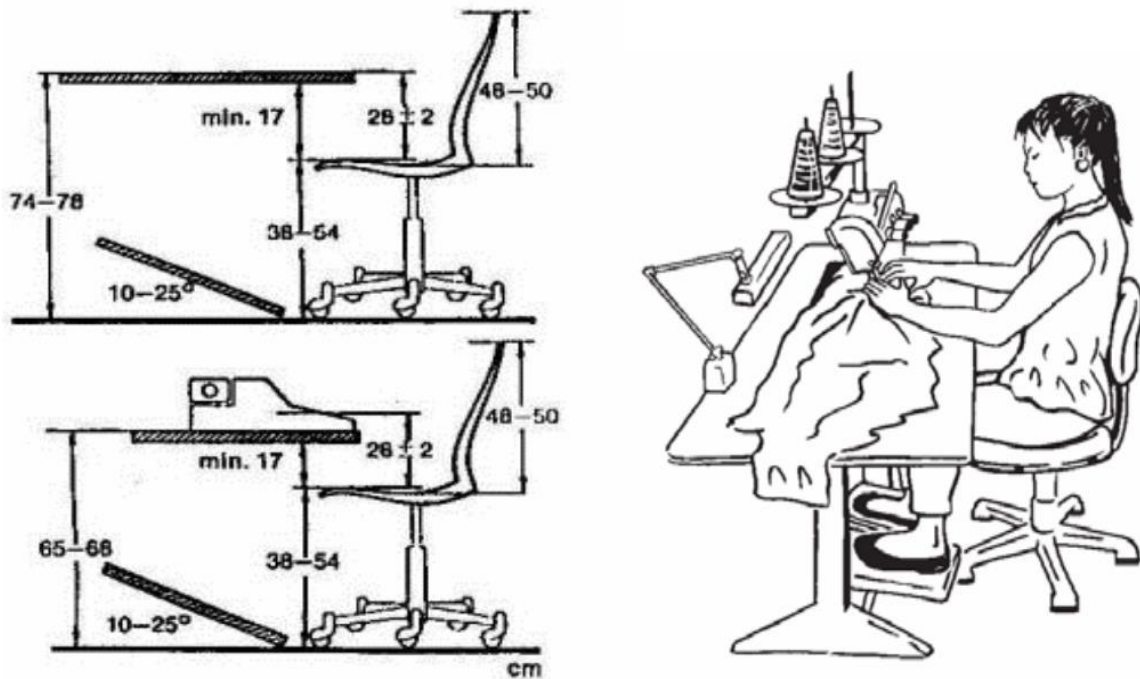
Parámetro del asiento	Valor de diseño [Pulgadas (centímetros) a menos que se especifique otra cosa]	Comentarios
A: Altura del asiento	16–20.5 (40–52)	Muy alto: muslos comprimidos; muy bajo: aumenta la presión en los discos
B: Profundidad del asiento	15–17 (38–43)	Muy largo: corta la región popliteal, utilice contorno de cascada
C: Ancho del asiento	≥18.2 (≥46.2)	Se recomienda el uso de asientos más anchos para personas más pesadas
D: Ángulo del asiento	–10° – +10°	La inclinación hacia abajo requiere de una mayor fricción de la tela
E: Ángulo entre el respaldo y el asiento	>90°	preferible >105°, sin embargo, requiere de modificaciones en la estación de trabajo
F: Ancho del respaldo del asiento	>12 (>30.5)	Medidos en la región lumbar
G: Soporte lumbar	6–9 (15–23)	La altura vertical con respecto al asiento se expande hacia el centro del soporte lumbar
H: Altura del descanso para los pies	1–9 (2.5–23)	
I: Profundidad del descanso para los pies	12 (30.5)	
J: Distancia del descanso para los pies	16.5 (42)	
K: Espacio libre para las piernas	26 (66)	
L: Altura de la superficie de trabajo	~32 (~81)	Determinado por la altura del codo en posición de descanso
M: Grosor de la superficie de trabajo	<2 (<5)	Valor máximo
N: Espacio libre para los muslos	>8 (>20)	Valor mínimo

Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.146.

- **Mesa de trabajo**

Las mesas o escritorio de trabajo son sumamente importante ya que el problema de los dolores musculares no es solo es ocasionado por la silla, estos tienen que poseer las dimensiones correctas la cual esto facilitara el desplazamiento de las piernas u otras partes del cuerpo, asimismo la mesa deberá tener las esquinas y bordes redondeados para prevenir cualquier accidente y evitar la aparición de cables eléctricos (figura 16).

Figura 16: Parámetros de la mesa de trabajo.



Fuente: Alvarado, 2013, p.26

“Las dimensiones del tablero de la mesa determinan la posibilidad de distribuir adecuadamente los elementos de trabajo, especialmente el computador, evitando las posturas con torsión de tronco o giros de la cabeza” (Alvarado, 2013, p.26)

POSTURA DE TRABAJO

ASENCIO, DIEGO y MAS (2012) afirma que para evaluar las posturas de trabajo hay que tener en cuenta varios factores entre ellos tenemos el levantamiento de una determinada materia, los movimientos repetitivos, posturas estáticas, posturas forzadas, condiciones ambientales entre otros.

El autor también considera que para la evaluación de las posturas ergonómicas se deben tener en cuenta los métodos RULA y REBA, estos se encargan de evaluar el miembro superior e inferior respectivamente.

Por otra parte, “Los métodos de evaluación ergonómica permiten identificar y valorar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo para, posteriormente, en base a los resultados obtenidos, plantear opciones de diseño

que reduzcan el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables de exposición para el trabajador” (Asencio, Diego y Mas, 2012, p.5).

“La adopción continuada o repetida de posturas forzadas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema musculoesquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las fundamentales a adoptar en la mejora de puestos” (Asencio [y otros], 2012, p.7)

Método RULA

“este método de medición de movimientos rápidos de los miembros superiores, se emplea para evaluar la situación de la configuración del puesto de trabajo con un sistema de evaluación por puntos con un rango que abarca cuatro niveles de acción (Action Level): AL1, AL2, AL3, AL4” (McAtamney y Corlett, 1993, citado por Rivas, 2007, p. 409).

Concheri, Meneghello y Savio (2011) sostiene que el método RULA se encarga de evaluar las posturas que implican un esfuerzo temporal o repetitivo. Esta evaluación se inicia mediante la observación de las actividades de los empleados durante su jornada laboral, esto nos facilitara seleccionar bien las tareas y posiciones más relevantes, Así mismo, esta evaluación nos indicara el nivel de riesgo en el que se encuentra el operario en su área de trabajo.

Procedimiento del método RULA

Según Diego (2015) Para evaluar el método RULA tenemos dividir en 2 grupos A y B la cual estos miden la parte del (brazo, antebrazo y muñeca) y por el otro lado (cuello, tronco y piernas) respectivamente, así mismo para tener la puntuación final se tiene que incrementar la calificación por el tipo de función y por la carga o fuerza ejercida y estos pasaran a denominarse C y D respectivamente.

EVALUACIÓN DEL GRUPO A

CALIFICACIÓN DEL BRAZO

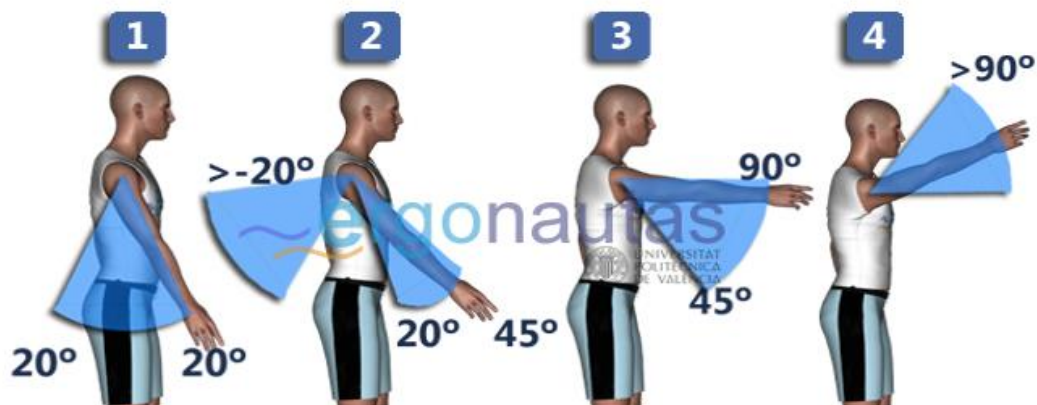
Esta puntuación se consigue en relación al ángulo formado entre el tronco y el eje del brazo tal como se puede apreciar en la tabla 8 y figura 17.

Tabla 8: Puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Figura 17: Medición del ángulo del brazo



Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

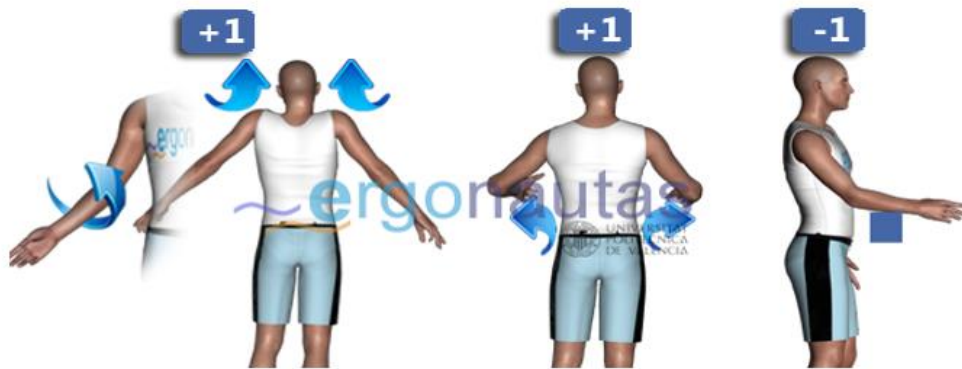
Por consiguiente, si el operario realiza sus labores con elevación de hombros se aumentará 1 punto, de igual manera si trabaja con los brazos aducidos, por el contrario, se restará un 1 punto si existe un lugar de apoyo entre el operario y una superficie. Si ninguna de estas posiciones se llega a dar la puntuación del brazo no cambiaría en su totalidad. Para poder conseguir la calificación decisiva del brazo se debe consultar la tabla 9 y la figura 18.

Tabla 9: Modificación de la puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un punto de apoyo	-1

Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Figura 18: Modificación de la calificación del brazo

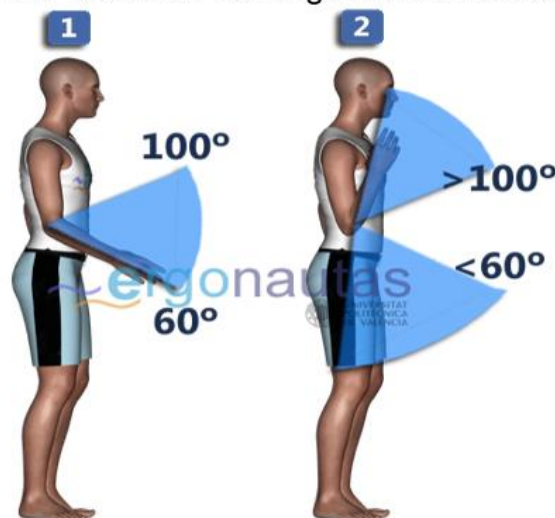


Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

CALIFICACIÓN DEL ANTEBRAZO

Esta puntuación se obtiene en relación al ángulo formado del brazo y la flexión del mismo tal como se puede apreciar en la figura 19 y la calificación del antebrazo se obtiene en la tabla 10.

Figura 19: Medición del ángulo del antebrazo.



Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Tabla 10: Puntuación del antebrazo.

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

La calificación obtenida aumentará en un punto si el antebrazo esta aun lado del cuerpo o cruza la línea media este tal como se puede observar en la figura 20. Así mismo, ambos casos son excluyentes y por ende solo se puede aumentar 1 punto a la calificación principal del antebrazo (tabla 11).

Figura 20: Modificación de la calificación del antebrazo.



Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Tabla 11: Modificación de la calificación del antebrazo.

Posición	Puntuación
A un lado del cuerpo	+1
Cruza la línea media	+1

Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

CALIFICACIÓN DE LA MUÑECA

Esta puntuación se determinará al medir el ángulo de flexión medida desde la posición normal, estas medidas se pueden observar en la figura 21 y su respectiva puntuación en la tabla 12.

Figura 21: Medición del ángulo de la muñeca



Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Tabla 12: Calificación de la muñeca.

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	2
Flexión o extensión $> 15^\circ$	3

Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Posteriormente lograda la calificación de la muñeca se pasará a aumentar la puntuación en uno si existe una desviación radical o cubital, así como se puede observar en la figura 22 y su respectiva calificación a incrementar en la tabla 13.

Figura 22: Modificación de la calificación de la muñeca.



Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Tabla 13: Modificación de la calificación de la muñeca.

Posición	Puntuación
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1

Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Finalmente, para terminar con la puntuación del grupo “A” se tendrá que evaluar la rotación de la muñeca la cual esta calificación será neutral, es decir no se incorporará en la calificación obtenida anteriormente, ya que este será útil para obtener la puntuación final del primer grupo, dicha puntuación se dará de acuerdo al giro de la muñeca ya sea media o extrema (figura 23 y tabla 14)

Figura 23: Puntuación de la rotación de muñeca.



Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Tabla 14: Calificación del giro de la muñeca

Posición	Puntuación
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

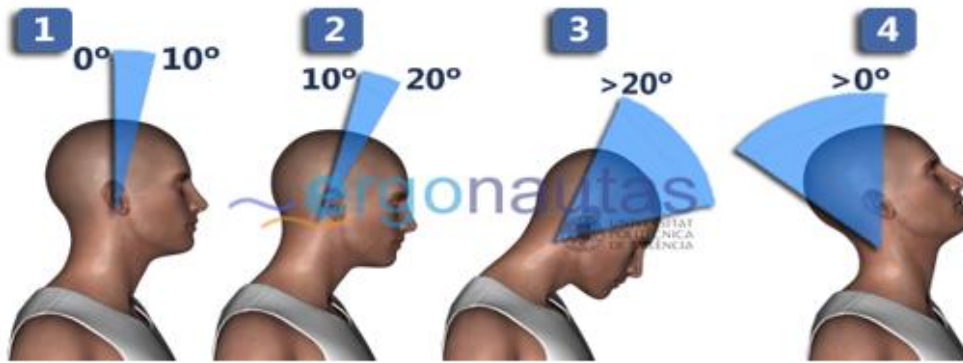
Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

EVALUACIÓN DEL GRUPO B

PUNTUACIÓN DEL CUELLO

La siguiente puntuación se puede obtener examinando el ángulo que forma tanto del eje de la cabeza como el del tronco, tal como se puede apreciar en la figura 24 y sus respectivas puntuaciones se puede apreciar en la tabla 15.

Figura 24: Medición del ángulo del cuello.



Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Tabla 15: Calificación del cuello.

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión >10° y ≤20°	2
Flexión >20°	3
Extensión en cualquier grado	4

Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

La calificación obtenida anteriormente se incrementará en un punto si existe inclinación lateral o rotación de la cabeza, en el caso que el operario realice ambas simultáneamente se llegara a aumentar dos puntos más con respecto a la calificación del cuello, caso contrario en el que no se den ninguna de estas, la calificación del cuello no se modificará (figura 25 y tabla 16).

Figura 25: Cambio de la calificación del cuello.



Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Tabla 16: Cambio de la calificación del cuello

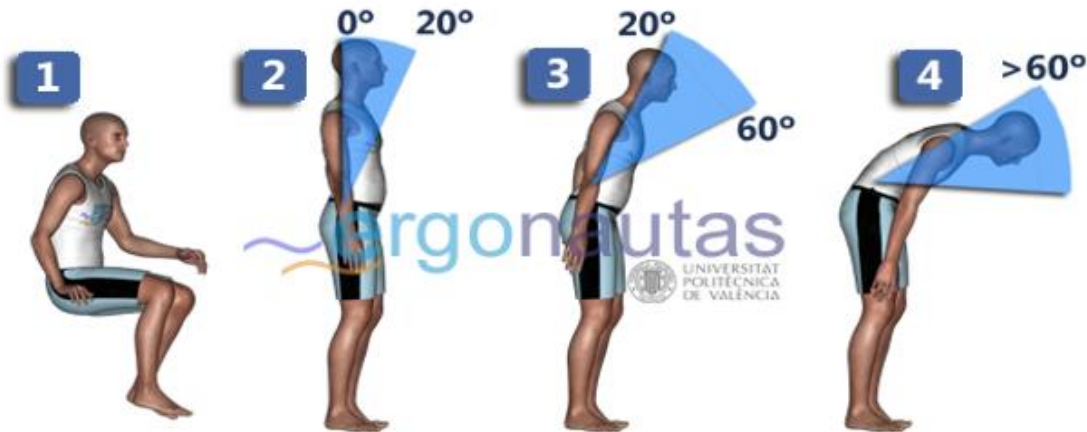
Posición	Puntuación
Cabeza rotada	+1
Cabeza con inclinación lateral	+1

Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

CALIFICACIÓN DEL TRONCO

Para conseguir la siguiente calificación dependerá si el operario realiza sus labores sentado o de pie. Si fuese el caso que estuviera de pie, la calificación varía con relación al grado del ángulo de flexión formado entre el tronco y la cadera (figura 26). Las respectivas calificaciones del tronco se pueden apreciar en la tabla 17.

Figura 26: Medición del ángulo del tronco.



Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Tabla 17: Calificación del tronco.

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60°	3
Flexión >60°	4

Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Así mismo, después de evaluar la puntuación del tronco esta será aumentada en uno si el tronco está rotado o tiene una inclinación lateral (figura 27 y tabla 18), si el operario realiza una función en la que ocurre ambas pues este puede llegar a

aumentar en 2 puntos. Caso contrario en el que no se dé ninguna rotación e inclinación, la puntuación real del tronco no se alterará.

Figura 27: Cambio de la puntuación del tronco.



Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Tabla 18: Cambio de la puntuación del tronco.

Posición	Puntuación
Tronco rotado	+1
Tronco con inclinación lateral	+1

Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

CALIFICACIÓN DE LAS PIERNAS

Para concluir con la puntuación del Grupo “B” se deberá de tener en cuenta la posición o distribución de las piernas tal como podemos observar en la figura 28 y sus respectivas calificaciones ubicadas en la tabla 19.

Figura 28: Puntuación de las piernas.



Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Tabla 19: Calificación de las piernas.

Posición	Puntuación
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	2
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	3

Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

Una vez obtenida las valoraciones de cada miembro tanto del grupo “A” como el del “B” se pasará a realizar la puntuación total o general de cada grupo. Para calcular la calificación del grupo “A” haremos uso de la tabla 20 y para el grupo “B” la tabla 21.

Tabla 20: Puntuación general del grupo A

		Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
Brazo	Antebrazo	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Tabla 21: puntuación general del grupo B

	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

CALIFICACIÓN FINAL

Finalmente, las puntuaciones obtenidas de los grupos “A” y “B” serán aumentadas en 1 punto si el tipo de labor que realiza el operario es estática o repetitiva, en el caso que la postura sea ocasional o poco frecuente esta no tendrá ninguna puntuación a los grupos (tabla 22). Por otro lado, tenemos la puntuación de carga o fuerza tal como se puede apreciar en la tabla 23, las puntuaciones se aumentarán respecto a la actividad realizada por los diferentes miembros tanto del grupo “A” como el “B”.

Tabla 22: Puntuación por tipo de actividad.

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Tabla 23: Puntuación por carga o fuerza ejercida

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Las nuevas calificaciones del grupo A y B aumentadas por el tipo de actividad o fuerzas serán denominadas C y D respectivamente y esta puntuación final del método RULA se obtendrá de la tabla 24.

Tabla 24: Puntuación final Rula.

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	7	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

NIVEL DE ACTUACIÓN

Al culminar toda la evaluación e interconectada C y D (tabla 24) indicaremos el nivel de actuación a realizar ayudándonos de la tabla 25. Para entender mejor la forma de realizar las puntuaciones y el orden ver la figura 29 (Anexo 2).

Tabla 25: Nivel de actuación.

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

Método REBA:

“Este se basa en la solidez confirmada de los métodos RULA, NIOSH y OWAS, y supone la ampliación del método RULA al incluir en la evaluación los miembros inferiores y otros factores determinados de riesgo” (Asencio [y otros], 2012, p. 7).

Procedimiento del método REBA

Según Diego (2015) Para evaluar el método REBA tenemos 2 grupos principales las cuales son el "A" y el "B" estos evalúan los miembros inferiores (piernas, tronco y cuello) y superiores (brazos, antebrazos y muñeca) respectivamente, asimismo este método se realiza mediante la evaluación correcta de los ángulos formados por las extremidades y se les asigna una respectiva puntuación, posteriormente este nos indicará la acción a tomar y el riesgo en el que se encuentra el operario.

EVALUACIÓN DEL GRUPO A

PUNTUACIÓN DEL TRONCO

Esta valoración la obtendremos del ángulo formado por la flexión del tronco y la vertical tal como lo podemos apreciar en la figura 30, sus respectivas puntuaciones están representadas en la tabla 26.



Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Tabla 26: Puntuación del tronco.

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Seguidamente la calificación obtenida anteriormente será sumada por 1 punto si el operario tiene una inclinación lateral o alguna rotación (figura 31 y tabla 27), la puntuación del tronco no se alterará en el caso que ninguna de estas circunstancias este presente.

Figura 31: Modificación de la puntuación del tronco.



Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Tabla 27: modificación de la puntuación del tronco.

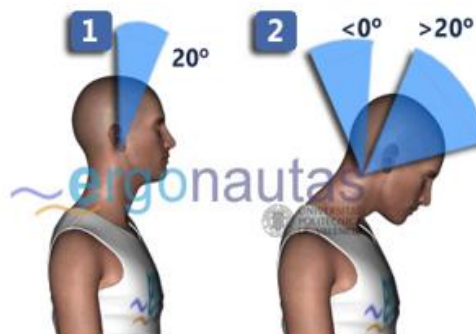
Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

PUNTUACIÓN DEL CUELLO

La siguiente puntuación se obtendrá por el ángulo formado entre el tronco y la flexión o extensión de la cabeza (figura 32), asimismo la tabla 28 nos indicará la puntuación respectiva según el ángulo formado.

Figura 32: Medición del ángulo del cuello.



Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Tabla 28: Puntuación del cuello.

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

La puntuación que se obtuvo del cuello será incrementada en un punto si existe alguna inclinación lateral o rotación de la cabeza (figura 33 y tabla 29), en el caso que el operario no esté ejecutando ninguna de estas posiciones la puntuación del cuello no se modificará.

Figura 33: Modificación de la puntuación del cuello.



Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Tabla 29: Modificación de la puntuación del cuello.

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

PUNTUACIÓN DE LAS PIERNAS

Para concluir con la puntuación del Grupo "A" se deberá de tener en cuenta la posición o distribución de las piernas tal como podemos observar en la figura 34 y sus respectivas puntuaciones ubicadas en la tabla 30.

Figura 34: Puntuación de piernas.



Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

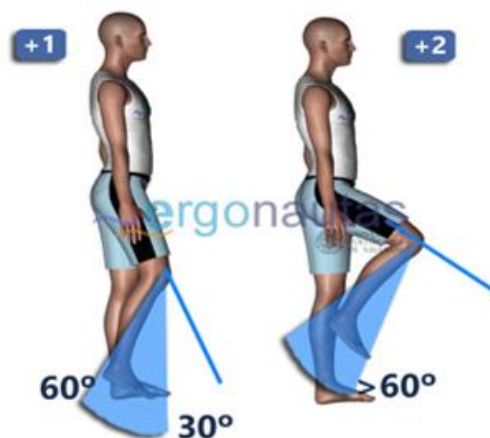
Tabla 30: Puntuación de piernas.

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

La puntuación anterior será modificada si existe alguna flexión en las rodillas (figura 35 y tabla 31). En el caso de que el trabajador realice sus labores sentado o no tenga flexión alguna no se incrementará la puntuación real de las piernas.

Figura 35: incremento de la puntuación de las piernas.



Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Tabla 31: incremento de la puntuación de las piernas.

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

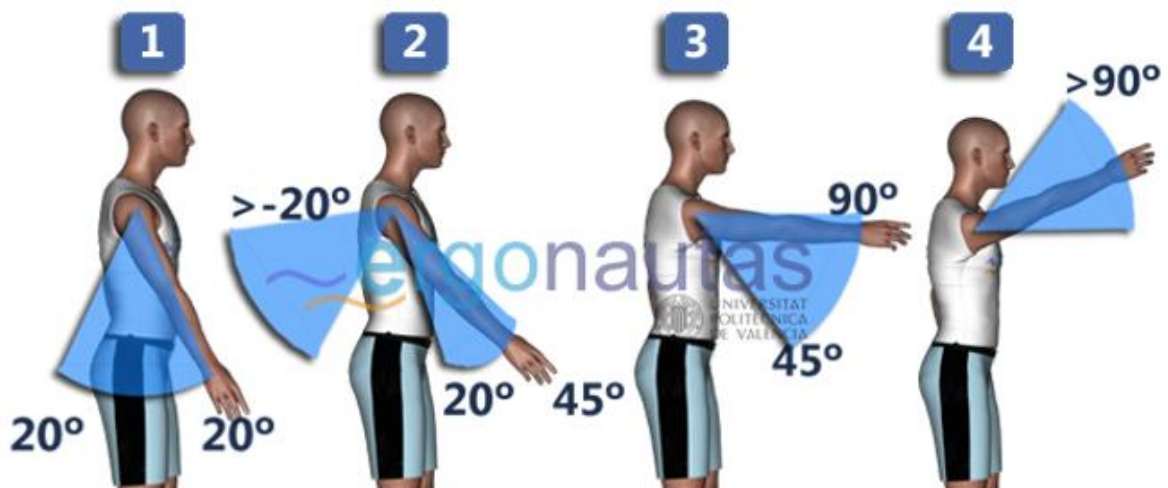
Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

EVALUACIÓN DEL GRUPO B

PUNTUACIÓN DEL BRAZO

Esta puntuación se obtendrá mediante el ángulo formado entre el tronco y el brazo tal como se puede observar en la figura 36, en la tabla 32 se puede observar las puntuaciones respecto al ángulo formado.

Figura 36: Medición del ángulo del brazo.



Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

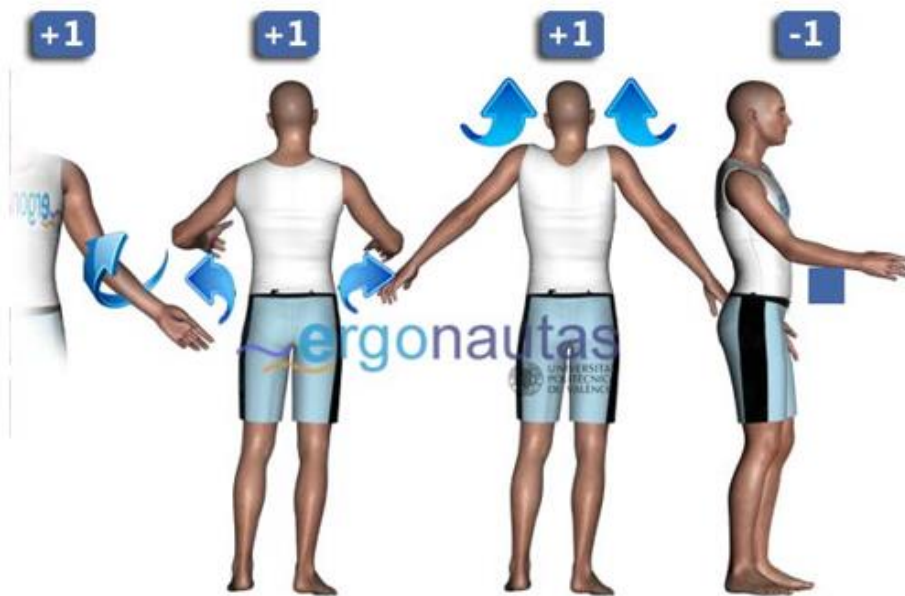
Tabla 32: Puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Seguidamente si el operario se encuentra con el brazo abducido, rotado u hombro elevado se aumentará un punto, por el contrario, si se encuentra apoyado a una superficie solida se disminuirá un punto (figura 37 y tabla 33). En el caso que no se presente de estas no tendrá ninguna puntuación y por lo tanto no se modificara la valoración del brazo.

Figura 37: Modificación de la puntuación del brazo.



Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Tabla 33: Modificación de la puntuación del brazo.

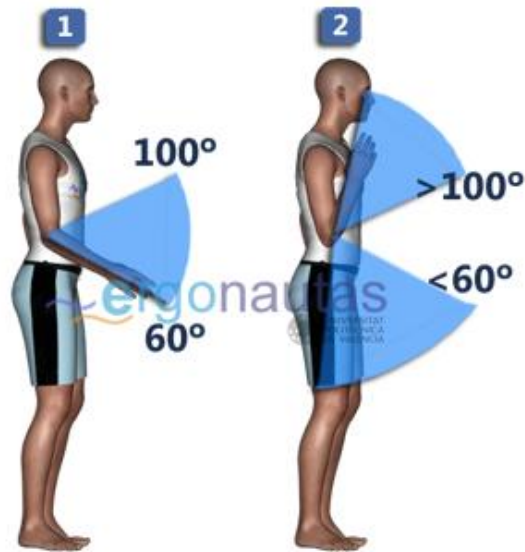
Posición	Puntuación
Brazo abducido, brazo rotado u hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

PUNTUACIÓN DEL ANTEBRAZO

La siguiente puntuación se obtiene en relación al ángulo formado del brazo y la flexión del mismo tal como se puede apreciar en la figura 38 y la puntuación del antebrazo se obtiene en la tabla 34.

Figura 38: Medición del ángulo del ante-brazo.



Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Tabla 34: Puntuación del antebrazo.

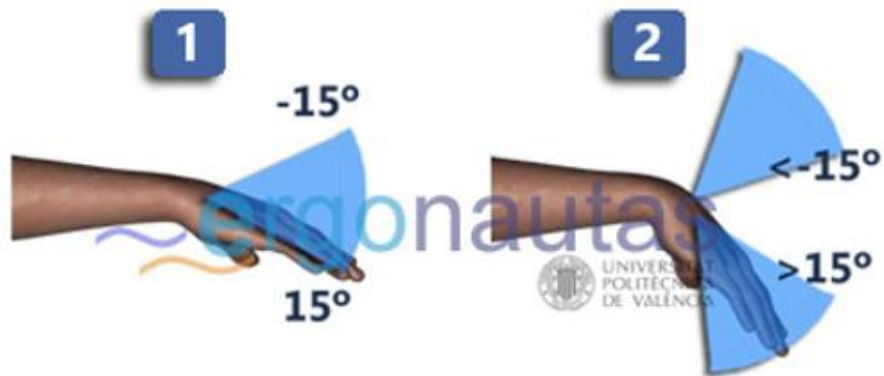
Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA

Esta puntuación se determinará al medir el ángulo de flexión o extensión, dándole un promedio desde la posición neutral, estas medidas se pueden observar en la figura 39 y su respectiva puntuación en la tabla 35.

Figura 39: Medición del ángulo de la muñeca.



Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Tabla 35: Puntuación de la muñeca.

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	1
Flexión o extensión $> 15^\circ$	2

Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Seguidamente una vez obtenida la puntuación de la muñeca se pasará a aumentar un punto más si existe una desviación cubital o radical, así como se puede visualizar en la figura 40 y su respectiva puntuación a incrementar en la tabla 36.

Figura 40: Modificación de la puntuación de la muñeca.



Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Tabla 36: Modificación de la puntuación de la muñeca.

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

Una vez obtenida las puntuaciones de cada miembro tanto del grupo “A” como el del “B” se pasará a realizar la puntuación general de cada grupo. Para calcular la puntuación del grupo “A” haremos uso de la tabla 37 y para el grupo “B” la tabla 38.

Tabla 37: Puntuación del grupo A

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Tabla 38: Puntuación del grupo B.

	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

CALIFICACIONES PARCIALES

Para culminar, la puntuación obtenida en el grupo “A” será aumentada en 0, 1 o 2 puntos si la carga o fuerza que realiza con menores o mayores de 5 kg (tabla 39) y si la carga o fuerza se aplica bruscamente se aumentara 1 punto más (tabla 40), en el caso del grupo B tenemos la tabla 41 la cual indica la puntuación a tener depende

la calidad de agarre estas pueden ser buena, regular, malo e inaceptable, asimismo algunas definiciones podemos encontrar en la figura 41.

Tabla 39: Incremento de puntuación del grupo A por carga o fuerza ejercida.

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2

Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Tabla 40: Incremento de puntuación del grupo A por cargas o fuerzas bruscas.

Posición	Puntuación
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

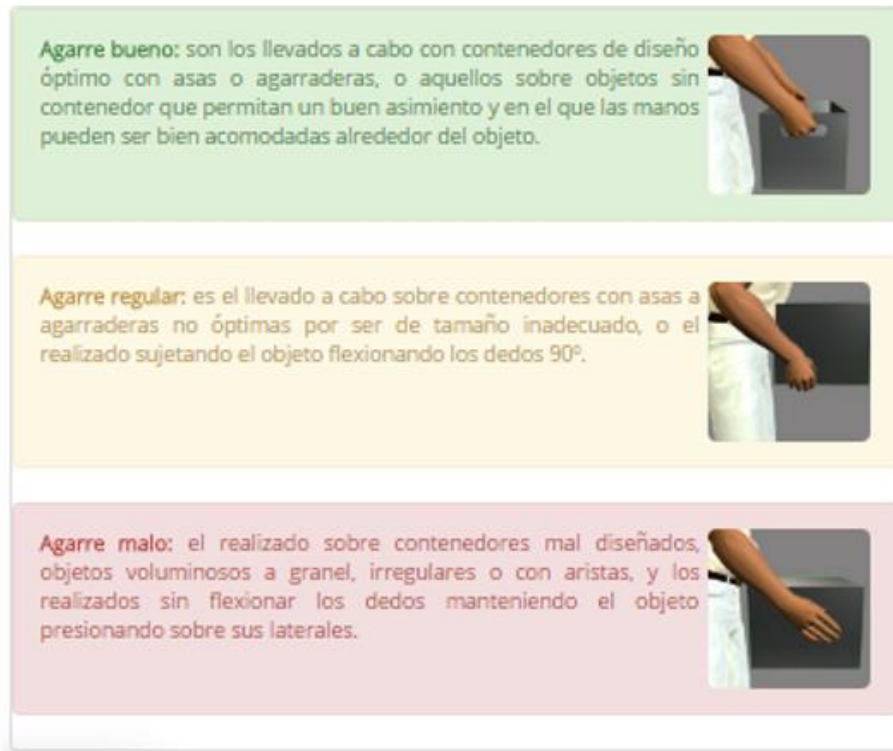
Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Tabla 41: Incremento de puntuación del grupo B por calidad del agarre.

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Figura 41: Definición de la calidad de agarre.



Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

PUNTUACIÓN FINAL

Una vez aumentada las puntuaciones del grupo A y B estas pasaran a ser puntuación "A" y "B" respectivamente, estas las interconectaremos en la tabla 42 para poder hallar la puntuación C.

Tabla 42: Puntuación C.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Seguidamente para conseguir la puntuación final, esta será aumentada dependiendo el tipo de actividad muscular que se realice (tabla 43), las 3 actividades no son excluyentes la cual indica que la puntuación C podría llegar a aumentar a 3 puntos.

Tabla 43: Incremento de la puntuación C por tipo de actividad.

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

NIVEL DE ACTUACIÓN

Finalmente, una vez obtenida la puntuación final “C” indicaremos el nivel de actuación a realizar ayudándonos de la tabla 44. Para entender mejor la forma de realizar las puntuaciones y el orden ver la figura 42 (Anexo 3).

Tabla 44: Nivel de actuación.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Tipos de riesgos ergonómicos

El riesgo ergonómico es “la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos factores de riesgo ergonómico” (Instituto de Seguridad y Salud Ocupacional y CROEM, 2014, p.9).

Así mismo, “La adopción de posturas forzadas, la manipulación manual de cargas, los movimientos repetitivos y el estatismo postural ocasionan los trastornos musculoesqueléticos (TME). Los TME afectan especialmente a espalda, hombros y

articulaciones [...], producen dolencias como tendinitis, síndrome del túnel carpiano (por uso del ratón), contracturas, dorsalgia, lumbalgias, problemas circulatorios en pierna” (USO, 2014, p.2).

Por otro lado, “Existen características del ambiente de trabajo que son capaces de generar una serie de trastornos o lesiones, estas características físicas de la tarea (interacción entre el trabajador y el trabajo) dan lugar a:

- Riesgos por posturas forzadas.
- Riesgos originados por movimientos repetitivos.
- Riesgos en la salud provocados por vibraciones, aplicación de fuerzas, características ambientales en el entorno laboral (iluminación, ruido, calor...)
- Riesgos por trastornos musculo esqueléticos derivados de la carga física” (Instituto de SSO y CROEM, 2014).

PRODUCTIVIDAD

“La productividad es una capacidad de producción o creación, y tiene un costo por tiempo de operación, para crear riqueza y beneficios” (López, 2013, p.17).

Es por eso que toda empresa quiere que esté presente en ella la productividad, ya que este necesita la presencia de la eficiencia es decir llegar a usar todos sus recursos como el espacio, la materia prima y tiempo, con la finalidad de no tener gran cantidad de mermas.

“La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entrada o insumos)” (Carro y Gonzáles, 2013, p.3).

Así mismo, “[...] la productividad laboral es una buena aproximación, aunque no perfecta, del crecimiento del ingreso per cápita y del aumento en los niveles de vida. Sin embargo, debe tenerse presente que la productividad media laboral solo proporciona una estimación parcial del ahorro de costos ya que no permite

identificar los “efectos sustitución” entre insumos” (Steindel y Stiroh, 2010 citado por Fundación de investigaciones económicas latinoamericanas, 2002, p.31).

Por otro lado, la productividad se define como “la capacidad de generar resultados utilizando ciertos recursos. Se incrementa maximizando resultados y/u optimizando recursos” (Gutiérrez y De La Vara, 2013, p.7).

Según Gutiérrez y De La Vara la productividad puede ser medida de la siguiente forma:

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

Eficiencia:

“La eficiencia mide la relación entre insumos y producción, busca minimizar el coste de los recursos (hacer bien las cosas). En términos numéricos es la razón entre la producción real obtenida y la producción estándar esperada” (Cruelles, 2013, p.721).

En otras palabras, es la “relación entre los resultados logrados y los recursos empleados. Se mejora optimizando recursos y reduciendo tiempos desperdiciados por paros de equipo, falta de material, retrasos, etcétera” (Gutiérrez y De La Vara, 2013, p.7).

“La determinación de la eficiencia requiere establecer, de alguna manera, una relación entre los recursos suministrados y los resultados recibidos en un determinado periodo de tiempo” (Cegarra, 2012, p. 243).

Eficacia:

“La eficacia se centra en la misma organización o empresa en sí, sin considerar, en principio, a los de su alrededor” (Ríos y Sánchez, 1997, p.65).

Según GARCÍA (2005) la eficacia es el cumplimiento de las metas u objetivos planteados, asimismo menciona que es la relación de la producción real y la producción programada.

Por otra parte, la eficacia se define como el “Grado con el cual las actividades planeadas son realizadas y los resultados previstos son logrados. Se atiende maximizando resultados” (Gutiérrez y De La Vara, 2013, p.7).

“Consecuentemente, la palabra eficacia evoca básicamente la producción intencionada (con arreglo a un fin o causa) de una realidad (adecuada al fin) como resultado de la acción de un agente idóneo para obrar” (Parejo, 1995, p.92).

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Problema general

- ¿De qué manera la aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la productividad de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017?

Problemas específicos

- ¿De qué manera la aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la eficiencia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017?
- ¿De qué manera la aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la eficacia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017?

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La presente investigación tiene como finalidad aumentar el nivel de productividad de los empleados. Por ende, producir prendas cada vez más confiables y de alta calidad.

Justificación económica: la presente investigación aumentara la productividad de la empresa, asimismo generara más utilidades o ingresos a esta, en base a su producción actual semanal (299und.), mensual (1196und.) y anual (14350und.). Asimismo, se realizará un seguimiento examinar el cumplimiento del diseño ergonómico de un espacio de trabajo y corroborar si la empresa está aumentando su productividad SERVICE 3C EIRL.

Justificación práctica: una vez concluida la presente investigación se pasará a la segunda fase que es la aplicación diseño ergonómico en los puestos de trabajos, los resultados de estas evaluaciones permitirán mejorar la productividad en el área de confección lo cual este se reflejará claramente en la empresa SERVICE 3C EIRL, durante el progreso determinaremos las posturas forzadas como también las repetitivas y de esta manera corregirlas para aumentar la habilidad de los trabajadores.

Justificación metodológica: Para la realización de los objetivos que se presentaron en la presente investigación, se va lograr con la utilización de los instrumentos con la finalidad de evaluar la variable independiente "Diseño ergonómico" y su repercusión con respecto a la variable dependiente "Productividad". Así mismo, dichos instrumentos fueron realizados y primeramente serán revisados por expertos la cual indicarán la validez y la confiabilidad de estos. A través de un software de medición de instrumentos podremos cuantificar y cualificar los datos y poder medir la productividad de los empleados, así mismo este permitirá reconocer los inconvenientes que presenta la empresa.

Justificación teórica: El porqué de esta investigación es que se pretende generar conocimiento a los empleados, para que de esta manera estos puedan trabajar con una actitud positiva y puedan sentirse bien, ya que si logramos esto podremos aumentar la productividad de la empresa y así lograr resolver nuestra problemática.

1.6 HIPÓTESIS

Hipótesis general

- La aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la productividad de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.

Hipótesis específico

- La aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la eficiencia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.
- La aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la eficacia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.

1.7 OBJETIVOS

Objetivo principal

- Determinar como la aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la productividad de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.

Objetivos específicos

- Determinar como la aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la eficiencia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.
- Determinar como la aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la eficacia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.

1.8 PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.

Un buen diagnóstico a la empresa SERVICE 3C E.I.R.L se determinó que tienen los siguientes problemas:

Con respecto a la exigencia del confort ambiental; el nivel de iluminación es bajo debido a que está en promedio de 152 lux por puesto, de la misma forma el promedio que tienen los puestos de trabajo con respecto al nivel del ruido está alrededor de los 85.5 dB y el nivel de temperatura en el área de bordado es de 28°C.

En relación a la dimensión del puesto se observó que las sillas son demasiadas incómodas para los operarios causándoles molestias en la zona lumbar y cansancio extremo al término de su jornada laboral.

Las posturas de trabajo de los empleados son las inadecuadas debido a que tienen un grado de inclinación excesivo y esto es debido a que la empresa no cuenta con sillas ergonómicas y como consecuencias hay paradas de producción a causa del dolor lumbar.

Las maneras de solucionar los problemas mencionados se pueden dar de la siguiente manera:

Para el caso de la iluminación se logrará incrementar la cantidad de lux necesaria para que el trabajador pueda desempeñarse adecuadamente. En cuanto al nivel de ruido está dentro de lo permitido según el autor Nievel y Freivalds. Asimismo, para reducir el nivel de temperatura se estará brindando ventiladores con el fin de propagar el nivel de calor.

La manera de reducir los dolores en la zona lumbar es cambiando la silla que poseen actualmente por una ergonómica y así evitar las paradas improductivas dentro de la empresa.

Para corregir las malas posturas de los empleados, primero pasaremos a evaluarlos con el Software Ergonautas y posteriormente se analizará cada caso para sacar una conclusión final para el área y realizar una capacitación a los empleados del área de bordado cuyo objetivo será las correcciones de las posturas al momento de realizar su labor.

II. METODOLOGÍA

2.1 Diseño De Investigación

El diseño utilizado en el proyecto de investigación es cuasi-experimental, con pre evaluación y post evaluación a un mismo grupo de personas antes y después de la aplicación del diseño ergonómico con la finalidad de medir el cambio obtenido luego de la aplicación, los niveles de medición son de intervalo y de razón para la variable independiente (diseño ergonómico) y dependiente (productividad) respectivamente. Así mismo, el nivel de investigación es aplicativo de enfoque cuantitativo y según su alcance temporal es investigación diacrónica.

En tipo de investigación es aplicable con una Pre Evaluación (O) a un grupo de personas, antes del tratamiento o proceso (X) y finalmente el post Evaluación (O). Lo que nos permitirá tomar medidas correctivas.

2.2 Variables, Operacionalización

Variables de Investigación

Variable independiente: Diseño Ergonómico

“El análisis ergonómico debe entenderse como un estudio de carácter global y no como una solución de diseño, puesto que son tantos los factores que influyen en el área de trabajo, que prácticamente cada puesto de trabajo precisaría de una valoración independiente, los factores de estudios son las dimensiones del puesto, posturas de trabajo y Exigencias del confort ambiental” (Instituto Nacional de Seguridad E Higiene en el trabajo, 1987, p.1).

Dimensiones

- ✓ Exigencias del confort ambiental.
- ✓ Dimensión del puesto.
- ✓ Postura de trabajo.

Procedimiento:

- Identificación de los factores claves: en este paso se procederá a medir los indicadores de cada dimensión con sus respectivos instrumentos.
- Descripción del puesto de trabajo actual: las medidas obtenidas pasaran a ser registradas en un archivo, para lo cual posteriormente ser evaluadas si son las correctas.
- Evaluación y selección del ambiente: las medidas registradas en el paso anterior serán comparadas con las dimensiones adecuadas que deberá tener un ambiente adecuado.
- Corrección e implementación de equipos ergonómicos: una vez analizado y comparado los equipos del ambiente de la empresa se dará pase a la corrección de posturas, implementando sillas, fluorescente, entre otros equipos, para que el operario pueda realizar sus labores de forma correcta.
- Evaluación final del puesto: al cabo de 3 meses se evaluará finalmente la implementación del puesto de trabajo para determinar la satisfacción del operario con respecto a su ambiente laboral.

En el anexo 8 se puede apreciar un DOP detallado con los procesos a realizar en el presente proyecto de investigación.

Variable Dependiente: Productividad

Según Gutiérrez y De La Vara la productividad se define como la disposición de producir resultados haciendo uso de determinados recursos, asimismo esto se puede obtener mediante el producto de la eficiencia por la eficacia (2013, p.7).

Dimensiones

- ✓ Eficiencia
- ✓ Eficacia

Procedimiento:

- Identificación de la productividad de meses anteriores: en este paso se procederá a recopilar información de meses pasados (3 meses) de la empresa para comparar con la producción final después de la implementación del diseño ergonómico del puesto de trabajo.
- Medición de la eficiencia y eficacia: al cabo del proyecto se medirá los indicadores que se han mencionado, con el fin de medir la productividad, con respecto a la producción de 3 meses después de la implementación del ambiente ergonómico.

Tabla 45: de operacionalización

"APLICACIÓN DEL DISEÑO ERGONÓMICO EN EL ÁREA DE BORDADO DE JEANS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L LIMA 2017"									
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los	Técnica	Instrumento	Unidad de medida	Fórmula
Variable independiente Diseño Ergonómico	Actualmente el término diseño ergonómico es "entendida como una cualidad inherente a los objetos de trabajo y productos creados para realizar, facilitar, permitir u optimizar una actividad o función determinada" (Saravia, 2006, p. 17).	Una vez analizado y comparado los equipos del ambiente de la empresa se dará pase a la corrección de posturas, implementando sillas, fluorescente, entre otros equipos, para que el operario pueda realizar sus labores de forma correcta.	Exigencias del confort ambiental	Nivel de riesgo de iluminación	Intervalo	Registro	Ficha de hoja de observación	Semanal	Intervalo (Luxómetro)
				Nivel de riesgo del ruido	Intervalo	Registro	Ficha de hoja de observación	Semanal	Intervalo (Sonómetro análogo)
				Nivel de riesgo de temperatura	Intervalo	Registro	Ficha de hoja de observación	Semanal	Intervalo (Anemómetro)
			Dimensión del puesto	Nivel de riesgo de la altura del plano de trabajo	Intervalo	Registro	Ficha de hoja de observación	Semanal	Intervalo (Cinta métrica)
				Nivel de riesgo del alcance	Intervalo	Registro	Ficha de hoja de observación	Semanal	Intervalo (Cinta métrica)
				Nivel de riesgo de la silla de trabajo	Intervalo	Registro	Ficha de hoja de observación	Semanal	Intervalo (Cinta métrica)
				Nivel de riesgo de la mesa de trabajo	Intervalo	Registro	Ficha de hoja de observación	Semanal	Intervalo (Cinta métrica)
			Postura de trabajo	RULA	Intervalo	Registro	Ficha de hoja de observación	Semanal	Software Ergonautas
REBA	Intervalo	Registro		Ficha de hoja de observación	Semanal	Software Ergonautas			
Variable dependiente Productividad	La productividad es "la capacidad de generar resultados utilizando ciertos recursos. Se incrementa maximizando resultados y/u optimizando recursos" (Gutiérrez y De La Vara, 2013, p. 7).	En el presente proyecto se medirá la eficiencia y eficacia de la empresa con el fin de medir la productividad semanal, durante 3 meses.	Eficiencia	(Producción programada)/(Recursos empleados)	Razón	Registro	Ficha de hoja de registro	Semanal	$\frac{\text{Producción programada}}{\text{Recursos empleados}}$
			Eficacia	(Producción real)/(Producción programada)	Razón	Registro	Ficha de hoja de registro	Semanal	$\frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programada}}$

Fuente: Elaboración propia (2017).

2.3 Población, muestra

2.3.1 Población

La población es “el conjunto de la totalidad de las medidas de la(s) variable(s) en estudio, en cada una de las unidades del universo” (Valderrama, 2013, p.182).

Según Sampieri (2014) la población es la agrupación de todos los incidentes que coinciden con un orden de especificaciones.

Bernal (2010) menciona que la población es el agrupamiento del total de individuos o elementos que poseen alguna determinada característica en común y a los cuales apunta la investigación. Así mismo, menciona que esta se debe desarrollar a partir de los siguientes términos: elemento, unid. de muestreo, relevancia y periodo.

Beaver y otros (2010) afirman que la población no es más que la agrupación por media de predilección del investigador.

Fernández (2014), nos señala que una población es un grupo que posee una determinada característica en común.

La población del proyecto de investigación son las 12 semanas antes y después en la medida de mis indicadores aplicados en el área de bordado de Jeans de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L,

2.3.2 Unidad de análisis

Esta unidad está formada por una semana en la medición de mis indicadores realizada por el área de bordado de Jeans de la empresa SERVICE 3C EIRL S.A.C para la mejora de la productividad mediante el diseño ergonómico de un puesto de trabajo.

2.3.3 Muestra

Beaver y otros (2010) mencionan que la muestra es un subgrupo seleccionado de una determinada población con características en común.

El tipo de muestra es de tipo no probabilístico porque no necesita de la probabilidad, pero sí de las causas que guardan relación con el objetivo del investigador. En este caso, la muestra del presente trabajo de investigación está orientada por conveniencia donde será igual que de la población; es decir, se tomará en un periodo de 12 semanas.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnica de recolección de datos

Para implementar dicho diseño ergonómico de un puesto de trabajo, se procederá a determinar cuál es el presente estado de la empresa para poder obtener antecedentes, para analizar el área de bordado de la empresa se tendrá presente una técnica la cual es la hoja de registro.

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Aquellos instrumentos de medición utilizados son los siguientes:

- Hoja de Registro
- Luxómetro
- Sonómetro análogo
- Anemómetro
- Cámara fotográfica

Los modelos y características de los instrumentos usados en este proyecto de investigación se pueden apreciar en los anexos 4.

2.4.3 Validación del instrumento

En esta etapa de validación se tendrá presente el criterio de evaluación de tres jueces la cual darán la confiabilidad de los instrumentos que se procederán a ser

usados en el trabajo de investigación. Así mismo, los documentos que brindan validez al presente trabajo se pueden apreciar en el anexo 15 al 20.

Según Bernal (2010) el nivel de confiabilidad de un temario se relaciona con la coherencia de las calificaciones por ciertos individuos, siempre y cuando se les analiza en diferentes oportunidades con el mismo temario.

Por otra parte, Bernal (2010) también afirma que la autenticidad de cualquier instrumento de evaluación será correcta cuando va a medir aquello para el cual fue creado.

2.5 Métodos de análisis de datos

Este trabajo de investigación cuantitativa considerará dos niveles de complejidad:

- Dentro del análisis descriptivo se utilizará Microsoft Excel, pues gracias a ello se describirá el comportamiento de una variable (diseño ergonómico) en la población.
- Dentro del análisis ligado a la hipótesis se utilizará el SPSS para poder realizar el análisis estadístico de la influencia de la aplicación del diseño ergonómico en la productividad, donde cada una de las hipótesis formuladas en el presente proyecto tienen que estar sujetas a verificación.

2.5.1 Análisis descriptivo de la variable dependiente e independiente y sus indicadores

Dentro de la presente investigación se utilizó Microsoft Excel para detallar el análisis descriptivo, debido a que gracias a este software se logró describir el comportamiento de la variable tanto dependiente como independiente. Así mismo, Microsoft Excel permitió obtener datos estadísticos la cual han sido procesadas y posteriormente se mostrarán en los resultados.

Fernández, Cordero y Córdoba (2002) mencionan que las estadísticas de tipo descriptiva desarrollan un determinado grupo de métodos, la cual tiene como finalidad mostrar y resumir los distintos datos analizados.

Así mismo, se puede deducir que la estadística descriptiva es un método en el cual podemos describir numéricamente diferentes tipos de conjuntos numerosos.

2.5.2 Análisis inferencial de la variable dependiente

Según Vargas (1995), para las estadísticas inferenciales se utilizan técnicas muy particulares la cual nos permite comprender los elementos de un determinado grupo a partir de datos de un subgrupo del mismo.

Así mismo, Beaver, Beaver y Mendenhall (2010), mencionan que también está conformada por técnicas empleadas que se usan para realizar inferencias relacionadas a las particularidades de una población, este puede ser a partir de información obtenida de una determinada muestra.

2.5.2.1 Prueba de normalidad dependiente (antes y después)

Si los datos en estudio son menores que 30 se usará el estadígrafo shapiro wilk, y si los datos son mayores que 30 se utilizará el estadígrafo kolgomorov., este estadígrafo nos permite determinar si los datos son de distribución normal o anormal.

Si el SIG (Grado de significancia) de la variable dependiente (productividad) pretest y postest es mayor que 0.05, entonces podemos decir que los datos son paramétricos, caso contrario serán son paramétricos.

Según Delgado (2006):

Kolmogorov - Smirnov (cuando la muestra es >30)

Shapiro Wilk (cuando la muestra es <30)

En este trabajo, se procederá a aplicar Shapiro Wilk, debido a la muestra, ya que es de 12 semanas.

Pautas para el dictamen:

Con el $\text{sig} \leq 0.05$, demuestra que se tiene datos no paramétricos.

Con el $\text{sig} > 0.05$, demuestra que se tiene datos paramétricos.

2.5.2.2 Validación de hipótesis

Si los datos son paramétricos usare el estadígrafo de T-Student, con la finalidad de hacer la comparación de medias. Caso contrario usare el estadígrafo Wilcoxon para la comparación de medias.

2.5.2.2.1 Prueba del método T-Student y Método Wilcoxon

2.5.2.2.1.1 Método de T-Student

Según Pagano Robert (2011), Afirma que la prueba de T-Student es recomendable cuando solo se tiene una muestra, además se puede utilizar cuando ya se tiene especificado la media muestral. Por otra parte, la distribución del muestreo tiene que ser normal. Por consiguiente, N tiene que ser ≥ 30 .

Error estándar estimado de la media:

Fórmula

$$S_x = \frac{s}{\sqrt{N}}$$

Fuente: Pagano (2011)

Ecuación para la prueba t:

Fórmula

$$t_{obt} = \frac{\bar{x}_{obt} - \mu}{s/\sqrt{N}} = \frac{\bar{x}_{obt} - \mu}{s_{\bar{x}}}$$

Fuente: Pagano (2011)

Dónde:

S: desviación estándar

N: muestra aleatoria

μ : Promedio

\bar{x} : media muestral

Por otra parte “la distribución t varia con el tamaño de la muestra, pero el determino que esta varia solo los grados de libertad asociados con t” (Pagano, 2011, 321 p.)

Grados de libertad

“Es la cantidad de puntajes que están libres de variación al calcular dicho estadístico” (Pagano, 2011, 321 p.)

Fórmula

$$gl = N - 1$$

Fuente: Pagano (2011)

2.5.2.2.1.2 Método de Wilcoxon

“Puede emplearse en lugar de la prueba t para grupos dependientes cuando no se tiene certeza de la distribución de la muestra y no se tiene datos sobre la población” (Hernández, sin, p.9)

2.5.2.2.1.3 Prueba de hipótesis paramétrica

Es el proceso mediante el cual, a partir de los valores de una muestra aleatoria extraída de una población bajo estudio, se decide si aceptamos o rechazamos la hipótesis nula(H_0) planteada.

2.5.2.2.1.4 Prueba de normalidad de la hipótesis

Hipótesis nula (H_0)

Según Gonzáles, Javier (2010), La hipótesis nula consiste en afirmar el valor de un parámetro de la población cuya verdad se quiere probar.

Hipótesis alternativa (H_1)

Según Gonzáles, Javier (2010), Es la segunda hipótesis que se tiene, debido a que si la hipótesis nula es rechazada entonces inmediatamente se acepta la hipótesis alternativa.

2.6 Aspectos éticos

Este trabajo de investigación tiende a respetar toda posesión intelectual; la convicción política, moral y religioso; la naturaleza y biodiversidad, asimismo el compromiso jurídico, ético, político y social; por otra parte, el presente trabajo respeta la privacidad, dado que se compromete a cuidar la identidad de las personas que cooperaron en el estudio; hay que mencionar también que el uso de los datos obtenidos e informaciones tienen exclusivamente fines académicos, la cual no distorsiona la realidad y da fe a los resultados mostrados.

III. RESULTADOS

3.1 Planteamiento de la propuesta de solución

Para la aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de jeans de la empresa SERVICE 3C EIRL, se tuvo que seguir el siguiente procedimiento:

Primer paso:

Para este paso se tuvo en cuenta todos los procesos dentro del sistema productivo del área de bordado de jeans de la empresa SERVICE 3C EIRL, para proceder a la aplicación del diseño ergonómico. Asimismo, en este primer paso se debe priorizar la productividad antes de dicha aplicación la cual se puede mostrar en el cuadro 1.

Cuadro 1: Datos de la productividad antes de la aplicación.

SERVICE 3C E.I.R.L.		VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD														
DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS ANTES DE LA APLICACIÓN												Promedio Final
				Sem 1 6/01/2017	Sem 2 13/01/2017	Sem 3 20/01/2017	Sem 4 27/01/2017	Sem 5 3/02/2017	Sem 6 10/02/2017	Sem 7 17/02/2017	Sem 8 24/02/2017	Sem 9 3/03/2017	Sem 10 10/03/2017	Sem 11 17/03/2017	Sem 12 24/03/2017	
EFICIENCIA	(Producción programada)	(Producción programada)	S/	9450	9492	9681	9849	9639	9429	9891	10080	9534	9660	9723	9828	116256
	(Recursos empleados)	(Recursos empleados)	S/	12120	12200	12750	12392	12558	12163	12972	12972	12395	12942	12409	12739	150612
			%	0.78	0.78	0.76	0.79	0.77	0.78	0.76	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	0.77
EFICACIA	(Producción real)	(Producción real)	Und.	299	287	305	307	285	291	312	320	313	317	313	317	3666
	(Producción programada)	(Producción programada)	Und.	450	452	461	469	459	449	471	480	454	460	463	468	5536
			%	0.66	0.63	0.66	0.65	0.62	0.65	0.66	0.67	0.69	0.69	0.68	0.68	0.66
PRODUCTIVIDAD	Eficiencia * Eficacia	Eficiencia * Eficacia		0.52	0.49	0.50	0.52	0.48	0.50	0.51	0.52	0.53	0.51	0.53	0.52	0.51

Fuente: Elaboración propia (2017).

En el presente trabajo se identificó los puntos clave de cada puesto de trabajo, con el fin de identificar los indicadores de la variable independiente y corroborar si son los criterios o escalas adecuadas en el cual el personal debería estar expuesto, para determinar si el trabajador tiene un indicador alto de riesgo se usó el siguiente cuadro 2, la cual contiene todos los indicadores de la variable independiente con puntuaciones que indican el nivel de riesgo.

Cuadro 2: Hoja de resumen del estudio ergonómico.

SERVICE 3C E.I.R.L.	HOJA DE RESUMEN DE ESTUDIO																
Departamento:	Exigencias del confort ambiental																
Operación:																	
DISEÑO ERGONOMICO	Nivel de riesgo de iluminación				Nivel de riesgo del ruido				Nivel de riesgo de temperatura				TOTAL				
	Nivel de iluminación en industrias (en general)				Nivel de ruido en industrias (en general)				Nivel de temperatura corporal								
	Puntuación	Iluminancia (lux)	Nivel	Actuación	Puntuación	Intensidad (dB)	Nivel	Actuación	Puntuación	Escala (°C)	Nivel	Actuación					
	2	200	Mínimo	Es necesario la actuación.	2	90	Mínimo	Es necesario la actuación.	2	37	Mínimo	Es necesario la actuación.					
1	300	Medio	Puede ser necesario actuación.	1	87	Medio	Puede ser necesario actuación.	1	36.5	Medio	Puede ser necesario actuación.						
0	500	Óptimo	No es necesaria actuación.	0	82	Óptimo	No es necesaria actuación.	0	36	Óptimo	No es necesaria actuación.						
Puesto 1																	
DISEÑO ERGONOMICO	Dimensión del puesto																
	Nivel de riesgo de la altura del plano de trabajo				Nivel de riesgo del alcance				Nivel de riesgo de la silla de trabajo				Nivel de riesgo de la mesa de trabajo	TOTAL			
	Nivel de la altura del plano de trabajo				Nivel del alcance				Nivel de la silla de trabajo				Nivel de la mesa de trabajo				
	Puntuación	Escala de altura(cm)	Nivel	Actuación	Puntuación	Escala (cm)	Área	Actuación	Puntuación	Escala de altura(cm)	Escala de altura de espalda(cm)	Nivel	Actuación		Puntuación	Escala (cm)	Nivel
2	95	Mínimo	Es necesario la actuación.	2	35.6	Mínima	Es necesario la actuación.	2	40	30	Mínimo	Es necesario la actuación.	2		70	Mínimo	Es necesario la actuación.
1	100	Medio	Puede ser necesario actuación.	1	47.7	Normal	Puede ser necesario actuación.	1	46	35	Medio	Puede ser necesario actuación.	1	74	Medio	Puede ser necesario actuación.	
0	110	Óptimo	No es necesaria actuación.	0	59.7	Óptimo	No es necesaria actuación.	0	52	50	Óptimo	No es necesaria actuación.	0	78	Óptimo	No es necesaria actuación.	
Puesto 1																	
	Postura de trabajo																
DISEÑO ERGONOMICO	RULA						REBA						TOTAL				
	Puntuación Nivel Riesgo Actuación						Puntuación Nivel Actuación										
	1 0 Inapreciable No es necesaria actuación						1 o 2 1 Riesgo Aceptable										
	2 o 3 1 Bajo Puede ser necesaria la actuación.						3 o 4 2 Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio										
4 a 7 2 Medio Es necesaria la actuación.						5 o 6 3 Se requiere el rediseño de la tarea											
8 a 10 3 Alto Es necesaria la actuación cuanto antes.						7 4 Se requieren cambios urgentes en la tarea											
11 a 15 4 Muy alto Es necesaria la actuación de inmediato.																	
Puesto 1																	

Fuente: Elaboración propia (2017).

Segundo paso:

Luego de haber identificado los indicadores de la variable independiente, se continuó con el siguiente paso del diseño ergonómico, es decir, el registro de la información de las medidas actuales del área de bordado. Este paso es imprescindible, pues se procedió a registrar totalmente los valores de la productividad, teniendo en cuenta todos los factores necesarios para la exactitud de la información brindada, donde se evaluó en doce semanas antes de la aplicación del diseño ergonómico y doce semanas después de la aplicación del diseño ergonómico.

Cuadro 3: Nivel de Productividad antes y después

SEMANAS	PRODUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUES
1	52%	74%
2	49%	72%
3	50%	72%
4	52%	76%
5	48%	73%
6	50%	73%
7	51%	74%
8	52%	72%
9	53%	78%
10	51%	75%
11	53%	79%
12	52%	79%

Fuente: Creación propia (2017).

El cuadro mostrado contiene datos de la productividad, en el cual se puede apreciar la variabilidad que hubo antes y después de la aplicación, gracias a la hoja de resumen de datos de la variable independiente se pudo determinar el Rendimiento de la productividad el cual fue elaborado una vez por semana, donde se estuvo siguiendo a los operarios para analizar las actividades que realizaban.

Tercer paso:

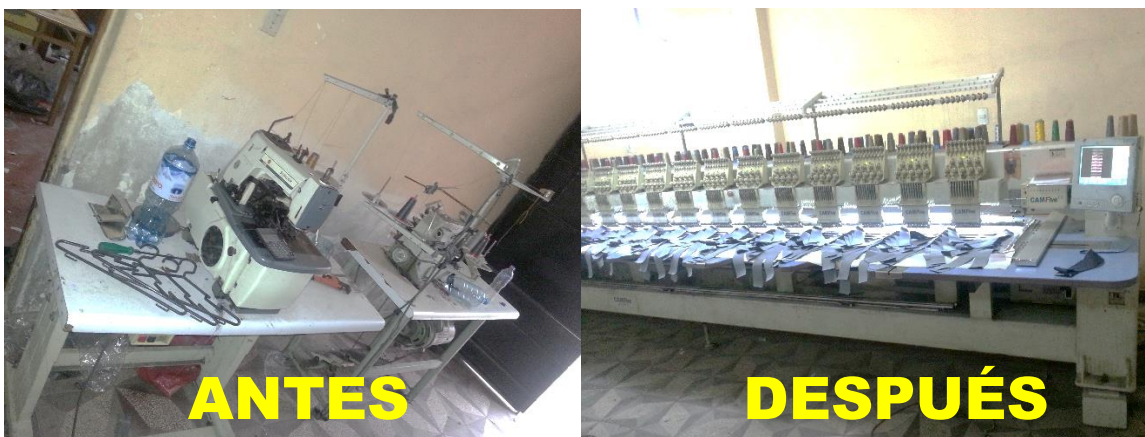
Ya identificado los puntos críticos y el ambiente laboral que afectan directamente a la productividad se procederá a la evaluación y selección del ambiente adecuado con las medidas registradas en el paso anterior, así mismo, estas serán comparadas con las dimensiones adecuadas que deberá tener un ambiente ergonómico. En las siguientes figuras se pueden observar el antes y después del ambiente.

Figura 42: Antes y después del diseño ergonómico.



Fuentes: Elaboración propia (2017).

Figura 43: Antes y después del diseño ergonómico.



Fuentes: Elaboración propia (2017).

Figura 44: Diseño del bordado.



Fuentes: Elaboración propia (2017).

Como se puede apreciar en las imágenes anteriores se logró corregir los puntos críticos que afectan directamente a la productividad, asimismo para solucionar el problema de ruido se trasladó la maquina bordadora de 24 cabezales a un ambiente cerrado y alejado de los operarios, para evitar el estrés en los trabajadores. Seguidamente en la empresa se implementó sillas ergonómicas, fluorescentes, entre otros equipos, para que el operario pueda realizar sus labores de forma correcta.

Cuarto paso:

Una vez implementado el diseño ergonómico en el área de bordado de la empresa SERVICE 3C EIRL se procederá a corroborar los resultados de las 12 semanas de evaluación con el objetivo de demostrar que un adecuado ambiente de trabajo es importante debido a que afecta al estado del operario y ello puede lograr aumentar su satisfacción laboral y como resultado aumentar tanto su productividad laboral como el de la empresa.

3.2 Análisis descriptivo de la variable dependiente e independiente y sus indicadores

3.2.1 Análisis descriptivo de la Variable Independiente.

INDICADOR: Nivel de riesgo de iluminación.

Base de datos de mi población en semanas 2017.

Cuadro 4: Nivel de riesgo de iluminación.

SEMANAS	NIVEL DE RIESGO DE ILUMINACIÓN (lux) ANTES	NIVEL DE RIESGO DE ILUMINACIÓN (lux) DESPUÉS
1	195	207
2	198	213
3	201	204
4	194	228
5	191	231
6	195	256
7	211	329
48	207	357
9	223	401
10	236	397
11	227	416
12	213	428
Promedio	209.8	305.3

Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 1: Indicador Nivel de riesgo de iluminación.



Fuente: Elaboración propia (2017).

INTERPRETACIÓN: Del gráfico No. 1, se puede evidenciar claramente que la mejora del nivel de riesgo de iluminación en el área de bordado, se ha incrementado en promedio de 95.5 lux. Respecto al antes y al después de la investigación.

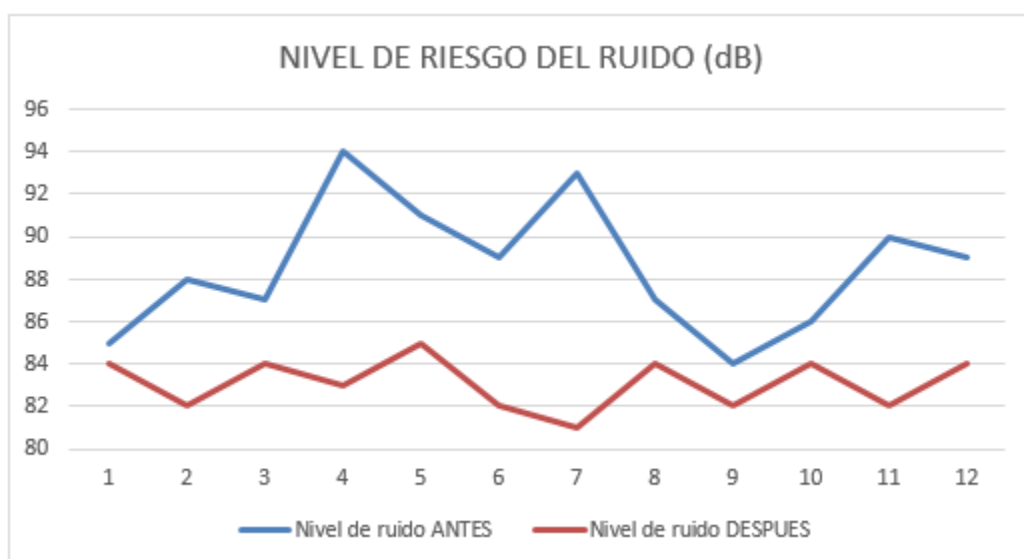
INDICADOR: Nivel de riesgo del ruido.

Cuadro 5: Nivel de riesgo del ruido.

SEMANAS	NIVEL DE RIESGO DEL RUIDO (dB) ANTES	NIVEL DE RIESGO DEL RUIDO (dB) DESPUES
1	85	84
2	88	82
3	87	84
4	94	83
5	91	85
6	89	82
7	93	81
8	87	84
9	84	82
10	86	84
11	90	82
12	89	84
Promedio	88.6	83.1

Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 2: Indicador Nivel de riesgo del ruido.



Fuente: Elaboración propia (2017).

INTERPRETACION: Del gráfico No. 2, se puede observar claramente que la mejora del nivel de riesgo del ruido en el área de bordado, se ha reducido en promedio un 5.5 dB. Respecto al antes y al despues de la investigación.

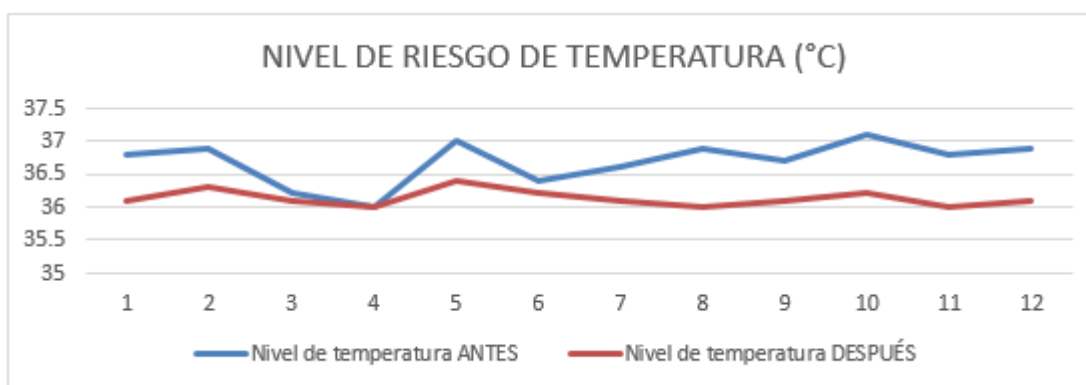
INDICADOR: Nivel de riesgo de temperatura.

Cuadro 6: Nivel de riesgo de temperatura.

SEMANAS	NIVEL DE RIESGO DE TEMPERATURA (°C) ANTES	NIVEL DE RIESGO DE TEMPERATURA (°C) DESPUES
1	36.8	36.1
2	36.9	36.3
3	36.2	36.1
4	36.0	36.0
5	37.0	36.4
6	36.4	36.2
7	36.6	36.1
8	36.9	36.0
9	36.7	36.1
10	37.1	36.2
11	36.8	36.0
12	36.9	36.1
Promedio	36.7	36.1

Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 3: Indicador Nivel de riesgo de temperatura.



Fuente: Elaboración propia (2017).

INTERPRETACION: Del gráfico No.3, se puede observar claramente que la mejora del nivel de riesgo de la temperatura en el área de bordado, se ha reducido en promedio un 0.6 °C. Respecto al antes y al después de la investigación.

INDICADOR: Nivel de riesgo de la altura del plano de trabajo.

Cuadro 7: Nivel de riesgo de la altura del plano de trabajo.

PUESTO	NIVEL DE RIESGO DE LA ALTURA DEL PLANO DE TRABAJO (cm) ANTES	NIVEL DE RIESGO DE LA ALTURA DEL PLANO DE TRABAJO (cm) DESPUÉS
11	95	107
12	95	107
Promedio	95	107

Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 4: Indicador Nivel de la altura del plano de trabajo.



Fuente: Elaboración propia (2017).

INTERPRETACION: Del gráfico No. 4, se puede apreciar que la mejora del nivel de riesgo de la altura del plano de trabajo en el área de bordado, se ha incrementado en promedio un 12cm favoreciendo al operario. Respecto al antes y al despues de la investigación.

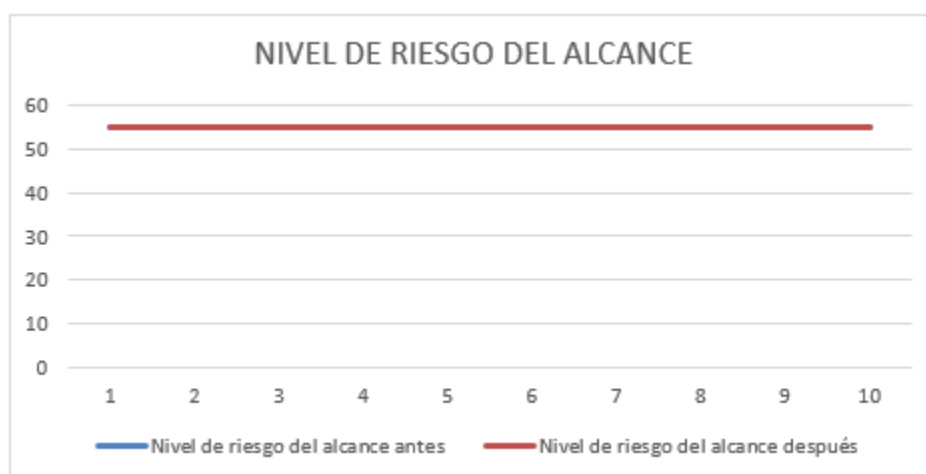
INDICADOR: Nivel de riesgo del alcance.

Cuadro 8: Nivel de riesgo del alcance.

PUESTO	NIVEL DE RIESGO DEL ALCANCE ANTES	NIVEL DE RIESGO DEL ALCANCE DESPUES
1	55	55
2	55	55
3	55	55
4	55	55
5	55	55
6	55	55
7	55	55
8	55	55
9	55	55
10	55	55
Promedio	55	55

Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 5: Indicador Nivel de riesgo del alcance.



Fuente: Elaboración propia (2017).

INTERPRETACION: Del gráfico No. 5, se puede observar claramente que la medida del alcance de la mesa de trabajo se mantiene, esto es debido a que esta dentro del rango permitido, asimismo no fue necesario el cambio debido a que los operarios se sienten comodo con esa dimensión en el área de bordado.

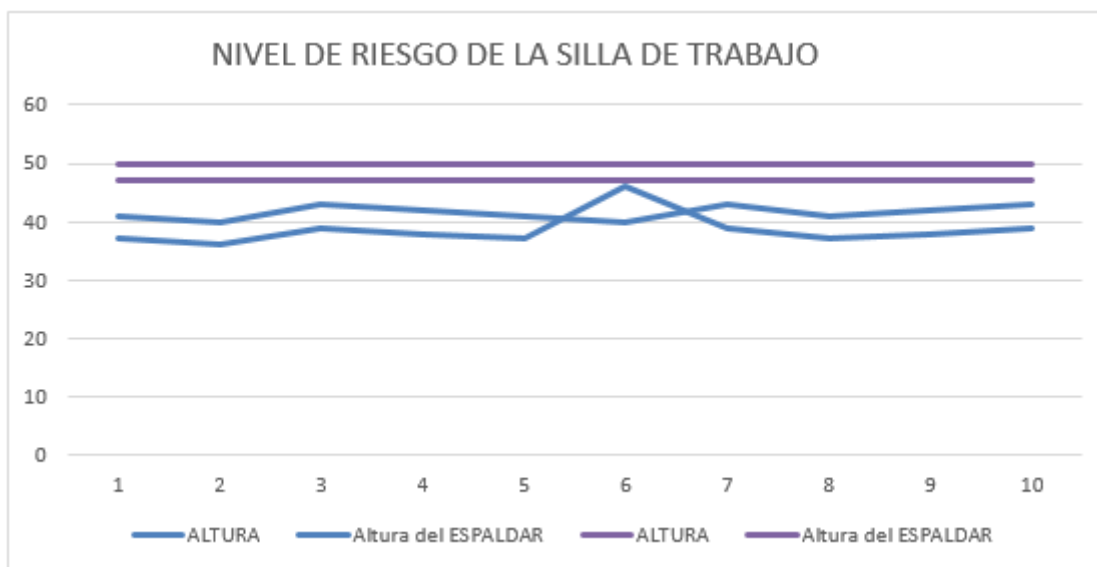
INDICADOR: Nivel de riesgo de la silla de trabajo.

Cuadro 9: Nivel de riesgo de la silla de trabajo.

PUESTO	NIVEL DE RIESGO DE LA SILLA DE TRABAJO ANTES		NIVEL DE RIESGO DE LA SILLA DE TRABAJO DESPUES	
	ALTURA	Altura del ESPALDAR	ALTURA	Altura del ESPALDAR
1	41	37	50	47
2	40	36	50	47
3	43	39	50	47
4	42	38	50	47
5	41	37	50	47
6	40	46	50	47
7	43	39	50	47
8	41	37	50	47
9	42	38	50	47
10	43	39	50	47
Promedio	46.1	38.6	50	47

Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 6: Indicador Nivel de riesgo de la silla de trabajo.



Fuente: Elaboración propia (2017).

INTERPRETACION: Del gráfico No. 6, se puede observar claramente que la mejora del nivel de riesgo de la silla de trabajo en el área de bordado, se ha reducido debido

a que se compro sillas ergonomicas para que los empleados puedan realizar su función adecuadamente.

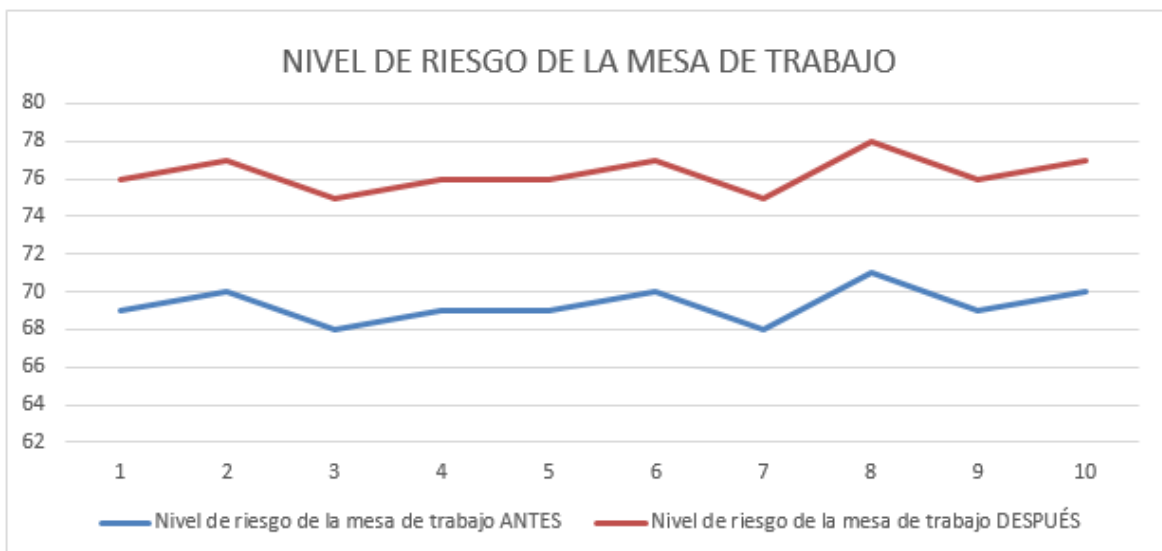
INDICADOR: Nivel de riesgo de la mesa de trabajo.

Cuadro 10: Nivel de riesgo de la mesa de trabajo.

PUESTO	NIVEL DE RIESGO DE LA MESA DE TRABAJO ANTES	NIVEL DE RIESGO DE LA MESA DE TRABAJO DESPUES
1	69	76
2	70	77
3	68	75
4	69	76
5	69	76
6	70	77
7	68	75
8	71	78
9	69	76
10	70	77
Promedio	69.3	76.3

Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 7: Indicador Nivel de riesgo de la mesa de trabajo.



Fuente: creación propia (2017).

INTERPRETACION: Del gráfico No. 7, se puede observar claramente que la mejora del nivel de riesgo de la mesa de trabajo en el área de bordado, se ha reducido en promedio de 7cm. Respecto al antes y al despues de la investigación.

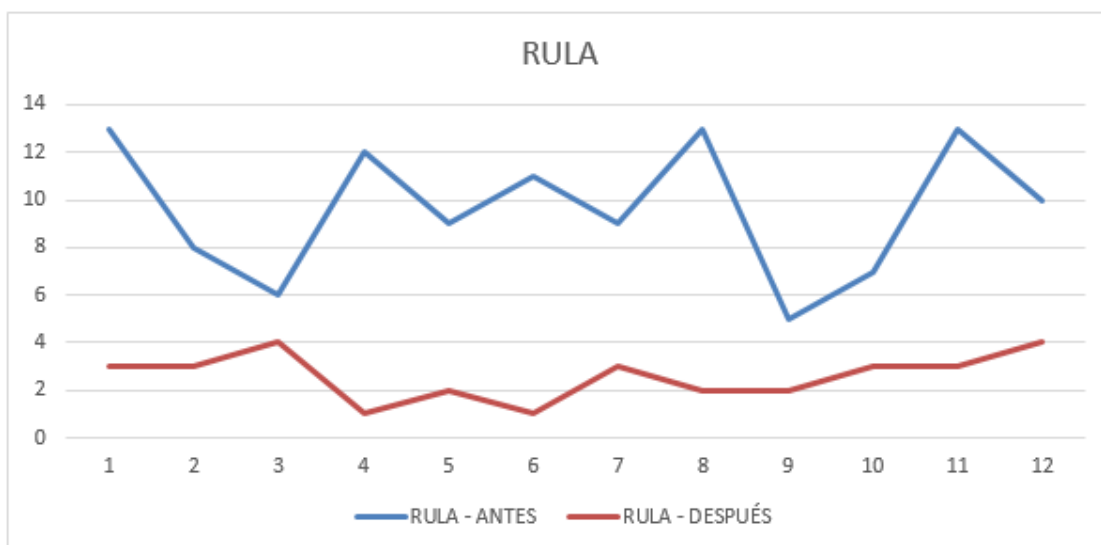
INDICADOR: Método RULA

Cuadro 11: Puntuaciones del método RULA.

PUESTO	RULA ANTES	RULA DESPUES
1	13	3
2	8	3
3	6	4
4	12	1
5	9	2
6	11	1
7	9	3
8	13	2
9	5	2
10	7	3
11	13	3
12	10	4
Promedio	10	3

Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 8: Indicador del método RULA



Fuente: Elaboración propia (2017).

INTERPRETACION: Del gráfico No. 8, se puede observar claramente la mejora del método RULA aplicado en el área de bordado, se ha reducido en promedio un 7 puntos. Respecto al antes y al despues de la investigación.

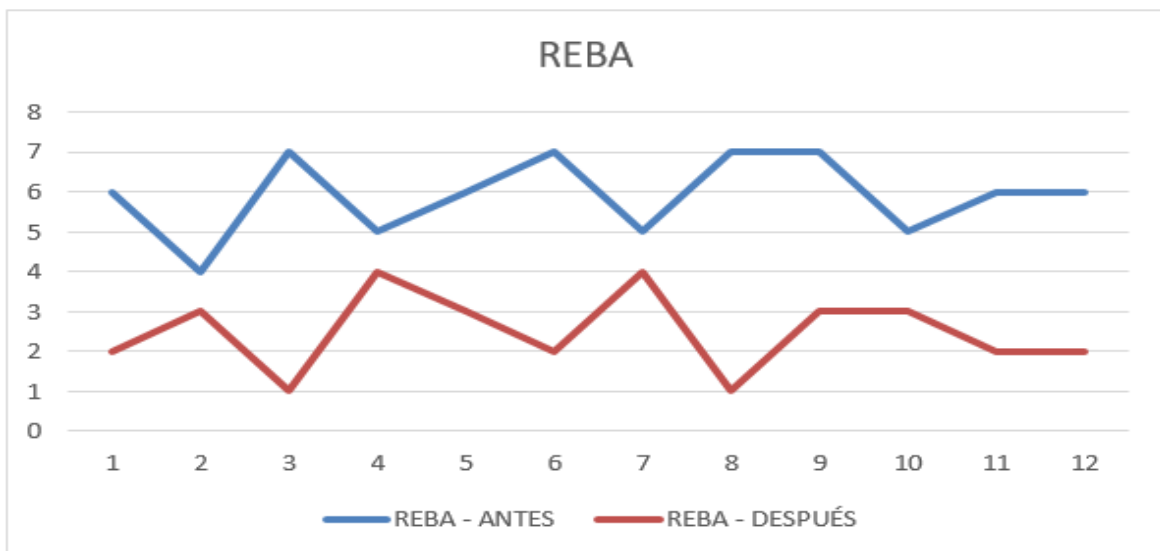
INDICADOR: Método REBA.

Cuadro 12: Puntuaciones del método REBA.

PUESTO	REBA ANTES	REBA DESPUES
1	6	2
2	4	3
3	7	1
4	5	4
5	6	3
6	7	2
7	5	4
8	7	1
9	7	3
10	5	3
11	6	2
12	6	2
Promedio	6	3

Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 9: Indicador del método REBA.



Fuente: Elaboración propia (2017).

INTERPRETACION: En el Grafico anterior No. 9, podemos apreciar claramente que al evaluar las posturas mediante el sistema REBA al área de bordado y brindando capacitaciones para corregirlas, se ha reducido en promedio de 3 puntos. Respecto al antes y al despues de la investigación.

3.2.2 Análisis descriptivo de la Variable dependiente.

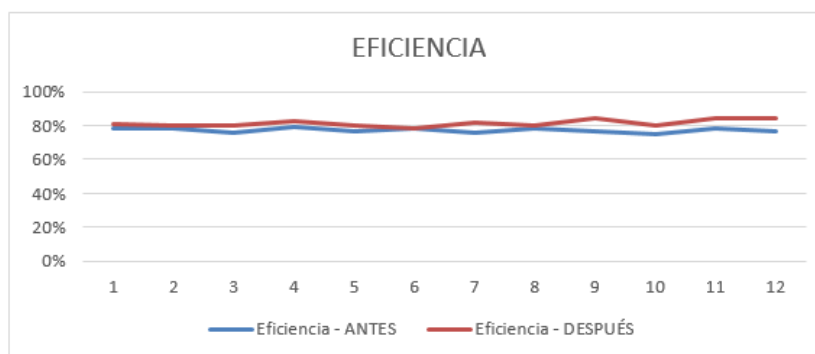
INDICADOR EFICIENCIA

Cuadro 13: Indicador de Eficiencia.

SEMANAS	Eficiencia ANTES %	Eficiencia DESPUÉS %
1	78%	81%
2	78%	80%
3	76%	80%
4	79%	83%
5	77%	80%
6	78%	78%
7	76%	82%
8	78%	80%
9	77%	84%
10	75%	80%
11	78%	84%
12	77%	84%
PROMEDIO	77.3%	81.3%

Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 10: Indicador de eficiencia.



Fuente: Elaboración propia (2017).

INTERPRETACION: Del gráfico No. 10 mostrado, se evidencia claramente una mejora en el indicador de la eficiencia de la variable de resultados en promedio 4%. Respecto al antes y al despues de la investigación.

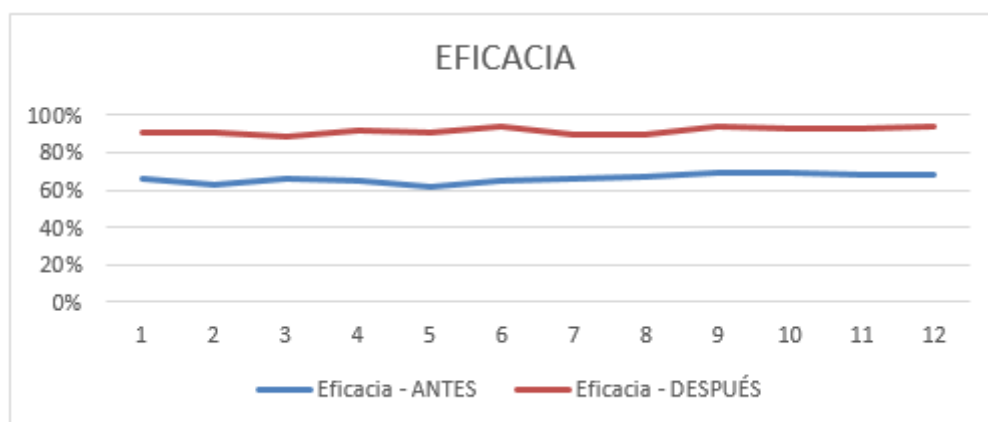
INDICADOR DE EFICACIA

Cuadro 14: Indicador de Eficacia.

SEMANAS	Eficacia ANTES %	Eficacia DEESPUÉS %
1	66%	91%
2	63%	91%
3	66%	89%
4	65%	92%
5	62%	91%
6	65%	94%
7	66%	90%
8	67%	90%
9	69%	94%
10	69%	93%
11	68%	93%
12	68%	94%
PROMEDIO	66.2%	91.8%

Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 11: Indicador de eficacia.



Fuente: Elaboración propia (2017).

INTERPRETACION: Del gráfico No. 11 mostrado, se evidencia claramente una gran mejora en el indicador de eficacia de la variable dependientes en un promedio de 25.6%. Respecto al antes y al despues de la investigación.

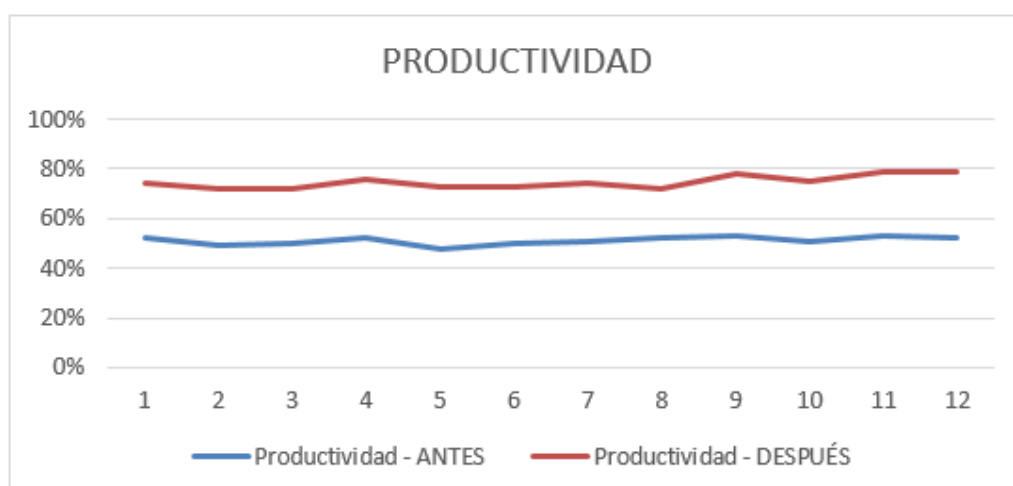
INDICADOR PRODUCTIVIDAD

Cuadro 15: Indicador de Productividad.

SEMANAS	PRODUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS
1	52%	74%
2	49%	72%
3	50%	72%
4	52%	76%
5	48%	73%
6	50%	73%
7	51%	74%
8	52%	72%
9	53%	78%
10	51%	75%
11	53%	79%
12	52%	79%
PROMEDIO	51.1%	74.8%

Fuente: Elaboración propia (2017).

Gráfico 12: Indicador de Productividad.



Fuente: Elaboración propia (2017).

INTERPRETACION: Del gráfico No. 12, se puede observar claramente la mejora en el indicador de la productividad, en otras palabras de la variable dependiente en un promedio de 23.7%. Respecto al antes y al despues de la investigación.

3.3 Análisis inferencial

3.3.1 Prueba de normalidad

En el presente trabajo, se procederá a negar o afirmar las hipótesis dadas y para esto se tendrá que comparar dichas medias mediante la prueba de T.

Según Delgado (2006):

Kolmogorov - Smirnov (cuando la muestra es >30)

Shapiro Wilk (cuando la muestra es <30)

En este trabajo, se procederá a aplicar Shapiro Wilk, debido a la muestra, ya que es de 12 semanas.

Pautas para el dictamen:

Con el sig ≤ 0.05 , demuestra que se tiene datos no paramétricos.

Con el sig > 0.05 , demuestra que se tiene datos paramétricos.

Cuadro 16: Resumen del procesamiento de casos.

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
ProductividadANTES	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%
ProductividadDESPUES	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

Cuadro 17: Prueba de normalidad con Shapiro-Wilk

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ProductividadANTES	,167	12	,200 [*]	,941	12	,513
ProductividadDESPUES	,264	12	,021	,885	12	,102

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación: En los cuadros 16 y 17, se pueden apreciar que los niveles de significancia de la variable dependiente productividad antes es 0.513 y el sig de mi productividad después es 0.102; por lo tanto, como los dos datos señalados son mayores que 0.05, los datos presentan comportamiento paramétrico.

3.4 Validación de hipótesis

En esta etapa se procederá a realizar la prueba de T, para lo cual se tendrá que tener en cuenta la contrastación de hipótesis general.

H_0 : La aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans no incrementa la productividad de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.

H_a : La aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la productividad de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.

Pautas para el dictamen:

$$H_0: \mu Pa \geq \mu Pd$$

$$H_a: \mu Pa < \mu Pd$$

Cuadro 18: Prueba de T-Student para la Productividad (Sig.)

		Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
Inferior	Superior								
Par 1	ProductividadANTES - ProductividadDESPUES	-23,66667	2,10339	,60720	-25,00310	-22,33024	-38,977	11	,000

Si sig > alfa = 0.05 entonces NO SE RECHAZA H_0 , caso contrario se RECHAZA H_0

Como sig = 0.000 < alfa = 0.05

Decisión: se procede a aprobar la hipótesis alterna.

Síntesis: Con un nivel de significancia del 5%, existen diferencias significativas en las medias de la Productividad del PreTest y PosTest.

Cuadro 19: Prueba de T-Student para la Productividad (Medias)

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Productividad ANTES	51,0000	12	1,53741	,44381
	Productividad DESPUES	74,6667	12	2,70801	,78174

INTERPRETACIÓN: En el cuadro 19, ha quedado demostrado que dicha media de la productividad anterior fue de (0,51) la cual es muy inferior a la media de la productividad posterior (0,74), así que, se procederá a rechazar H_0 , por lo cual queda demostrado que el diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la productividad de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.

Después de la Contrastación de la hipótesis general, se pasa a la contrastación de las hipótesis específicas.

Análisis Inferencial de la hipótesis específica: Eficiencia

Contrastación:

H_0 : La aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans no incrementa la eficiencia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.

H_a : La aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la eficiencia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.

Pautas para el dictamen:

$$H_0: \mu E_a \geq \mu E_d$$

$$H_a: \mu E_a < \mu E_d$$

Cuadro 20: Prueba de T-Student para la Eficiencia (Sig.)

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 EFICIENCIAANTES - EFICIENCIADESPUES	-4,08333	2,19331	,63315	-5,47690	-2,68977	-6,449	11	,000

Si sig > alfa = 0.05 entonces NO SE RECHAZA Ho, caso contrario se RECHAZA Ho

Como sig = 0.000 < alfa = 0.05

Decisión: se procede a aprobar la hipótesis alterna.

Conclusión: Con un nivel de significancia del 5%, existen diferencias significativas en las medias de la Eficiencia del PreTest y PostTest.

Cuadro 21: Prueba T-Student.

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 EFICIENCIAANTES	77,2500	12	1,13818	,32856
EFICIENCIADESPUES	81,3333	12	2,01509	,58171

INTERPRETACIÓN: En el cuadro 21, ha quedado demostrado que dicha media de la eficiencia anterior fue (0,773) la cual es muy inferior a la media de la eficiencia posterior (0,813), así que, se procederá a rechazar Ho, por lo cual queda demostrado que el diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la eficiencia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.

Análisis Inferencial de la segunda hipótesis: Eficacia

Contrastación:

Ho: La aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans no incrementa la eficacia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.

H_a: La aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la eficacia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.

Pautas para el dictamen:

$$H_0: \mu E_a \geq \mu E_d$$

$$H_a: \mu E_a < \mu E_d$$

Cuadro 22: Prueba T-Student (Sig.)

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	EFICACIAANTES - EFICACIADESPUES	-25,66667	2,14617	,61955	-27,03028	-24,30305	-41,428	11	,000

Si sig > alfa = 0.05 entonces NO SE RECHAZA H₀, caso contrario se RECHAZA H₀

Como sig = 0.000 < alfa = 0.05

Decisión: se procede a aprobar la hipótesis alterna.

Conclusión: Con un nivel de significancia del 5%, existen diferencias significativas en las medias de la Eficacia del PreTest y PosTest.

Cuadro 23: Prueba T-Student (Medias)

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	EFICACIAANTES	66,1667	12	2,20880	,63763
	EFICACIADESPUES	91,8333	12	1,74946	,50503

INTERPRETACIÓN: En el cuadro 23, ha quedado demostrado que dicha media de la eficacia anterior fue (0,661) la cual es muy inferior a la media de la eficiencia posterior (0,918), por lo tanto, así que, se procederá a rechazar H_0 , por lo cual queda demostrado que el diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la eficacia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Del cuadro 16 de la página 98, se logra contrastar que la media de la variable dependiente: Productividad anteriormente sin aplicar el diseño ergonómico fue de 0,51 demasiado menor que la media de la variable dependiente: Productividad luego de la aplicación del diseño ergonómico que resultó en 0,74, este resultado coincide con lo investigado por Barrios 2014 en su tesis, que forma parte de los trabajos previos en el presente trabajo de investigación, donde implantar un método de evaluación ergonómico (diseño ergonómico), logro intensificar la productividad de la empresa, donde antes de la aplicación del diseño ergonómico determinaba un índice de productividad de 0,382 y después de la aplicación el índice de la productividad llego a aumentar al 0,871; asimismo la teoría mostrada en del libro Ingeniería industrial métodos, estándares y diseño de trabajo (2009) y el cual se ha basado en el marco teórico del presente trabajo de investigación, menciona que un adecuado ambiente ergonómico es importante en cualquier empresa, pues ello ayuda al incremento de la productividad tanto personal como empresarial.

Del cuadro 17 de la página 99, se logra observar que la media de la dimensión “Eficiencia” anteriormente sin aplicar el diseño ergonómico arrojo como producto 0,773 la cual la media es inferior que después de la aplicación 0,813 habiendo un incremento del índice de la eficiencia en 0.4; este resultado coincide con lo investigado por Flores y Vilca (2015) en su tesis, que también forma parte de los trabajos previos donde se aplicó el diseño ergonómico para verificar como influye un adecuado ambiente de trabajo con respecto a la productividad en la empresa inversiones agropecuarias san juan EIRL, asimismo aumento la eficiencia hasta 0,941; del mismo modo la teoría reflejada en el libro de Saravia (2006), nos señala que el adecuado diseño ergonómico de un puesto de trabajo facilita realizar las funciones del trabajador la cual ayuda a la empresa a generar mayores ingresos, es decir un buen ambiente de trabajo permite optimizar una actividad determinada para poder incrementar la eficiencia y en consecuencia también la productividad en una operación a realizarse.

Del cuadro 19 de la página 101, se verifica que dicha media de la dimensión “Eficacia” anteriormente sin el diseño ergonómico se obtuvo 0,6617 la cual es demasiado inferior al resultado después de la aplicación 0,9183 habiendo un incremento del índice de la eficacia en 0.256; este resultado coincide con lo investigado por Pacheco 2012, en su tesis, que también forma parte de los trabajos previos donde desarrollo e implemento el diseño ergonómico a los puestos de trabajo, esto le permitió mejorar el rendimiento de los operarios, asimismo el grado de aumento de la eficacia es de 0,941; del mismo modo la teoría reflejada en el libro del Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo (1987), la cual nos menciona que el confort ambiental afecta directamente al grado de bienestar y satisfacción del operario, la cual esto influye directamente a grado de eficacia del trabajador.

V. CONCLUSIONES

En relación al objetivo principal, se concluye que la aplicación del diseño ergonómico incremento significativamente la variable dependiente: conforme se puede observar en el cuadro 16 de la página 98, en donde el incremento fue en un 23.67%; cabe resaltar que para hallar la productividad se usó como fórmula a la eficiencia multiplicado por la eficacia.

Así mismo, en relación al primer objetivo específico, se deduce que la aplicación del diseño ergonómico logró aumentar significativamente la eficiencia, conforme se puede apreciar en el cuadro 17 página 99, en donde el incremento fue en un 4.08%; cabe resaltar que la eficiencia fue el resultado de la producción programada sobre los recursos empleados.

Por último, en el segundo objetivo específico, se infiere que la aplicación del diseño ergonómico logró crecer significativamente la eficacia, conforme se puede apreciar en el cuadro 19 página 101, en donde el incremento fue en un 25.66%; cabe resaltar que la eficacia fue el resultado de la producción real sobre la producción programada.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa continuar la metodología propuesta debido a que reduce los desplazamientos de más realizado por el operario y combate a los principales eventos que lo producen, asimismo permite incrementar la productividad semanal progresivamente y eliminar las actividades que no generan valor en el área de bordado de la empresa SERVICE 3C EIRL. Actualmente la empresa aumentó su capacidad de producción semanal de prendas, la cual es 126 o en unidades monetarias de S/. 2,520. Así mismo, se recomienda establecer formatos que mejor se ajusten a la forma de trabajar de la empresa, es decir, realizar reportes de la productividad semanal, tomándose en cuenta los índices de eficiencia y eficacia para su cálculo, de tal manera que la empresa pueda tener un historial referido a la productividad.
- Realizar constantes capacitaciones y entrenamientos en el puesto de trabajo para enriquecer y desarrollar dicho puesto, asimismo esto ayudaría a reducir los tiempos por paro de máquinas y así aumentar las horas hombres útiles; permitiendo a su vez, el aumento de la eficiencia en 4.08% comprometiéndose la empresa a entregar 126 prendas más semanalmente. Seguidamente en toda empresa los operarios constituyen la base y cada miembro manifiesta su rendimiento a través de la producción tanto diaria como semanal.
- Transmitir constantemente a los operarios sobre las mejoras obtenidas con respecto a la producción mensual para de esta manera se muestren comprometidos con el mejoramiento continuo del proceso productivo y poder recibir las felicitaciones por parte de la gerencia y el reconocimiento a través de un incentivo adicional, esto ayudaría a motivar a los trabajadores, aumentando la eficacia significativamente y tener un orden dentro de la empresa.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASECIO, Sabina, DIEGO, José y BASTANTE, María J. Evaluación ergonómica de puestos de trabajo [en línea]. 1a. ed. España: Ediciones Paraninfo, 2012. 350p.
ISBN: 9788428332675
Disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=v5kFfWOUh5oC&pg=PA7&dq=rula%20reba%20ergonom%C3%ADa&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=rula%20reba%20ergonom%C3%ADa&f=false
- BARRIOS, Marianna. Efectos del desgaste laboral, como riesgo psicosocial, en la productividad. Tesis (Grado de doctorado). Venezuela: Universidad de Carabobo, Facultad De Ingeniería Industrial, 2014. 258p.
- BEAVER, Robert, BEAVER, Bárbara y MENDENHALL, William. Introducción a la probabilidad y estadística. 13 a. Ed. México: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., 2010. 780 p. ISBN: 13: 978-607-481-466-8
- BERNAL, César. Metodología de la investigación.3a.ed. Colombia: Pearson Educación. 2010. 305p.
ISBN: 9789586991285
- CARRO, Roberto y GONZÁLES, Daniel. Productividad y competitividad. Administración de las operaciones. Volumen 2: 25 de Agosto 2013.
- CASTRO, Vanessa. Propuesta de un programa de seguridad y salud en el trabajo basado en el estudio de riesgos disergonómicos para mejorar la productividad económica de los docentes de la Facultad de Ingeniería de USAT. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Escuela de Postgrado, 2016. 152p.
- CEGARRA, José. Metodología de la investigación científica y tecnológica. Madrid: Eds. Díaz de Santos S.A., 2011. 353p.
ISBN: 9788479786248

- CONCHERI, Gianmaria, MENEGHELLO, Roberto y SAVIO, Gianpaolo. International Conference on Innovative Methods in Product Desing [en línea]. Italy: Libreria Internazionale Cortina Padova, June 15th 2011. 1111p.
ISBN: 913612582802
Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=GMAVmo4AlvYC&pg=PA22&dq=Concheri%2C%20Meneghello%20y%20Savio%20RULA&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjAvNjK4MfPAhUI6x4KHRF7ALQQ6AEIGjAA#v=onepage&q=Concheri%2C%20Meneghello%20y%20Savio%20RULA&f=false>
- CRUELLES, José. Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. México, D.F: Alfa Omega Grupo Editor, 2013. 848p.
ISBN: 9786077076513
- DELGADO, Rosario. Iniciación de la probabilidad y la estadística. 1^{ra}. ed. España: Universidad Autónoma de Barcelona Publicaciones, 2004. 297p.
ISBN: 84-490-2368-8
- DIEGO, José. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015.
Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- DIEGO, José. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015.
Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- ENRIQUEZ, Gladys. Prueba de hipótesis no paramétricas. Lima: Universidad Alas Peruanas, Sin año, 181p.
- FERNÁNDEZ, Roberto y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6a.ed. México, DF: Mc Graw Hill, 2014. 736p.
ISBN: 978-1-4562-2396-0
- FLORES, Ciro y VILCA, Jessica. La satisfacción laboral y su influencia en la productividad de la empresa inversiones agropecuarias San Juan E.I.R.L Arequipa -2015. Tesis (Licenciados en Administración de empresas). Arequipa: Universidad Católica de Santa María, Facultad de Ciencias Económico Administrativas, 2015. 210p.

- FUNDACIÓN DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS LATINOAMERICANAS. Productividad, competitividad, empresas. Argentina: Fundación de Investigación Económicas Latinoamericanas, 2002.220p.
ISBN: 9879329120
- GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2 a.ed. México: Mc Graw-Hill, 2005. 459p.
ISBN 9701046579
- GUARACA, Segundo. Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial). Quito: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, 2015.142p.
- GUTIÉRREZ, Humberto y DE LA VARA, Román. Control estadístico de la calidad y seis sigma. 3ª.ed. México: McGraw Hill, 2013.468p.
ISBN: 9786071509291
- GÓMEZ, Cesar, INCIO, Oscar y O'DONNELL, Gonzalo. Niveles de satisfacción laboral en banca comercial: un caso en estudio. Tesis (Grado de magister en administración estratégica de empresas). Surco: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de graduados, 2011.76p.
- GONZÁLEZ, Javier. Inferencia Estadística. Sección 1. México: Proyecto MATEX, 2004.
- HERNANDÉZ, Roberto, FERNANDÉZ, Carlos y BAPTISTA Lucio, María del Pilar. Metodología de la investigación. 5a.ed. México: Interamericana Editores. 2010. 613p.
ISBN: 9786071502919
- HERNANDEZ, Juan. Pruebas paramétricas y pruebas no paramétricas. [En línea]. Sin, [Fecha de consulta: 26 de noviembre 2016]. Disponible en: <http://jujoestadistica.weebly.com/uploads/3/4/3/2/3432880/noparametricas.pdf>

- Instituto Nacional de Seguridad E Higiene en el trabajo. Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas [en línea]. España: Instituto Nacional de Seguridad E Higiene en el trabajo. 1987. 7p.
Disponible en:
http://www.uclm.es/servicios/prevencion/documentacion/NTP/PVD/ntp_242-Analisis%20ergonomico%20en%20oficinas.pdf
- ISLAS, Daniel. Evaluación de las prácticas ergonómicas en una empresa manufacturera mediante la aplicación del método lest. Tesis (Grado de maestro en Ingeniería Industrial). México: Instituto Politécnico Nacional, unidad profesional interdisciplinaria de ingeniería y ciencias sociales y administrativas, 2012. 100p.
- LOPEZ, Jorge. Productividad [en línea]. Estados Unidos De América: Liberty Drive, 6 Diciembre 2013. 139p.
ISBN: 9781463374815
Disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=ObSOAgAAQBAJ&pg=PA15&dq=productividad&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=productividad&f=false
- MESTANZA, Mirtha. Evaluación de riesgos asociados a las posturas físicas de trabajo en el proceso de preparación de equipos para alquiler en una empresa de mantenimiento de maquinaria pesada. Tesis (Ingeniero de Higiene y Seguridad Industrial). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Ambiental, 2013.134p.
- MONDELO, Pedro, GREGORI, Enrique y BARRAU, Pedro. Ergonomía fundamentos.3a.ed. Barcelona: Politécnica de Catalunya, 1999.192p.
ISBN: 8483013185
- NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial métodos, estándares y diseño de trabajo. 12a. ed. México: McGraw Hill Interamericana editores S.A. 2009. 577p.
ISBN: 9789701069622
- PACHECO, Gina. La productividad como efecto de la motivación en operarios de una empresa transnacional de telecomunicaciones. Tesis (Licenciado en administración de empresas). San Miguel: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de administración de empresas, 2012. 65p.

- PAGANO, Robert. Estadística para las ciencias del comportamiento. 9a. Ed. México: Cengage Learning, 2011. 589 p.
ISBN: 978-607-481-496-5
- PAREJO, Luciano. Eficacia y Administración. Madrid: INAP y El boletín Oficial del estado. 1995. 213p.
ISBN: 8434008246
- Prevención de riesgos ergonómicos [en línea]. España: Instituto de Seguridad y Salud Laboral y CROEM, [fecha de consulta: 20 Setiembre 2016].
Disponible en:
<file:///G:/referencias/INSTRUMENTOS%20USADOS%20PARA%20LA%20TESIS/1.pdf>
- RAMOS, Alejandra. Estudio de factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño laboral de usuarios de equipo de cómputo en una Institución Educativa. Tesis (Grado de maestro en ciencias con especialidad en Salud Ocupacional, Seguridad e Higiene). México: Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, 2007. 138p.
- Riesgos ergonómicos [en línea]. España: Unión Sindical Obrera, 2014- [fecha de consulta: 15 Setiembre 2016].
Disponible:
<http://www.uso.es/wp-content/uploads/2014/09/PREGUNTAS-FRECUENTES-riesgos-ergonomicos-web.pdf>
- RÍOS, Manuel y SÁNCHEZ, José. Eficacia organizacional Concepto, desarrollo y evaluación [en línea]. Madrid: Díaz de Santos S.A., 1997. 315p.
ISBN: 8479783125
Disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=d3z_i6znsFUC&pg=PA65&lpg=PA65&dq=La+eficacia+se+centra+en+la+misma+organizaci%C3%B3n+o+empresa+en+s%C3%AD,+sin+considerar,+en+principio,+a+los+de+su+alrededor&source=bl&ots=Aa0IrdzwLT&sig=oHUAa3up7DZVYJAoGFDACiOydUE&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwik1KeQuMfPAhXCHB4KHb95CpkQ6AEIGjAA#v=onepage&q=La%20eficacia%20se%20centra%20en%20la%20misma%20organizaci%C3%B3n%20o%20empresa%20en%20s%C3%AD%20sin%20considerar%20en%20principio%20a%20los%20de%20su%20alrededor&f=false

- RIVAS, Roque. Ergonomía en el diseño y la producción industrial [en línea]. Buenos Aires: Nobuko, 2007. 539p.
ISBN: 9789875840898.
Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=QBoGOgb2b5cC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q=rula&f=false>
- SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación. 6ta. ed. México: Editorial McGRAW-HILL / Interamericana Editores. S.A. 2014. 634p.
ISBN: 9781456223960
- SARAIVIA, Martha. Ergonomía de concepción. 2 a. ed. Bogotá: Editorial pontificia Universidad Javeriana. 2006. 85p.
ISBN: 9586838897
- SÉMPER, Johana. Implementación de medidas ergonómicas para prevención y control de lesiones musculo esqueléticas en personal administrativo del colegio Alemán de Quito. Tesis (Máster en Seguridad Industrial). Quito: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, 2016.131p.
- SIZA, Héctor. Estudio ergonómico en los puestos de trabajo del área de preparación de material en cepeda compañía limitada. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Escuela de Ingeniería Industrial, 2012.161p.
- TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación científica. 4a. ed. México: Limusa, S.A. 2003.435p.
ISBN: 9681858727
- VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 5a.ed. Perú: Editorial San Marcos, 2015. 495p.
ISBN: 978-612-302-878-7
- VÁSQUEZ, Isaac, FERNÁNDEZ, Concepción y PÉREZ, Marino. Manual de psicología de la salud. 3a. ed. Madrid: Ediciones Pirámide. 2009.328p.
ISBN: 9788436823400

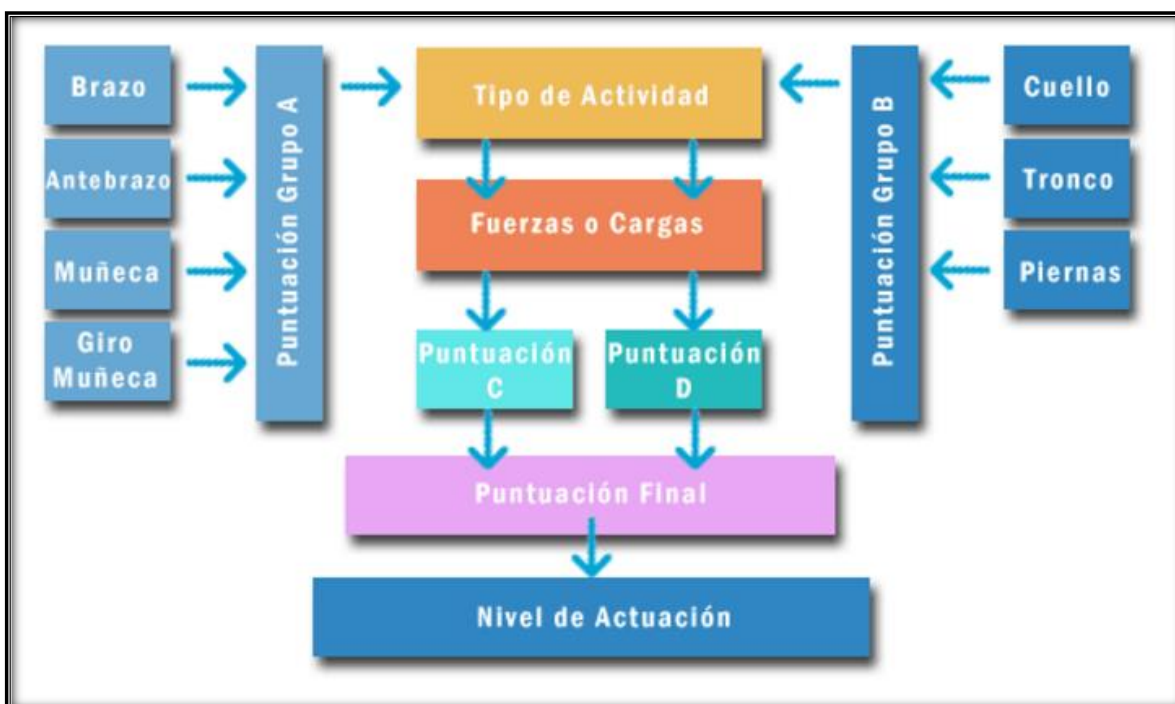
ANEXOS

ANEXO 1: TABLA 1- REGISTRO DE ACCIDENTES JUNIO 2016

REGIONES	TIPO DE NOTIFICACIONES				TOTAL
	ACCIDENTES MORTALES	ACCIDENTES DE TRABAJO	INCIDENTES PELIGROSOS	ENFERMEDADES OCUPACIONALES	
AMAZONAS	-	-	-	-	-
ANCASH	1	10	1	-	12
APURIMAC	-	-	-	-	-
AREQUIPA	-	141	4	-	145
AYACUCHO	1	2	-	-	3
CAJAMARCA	-	4	-	-	4
CALLAO	1	144	10	-	155
CUSCO	-	5	1	-	6
HUANCAVELICA	-	8	-	1	9
HUANUCO	-	-	1	-	1
ICA	-	1	-	-	1
JUNÍN	1	21	1	-	23
LA LIBERTAD	1	78	-	-	79
LAMBAYEQUE	-	-	2	-	2
LIMA METROPOLITANA	4	1 056	45	1	1 106
LIMA	-	17	1	-	18
LORETO	-	3	-	-	3
MADRE DE DIOS	-	-	-	-	-
MOQUEGUA	-	10	-	1	11
PASCO	-	-	1	-	1
PIURA	-	21	1	-	22
PUNO	1	1	-	-	2
SAN MARTÍN	-	-	-	-	-
TACNA	1	7	1	-	9
TUMBES	-	9	1	-	10
UCAYALI	-	-	-	-	-
TOTAL	11	1 538	70	3	1 622

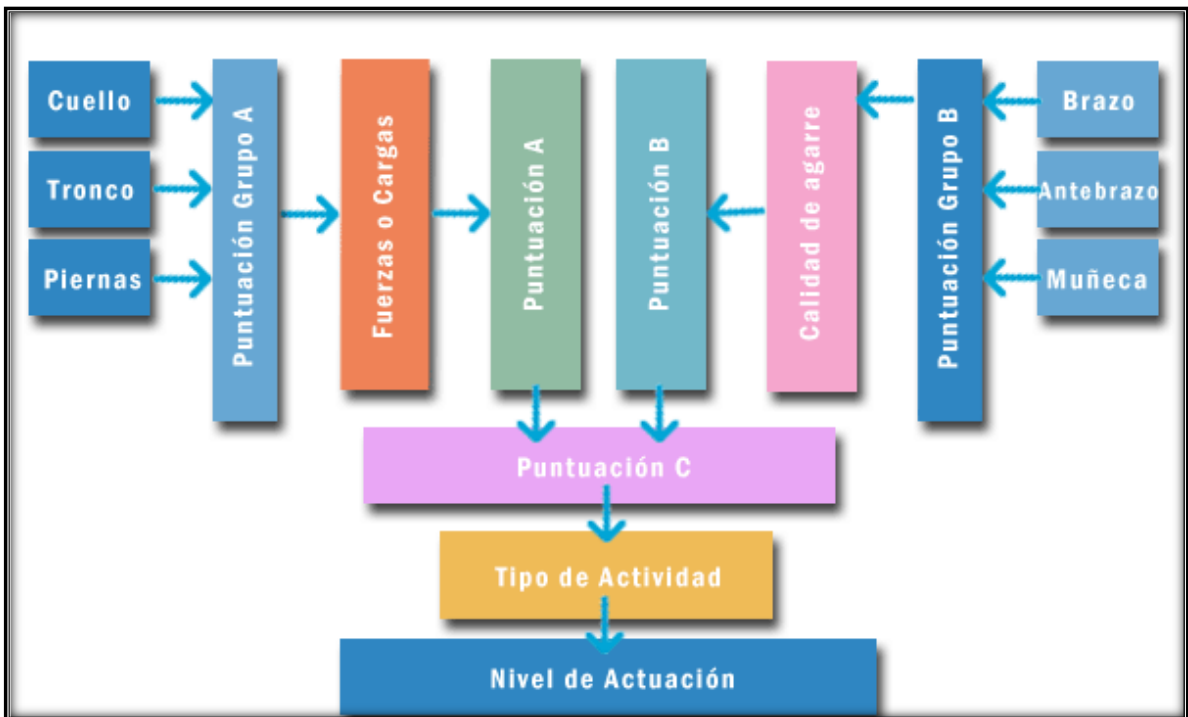
Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleos

ANEXO 2: FIGURA 29 – Esquema de puntuaciones RULA



Fuente: (Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php#>)

ANEXO 3: FIGURA 42 – Esquema de puntuaciones REBA



Fuente: (Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

ANEXO 4: Instrumentos de medición.

Instrumentos	
<ul style="list-style-type: none"> Luxómetro Modelo: HS1010 Escala lux: 0 a 200,000 lux Marca: Light Meter 	
<ul style="list-style-type: none"> Sonómetro análogo Modelo: GM1351 Escala: 30 a 130dB Marca: BENETECH 	
<ul style="list-style-type: none"> Anemómetro Modelo: GM8908 Escala: -10 a 45°C Marca: BENETECH 	
<ul style="list-style-type: none"> Cámara fotográfica Modelo: DSC-W830 Marca: SONY Cyber-shot 	

Fuente: Elaboración propia (2017).

ANEXO 5: Hoja de Registro

SERVICE 3C	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD															
DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS ANTES DE LA APLICACIÓN												Promedio Final
				Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12	
				6/01/2017	13/01/2017	20/01/2017	27/01/2017	3/02/2017	10/02/2017	17/02/2017	24/02/2017	3/03/2017	10/03/2017	17/03/2017	24/03/2017	
EFICIENCIA	(Producción programada)	(Producción programada)	S/													
	(Recursos empleados)	(Recursos empleados)	S/													
			%													
EFICACIA	(Producción real)	(Producción real)	Und.													
	(Producción programada)	(Producción programada)	Und.													
			%													
PRODUCTIVIDAD	Eficiencia * Eficacia	Eficiencia * Eficacia														

Fuente: Elaboración propia (2017).

ANEXO 6: Datos de la productividad (antes de la aplicación)

SERVICE 30 E.I.R.L.	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD															
DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS ANTES DE LA APLICACIÓN												Promedio Final
				Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12	
				6/01/2017	13/01/2017	20/01/2017	27/01/2017	3/02/2017	10/02/2017	17/02/2017	24/02/2017	3/03/2017	10/03/2017	17/03/2017	24/03/2017	
EFICIENCIA	(Producción programada)	(Producción programada)	S/	9450	9492	9681	9849	9639	9429	9891	10080	9534	9660	9723	9828	116256
	(Recursos empleados)	(Recursos empleados)	S/	12120	12200	12750	12392	12558	12163	12972	12972	12395	12942	12409	12739	150612
			%	0.78	0.78	0.76	0.79	0.77	0.78	0.76	0.78	0.77	0.75	0.78	0.77	0.77
EFICACIA	(Producción real)	(Producción real)	Und.	299	287	305	307	285	291	312	320	313	317	313	317	3666
	(Producción programada)	(Producción programada)	Und.	450	452	461	469	459	449	471	480	454	460	463	468	5536
			%	0.66	0.63	0.66	0.65	0.62	0.65	0.66	0.67	0.69	0.69	0.68	0.68	0.66
PRODUCTIVIDAD	Eficiencia * Eficacia	Eficiencia * Eficacia		0.52	0.49	0.50	0.52	0.48	0.50	0.51	0.52	0.53	0.51	0.53	0.52	0.51

Fuente: Elaboración propia (2017).

ANEXO 7: Datos de la productividad (después de la aplicación)

SERVICE 3C E.I.R.L.																
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD																
DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN												Promedio Final
				Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12	
				6/01/2017	13/01/2017	20/01/2017	27/01/2017	3/02/2017	10/02/2017	17/02/2017	24/02/2017	3/03/2017	10/03/2017	17/03/2017	24/03/2017	
EFICIENCIA	(Producción programada)	(Producción programada)	S/	9828	9702	9660	9597	9639	9429	9849	9765	9534	9555	9471	9597	115626
	(Recursos empleados)	(Recursos empleados)	S/	12120	12200	12050	11592	12058	12163	11972	12172	11395	11942	11219	11439	142322
			%	0.81	0.80	0.80	0.83	0.80	0.78	0.82	0.80	0.84	0.80	0.84	0.84	0.81
EFICACIA	(Producción real)	(Producción real)	Und.	425	421	411	419	417	420	421	419	425	424	421	428	5051
	(Producción programada)	(Producción programada)	Und.	468	462	460	457	459	449	469	465	454	455	451	457	5506
			%	0.91	0.91	0.89	0.92	0.91	0.94	0.90	0.90	0.94	0.93	0.93	0.94	0.92
PRODUCTIVIDAD	Eficiencia * Eficacia	Eficiencia * Eficacia		0.74	0.72	0.72	0.76	0.73	0.73	0.74	0.72	0.78	0.75	0.79	0.79	0.75

Fuente: Elaboración propia (2017).

ANEXO 8: Hoja de resumen de la variable independiente (antes y después de la aplicación)

VARIABLE INDEPENDIENTE: DISEÑO ERGONOMICO																																				
Dimensión	Indicadores	RANGO	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS ANTES DE LA APLICACIÓN												Promedio Final																				
				sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12																					
				3/10/2016	10/10/2016	17/10/2016	24/10/2016	31/10/2016	7/11/2016	14/11/2016	21/11/2016	28/11/2016	28/11/2016	5/12/2016	12/12/2016																					
Exigencias del confort ambiental	Nivel de riesgo de iluminación	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Nivel de iluminación en industrias (en general)</th></tr> <tr><th>Puntuación</th><th>Iluminancia (lux)</th><th>Nivel</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>2</td><td>200</td><td>Mínimo</td><td>Es necesario la actuación.</td></tr> <tr><td>1</td><td>300</td><td>Medio</td><td>Puede ser necesario actuación.</td></tr> <tr><td>0</td><td>500</td><td>Óptimo</td><td>No es necesaria actuación.</td></tr> </table>	Nivel de iluminación en industrias (en general)				Puntuación	Iluminancia (lux)	Nivel	Actuación	2	200	Mínimo	Es necesario la actuación.	1	300	Medio	Puede ser necesario actuación.	0	500	Óptimo	No es necesaria actuación.	lux	195	198	201	194	191	195	211	207	223	236	227	213	207.6
	Nivel de iluminación en industrias (en general)																																			
	Puntuación	Iluminancia (lux)	Nivel	Actuación																																
2	200	Mínimo	Es necesario la actuación.																																	
1	300	Medio	Puede ser necesario actuación.																																	
0	500	Óptimo	No es necesaria actuación.																																	
Nivel de riesgo del ruido	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Nivel de ruido en industrias (en general)</th></tr> <tr><th>Puntuación</th><th>Intensidad (dB)</th><th>Nivel</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>2</td><td>90</td><td>Mínimo</td><td>Es necesario la actuación.</td></tr> <tr><td>1</td><td>87</td><td>Medio</td><td>Puede ser necesario actuación.</td></tr> <tr><td>0</td><td>82</td><td>Óptimo</td><td>No es necesaria actuación.</td></tr> </table>	Nivel de ruido en industrias (en general)				Puntuación	Intensidad (dB)	Nivel	Actuación	2	90	Mínimo	Es necesario la actuación.	1	87	Medio	Puede ser necesario actuación.	0	82	Óptimo	No es necesaria actuación.	dB	85	88	87	94	91	89	93	87	84	86	90	89	88.6	
Nivel de ruido en industrias (en general)																																				
Puntuación	Intensidad (dB)	Nivel	Actuación																																	
2	90	Mínimo	Es necesario la actuación.																																	
1	87	Medio	Puede ser necesario actuación.																																	
0	82	Óptimo	No es necesaria actuación.																																	
Nivel de riesgo de temperatura	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Nivel de temperatura corporal</th></tr> <tr><th>Puntuación</th><th>Escala (°C)</th><th>Nivel</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>2</td><td>37</td><td>Mínimo</td><td>Es necesario la actuación.</td></tr> <tr><td>1</td><td>36.5</td><td>Medio</td><td>Puede ser necesario actuación.</td></tr> <tr><td>0</td><td>36</td><td>Óptimo</td><td>No es necesaria actuación.</td></tr> </table>	Nivel de temperatura corporal				Puntuación	Escala (°C)	Nivel	Actuación	2	37	Mínimo	Es necesario la actuación.	1	36.5	Medio	Puede ser necesario actuación.	0	36	Óptimo	No es necesaria actuación.	°C	36.8	36.9	36.2	36	37	36.4	36.6	36.9	36.7	37.1	36.8	36.9	36.7	
Nivel de temperatura corporal																																				
Puntuación	Escala (°C)	Nivel	Actuación																																	
2	37	Mínimo	Es necesario la actuación.																																	
1	36.5	Medio	Puede ser necesario actuación.																																	
0	36	Óptimo	No es necesaria actuación.																																	

VARIABLE INDEPENDIENTE: DISEÑO ERGONOMICO																																				
Dimensión	Indicadores	RANGO	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN												Promedio Final																				
				sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12																					
				6/01/2017	13/01/2017	20/01/2017	27/01/2017	3/02/2017	10/02/2017	17/02/2017	24/02/2017	3/03/2017	10/03/2017	17/03/2017	24/03/2017																					
Exigencias del confort ambiental	Nivel de riesgo de iluminación	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Nivel de iluminación en industrias (en general)</th></tr> <tr><th>Puntuación</th><th>Iluminancia (lux)</th><th>Nivel</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>2</td><td>200</td><td>Mínimo</td><td>Es necesario la actuación.</td></tr> <tr><td>1</td><td>300</td><td>Medio</td><td>Puede ser necesario actuación.</td></tr> <tr><td>0</td><td>500</td><td>Óptimo</td><td>No es necesaria actuación.</td></tr> </table>	Nivel de iluminación en industrias (en general)				Puntuación	Iluminancia (lux)	Nivel	Actuación	2	200	Mínimo	Es necesario la actuación.	1	300	Medio	Puede ser necesario actuación.	0	500	Óptimo	No es necesaria actuación.	lux	207	213	204	228	231	256	329	357	401	397	416	428	305.6
	Nivel de iluminación en industrias (en general)																																			
	Puntuación	Iluminancia (lux)	Nivel	Actuación																																
2	200	Mínimo	Es necesario la actuación.																																	
1	300	Medio	Puede ser necesario actuación.																																	
0	500	Óptimo	No es necesaria actuación.																																	
Nivel de riesgo del ruido	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Nivel de ruido en industrias (en general)</th></tr> <tr><th>Puntuación</th><th>Intensidad (dB)</th><th>Nivel</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>2</td><td>90</td><td>Mínimo</td><td>Es necesario la actuación.</td></tr> <tr><td>1</td><td>87</td><td>Medio</td><td>Puede ser necesario actuación.</td></tr> <tr><td>0</td><td>82</td><td>Óptimo</td><td>No es necesaria actuación.</td></tr> </table>	Nivel de ruido en industrias (en general)				Puntuación	Intensidad (dB)	Nivel	Actuación	2	90	Mínimo	Es necesario la actuación.	1	87	Medio	Puede ser necesario actuación.	0	82	Óptimo	No es necesaria actuación.	dB	84	82	84	83	85	82	81	84	82	84	82	84	83.1	
Nivel de ruido en industrias (en general)																																				
Puntuación	Intensidad (dB)	Nivel	Actuación																																	
2	90	Mínimo	Es necesario la actuación.																																	
1	87	Medio	Puede ser necesario actuación.																																	
0	82	Óptimo	No es necesaria actuación.																																	
Nivel de riesgo de temperatura	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Nivel de temperatura corporal</th></tr> <tr><th>Puntuación</th><th>Escala (°C)</th><th>Nivel</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>2</td><td>37</td><td>Mínimo</td><td>Es necesario la actuación.</td></tr> <tr><td>1</td><td>36.5</td><td>Medio</td><td>Puede ser necesario actuación.</td></tr> <tr><td>0</td><td>36</td><td>Óptimo</td><td>No es necesaria actuación.</td></tr> </table>	Nivel de temperatura corporal				Puntuación	Escala (°C)	Nivel	Actuación	2	37	Mínimo	Es necesario la actuación.	1	36.5	Medio	Puede ser necesario actuación.	0	36	Óptimo	No es necesaria actuación.	°C	36.1	36.3	36.1	36	36.4	36.2	36.1	36	36.1	36.2	36	36.1	36.1	
Nivel de temperatura corporal																																				
Puntuación	Escala (°C)	Nivel	Actuación																																	
2	37	Mínimo	Es necesario la actuación.																																	
1	36.5	Medio	Puede ser necesario actuación.																																	
0	36	Óptimo	No es necesaria actuación.																																	

Fuente: Elaboración propia (2017).

ANEXO 9: Hoja de resumen de la variable independiente (antes de la aplicación)

VARIABLE INDEPENDIENTE: DISEÑO ERGONOMICO																																							
Dimensiones	Indicadores	RANGO	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS ANTES DE LA APLICACIÓN																																			
				Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3	Puesto 4	Puesto 5	Puesto 6	Puesto 7	Puesto 8	Puesto 9	Puesto 10	Puesto 11	Puesto 12																								
Dimensión del puesto	Nivel de riesgo de la altura del plano de trabajo	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Nivel de la altura del plano de trabajo</th></tr> <tr><th>Puntuación</th><th>Escala de alturas (cm)</th><th>Nivel</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>2</td><td>95</td><td>Mínimo</td><td>Es necesario la actuación.</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td><td>Medio</td><td>Puede ser necesario actuación.</td></tr> <tr><td>0</td><td>130</td><td>Óptimo</td><td>No es necesaria actuación.</td></tr> </table>	Nivel de la altura del plano de trabajo				Puntuación	Escala de alturas (cm)	Nivel	Actuación	2	95	Mínimo	Es necesario la actuación.	3	100	Medio	Puede ser necesario actuación.	0	130	Óptimo	No es necesaria actuación.	cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95	95				
	Nivel de la altura del plano de trabajo																																						
	Puntuación	Escala de alturas (cm)	Nivel	Actuación																																			
	2	95	Mínimo	Es necesario la actuación.																																			
3	100	Medio	Puede ser necesario actuación.																																				
0	130	Óptimo	No es necesaria actuación.																																				
Nivel de riesgo del alcance	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Nivel del alcance</th></tr> <tr><th>Puntuación</th><th>Escala (cm)</th><th>Área</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>2</td><td>55.6</td><td>Mínimo</td><td>Es necesario la actuación.</td></tr> <tr><td>3</td><td>47.7</td><td>Normal</td><td>Puede ser necesario actuación.</td></tr> <tr><td>0</td><td>59.7</td><td>Óptimo</td><td>No es necesaria actuación.</td></tr> </table>	Nivel del alcance				Puntuación	Escala (cm)	Área	Actuación	2	55.6	Mínimo	Es necesario la actuación.	3	47.7	Normal	Puede ser necesario actuación.	0	59.7	Óptimo	No es necesaria actuación.	cm	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	-	-					
Nivel del alcance																																							
Puntuación	Escala (cm)	Área	Actuación																																				
2	55.6	Mínimo	Es necesario la actuación.																																				
3	47.7	Normal	Puede ser necesario actuación.																																				
0	59.7	Óptimo	No es necesaria actuación.																																				
Nivel de riesgo de la silla de trabajo	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Nivel de la silla de trabajo</th></tr> <tr><th>Puntuación</th><th>Escala de alturas de respaldos (cm)</th><th>Nivel</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>2</td><td>40 - 30</td><td>Mínimo</td><td>Es necesario la actuación.</td></tr> <tr><td>3</td><td>40 - 35</td><td>Medio</td><td>Puede ser necesario actuación.</td></tr> <tr><td>0</td><td>50 - 50</td><td>Óptimo</td><td>No es necesaria actuación.</td></tr> </table>	Nivel de la silla de trabajo				Puntuación	Escala de alturas de respaldos (cm)	Nivel	Actuación	2	40 - 30	Mínimo	Es necesario la actuación.	3	40 - 35	Medio	Puede ser necesario actuación.	0	50 - 50	Óptimo	No es necesaria actuación.	cm	41 - 37	40 - 36	43 - 39	42 - 38	41 - 37	40 - 46	43 - 39	41 - 37	42 - 38	43 - 39	-	-					
Nivel de la silla de trabajo																																							
Puntuación	Escala de alturas de respaldos (cm)	Nivel	Actuación																																				
2	40 - 30	Mínimo	Es necesario la actuación.																																				
3	40 - 35	Medio	Puede ser necesario actuación.																																				
0	50 - 50	Óptimo	No es necesaria actuación.																																				
Nivel de riesgo de la mesa de trabajo	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Nivel de la mesa de trabajo</th></tr> <tr><th>Puntuación</th><th>Escala (cm)</th><th>Nivel</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>2</td><td>70</td><td>Mínimo</td><td>Es necesario la actuación.</td></tr> <tr><td>3</td><td>74</td><td>Medio</td><td>Puede ser necesario actuación.</td></tr> <tr><td>0</td><td>78</td><td>Óptimo</td><td>No es necesaria actuación.</td></tr> </table>	Nivel de la mesa de trabajo				Puntuación	Escala (cm)	Nivel	Actuación	2	70	Mínimo	Es necesario la actuación.	3	74	Medio	Puede ser necesario actuación.	0	78	Óptimo	No es necesaria actuación.	cm	69	70	68	69	69	70	68	71	69	70	-	-					
Nivel de la mesa de trabajo																																							
Puntuación	Escala (cm)	Nivel	Actuación																																				
2	70	Mínimo	Es necesario la actuación.																																				
3	74	Medio	Puede ser necesario actuación.																																				
0	78	Óptimo	No es necesaria actuación.																																				
Postura de trabajo	RULA	<table border="1"> <tr><th>Puntuación</th><th>Nivel</th><th>Riesgo</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>Inapreciable</td><td>No es necesaria actuación.</td></tr> <tr><td>2 o 3</td><td>1</td><td>Bajo</td><td>Puede ser necesaria la actuación.</td></tr> <tr><td>4 a 7</td><td>2</td><td>Medio</td><td>Es necesaria la actuación.</td></tr> <tr><td>8 a 10</td><td>3</td><td>Alto</td><td>Es necesaria la actuación cuanto antes.</td></tr> <tr><td>11 a 15</td><td>4</td><td>Muy alto</td><td>Es necesaria la actuación de inmediato.</td></tr> </table>	Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación	1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.	2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.	4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.	8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.	11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.	Nivel de intervalo	13	8	6	12	9	11	9	13	5	7	13	10
	Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación																																			
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.																																				
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.																																				
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.																																				
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.																																				
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.																																				
REBA	<table border="1"> <tr><th>Puntuación</th><th>Nivel</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>1 a 2</td><td>1</td><td>Riesgo Aceptable</td></tr> <tr><td>3 a 4</td><td>2</td><td>Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.</td></tr> <tr><td>5 a 6</td><td>3</td><td>Se requiere el rediseño de la tarea.</td></tr> <tr><td>7</td><td>4</td><td>Se requieren cambios urgentes en la tarea.</td></tr> </table>	Puntuación	Nivel	Actuación	1 a 2	1	Riesgo Aceptable	3 a 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.	5 a 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea.	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.	Nivel de intervalo	6	4	7	5	6	7	5	7	7	5	6	6										
Puntuación	Nivel	Actuación																																					
1 a 2	1	Riesgo Aceptable																																					
3 a 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.																																					
5 a 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea.																																					
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.																																					

Fuente: Elaboración propia (2017).

ANEXO 10: Hoja de resumen de la variable independiente (después de la aplicación)

VARIABLE INDEPENDIENTE: DISEÑO ERGONOMICO																																							
Dimensiones	Indicadores	RANGO	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN												Promedio Final																							
				Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3	Puesto 4	Puesto 5	Puesto 6	Puesto 7	Puesto 8	Puesto 9	Puesto 10	Puesto 11	Puesto 12																								
Dimensión del puesto	Nivel de riesgo de la altura del plano de trabajo	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Nivel de la altura del plano de trabajo</th></tr> <tr><th>Puntuación</th><th>Escala de alturas (cm)</th><th>Nivel</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>2</td><td>95</td><td>Adicional</td><td>Es necesario la actuación.</td></tr> <tr><td>1</td><td>100</td><td>Medio</td><td>Puede ser necesario actuación.</td></tr> <tr><td>0</td><td>110</td><td>Optimo</td><td>No es necesario actuación.</td></tr> </table>	Nivel de la altura del plano de trabajo				Puntuación	Escala de alturas (cm)	Nivel	Actuación	2	95	Adicional	Es necesario la actuación.	1	100	Medio	Puede ser necesario actuación.	0	110	Optimo	No es necesario actuación.	cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107	107				
	Nivel de la altura del plano de trabajo																																						
	Puntuación	Escala de alturas (cm)	Nivel	Actuación																																			
	2	95	Adicional	Es necesario la actuación.																																			
1	100	Medio	Puede ser necesario actuación.																																				
0	110	Optimo	No es necesario actuación.																																				
Nivel de riesgo del alcance	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Nivel del alcance</th></tr> <tr><th>Puntuación</th><th>Escala (cm)</th><th>Área</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>2</td><td>55.6</td><td>Adicional</td><td>Es necesario la actuación.</td></tr> <tr><td>1</td><td>67.7</td><td>Normal</td><td>Puede ser necesario actuación.</td></tr> <tr><td>0</td><td>59.7</td><td>Optimo</td><td>No es necesario actuación.</td></tr> </table>	Nivel del alcance				Puntuación	Escala (cm)	Área	Actuación	2	55.6	Adicional	Es necesario la actuación.	1	67.7	Normal	Puede ser necesario actuación.	0	59.7	Optimo	No es necesario actuación.	cm	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	-	-					
Nivel del alcance																																							
Puntuación	Escala (cm)	Área	Actuación																																				
2	55.6	Adicional	Es necesario la actuación.																																				
1	67.7	Normal	Puede ser necesario actuación.																																				
0	59.7	Optimo	No es necesario actuación.																																				
Nivel de riesgo de la silla de trabajo	<table border="1"> <tr><th colspan="5">Nivel de la silla de trabajo</th></tr> <tr><th>Puntuación</th><th>Escala de alturas (cm)</th><th>Escala de altura de respaldos (cm)</th><th>Nivel</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>2</td><td>40</td><td>30</td><td>Adicional</td><td>Es necesario la actuación.</td></tr> <tr><td>1</td><td>46</td><td>35</td><td>Medio</td><td>Puede ser necesario actuación.</td></tr> <tr><td>0</td><td>51</td><td>30</td><td>Optimo</td><td>No es necesario actuación.</td></tr> </table>	Nivel de la silla de trabajo					Puntuación	Escala de alturas (cm)	Escala de altura de respaldos (cm)	Nivel	Actuación	2	40	30	Adicional	Es necesario la actuación.	1	46	35	Medio	Puede ser necesario actuación.	0	51	30	Optimo	No es necesario actuación.	cm	50 - 47	51 - 47	52 - 47	53 - 47	54 - 47	55 - 47	56 - 47	57 - 47	58 - 47	59 - 47	-	-
Nivel de la silla de trabajo																																							
Puntuación	Escala de alturas (cm)	Escala de altura de respaldos (cm)	Nivel	Actuación																																			
2	40	30	Adicional	Es necesario la actuación.																																			
1	46	35	Medio	Puede ser necesario actuación.																																			
0	51	30	Optimo	No es necesario actuación.																																			
Nivel de riesgo de la mesa de trabajo	<table border="1"> <tr><th colspan="4">Nivel de la mesa de trabajo</th></tr> <tr><th>Puntuación</th><th>Escala (cm)</th><th>Nivel</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>2</td><td>79</td><td>Adicional</td><td>Es necesario la actuación.</td></tr> <tr><td>1</td><td>74</td><td>Medio</td><td>Puede ser necesario actuación.</td></tr> <tr><td>0</td><td>78</td><td>Optimo</td><td>No es necesario actuación.</td></tr> </table>	Nivel de la mesa de trabajo				Puntuación	Escala (cm)	Nivel	Actuación	2	79	Adicional	Es necesario la actuación.	1	74	Medio	Puede ser necesario actuación.	0	78	Optimo	No es necesario actuación.	cm	76	77	75	76	76	77	75	78	76	77	-	-					
Nivel de la mesa de trabajo																																							
Puntuación	Escala (cm)	Nivel	Actuación																																				
2	79	Adicional	Es necesario la actuación.																																				
1	74	Medio	Puede ser necesario actuación.																																				
0	78	Optimo	No es necesario actuación.																																				
Postura de trabajo	RULA	<table border="1"> <tr><th>Puntuación</th><th>Nivel</th><th>Riesgo</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>Insignificante</td><td>No es necesaria actuación.</td></tr> <tr><td>2 a 3</td><td>1</td><td>Bajo</td><td>Puede ser necesaria la actuación.</td></tr> <tr><td>4 a 7</td><td>2</td><td>Medio</td><td>Es necesaria la actuación.</td></tr> <tr><td>8 a 10</td><td>3</td><td>Alto</td><td>Es necesaria la actuación cuanto antes.</td></tr> <tr><td>11 a 15</td><td>4</td><td>Muy alto</td><td>Es necesaria la actuación de inmediato.</td></tr> </table>	Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación	1	0	Insignificante	No es necesaria actuación.	2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.	4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.	8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.	11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.	Nivel de intervalo	3	3	4	1	2	1	3	2	2	3	3	4
	Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación																																			
1	0	Insignificante	No es necesaria actuación.																																				
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.																																				
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.																																				
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.																																				
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.																																				
REBA	<table border="1"> <tr><th>Puntuación</th><th>Nivel</th><th>Actuación</th></tr> <tr><td>1 a 2</td><td>1</td><td>Riesgo aceptable</td></tr> <tr><td>3 a 4</td><td>2</td><td>Puede requerir cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.</td></tr> <tr><td>5 a 6</td><td>3</td><td>Se requiere el rediseño de la tarea.</td></tr> <tr><td>7</td><td>4</td><td>Se requiere cambios urgentes en la tarea.</td></tr> </table>	Puntuación	Nivel	Actuación	1 a 2	1	Riesgo aceptable	3 a 4	2	Puede requerir cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.	5 a 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea.	7	4	Se requiere cambios urgentes en la tarea.	Nivel de intervalo	2	3	1	4	3	2	4	1	3	3	2	2										
Puntuación	Nivel	Actuación																																					
1 a 2	1	Riesgo aceptable																																					
3 a 4	2	Puede requerir cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.																																					
5 a 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea.																																					
7	4	Se requiere cambios urgentes en la tarea.																																					

Fuente: Elaboración propia (2017).

ANEXO 11: DOP del Diseño Ergonómico

DIAGRAMA DE OPERACIÓN DE PROCESOS

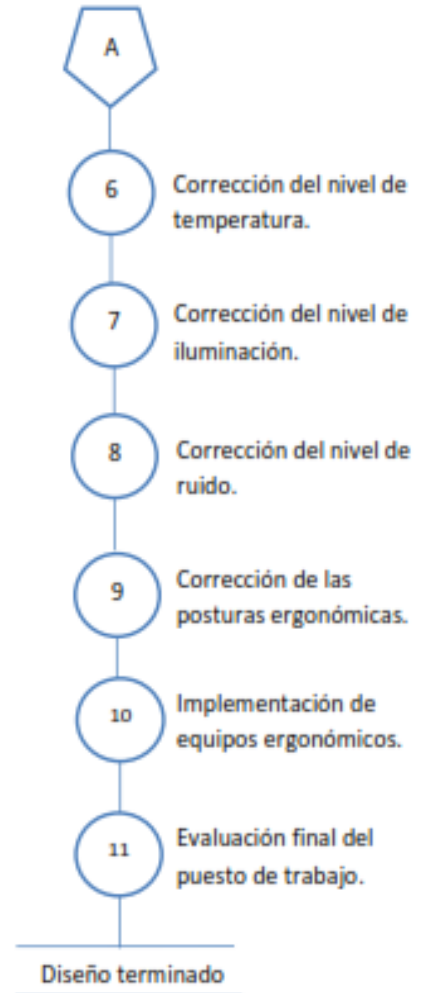
PROCESO	DISEÑO ERGONOMICO DEL PUESTO DE TRABAJO	METODO	ACTUAL
INICIO	10:50AM	ANALISTA	CHINO QUISPE
TERMINO	11:45AM	HOJA Nº	1-2

DISEÑO ERGONOMICO DEL PUESTO DE TRABAJO



Fuente: Elaboración propia (2017).

PROCESO	DISEÑO ERGONOMICO DEL PUESTO DE TRABAJO	METODO	ACTUAL
INICIO	10:50AM	ANALISTA	CHINO QUISPE
TERMINO	11:45AM	HOJA N°	2-2



Leyenda

PROCESO	CANTIDAD
○	11
□	0
◻	3
TOTAL	14

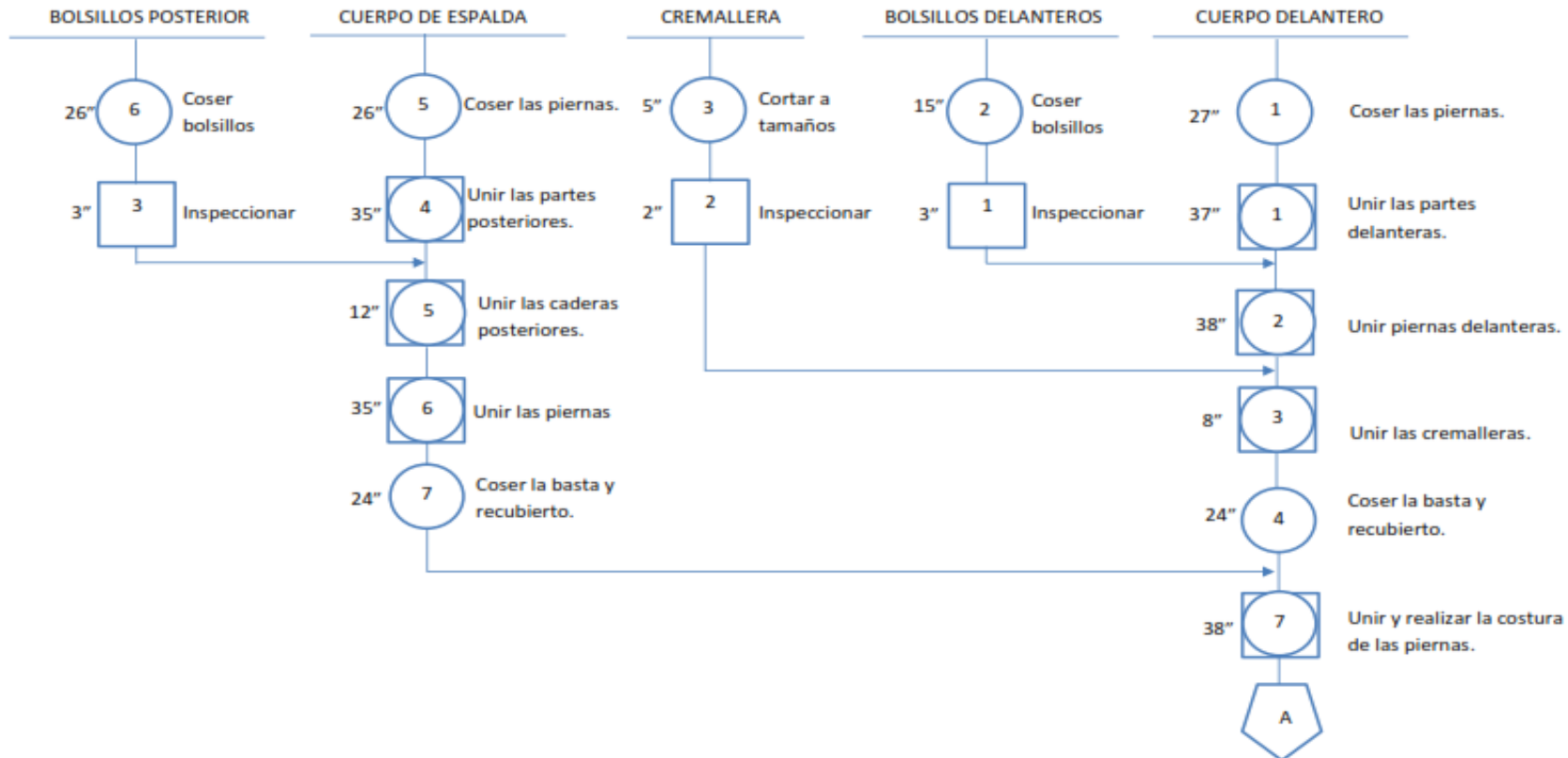
Fuente: Elaboración propia (2017).

ANEXO 12: Diagrama de Procesos del Jeans

SERVICE 3C
E.I.R.L.

DIAGRAMA DE OPERACIÓN DE PROCESOS

PROCESO	ELABORACIÓN DE PANTALONES JEANS	METODO	ACTUAL
INICIO	09:25AM	ANALISTA	CHINO QUISPE
TERMINO	10:40AM	HOJA N.º	1-2

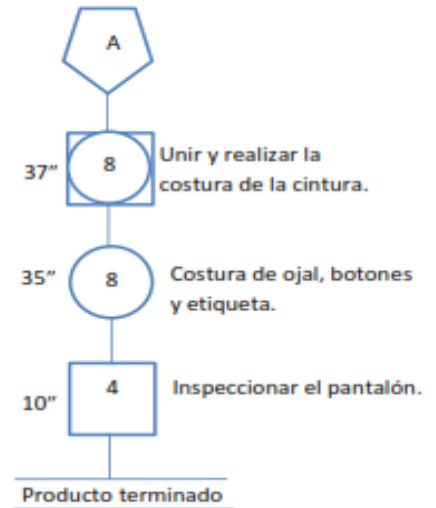


Fuente: Elaboración propia (2017).

SERVICE 3C
E.I.R.L.

DIAGRAMA DE OPERACIÓN DE PROCESOS

PROCESO	ELABORACIÓN DE PANTALONES JEANS	METODO	ACTUAL
INICIO	10:50AM	ANALISTA	CHINO QUISPE
TERMINO	11:45AM	HOJA N.º	2-2



LEYENDA

PROCESO	CANTIDAD	Tiempos (seg)
○	8	182 seg
□	4	18 seg
□○	8	240 seg
TOTAL	20	440 seg

SERVICE 3C E.I.R.L.

PERCY JAVIER CONTRERAS RIVERA
GERENTE

Percy Javier Contreras Rivera
DNI: 09945751

Fuente: Elaboración propia (2017).

ANEXO 13: Tabla de nivel de Riesgo.

SERVICE 3C E.I.R.L.	HOJA DE RESUMEN DE ESTUDIO															
Departamento:	Exigencias del confort ambiental															
Operación:																
DISEÑO ERGONOMICO	Nivel de riesgo de iluminación				Nivel de riesgo del ruido				Nivel de riesgo de temperatura				TOTAL			
	Nivel de iluminación en industrias (en general)				Nivel de ruido en industrias (en general)				Nivel de temperatura corporal							
	Puntuación	Iluminancia (lux)	Nivel	Actuación	Puntuación	Intensidad (dB)	Nivel	Actuación	Puntuación	Escala (°C)	Nivel	Actuación				
	2	200	Mínimo	Es necesario la actuación.	2	90	Mínimo	Es necesario la actuación.	2	37	Mínimo	Es necesario la actuación.				
1	300	Medio	Puede ser necesario actuación.	1	87	Medio	Puede ser necesario actuación.	1	36.5	Medio	Puede ser necesario actuación.					
0	500	Óptimo	No es necesaria actuación.	0	82	Óptimo	No es necesaria actuación.	0	36	Óptimo	No es necesaria actuación.					
Puesto 1																
DISEÑO ERGONOMICO	Dimensión del puesto															
	Nivel de riesgo de la altura del plano de trabajo				Nivel de riesgo del alcance				Nivel de riesgo de la silla de trabajo				Nivel de riesgo de la mesa de trabajo	TOTAL		
	Nivel de la altura del plano de trabajo				Nivel del alcance				Nivel de la silla de trabajo				Nivel de la mesa de trabajo			
	Puntuación	Escala de altura(cm)	Nivel	Actuación	Puntuación	Escala (cm)	Área	Actuación	Puntuación	Escala de altura(cm)	Escala de altura de espaldar(cm)	Nivel	Actuación	Puntuación	Escala (cm)	Nivel
2	95	Mínimo	Es necesario la actuación.	2	35.6	Mínima	Es necesario la actuación.	2	40	20	Mínimo	Es necesario la actuación.	2	70	Mínimo	Es necesario la actuación.
1	100	Medio	Puede ser necesario actuación.	1	47.7	Normal	Puede ser necesario actuación.	1	46	35	Medio	Puede ser necesario actuación.	1	74	Medio	Puede ser necesario actuación.
0	110	Óptimo	No es necesaria actuación.	0	59.7	Óptimo	No es necesaria actuación.	0	52	50	Óptimo	No es necesaria actuación.	0	78	Óptimo	No es necesaria actuación.
Puesto 1																
DISEÑO ERGONOMICO	Postura de trabajo															
	RULA						REBA						TOTAL			
	Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación	Puntuación	Nivel	Actuación									
	1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación	1 o 2	1	Riesgo Aceptable									
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.	3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio										
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.	5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea										
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea										
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.													
Puesto 1																

Fuente: Elaboración propia (2017).

ANEXO 14: Matriz de consistencia.

"APLICACIÓN DEL DISEÑO ERGONÓMICO EN EL ÁREA DE BORDADO DE JEANS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L LIMA 2017"									
Preguntas de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Metodología
General	General	Principal	Variable independiente Diseño Ergonómico	Actualmente el término diseño ergonómico es "entendida como una cualidad inherente a los objetos de trabajo y productos creados para realizar, facilitar, permitir u optimizar una actividad o función determinada" (Saravia, 2006, p. 17).	Una vez analizado y comparado los equipos del ambiente de la empresa se dará pase a la corrección de posturas, implementando sillas, fluorescente, entre otros equipos, para que el operario pueda realizar sus labores de forma correcta.	Exigencias del confort ambiental	Nivel de riesgo de iluminación	Intervalo	Tipo de Estudio: Estudio Aplicado Diseño metodológico: Experimental. Nivel: Cuasi-experimental
¿De qué manera la aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la productividad de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017?	Determinar como la aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la productividad de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.	La aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la productividad de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.					Nivel de riesgo del ruido	Intervalo	
							Nivel de riesgo de temperatura	Intervalo	
Específicas	Específicos	Secundarias				La productividad es "la capacidad de generar resultados utilizando ciertos recursos. Se incrementa maximizando resultados y/u optimizando recursos" (Gutiérrez y De La Vara, 2013, p. 7).	En el presente proyecto se medirá la eficiencia y eficacia de la empresa con el fin de medir la productividad semanal, durante 3 meses.	Dimensión del puesto	
¿De qué manera la aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la eficiencia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017?	Determinar como la aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la eficiencia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.	La aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la eficiencia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.	Nivel de riesgo del alcance	Intervalo					
			Nivel de riesgo de la silla de trabajo	Intervalo					
			Variable dependiente Productividad			Postura de trabajo	RULA	Intervalo	
¿De qué manera la aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la eficacia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017?	Determinar como la aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la eficacia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.	La aplicación del diseño ergonómico en el área de bordado de Jeans incrementa la eficacia de la empresa SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L Lima 2017.				Eficiencia	(Producción programada)/(Recursos empleados)	Razón	
						Eficacia	(Producción real)/(Producción programada)	Razón	Análisis: Estadística aplicada.

Fuente: Elaboración propia (2017).

ANEXO 15: Validación de instrumentos.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL DISEÑO ERGONÓMICO

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Exigencias del confort ambiental							
1	Nivel de riesgo de iluminación							
2	Nivel de riesgo del ruido							
3	Nivel de riesgo de temperatura							
	DIMENSIÓN 2: Dimensión del puesto	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Nivel de riesgo de la altura del plano de trabajo							
5	Nivel de riesgo del alcance							
6	Nivel de riesgo de la silla de trabajo							
7	Nivel de riesgo de la mesa de trabajo							
	DIMENSIÓN 3: Postura de trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
8	Rula (software ergonomautas)							
9	Reba (software ergonomautas)							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: CONDOS ROSAS ROSSANO DNI: 89447944

Especialidad del validador: Sistemas de Gestión / Operaciones y logística

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12 de Mayo del 2017

 Firma del Experto Informante.

ANEXO 16: Validación de instrumentos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia							
1	<u>Producción programada</u> <u>Recursos empleados</u>							
	DIMENSIÓN 2: Eficacia							
2	<u>Producción real</u> <u>Producción programada</u>							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: CONDÉ ROSAS / ROBERTO DNI: 09447944

Especialidad del validador: SISTEMAS DE GESTIÓN

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12 de Mayo del 2017



Firma del Experto Informante.

ANEXO 17: Validación de instrumentos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia							
	<i>Producción programada</i> <i>Recursos empleados</i>							
2	DIMENSIÓN 2: Eficacia							
	<i>Producción real</i> <i>Producción programada</i>							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: MEZA VELÁSQUEZ TORCO ANTONIO DNI: _____

Especialidad del validador: SISTEMA DE GESTIÓN SEGURIDAD / MBA ADMINISTRACIÓN / ENMG. ECONOMÍA

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

.....12 de mayo del 2017



Firma del Experto Informante.

ANEXO 18: Validación de instrumentos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL DISEÑO ERGONÓMICO

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Exigencias del confort ambiental							
1	Nivel de riesgo de iluminación							
2	Nivel de riesgo del ruido							
3	Nivel de riesgo de temperatura							
	DIMENSIÓN 2: Dimensión del puesto							
4	Nivel de riesgo de la altura del plano de trabajo							
5	Nivel de riesgo del alcance							
6	Nivel de riesgo de la silla de trabajo							
7	Nivel de riesgo de la mesa de trabajo							
	DIMENSIÓN 3: Postura de trabajo							
8	Rula (software ergonomautas)							
9	Reba (software ergonomautas)							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: MRZA VELÁSQUEZ, MARCO ANTONIO DNI: 06252711

Especialidad del validador: SISTEMA DE GESTIÓN SEGURIDAD / MBA ADMINISTRACIÓN / INGENIERÍA

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12 de mayo del 2017

 Firma del Experto Informante.

ANEXO 19: Validación de instrumentos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL DISEÑO ERGONÓMICO

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Exigencias del confort ambiental							
1	Nivel de riesgo de iluminación	✓		✓		✓		
2	Nivel de riesgo del ruido	✓		✓		✓		
3	Nivel de riesgo de temperatura	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Dimensión del puesto							
4	Nivel de riesgo de la altura del plano de trabajo	✓		✓		✓		
5	Nivel de riesgo del alcance	✓		✓		✓		
6	Nivel de riesgo de la silla de trabajo	✓		✓		✓		
7	Nivel de riesgo de la mesa de trabajo	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 3: Postura de trabajo							
8	Rula (software ergonomautas)	✓		✓		✓		
9	Reba (software ergonomautas)	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [✓] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: FREDDY A. RAMOS HARADA DNI: 07823251

Especialidad del validador: 1206 INDUSTRIAL

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12 de 05 del 2017

Firma del Experto Informante.

ANEXO 120: Validación de instrumentos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia							
	<u>Producción programada</u> <u>Recursos empleados</u>	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Eficacia							
	<u>Producción real</u> <u>Producción programada</u>	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Freddy A. Ramos Harada DNI: 07823251

Especialidad del validador: Ing. Industrial

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12 de 05 del 2017



Firma del Experto Informante.



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, Marco Antonio Meza Velásquez, docente de la Facultad de Ingeniería y carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo campus Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada:

"Aplicación Del Diseño Ergonómico En El Área De Bordado De Jeans Para Incrementar La Productividad De La Empresa Service 3c E.I.R.L - S.J.L Lima 2017", del estudiante Chino Quispe, Luisin Junior, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito(a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, 19 Noviembre de 2018

Mg. Meza Velasquez, Marco Antonio

DNI: 06252711



Elabora Dirección de Investigación

Revisó



Responsable del SGC



Vicerectorado de Investigación



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"APLICACIÓN DEL DISEÑO ERGONÓMICO EN EL ÁREA DE BORDADO DE JEANS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA SERVICE 3C E.I.R.L - S.J.L LIMA 2017"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Chino Quispe, Luisin Junior

ASESOR:

Mg. Ramos Harada, Freddy Armando

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

Handwritten signature and date: 19/11/18

Resumen de coincidencias

23 %

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de internet	15 %
2	docplayer.es Fuente de internet	1 %
3	tesis.uosm.edu.pe Fuente de internet	1 %
4	tesis.usaf.edu.pe Fuente de internet	1 %
5	www.korgpa.sk Fuente de internet	1 %
6	Entregado a Escuela P... Trabajo del estudiante	<1 %
7	Entregado a Pontificia ... Trabajo del estudiante	<1 %



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo LUISIN JUNIOR CHINO QUISPE, identificado con DNI N° 72579828, egresado(a) de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, Autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Aplicación Del Diseño Ergonómico En El Área De Bordado De Jeans Para Incrementar La Productividad De La Empresa Service 3c E.I.R.L - S.J.L Lima 2017", en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

Luisin Junior Chino Quispe

DNI: 72579828

Fecha: 28 de Noviembre de 2018



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	---------------------------------





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

Mg. Óscar Francisco Alvarado Rodríguez

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Chino Quispe, Luisin Junior

INFORME TÍTULADO:

Aplicación del diseño Ergonómico en el área de bordado de Jeans para incrementar la productividad de la Empresa Service 3C E.I.R.L. – S.J.L. LIMA 2017

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 10/0/2017

NOTA O MENCIÓN: 15 (quince)



Mg. Óscar Francisco Alvarado Rodríguez