



VALORACIÓN DE RIESGO ERGONÓMICO EN LA LINEA DE ENSAMBLE
DE LA EMPRESA NICOLE S. A.S

JENIFFER ARAUJO GUZMAN
KATHERINE ALEXA RESTREPO RAMIREZ

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PEREIRA, RISARALDA

2016



VALORACIÓN DE RIESGO ERGONÓMICO EN LA LINEA DE ENSAMBLE
DE LA EMPRESA NICOLE S. A.S

JENIFFER ARAUJO GUZMAN

COD 1144173790

KATHERINE ALEXA RESTREPO RAMIREZ

COD 1112778984

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniera Industrial

DIRECTOR

ING. JORGE HERNÁN RESTREPO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PEREIRA

2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

Jurado

Ing. Jorge Hernán Restrepo

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por guiar nuestros pasos y darnos entendimiento para la realización del proyecto, a nuestros padres que han sido nuestro mayor apoyo en todo este camino, familiares y amigos por el apoyo incondicional que nos brindaron desde el inicio hasta el final.

Queremos agradecer de manera especial a la empresa Nicole S.A.S., por permitirnos el ingreso a sus instalaciones, brindarnos la información necesaria y el apoyo para la ejecución del proyecto, así mismo queremos agradecer a los empleados de la empresa, por sus opiniones y cooperación para obtener las muestras.

Igualmente agradecemos al Ingeniero Jorge Hernán Restrepo, por compartirnos su conocimiento y ser nuestro apoyo y guía en este proceso.

Finalmente, queremos agradecer a la Universidad Tecnológica de Pereira, por formaros como personas integrales, y a los docentes que con su conocimiento ayudaron a que este proyecto tuviera un giro diferente y una perspectiva amplia.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN.....	12
1. PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	14
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.3 SISTEMATIZACIÓN DE PROBLEMA.....	15
1.4. DELIMITACIÓN.....	15
1.4.1. Tema.....	15
1.4.2. Espacio.....	16
1.4.3. Tiempo.....	16
2. JUSTIFICACIÓN.....	17
3. OBJETIVOS.....	18
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	18
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	18
4. MARCOS DE REFERENCIA.....	19
4.1 MARCO TEÓRICO.....	19
4.1.1 ANTECEDENTES.....	19
4.1.2 TEORIAS.....	23
4.2 MARCO CONCEPTUAL.....	34
4.3. MARCO CONTEXTUAL.....	39
4.3.1. Ubicación.....	39
4.4 MARCO SITUACIONAL.....	41
4.4.1. Reseña histórica.....	41
4.4.2. PRINCIPIOS CORPORATIVOS.....	49
4.5. MARCO LEGAL.....	50
5. DISEÑO METODOLÓGICO.....	53
5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	53
5.1.1. ESTUDIO DE CASO.....	54
5.2. MÉTODO DE TRABAJO.....	54
5.3. ETAPAS DEL PROYECTO.....	55
5.4. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	56
6. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA.....	58
6.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA.....	58
6.1.1. Razón Social.....	58

6.1.2. Ubicación.....	58
6.1.3. Teléfono	58
6.1.5. Actividad Económica	58
7. RECOLECCION DE LA INFORMACIÓN	58
7.1. VARIABLES.....	59
7.1.1. RIESGO	60
7.1.2. CUMPLIMIENTO	61
7.2 RELACION DE LAS VARIABLES.....	61
7.3 METODOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	61
8. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA	68
8.1. DESCRIPCION Y UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA	68
8.2. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION EN EL SOFTWARE EXCEL Y ERGONAUTAS:	68
8.3. PRECISIONES ESTADISTICAS	69
8.3.1. RESUMEN DEL MODELO	69
8.4. RESULTADOS	71
8.4.1. Resultados de la Evaluación	71
9. CONCLUSIONES	74
10. PROPUESTAS	76
11. RECOMENDACIONES.....	78
12. BIBLIOGRAFIA	79

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la empresa NICOLE S.A.S	40
Figura 2. Macro localización de la empresa NICOLE S.A.S.....	40
Figura 3. Plano de la empresa NICOLE S.A	41

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resultados del riesgo ergonómico y el cumplimiento que tienen los trabajadores en el puesto maquina plana.	66
Tabla 2: Resultados del riesgo ergonómico y el cumplimiento que tienen los trabajadores en el puesto Collarina.	67
Tabla 3: Resultados del riesgo ergonómico y el cumplimiento que tienen los trabajadores en el puesto Fileteadora.....	67
Tabla 4: Variable de proporcionalidad de maquina plana	69
Tabla 5: Variable de proporcionalidad del puesto Collarina	70
Tabla 6: Variable de proporcionalidad del puesto Fileteadora.....	70
Tabla 7: Resultado de mejorar el Riesgo Ergonómico en el puesto de trabajo maquina plana.....	72
Tabla 8: Resultado de mejorar el Riesgo Ergonómico en el puesto de trabajo Collarina	73
Tabla 9: Resultado de mejorar el Riesgo Ergonómico en el puesto de trabajo Fileteadora	73
Tabla 10: Tabla comparativa entre los resultados obtenidos en la empresa vs los obtenidos por una corrección de posturas mediante una simulación. Fuente: Jeniffer Araujo Guman- Katherine Alexa Restrepo Ramirez.....	74

RESUMEN

“Las empresas del sector textil, aparecen como principales protagonistas dentro del estudio de sectores de clase mundial en Colombia e investigación patrocinada por parte del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Pereira concentra el 2% de la industria textil en Colombia”¹, dentro de este 2% se encuentran grandes empresas como Co&tex y Nicole S.A.S

Los riesgos ergonómicos se presentan en todas las empresas, especialmente en la industria textil, pero estos riesgos no son analizados en profundidad por muchas compañías, es por esta razón que en este proyecto se evalúan los riesgos ergonómicos en la empresa Nicole S.A.S, para darle un beneficio al trabajador disminuyendo el riesgo en cada puesto y a su vez demostrado que con esto las empresas tienen mayor productividad en sus trabajadores.

Para la valoración de los riesgos ergonómicos en la línea de ensamble, específicamente en el área de preparación, se evaluaron tres puestos de trabajo (Maquina plana, Fileteadora y Collarina), para esto se aplicaron métodos tales como EPR, REBA Y CHECK LIST OCRA. Se empleó el

¹En Colombia. Industria Textil. Recuperado de:<https://encolombia.com/economia/info-economica/algodon/industriatextil/#sthash.Fp68sH0W.dpuf>

software Ergonautas Online² del laboratorio de investigación de ergonomía de la Universidad Politécnica de Valencia y se obtuvo la puntuación de riesgo de cada puesto de trabajo evaluado, una vez finalizado la valoración de los puestos, se determina la productividad que tenía cada uno de ellos, por medio de un indicador de cumplimiento para el área de preparación, el cual fue obtenido por la empresa.

Finalmente, con la ayuda de Excel se construyó una ecuación lineal, en la que se encontró una constante β (beta), que relaciona las variables de riesgo y cumplimiento. Posteriormente, con un nuevo planteamiento que mejora el riesgo de cada puesto de trabajo, modificado y realizando correcciones de postura, se halló un nuevo cumplimiento, en el que se demuestra que minimizando el riesgo de los operarios en cada uno de los puestos de trabajo se obtiene beneficios tanto para el trabajador como para la empresa, mejorado la productividad.

ABSTRACT

"Companies in the textile sector, appear as the main protagonists in the study of world-class sectors in Colombia and research sponsored by the Ministry of Commerce, Industry and Tourism. Pereira concentrates 2 % of the textile

² software Ergonautas Online del laboratorio de investigación de ergonomía de la Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/>

industry in Colombia ", inside this one 2 % is big companies as Co & tex and Nicole S.A.S

The ergonomic risks appear in all the companies, specially in the textile industry, but these risks are not analyzed in depth by many companies, it is for this reason that in this project the ergonomic risks evaluate in the company Nicole S.A.S, to give a benefit to the worker decreasing the risk in every position and in turn demonstrated that with this the companies have major productivity in his workers.

For the valuation of the ergonomic risks in the line of assemble, specifically in the area of preparation, three working places were evaluated (flat Machine, Fileteadora and Collarina), for this such methods as EPR were applied, REBA AND CHECK LIST OCRA. It was used the software Ergonautas Online of the Technical University of Valencia and the punctuation was obtained of risk of every evaluated working place, once finished the valuation of the posts, productivity is determined in each of them, by means of an indicator of fulfillment for the area of preparation, which was obtained by the company.

Finally, with the help of Excel there was constructed a linear equation, in which he found a constant β (beta), which relates the variables of risk and fulfillment. Later, with a new approach that enhances the risk of each job, modified and realizing corrections of position, a new compliance was found, in which it is shown that minimizing the risk of operators in each of the jobs you get benefits for both the worker and the company improved productivity.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto es dirigido a la empresa Nicole S.A.S para dar solución a la baja productividad y a tomar decisiones apropiadas sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas utilizando la valoración de riesgos ergonómicos. Esta valoración debe extenderse a cada uno de los puestos de trabajo en los que existan riesgos que no hayan podido ser evitados, y de esta manera tener un análisis más detallado donde se puedan proporcionar soluciones óptimas.

(Otto & Scholl, 2011) El sistema de valoración de riesgos ergonómicos, aplica a todas las empresas y empleadores, la atención a la salud de los trabajadores y las consideraciones económicas. Los métodos para estimar los riesgos ergonómicos de los lugares de trabajo están integrados en las rutinas de producción en la mayoría de las empresas.³

(Otto & Scholl, 2011).El problema de las condiciones de trabajo desfavorables o el inadecuado diseño de los puestos de trabajo en ergonomía, es un tema agudo en la actualidad. Los riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo causan daño en la salud y calidad de vida de los

³ Otto Aleña, Scholl Armin. Incorporating ergonomic risks into assembly line balancing. Recuperado de : <http://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/8269.pdf>

trabajadores, se deterioran los resultados económicos de los empresarios y de la economía en su conjunto.⁴

La calidad y la productividad son generalmente vistas como gestión estratégica, mientras que en la mayoría de los casos la ergonomía no lo es. En este documento se evidencia que la ergonomía es un determinante importante para la calidad, puesto que se considera que la calidad es la mejor base para el argumento de consideraciones ergonómicas.(Eklund, 2001)⁵

Por lo cual, se pretende conocer características y complejidad del trabajo de una línea de ensamble, a partir de información y evidencias obtenidas en la empresa NICOLE S.A.S, en donde se procederá a la determinación de los elementos peligrosos, mediante una serie de métodos que permitan descifrar el nivel de riesgos que se presentan en el área de preparación. Todo lo anterior es basado en el anteproyecto, el cual fue propuesto para darle origen al proyecto.

⁴ -----

⁵ Eklund Jörgen. A developmental quality approach for ergonomics. Recuperado de: <http://www.ergonomie-self.org/documents/36eme-Montreal-2001/PDF-ENG/v1-04b-EKLUND.pdf>

1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema de investigación gira entorno en aumentar la productividad o eficiencia de un módulo de costura de la empresa Nicole S.A.S, con base en el mejoramiento del desempeño ergonómico de los puestos de trabajo. Los principales síntomas que presentan esta empresa son: la baja producción, que se manifiestan a causa de los tiempos prolongados al realizar una misma tarea, debido al mal diseño ergonómico del puesto de trabajo.

Diferentes factores humanos afectan el desempeño del operario en los puestos de trabajo, esto a su vez termina afectando los costos y gastos del personal, ya que por una enfermedad laboral que adquiera el operario se debe pagar la respectiva incapacidad. Factores de riesgo, como movimientos repetitivos, posturas y diseño del puesto de trabajo terminan afectando la producción, incluso provocando que el trabajador decida abandonar la empresa, lo que conlleva a que esta tenga gastos por nuevas contratación y pérdidas de eficiencia por aprendizaje.

Por consiguiente, en la empresa Nicole S.A.S, se debe realizar una valoración de riesgos ergonómicos, donde se identifiquen las principales causas que están generando la pérdida de productividad, lo que obliga a redefinir las actividades y la manera de ejecutarlas, para minimizar el riesgo ergonómico y lograr el aumento de la eficiencia en la línea de ensamble.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo minimizar el riesgo ergonómico para aumentar la productividad en la línea de ensamble de la empresa Nicole S.A.S?

1.3 SISTEMATIZACIÓN DE PROBLEMA

1. ¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómico que más se presentan en la línea de ensamble de Nicole S.A.S?
2. ¿Qué incidencia tiene el ambiente de trabajo en la productividad de la empresa?
3. ¿Qué método implementa la empresa Nicole S.A.S para reducir el riesgo ergonómico?
4. ¿Qué incidencia tiene el riesgo ergonómico en la empresa Nicole S.A.S?
5. ¿Cuál sería el resultado de implementar otros métodos que no son implementados por la ARL?

1.4. DELIMITACIÓN

1.4.1. Tema

El tema que se desarrollará esencialmente es la valoración de riesgos ergonómicos en la empresa Nicole S.A.S y la productividad de los trabajadores en el área de preparación. El proyecto consiste en evaluar el

riesgo en los puestos de trabajo con métodos de evaluación existentes, y calcular la productividad de los trabajadores a través del cumplimiento diario, para diseñar una ecuación que encuentre la relación de las dos variables y finalmente minimizar el riesgo generando aumento en la productividad de los trabajadores.

1.4.2. Espacio

La investigación sobre valoración de riesgos ergonómicos, se realizará en la línea de ensamble de la empresa Nicole S.A.S, que se dedica a la confección de prendas de vestir en tejido de punto y plano excepto prendas de piel, para hombre, mujer y bebés. Esta empresa queda ubicada en Dosquebradas, Risaralda Colombia. El lugar de investigación es el área de preparación y todo lo que se realiza tiene la aprobación de la empresa.

1.4.3. Tiempo

El proyecto se llevará a cabo durante 6 meses, que inician desde el mes de abril con la entrega de cronograma y póliza de seguro estudiantil a la empresa, para ingresar y tomar las respectivas muestras y finaliza en el mes de septiembre con la valoración de riesgos y medias correctivas que se aplicaron para aumentar la productividad en el área de preparación de la empresa Nicole S.A.S.

2. JUSTIFICACIÓN

Mediante la aplicación de métodos de valoración de riesgos ergonómicos, se pretende analizar los factores que afectan a la empresa Nicole S.A.S como: la baja productividad e inadecuadas posturas en los lugares de trabajo. Lo anterior permitirá comparar la investigación con estudios similares, en donde se estudie la incidencia de las posturas en los puestos de trabajo, el cual representa el riesgo ergonómico para los trabajadores con la productividad y en general todo lo referente a la ergonomía en las empresas que utilizan las normas de la ARL. Este proyecto es indispensable, ya que el riesgo ergonómico es el riesgo que más se presenta en las empresas y el cual ha sido omitido por muchas, es por esto que queremos demostrar los beneficios que trae el disminuir este riesgo tanto para el operario como para la organización.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Minimizar el riesgo ergonómico para aumentar la productividad en la línea de ensamble de la empresa Nicole S.A.S.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar cómo se valora el riesgo ergonómico en los puestos de trabajo según la ARL.
2. Presentar la clasificación ARL del riesgo en puestos de trabajo.
3. Determinar por medio de la ARL el resultado de la medición del riesgo en puestos de trabajo.
4. Medir el riesgo ergonómico en la línea de ensamble de la empresa Nicole S.A.S con base en la metodología de ARL.
5. Identificar los factores de riesgo ergonómico que no tiene en cuenta la ARL.
6. Medir el riesgo de la línea de ensamble con todos los factores.
7. Determinar la productividad de la línea de ensamble con base en el riesgo encontrado.
8. Medir el riesgo con otras metodologías estudiadas.
9. Reducir el riesgo y valorar la productividad de la línea de ensamble.
10. Establecer conclusiones y resultados, contrastando el antes con el después.

4. MARCOS DE REFERENCIA

4.1 MARCO TEÓRICO

4.1.1 ANTECEDENTES

(Otto & Scholl, 2011) Los riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo causan daño en la salud y calidad de vida de trabajadores, se deterioran los resultados de los empleadores y de la economía en general.⁶

(“Ergonomía e fatores humanos: bases científicas,” 1990). En América del Norte, el término Factores Humanos había sido utilizado en la ergonomía, nombrada como Sociedad Americana, fundada en 1957 y prevaleció hasta 1990 (Factores Humanos de la Sociedad). (“Ergonomía e fatores humanos: bases científicas,” 1990) Los factores de ingeniería humana o "componente humano" fue muy importante en la Segunda Guerra Mundial y después en la obtención de datos sobre las características humanas (capacidades, límites, umbrales y limitaciones), con el fin de introducir estos datos en el diseño de la herramienta, equipo, maquinaria, sistemas e interfaces en general, para el uso efectivo por los seres humanos en condiciones cómodas y seguras.⁷

⁶ Otto Alena, Scholl Armin. Incorporating ergonomic risks into assembly line balancing. (2011). Recuperado de: <http://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/8269.pdf>

⁷ Guimarães Macedo, Buarque Lía. [Ergonomía factores humanos: bases científicas](#) ergonomía, 2011, Páginas 111-131. Capítulo 6. Recuperado de http://www.sciencedirect.com.ezproxy.utp.edu.co/science?_ob=PdfExcerptURL&_imagekey=3-s2.0-B9788535238020500091-main.pdf&_piikey=B9788535238020500091&_cdi=287409&_orig=article&_zone=centerpane&_fmt=abst&_eid=3-s2.0-B9788535238020500091&_user=4222875&md5=b9ecc6b5656600c8870509784fd74109&ie=/excerpt.pdf

(“Ergonomía e fatores humanos: bases científicas,” 1990). Los estudios de ergonomía presentados en el congreso de Montmollin y Bainbridge (1985) refuerzan el Boletín de la Sociedad de Factores Humanos estadounidense. Ellos hicieron una distinción entre los factores humanos (preocupado por la biomecánica y los factores del medio ambiente) y ergonomía (que habría relacionado con la tarea en sí).⁸

Existen métodos para realizar la valoración de riesgos ergonómicos, la mayoría de estos métodos se basan en funciones no lineales de tal manera que su incorporación en el equilibrio de línea de estado-of-the-art modelos y los procedimientos de solución no son sencillos. (Otto & Scholl, 2011).

Por ejemplo Scholl en su artículo Incorporating ergonomic risks into assembly line balancing (La incorporación de los riesgos ergonómicos en el equilibrio de la línea de montaje) propone diferentes maneras de modelar aspectos ergonómicos y un enfoque heurístico de dos etapas, basado en el equilibrio exacto conocido Salome y Meta-heurística Recocido Simulado. (Otto & Scholl, 2011) Por medio de este enfoque heurístico, podemos lograr una reducción significativa de los riesgos ergonómicos de los lugares de trabajo a

⁸ Guimarães Macedo, Buarque Lía. [Ergonomía factores humanos: bases científicas](http://www.sciencedirect.com.ezproxy.utp.edu.co/science?_ob=PdfExcerptURL&_imagekey=3-s2.0-B9788535238020500091-main.pdf&_piikey=B9788535238020500091&_cdi=287409&_orig=article&_zone=centerpane&_fmt=abst&_eid=3-s2.0-B9788535238020500091&_user=4222875&md5=b9ecc6b5656600c8870509784fd74109&ie=/excerpt.pdf) ergonomía, 2011, Pagés 111-131. Capítulo 6. Recuperado de :http://www.sciencedirect.com.ezproxy.utp.edu.co/science?_ob=PdfExcerptURL&_imagekey=3-s2.0-B9788535238020500091-main.pdf&_piikey=B9788535238020500091&_cdi=287409&_orig=article&_zone=centerpane&_fmt=abst&_eid=3-s2.0-B9788535238020500091&_user=4222875&md5=b9ecc6b5656600c8870509784fd74109&ie=/excerpt.pdf

bajo costo computacional incluso sin aumentar el número de estaciones de trabajo (y trabajadores). La propuesta enfoque heurístico de dos etapas (balanceo de línea) permite aumentar la capacidad de fabricación teniendo en cuenta el equilibrio entre el aumento de los costos de la adición de estaciones, por una parte y la reducción de los riesgos ergonómicos.⁹

Otro método es evidenciado en el trabajo de Sánchez, titulado Guidelines for a rehabilitación model for banana packing plants from the integration of environmental variables and human factors (Directrices para un modelo de rehabilitación de plantas emparadoras de banano de la integración de variables ambientales y los factores humanos), en el cual la sostenibilidad sistémica no sólo abarca las variables ambientales, sino también las dimensiones humanas, sociales, económicas y políticas que involucran temas relacionados con el ausentismo por enfermedad ocupacional, largas horas de trabajo, las posturas de trabajo, el pago y la contratación, y demás variables directamente relacionadas con la productividad y la calidad de vida de los trabajadores bananeros.(Paniagua, Sánchez, & González, 2015)¹⁰

El propósito de esta investigación fue evaluar, a través del método de estudio de caso, el diagnóstico de una estación de embalaje y, a partir de esta

⁹ Otto Alena, Scholl Armin. Incorporating ergonomic risks into assembly line balancing. (2011).Recuperadode: <http://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/8269.pdf>

¹⁰ Sánchez Jaramillo Juliana, González Castaño Alexander .Guidelines for a rehabilitation model for banana packing plants from the integration of environmental variables and human factors. Recuperado de : http://ac.els-cdn.com/S2351978915009178/1-s2.0-S2351978915009178-main.pdf?_tid=4c45fa44-9deb-11e5-8b3e-00000aacb361&acdnt=1449607142_a68626403191fe16670a13f76bb2bf2e

evaluación, formular recomendaciones para el diseño de dos frentes: Infraestructura y Ergonomía con diferentes intervenciones de escalas para acercarse a un modelo de rehabilitación de una estación de empaque de plátano.(Paniagua et al., 2015) ¹¹

(Eklund, 2001).El movimiento de la ergonomía es una disciplina relativamente nueva, con sus raíces de los 1940's. (Eklund, 2001) A pesar de que la ergonomía y calidad han tenido influencias mutuas, se han desarrollado en gran medida por separados. Por lo tanto los enfoques difieren en varios aspectos, a pesar de varios objetivos similares.

(Eklund, 2001)En particular, la ergonomía hace hincapié en las interacciones entre las los seres humanos, la tecnología, la organización y el medio ambiente mientras que la calidad definida como "la capacidad de un producto o un servicio para satisfacer la expectativas de los clientes" donde también es considerada la fuerza de trabajo de la organización clientes internos. Cuando se incluye esta definición de los clientes internos, este aspecto de la calidad se acerca a la definición de la ergonomía.

(Eklund, 2001)Hay un gran número de estudios que muestran una clara relación entre los efectos sobre (calidad) rendimiento humano y factores

¹¹ Sánchez Jaramillo Juliana, González Castaño Alexander .Guidelines for a rehabilitation model for banana packing plants from the integration of environmental variables and human factors. Recuperado de : http://ac.els-cdn.com/S2351978915009178/1-s2.0-S2351978915009178-main.pdf?_tid=4c45fa44-9deb-11e5-8b3e-00000aacb361&acdnat=1449607142_a68626403191fe16670a13f76bb2bf2e

ambientales como la iluminación, el ruido, las vibraciones, productos químicos las condiciones climáticas. Es por esto que hay muchas razones teóricas entre la relación de calidad y la ergonomía.¹²

4.1.2 TEORIAS

(María, 2011). En relación con el mecanismo de acción biomecánico para la aparición y subsecuente desarrollo de los Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME) se encuentran cuatro teorías explicativas. La primera es una teoría de la interacción multivalente entre factores genéticos, morfológicos, psicosociales y biomecánicos. La segunda teoría es de tipo diferencial por un desequilibrio cinético y cinemático. La tercera teoría por su parte, resalta el carácter acumulativo de la carga (repetición) y finalmente, la cuarta teoría se relaciona con el esfuerzo excesivo (fuerza).¹³

(María, 2011) Acorde con la corriente de la ergonomía, varían los métodos y técnicas de evaluación de las exigencias biomecánicas y las condiciones de trabajo, ya que cada una de ellas se sitúa en dos modelos teóricos diferentes para la acción. (María, 2011) La intervención ergonómica orientada desde la corriente de los factores humanos se centra principalmente en la cuantificación de las exigencias biomecánicas, la relación antropométrica

¹² Eklund Jörgen. a developmental quality approach for ergonomics. (2001). Recuperado de: <http://www.ergonomie-self.org/documents/36eme-Montreal-2001/PDF-ENG/v1-04b-EKLUND.pdf>

¹³ Gutiérrez Strauss Ana María. Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional, ministerio de la protección social (2011). Recuperado de : <http://www.fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/Publicaciones/Guias/GUIA-TECNICA-EXPOSICION-FACTORES-RIESGO-OCUPACIONAL.pdf>

hombre-máquina y el desempeño fisiológico de los trabajadores en un momento concreto de la actividad (cuantificación transversal en la vida profesional de la persona). (María, 2011) Uno de los aspectos más importantes cuando se selecciona un determinado método de evaluación es el nivel de adecuación del mismo en función de los objetivos trazados. Para valorar el grado de adecuación de un determinado método se deben considerar prioritariamente dos cualidades habitualmente incompatibles: la generalización y la precisión.¹⁴

4.1.2.1 Métodos de evaluación cuantitativa para las exigencias biomecánicas de trabajo desde la ergonomía de factores humanos.

(María, 2011) Existen varios métodos y técnicas que son utilizados en la evaluación de los riesgos relacionados con DME en los lugares de trabajo, para priorizar las intervenciones basado en un referente numérico de calificación. Estos métodos son seleccionados de acuerdo con la experiencia del evaluador, algunas veces la selección del método depende del tipo de trabajo a evaluar, el alcance del método y el nivel de complejidad de las tareas.

(María, 2011) En el área de prevención de riesgos profesionales, el evaluador una vez identifica la situación de trabajo con riesgo de DME, aplica

¹⁴ Gutiérrez Strauss Ana María. Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional, ministerio de la protección social (2011). Recuperado de : <http://www.fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/Publicaciones/Guias/GUIA-TECNICA-EXPOSICION-FACTORES-RIESGO-OCUPACIONAL.pdf>

algunos de estos métodos cuantitativos de carga física, basado en cuatro criterios principalmente:

- Evaluación de movimientos repetitivos
- Evaluación de posturas
- Evaluación de levantamiento y manipulación de cargas
- Organización del trabajo y condiciones ambientales

A continuación se presentan los diferentes métodos, técnicas y herramientas aplicadas en la evaluación de riesgos relacionados con DME.¹⁵

4.1.2.1.1 Valoración de movimientos repetitivos

(María, 2011) Las lesiones por movimientos repetitivos, son lesiones temporales o permanentes de los músculos, nervios, ligamentos. Entre los diferentes métodos de evaluación se encuentran:

4.1.2.1.2 JSI (Job Strain Índice).

(María, 2011) Es un método de análisis del riesgo que permite valorar si los trabajadores están expuestos a desarrollar desórdenes musculo esqueléticos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos en tareas en las que se usa intensamente el sistema mano-muñeca. El método se basa en la valoración de la mano, muñeca, antebrazo y codo, estimando seis variables de la tarea, tres de ellas relativas al esfuerzo (intensidad, duración y frecuencia por ciclo de trabajo en un minuto), las otras variables están referidas a la desviación de la muñeca

¹⁵ Gutiérrez Strauss Ana María. Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional, ministerio de la protección social (2011). Recuperado de : <http://www.fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/Publicaciones/Guías/GUIA-TECNICA-EXPOSICION-FACTORES-RIESGO-OCUPACIONAL.pdf>

respecto a la posición neutra, velocidad con la que se realiza la tarea y duración diaria de la tarea durante la jornada de trabajo. Tres de las seis variables del método son valoradas cuantitativamente, mientras que las otras tres son medidas subjetivamente basándose en las apreciaciones del evaluador y empleando escalas como la CR10 de Borg.

(María, 2011) Las variables y puntuaciones empleadas se derivan de principios fisiológicos, biomecánicos y epidemiológicos. Buscan valorar el esfuerzo físico que se ejerce sobre los músculos y tendones de los extremos distales de las extremidades superiores durante el desarrollo de la tarea, así como el esfuerzo psíquico derivado de su ejecución. Las variables *intensidad del esfuerzo* y *postura mano-muñeca* tratan de valorar el esfuerzo físico, mientras que las demás miden la carga psicológica a través de la duración de la tarea y el tiempo de descanso. Las variables que miden el esfuerzo físico valoran tanto la intensidad del esfuerzo como la carga derivada de la realización del mismo en posturas distales de la posición neutra del sistema mano-muñeca.

(María, 2011) Una vez estimadas cada una de las variables, se les asigna a través de las tablas correspondientes, un factor multiplicador que proporciona el Strain Index. Este último valor indica el riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, siendo mayor el riesgo cuanto mayor sea el índice. Las escalas de calificación se encuentran en la siguiente tabla:

Calificación	Nivel del riesgo
< 3	Situación probablemente segura
> 3 y < 7	Situación de incertidumbre
> 7	Situación probablemente peligrosa

Fuente: Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional, ministerio de la protección social.¹⁶

4.1.2.1.3 OCRA (“Occupational Repetitive Action”):

Elaborado por Occhipinti, Colombini y Grieco (1998). (María, 2011) Es un método que permite analizar el riesgo asociado al origen de trastornos músculo-esqueléticos en un puesto o a un conjunto de puestos, evaluando tanto el riesgo intrínseco de estos (es decir, el riesgo que implica la utilización del puesto independientemente de las características particulares del trabajador); así como el índice de riesgo asociado a un trabajador a dicho puesto; a partir de la evaluación de movimientos repetitivos en miembros superiores mediante la valoración de factores tales como los períodos de recuperación, la frecuencia, la fuerza, la postura y elementos adicionales de riesgo como vibraciones, contracciones, precisión y ritmo de trabajo.

(María, 2011) Los diferentes escenarios de aplicación del método determinan los pasos necesarios para la valoración del riesgo, de igual forma que el nivel de detalle del resultado que brinda el método es directamente proporcional a la cantidad de información que requiere y a la complejidad de los cálculos

¹⁶ Gutiérrez Strauss Ana María. Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional, ministerio de la protección social (2011). Recuperado de : <http://www.fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/Publicaciones/Guias/GUIA-TECNICA-EXPOSICION-FACTORES-RIESGO-OCUPACIONAL.pdf>

necesarios durante su aplicación. Desde este punto de vista, los siguientes son los posibles casos de evaluación del riesgo:

- Asociado a un trabajador que ocupa un único puesto de trabajo
- Intrínseco a un conjunto de puestos de trabajo
- Asociado a un trabajador que rota entre diferentes puestos de trabajo, con dos posibles variaciones: El cambio del puesto de trabajo se realiza por lo menos una vez cada hora y el trabajador cambia de puesto al menos una vez cada hora.

(María, 2011) A través del método se obtiene un índice final de exposición. Dependiendo de la puntuación obtenida, el método clasifica el riesgo como *óptimo, aceptable, muy ligero, ligero, medio o alto*. Finalmente, en función del nivel de riesgo, el método sugiere una serie de acciones básicas, salvo en caso de riesgo *óptimo* o *aceptable* en los que se considera que no son necesarias actuaciones sobre el puesto. Para el resto de casos el método propone acciones tales como realizar un nuevo análisis o mejora del puesto (*riesgo muy ligero*), o la necesidad de supervisión médica y entrenamiento para el trabajador que ocupa el puesto (*riesgo ligero, medio o alto*). Como el método también permite obtener el índice de riesgo asociado a un trabajador, se toma como referente el cálculo del Índice OCRA del puesto, para modificarlo en función del porcentaje real de ocupación por parte del trabajador. La calificación final puede estar enmarcada dentro de los niveles de riesgo, que se evidencia en la siguiente tabla.

Calificación	Nivel del riesgo
< 0.74	Situación aceptable
entre 0.75 y 4	Situación aceptable con condiciones modificables
> 4	Situación no recomendada

Fuente: Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional, ministerio de la protección social.¹⁷

(María, 2011) El método abreviado Check List OCRA permite, con menor esfuerzo, obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores, en función de los siguientes factores y su proporción de tiempo presente en la actividad, a cada uno de los cuales se les asigna una puntuación o subíndice:

- La duración real o neta del movimiento repetitivo (factor de aumento o disminución del riesgo final)
- Los períodos de recuperación o de descanso permitidos en el puesto
- La frecuencia de las acciones requeridas
- La duración y tipo de fuerza ejercida
- La postura de los hombros, codos, muñeca y manos durante la realización del movimiento
- La existencia de factores adicionales de riesgo tales como la utilización de guantes, el uso de herramientas con vibración o que

¹⁷ Gutiérrez Strauss Ana María. Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional, ministerio de la protección social (2011). Recuperado de : <http://www.fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/Publicaciones/Guias/GUIA-TECNICA-EXPOSICION-FACTORES-RIESGO-OCUPACIONAL.pdf>

generan compresiones en la piel, tareas de precisión y el ritmo de trabajo impuesto o no por las máquinas.

(María, 2011) Producto de la experiencia durante la validación del método, distintos investigadores y los autores mismos, han identificado las siguientes limitaciones del método: Evalúa únicamente el riesgo de posturas forzadas de los miembros superiores, quedando excluidos los demás segmentos del cuerpo. De igual forma, para los miembros superiores, el método considera todas las posturas con igual nivel de gravedad, afectándose el nivel del riesgo solamente por su mantenimiento en el tiempo. El método no clasifica el riesgo para las puntuaciones intermedias dadas a los diferentes factores, sino que la importancia de cada factor se reduce a la comparación subjetiva de los resultados parciales entre sí y con respecto al índice final. El método valora la fuerza únicamente si esta se ejerce en ciclos cortos, está presente durante todo el movimiento repetitivo, y no se trata de una fuerza liviana. En razón a ello, no se refleja con precisión el riesgo asociado al manejo de cargas que se requiere en un puesto.

(María, 2011) El ámbito de aplicación del método OCRA y del método Check List OCRA ha sido variado, incursionando en la industria del metal, la industria avícola, la agricultura, la pesca e incluso en alta costura.

Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitado además de las

identificadas por los mismos autores, solo arroja un estudio preliminar del riesgo asociado a riesgos repetitivos, con posturas forzadas de miembro superior y en tiempo laboral entre 6 y 8 horas máximo. No está diseñado para el proceso de calificación de origen de enfermedad profesional por DME.

4.1.2.2 VALORACIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO

4.1.2.2.1 LEST (Laboratorio de economía y sociología del trabajo):

(María, 2011) Consiste en una guía para la observación sistemática de las condiciones de trabajo, que gracias a una serie de matrices permite cuantificar 5 indicadores y 16 índices (- ambiente físico: ambiente térmico, ruido, iluminación, vibraciones. - Carga física: trabajo estático, trabajo dinámico. - Carga mental: Exigencias de tiempo, complejidad-rapidez, atención, minuciosidad. - Aspectos sociológicos: iniciativa, estatus social, comunicaciones, cooperación, identificación con el producto. - Tiempo de trabajo: tiempo de trabajo). (María, 2011) El objetivo de este método es evaluar de la forma más objetiva y global posible el conjunto de factores relativos al contenido del trabajo que pueden tener repercusión tanto sobre la salud como sobre la vida personal de los trabajadores, estableciendo un diagnóstico final que indica si cada una de las situaciones consideradas en el puesto es satisfactoria, molesta o nociva. No se profundiza en cada uno de los aspectos a evaluar, si no que se obtiene una primera valoración que permite establecer si se requiere un análisis más profundo con métodos

específicos. Una vez que se han recopilado los datos y se han cuantificado los 16 índices puede procederse a la representación gráfica de los resultados. Esto posibilita una visualización simple y rápida de la información. Los valores de 0 a 5 se consideran buenos. Los valores de 6 hacia arriba indican deficiencias en ese factor.

(María, 2011) Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitado debido a que el método está diseñado preferentemente a puestos fijos del sector industrial poco o no cualificados, donde las condiciones ambientales y el lugar de trabajo no varíen. (María, 2011) Otro inconveniente son sus escasas posibilidades para analizar la carga física, en especial aspectos tan importantes como los esfuerzos repetidos. Es por ello que su utilización queda restringida a un primer nivel de valoración sobre aspectos relacionados con la organización y el individuo. No está diseñado para evaluación de origen de la enfermedad profesional.

4.1.2.2.2 EWA - Ergonomics Workplace Analysis:

(María, 2011) -Ergonomics Section Finnish Institute of Occupational Health 1989-. Método general de análisis ergonómico, para el desarrollo de un sistema informático de las condiciones de trabajo. La base del método es la descripción sistemática del trabajo y del lugar de trabajo, obteniendo la

información necesaria a partir de observaciones, mediciones y entrevistas registradas en los cuestionarios aportados por el método.

(María, 2011) Durante su puesta en marcha, se toman 14 factores de análisis del puesto de trabajo: Espacio físico, actividad física, levantamiento de cargas, posturas y movimientos, riesgo de accidente, contenido del trabajo, restricciones del trabajo, comunicación y contactos personales, toma de decisiones, repetitividad de la tarea, atención y concentración, iluminación, ambiente térmico, ruido.

(María, 2011) Tanto en las observaciones de análisis de los factores, como en las entrevistas se utiliza una escala de 1 a 5, la cual indica tanto la desviación de las condiciones de trabajo o del puesto de trabajo con respecto a un nivel considerado como óptimo acorde con recomendaciones ampliamente aceptadas (acorde con el criterio del evaluador) y una valoración de cómo percibe, subjetivamente el trabajador cada uno de ellos. En los dos casos, el nivel 4 y 5 para cualquiera de los factores de análisis indica que este factor supone un riesgo para la salud de la persona.

(María, 2011) Su utilidad con respecto a la información que brinda frente a la exposición o no de factores de riesgo, la dosis de la exposición y el tiempo de exposición para la definición de origen de un DME es limitado debido a que el método permite tener una visión de la situación de un puesto de

trabajo, con el objetivo de diseñar puestos de trabajo y tareas seguros, saludables y productivos.¹⁸

4.2 MARCO CONCEPTUAL

Actividad de trabajo: Conjunto de tareas u operaciones propias de una ocupación o labor.(María, 2011)¹⁹

Agente de Riesgo: Condición o acción que potencialmente puede provocar un accidente o generar una enfermedad.(María, 2011)²⁰

Análisis de la Exposición en el Contexto del Trabajo: Procedimiento sistemático, participativo, riguroso y ético a través del cual se realiza la recolección, evaluación y organización de información del contexto del individuo y de la(s) actividad(es) laboral(es) de un trabajador (valoración transversal ocupacional) para determinar la exposición a factores de riesgo ocupacionales (sus características, las variaciones, la dosis acumulada, las determinantes, la temporalidad, los niveles de riesgo) relacionados con la

¹⁸ Gutiérrez Strauss. Ana María Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional, ministerio de la protección social (2011). Recuperado de : <http://www.fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/Publicaciones/Guias/GUIA-TECNICA-EXPOSICION-FACTORES-RIESGO-OCUPACIONAL.pdf>

¹⁹ -----

²⁰ Gutiérrez Strauss. Ana María Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional, ministerio de la protección social (2011). Recuperado de : <http://www.fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/Publicaciones/Guias/GUIA-TECNICA-EXPOSICION-FACTORES-RIESGO-OCUPACIONAL.pdf>

configuración y el desarrollo progresivo de la presunta enfermedad profesional objeto del estudio.(María, 2011)²¹

Carga Física: Cuantificación de la diferencia entre las exigencias del trabajo y el costo físico del mismo (fatiga). Se mide a partir de indicadores fisiológicos y se puede manifestar a corto plazo como un accidente de trabajo o se manifiesta a largo plazo como efectos sobre la salud (enfermedad profesional). La evaluación de la carga física de trabajo incluye la postura, los movimientos repetitivos y la aplicación de fuerzas.(María, 2011)²²

Duración mínima de la exposición: Número de horas mínimas al día en que el trabajador tiene exposición al factor de riesgo en el ámbito laboral.(María, 2011)²³

Efectos en la Salud: Alteraciones anatómicas y fisiológicas, que pueden manifestarse mediante síntomas subjetivos o signos, ya sea en forma aislada o formando parte de un cuadro o diagnóstico clínico.²⁴ En particular, la ergonomía hace hincapié en las interacciones entre las los seres humanos, la tecnología, la organización y el medio ambiente.(María, 2011)²⁵

²¹ Gutiérrez Strauss. Ana María Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional, ministerio de la protección social (2011). Recuperado de : <http://www.fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/Publicaciones/Guias/GUIA-TECNICA-EXPOSICION-FACTORES-RIESGO-OCUPACIONAL.pdf>

²² -----

²³ -----

²⁴ GUÍA TÉCNICA PARA EL ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN A FACTORES DE RIESGO OCUPACIONAL, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL

²⁵ A DEVELOPMENTAL QUALITY APPROACH FOR ERGONOMICS, EKLUND JÖRGEN

Ergonautas: Es el portal web especializado en ergonomía ocupacional y evaluación ergonómica de puestos de trabajo de la Universidad Politécnica de Valencia. Ergonautas pretende ser una herramienta de apoyo útil al profesional de la Prevención de Riesgos Laborales y la Ergonomía y a las personas en formación, ofreciendo información técnica rigurosa sobre ergonomía ocupacional, herramientas online para su aplicación, investigación, formación y foros de participación. (Universidad Politecnica de Valencia, 2016) ²⁶ En síntesis Es un software online que permite hacer la evaluación de los puestos de trabajo mediante diferentes métodos para conocer el riesgo ergonómico que generan ciertas posturas.

Ergonomía: Ciencia que requiere que entendamos la actividad humana en términos de esfuerzo, el pensamiento, la relación y dedicación.²⁷

Evaluación ergonómica: La evaluación ergonómica de un puesto de trabajo permite medir la existencia de factores de riesgo que pueden provocar trastornos en la salud de los trabajadores que lo ocupan. Aunque las legislaciones de cada país son más o menos exigentes, es obligación de las empresas identificar la existencia de peligros derivados de la presencia de

²⁶ Ergonautas. Que es Ergonautas.2016.Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/quienes.htm>

²⁷ ERGONOMIA E FATORES HUMANOS: BASES CIENTÍFICAS, DE MACEDO GUIMARÃES LIA BUARQUE, ERGONOMIA, 2011, PAGES 111-131

elevados riesgos ergonómicos en sus puestos de trabajo.(Universidad Politecnica de Valencia, 2016)²⁸

Factores de riesgo: Condiciones del ambiente, instrumentos, materiales, la tarea o la organización del trabajo que encierra un daño potencial en la salud de los trabajadores o un efecto negativo en la empresa. (Universidad Politecnica de Valencia, 2016)²⁹

Método Check List OCRA: Permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo.(Universidad Politecnica de Valencia, 2016)³⁰

Método EPR: Evaluación de postura rápido, este no es en sí un método que permita conocer los factores de riesgo asociados a la carga postural, si no, más bien, una herramienta que permite realizar una primera y somera valoración de las posturas adoptadas por el trabajador a lo largo de la jornada.(Universidad Politecnica de Valencia, 2016)³¹

²⁸ Ergonautas. Como evaluar un puesto de trabajo: <http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/evaluacion/evaluacion.htm>

²⁹ -----

³⁰ Ergonautas. Método CHECK LIST OCRA. Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>

³¹ Ergonautas. Método EPR. Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/epr/epr-ayuda.php>

Método REBA: Es uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica. De forma general REBA es un método basado en el conocido método RULA, diferenciándose fundamentalmente en la inclusión en la evaluación de las extremidades. El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas.(Universidad Politecnica de Valencia, 2016)³²

Puesto de trabajo: Unidad de producción que es posible aislar a partir de las características materiales (materias primas, herramientas, máquinas), físicas (espacio de trabajo), ambientales (temperatura, vibración, ruido, calidad de aire), de la tarea (objetivos, procesos, métodos, resultados) y de información (Interfaces, guías, asistencia).³³

Riesgo ergonómico: Involucra todos aquellos agentes o situaciones que tienen que ver con la adecuación del trabajo, o los elementos de trabajo a la fisonomía humana. Representan factor de riesgo los objetos, puestos de trabajo, máquinas, equipos y herramientas cuyo peso, tamaño, forma y diseño pueden provocar sobre-esfuerzo, así como posturas y

³² Ergonautas. Método REBA. Recuperado de:
<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

³³ -----

movimientos inadecuados que traen como consecuencia fatiga física y lesiones osteomusculares.³⁴

Riesgo: Probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas.³⁵

Tarea: Conjunto de operaciones, considerada como una unidad de trabajo a la que se puede asignar el inicio y el final, que tiene un tiempo fijo, un método o procedimiento de trabajo la cual requiere de esfuerzo físico y mental.³⁶

Trabajo: Toda actividad humana libre, ya sea material o intelectual, permanente o transitoria, que una persona natural ejecuta conscientemente al servicio de otra, y cualquiera que sea su finalidad.³⁷

4.3. MARCO CONTEXTUAL

4.3.1. Ubicación

La empresa NICOLE S.A.S se encuentra situada en el departamento de Risaralda, en la localidad Dosquebradas y su dirección postal es CL 8 10 225

³⁴ Factor de riesgo ergonómico. Recuperado de : <http://saludocupacional.weebly.com/factor-de-riesgo-ergonomico.html>

³⁵ -----

³⁶ Factor de riesgo ergonómico. Recuperado de : <http://saludocupacional.weebly.com/factor-de-riesgo-ergonomico.html>

³⁷ -----

la popa, Dosquebradas, Risaralda. NICOLE S.A.S está constituida como una sociedad por acciones simplificada.³⁸



Figura 1. Ubicación de la empresa NICOLE S.A.S.
Fuente: El economista America.com

4.3.1.1. Macro localización C.I NICOLE S.A.³⁹



Figura 2. Macro localización de la empresa NICOLE S.A.S
Fuente: El economista America.com

³⁸ Localización geografía de NICOLE S.A. Recuperado de:
<http://empresite.eleconomistaamerica.co/CI-NICOLE-SAS.html>

³⁹ Localización geografía de NICOLE S.A. Recuperado de:
<http://empresite.eleconomistaamerica.co/CI-NICOLE-SAS.html>

4.3.1.2 Micro localización C.I NICOLE S.A.S.⁴⁰



Figura 3. Plano de la empresa NICOLE S.A
Fuente: Arbeláez Marulanda-Raga Andrés

4.4 MARCO SITUACIONAL

4.4.1. Reseña histórica⁴¹

Es una empresa similar a las que hicieron famosas las confecciones de los países orientales y que solo cose prendas diseñadas y cortadas que le envían de los Estados Unidos, Japón, Corea, India, Venezuela, Perú, entre otros. Tela que le mandan con los respectivos diseños. En esos dos procesos solo exporta valor agregado, trabajo. Lo hace por medio del Plan Vallejo, que le permite importar todas las materias primas. (Guzmán, 2016)

⁴⁰ Arbeláez Marulanda Valentina-Raga Romero Andrés Felipe. Medición del desempeño en un módulo de costura en la empresa c.i. NICOLE S.A. Pág. (37). Universidad Tecnológica de Pereira. Trabajo de grado (2015).

⁴¹ El Tiempo. Nicole: exporta fuerza y habilidad. (1991). Recuperado de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-23444>

La historia de esta compañía es quizás uno de los mejores ejemplos de empuje de la industria colombiana reciente, aunque la conocen más en los Estados Unidos, donde compran las setenta mil prendas que despacha semanalmente. De cuna paisa y gringa El primer paso de la firma Nicole fue un aviso que colocó Richard Carron en un periódico en su país. Este estadounidense había venido a Colombia en busca de una oportunidad para una industria metalmecánica familiar y se entusiasmó con las confecciones.(Guzmán, 2016)

Corría 1973 cuando viajó a Manizales en compañía del experto que respondió su aviso de prensa para firmar el primer contrato de ensamble con las fábricas de Arrow y Joane Fashions. A los seis meses ya les confeccionaban cada semana doce mil blusas y quince mil slacks.(Guzmán, 2016)

Como las cosas no funcionaron bien y encontró mejores condiciones en Pereira, El gringo como lo llamaban cerró sus contratos y fue a la capital del Risaralda, donde firmó convenios con las empresas Arcano y Don Félix que tenían una experiencia de 40 y 45 años y luego desaparecieron por las cargas laborales.(Guzmán, 2016)

Al poco tiempo su gerente en Colombia, Rafael Villegas, le propuso montar una empresa propia para no subcontratar todo. Con un crédito del Fondo de Promoción de Exportaciones (Proexpo) y el Banco de Colombia por 600.000

pesos compraron una pequeña empresa en dificultades. Y con un capital de trabajo de 150.000 pesos, el 3 de octubre de 1975 inició operaciones la firma Nicole S.A.S(Guzmán, 2016)

Un año después aceptaron como socia a otra empresa con problemas económicos, ubicada en Dosquebradas; fueron a Manizales a comprar todas las máquinas de Joane Fashions que estaban archivadas y aumentaron las operarias a 300. Falló el mercado local En 1978 hubo un cambio de rumbo que no resultó. Como el gobierno les disminuyó el Certificado de Ahorro Tributario (CAT) hoy Certificado de Reembolso Tributario (CERT) de 20 a 12 por ciento y las ventas en el exterior no eran buenas, decidieron entrar al mercado nacional. Los socios no aceptaron, porque tenían empresas similares, y prefirieron venderle a Carron y Villegas, quienes quedaron como accionistas mayoritarios.(Guzmán, 2016)

Hasta 1985 alcanzaron a abrir 25 almacenes en todo el país y habían conseguido 400 distribuidores. Aparentemente todo iba bien. Pero las ventas internas no solo empezaron a mostrar problemas de cartera, sino que no pasaban de diez por ciento del total y exigían el noventa por ciento del esfuerzo de la compañía.(Guzmán, 2016)

Empezando 1986 dieron marcha atrás. Volvieron a coser únicamente para exportar y las cifras crecieron como nunca. Hasta tal punto que hoy, cinco años después, se han triplicado. Posee unas instalaciones de doce mil

metros cuadrados, novecientas máquinas, dos mil operarios bajo un mismo techo y, en momentos de alta demanda, hasta cuatro mil más subcontratados con empresas similares.(Guzmán, 2016)

Las cifras de exportaciones lo dicen todo: en 1987 colocaron en el exterior prendas con un valor agregado de 3.2 millones de dólares y el año pasado alcanzaron a más de diez millones. Fueron 3.5 millones de piezas de vestidos para mujer: chaquetas, faldas, blazer, short, bermudas y blusas.(Guzmán, 2016)

Aunque cerca del sesenta por ciento es producción directa de Nicole, el subcontrato ha sido vital. Por ejemplo, el año pasado alcanzó a distribuir trabajo en 32 empresas de Pereira, Cali, Medellín, Sevilla (Valle) y Manizales.(Guzmán, 2016)

En ese vertiginoso crecimiento influyó recuerda su presidente, Rafael Villegas el haberse vinculado con dos empresas muy prósperas de los Estados Unidos. Una de ellas aumentó sus ventas de 30 a 270 millones de dólares en diez años y lógicamente arrastró las de Nicole.(Guzmán, 2016)

Aunque ayudó la diversificación de compradores y productos, la clave del éxito ha estado en el matrimonio entre Nicole y la comercializadora Sara International, que montó el señor Carron en Miami, desde donde garantiza todas las operaciones. Mirando hacia Europa No todo es color de rosa. Como otras empresas del sector, Nicole tiene sus desventajas. Los países

centroamericanos son una difícil competencia por su cercanía a los Estados Unidos; gozan de un transporte marítimo barato, agilidad en los trámites y gran apoyo político y económico del gobierno estadounidense.(Guzmán, 2016)

Nicole tiene servicio aéreo desde Cartago, en el Valle (antes era desde Cali), pero la pista es insuficiente. Los aviones 707 de Tampa tienen capacidad para 70.000 libras, pero solo pueden cargar 55.000 porque a la pista le faltan 200 metros.(Guzmán, 2016)

Los costos también están pesando. Aparte de un alza de tarifas aéreas entre 35 y 40 por ciento ocasionada por la guerra en el Golfo Pérsico, el gobierno les reajustó las tasas de interés de 36.6 a 42.7 por ciento efectivo anual y les redujo el CERT de seis a cinco por ciento.(Guzmán, 2016)

Es más, ahora le temen a la devaluación. En 1990 el salario mínimo fue reajustado en 27 por ciento y la devaluación alcanzó a 32 puntos. Y para este año el salario subió 26 y la devaluación se estima que será de 22 por ciento.(Guzmán, 2016)

Como si fuera poco, el pago del CERT está demorado. Antes el Gobierno lo hacía máximo cada 45 días y hace cinco meses que no se los cancelan. Y la devolución del Impuesto al Valor Agregado (IVA), que era en dinero, ahora se los dan en Títulos de Ahorro Nacional (TAN) y tienen que venderlos con descuento en el mercado secundario.(Guzmán, 2016)

No obstante estas circunstancias adversas, el presidente de la compañía asegura que se están preparando para afrontar la apertura económica.(Guzmán, 2016).

Están consiguiendo nueva maquinaria, capacitando personal con la ayuda directa del Sena que les envía instructores, sistematizando todas las áreas y optimizando el proceso.(Guzmán, 2016).

El objetivo es aprovechar el mercado que dejan los países orientales, donde las confecciones tienen ahora menos éxito por el mayor costo de la mano de obra y el mayor ensamblaje de aparatos electrónicos.(Guzmán, 2016).

También planean disminuir la maquila y entrar al mercado con productos de mayor valor agregado, con su marca propia, Alissa Carr. El único producto colombiano que utilizan en el proceso es el hilo. Sin embargo, tienen un grave problema: la calidad de las telas nacionales.(Guzmán, 2016).

El año pasado le compraron setenta mil metros de tela a una textilera y tuvieron que devolver el 85 por ciento por mala calidad. Para competir en el exterior se necesitan popelinas, linos, sedas, lanas y poliéster de excelente acabado; de lo contrario no se vende.(Guzmán, 2016).

Las metas van más allá: ahora Nicole quiere entrar en Europa. Las primeras muestras enviadas a París, a las Galerías Lafayette, tuvieron buena acogida por calidad, aunque no por precios.(Guzmán, 2016).

Este nuevo paso de la empresa puede resultar fundamental para que las ventas que este año deben ser de 12 millones de dólares puedan seguir creciendo a un ritmo de veinte por ciento anual. EL CONFECCIONISTA Aunque el accionista mayoritario es Richard Carron, el gestor de la empresa Nicole fue Rafael Villegas Gómez, un manizalita que terminó bachillerato en su ciudad y se fue a estudiar ingeniería industrial en el Georgia Institute of Technologie, en los Estados Unidos.(Guzmán, 2016)

Se graduó en 1972, regresó a Manizales y se vinculó a la firma Arrow. Allí conoció de cerca el sector de las confecciones. Y en un viaje a Miami en busca de contratos para ensamblaje de prendas, se encontró con Carron, un joven estadounidense que ya creía más en Colombia que muchos nacionales. Lo conectó con su empresa y al poco tiempo aceptó manejarle sus contratos de confecciones en Pereira. Seis meses después, a finales de 1975, los dos estaban firmando la escritura que le daba vida legal a Nicole.(Guzmán, 2016).

Quince años después, Villegas se siente satisfecho porque la firma no solo creció, sino que logró sostenerse diez años a la cabeza de las exportaciones de la región. Por primera vez, el año pasado la superó TPL, una productora de transformadores, aunque por unos pocos miles de dólares.(Guzmán, 2016).

Una de las cosas que más le satisface es haberse convertido en líder en generación de empleo en Risaralda y, sin proponérselo, que su empresa se constituyera en uno de los mejores centros de capacitación de mano de obra. Es más, no obstante que maneja un grupo grande de trabajadores (mayoría mujeres), las relaciones laborales han sido tan buenas que nunca le han creado un sindicato.(Guzmán, 2016).

Su satisfacción va más lejos. Su idea de crear Nicole abrió el camino para que su socio montara una comercializadora en Miami en la cual Villegas no tiene participación que hoy posee también instalaciones de doce mil metros cuadrados. Allí se cortan y empacan las partes de setenta mil prendas que envía semanalmente a Pereira y treinta mil para empresas similares en Centroamérica.(Guzmán, 2016).

Este confeccionista, que se considera más técnico que político, se apasiona con la producción, calidad y cumplimiento, mas no con la parte legal y administrativa.(Guzmán, 2016).

Aunque no le gustan los puestos ni la figuración, es miembro de la junta directiva de la Cámara de Comercio de Risaralda, de la junta de la Asociación Nacional de Exportadores (Analdex) y del comité ejecutivo de Inexmoda. También hizo parte de la junta directiva de la ANDI.(Guzmán, 2016).

Lo que no le molesta son las condecoraciones y reconocimientos a la empresa. Ya recibió la Medalla al Mérito Exportador, del Ministerio de Desarrollo, y otra de la Cámara de Comercio de Pereira. Y no oculta su deseo de obtener para Nicole el premio a las exportaciones que crearon desde hace dos años Coltejer y Analdex (Guzmán, 2016).

4.4.2. PRINCIPIOS CORPORATIVOS⁴²

4.4.2.1. Misión

Confeccionamos prendas de vestir de excelente calidad con entregas oportunas, a precios competitivos, generando rentabilidad apoyados en la excelencia de nuestro talento humano.(López Aguirre, 2011).

4.4.2.2. Visión

Ser una empresa de categoría mundial que responda a los retos del mercado de manera eficiente, con calidad, y con un equipo de personas altamente comprometidas y competentes.(López Aguirre, 2011).

4.4.2.3. Valores Corporativos

Constancias: Entendida como la capacidad de insistir, persistir y no desistir frente a los objetivos, superando las dificultades. (Lopez Aguirre, 2011).

⁴² López Aguirre Nora lucia. Informe de práctica académica. Documentación de los procesos y el departamento de gestión humana. Universidad Católica de Pereira. (2011). Pág.(12).Recuperado de [:https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&sqi=2&ved=0ahUKEwjZmouYr93NAhVI5yYKHasYD1gQFggvMAM&url=http%3A%2F%2Fribuc.ucp.edu.co%3A8080%2Fjspui%2Fbitstream%2Fhandle%2F10785%2F2293%2FCDPEAE428.pdf%3Fsequence%3D1&usg=AFQjCNGaGyX_gsEAX0GjDdxCQ1M3uDCUhQ&bvm=bv.126130881,d.eWE](https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&sqi=2&ved=0ahUKEwjZmouYr93NAhVI5yYKHasYD1gQFggvMAM&url=http%3A%2F%2Fribuc.ucp.edu.co%3A8080%2Fjspui%2Fbitstream%2Fhandle%2F10785%2F2293%2FCDPEAE428.pdf%3Fsequence%3D1&usg=AFQjCNGaGyX_gsEAX0GjDdxCQ1M3uDCUhQ&bvm=bv.126130881,d.eWE)

Honestidad: Es la capacidad de actuar con transparencia y rectitud en todos los procesos y objetivos del negocio. (Lopez Aguirre, 2011).

Ejecución con inteligencias: Es crear oportunidades y generar alternativas que se convierten en nuevas opciones para la empresa. (Lopez Aguirre, 2011).

Optimismo: Es la actitud positiva y realista frente a cada situación que se presenta. (Lopez Aguirre, 2011).

Sentido social: Es la capacidad de entender la responsabilidad que se tiene con los trabajadores y con el país. (Lopez Aguirre, 2011).

4.5. MARCO LEGAL

Durante el presente estudio, la parte legal juega un papel muy importante, por lo cual es necesario conocer todas las leyes existentes relacionadas con los riesgos ergonómicos y riesgos profesionales que se pueden presentar en una organización. A continuación, se mencionarán algunas leyes a tener en cuenta durante la investigación:

1. DECRETO 1295 DE 1994 (junio 22): "Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales". El cual define: El Sistema General de Riesgos Profesionales es el conjunto de entidades públicas y privadas, normas

y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan. El Sistema General de Riesgos Profesionales establecido en este Decreto forma parte del Sistema de Seguridad Social Integral, establecido por la Ley 100 de 1993. Las disposiciones vigentes de salud ocupacional relacionadas con la prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y el mejoramiento de las condiciones de trabajo, con las modificaciones previstas en este Decreto, hacen parte integrante del sistema general de riesgos profesionales.”⁴³

2. LEY 1562 DE 2012 (julio 11): ““Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional”. El artículo 1, define: Sistema General de Riesgos Laborales: Es el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan. Las disposiciones vigentes de salud ocupacional relacionadas con la prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades laborales y el mejoramiento de las condiciones de

⁴³DECRETO 1295 22 JUNIO DE 1994 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. ARTÍCULO 1. DEFINICIONES. RECUPERADO DE :
[HTTP://WWW.ALCALDIABOGOTA.GOV.CO/SISJUR/NORMAS/NORMA1.JSP?I=2629](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/norma1.jsp?i=2629)

trabajo, hacen parte integrante del Sistema General de Riesgos Laborales.”⁴⁴

3. LEY 100 DE 1993 (diciembre 23): “Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. Decreta que: La Seguridad Social Integral es el conjunto de instituciones, normas y procedimientos, de que disponen la persona y la comunidad para gozar de una calidad de vida, mediante el cumplimiento progresivo de los planes y programas que el Estado y la sociedad desarrollen para proporcionar la cobertura integral de las contingencias, especialmente las que menoscaban la salud y la capacidad económica, de los habitantes del territorio nacional, con el fin de lograr el bienestar individual y la integración de la comunidad.”⁴⁵
4. Decreto 0723 DE 2013 (abril 15): “Por el cual se reglamenta la afiliación al Sistema General de Riesgos Laborales de las personas vinculadas a través de un contrato formal de prestación de servicios con entidades o instituciones públicas o privadas y de los trabajadores independientes que laboren en actividades de alto riesgo y se dictan otras disposiciones. El presente decreto tiene por objeto establecer reglas para llevar a cabo la afiliación, cobertura y el pago de aportes

⁴⁴ LEY 1562 11 JULIO DE 2012 PRESIDENCIA. ARTÍCULO 1. DEFINICIONES. RECUPERADO DE :
[HTTP://WSP.PRESIDENCIA.GOV.CO/NORMATIVA/LEYES/DOCUMENTS/LEY156211072012.PDF](http://wsp.presidencia.gov.co/NORMATIVA/LEYES/DOCUMENTS/LEY156211072012.PDF)

⁴⁵ Ley 100 23 diciembre de 1993 Congreso de la República de Colombia. Preámbulo. Recuperado de :
<http://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1503/LEY%20100%20DE%20DICIEMBRE%2023%20DE%20%201993.pdf>

en el Sistema General de Riesgos Laborales de las personas vinculadas a través de contrato formal de prestación de servicios con entidades o instituciones públicas o privadas, tales como contratos civiles, comerciales o administrativos y de los trabajadores independientes que laboren en actividades de alto riesgo.”⁴⁶

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación sobre la valoración de riesgos ergonómicos en la empresa Nicole S.A.S requiere un estudio exploratorio, ya que se realiza con base a trabajos previos que se han hecho sobre la empresa y en autores como Otto Aleña, Scholl Armin, quienes hablan sobre la incorporación del riesgo ergonómico en la línea de ensamble (Otto & Scholl, 2011); del autor Eklund Jörgen, que relaciona en su artículo developmental quality approach for ergonomics, la calidad y la ergonomía (Eklund, 2001). Igualmente se partió de la normatividad de la ARL para realizar la valoración de cada puesto de trabajo individual y en conjunto y se tuvo en cuenta las condiciones de la empresa para plantear la hipótesis, la cual nos ayuda a darle una posible solución a la productividad de la empresa.

⁴⁶ Decreto 0723 15 abril de 2013 Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
Artículo 1. Objeto. Recuperado de :
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=52627>

5.1.1. ESTUDIO DE CASO

Se escogió estudiar y analizar el área de preparación por solicitud del director de trabajo de grado de la compañía C.I. Nicole S.A., se incursiona en el campo práctico de la Ingeniería Industrial, precisamente en el área de salud ocupacional; donde se busca identificar los factores que más afectan a los empleados y el área de producción, donde se estudia la incidencia de posibles riesgos con el nivel de productividad que tienen los trabajadores, para crear posibles soluciones que beneficien al operario y al cumplimiento de la empresa.

Se establecerá unos niveles para la valoración de resultados en las diversas variables, de tal modo que se permita cuantificar la productividad con la mejora de esos riesgos. Además se realizó un muestreo con encuestas a los trabajadores para corroborar el riesgo o las molestias que presentan los trabajadores en los puestos de trabajo.

5.2. MÉTODO DE TRABAJO

Durante la presente investigación en la empresa Nicole S.A.S se aplicarán los métodos de valoración EPR, REBA CHECK LIST OCRA con el fin de recolectar la información y el conocimiento necesarios para el cumplimiento de los objetivos. En primer lugar se usará el método inductivo, partiendo de la observación de hechos y situaciones presentadas en la línea de ensamble, y posteriormente se procederá a realizar afirmaciones acerca de las posibles causas de las observaciones encontradas, como los posibles efectos de la

ergonomía en la motivación y productividad de los trabajadores. También se aplicará el método deductivo, ya que se partirá de un tema de estudio en general, como es la ergonomía, llegando a puntos más específicos como la influencia de ésta en la salud y productividad de los trabajadores en la línea de ensamble. Éstos dos métodos, al ser complementarios, se utilizarán en la investigación partiendo de algo general, hasta llegar a algo más particular, y por último sugiriendo proponiendo un modelo para aumentar la producción.

5.3. ETAPAS DEL PROYECTO

El proyecto se realizó en las siguientes etapas:

Etapa I: Revisión documental acerca de Ergonomía, riesgo, enfermedades causadas por los riesgos ergonómicos, propuestas y métodos de valoración ergonómica.

Etapa II: Segmentación y clasificación de la información para el análisis entendido.

Etapa III: Visita a la empresa C.I. Nicole S.A. para relacionarse y conocer el entorno de trabajo.

Etapa IV: Esperar la póliza de seguro de la Universidad Tecnológica de Pereira para poder seguir ingresando a la empresa a la toma de datos, y

esperar a su vez la autorización de la empresa para poder ingresar a las instalaciones.

Etapa V: Investigar acerca de los métodos que evalúan los riesgos en ergonomía y escoger los que se van a implementar en el trabajo.

Etapa VI: Observación y recolección de datos en el área de preparación a tres puestos de trabajo que son: Máquina plana, fileteadora y collarina.

Etapa VII: Analizar cada video con sus respectivas referencias y evaluar el tipo de riesgo que allí se presenta, para darle una puntuación de acuerdo a los métodos utilizados

Etapa VIII: Ingresar a Excel y posteriormente al software Ergonautas los datos encontrados, para obtener una puntuación final más acertada de riesgo.

Etapa IX: Elaboración del documento final.

5.4. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Las variables que fueron detectadas en la valoración de los riesgos ergonómicos para la compañía C.I. NICOLE S.A., se presentan en la siguiente tabla con cada una de sus especificaciones.

Variable	Descripción
Riesgo Ergonómico	El riesgo ergonómico es la probabilidad de sufrir un accidente o una enfermedad en el trabajo.
Factores de riesgos ergonómicos	Son un conjunto de características de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo.
Cumplimiento	Es el desempeño del área de preparación en determinadas referencias valorado en un tiempo estimado.
Clase	Es la clasificación que se le da al riesgo dependiendo de su nivel.
Beta	Es la variable de proporcionalidad.

Fuente: Propia ⁴⁷

⁴⁷ Fuente Propia. Jeniffer Araujo Guzman-Katherine Alexa Restrepo Ramirez. Cuadro de variables

6. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA⁴⁸

6.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

6.1.1. Razón Social

C.I. NICOLE S.A.S.

6.1.2. Ubicación

Calle 8 # 10-225 La Popa, Dosquebradas, Risaralda.

6.1.3. Teléfono

(096)(3) 3152200 - 3152239⁴⁹

6.1.4. Forma jurídica

Sociedad por Acciones Simplificadas – S.A.S.-

6.1.5. Actividad Económica

Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel.

7. RECOLECCION DE LA INFORMACIÓN

La ARL valora los riesgos de la empresa en forma global, para un puesto de trabajo llamada oficio, analiza riesgos locativos, mecánicos, eléctricos y ergonómicos según lo que se presente en dicho oficio, pero no se detiene a analizar los riesgos ergonómicos como su foco principal.

⁴⁸ El EconomistaAmerica.com. NICOLE S.A.S. Recuperado de: <http://empresite.eleconomistaamerica.co/CI-NICOLE-SAS.html>

⁴⁹ IGlobal. C.I.Nicole.S.A. Recuperado de : <https://www.iglobal.co/colombia/pereira/c-i-nicole-s-a/phone>

La aseguradora de riesgos laborales no tiene una clasificación o puntuación que representa el riesgo ergonómico en la salud de los trabajadores, por lo que no se logró realizar la medición del riesgo con la metodología que utiliza. Esta metodología parte del análisis de los oficios fileteadora, troqueladora y presilladora, y para cada uno de ellos establece riesgos ergonómicos por posición prolongada (sentada) y movimientos repetitivos, además, utilizan medidas correctivas como realizar pausas activas que son asignadas por la empresa y conservar una buena higiene corporal, pero no son exactos o puntuales al sugerir posturas que deben adoptar los trabajadores. (Anexo 12.8)

7.1. VARIABLES

Para la valoración de riesgos ergonómicos en el área de preparación de la empresa Nicole S.A.S, se estableció la variable riesgo para determinar la puntuación de peligro ergonómico que tiene los puestos de maquina plana, collarina y fileteadora. Así mismo se determinó la variable de cumplimiento para analizar la productividad de los trabajadores en cada puesto de trabajo. Estas variables se eligieron con la ayuda del director del proyecto de grado y con el personal del área de preparación, el cual nos brindó información sobre el cumplimiento que se maneja por referencia de las prendas.

Para medir la variable riesgo, se utilizó el software Ergonautas y mediante tres métodos se logró obtener la puntuación de riesgo. En cuanto a la

variable productividad se trabajó con los indicadores de cumplimiento que maneja el área de preparación.

7.1.1. RIESGO

El área de preparación, es la sección donde se realizan operaciones especiales de las prendas que se elaboran en la empresa Nicole S.AS, tales como bolsillos, mangas, capotas entre otras. En esta área se tienen alrededor de 80 trabajadores que realizan tareas repetitivas en 4 puestos de trabajo, de estos se escogieron los 3 más frecuentes (Maquina plana, Collarina, Fileteadora). Para obtener las muestras de los puestos de trabajo seleccionados, se grabó 100 videos cada uno de 3 minutos, para analizar las posturas de los trabajadores y poder evaluarlos mediante los métodos de valoración ergonómico EPR, REBA Y OCRA, posteriormente se sacó por medio de Excel un promedio de los datos y se ingresó al software Ergonautas para obtener el puntaje de riesgo de cada puesto de trabajo.

Se valoró por tres métodos, para tener una precisión sobre el nivel de riesgo que tienen los trabajadores en su puesto de trabajo. El método EPR es de evaluación de posturas de los trabajadores, es el método general, por otra parte el REBA es utilizado para una evaluación más detallada de las partes del cuerpo como brazo tronco, cuello, piernas y el método OCRA se utilizó porque analiza las tareas repetitivas, las cuales las realizan los trabajadores

de la empresa Nicole S.A.S, con esto se logra tener un análisis más amplio de riesgo que se presenta.

7.1.2. CUMPLIMIENTO

Para analizar la productividad de los trabajadores se contactó al personal encargado del área de preparación, para averiguar cómo se mide el rendimiento de los trabajadores y se llegó a la conclusión de que diariamente se tenía un reporte del cumplimiento de los trabajadores por referencia de las prendas. Así, cada que se obtenía la muestra de los trabajadores mediante el video se le solicitaba al personal encargado del área el cumplimiento de los trabajadores y así se obtuvo un promedio de cumplimiento por puesto de trabajo.

7.2 RELACION DE LAS VARIABLES

Para relacionar las variables de riesgo y cumplimiento, se halló una constante de proporcionalidad beta (β) en cada puesto de trabajo y para cada método de valoración. Se encontró que la variable de proporcionalidad es inversamente proporcional.

7.3 METODOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La recolección de la información se hizo mediante videos y encuestas (Anexo 12.7). En las encuestas se encontró que los trabajadores presentan

molestias o dolor en la jornada de trabajo, siendo los dolores más comunes en la zona cervical, espalda y en las piernas, además se descubrió que los trabajadores utilizan métodos como almohada en silla y espalda para disminuir los dolores y finalmente con la encuesta se estableció que el puesto de trabajo que más causa fatiga o molestia es la collarina, seguida de la fileteadora y maquina plana. Para los videos se tomaron muestras de aproximadamente 3 minutos y con ellos se obtuvo información de las posturas que adoptaban los trabajadores en los puestos de trabajo de maquina plana, collarina y fileteadora, información que se utilizó para analizar las variables (riesgos ergonómicos con cada uno de los tres métodos desarrollados). Ver Anexo 12.9

En el área de preparación existen varias tareas a realizar, y los empleados no siempre están en el mismo lugar de trabajo, por ende la información que se recolecto fue el resultado de observar las posturas y movimientos de los puestos de trabajo más no de los trabajadores en específico.

Para la recolección de la información se utilizaron 3 formatos, ya que cada método evalúa posturas diferentes.

1. FORMATO DEL EPR:⁵⁰

PUESTO #: XXX				
PRENDA	POSTURA	CARGA ESTÁTICA	NIVEL	CUMP (UND)
REFERENCIA # 1				
REFERENCIA # 2				
REFERENCIA # 3				
REFERENCIA # 4				
REFERENCIA # 5				
REFERENCIA # 6				
REFERENCIA # 7				
REFERENCIA # 8				
REFERENCIA # 9				
REFERENCIA # 10				
REFERENCIA # 11				
REFERENCIA # 12				
REFERENCIA # 13				
REFERENCIA # 14				
REFERENCIA # 15				
PROMEDIOS				

Fuente: Jeniffer Araujo Guzman-Katherine Alexa Restrepo Ramirez

2. FORMATO DEL REBA:⁵¹

Para el grupo A

MAQUINA XXX							
PRENDA	CUELLO		PIERNAS		TRONCO		CUMPLIMIENTO
	MOV.	PUNT. RIESGO	MOV.	PUNT. RIESGO	MOV.	PUNT. RIESGO	
PROMEDIO							

Fuente: Jeniffer Araujo Guzman-Katherine Alexa Restrepo Ramirez

⁵⁰ Fuente Propia. Jeniffer Araujo Guzman-Katherine Alexa Restrepo Ramirez.

⁵¹

Para el grupo B⁵²

MAQUINA XXX							
PRENDA	ANTEBRAZO		MUÑECAS		BRAZOS		CUMPLIMIENTO
	MOVIMIENTO	PUNTUACION DE RIESGO	MOVIMIENTO	PUNTUACION DE RIESGO	MOVIMIENTO	PUNTUACION DE RIESGO	
PROMEDIO							

Fuente: Jeniffer Araujo Guzman-Katherine Alexa Restrepo Ramirez

3. FORMATO DEL OCRA⁵³

FACTOR DE FRECUENCIA				FACTOR DE FUERZA				FACTOR MULTIPLICADOR			
PRENDA	FACTOR DE FRECUENCIA	PUNTAJE	CUMPLIMIENTO	PRENDA	FACTOR DE FUERZA	PUNTAJE ESCALA DE BORG	CUMPLIMIENTO	PRENDA	FACTOR MULTIPLICADOR	PUNTAJE	CUMPLIMIENTO
PROMEDIO				PROMEDIO				PROMEDIO			

Fuente: Jeniffer Araujo Guzman-Katherine Alexa Restrepo Ramirez

⁵² Fuente Propia. Jeniffer Araujo Guzman-Katherine Alexa Restrepo Ramirez.

⁵³ -----

Una vez recolectada la información de cada variable de estudio a través de los operarios que conforman el área de preparación, se analizaron los datos mediante el software de Ergonautas y con la información investigada acerca de cada método se tomó el promedio de los riesgos para hallar un valor total que representará las variables analizadas. Con esto se creó una tabla total de los resultados de cada método analizado.

A Continuación se presenta la tabla que se creó para obtener el promedio de datos recolectados en el área de preparación de la compañía C.I. NICOLE S.A.S.

MAQUINA PLANA	CUMPLIMIENTO	RIESGO	CLASE
Método EPR	170	7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga
Método REBA	181	8	Riesgo alto
Método Ocra	113	31,5	Inaceptable alto

⁵⁶

Tabla 1: Resultados del riesgo ergonómico y el cumplimiento que tienen los trabajadores en el puesto maquina plana. Fuente: Propia.

⁵⁶ Fuente Propia. Jeniffer Araujo Guzman-Katherine Alexa Restrepo Ramirez.

COLLARINA	CUMPLIMIENTO	RIESGO	CLASE
Método EPR	248	7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga
Método REBA	206	10	Riesgo alto
Método Ocra	149	33,1	Inaceptable alto

Tabla 2: Resultados del riesgo ergonómico y el cumplimiento que tienen los trabajadores en el puesto Collarina. Fuente: Jeniffer Araujo Guzman-Katherine Alexa Restrepo Ramirez

FILETEADORA	CUMPLIMIENTO	RIESGO	CLASE
Método EPR	218	6	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga
Método REBA	185	11	Riesgo muy alto
Método Ocra	165	32	Inaceptable alto

Tabla 3: Resultados del riesgo ergonómico y el cumplimiento que tienen los trabajadores en el puesto Fileteadora. Fuente: Jeniffer Araujo Guzman-Katherine Alexa Restrepo Ramirez

El promedio de cumplimiento, el riesgo encontrado y la clase se pueden ver detalladamente en los anexos 1, 2 y 3.

8. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA

8.1. DESCRIPCIÓN Y UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA

La herramienta tecnológica que se utilizará para construir el modelo que disminuye el riesgo en el operario y aumenta la productividad de la compañía C.I. NICOLE S.A.S, se llama Microsoft Excel 2010 y Ergonautas.

Excel es un software que permite crear y aplicar formatos a libros donde permite analizar y tomar decisiones, esta hoja de cálculo facilita hacer operaciones y tablas que ayudan a ordenar la información. Por otra parte, Ergonautas es un software especializado en ergonomía ocupacional que permite analizar los métodos de evaluación que existen en este programa para la prevención de riesgos laborales.

8.2. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION EN EL SOFTWARE EXCEL Y ERGONAUTAS:

Con base a toda información recolectada y debidamente analizada, el equipo investigador procede a hallar detalladamente cada uno de los resultados tanto en Excel como en Ergonautas, la diferencia es que el software Ergonautas facilita los resultados de los datos ingresados a esta herramienta online, y facilita realizar el comportamiento de las variables en cada uno de los métodos.

8.3. PRECISIONES ESTADISTICAS

8.3.1. RESUMEN DEL MODELO

Ecuación 1 $C=\beta/R$

Dónde:

R=Riesgo β =Constante de proporcionalidad
C=Cumplimiento

Se halló una constante de proporcionalidad para cada método de evaluación ergonómica en los tres puestos de trabajo seleccionados, esto con el fin de relacionar las variables de riesgo ergonómico y cumplimiento.

En la tabla 1 (Maquina plana) se encontró que la constante de proporcionalidad tiene un valor de:

β_1	1190
β_2	1448
β_3	3559,5

Tabla 4: Variable de proporcionalidad de maquina plana.
Fuente: Jeniffer Araujo Guzman-Katherine Alexa Restrepo Ramirez

En la tabla 2 (Collarina) se encontró que la constante de proporcionalidad tiene un valor de:

β_1	1736
β_2	2060
β_3	4931,9

Tabla 5: Variable de proporcionalidad del puesto Collarina. Fuente: Jeniffer Araujo Guzman-Katherine Alexa Restrepo Ramirez

En la tabla 3 (Fileteadora) se encontró que la constante de proporcionalidad tiene un valor de:

β_1	1308
β_2	2035
β_3	5280

Tabla 6: Variable de proporcionalidad del puesto Fileteadora Fuente: Jeniffer Araujo Guzman-Katherine Alexa Restrepo Ramirez

Siendo:

β_1 : Variable de proporcionalidad para el método EPR

β_2 : Variable de proporcionalidad para el método REBA

β_3 : Variable de proporcionalidad para el método CHECK LIST OCRA

Con la constante de proporcionalidad β se encontró que las variables riesgo y cumplimiento tienen una relación inversamente proporcional, lo que quiere decir que mientras la variable riesgo disminuye, la variable cumplimiento por ende aumentara.

8.4. RESULTADOS

8.4.1. Resultados de la Evaluación

Con los videos analizados por los tres métodos de valoración ergonómica se encontró que el riesgo en los puesto de trabajo Maquina plana, Collarina y Fileteadora es alto (Tabla 1, 2 y 3). Por lo que se procede a disminuirlo mediante posturas y medidas adecuadas para el trabajo.

Algunos ventajas y desventajas que se encontraron de los métodos son: El método EPR evalúa la inclinación del tronco y extensión de brazos lo cual no permite una evaluación postural, pero si es una herramienta que facilita realizar una breve valoración de las posturas adoptadas por el operario durante su jornada laboral, ya que es un método de evaluación postural rápida, por su parte, el método REBA permite la evaluación de brazo, antebrazo, muñeca, tronco, cuello, piernas, carga o fuerza y agarre lo cual permite una evaluación mucho más detallada de los riesgos a los que se exponen los operarios, y el método CHECK LIST OCRA, tiene como objetivo principal el análisis de cuatro factores de riesgo: repetición, fuerza, posturas y movimientos forzados (de hombro, codo, muñeca y mano) y la falta de períodos adecuados de recuperación.

8.4.1.1. Resumen del Modelo

Mediante la ecuación 1 y teniendo las constante de proporcionalidad de los puestos de trabajo evaluados (Tabla 4, 5 y 6), se procedió a encontrar el nivel de cumplimiento que logran tener los trabajadores en el área de preparación teniendo puntuación de riesgo disminuidos de riesgos altos a medios y leves.

MAQUINA PLANA	CUMPLIMIENTO	RIESGO	CLASE
Método EPR	595	2	Débiles Molestias
Método REBA	290	5	Riesgo Medio
Método Check	258	13,8	Riesgo Inaceptable Leve

Tabla 7: Resultado de mejorar el Riesgo Ergonómico en el puesto de trabajo maquina plana. Fuente: Jeniffer Araujo Guzman-Katherine Alexa Restrepo Ramirez

En la tabla 7 se evidencia que al mejorar el riesgo ergonómico por cualquiera de los métodos evaluados, la calidad de salud de los trabajadores aumenta y a su vez esto permite que los trabajadores realicen sus tareas a un mayor ritmo y en buenas condiciones lo que favorece a la productividad. Si se analiza el REBA que es el método que evalúa diferentes partes del cuerpo, se evidencia que actualmente los trabajadores tienen un riesgo alto de 8 y con una productividad de 181 unidades, mientras que si ese riesgo se disminuye a 5, siendo este un riesgo medio, el cumplimiento se elevara a 290 unidades.

COLLARINA	CUMPLIMIENTO	RIESGO	CLASE
Método EPR	868	2	Débiles Molestias
Método REBA	412	5	Riesgo Medio
Método Check	336	14,7	Riesgo Inaceptable Medio

Tabla 8: Resultado de mejorar el Riesgo Ergonómico en el puesto de trabajo Collarina. Fuente: Jeniffer Araujo Guzman-Katherine Alexa Restrepo Ramirez

En el método REBA actualmente los trabajadores tienen un riesgo alto de 10 puntos con un cumplimiento de 206 unidades (Tabla 2). Con las mejoras en el puesto de trabajo se evidencia que si el riesgo disminuye a 5, el cumplimiento aumentara a 412 unidades, lo que significa que los trabajadores aumentan su calidad de vida y al mismo tiempo beneficia a la empresa produciendo un 50 % más. (Tabla 8)

FILETEADORA	CUMPLIMIENTO	RIESGO	CLASE
Método EPR	654	2	Débiles Molestias
Método REBA	407	5	Riesgo Medio
Método Check	285	18,5	Riesgo Inaceptable Medio

Tabla 9: Resultado de mejorar el Riesgo Ergonómico en el puesto de trabajo Fileteadora Fuente: Jeniffer Araujo Guzman-Katherine Alexa Restrepo Ramirez

Se tiene un cumplimiento de 185 unidades, lo que significa que es el puesto de trabajo con mayor riesgo ergonómico, pero si este es modificado a un riesgo medio de puntuación 5, el cumplimiento pasara a 407 unidades. (Tabla 9).

Para encontrar el promedio de riesgo ergonómico se realizó una nueva evaluación por los métodos con condiciones óptimas en las que los trabajadores mejoraran las posturas para desempeñar sus funciones. Los datos para los promedios aparecen en los anexos 4,5 y 6.

9. CONCLUSIONES

	ESTADO ACTUAL DE LA EMPRESA			ESTADO DE LA EMPRESA CON LA SIMULACION DE LAS POSTURAS CORRECTAS		
	CUMPLIMIENTO	RIESGO	CLASE	CUMPLIMIENTO	RIESGO	CLASE
MAQUINA PLANA						
Metodo EPR	170	7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga	595	2	Debiles Molestias
Metodo REBA	181	8	Riesgo alto	289,6	5	Riesgo Medio
Metodo Check	113	31,5	Inaceptable alto	257,9347826	13,8	Riesgo Inaceptable Leve
COLLARINA						
Metodo EPR	248	7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga	868	2	Debiles Molestias
Metodo REBA	206	10	Riesgo alto	412	5	Riesgo Medio
Metodo Check	149	33,1	Inaceptable alto	335,5034014	14,7	Riesgo Inaceptable Medio
FILETEADORA						
Metodo EPR	218	6	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga	654	2	Debiles Molestias
Metodo REBA	185	11	Riesgo muy alto	407	5	Riesgo Medio
Metodo Check	165	32	Inaceptable alto	285,4054054	18,5	Riesgo Inaceptable Medio

Tabla 10: Tabla comparativa entre los resultados obtenidos en la empresa vs los obtenidos por una corrección de posturas mediante una simulación. Fuente: Jeniffer Araujo Guzman- Katherine Alexa Restrepo Ramirez

Mediante las dos tablas se puede observar que si se baja el nivel de riesgo en los operarios, disminuyendo el ausentismo y previniendo enfermedades que se van generando a través del tiempo por inadecuadas posturas,

aumenta notoriamente el nivel de productividad y garantiza la zona de confort en la organización.

Como resultado se puede concluir que estos riesgos son de suma importancia para la salud de los operarios y deben ser tomados como puntos potenciales en la organización para mejorar la productividad, ya que si los operarios están en su zona de confort esto se verá influenciado positivamente en la productividad.

También se puede concluir que el mejor método para valorar el riesgo en la empresa es el método Reba que evalúa más partes del cuerpo en comparación con los otros dos métodos estudiados y desarrollados. Aunque para tener un complemento y un estudio más concreto es conveniente revisar el método Check Ocra, en el cual se tiene en cuenta los tiempos de productividad así como los tiempos de descanso.

De acuerdo con los videos analizados se puede observar que todos los operarios tiene unos riesgos ergonómicos en común ya que sus posturas, tareas y puestos de trabajo son similares lo cual hace que tenga semejanza a la hora de evaluar el riesgo. Lo anterior se evidencia en la tabla 10.

10. PROPUESTAS

Para mejorar las condiciones actuales de la empresa, disminuyendo el riesgo ergonómico, la empresa debe seguir pautas como:

- Se le recomienda a la empresa tener un plan profundo de los posibles riesgos que pueden ser obtenidos mediante las malas posturas ejercidas durante un largo tiempo, para ayudar a los operarios a crear conciencia y responsabilidades con sigo mismo, pero todo con un buen sistema educativo aportado por la organización. Donde se informe sobre las lesiones y posibles enfermedades adoptadas en el puesto trabajo, además de cómo prevenirlas.

También es conveniente, realizar una tabla de ejercicios que ayuden al estiramiento y fortalecimiento de la musculatura de la espalda, teniendo en cuenta los hombros, las extremidades superiores e inferiores y la zona cervical y lumbar, que son las más afectadas. Lo anterior se puede incluir dentro de las pausas activas de la empresa, para no afectar el tiempo productivo, si no hacer un rediseño de los ejercicios para que promuevan la práctica de buenos hábitos posturales.

Así, como diseñar un plan de capacitación en el que se les oriente a los empleados como utilizar las herramientas de trabajo y posturas

que deben adoptar en el desempeño de las actividades para aumentar el bienestar.

- En cuanto a herramientas y puesto de trabajo se recomienda :

Utilizar herramientas manuales de diseño ergonómico, para que cuando el trabajador sujete esta herramienta, la muñeca permanezca recta con el antebrazo. Así mismo, se recomienda la Configuración del puesto de trabajo, donde se tenga en cuenta la altura de trabajador y se obtenga una postura del cuerpo óptima, para esto es fundamental que la ubicación de los pedales sea de acuerdo a la ubicación del punto de costura y los alcances de miembro inferior sobre todo para los operarios.

En el rediseño de herramientas, se puede modificar las mesas o sillas, teniendo en cuenta las características de cada persona (estatura, edad, capacidades, etc.) y su actividad para que estas sean adaptadas al trabajador y se permita cambios de posturas para la disminución de los riesgos. Una de las modificaciones que debe hacer la empresa es en las sillas de trabajo, ya que muchas de ellas están deterioradas y tienen las almohadillas gastadas, lo que dificulta la realización de las tareas por la incomodidad, se recomienda cambiar las por unas giratorias para que puedan trasladar las prendas sin necesidad de girar el tronco y así evitar movimientos adicionales. De igual manera esta modificación puede ser sustituida por unas sillas normales como las que tiene actualmente la

empresa pero con buenas almohadillas y para evitar el movimiento lateral instalar bandas transportadoras de prenda.

También se recomienda subir la altura de las mesas o las sillas con tacos debidamente medidos de acuerdo a las necesidades del trabajador y corregir diversas posturas.

11. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa Nicole S.A que dentro de un año se realice de nuevo una valoración de riesgos ergonómicos para analizar los cambios que se presentan en la compañía, ya que los resultados obtenidos en este documento se basan en simulación, debido a que es muy difícil el rediseño inmediato de los puestos de trabajo, lo cual no permite la aplicación de lo estudiado e investigado anteriormente en la realidad.

También se recomienda que se hagan actualizaciones de los diferentes métodos que existen para la valoración ergonómica, ya que cada vez el mundo y las investigaciones avanzan, teniendo una aproximación real y acertada de los resultados.

12. BIBLIOGRAFIA

Decreto 0723 15 abril de 2013 Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Artículo 1. Objeto. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=52627>

Decreto 1295 22 junio de 1994 Alcaldía Mayor de Bogotá. Artículo 1. Definiciones. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2629>

Eklund Jorge. A developmental quality approach for ergonomics. Recuperado de: <http://www.ergonomie-self.org/documents/36eme-Montreal-2001/PDF-ENG/v1-04b-EKLUND.pdf>

El EconomistaAmerica.com. NICOLE S.A.S. Recuperado de: <http://empresite.eleconomistaamerica.co/CI-NICOLE-SAS.html>

En Colombia. Industria Textil. Recuperado de: <https://encolombia.com/economia/info-economica/algodon/industriatextil/#sthash.Fp68sH0W.dpuf>

Ergonautas. Como evaluar un puesto de trabajo: <http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/evaluacion/evaluacion.htm>

Ergonautas. Método CHECK LIST OCRA. Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>

Ergonautas. Método EPR. Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/epr/epr-ayuda.php>

Ergonautas. Método REBA. Recuperado de:
<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Factor de riesgo ergonómico. Recuperado de:
<http://saludocupacional.weebly.com/factor-de-riesgo-ergonomico.html>

Guimarães Macedo, Buarque Lía. Ergonomía factores humanos: bases científicas ergonomía, 2011, Pagés 111-131. . Recuperado de:
http://www.sciencedirect.com.ezproxy.utp.edu.co/science?_ob=PdfExcerptURL&_imagekey=3-s2.0-B9788535238020500091-main.pdf&_piikey=B9788535238020500091&_cdi=287409&_orig=article&_zone=centerpane&_fmt=abst&_eid=3-s2.0-B9788535238020500091&_user=4222875&md5=b9ecc6b5656600c8870509784fd74109&ie=/excerpt.pdf

Gutiérrez Strauss. Ana María Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional, ministerio de la protección social (2011). Recuperado de:
<http://www.fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/Publicaciones/Guias/GUIA-TECNICA-EXPOSICION-FACTORES-RIESGO-OCUPACIONAL.pdf>

Global. C.I. Nicole. S.A. Recuperado de:
<https://www.iglobal.co/colombia/pereira/c-i-nicole-s-a/phone>

Ley 100 23 diciembre de 1993 Congreso de la República de Colombia. Preámbulo. Recuperado de:
<http://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1503/LEY%20100%20DE%20DICIEMBRE%2023%20DE%20%201993.pdf>

Ley 1562 11 julio de 2012 Presidencia. Artículo 1. Definiciones.

Recuperado de:

<http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley156211072012.pdf>

Localización geografía de NICOLE S.A. Recuperado de:

<http://empresite.eleconomistaamerica.co/CI-NICOLE-SAS.html>

Otto Alena, Scholl Armin, Friedrich-Schiller-University of Jena, Chair of Management Science, Carl-Zeiß-Straße, D-07743 Jena, Germany.

Incorporating ergonomic risks into assembly line balancing .Retrieved from

<http://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/8269.pdf>

Sánchez Jaramillo Juliana, González Castaño Alexander .Guidelines for a rehabilitation model for banana packing plants from the integration of environmental variables and human factors. Recuperado de: [http://ac.els-cdn.com/S2351978915009178/1-s2.0-S2351978915009178-](http://ac.els-cdn.com/S2351978915009178/1-s2.0-S2351978915009178-main.pdf?tid=4c45fa44-9deb-11e5-8b3e-0000aacb361&acdnat=1449607142_a68626403191fe16670a13f76bb2bf2e)

[main.pdf? tid=4c45fa44-9deb-11e5-8b3e-](http://ac.els-cdn.com/S2351978915009178/1-s2.0-S2351978915009178-main.pdf?tid=4c45fa44-9deb-11e5-8b3e-0000aacb361&acdnat=1449607142_a68626403191fe16670a13f76bb2bf2e)

[0000aacb361&acdnat=1449607142_a68626403191fe16670a13f76bb2bf2e](http://ac.els-cdn.com/S2351978915009178/1-s2.0-S2351978915009178-main.pdf?tid=4c45fa44-9deb-11e5-8b3e-0000aacb361&acdnat=1449607142_a68626403191fe16670a13f76bb2bf2e)