



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK
ESCUELA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Trabajo de fin de carrera titulado:

“ESTUDIO BIOMECÁNICO Y DE CONFORT TÉRMICO PARA PREVENIR DESORDENES TRAUMATICOS ACUMULATIVOS Y FATIGA FÍSICA DE LOS TRABAJADORES E INCREMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD EN LAS ZONAS DE PRODUCCIÓN Y COUNTERS DE LOS RESTAURANTES DEL GRUPO KFC”.

Realizado por:

ANDRÉS MAURICIO MANTILLA FUENTES

Como requisito para la obtención del título de
**MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL**

Quito, Agosto de 2011

DEDICATORIA

A mis padres por darme la vida, a mi hermano por el apoyo, al Grupo KFC por la oportunidad de hacer la diferencia, a mis amigos por su ánimo y a todas aquellas personas de mi vida que hicieron posible que este trabajo se haga realidad.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento a la UISEK por los conocimientos entregados durante este proceso, a mi Director de Tesis por su apoyo, a los profesores revisores por sus aportes en el conocimiento y aplicación, al Gerente de SSO del Grupo KFC por su soporte e ideas promotoras, a mis compañeros de maestría que siempre han estado allí proporcionando aliento y colaboración.

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Andrés Mauricio Mantilla Fuentes, declaro bajo juramento bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

.....

Andrés Mauricio Mantilla Fuentes

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación de fin de carrera, titulado

**“ESTUDIO BIOMECÁNICO Y DE CONFORT TÉRMICO PARA PREVENIR
DESORDENES TRAUMATICOS ACUMULATIVOS Y FATIGA FÍSICA DE LOS
TRABAJADORES E INCREMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD EN LAS ZONAS
DE PRODUCCIÓN Y COUNTERS DE LOS RESTAURANTES DEL GRUPO
KFC”.**

Realizado por el alumno

ANDRÉS MAURICIO MANTILLA FUENTES

Como requisito para la obtención del título de

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Ha sido dirigido por el profesor

ING. FRANCISCO HUGO

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor.

.....
ING. FRANCISCO HUGO

Director

Los profesores informantes

Esp. Ing. Edgar Monroy, y

MSc. Álvaro Peralta

Después de revisar el trabajo escrito presentado,

Lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.

.....
Esp. Ing. Edgar Monroy

.....
MSc. Álvaro Peralta

Quito, 25 de agosto de 2011

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación ha sido realizado con el objeto de generar un aporte práctico para la comunidad estudiantil y profesional ecuatoriana en materia de seguridad y salud ocupacional, brindando la oportunidad de aplicar y unificar varios criterios técnicos afines a la carrera, que se describirán brevemente en el presente resumen que ha sido elaborado de manera integral y específica para el sector alimenticio.

KFC como una empresa consiente de brindar oportunidades laborales para la sociedad y responsable con su política de brindar alimentos de calidad y con eficiencia en su servicio, ha incluido actualmente en sus políticas empresariales el trabajar directamente con su personal, clientes y proveedores, y para ello está incluyendo de manera continua elementos de operación dentro de un sistema de seguridad industrial y salud ocupacional, que permitirán generar un impacto positivo a todos los niveles de la compañía, así como para los agentes generadores e integrantes del giro del negocio.

Por tal razón y pensando en esta gran oportunidad se ha diseñado este estudio como parte importante y complementario del análisis de riesgos ergonómico dentro de los puntos de venta o restaurantes, los mismos que han sido sujeto a un análisis específico de cada puesto de trabajo que implica un riesgo potencial por el tipo de actividad que se ejecuta, siendo así que se delimitaron dos puestos que de manera particular y que por sus características se tomaron como referencia dado que se cualificaron y marcaron la diferencia con respecto del resto para ser estudiados y fueron los puestos de apanado y counters o cajas.

Una vez seleccionados los puestos, se procedió a determinar cuáles son los riesgos más significativos y relevantes a ser estudiados y los métodos más idóneos para la ejecución y puesta en práctica, esto para determinar si los trabajadores de los mencionados puestos se encuentran expuestos o no a alguna afección producto de su trabajo, es así que puesto que son problemas del tipo ergonómicos se decidió tomar los métodos de Índice de Sobrecarga Calórica para el tema de confort térmico y OWAS, RULA y OCRA para el campo biomecánica, por tal razón y viendo las oportunidades que se presentaron, se procedió a realizar los trabajos correspondientes para el levantamiento de información, la misma que permitiría tener un diagnóstico en el cual trabajar de manera inicial y así continuar con el resto de procesos complementarios al estudio.

Se inició el proceso con la selección de los locales que por su volumen de ventas representarían o no una diferencia en la toma de muestras con respecto al movimiento que se genera en cada restaurante, para lo cual se procedió a seleccionar los mismos y estos fueron un local grande, uno mediano y uno pequeño en cuanto a ventas, esto sumado al hecho que también la ubicación por región geográfica marcaría o no ciertamente alguna diferencia, por tanto se tomaron los locales de Quito y Guayaquil respectivamente para el estudio resultando un total de seis locales, dos grandes, dos medianos y dos pequeños, los mismos que ayudarían de mejor forma a mostrar el comportamiento de algunas de las variables en juego como son la temperatura, la humedad, la ventilación por ejemplo.

Luego se procedió a realizar los muestreos en las zonas de producción para el tema de confort térmico, ya que es allí donde se cualificaron los puestos, en vista que el área de counters siempre o casi siempre tienen la entrada de aire o renovación necesaria del exterior, por tanto se procedieron a realizar los mismos una vez que todo ha sido considerado previo a toma de datos, se empezó por Quito y luego se tomó Guayaquil, se realizaron haciendo uso de equipos tales como Termo higrómetros, cronómetros, para el tema de biomecánica se hizo uso de fotografías y videos los cuales permitieron determinar los parámetros necesarios para estudiar al detalles las variables implícitas.

Una vez tomadas las muestras necesarias en los aspectos mencionados, se procedió a realizar los cálculos respectivos y evaluaciones respecto a los estándares definidos para los resultados obtenidos. Siendo en el tema de confort térmico más evidente en la región de la costa debido a que los sistemas controlados no estaban funcionando apropiadamente, y en el tema de biomecánica en las dos regiones costa y sierra similares debido al tipo de actividad registrada y manejada desde hace mucho tiempo. Pudiendo generarse el riesgo de problemas a la salud de no tomar medidas, tanto en el tema de Desordenes Traumáticos Acumulativos DTA's por problemas posturales o al entorno físico por el tema de confort térmico.

Así mismo una vez determinados los resultados y las evaluaciones se procedió a realizar las conclusiones y recomendaciones principales, siendo las más evidentes el incluir dentro del sistema de seguridad y salud ocupacional los permisos de trabajo de mantenimiento de sistemas de ventilación y renovación de aire, y ajuste de alturas y optimización de procedimientos de trabajo en las áreas de apanado y cajas ya que es allí donde se generan

las mayores de las dificultades en vista que los puestos de trabajo han sido diseñados bajo estándares americanos y no pensados en función de las regiones latinoamericanas, es así que las sugerencias derivadas del presente estudio están enfocadas a minimizar el impacto que pueden generar los factores de riesgo estudiados en los trabajadores, por tanto existen alternativas viables de solución enfocadas a mejorar la oportunidad de realizar un trabajo de manera segura, eficiente y minimizando el impacto en la salud, no generando incomodidad sino más bien generando posibilidades de cambio en la cultura primero de las personas en pensar más en su bienestar físico y de buscar fuentes de confort que conllevarán paulatinamente a brindar estabilidad y confianza en las operaciones y tareas encomendadas que generarán un cambio en la mentalidad de cómo realizar un trabajo adecuado con las nuevas condiciones presentadas y así mismo en cambiar los esquemas de operación que se han venido manejando.

Finalmente de las conclusiones y recomendaciones propuestas han nacido esquemas diferentes de visualizar un trabajo seguro y productivo, pensando en que solo partiendo con datos obtenidos y prácticos se pueden generar oportunidades de mejora que pueden estar alineadas con la política y objetivos en el ámbito de la seguridad para la compañía que se han presentado con el fin de crear herramientas objetivas de manejo de gestión de riesgos.

Este trabajo ha procurado ser lo más objetivo y práctico del caso, para que el profesional de seguridad pueda iniciar su búsqueda de las respuestas a las diferentes preguntas respecto del tema de seguridad industrial y salud laboral que permitan ahondar aún más sobre la gestión de riesgos que existen en los puestos de trabajo en el sector de alimentos directamente enfocándonos en las cadenas de restaurantes y que pueden ser una guía muy útil para el inicio de las diferentes operaciones higiénicas que se presenten en el camino.

SUMMARY

This research work has been performed in order to generate a practical contribution to the student community and Ecuadorian professional safety and occupational health, providing the opportunity to apply and combine several technical criteria related to the race, which will be described briefly. This summary has been prepared in a comprehensive and specific to the food industry.

KFC as a company agrees to provide job opportunities for the company and responsible for its policy of providing quality food and service efficiency, has included in its business policies currently working directly with your staff, customers and suppliers, and for this is including continuously operating elements within a system of industrial safety and occupational health, which will generate a positive impact at all levels of the company, as well as generating agents and members of the type of business. For this reason and considering this great opportunity has designed this study as an important and complementary to the ergonomic risk analysis within the stores or restaurants, they have been subjected to an analysis of each job that involves a potential risk for the type of business you run, whereas identified two positions in a particular way and that their characteristics were taken as reference because they are qualified and made the difference with respect to the rest to be studied and were stalls or crates breaded and counters.

After selecting the positions, we proceeded to identify the most significant and relevant risks to be studied and the best methods for implementation and implementation, this to determine if workers of such posts are exposed or not a condition of their work product, so that as they are ergonomic problems such methods were decided Index of calorie overload on the subject of thermal comfort and OWAS, RULA and OCRA for the biomechanics field, for that reason and seeing opportunities presented, we proceeded to perform the tasks related to gathering information, it would allow a diagnosis in which to work so early and continue with other complementary processes to the study. The process began with the selection of premises for its sales would represent a difference or not in the sampling with respect to the movement that is generated at each restaurant, for which we proceeded to select them and they were a large local, one medium and one small in terms of sales, coupled with the fact that also the location by geographic region or indeed mark a difference, then took the premises of Quito and Guayaquil respectively for

the study resulting in a total of six local, two large, two medium and two small, they would help in a better way to show the behavior of some of the variables involved such as temperature, humidity, ventilation for example. Then he proceeded to perform sampling in the production areas to the issue of thermal comfort, and that's where the jobs they qualify, given that the area of counters always or almost always have the air intake from outside or renewal required therefore it proceeded to do the same once everything has been considered prior to data collection, started in Quito and then took Guayaquil were performed using equipment such as Thermo hygrometers, timers, on the subject of biomechanics made use of photographs and videos which allowed us to determine the parameters needed to study the details implicit variables.

Once the necessary samples taken in the areas mentioned, we proceeded to perform such calculations and evaluations regarding the standards defined for the results. Being on the issue of thermal comfort evident in the coastal region because the systems were not working properly controlled, and the topic of biomechanics in both coastal and mountainous regions due to similar type of activity recorded and managed in a long. Can create the risk of health problems not to take steps, on the issue of cumulative trauma disorders DTA's for postural problems or physical environment over the issue of thermal comfort.

Also once certain results and evaluations proceeded to make the conclusions and recommendations, the most obvious to include in the system of occupational health and safety work permits maintenance of ventilation systems and air exchange, and height adjustment and optimization of working in the areas of breaded and boxes because that's where you generate the greatest difficulties in mind that the jobs have been designed according to American standards and designed according to the Latin American regions , so that suggestions arising from this study are focused on minimizing the impact they can generate the risk factors studied in workers, so there are viable alternative solutions aimed at improving the opportunity to do a job safely, efficiently and minimizing the impact on health, causing no discomfort but rather creating possibilities for change in the culture of the people first think about their physical and seek sources of comfort that will lead gradually to bring stability and confidence in the operations and tasks assigned to generate a change in the mentality of how to do an adequate job with the new conditions presented

and changed himself into operation schemes that have been driving. Finally the conclusions and recommendations proposed are born different schemes to visualize a safe and productive work, thinking that just starting with practical data and can generate opportunities for improvement that can be aligned with the policies and objectives in the field of security for the company were presented with the objective to create management tools for risk management.

This work has tried to be as objective and practical case for the security professional can begin their search for answers to different questions on the issue of industrial safety and health services to enable further deepening of the risk management exist in the jobs in the food sector by focusing directly on restaurant chains and can be a useful guide for starting the various operations that occur in hygienic way.

INDICE TEMÁTICO

CONTENIDO	PÁGINA
INTRODUCCIÓN.....	17
CAPÍTULO I	
1.1 GENERALIDADES.....	18
1.1.1 ANTECEDENTES.....	18
1.1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	19
1.1.3 DEFINICIÓN DEL TEMA.....	20
1.1.4 OBJETIVOS.....	21
1.1.4.1 GENERAL.....	21
1.1.4.2 ESPECÍFICOS.....	21
1.1.5 JUSTIFICACIÓN.....	21
1.1.5.1 TEÓRICA.....	21
1.1.5.2 PRÁCTICA.....	22
1.1.6 MARCO LEGAL.....	22
1.1.7 MARCO TEÓRICO.....	26
1.1.8 ALCANCE.....	31
1.1.9 MARCO CONCEPTUAL.....	31
1.1.10 HIPÓTESIS.....	34
1.1.11 DISEÑO METODOLÓGICO.....	35
CAPÍTULO II	
2.1 MARCO TEÓRICO.....	36
2.1.1 KFC A NIVEL MUNDIAL Y A NIVEL ECUADOR.....	36
2.2 IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL GRUPO KFC EN LA CIUDADES DE QUITO Y GUAYAQUIL.....	37
2.3 PROCESOS PRODUCTIVOS DE KFC.....	37
2.4 DESCRIPCIÓN DE ÁREAS SUCEPTIBLES DE ESTUDIO.....	39
2.5 ORGANIGRAMA INTERNO PARA LOCALES KFC.....	40

CONTENIDO	PÁGINA
CAPÍTULO III	
3.1 INFORMACIÓN TÉCNICA.....	41
3.1.1 MÉTODOS DE OBSERVACIÓN MEDIANTE AUDIOVISUALES.....	41
3.1.2 LA FOTOGRAFÍA.....	41
3.1.3 EL VIDEO.....	42
3.1.4 MÉTODO OWAS.....	42
3.1.4.1 EVALUACIÓN CON MÉTODO OWAS.....	43
3.1.5 OBSERVACIÓN DE POSTURAS DE TRABAJO.....	47
3.1.5.1 INTERVALOS ENTRE OBSERVACIONES.....	48
3.1.6 CÁLCULO DE LA CARGA POSTURAL.....	49
3.1.7 MÉTODO RULA.....	51
3.1.7.1 EVALUACIÓN CON MÉTODO RULA.....	52
3.1.8 CHECK LIST OCRA.....	63
3.1.8.1 APLICACIÓN DEL MÉTODO.....	64
3.1.8.2 FORMAS DE APLICACIÓN DE MÉTODO.....	65
3.1.9 AMBIENTE CON SOBRECARGA TÉRMICA.....	76
3.1.9.1 METODOLOGÍA CÁLCULO DEL ÍNDICE WBGT.....	88
3.1.10 ÍNDICE DE SOBRECARGA CALÓRICA (ISC) (HEAT STRESS INDEX).....	94
3.1.11 RELACIÓN Y CORRELACIÓN ESTADÍSTICA.....	96
3.1.11.1 LA CORRELACIÓN LINEAL SIMPLE.....	97
CAPÍTULO IV	
4.1 TABULACIÓN DE DATOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	100
4.1.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	100
4.1.2 FICHAJE DE CAMPO.....	100

4.1.3 HERRAMIENTAS Y EQUIPOS UTILIZADAS PARA LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS ERGONÓMICOS.....	100
4.1.4 ASPECTOS BIOMECÁNICOS.....	101
4.1.4.1 APLICACIÓN DE MÉTODO RULA.....	101
4.1.4.2 APLICACIÓN MÉTODO OWAS.....	102
4.1.4.3 APLICACIÓN DE MÉTODO OCRA.....	103
4.1.5 ASPECTOS TERMOHIGROMÉTRICOS.....	114
4.1.5.1 HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA LA APLICACIÓN DEL MÉTODO....	114
4.1.5.2 APLICACIÓN ESTRÉS TÉRMICO.....	115
4.1.5.2.1 TOMA DE DATOS EN LOCAL.....	115
4.1.5.2.2 ESTUDIO DEL TRABAJO.....	118
4.1.5.2.3 ESTUDIO DE TIEMPOS.....	119
4.1.5.2.4 CÁLCULO DE CARGA METABÓLICA.....	121
4.1.5.2.5 CÁLCULO DE ÍNDICES WBGT POR LOCALES.....	122
4.1.5.2.6 CÁLCULO DE ISC POR LOCAL.....	128
4.1.5.3 CORRELACIÓN LINEAL SIMPLE APLICADA ENTRE MÉTODOS.....	140
4.1.5.3.1 CORRELACIÓN ENTRE OWAS Y ESTATURA DE APANADOR.....	140
4.1.5.3.2 CORRELACIÓN ENTRE RULA Y ESTATURA DE APANADOR.....	142

CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES.....	144
5.1.1 MÉTODO RULA.....	144
5.1.2 MÉTODO OWAS.....	144
5.1.2.1 APLICACIÓN DE MÉTODO OWAS Y RULA EN CAJERAS.....	145
5.1.3 APLICACIÓN MÉTODO OCRA.....	145
5.1.4 MÉTODO DE ESTRÉS POR CALOR.....	145
5.1.5 ÍNDICE DE SOBRECARGA CALÓRICA.....	146

5.2. RECOMENDACIONES.....	146
---------------------------	-----

CONTENIDO	PÁGINA
ANEXO 1.....	149
ANEXO 2.....	151
ANEXO 3.....	221
BIBLIOGRAFÍA	

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se ha desarrollado con el objeto de mostrar la importancia que tienen en la actualidad la vinculación entre los elementos componentes con la movilidad o dinámica corporal (Factores Biomecánicos), el entorno o ambiente laboral (Factores Físicos), su influencia con los Desordenes Traumáticos Acumulativos o DTA's en la parte corporal relacionados con la productividad (número de unidades/hora) en las estaciones o puestos de trabajo, siendo un factor preponderante en la actualidad en vista que los trabajadores realizan diferentes actividades propias que pueden en su momento generar malestar, molestia o dolor dependiendo como realicen las mismas y durante que tiempo (exposición); lo cual permite establecer ciertos criterios técnicos importantes como las evaluaciones cualitativas y cuantitativas en los puestos de trabajo que permitan demostrar si las actividades propias del giro de negocio de venta de comida rápida tales como el apanado y counters en el caso de los restaurantes de la Cadena KFC y su entorno están generando problemas en la productividad del personal, es decir al terminar la jornada laboral demostrar señales o indicios de cansancio o fatiga.

Adicionalmente el estudio mencionado pretende abarcar un grupo de locales tipo, los cuales permitirán estimar o inferir cual es la realidad en los locales de la cadena, es por tanto importante la evaluación estadística preliminar para determinar las muestras más representativas a elegir, así mismo como la práctica más adecuada aplicada a la investigación, que vincula las técnicas de estadística, ingeniería y demás ciencias afines para desarrollar el estudio y presentar datos concluyentes que determinen que se deberá llevar a cabo dentro de las operaciones de KFC en las áreas mencionadas para mejorar la situación de los trabajadores expuestos.

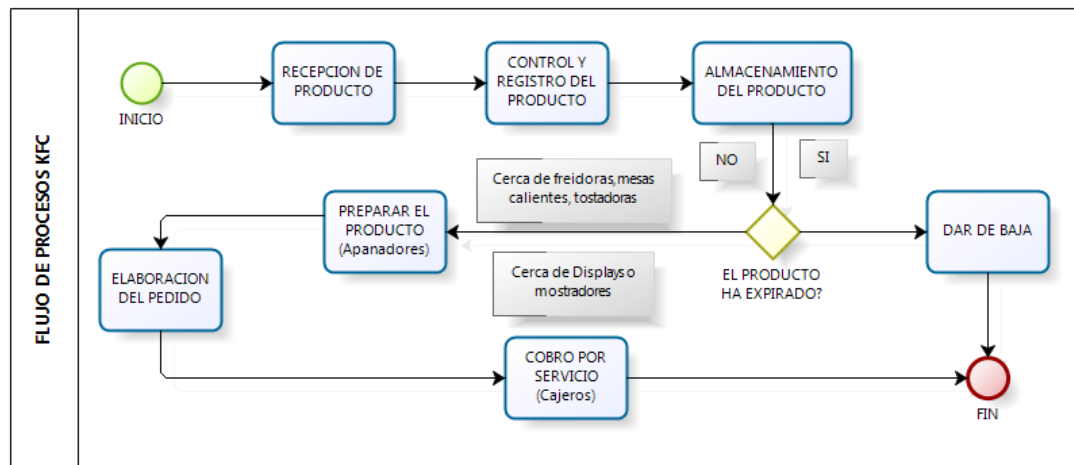
CAPITULO I

1.1 GENERALIDADES

1.1.1 ANTECEDENTES

Como premisa, cabe mencionar que los locales restaurantes de la cadena KFC en el Ecuador tienen aproximadamente funcionando 25 años, los mismos que han sido destinados a brindar la mejor comida rápida, en el menor tiempo posible brindando siempre la mejor atención; bajo la filosofía CHAMPS¹ de ahí que la importancia de brindar condiciones de confort al personal asociado que labora en los locales al momento de realizar sus actividades.

En Quito existen aproximadamente 31 locales que representan el 40% con relación al resto de locales a nivel nacional, la cantidad de clientes y de ordenes en promedio diario en un local es de aproximadamente 450 tomando en consideración las transacciones mensuales realizadas durante el período de un mes, adicional se muestra el flujo de proceso de producción interna de un local tipo:



Flujo de Proceso realizado por: Andrés Mantilla F.

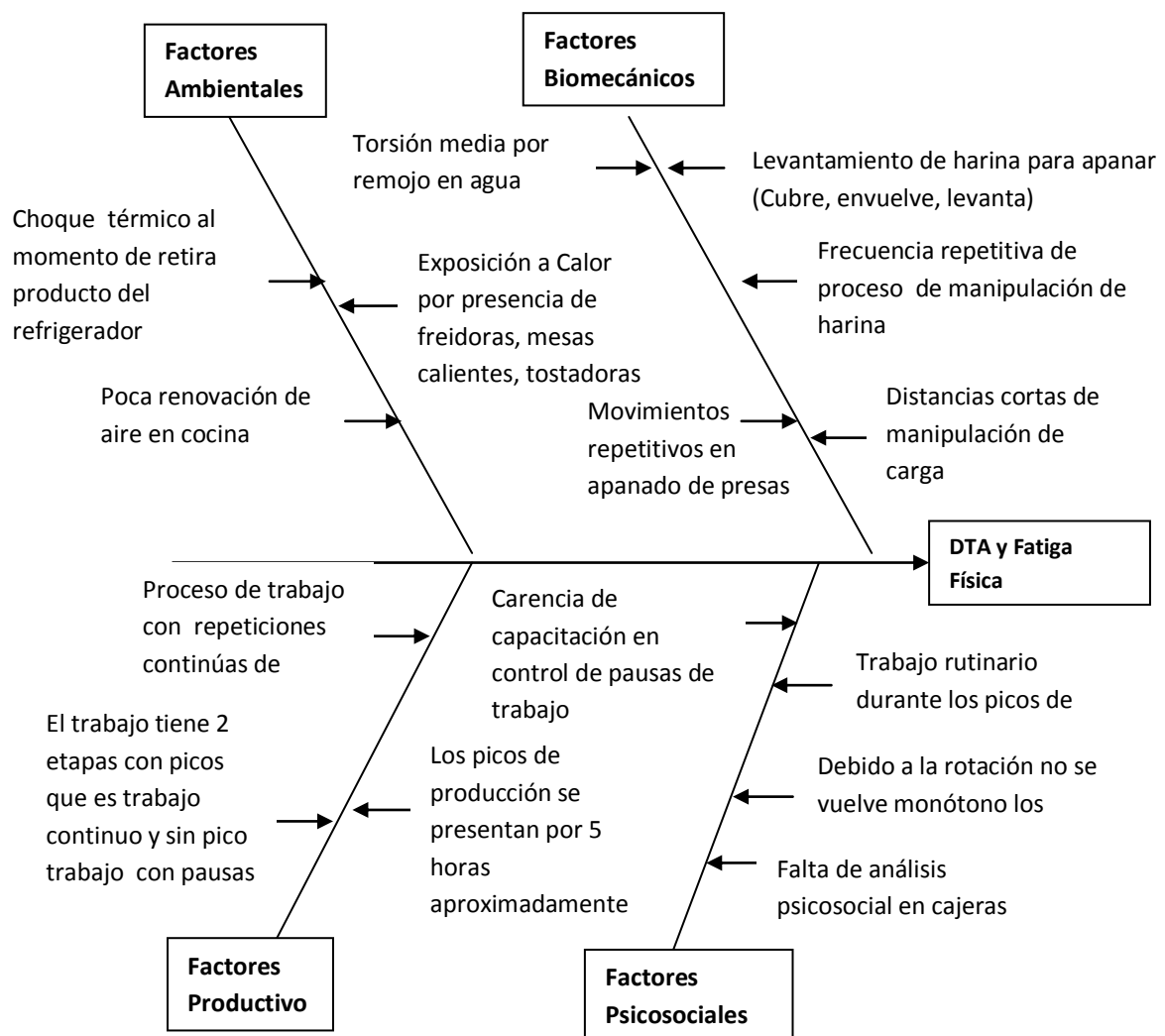
¹ CHAMPS (C=Limpieza constante, H=Hospitalidad, A=Orden apropiada, M=Mantenimiento, P=Calidad de Producto, S=Rapidez en el Servicio), PÁG. 203 MANUAL DE OPERACIONES KFC-ECUADOR.

La magnitud del estudio se verá reflejada de acuerdo con el diagrama de flujo anterior en los procesos de preparación del producto hablando directamente con los apanadores y en el área del counters, en ambos se manifestará y se volverá prioritario realizar el estudio.

La importancia del presente estudio radica en identificar las condiciones del trabajo que estén generando dolencias osteomusculares y fatiga física debido a posturas prolongadas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas y estrés térmico en los trabajadores de las áreas de apanado y counters de los locales y restaurantes de comida rápida en la cadena KFC, tomando como muestra representativa las áreas con mayor afluencia de trabajadores asociados y su permanencia en el puesto de trabajo debido a la cantidad de clientes.

1.1.2 DEFINICION DEL PROBLEMA

El problema ha sido planteado de la siguiente manera realizando un análisis causa-efecto usando el método de espina de pescado:



Los trabajadores asociados de las áreas de apanado y counters si bien están permanentemente expuestos a ciertas características inherentes a su puesto de trabajo en cuanto a movimientos repetitivos, posturas inadecuadas y temperaturas elevadas, podemos relacionar estos problemas entrelazando su disminución productiva y fatiga tanto muscular (molestias en espalda, cuello y manos) conocidos como DTA (de aquí denominados Desórdenes de Trauma Acumulativo) como mental (sensación de cansancio y sueño) en períodos de trabajo altos, considerando un período alto cuando los asociados tienen gran afluencia de clientes y gran flujo de transacciones superando las 8 horas realizando en ocasiones algunas horas extraordinarias por la alta demanda.

La importancia en la cual radica la presencia de los DTA en las actividades que realizan los empleados sin que se lleve a cabo un control estricto de las condiciones de trabajo, produce que las personas vinculadas a la empresa estén disminuyendo su productividad y generando en sus cuerpo problemas osteomusculares debido a la cronicidad y carencia de control y seguimiento de los procesos de trabajo actuales, tanto que la importancia del presente estudio busca disminuir paulatinamente los problemas de DTA encontrados hasta un punto que permita mejorar la productividad en los puestos y así incrementar las ventas en los locales.

Determinación del Problema:

¿Las demandas de las actividades de los trabajadores de las áreas de apanado y counters de los restaurantes de la cadena KFC podrían estar originando desordenes traumáticos acumulativos DTA y fatiga física en los trabajadores e incidiendo en la producción?

1.1.3 DEFINICIÓN DEL TEMA

Determinar las oportunidades comparativas que ofrecerán tanto el estudio de campo, como la aplicación estadística de los diferentes métodos de evaluación técnica en los puestos de trabajo, así como sus proposiciones de mejora en las secciones de apanado y counters en los restaurantes de la cadena KFC, los mismos que permitirán disminuir gradualmente la probabilidad de ocurrencia de DTA, mostrando resultados que permitan establecer parámetros de decisión a fin de motivar la aplicación de planes prioritarios en locales que presentan inconvenientes en sus puestos de trabajo originado por la carencia de estudios de

estrés por excesos de temperatura, dimensionamiento inadecuado de mesas de apanado y trabajo, movimientos repetitivos en las tareas rutinarias en producción y posturas inadecuadas por períodos largos de tiempo en las diferentes actividades.

1.1.4 OBJETIVOS

1.1.4.1 GENERAL

Mostrar la relevancia de estudiar la aplicación de métodos ergonómicos en puestos de trabajo dinámicos y proponer en función de los resultados obtenidos, estrategias operativas que mejoren la productividad y disminuyan los riesgos, considerando además que el cuerpo humano disipa calor variando la tasa y profundidad de la circulación sanguínea, perdiendo agua a través de la piel y glándulas sudoríparas, produciendo calambres y pérdida de minerales esenciales.

1.1.4.2 ESPECÍFICOS

- ✓ Determinar la incidencia de los DTA y la fatiga física de los trabajadores de las áreas de apanado y counters de los restaurantes de la cadena KFC para implantar mejoras en el diseño y en el proceso de estos puestos de trabajo
- ✓ Mejorar los sistemas operacionales en los puestos de trabajo que contribuyan en el mejoramiento de las condiciones para los trabajadores asociados mediante soluciones de ergonomía concretas.

1.1.5 JUSTIFICACIÓN

1.1.5.1 TEÓRICA

Esta investigación busca determinar la importancia que tienen algunos aspectos fundamentales de la ergonomía como son las posturas de trabajo, temperatura y los movimientos repetitivos dentro de un campo dinámico como lo es el servicio de comida rápida; específicamente las áreas de counters y apanado, por tal razón se generara un estudio de campo y estadístico específico aplicando los métodos de ergonomía afines y proponiendo una solución técnica viable para que las personas involucradas en estos proceso puedan mejorar sus condiciones de trabajo y por lo tanto incrementen su productividad.

1.1.5.2 PRÁCTICA

La necesidad de contar con un registro de puestos de trabajo actualizado en cuanto a posturas, temperatura de interiores y movimientos repetitivos, el cual logre identificar, evaluar, y controlar las variables mas criticas encontradas mediante la aplicación de métodos ergonómicos apropiados.

La población objeto de la siguiente investigación son los trabajadores asociados de las áreas de counters y el área de apanado o apanadores, los mismos que son los que más tareas “repetitivas” podemos encontrar en función del tiempo de exposición y cantidad de tarea.

La potencialidad de ocurrencia de accidentes, enfermedades ocupacionales así como la disminución de la productividad en las actividades de preparación de alimentos y manejo de counters hace imperante la necesidad de minimizar o mitigar los factores de riesgo ergonómico de la cadena KFC, por tanto se deberán adoptar medidas técnicas de seguridad y salud tomando como referencia la aplicación de procedimientos ergonómicos para los puestos de trabajo mencionados.

1.1.6 MARCO LEGAL

Para el presente estudio se incluirá el resumen haciendo uso de la Pirámide Jurídica basado en el modelo de Kelsen² para comprensión del Tema Legal:

² **Hans Kelsen** fue un jurista, filósofo y juez austríaco de origen judío (Praga, 1881- Berkeley, California, Estados Unidos 1973), un gran aporte de Kelsen es su pirámide normativa, un sistema de jerarquía de las normas que sustenta la doctrina positivista, según la cual toda norma recibe su valor de una norma superior.



Pirámide proporcionada por Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional Ministerio de Relaciones Laborales

Haciendo énfasis en los aspectos más relevantes dentro del Estudio vinculados con las áreas involucradas y sus trabajadores:

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ECUADOR

“Art.35 Numeral 11: El empleador será responsable solidario del cumplimiento de las obligaciones laborales, con el empleado aunque el contrato de trabajo se efectúe por intermediarios.

Art.57 El seguro general obligatorio cubrirá las contingencias **riesgos del trabajo**, invalidez, discapacidad y muerte.

Convenios ratificados por la OIT, Ecuador tiene 17 convenios ratificados en el ámbito de la Seguridad y Salud Ocupacional”.³

³ Constitución Política del Ecuador.

CÓDIGO DEL TRABAJO

“Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo.-

Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, el trabajador, a consecuencia de ellos, sufra daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las obligaciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).

Art. 41.- Responsabilidad solidaria de empleadores.-

Cuando el trabajo se realice para dos o mas empleadores interesados en la misma empresa, serán solidariamente responsables de toda obligación para con el trabajador.

Igual solidaridad, acumulativa y electiva, se imputará a los intermediarios que contraten personal para que presten servicios en labores habituales.

TITULO IV: DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO

CAPITULO I: DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS Y DE LAS RESPONSABILIDAD DEL EMPLEADOR

Art. 353.- Riesgos del Trabajo:- Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad.

Art. 354.- Accidentes de trabajo: es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del Trabajo que ejecuta por cuenta ajena. O en In-Itinere.

Art. 355.- Enfermedades profesionales: son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

CAPITULO V: DE LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS, DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE, DE LOS PUESTOS DE AUXILIO, Y DE LA DISMINUCIÓN DE LA CAPACIDAD PARA EL TRABAJO

Art. 416 Obligaciones respecto a la prevención de riesgos.- Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presente peligro para su salud o su vida.

Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo

Art. 443.- Suspensión de labores y cierre de locales.-

El Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos podrá disponer la suspensión de actividades o el cierre de los lugares o medios colectivos de labor, en los que se atentare o afectare la salud de los trabajadores, o se contraviniera a las medidas de seguridad e higiene dictadas, sin perjuicio de las demás sanciones legales”.⁴

“REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

DECRETO EJECUTIVO 2393 17 DE NOVIEMBRE DE 1986

Capítulo V

MEDIO AMBIENTE Y RIESGOS LABORALES POR FACTORES FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

Art. 53. CONDICIONES GENERALES AMBIENTALES: VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD.

Título VII

INCENTIVOS, RESPONSABILIDADES Y SANCIONES

Art. 185. Incentivos.

Art. 186. De la responsabilidad.

Art. 187. Prohibiciones para los empleadores

Art. 188. Prohibiciones para los trabajadores

⁴ Código del Trabajo Ecuatoriano

INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DECISIÓN 584

- **CAP. I:** Disposiciones Generales
- **CAP. III:** Gestión de la Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo – Obligaciones de los Empleadores
- **Identificación:** Objetiva, Cualitativa, Cuantitativa, Subjetiva.
- **2. Medición**
- **3. Evaluación ambiental, médica y biológica** (Químicos, biológicos, físicos, psicosociales, ergonómicos, ambientales)
- **4. Control ambiental, médico y Psicológico**
- **5. Vigilancia**
- **CAP. IV:** Derechos y Obligaciones de los trabajadores

Adicional cabe mencionar que estos sustentos legales se canalizan o correlacionan otros con los siguientes; para efectos del presente estudio:

Ley de Seguridad Social, Acuerdo Ministeriales sobre la gestión empresarial, Ordenanza Municipal 213 del Municipio de Quito, Resolución 741 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Resolución 148 de la Responsabilidad Patronal, Sistema de Auditorias de Riesgos del Trabajo SART del IESS”.⁵

1.1.7 MARCO TEÓRICO

Dentro del siguiente análisis se citarán algunas teorías que servirán como base para el desarrollo el presente estudio:

⁵ Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393 del 17 de Noviembre de 1986.

Primero citando la importancia del giro de negocio se puede manifestar que los restaurantes tienen en su estructura tres secciones muy diferenciadas e importantes: la cocina donde se preparan los alimentos, los counters donde se brinda la atención a los clientes y finalmente el salón en donde los mismos clientes se sirven sus alimentos. Posteriormente a esto cabe resaltar que para efectos del presente estudio vamos a analizar específicamente algunas condiciones o factores de riesgo que tienen su mayor incidencia tener presente a fin de comprender mejor el análisis y las posteriores conclusiones a tomar.

De las temperaturas Extremas:

Todo el personal de cocina de los restaurantes está expuesto a estrés por calor, aunque es el líder de cocina, apanador o cocinero quien está sometido a una mayor exposición, ya que su trabajo se desarrolla muy cerca de los equipos y fogones. Las extremadamente altas temperaturas que alcanza el aire en las inmediaciones de las fuentes de calor, combinadas en ocasiones con los pesados uniformes que muchos líderes de cocina, apanadores o cocineros están obligados a llevar, pueden causar ciertos problemas de salud. Por lo común, el personal de cocina padece, entre otros: tensión arterial elevada, trastornos de la piel, dolores de cabeza y fatiga. También son frecuentes el agotamiento por calor y los golpes de calor, y se han dado casos extremos en que se han producido desmayos y pérdida de conocimiento. Para combatir el estrés por calor es preciso mejorar la ventilación con campanas extractoras de aire caliente, organizar los períodos de trabajo/descanso y beber grandes cantidades de agua a lo largo de la jornada de trabajo. Así mismo, el personal de cocina debe estar educado para reconocer los síntomas de los trastornos por calor.

Son trabajadores expuestos por lo común a temperaturas extremas al pasar de las cámaras frigoríficas a las cocinas, cambios bruscos que pueden acarrear problemas respiratorios. Algunos empleados permanecen largos períodos de tiempo dentro de las cámaras, desempaquetando, ordenando cajas y limpiando el interior, para lo cual debe proporcionárseles ropa de protección adecuada.

Lesiones Musculo esqueléticas

Las lesiones por esfuerzos repetitivos (LER) y otros problemas musculoesqueléticos son frecuentes en los empleados que rutinariamente registran en cajas, llevan bandejas pesadas, y que tienen que inclinarse, estirarse para quitar, limpiar y poner las mesas o trasladar cajas

con los suministros para el restaurante, así como preparar alimentos. Estos riesgos pueden reducirse mediante una buena planificación de los puestos de trabajo y de sus horarios, de manera que las labores del personal destinado a servicio de comidas tengan carácter rotatorio, a fin de disminuir las tareas repetitivas.

La formación en materia de ergonomía (y de factores de riesgo de lesiones por esfuerzo repetitivo) es también de gran utilidad para evitar este tipo de lesiones entre el personal del servicio de comidas.

HISTORIA DE LA ERGONOMÍA

La ergonomía ha desempeñado un papel muy importante dentro de las condiciones de trabajo, las mismas que; por diferentes características propias de las diversas actividades han sido estudiadas con detenimiento, pasando por la seguridad en el trabajo, higiene industrial y finalmente los estudios ergonómicos, que en la actualidad marcan la tendencia del mercado industrial, volviéndola pieza clave de la estrategia de las empresas en cuanto al mejoramiento en los ciclos productivos; mediante técnicas prácticas y eficientes una vez que se empiezan a desarrollar de manera sistemática.

El término ergonomía proviene de las palabras griegas **ergon (trabajo)** y **nomos (la ley, norma o doctrina)**; la primera referencia a la ergonomía aparece recogida en el libro del polaco Wojciech Jastrzebowki (1857)⁶ titulado Compendio de Ergonomía o de la ciencia del trabajo basado en verdades tomadas de la naturaleza, que según la traducción de Pacaud (1974) dice: “ para empezar un estudio científico del trabajo y elaborar una concepción de la ciencia del trabajo en tanto que disciplina, no debemos supeditarla en absoluto a otras disciplinas científicas, para que esta ciencia del trabajo, que simultáneamente a nuestras facultades físicas, estéticas, racionales y morales....”

⁶ **Wojciech Jastrzębowski** (Gierwaty, 1799 – Varsovia, 1882) biólogo polaco, profesor de Ciencias Naturales en el Instituto Agrónomo en Varsovia primer persona en usar el término ergonomía.

La ergonomía es la parte de estudio del trabajo que desarrolla métodos para la determinación de los límites que no deben ser superados por el hombre en las distintas actividades laborales.

Adicionalmente la misma se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. Su principal función es la de adaptar las máquinas y puestos de trabajo al hombre.

De acuerdo con la OSHA⁷ la ergonomía se define como:

“La ciencia de las condiciones de trabajo de montaje y las demandas del trabajo a las capacidades de la población activa. Asegurar una alta productividad, evitar enfermedades y los riesgos de lesiones, así como una mayor satisfacción entre los trabajadores. Aunque el ámbito de la ergonomía es mucho más amplio, el término se refiere aquí a la evaluación de los factores relacionados con el trabajo que puedan suponer un riesgo de los trastornos musculoesqueléticos y recomendaciones para mitigarlos”

En mención a lo que manifiesta William T. Singleton⁸:

“El término trabajo significa una actividad humana con un propósito; va más allá del concepto más limitado del trabajo como una actividad para obtener un beneficio económico, al incluir todas las actividades en las que el operador humano sistemáticamente persigue un objetivo”.

El análisis ergonómico debe entenderse como un estudio de carácter global y no como una solución de diseño, puesto que son tantos los factores que influyen en el área de trabajo, que prácticamente cada puesto de trabajo precisaría de una valoración independiente.

⁷ OSHA: Occupational Safety and Health Administration 2010.

⁸ OIT: Ergonomía Herramientas y Enfoques, Organización Internacional del Trabajo, Manual de Salud y Seguridad en el Trabajo, Pág. 29.2

“El análisis ergonómico del puesto de trabajo, dirigido especialmente a las actividades manuales de la industria y a la manipulación de materiales, ha sido diseñado para servir como una herramienta que permita tener una visión de la situación de trabajo, a fin de diseñar puestos de trabajo y tareas seguras, saludables y productivas. Así mismo, puede utilizarse para hacer un seguimiento de las mejoras implantadas en un centro de trabajo o para comparar diferentes puestos de trabajo”.

Así mismo dentro de las tendencias actuales de la ergonomía se manifiesta, la importancia que radica; el hecho que cada puesto de trabajo por simple que este se aprecie, debe ser estudiado con detenimiento utilizando técnicas cuantitativas que permitan determinar porcentajes de población expuesta, tiempos de exposición y recuperación, posibilidad de alternar diferentes posturas, posiciones y movimientos.

De tal modo como lo resalta Ricardo Chavarría⁹ en una de sus líneas:

“La función principal de la Ergonomía es la adaptación de las máquinas y puestos de trabajo al hombre”.

En síntesis se podría decir que la ergonomía precisa conocer de manera adecuada los procesos operativos de cada actividad realizada dentro de un puesto de trabajo a fin de estructurar estrategias de solución a los diferentes aspectos que puedan estar causando a los trabajadores trastornos producto de sus inadecuadas condiciones propias y del entorno.

Siendo así, todo proceso deberá estudiarse desde su macro proceso, hasta llegar al punto de la operación misma; pasando por subprocesos y actividades, este fraccionamiento de la cadena productiva permite visualizar de manera adecuada y específica a la vez cada porción de trabajo desglosado en función de los diferentes efectos negativos que se pretendan ir disminuyendo y eliminando a medida que los estudios se vayan afianzando y mejorando siempre considerando el esfuerzo del hombre.

⁹ CHAVARRÍA Ricardo, NTP 242, Análisis Ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas.

1.1.8 ALCANCE

En este estudio se pretenden calcular y estimar los riesgos ergonómicos a los que se ven expuestas las personas que trabajan en las áreas de counters y producción de la cadena KFC, para lo cual se ha definido hacer el estudio mencionado con el total de personas que laboran en las áreas mencionadas, en los diferentes locales de volúmenes de manejo diversificado es decir:

LOCAL	UBICACIÓN	CIUDAD	PERSONAL (POR LOCAL)	VENTAS (USD/SEMANA)
KFC 04	PARTE BAJA DEL CCI	QUITO	39	44236
KFC 09	PATIO DE COMIDAS CC EL JARDÍN	QUITO	13	15234
KFC 24	SECTOR DE EL INCA	QUITO	28	34388
KFC 02	9 DE OCTUBRE Y CHIMBORAZO	GUAYAQUIL	32	32500
KFC 52	LAS PEÑAS	GUAYAQUIL	17	9500
KFC 87	TERMINAL TERRESTRE	GUAYAQUIL	35	40000

Elaborado por: Andrés Mantilla F.

En resumen podríamos decir que el total de persona a ser evaluadas con los métodos ergonómicos, serán de la totalidad de apanadores del turno en cada local y se realizaría la respectiva extrapolación para el resto de locales de acuerdo con el presupuesto previsto (ANEXO 1) y para estrés térmico de la misma manera, que básicamente son las que pasan más tiempo en área de calientes y freidoras.

El alcance del estudio pretenderá demostrar que la aplicación de los métodos para estudio de riesgos ergonómicos y de temperatura en las área de trabajo como son counters y apanados propondrá planes de acción prácticos y eficientes para reducir paulatinamente el riesgo de ocurrencia de DTA en los trabajadores asociados.

1.1.9 MARCO CONCEPTUAL

En el mismo se ha realizado un análisis de los diferentes conceptos considerados de relevancia que permitan profundizar el estudio:

Seguridad Industrial: Es una técnica de prevención de los Accidentes de trabajo, que actúa analizando y controlando los factores de riesgos originados por los factores mecánicos y ambientales. Adicionalmente, se ha definido como el conjunto de principios encaminados a prevenir la integridad física del trabajo, así como el buen uso y cuidado de las maquinarias, equipos y herramientas de la empresa.

Salud: “Estado de Bienestar físico, psíquico y social completo, no solo ausencia de afecciones o enfermedades”¹⁰.

Ambientes Físicos: Son los medios comprendidos en los que se encuentran inmersos los trabajadores y que, de no controlarse los factores que se describen pueden dañar su salud:

Factores Físicos:

Ruido: Sonido desagradable, puede entenderse como el conjunto de sonidos ininteligibles y no coordinados cuya sensación resulta desagradable y que además interfiere con la actividad humana.

Iluminación excesiva: Nivel de iluminación en un lugar que sobrepasa los límites recomendados, pudiendo generar fatiga ocular y otros efectos no visuales.

Iluminación deficiente: Nivel de iluminación en un lugar por debajo de los límites recomendados, pudiendo generar fatiga ocular y otros efectos no visuales.

Exceso de temperatura: Niveles de intercambio de calor por encima de los límites establecidos para diferentes sitios, pudiendo afectar a las personas elevando su temperatura corporal.

Disminución de Temperatura: Niveles de intercambio de calor por debajo de los límites establecidos para diferentes sitios, pudiendo afectar a las personas reduciendo su temperatura corporal.

Factores Mecánicos: Medios o elementos móviles, cortantes, aplastantes, máquinas y equipos que pueden generar inconvenientes de no tener un manejo adecuado.

10 OMS: Organización Mundial de la Salud, Campos Electromagnéticos, Agenda de Investigación Sección B.

Factores Químicos:

Contaminantes Sólidos, Líquidos y Gaseosos presentes en el ambiente laboral.

Factores Ergonómicos (Fuerzas aplicadas, manejo de cargas, movimientos repetitivos).

Discomfort: Es todo malestar o molestia presente en la persona a causa de diversos factores dentro de la ejecución de una tarea que genera incomodidad o fastidio.

Ergonomía: Es la ciencia que busca adaptar el trabajo al hombre.

OWAS: Ovako Working Analysis System (Sistema de Análisis Postural): es un método de evaluación de la carga postural en el trabajo. Se basa en una clasificación simple y sistemática de las posturas, combinado con observación de las tareas.

RULA: Rapid Upper Limb Assessment (Evaluación Rápida de la Extremidad Superior): fue desarrollado para entregar una evaluación rápida de los esfuerzos a los que son sometidos los miembros superiores del aparato musculo esquelético de los trabajadores debido a postura, función muscular y las fuerzas que ellos ejercen.

OCRA: Occupational Repetitive Action (Acción Repetitiva Ocupacional) consiste en la evaluación de la carga física en un puesto de trabajo que servirá para determinar si el nivel de exigencias físicas impuestas por la tarea y el entorno donde aquella se desarrolla están dentro de los límites fisiológicos y biomecánicos aceptables o, por el contrario, pueden llegar a sobrepasar las capacidades físicas de la persona con el consiguiente riesgo para su salud.

INDICE WBGT: El índice WBGT (Wet Bulb Globe Thermometer) se va a utilizar para establecer cuándo una situación presenta riesgos de estrés térmico. A su vez, también ayuda a tomar decisiones acerca de las medidas preventivas necesarias para paliar tales situaciones.

ESTRÉS TÉRMICO: Provocado por calor es la carga de calor que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo y que resulta de la interacción entre las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y la ropa que llevan. Es decir, el estrés térmico por calor no es un efecto patológico que el calor puede originar

en los trabajadores, sino la causa de los diversos efectos patológicos que se producen cuando se acumula excesivo calor en el cuerpo.

Desordenes Traumáticos Acumulativos (DTA): También denominados o conocidos como Lesiones por esfuerzo repetitivo (LER), constituyen un conjunto de enfermedades de los tejidos blandos, caracterizados por molestia, debilidad, incapacidad para ejercer movimiento o trabajo y dolor continuo. Los problemas normalmente son causados, precipitados o agravados por una serie de factores ocupacionales como las actividades de fuerza y repetitivas, la carga muscular estática, la postura inadecuada del cuerpo, las vibraciones, y en general, están asociados con el sobreesfuerzo.

Peligro: Es toda aquella situación con potencial de producir un daño.

Riesgo: La probabilidad (P) por la consecuencia (C) que un peligro produzca cierto daño, pudiendo cualificarse.

Accidente: Todo evento imprevisto y repentino que puede causar lesión personal, daño a la propiedad, una combinación de ambas, o retraso en la productividad.

Enfermedad Ocupacional: Son aquellas afecciones agudas o crónicas causadas de manera directa por alguna ocupación que realiza un trabajador y que producen incapacidad.

Correlación Estadística: Determina la relación o dependencia que existe entre dos variables, determina si los cambios en cualquiera de las dos variables influyen en los cambios de la otra, si es así se deberá considerar una correlación.

1.1.10 HIPÓTESIS

Los resultados obtenidos del estudio de campo y análisis estadístico de los diferentes métodos en los puestos de apanado y counters de los locales de comida rápida del Grupo KFC promoverán a la implementación de procedimientos para mejorar las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores e incrementar su productividad.

1.1.11 DISEÑO METODOLÓGICO

El mismo se basará en la recolección documental y analítica de la información debido a que existe material suficiente para poder emitir juicios de valor pertinentes en cuanto al problema que se quiere solucionar.

El método a utilizar en la siguiente investigación será el Analítico de manera que se pueda determinar mediante una serie de ensayos los resultados necesarios para concluir si existen o no relaciones entre las variables de los diferentes métodos ergonómicos a aplicar. Finalmente, la síntesis se producirá sobre la base de los resultados previos del análisis.

Entre las técnicas a utilizar: Observación, Experimentación, Comparación, Análisis, Síntesis y generalización se determinarán las siguientes:

- a) Establecimiento de flujogramas de procesos de actividades;
- b) Sistemas de codificación de puestos de trabajo;
- c) Levantamiento de información de puestos de trabajo mediante la observación utilizando medios audiovisuales como: videos y fotografías;
- d) Organización de la información y determinación de la muestra;
- e) Tabulación de la información obtenida;
- f) Cuantificación de los resultados mediante el uso de instrumentos (métodos de evaluación ergonómica) y procedimientos aplicables.
- g) Interpretación de resultados;
- h) Medidas de control en la fuente, medio y receptor;
- i) Indicador de gestión; eficiencia, eficacia y productividad.

CAPÍTULO II

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 KFC A NIVEL MUNDIAL Y A NIVEL ECUADOR

KFC Corporation, con sede en Louisville, Kentucky, es la cadena de restaurantes de pollo más famosa del mundo y sus especialidades son el pollo Receta Original®, Extra Crispy®, Kentucky Grilled Chicken™ y las Tiras Receta Original con complementos caseros, Alitas Honey BBQ y sándwiches de pollo recién hechos.

Todos los días se atienden a más de 12 millones de clientes en los restaurantes de KFC en 109 países y territorios de todo el mundo. KFC opera más de 5,200 restaurantes en los Estados Unidos y más de 15,000 unidades en todo el mundo. KFC es reconocido mundialmente por su pollo frito Receta Original®, hecho con la misma combinación secreta de 11 hierbas y especias que el Coronel Harland Sanders perfeccionó hace más de medio siglo. Nuestros clientes en todo el mundo también pueden disfrutar de más de 300 productos diferentes: desde el Kentucky Grilled Chicken en los Estados Unidos hasta un sándwich de salmón en Japón.

KFC forma parte de Yum Brands, Inc., la compañía de restaurantes más grande del mundo en términos de sistemas de restaurantes con más de 36,000 restaurantes en todo el mundo. La empresa ocupa el puesto 239º en la lista de Fortune 500, con ganancias que superaron los \$11 mil millones en 2008.

En Ecuador, hace mas de 20 años empezó la carrera por convertirse en la empresa líder en el mercado de comida rápida con la visión del Sr. Juan Carlos Serrano y la Familia Anhalzer en conjunto como dueños de la franquicia en el país, es así que los mismos empezaron con muy pocos locales, solo existían locales en Quito y en Guayaquil, sin embargo la idea de crecimiento permanente y otras estrategias hicieron que de manera progresiva se extienda en muy poco tiempo y se lleguen a liderar más de 100 locales de KFC a nivel nacional en la actualidad, y este momento generen ingresos por ventas que superan las expectativas previstas por una cadena de comida rápida en Latinoamérica.

2.2 IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL GRUPO KFC EN LAS CIUDADES DE QUITO Y GUAYAQUIL

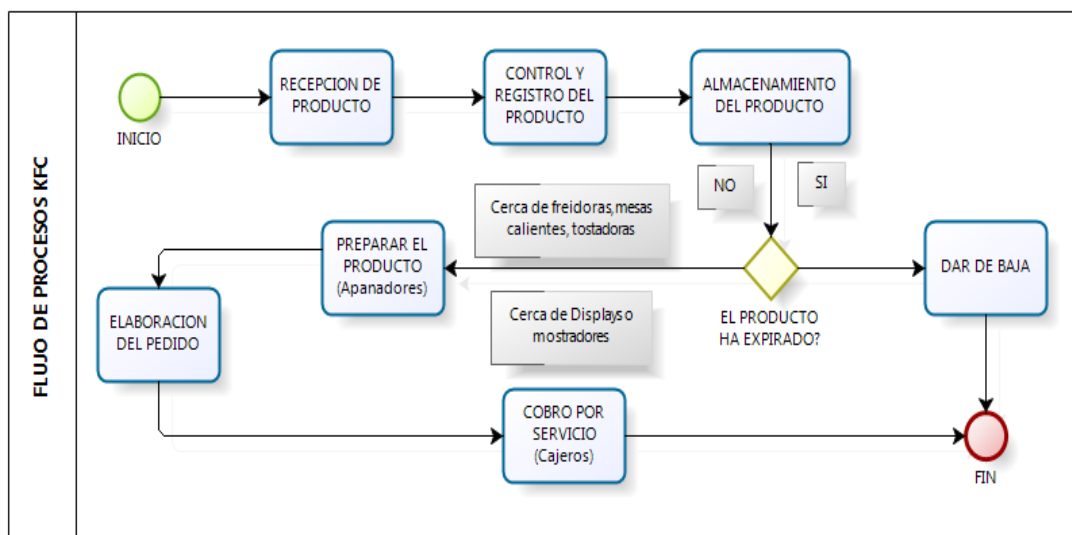
KFC cuenta con más de 30 locales o puntos de venta ubicados dentro de la ciudad de Quito y más de 20 locales en la ciudad de Guayaquil, los mismos que generan una fuente importante de ingresos por ventas para las respectivas ciudades siendo un aproximado de 2 millones UDS/mes en Quito y 1,5 millones de UDS/mes en Guayaquil.

Así mismo, dentro del tema de inclusión laboral, el Grupo KFC cuenta con un sistema de ingresos de personal regidos por sistemas de selección muy exigente los mismos que permiten escoger y ubicar al mejor talento humano para que se vincule a la empresa, siendo como requisito mínimo el ser Bachiller para el ingreso, y desarrollando planes de carrera que permiten generar expectativas importantes a los asociados que se vuelven parte de la compañía, es así que escalando niveles puede un asociado llegar a ser gerente de un Restaurante en poco tiempo de acuerdo con las evaluaciones correspondientes y crecimiento, es decir que sus ingresos por cargo se verán incrementados en aproximadamente en un 100% por ascenso, lo cual genera un importante reto para los empleados.

De igual manera y haciendo uso de las leyes vigentes en materia de inclusión social de acuerdo con el número de personas de los puntos de venta (locales) se mantiene el 4% de personal con discapacidad en los locales los mismos que desarrollan actividades de riesgo bajo dentro de sus labores diarias.

2.3. PROCESOS PRODUCTIVOS DE KFC

Los locales de KFC tienen dentro de sus actividades las siguientes de acuerdo con el diagrama de flujo:



Las mismas que se aplican de manera estandarizada en la mayor parte de sus establecimientos:

PROCESO	DESCRIPCIÓN
Recepción de producto	Descarga de productos y empaque desde camiones en punto de venta (local)
Control y Registro del producto	Verificación de cantidades y estado de producto
Almacenamiento de Producto	Ubicación y verificación de estado en cuartos fríos y bodegas
Preparación de Producto	Tomar productos de cuartos fríos y bodegas, realizar mezclas, apanar, freír pollo, y colocar en zonas de retención
Elaboración de Pedido	Cajeras toman orden de clientes

Cobro de servicio

Cajeras realizan las transacciones correspondientes y despachan el producto

Elaborado por: Andrés Mantilla F.

2.4 DESCRIPCIÓN DE ÁREAS SUCEPTIBLES DE ESTUDIO

Área de Apanadura o Apanado: En este puesto de trabajo se realizan las tareas medulares dentro del proceso productivo en un punto de venta (local), puesto que aquí es donde se procesa el pollo que viene desde las plantas Quito y Guayaquil y genera la tarea base para el posterior despacho conjuntamente con el resto de productos que ofrece KFC, es así que el proceso tiene dentro de sus operaciones las siguientes:

- ✓ Alistar la mezcla entre la harina, otros ingredientes y la receta secreta (crispy, original, pop corn, alitas hot wings, etc.);
- ✓ Tomar producto desde Cuarto Frio o Congelador;
- ✓ Llevar el producto hacia mesa de apanado;
- ✓ Preparar parrillas y bandejas;
- ✓ Realizar la operación en la mesa de apanado (apañadura o apanado de producto)
- ✓ Ubicar las presas o producto en parrillas
- ✓ Llevar las bandejas hacia máquinas (freidoras industriales)
- ✓ Programar las máquinas (temporizar)
- ✓ Esperar el tiempo aproximado por producto
- ✓ Retirar producto y llevarlo a zonas de retención (crescor)

Área de Cajas o Cajeros: En este puesto de trabajo se realizan las tareas finales dentro del proceso productivo en un punto de venta (local), puesto que aquí es donde se realizan las tareas de solicitud de pedido, despacho de producto y cobro de producto, es así que el proceso tiene dentro de sus operaciones esencialmente las siguientes:

- ✓ Tomar la Orden del Cliente;
- ✓ Tomar producto desde creoscor o zonas de retención;
- ✓ Armar el pedido conjuntamente con resto de productos que ofrece KFC;
- ✓ Llevar el pedido hacia la caja;
- ✓ Describir nuevamente la orden de pedido;
- ✓ Realizar el cobro del pedido;
- ✓ Despachar la orden.

2.5 ORGANIGRAMA INTERNO PARA LOCALES KFC

- ✓ Los locales del Grupo KFC tienen una organización del tipo vertical en cuanto al manejo administrativo de jefaturas de áreas, mientras que la organización interna se vuelve horizontal debido a que en la gran mayoría de los locales el equipo de trabajo operativo es poli funcional, siendo muy puntual los casos en los cuales existen apanadores u otros cargos específicos. Tal como se muestra en el organigrama se distribuyen los cargos:



CAPITULO III

3.1 INFORMACIÓN TÉCNICA

3.1.1. Métodos de observación mediante audiovisuales

Se definen como medios audiovisuales a los medios de comunicación social que tienen que ver directamente con la imagen y el sonido. Los medios audiovisuales se refieren especialmente a medios que, con imágenes y grabaciones sonoras, sirven para comunicar mensajes o recoger momentos.

Entre los medios audiovisuales más populares se encuentran el cine y la televisión, la fotografía, la diapositiva, la transparencia, la proyección de opacos, los diaporamas, el vídeo y los nuevos sistemas audiovisuales de la informática que suelen ser una versión digital de los previamente existentes.

De tal modo y a fin de capturar o recoger momentos de actividad en un puesto de trabajo analizaremos los medios audiovisuales directamente vinculados con el estudio propuesto:

3.1.2. LA FOTOGRAFÍA

Etimológicamente proviene de dos palabras griegas “Phos” que significa Luz y “Grafis” que significa describir, por tanto se expresa como la Descripción utilizando la luz.

Es la ciencia y el arte de obtener imágenes duraderas por la acción de la luz. Es el proceso de capturar imágenes y fijarlas en un medio material sensible a la luz. Basándose en el principio de la cámara oscura, se proyecta una imagen captada por un pequeño agujero sobre una superficie, de tal forma que el tamaño de la imagen queda reducido y aumentado su nitidez.

Para almacenar esta imagen, las cámaras fotográficas utilizaban hasta hace pocos años una película sensible, mientras que en la actualidad se emplean, generalmente memorias digitales; en la nueva fotografía digital.

3.1.3. EL VIDEO

Etimológicamente la palabra video proviene del verbo latino video, vides, videre, que se traduce como el verbo ‘ver’. Es la tecnología de la captación, grabación, procesamiento, almacenamiento, transmisión y reconstrucción por medios electrónicos digitales o analógicos de una secuencia de imágenes que representan escenas en movimiento.

La tecnología de vídeo fue desarrollada por primera vez para los sistemas de televisión, pero ha derivado en muchos formatos para permitir la grabación de vídeo de sus consumidores y que además pueda ser visto a través de Internet.

En algunos países se llama así también a una grabación de imágenes y sonido en cinta magnética o en disco de láser (DVD, Blue Ray), aunque con la aparición de estos últimos dicho término se identifica generalmente con las grabaciones anteriores en cinta magnética, del tipo VHS, BETAMAX.

La fotografía y la video filmación se convierten en herramientas de mucha utilidad para el tema ergonómico, ya que en el momento de capturar imágenes, mantenerlas fijas en espacios de tiempo determinados el instante de la realización de las operaciones permite recolectar la cantidad de información necesaria para la estimación en gran cantidad de métodos cualitativos, posterior evaluación de resultados y estructura de conclusiones.

3.1.4 MÉTODO OWAS

El Método OWAS (Ovako Working Analysis System) fue propuesto por los autores Finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Liikka Kuorinka bajo el título “Correcting Working postures in Industry: A practical Method for Analysis” “(Corrección de las posturas de trabajo en la Industria: un método práctico para el Análisis)”, dándose originalmente en la industria Siderúrgica.

El método OWAS es el método de carga postural, está basado en una simple y sistemática clasificación de las posturas de trabajo y en observaciones de la tarea. Para la elaboración de este método se seleccionaron posturas de las que se conoce la carga muscular esquelética que causan, dando lugar a una clasificación de posturas excluyentes.

Ha sido aplicado en varios países como Finlandia, Alemania, India, Australia, España, etc.; en todo tipo de sectores como limpieza, mantenimiento de maquinaria, construcción, forestal, enfermería, trabajo industrial, etc., y en el rediseño de las medidas ergonómicas en una gran variedad de tareas manuales. Para la aplicación del método en primer lugar se observa la tarea, se delimitan las posturas de cada fase de trabajo, se codifican y se analizan junto con el registro del tiempo.

Osmos Karhu y Björn Trappe, quienes trabajaron en la industria siderúrgica durante la década de los 70, desarrollaron un método para evaluar la postura durante el trabajo. El método se denomina OWAS (“Ovako Working Posture Analyzing System”; Karhu et al. 1981). La fiabilidad del método ha sido probada en investigaciones posteriores. El Centro de Seguridad Laboral (Helsinki) ha proporcionado formación y ha difundido información sobre el método OWAS desde 1985. El método OWAS se basa en una clasificación simple y sistemática de las posturas de trabajo, combinado con observaciones sobre las tareas. Como se verá a lo largo del método, su objetivo consiste en una evaluación del riesgo de carga postural en términos de frecuencia x gravedad.

Aunque es un método útil para la identificación de posturas inadecuadas, no se puede utilizar si queremos estudiar grados o niveles de gravedad de la misma postura básica. Es decir, se identifica si una persona está inclinada o no, pero no si su grado de inclinación es grande o pequeño.

3.1.4.1. EVALUACIÓN CON MÉTODO OWAS

Este Método mide de hasta 252 Posiciones:

- Espalda (4 Posiciones) Figura 1.-
- Brazos (3 Posiciones) Figura 2.-
- Piernas (7 Posiciones) Figura 3.-
- Carga Lavantada (3 intervalos) Tabla 1.-

Aplicación metodológica:

Básicamente consiste en registrar cada cierto intervalo de tiempo la posición de espalda, brazos y piernas, y la carga levantada o mantenida, durante un período representativo de cada una de las tareas que el trabajador realiza durante su jornada laboral.

Pasos a seguir:

1. Conocer las diferentes tareas o fases realizadas en el puesto de trabajo (incluso tareas no repetidas y descansos) y clasificarlas según un código de 2 dígitos (01, 02, 03, etc.)
2. Grabar en vídeo al trabajador durante la realización de las tareas que se van a analizar. De no disponerse, pueden fotografiarse o simplemente recurrir a la observación visual.
3. Analizando las observaciones, codificarlas de acuerdo con las posturas de espaldas, piernas, brazos y fuerza. Completar, para cada observación, el código numérico, para tal efecto se utilizará el programa **WINOWAS**, que es un software propiedad de la **Universidad Tecnológica de Tempere que permite ingresar la información obtenida; optimizando los recursos.**

Clasificación de las posturas y uso de la fuerza durante el trabajo

La clasificación de las posturas de trabajo del método OWAS abarca las posturas de trabajo más comunes, y más fácilmente identificables para la espalda, los brazos y las piernas. Esta clasificación consiste en cuatro posturas para la espalda, tres posturas de brazos, y seis posturas de piernas, más “andar”, el cuál es un trabajo muscular dinámico y difiere de los demás ítems estáticos del método OWAS. El peso de las cargas manejadas o el uso de la fuerza, se valora a su vez usando una escala de tres puntos. Cada postura de trabajo excluye las demás posturas para dicha parte del cuerpo, y cada postura se codifica con un número. Cada código numérico combinado de la postura de trabajo y del uso de la fuerza, se acompaña con información sobre la fase de trabajo, que también está codificada.

Figura 1.-

Posición de espalda		Primer dígito del Código de postura.
Espalda derecha El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.		1
Espalda doblada Existe flexión del tronco. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999).		2
Espalda con giro Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.		3
Espalda doblada con giro Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.		4

Imagen propiedad de www.ergonautas.com

Figura 2.-








Posición de los brazos		Segundo dígito del Código de postura.
Los dos brazos bajos Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.		1
Un brazo bajo y el otro elevado Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.		2
Los dos brazos elevados Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.		3

Figura 3.-

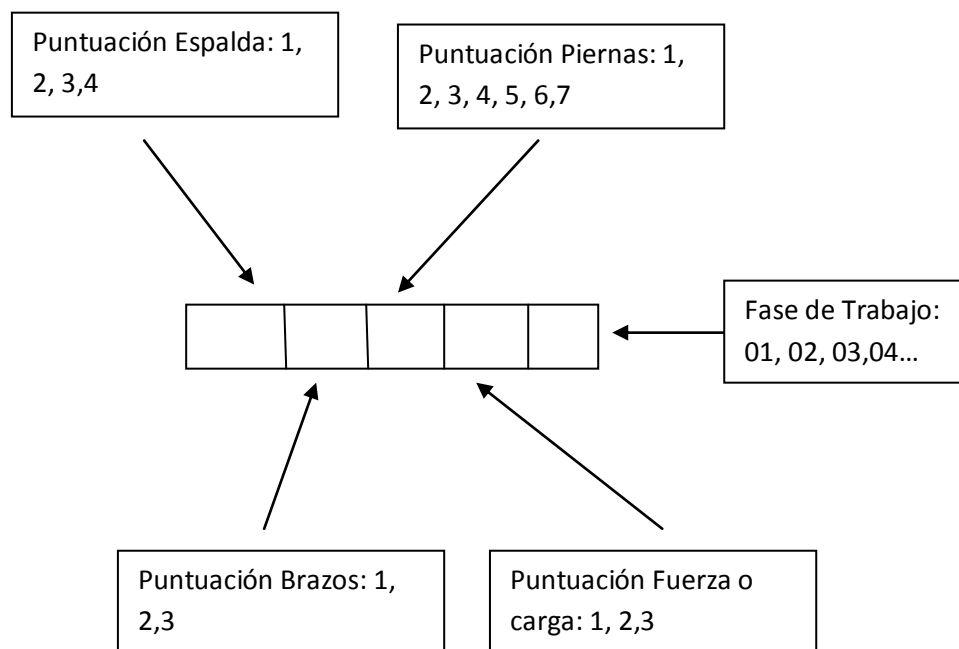
Posición de las piernas		Tercer dígito del Código de postura.
Sentado		1
De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas		2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas		3
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		4

De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		5
Arrodillado El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.		6
Andando		7

Tabla 1.-

Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto dígito del Código de postura.
Menos de 10 Kilogramos.	1
Entre 10 y 20 Kilogramos	2
Mas de 20 kilogramos	3

Tabla propiedad de www.ergonautas.com



Elaborado por: Andrés Mantilla

La Fase del trabajo corresponde a la actividad específica que la persona esté realizando a fin de obtener un dato más acertado el momento de realizar el estudio.

3.1.5 OBSERVACIÓN DE POSTURAS DE TRABAJO

Efectuar las observaciones las frecuencias de las posturas de trabajo incorporadas en el método OWAS, y sus proporciones relativas respecto al tiempo de trabajo total, están determinadas por observación. Los datos se recogen en observaciones visuales rápidas que clasifican la postura de la espalda, los brazos y las piernas, el uso de la fuerza y fase de trabajo en el momento en que el observador echa un vistazo al trabajador. Una vez se ha hecho la observación, se aparta la mirada del trabajador y se escoge el código numérico correcto para dicha observación. Los resultados del método OWAS pueden obtenerse de

grabaciones de vídeo (que siempre deben realizarse). Es posible que los videos revelen las razones por las cuales se adopta una mala postura de trabajo, y pueden ser utilizadas como material en discusiones, con el personal, sobre cómo mejorar el puesto o un método de trabajo en particular. Las observaciones pueden recopilarse bien utilizando un software o bien de formas especiales ideadas para tal propósito.

3.1.5.1 INTERVALOS ENTRE OBSERVACIONES

Pueden utilizarse varias técnicas para repartir las observaciones a través del tiempo. Para el método OWAS se recomienda un sistema de intervalos iguales, donde el intervalo entre observaciones es de 30 o 60 segundos. Los periodos de observación continua deben durar de 20 a 40 minutos. Debe haber un mínimo de 10 minutos de descanso entre cada periodo de observación.

La frecuencia de las posturas de trabajo y sus proporciones relativas (%), **Tabla 2** en el tiempo de trabajo, se calculan a partir de los resultados de la observación. Los límites de error asociados a las proporciones relativas medias de las posturas de trabajo se calculan en un 95% de probabilidad, utilizando una fórmula de sistema aleatorio. Los límites del error disminuyen a medida que el número total de observaciones aumenta. Los límites de error para valores medios basados en 100 observaciones son del 10%. Los límites de error para valores medios basados en 200, 300 y 400 observaciones son del 7%, 6% y 5% respectivamente.

Tabla 2.-

	Espalda										
Espalda Derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Espalda Doblada	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Espalda con Giro	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Espalda Doblada con Giro	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Brazos										
Dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Un brazo bajo y otro elevado	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Ambos brazos elevados	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
	Piernas										
Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
De Pie	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Sobre pierna recta	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Sobre rodillas flexionadas	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4

Sobre rodilla flexionada	5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Arrodillado	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Caminando	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Frecuencia Relativa (%)		≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla

3.1.6 CÁLCULO DE LA CARGA POSTURAL

En el método OWAS, las posturas de trabajo y las respectivas combinaciones han sido clasificadas en cuatro categorías de acción en base a cálculos especializados de la carga musculo esquelética causada por las posturas. Los expertos incluían médicos, analistas del trabajo, y trabajadores (Tabla 3).

Según los expertos, las proporciones relativas de horas de trabajo pasadas con la espalda, brazos y piernas en las diferentes posturas de trabajo deben ser conocidos antes de poder ser clasificada dentro de una categoría de acción. En el caso de combinaciones de posturas de trabajo, la categoría de acción para cada postura de trabajo en particular está determinada por el porcentaje de aparición de dicha postura en la totalidad de posturas verificadas.

Tabla 3.-

Espalda	Brazos	Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla

CATEGORÍAS DE ACCIÓN

Las categorías de acción de las posturas de trabajo y las combinaciones de posturas de trabajo son las siguientes (Tabla 4):

Categoría de acción 1

Las posturas de trabajo y las combinaciones de posturas de trabajo de las diferentes partes del cuerpo son normales y naturales. Su carga postural en el sistema musculo esquelético es normal y aceptable. Las posturas de trabajo no necesitan ser corregidas.

Categoría de acción 2

La carga causada por la postura de trabajo o por combinaciones de posturas de trabajo puede tener un efecto perjudicial en el sistema musculo esquelético. En el corto tiempo deben tomarse medidas correctivas para mejorar las posturas de trabajo.

Categoría de acción 3

La carga causada por la postura de trabajo o por combinaciones de posturas de trabajo puede tener un efecto perjudicial en el sistema musculo-esquelético. Deben tomarse medidas correctivas para mejorar las posturas de trabajo lo antes posible.

Categoría de acción 4

La carga causada por la postura de trabajo o por combinaciones de posturas de trabajo puede tener un efecto perjudicial en el sistema musculo-esquelético. Deben tomarse medidas correctivas para mejorar las posturas de trabajo inmediatamente.

Tabla 4.-

Categoría del Riesgo	Efectos Sobre el sistema músculo esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético	Se requieren acciones correctivas lo antes posible

4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo esquelético	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente
---	--	---

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla

3.1.7 MÉTODO RULA

El adoptar posturas forzadas durante largos períodos de tiempo durante el trabajo genera cansancio, fatiga y de manera crónica podría causar Deterioros Traumáticos Acumulativos (DTA) o similares efectos negativos sobre el sistema musculo esquelético, la carga estática es uno de los factores a considerar en la evaluación de las condiciones de trabajo, su disminución es uno de los elementos primordiales para mejorar dichas condiciones.

El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment por en sus siglas en inglés) o Evaluación Rápida de las Extremidades Superiores, es creación de el Dr. Lynn McAtamney y el Profesor E. Nigel Corlett, de la Universidad de Nottingham en Inglaterra., el cual fue publicado originalmente en Applied Ergonomics en 1993 (McAtamney, L. & Corlett, E.N. (1993) en el Instituto de Ergonomía Ocupacional, dentro de este sistema es necesario evaluar las extremidades superiores tanto las posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad del sistema musculo esquelético.

Tal como señalan los autores, RULA fue desarrollado para entregar una evaluación rápida de los esfuerzos a los que son sometidos los miembros superiores del aparato musculo-esquelético de los trabajadores debido a postura, función muscular y las fuerzas que ellos ejercen.

Una gran ventaja de RULA es que permite hacer una evaluación inicial rápida de gran número de trabajadores.

Se basa en la observación directa de las posturas adoptadas durante la tarea por las extremidades superiores, cuello, espalda y piernas.

El análisis puede efectuarse antes y después de una intervención para demostrar que dicha acción ha influido en disminuir el riesgo de lesión.

3.1.7.1 EVALUACIÓN CON MÉTODO RULA

Las mediciones a realizar son básicamente sobre la posturas adoptadas fundamentalmente angulares, es decir los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo con respecto a diferentes referencias de postura estudiadas, esto es posible directamente tomando fotografías desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, etc.), sobre la postura adoptada por el trabajador y midiendo los ángulos formados.

El método debe ser analizado por el lado izquierdo y el lado derecho por separado para determinar el lado de mayor esfuerzo aplicado, en caso de necesitarse se aplicará el método en ambos lados.

RULA divide al cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye a los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñecas), y el grupo B que comprende piernas, cuerpo y cuello. Mediante el uso de tablas relacionadas con el método se asignan puntuaciones a cada parte del cuerpo estudiada y por tanto La cada grupo A y B.

La clave de la asignación de puntos, es la medición de los ángulos de los diferentes miembros que se forman entre las diferentes partes del cuerpo estudiadas. Posteriormente las diferentes puntuaciones obtenidas para los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Finalmente se obtienen los valores de puntuación finales partiendo de los datos globales modificados obtenidos. El valor final obtenido por el método RULA, es proporcional al riesgo que conlleva la generación de la tarea, de acuerdo con esta afirmación, el valor más alto es el que mayor riesgo de lesiones musculoesqueléticas conllevaría.

El método organiza las diferentes puntuaciones finales de tal manera que el evaluador deberá tomar una decisión, dependiendo del nivel con que se presenten los resultados, estando desde el nivel uno (1) que estima que la postura evaluada resulta aceptable y en un nivel cuatro (4) que indica la necesidad urgente de tomar medidas de acción, para el efecto de optimización de la toma de datos y tabulación respectiva se utilizará el software **e- DPI e RULA programa de propiedad de la universidad Politécnica de Valencia**

Grupo A: Puntuaciones de miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas)

Puntuación del Brazo: Aquí se evaluarán las diferentes posturas adoptadas por el brazo y el ángulo formado con respecto al eje del tronco.

Figura 4.-

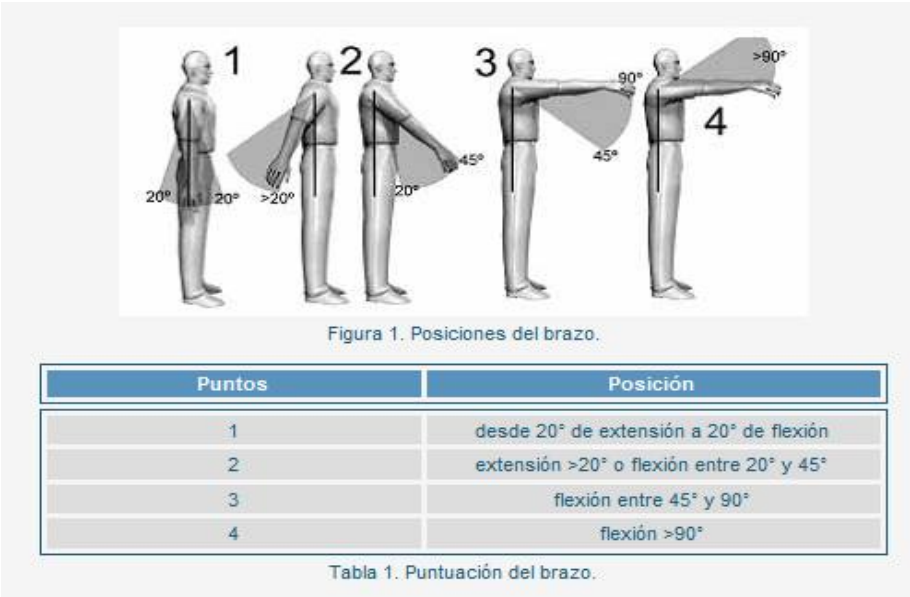


Imagen propiedad de www.ergonautas.com

La puntuación obtenida para el brazo podrá verse modificada, aumentando o disminuyendo su valor de manera en que se encuentre ubicado el/los brazo(s), si se encuentran los hombros levantados, si el brazo se encuentra abducido con respecto del tronco, o si existe un punto de apoyo respecto a la actividad, si no se encuentran ningunas de las mencionadas podría mantenerse le valor igual que en la Figura 5.

Figura 5.-

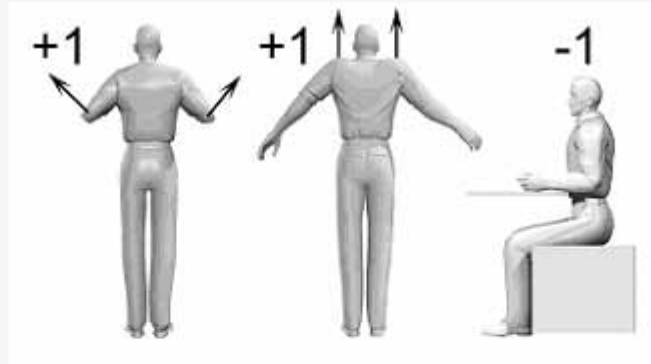


Figura 2. Posiciones que modifican la puntuación del brazo.

Puntos	Posición
+1	Si el hombro está elevado o el brazo rotado.
+1	Si los brazos están abducidos.
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo.

Tabla 2. Modificaciones sobre la puntuación del brazo.

Imagen propiedad de www.ergonautas.com

Puntuación del Antebrazo:

La puntuación asignada al antebrazo será nuevamente en función de su posición. La figura 6 muestra las diferentes puntuaciones en función de la posición:

Figura 6.-

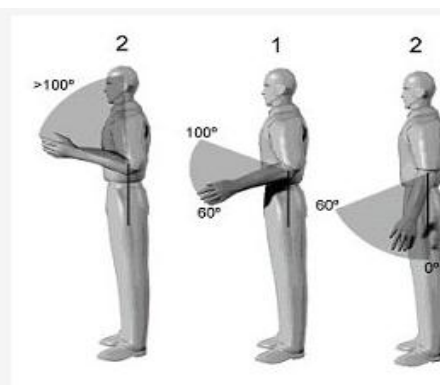


Figura 3. Posiciones del antebrazo.

Puntos	Posición
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°

Tabla 3. Puntuación del antebrazo.

Imagen propiedad de www.ergonautas.com

La puntuación del antebrazo podrá verse aumentada en dos casos: si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo o si realizare una actividad del lado de este, en ambos casos son excluyentes, por tanto su puntuación se incrementará máximo en un punto como se muestra en la figura 7:

Figura 7.-

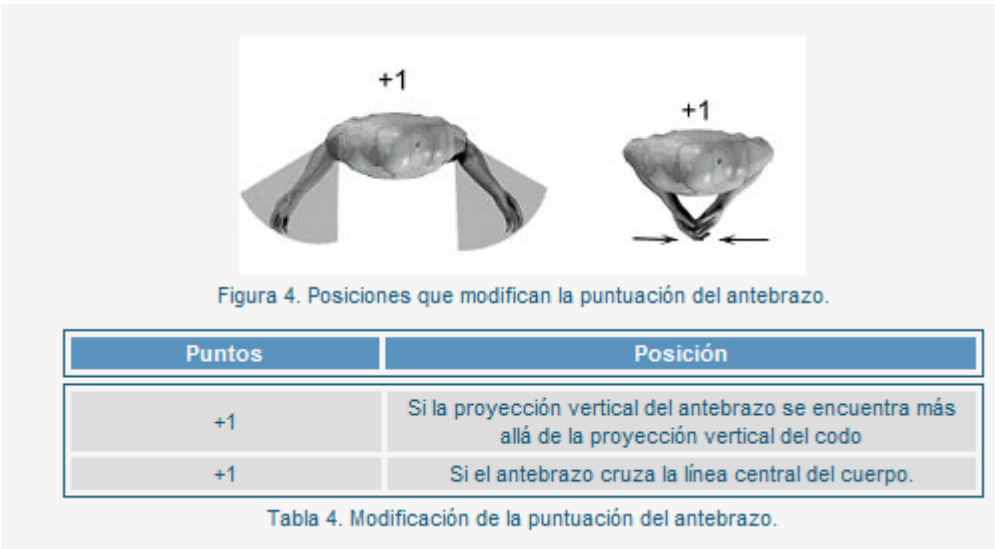


Imagen propiedad de www.ergonautas.com

Puntuación de la muñeca: Aquí se determina el grado de flexión de la muñeca, la figura 8 muestra las tres posiciones posibles para considerar en este método:

Figura 8.-

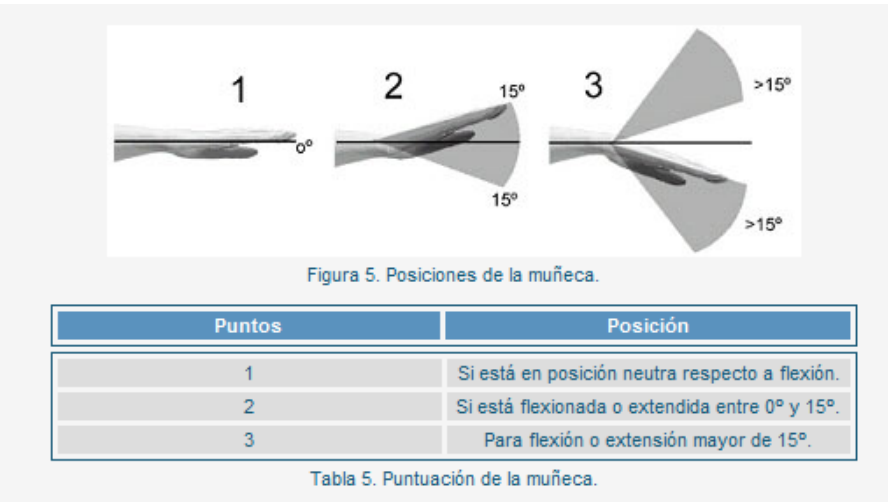


Imagen propiedad de www.ergonautas.com

El valor calculado para la muñeca se verá modificado si existe una desviación radial o cubital, en ese caso se incrementará una unidad a la puntuación de acuerdo con la Figura 9:

Figura 9.-



Imagen propiedad de www.ergonautas.com

Para valorar el giro de la muñeca de manera independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá para la puntuación global del grupo A.

Figura 10.-

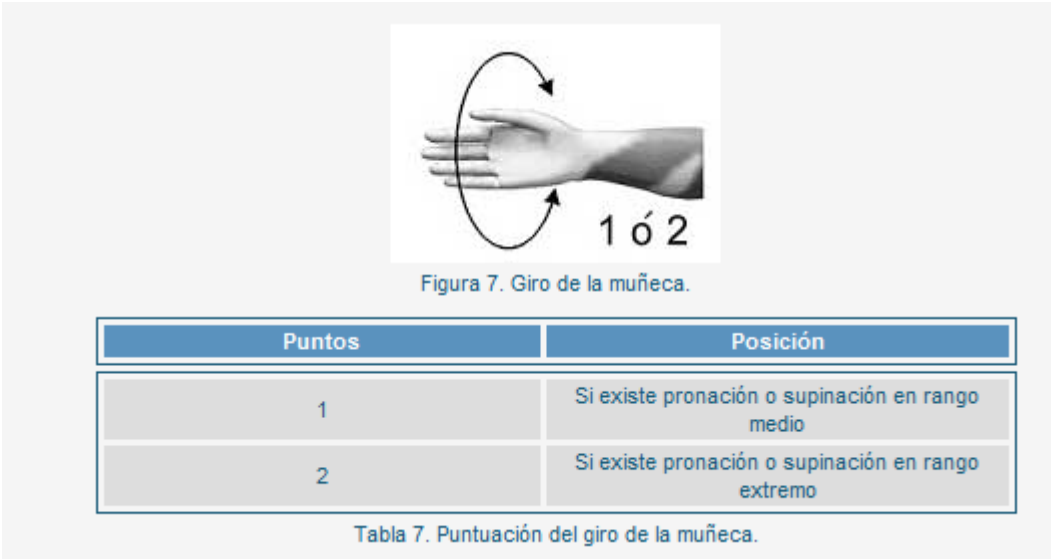
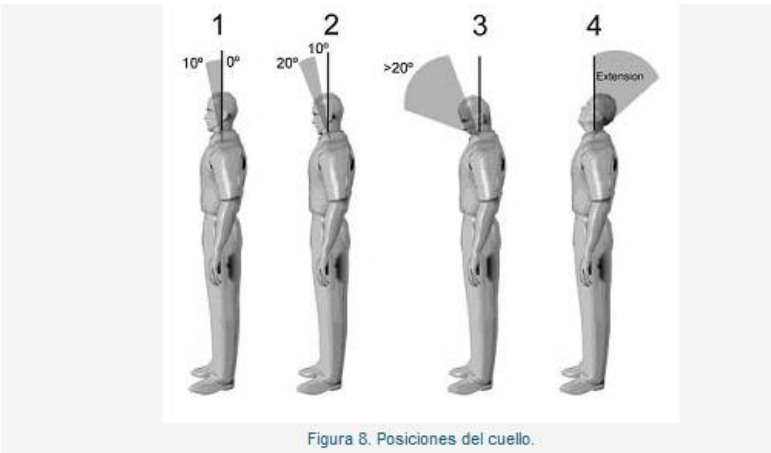


Imagen propiedad de www.ergonautas.com

Puntuación del Grupo B: Una vez evaluados los miembros superiores se procederá a evaluar Las piernas, tronco y cuello:

Puntuación de Cuello: Se evaluará inicialmente la flexión de este, en la figura 11 se muestran las cuatro posturas; tres de flexión y una de extensión puntuadas por el método:

Figura 11:



Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60°.
4	Si está flexionado más de 60°.

Tabla 10. Puntuación del tronco.

Imagen propiedad de www.ergonautas.com

Esta puntuación podrá verse incrementada si existe inclinación lateral o giro del cuello tal como se observa en la Figura 12:

Figura 12.-

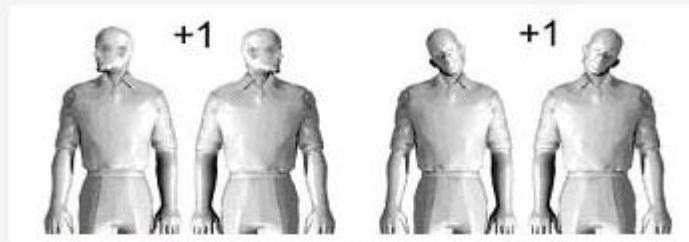


Figura 9. Posiciones que modifican la puntuación del cuello.

Puntos	Posición
+1	Si el cuello está rotado.
+1	Si hay inclinación lateral.

Tabla 9. Modificación de la puntuación del cuello.

Imagen propiedad de www.ergonautas.com

Puntuación de Tronco: Para esta evaluación se deberá determinar si el método se aplica de pie o sentado, la primera sentado y las tres siguientes con flexión el tronco de acuerdo con la figura 13:

Figura 13.-

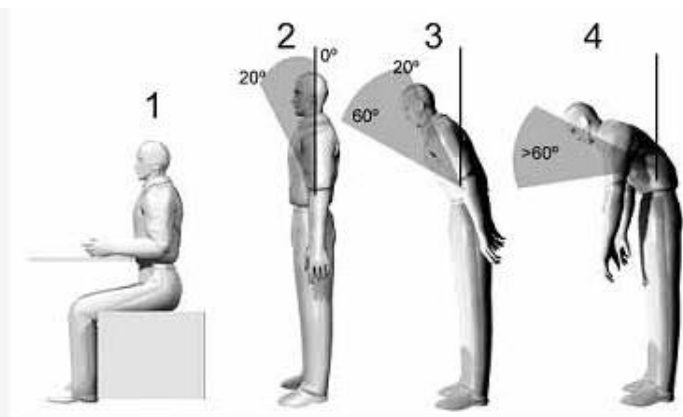


Figura 10. Posiciones del tronco.

Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60° .
4	Si está flexionado más de 60° .

Tabla 10. Puntuación del tronco.

Imagen propiedad de www.ergonautas.com

La puntuación se incrementará en la postura de tronco siempre y cuando exista rotación o lateralización Figura 14, no son excluyentes y se incrementara su valor si se presentan uno u otro o ambos:

Figura 14.-

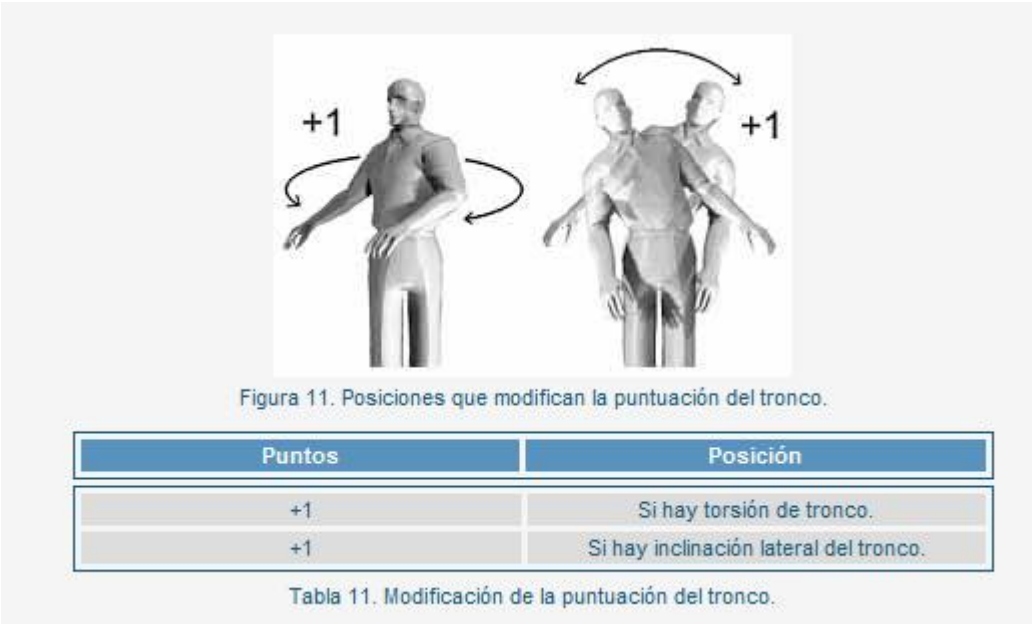
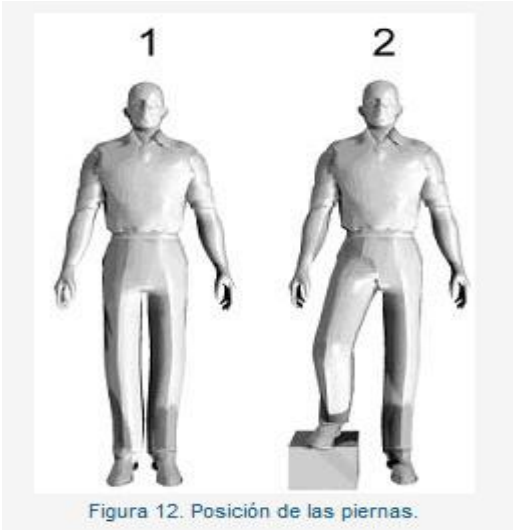


Imagen propiedad de www.ergonautas.com

Puntuación de piernas: Finalmente una vez que se han evaluado todos los ítems anteriores se complementa con esta evaluación, aquí se evaluarán los pesos soportados en las piernas y las posiciones si es sentado o de pie Figura 15.

Figura 15.-



Puntos	Posición
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

Tabla 12. Puntuación de las piernas.

Imagen propiedad de www.ergonautas.com

PUNTUACIONES GLOBALES:

Una vez logrado conseguir las puntuaciones de los miembros de los Grupos Ha y B se procederá a puntuar globalmente a los dos grupos:

Puntuaciones Globales de los miembros Grupo A (muñeca, brazo y antebrazo): De acuerdo con la Tabla 5 se asignarán las puntuaciones correspondientes:

Tabla 5.-

BRAZO	ANTEBRAZO	MUÑECA							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla

PUNTUACIÓN GLOBAL GRUPO B (Cuello, Tronco y piernas)

En la tabla 6 se muestran las puntuaciones del Grupo B

Tabla 6.-

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

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla

PUNTUACIÓN DEL TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR DESARROLLADA Y LA FUERZA APLICADA:

Las puntuaciones globales obtenidas se verán modificadas dependiendo del tipo de actividad muscular y la fuerza aplicada durante la tarea, la puntuación de ambos Grupo (A y B), se incrementarán en 1 punto si la actividad es de tipo estática (actividad sostenida mas de un minuto seguido) o si bien es repetitiva, es decir (más de 4 veces/minuto), si la tarea es ocasional, poco frecuente o de corta duración, se le considerará dinámica y no se verá modificada.

Finalmente para considerar las fuerzas aplicadas o las cargas manejadas se añadirán a los valores asignados anteriormente la puntuación que convenga de acuerdo con la tabla 7:

Tabla 7.-

PUNTOS	POSICIÓN
0	Carga o fuerza <2 Kg. e intermitentemente
1	Carga o fuerza entre 2 y 10 Kg. E intermitentemente

2	Carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. Estática o repetitiva
3	Carga o fuerza es >10 Kg. e intermitente
4	Carga o fuerza es >10 Kg. estática o repetitiva
5	Se producen golpes y fuerza bruscos o repentinos.

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla

PUNTUACIÓN FINAL

La puntuación final del grupo A una vez añadida la carga o fuerza aplicada se denomina Grupo C, de la misma forma una vez añadida la carga o fuerza a la puntuación del grupo B se denomina grupo D. A partir de las puntuaciones de los grupos C y D se procede a obtener unas puntuaciones fluctuantes entre 1 y 7 siendo más alto cuando exista riesgo de lesión mayor. La puntuación final se evalúa en la siguiente tabla 8:

Tabla 8.-

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	(7+)
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Tabla Elaborada por: Andrés Mantilla

La magnitud de la puntuación postural así como las puntuaciones de la actividad y carga indicaran los problemas ergonómicos en el puesto y recomendarán las posibles oportunidades de mejora:

Tabla 9.-

Nivel	Actuación
1	Puntuación final 1 ó 2: Aceptable
2	Puntuación Final: 3 ó 4: Sugiere posibles cambios de tarea es conveniente profundizar estudio
3	Puntuación Final: 5 ó 6: Rediseño de tarea, necesario actividades de investigación
4	Puntuación Final 7: Cambios urgente en el puesto o tarea.

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla

3.1.8 CHECK LIST OCRA

La lista de Chequeo OCRA por sus siglas en inglés (Occupational Repetitive Action) o Acciones Repetitivas Ocupacionales, consiste en una evaluación rápida del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores, propuesto por los autores Colombini D., Occhipinti E., Grieco A., expuesto en su libro: (Evaluación y Gestión del Riesgo por movimientos y esfuerzos Repetitivos),

El modelo o procedimiento Check List OCRA, es el resultado de la simplificación, del método OCRA expuesto en la revista especializada “Ergonomics”, con el título OCRA: “A concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the upper limbs”(Un índice conciso para la evaluación de la exposición a los movimientos repetitivos de las extremidades superiores), en el Año 1998, este método permite con menor esfuerzo obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de las extremidades superiores, además que tiene como objetivo presentar los posibles trastornos, principalmente del tipo musculo esquelético TME provenientes de actividades repetitivas. Los TME en la actualidad son una de las primeras causas de enfermedades ocupacionales, por eso su importancia de estudio y se enfocan principalmente al estudio de la zona superior del cuerpo; previniendo la ocurrencia de molestias como: tendinitis de hombro, tendinitis de muñeca o síndrome del túnel carpiano, que se presentan con mayor frecuencia como Trastornos Músculo Esqueléticos (TME’s).

Inicialmente el método evalúa el riesgo intrínseco del puesto, es decir netamente el riesgo independiente de las características del trabajador. El método obtiene luego de una serie de análisis un valor numérico denominado Índice Check List OCRA, dependiendo de la puntuación obtenida el riesgo se categoriza como: Óptimo, aceptable, muy ligero, ligero, medio o alto.

Finalmente luego del análisis el método propone una serie de alternativas de mejora, salvo el caso de que riesgo sea optimo o aceptable, en los otros casos el método propone acciones básicas como realizar nuevos análisis, o mejora de puesto, o la necesidad de evaluación médica al trabajador.

El Índice Check List OCRA podrá ser modificado en función del porcentaje real de ocupación del puesto, adicionalmente se proponen cálculos que permiten obtener el riesgo global en un conjunto de puestos, y el índice de riesgo correspondiente a un trabajador que rota por algunos puestos.

3.1.8.1 APLICACIÓN DEL MÉTODO

El método Check List OCRA evalúa los siguientes factores:

La duración neta del movimiento repetitivo

Los períodos de descanso permitidos en el puesto

La frecuencia de las acciones requeridas

La duración y tipo de fuerza empleada

Las posturas de hombros, codos, Escucharmuñecas y manos, adoptadas durante la realización de la actividad.

La existencia de factores adicionales de riesgos, ej.: guantes, presencia de vibraciones, ritmo de trabajo.

Las principales características del método es ser sencillo de aplicar, se caracterizan 60 opciones agrupadas en 5 grupos o factores que completan el cuestionario, la evaluación de un puesto con un ciclo de trabajo de 15 segundos puede realizarse en 3 ó 4 minutos, para un ciclo de 15 min puede aproximarse a 30 minutos el tiempo de evaluación. Leer fonéticamente

El método permite evaluar a un puesto o un conjunto de puestos y por extensión el riesgo de exposición a un trabajador que labora en un puesto o rota entre algunos puestos.

El método valora el riesgo en función del tiempo; debido a que cada factor es proporcional al tiempo de duración presente en la actividad, además el método considera la duración real como un factor de aumento o disminución del riesgo final y finalmente para la evaluación del riesgo asociado, valora la duración de tiempo real en cada puesto.

Una de las principales limitaciones del método es que deberá siempre ser complementado por otro método de mayor profundidad para su análisis más exhaustivo.

3.1.8.2 FORMAS DE APLICACIÓN DEL MÉTODO:

La exposición del método será organizado en función de los casos de evaluación dependiendo del grado de complejidad:

Evaluación del puesto intrínseco de un puesto;

Evaluación del riesgo asociado a un trabajador que trabaja en un único puesto;

Evaluación del riesgo asociado a un conjunto de puestos;

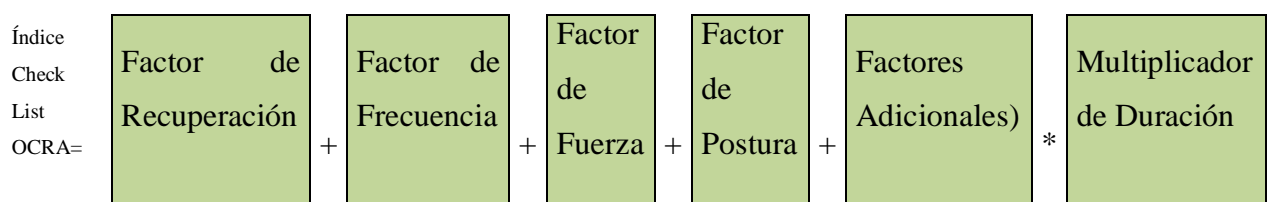
Evaluación del Riesgo asociado a un trabajador que rota entre algunos puestos:

El trabajador cambia de puesto: Al menos una vez cada hora

El trabajador cambia de puesto: menos de una vez cada hora

Evaluación del Riesgo de un único puesto:

El método Check List OCRA, describe el riesgo en base a un único valor numérico llamado Índice Check Lista (de aquí denominado CL) OCRA, dicho valor es la resultante o suma de una serie de factores que se relacionan en cuanto a los factores operativos intrínsecos y la duración de la actividad:



Fórmula para un solo puesto

Para la obtención del Índice CL OCRA de un puesto se deberán seguir los siguientes pasos:

Evaluación de la duración neta del movimiento repetitivo y la duración de ciclo:

En una tabla como la que se muestra a continuación se deberán recolectar los datos preliminares de la duración neta del movimiento repetitivo y la duración del ciclo:

Tabla 10.-

Descripción		Minutos
Duración total del movimiento	Oficial	
	Real	
Pausas Oficiales	Contractual	
Otras pausas		
Almuerzo	Oficial	
	Real	
Tareas no repetitivas	Oficial	
	Real	
Duración neta de la(s) tarea(s) repetitivas		
Numero de Ciclos	Previstos	
	Reales	
Duración neta del ciclo (en seg.)		
Duración del ciclo (en seg.)		

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla

A partir de los datos recolectados en la Tabla 10. Es posible determinar la duración neta del movimiento repetitivo:

Duración Neta de la(s) tarea(s) repetitivas (min)= Duración total del movimiento + pausas oficiales + otras pausas + Almuerzo +Tareas no repetitivas

Para la obtención de la duración neta del ciclo:

Duración neta del Ciclo (seg.)= (Duración de la(s) tarea(s) repetitivas (min)*60)/Número de ciclos.

Una vez obtenidos ambos valores mencionados anteriormente es conveniente realizar un comparativo para determinar si existen valores similares entre los dos valores obtenidos de

tal modo que se pueda iniciar con la evaluación, caso contrario se deberán esclarecer las causas de las desviaciones.

Una vez determinado la duración neta del movimiento repetitivo y la duración del ciclo se proceden a detallar los elementos de la tabla 10 o Índice CL OCRA:

Factor de recuperación.- Representa el riesgo asociado a la distribución inadecuada de los períodos de recuperación.

Entonces un período de recuperación es el período en el cual un grupo o varios grupos musculares permanecen totalmente en reposo tales como: descanso para almorzar, pausas en el trabajo (oficiales o no), tareas que permiten el reposo de otros grupos musculares utilizados anteriormente (cambio de brazo para tomar un objeto), etc.

La frecuencia de los períodos de recuperación, su duración y distribución en la tarea repetitiva determinarán el riesgo debido a la carencia de descansos y como consecuencia incremento de fatiga.

El método considera adecuado u óptimo una situación cuando las pausas dentro de un período de una hora se encuentran de 8-10 min considerando el tiempo del almuerzo o períodos de recuperación dentro del ciclo.

La puntuación asignada a este factor dependerá del ciclo del movimiento y no del tiempo o duración de la actividad.

En la tabla 11 se presentan las puntuaciones únicas de selección, tanto de pausas o descansos existentes durante la realización del movimiento:

Tabla 11.-

Factor de Recuperación	Puntos
Existe una interrupción de 8/10 min entre cada hora incluido almuerzo o el período de recuperación está incluido en el ciclo.	0

Existen 2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde además del tiempo del almuerzo de al menos 7/10 min para un movimiento de 7 a 8 horas; o bien existen 4 interrupciones del movimiento además del tiempo del almuerzo; o 4 interrupciones 8/10 min en un movimiento de 7/8 horas; o bien al menos 4 interrupciones por movimiento además del descanso del almuerzo; o bien 4 interrupciones de 8/10 min en un movimiento de 6 horas.	2
Existen 2 pausas de la menos de 8/10 min cada una para un movimiento de 6 horas sin descanso para el almuerzo; o bien existen 3 pausas, además del descanso para el almuerzo, en un movimiento de 7/8 horas.	3
Existen 2 pausas además del descanso para el almuerzo de entre 8/10 min cada una para un movimiento de entre 7/8 horas o 3 pausas sin descanso para almorzar; o una pausa de 8/10 min en un movimiento de 6 horas.	4
Existe una única pausa, de al menos 10 min, en un movimiento de 7 horas sin descanso para almorzar; o en 8 horas solo existe el descanso para almorzar el descanso para almorzar se incluye en las horas de trabajo.	6
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7/8 horas de movimiento.	10

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla F.

Factor de Frecuencia.- Se describe en este punto la frecuencia de trabajo en términos de acciones técnicas realizadas por minuto;

- Acción técnica: movimiento o movimientos necesarios para completar una operación simple con implicación de una o varias articulaciones de los miembros superiores. Se consideran como tal: mover objetos, alcanzar objetos, tomar con las manos y dedos un objeto, etc.

El método divide las opciones de las listas de validación en dos grupos, según se trate de acciones técnicas dinámicas o estáticas.

Para la puntuación se deberá considerar lo siguiente:

- ✓ Si solo las acciones dinámicas son significativas la puntuación del factor de frecuencia será igual a la puntuación de la opción seleccionada en la Tabla 12 (acciones técnicas dinámicas);
- ✓ Si es posible seleccionar una opción de la Tabla 12 (acciones técnicas dinámicas) y de la tabla 13 (acciones técnicas estáticas), la puntuación final del factor de frecuencia será la mayor de ellas.

Siempre se deberá considerar el hecho de puntuar en forma promedio, también se deberá preferentemente tomar el valor más alto obtenido en las tablas.

Tabla 12.-

Acciones Técnicas Dinámicas	Puntos
Movimientos de Brazos lentos (20 acciones/min). Permitidas pequeñas pausas frecuentes.	0
Movimientos de brazo regulares (30 acciones/min). Permitidas pequeñas pausas.	1
Movimientos de Brazo rápidos (más de 40 acciones/min). Se permiten pequeñas pausas.	3
Movimientos de Brazo muy rápidos (más de 40 acciones/min). Solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Movimientos de brazo muy rápidos (más de 50 acciones/min). Solo se permiten pequeñas pausas ocasional e irregulares.	6
Movimientos de brazo bastante rápidos (más de 60 acciones/min). Falta de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Movimientos de brazo con frecuencia muy alta (70 acciones/min o más). No se permite bajo ningún concepto las pausas.	10

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla F.

Tabla 13.-

Acciones Técnicas Estáticas	Puntos
Sostener un objeto mínimo por 5 seg. Seguidos, realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	2,5

Sostener un objeto mínimo por 5 seg. Seguidos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	4,5
--	-----

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla F.

Factor de Fuerza. - El método solo considera significativo el factor de fuerza únicamente si se ejerce fuerza con las manos y/o brazos al menos una vez cada pocos ciclos. Además que la mencionada fuerza debe estar presente durante todo el movimiento repetitivo. Algunas de las opciones de tareas que se ejercería fuerza están el hecho de apretar botones, empujar palancas, cerrar o abrir, elevar o sujetar objetos.

Acciones
Empujar o tirar palancas
Pulsar Botones
Cerrar o Abrir
Manejar o apretar componentes
Utilizar herramientas
Elevar o sujetar objetos

Las acciones aquí descritas serán puntuadas de acuerdo con la fuerza ejercida y la duración de la tarea:

1. Selección de una o más acciones presentadas en la tabla anterior;
2. Determinación de la fuerza o intensidad del esfuerzo en función de la tabla 14;
3. En función de la fuerza, obtener la puntuación de las siguientes tablas en función de la escala de Borg¹¹;

¹¹ Escala de Borg: Escala numérica de percepción personal que determina la intensidad de un trabajo físico realizado, para mejorar esta valoración se deberá consultar con el evaluado la cantidad de sensaciones internas que siente. BORG, G, de 2001, las escalas de valoración de percepción del esfuerzo físico y el esfuerzo. En Karwowski W. Ed.

Tabla 14.-

Nivel Indicador	Valor	Denominación	% Contracción Voluntaria Máxima.
	0	Nada en absoluto	0% MCV
	0.5	Muy, muy débil (Casi ausente)	
	1	Muy débil	10%
	2	Débil	20%
	3	Moderado	30%
	4	Moderado +	40%
	5	Fuerte	50%
	6	Fuerte +	60%
	7	Muy Fuerte	70%
	8	Muy, muy fuerte	80%
	9	Extremadamente Fuerte	90%
	10	Máximo	100% Máx. MCV

Si ningunas de las acciones sugeridas refleja la circunstancia real en el estudio, el método permite proponer nuevas acciones. Las puntuaciones de las mencionadas acciones serán iguales a las del método, y dependerán solamente de su duración. El método permite asignar valores promedio para mostrar mejor la duración real del esfuerzo.

Factor de Postura.- La valoración del riesgo se evalúa en función de la posición del hombro, del codo, de la muñeca, y las manos. Este método incrementa el riesgo debido a la postura, si existen movimientos estereotipados, o bien todas las acciones involucran todos los miembros superiores y la duración del ciclo es corta.

Para la obtención del factor postural se deberá:

- ✓ Selección de una única opción dependiendo el grupo corporal; hombro, codo, muñeca y manos;
- ✓ Puntuación de la opción seleccionada para cada grupo: Puntuación del hombro, codo, muñeca y manos;
- ✓ Obtención del valor máximo hombro, codo, muñeca y manos;

- ✓ Si existen movimientos estereotipados¹²: selección de la opción correspondiente, y suma de su puntuación al valor máximo de las puntuaciones del hombro, codo, muñeca y manos.

Esta expresión resume el Factor Postural:

Factor de Postura= MÁXIMO (Puntuación Hombro, Puntuación Codo, Puntuación muñeca, Puntuación Manos)+Puntuación por movimientos estereotipados. La puntuación correspondiente a cada grupo corporal se presenta de la siguiente forma:

Tabla 15.-

Hombro	Puntos
Si las manos sobrepasan la altura de la cabeza el valor se duplicará	
Brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo	1
Los brazos permanecen a la altura de los hombros y sin soporte o en otra postura extremas aproximadamente el 10% del tiempo	2
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte o en otra postura extrema más o menos un 1/3 del tiempo	6
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte o en otra postura extrema más o menos la mitad del tiempo	12
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte o en otra postura extrema todo el tiempo	24

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla F.

Tabla 16.-

Codo	Puntos
El Codo realiza movimientos repentinos; flexión-extensión, o prono supinación extrema, tirones, golpes, al menos el 1/3 del tiempo	2
El Codo realiza movimientos repentinos; flexión-extensión, o prono supinación extrema, tirones, golpes, más de 1/2 del tiempo	4
El Codo realiza movimientos repentinos; flexión-extensión, o prono supinación extrema, tirones, golpes, caso todo el tiempo	8

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla F.

¹² **Estereotipar:** Fijar mediante su repetición frecuente un gesto, una frase, etc.

Tabla 17.-

Muñeca	Puntos
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas: alto grado de flexión-extensión o desviación lateral al menos 1/3 del tiempo	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas: alto grado de flexión-extensión o desviación lateral al menos 1/2 del tiempo	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.	8

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla F.

Si se realizan agarres en cualquiera de los otros tipos:

Agarre
Los dedos están apretados o en forma de pinza
La mano está casi abierta o agarre con la palma de la mano
Los dedos están en forma de gancho
Otros tipos de agarres similares

Tabla 18.-

Duración	Puntos
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Más de la 1/2 del tiempo	4
Casi todo el tiempo	8

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla F.

En la tabla 19 se muestra la puntuación a sumar si existen movimientos estereotipados:

Tabla 19.-

Movimientos Estereotipados	Puntos
Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos al menos 2/3 del tiempo, o el tiempo del ciclo está entre 8 a 15 seg., todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores, las acciones pueden ser diferentes entre sí.	1,5

Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos casi todo el tiempo, o el tiempo del ciclo es < a 8 seg., todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores, las acciones pueden ser diferentes entre sí.	3
--	----------

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla F.

Factores Adicionales.- Se constituyen en una serie de factores que aumentan el riesgo por su presencia la gran parte del ciclo, en este punto se consideran la utilización de guantes, uso de herramientas que producen vibraciones o contracciones de la piel, el tipo del ritmo de trabajo, etc.

Para obtener las puntuaciones correspondientes a este factor se deberá:

Tabla 20.-

Factores Adicionales	Puntos
Se utilizan guantes inadecuados, que interfieren la destreza de operación más de un 1/2 del tiempo.	2
La actividad implica golpear con un martillo o pico sobre una superficie dura con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	2
La actividad implica golpear con un martillo o pico sobre una superficie dura con una frecuencia de 10 veces por hora o mas	2
Existe exposición al frío menos de 0 grados centígrados más de la mitad del tiempo	2
Uso de herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más	2
Uso de herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más	2
Uso de herramientas que causan compresiones en la piel, enrojecimiento, ampollas.	2
Tareas de precisión más de 1/2 del tiempo, tareas en áreas menores de 2 o 3 mm	2
Existen otros factores recurrentes que en total implican más de 1/2 del tiempo	2
Existen otros factores recurrentes que en total implican todo el tiempo	3

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla F.

En la siguiente tabla se especifica la puntuación a adicionar de acuerdo con el ritmo de la tarea:

Tabla 21.-

Ritmo de trabajo	Puntos
El ritmo de trabajo está básicamente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede aumentar o disminuir	1
El ritmo de trabajo está determinado totalmente por la máquina	2

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla F.

Multiplicador correspondiente a la duración neta del movimiento repetitivo.-

Este factor traslada la influencia de la duración real del movimiento repetitivo al cálculo del riesgo. El método plantea corregir la sumatoria de los factores anteriores, en función de la duración neta o real del movimiento repetitivo. Si la duración del movimiento repetitivo es menor a 8 horas (480 min.), el índice de riesgo disminuye, mientras que este aumenta para movimientos repetitivos mantenidos durante más de 8 horas tal y como muestra en la tabla 22:

Tabla 22.-

Duración del movimiento	Multiplicador de Duración
60-120 minutos	0,5
121-180 minutos	0,65
181-240 minutos	0,75
241-300 minutos	0,85
301-360 minutos	0,925
361-420 minutos	0,95
421-480 minutos	1
>480 minutos	1,5

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla F.

Una vez obtenidos los valores anteriores será posible determinar el Índice Check List OCRA realizando la sumatoria de los factores (recuperación, frecuencia, fuerza, postura y adicionales) corregida por el factor multiplicador de duración,

Finalmente, una vez obtenido el índice en mención se procederá a determinar el nivel de riesgo asociado y sus respectivos planes de acción:

Tabla 23.-

Índice Check List OCRA	Riesgo	Plan de Acción
Menor o Igual a 5	Optimo	No requerido
Entre 5,1 y 7,5	Aceptable	No requerido
Entre 7,6 y 11	Muy Ligero	realizar nuevo análisis o mejora del puesto
Entre 11,1 y 14	Ligero	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla F.

El método Check List OCRA, es un método que se utiliza para realizar el análisis preliminar del riesgo asociado con movimientos repetitivos.

El método permite al evaluador detectar la necesidad y urgencia de realizar análisis más profundos en cuanto a exposición a riesgos por movimientos repetitivos.

3.1.9 AMBIENTE CON SOBRECARGA TÉRMICA

Previo a la explicación del manejo del método WBGT que se verá más adelante en los siguientes párrafos se explicará brevemente el ambiente térmico y el organismo humano:

El hombre y el ambiente térmico laboral se estructuran adecuadamente de manera que el cuerpo es un receptor o depósito de calor; es así que el mismo recibe a este mediante una serie de mecanismos y a la vez los evacua a través de otros. Esta es una de las razones que podemos decir que el cuerpo humano es homeotermo ya que mantiene su temperatura constante:

- ✓ Temperatura corporal +/- 1.5 grados centígrados
- ✓ Temperatura de la piel, varia en la parte alta (más caliente en cabeza y tronco y luego manos y pies) 35 grados centígrados
- ✓ Temperatura media: $=0.7 TR + 0.3 EPIT^{13}$ (puede variar de 35 +3 o 2 grados centígrados).

Indistintamente a que se presentan condiciones de calor externo o el producido de manera interna, existen sistemas de termorregulación que el cuerpo dispone como la vasodilatación y producción del sudor.

El centro de termorregulación se encuentra ubicado en el hipotálamo, descifra las señales provenientes de los nervios sensibles al calor, poniendo en marcha diferentes mecanismos:

- a) **Circulación sanguínea de la piel.-** Mediante la constricción o dilatación dependiendo si la temperatura es fría o caliente del exterior la piel, asentándose más sangre sobre esta o formando una barrera de grasa evitando las pérdidas posibles de calor en la misma piel, formándose dos temperaturas diferentes.
- b) **Sudoración.-** El Hipotálamo también regula la transpiración, en ambientes sedentarios se puede generar hasta un litro de sudor una vez se ha superado la temperatura de 34 grados centígrados, permitiendo que las glándulas sudoríparas entre en acción.

BALANCE DE CALOR: ACUMULACIÓN=METABOLISMO-PÉRDIDAS

Existen algunas causas en las cuales el organismo no permite que se iguale la ecuación es decir: METABOLISMO=PÉRDIDAS, y eso se debe a algunos factores:

Tabla 24.-

Calor	Frío
Aumento de circulación sanguínea periférica	Vasoconstricción sanguínea. Disminuye la transmisión de calor al ambiente

¹³ EPIT: Escala Práctica Internacional de Temperaturas

Evaporación del sudor por intercambio electrolítico	Reducción de la superficie corporal o encogimiento (“carne de gallina”)
Reducción de la actividad	Tiritona generadora de Calor
Vasodilatación sanguínea: aumento del intercambio de calor	Desactivación de las glándulas sudoríparas
Activación de las glándulas sudoríparas, desprendimiento de líquidos + electrolitos	Disminución de circulación sanguínea periférica, autofagia ¹⁴ de grasas acumuladas.

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla F.

Es importantísimo conocer que el ambiente térmico es un conjunto de variables que interactúan como un sistema y entre las cuales se encuentran:

- ✓ La Temperatura
- ✓ La humedad
- ✓ La velocidad del aire
- ✓ Presión parcial del vapor de agua en el ambiente
- ✓ Intercambio de calor radiante
- ✓ Emisividad de los focos radiantes del local

De la misma manera se puede decir que existen variables que definen el estado y posición del cuerpo:

- ✓ Actividad o tarea
- ✓ Producción metabólica de calor
- ✓ Posición del cuerpo respecto a focos radiantes
- ✓ Ropa

De tal manera que el ambiente térmico puede generar una condición de riesgo a corto plazo cuando las condiciones son muy extremas (mucho frío o mucho calor); así como discomfort en otros casos.

¹⁴ Autofagia: se deriva de las raíces griegas auto - uno mismo, phagos - comer, sin embargo este se aplica casi exclusivamente al mecanismo de degradación celular. Se asocia con la obtención de energía mediante ácidos grasos y aminoácidos.

La temperatura interna media se puede estimar en unos 36.8 grados centígrados. Cuando la temperatura se encuentra debajo de 35 grados centígrados se puede hablar de **Hipotermia**, y cuando la temperatura se encuentra alrededor de 40 grados centígrados se dirá que se presenta una **Hipertermia**. Y cuando la temperatura sobrepasa los 43 grados centígrados existe alta probabilidad de muerte.

De esta forma el estrés térmico se podría definir como la presión que se ejerce sobre una persona que se encuentra expuesta a temperaturas extremas y que al mantener igual la temperatura, la humedad y velocidad del aire, presenta para cada persona una respuesta diferente, dependiendo de la susceptibilidad y capacidad de aclimatación. Es así que un trabajador que realice mayor actividad física deberá disipar una mayor cantidad de calor para mantener el equilibrio térmico, de tal forma que estará recibiendo y cediendo permanentemente calor a través de diferentes mecanismos:

Tabla 25.-

Forma de Transmisión de Calor	Descripción
La evaporación del sudor	Mecanismo de eliminación de calor, depende 2 factores humedad relativa y velocidad del aire, si es mayor la primera será más complicado evaporar y si la segunda es mayor será más sencillo.
La convección	Mecanismo en que la piel cede calor al ambiente que le rodea, si la temperatura de la piel es mayor que la del aire esta cede calor, y si el ambiente es mayor la piel es la que acoge el calor del ambiente.
La Radiación	Intercambio térmico de dos cuerpos a distinta temperatura y que se encuentren uno a proximidades del otro, sin juntarse. Todos los elementos emiten rayos infrarrojos y energía, de acuerdo con su temperatura. A la temperatura media de los objetos que rodean un cuerpo se le conoce con Temperatura Radiante Media Ponderada con la superficie de los

	diferentes objetos y su distancia al cuerpo.
La conducción	Es el paso de calor desde los objetos hasta la superficie corporal que se halla en contacto con los mismos. Pasará calor desde el objeto hasta el cuerpo cuando aquel se halla más caliente y al contrario cuando está más frío.

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla F.

REACCIÓN DEL CUERPO AL ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR

No todas las personas reciben el mismo efecto ante incremento de temperaturas, es decir que algunas personas podrán sentir algunas molestias y otras sentirán las manifestaciones propias del estrés térmico, es decir no existe una respuesta homogénea.

Es así que como se presentan los trastornos sistemáticos:

Tabla 26.-

TRASTORNO	SIGNIFICADO
Agotamiento por calor	Es la pérdida excesiva de grandes cantidades de líquido por transpiración en muchas ocasiones de sal. Se presenta piel húmeda y mojada, aspecto pálido o rojo, temperatura corporal normal o poco elevada. Puede verse acompañada de cefaleas, vómitos, vértigo, cuando es más grave si existe pérdida de conocimiento.
Calambres por calor	Espasmos dolorosos que se pueden atribuir a la pérdida de sal por medio del sudor, o también por una abundante ingestión de agua sin inclusión de sal adecuada, ahora el tema de cansancio se presenta en músculos de brazos, piernas,

	o abdomen, en los cuales se presentan los calambres y deberá proporcionarse abundantes líquidos salados.
Golpe de calor	Cargas de calor ambiental y de trabajo son tan altas que los aportes al organismo superan ampliamente las pérdidas, este golpe es peligroso debido a que si se presenta una acumulación puede haber perturbación del Sistema Nervioso Central (SNC), inconsciente.
Hiperpirexia	A diferencia del golpe de calor el trabajador está consciente, donde persiste la sudoración y aunque la temperatura supera los 40 grados centígrados, tiene una tendencia a ser menor.
Síncope térmico	Aturdimiento o fatiga física, manifiesta por exposición al calor, fruto de insuficiencia circulatoria, vasos de la piel dilatados, existe cuando no hay buena aclimatación, hidratación y déficit salino, los síntomas son mareos, náuseas, cefaleas, normalmente la recuperación es rápida,
La prolongación del tiempo en la exposición del incremento de la temperatura corporal interna puede ocasionar infertilidad temporal (masculina y femenina) pulso cardíaco alto, fatiga, irritabilidad y trastorno en el sueño.	

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla F.

OTROS TRASTORNOS:

Tabla 27.-

TRASTORNO	DESCRIPCIÓN
Erupciones cutáneas y quemaduras	<p>Sarpullidos por el calor, en climas caluroso y húmedos, se presentan en forma de pápulas (capas queratinosas absorben agua, se inflaman y obstruyen los conductos sudoríparos inflamándose), si no se tiene atención pueden generar infecciones si no se trata. Y las quemaduras se producen cuando el aporte de calor hace que sobrepase la temperatura máxima de la piel. Es así que el sistema de termorregulación no alcanzó a regularse y no ha sido capaz de eliminar el aporte de calor radiante en la zona afectada.</p>
Deshidratación	<p>Agua perdida por el sudor mayor que el agua ingerida, con pérdida de 5% se deteriora la capacidad física y mental, con un 10% es el límite para realizar trabajos y un 15% da lugar al fallecimiento, se puede hablar de déficit global de agua cuando: Ligero: 2% de déficit de agua sobre el peso corporal, Severo: 6% de déficit de agua sobre el peso corporal, Muy Severo: 7% de déficit de agua sobre el peso corporal</p>
Desalinización	<p>Déficit de cloruro sódico, el mismo que acarrea calambres sobre los músculos que realizan esfuerzo, se rehidratará e ingerir bebidas salinas, así mismo se puede clasificar en: Ligero: Déficit de 0,5 g de sal/Kg de peso corporal,</p>

	Moderadamente severo: Déficit entre 0,5 y 0,75 g de sal/Kg de peso corporal, muy severo: Déficit mayor de 0,75 g de sal/Kg de peso corporal.
Anhidrosis	Déficit de sudor que sobreviene cuando la superficie, apreciable del cuerpo no transpira, el calor y agotamiento empeora el estado de los trabajadores, al menor esfuerzo del sujeto.
Cansancio fugaz por el calor	Estado temporal de incomodidad y tensión mental o psicológica causado por una exposición prolongada al calor, algunas personas que no se aclimatan sufren disminución de su rendimiento, coordinación y capaz de estar alerta

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla F.

CONSUMO METABÓLICO (M):

Es la cantidad de calor que consume el cuerpo humano por unidad de tiempo, Para estimar esta variable se debe utilizar el dato del consumo metabólico, esta es la energía total generada por el organismo por unidad de tiempo (llamado potencia), como parte de la actividad o tarea que un trabajador realice, se desprecia la potencia útil (rendimiento muy bajo), y se considera entonces que toda la energía se convierte en energía calorífica, de este modo se describen las siguientes concepciones para el cálculo de la energía total consumida:

Metabolismo Basal: calor generado por el cuerpo humano en su interior cuando está en reposo y el cual depende de la edad, peso, estatura, sexo, pudiendo ser modificado por patologías individuales.

Metabolismo de trabajo: Calor generado por el cuerpo cuando este realiza actividades vinculadas al esfuerzo de músculos y que dependerá del tipo de esfuerzo o trabajo.

METABOLISMO TOTAL= METABOLISMO BASAL+METABOLISMO DE TRABAJO

Tabla 28.-

METABOLISMO BASAL SEGÚN BOOTHBY-BERKSON-DUNN			
HOMBRES		MUJERES	
EDAD (años)	Kcal/m ² /h	EDAD (años)	Kcal/m ² /h
18-19	43,25 a 42,32	17-18	37,82 a 36,74
19-20	42,32 a 41,43	18-19	36,74
20-23	41,43 a 40,82	20-24	36,18
24-39	40,82 a 38,68	25-44	35,7
40-49	38 a 37,37	45-49	34,94
50-54	36,73	50-54	33,96
55-59	36,1	55-59	33,18
60-64	35,48	60-64	32,61

Tabla elaborada por: Andrés Mantilla

Del mismo modo es posible estimar el consumo metabólico de acuerdo con el tipo de actividad o trabajo en teniendo en cuenta los valores promedio que se muestran en la tabla 29:

Tabla 29.-

VALORACIÓN DE LA CARGA DE TRABAJO		
A. POSTURA Y MOVIMIENTOS DEL CUERPO		Kcal/min
SENTADO		0,3
DE PIE		0,6
ANDANDO		2,0-3,0
SUBIDA DE UNA PENDIENTE ANDANDO		añadir 0,8 x metro de subida
B. TIPO DE TRABAJO		Media Kcal/minuto
TRABAJO MANUAL	Ligero	0,4
	Pesado	0,9
TRABAJO CON UN BRAZO	Ligero	1
	Pesado	1,7
TRABAJO CON DOS BRAZOS	Ligero	1,5
	Pesado	2,5
TRABAJO CON EL CUERPO	Ligero	3,5
	Moderado	5
	Pesado	7
	Muy Pesado	9
C. CARGA METABÓLICA		1 Kcal/min

Metabolismo de trabajo:

Adicionalmente podemos decir que existen dependiendo del nivel de actividad, el metabolismo de trabajo necesario que no deberá exceder de 2000 a 2500 Kcal/día:

NIVEL DE ACTIVIDAD	METABOLISMO DE TRABAJO
Trabajo Ligero (Trabajo de oficina, control de máquinas de pie o sentado, etc.)	<1600
Trabajo Medio (Caminar con peso moderado, empujando o sosteniendo)	1600 - 2000
Trabajo Pesado (Trabajo con pico y pala)	> 2000

Valoración del consumo energético:

Se realiza la valoración en función de las posturas o carga estática y los desplazamientos, esfuerzo muscular y manejo de cargas o carga dinámica:

Tabla 30.-

POSTURA	(1) Duración postura por hora (min)	(2) No horas trabajo/día	(3) Consumo Kcal por minuto	(4) (1x2x3) Consumo Kcal/día
SENTADO				
Normal			0,06	
Curvado			(+) 0,09	
Brazos por encima de hombros			(+) 0,10	
DE PIE				
Normal			0,16	
Brazos por encima de hombros			(+) 0,14	
Curvado			(+) 0,21	
Fuertemente Curvado			(+) 0,40	
ARRODILLADO				
Normal			0,27	
Curvado			(+) 0,04	
Brazos por encima de hombros			(+) 0,09	
TUMBADO				
Brazos elevados			0,06	
EN CUCLILLAS				
Normal			0,26	
Brazos por encima de los hombros			(+) 0,01	
TOTAL CARGA ESTÁTICA				

CARGA DINÁMICA

A) Desplazamientos

Tabla 31.-

Desplazamientos	(1) No metros/hora	(2) No Horas/día	(3) Consumo Kcal/metro	(4) (1x2x3) Consumo Kcal/día	TOTAL
Verticales			0,048		
			0,73 (subir)		
Horizontales			0,20 (bajar)		

Tabla 32.-

B) Esfuerzos Musculares

Musculo empleado	Intensidad de Esfuerzo	(1) Duración del esfuerzo en min/día	(2) No Horas trabajo (día)	(3) Consumo Kcal por minuto	(4) (1x2x3) Consumo Kcal/día
MANOS	Ligero			0,50	
	Medio			0,80	
	Pesado			1,00	
1 BRAZO	Ligero			0,90	
	Medio			1,40	
	Pesado			2,00	
2 BRAZOS	Ligero			1,70	
	Medio			2,20	
	Pesado			2,80	
1 PIERNA	Ligero			0,70	
	Medio			1,10	
	Pesado			1,50	
CUERPO	Ligero			3,20	
	Medio			5,00	
	Pesado			7,20	
TOTAL					

C) Manejo de Cargas

Aquí se utiliza la fórmula propuesta por Spitzer y Hettinger, modificada por F. Guelaud:

$$E=n \{L (K \text{ llevar de ida} + K \text{ llevar de vuelta}) + H1 (K \text{ levantar} + K \text{ bajar})+H2 (K \text{ subir} + K \text{ descender})\}$$

En donde:

E= Consumo de energía en Kcal/hora.

n = Numero de veces que se realiza una operación.

L = Longitud del recorrido.

H1 = Altura total en metros del levantamiento o bajada.

H2 = Desnivel vertical en metros a subir o descender por recorrido.

Tabla 33.-

Carga Kg	K llevar	K levantar	K bajar	K subir	K descender
0	0,047	0,32	0,06	0,73	0,20
2	0,049	0,35	0,09	0,74	0,21
5	0,052	0,38	0,11	0,75	0,22
7	0,052	0,41	0,14	0,77	0,24
10	0,054	0,49	0,18	0,80	0,27
12	0,056	0,53	0,21	0,83	0,30
15	0,059	0,60	0,26	0,86	0,33
18	0,062	0,66	0,32	0,90	0,37
20	0,065	0,75	0,36	0,93	0,40
22	0,068	0,83	0,40	0,96	0,42
25	0,072	0,94	0,46	1,00	0,46
27	0,076	1,04	0,52	1,02	0,48
30	0,080	1,19	0,59	1,07	0,52
32	0,083	1,32	0,67	1,11	0,55
35	0,090	1,52	0,75	1,15	0,59
37	0,094	1,68	0,82	1,18	0,62
40	0,100	1,90	0,94	1,24	0,67
45	0,111	2,37	1,20	1,33	0,76
50	0,122	2,97	1,55	1,42	0,86

ANÁLISIS DE BALANCE O EQUILIBRIO TÉRMICO

Cuando la cantidad de calor que se genera en el cuerpo por metabolismo es igual a la que el cuerpo intercambia con el medio ambiente se habla que se encuentra en estado de equilibrio térmico, cuando la cantidad de calor generada es mayor que la del medio ambiente se genera un incremento de la temperatura corporal, sin embargo cuando la cantidad de calor generada es menor que la cedida al medio ambiente, se genera una reducción de la temperatura corporal.

La ecuación de balance en que se toman en cuenta todas las variables que influyen en el equilibrio o desequilibrio puede expresarse:

ACUMULACIÓN= PRODUCCIÓN – PÉRDIDA

$$A = M - (R + C + E)$$

Considerando la conducción:

$$A = M - (K + R + C + E)$$

En donde:

A= Acumulación de calor;

M= Calor producido por metabolismo;

R= Representa la energía de radiación;

C= Calor de Convección;

E= Calor de evaporación perdido por el sudor; y

K= Calor por conducción.

3.1.9.1 METODOLOGÍA CÁLCULO DEL ÍNDICE WBGT

Este índice se calcula a partir de dos parámetros ambientales: la temperatura de globo o Radiante Media **TG** y la temperatura Húmeda Natural **THN**, y en ocasiones la temperatura seca del aire **TA**.

Mediante las ecuaciones planteadas se procederá a calcular el índice WBGT:

a) $WBGT = 0.7 THN + 0.3 TG$

a.1) Esta ecuación se utiliza en los interiores o sin la presencia de radiación solar

b) $WBGT = 0.7 THN + 0.2 TG + 0.1 TA$

b.1) Esta ecuación se ocupa en exteriores con radiación solar

Cuando la temperatura no es constante en el alrededor del puesto de trabajo, de forma que puede haber diferencias evidentes entre mediciones realizadas a diferentes alturas, debe hallarse el índice WBGT realizando tres mediciones: una a nivel de tobillos, una a nivel de abdomen y una a nivel de cabeza, haciendo uso de la siguiente expresión:

$$WBGT = (WBGT (CABEZA) + 2 WBGT (ABDOMEN) + WBGT (TOBILLO)) / 4$$

Como recomendación se deberá realizar las mediciones a las siguientes alturas:

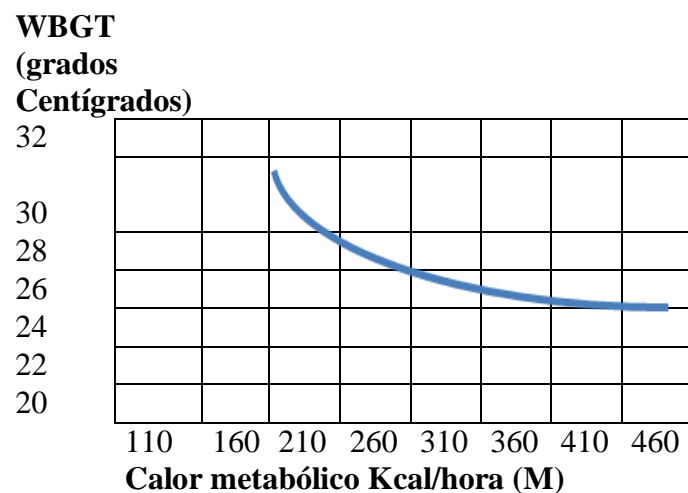
- 1. 0,1 Tobillos**
- 2. 1,1 Abdomen**
- 3. 1,7 Cabeza**

Se realizan las mediciones desde el suelo hacia arriba, tomando siempre en consideración si el trabajo es de pie, y para la postura de descanso o sentado se tomarán las siguientes alturas:

1. **0.1 m Tobillos**
2. **0.6 m Abdomen**
3. **1.1 m**

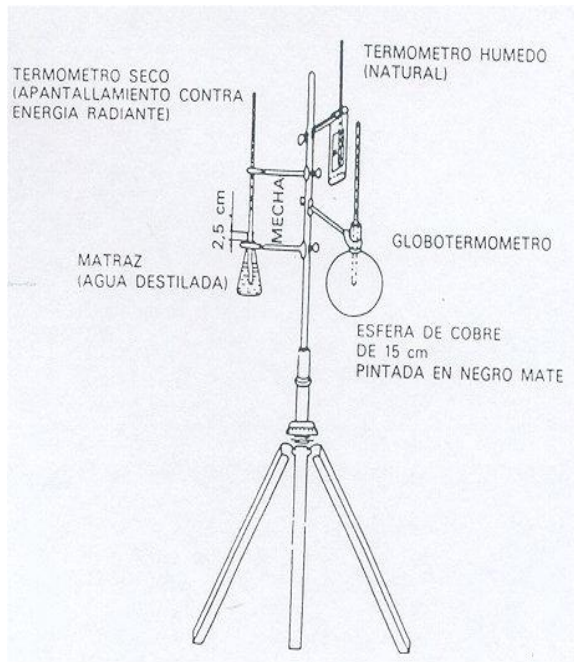
Si el ambiente es homogéneo, es suficiente con una medición a la altura del abdomen.

Este índice así hallado, representa las características del ambiente y no deberá sobrepasar un cierto valor límite que depende del calor metabólico que el individuo genera durante el trabajo (M).



Este nomograma explica cual será el valor máximo que WBGT adoptará de acuerdo con el consumo metabólico generado, el mismo que de estar debajo de la curva indica que la actividad no implica un riesgo, mas si el cruce se encuentra por sobre este se deberán tomar acciones.

Forma de realizar las mediciones haciendo uso del medidor básico WBGT:



Las variables del método se deberán realizar o llevar a cabo preferentemente en los meses calurosos (verano), en las zonas calientes (Costa u Oriente), y/o en las horas más calurosas de la jornada. Es así que los instrumentos de medida deben cumplir los siguientes requerimientos:

Temperatura de Globo (TG): Es la temperatura indicada por un sensor colocado en el centro de una esfera con las siguientes características:

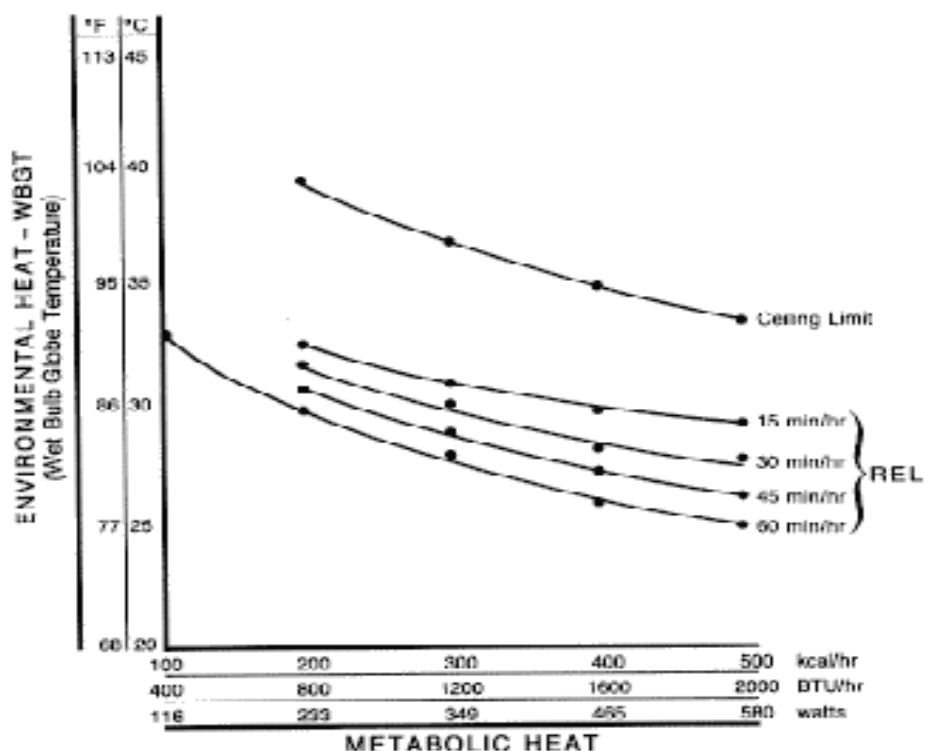
- ✓ 15 cm de diámetro;
- ✓ Coeficiente de emisión medio: 90 (negro y mate);
- ✓ Grosor: Tan delgado como sea posible;
- ✓ Escala de medición: 20 grados centígrados a 120 grados centígrados;
- ✓ Precisión: +/- 0,5 grados centígrados de 20 grados a 50 grados centígrados y +/- 1 grado centígrado de 50 grados a 120 grados centígrados.

Temperatura Húmeda Natural (THN): Es el valor indicado por un sensor de temperatura recubierto de un tejido humedecido que es ventilado de forma natural, es decir sin ventilación forzada. En comparación con la Temperatura Húmeda Psicométrica en que se requiere de una corriente de aire permanente y que es mas aplicada en termodinámica y fenómenos de aclimatación.

El termómetro o sensor deberá tener las siguientes características:

- ✓ Forma cilíndrica;
 - ✓ Diámetro externo de 6mm+/- 1mm;
 - ✓ Longitud 3 cm +/- 5 cm;
 - ✓ Rango de medida 5 grados centígrados y 40 grados centígrados;
 - ✓ Precisión +/- 5 grados centígrados;
 - ✓ La parte sensible del termómetro deberá estar recubierta por un tejido húmedo, (ej. algodón) de alto poder de absorción de agua;
 - ✓ El soporte del termómetro debe tener un diámetro de 6cm y parte de él (20cm) debe estar cubierto por el tejido, para reducir el calor transmitido por conducción desde el soporte al termómetro;
 - ✓ El tejido debe formar una especie de manga que se ajuste sobre el termómetro. Ni muy apretado ni muy holgado;
 - ✓ El tejido deberá mantenerse siempre limpio;
 - ✓ La parte inferior del tejido deberá estar inmersa en una solución de agua destilada y la parte no sumergida tendrá una longitud de aproximada de 2,5 cm:
 - ✓ El recipiente de agua destilada estará protegido de la radiación térmica.
- Temperatura Seca del Aire (TA):* Es la temperatura del aire medida, usando un ejemplo al utilizar un termómetro de mercurio u otro con mayor fiabilidad.
- ✓ El termómetro debe estar protegido de la radiación térmica, sin que esto impida la circulación natural del aire a su alrededor.
 - ✓ Debe tener una escala de medida entre 20 y 60 grados centígrados (+/-1).

Los límites recomendados distinguen entre trabajadores aclimatados y no aclimatados, incluyen el efecto del vestido y especifican valores techo según una serie de curvas:



Así mismo la guía ACGIH propone los siguientes valores en grados Centígrados WBGT

Tabla 35.-

TLV'S PARA LA EXPOSICIÓN AL CALOR	TIPOS DE TRABAJO		
RÉGIMEN DE TRABAJO Y DESCANSO	LIGERO	MODERADO	PESADO
TRABAJO CONTINUO	30,0	26,7	25,0
75% TRABAJO Y 25% DESCANSO, CADA HORA	30,6	28,0	25,4
50% TRABAJO Y 50% DESCANSO, CADA HORA	31,4	29,4	27,9
25% TRABAJO Y 75% DESCANSO, CADA HORA	32,2	31,1	30,0

Es así que **M**, puede medirse a través el consumo de oxígeno del individuo, o estimarlo haciendo uso de tablas que se vuelve en el método más utilizado pero impreciso.

Las tabla 36 muestra la información necesaria para determinar el consumo de energía aproximado en el lugar de trabajo, tanto así que se puede calcular **M** para trabajos concretos, según el movimiento del cuerpo, el tipo de trabajo y el metabolismo basal (1 Kcal/min) y siempre se incluirá.

Tabla 36.-

Consumo metabólico (Kcal/hora)	WBGT límite °C			
	Persona Aclimatada		Persona No aclimatada	
	v=0	v≠0	v=0	v≠0
≤100	33	33	32	32
100 - 200	30	30	29	29
200 - 310	28	28	26	26
310-400	25	26	22	23
>400	23	25	18	20

El consumo metabólico se expresa en unidades de potencia ocupadas por una unidad de superficie dada de tal modo que:

1 Kcal/hora=1,16 vatios=0,64 vatios/m² (para una superficie corporal promedio de 1,8 m²)

VARIACIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO CON EL TIEMPO

En el transcurso de la jornada laboral pueden variar las condiciones del ambiente o el consumo metabólico de la persona, al efectuar diferentes actividades en diferentes lugares o ambientes. En estos casos se debe calcular el índice WBGT o el consumo metabólico ponderados en el tiempo, aplicando las siguientes expresiones:

$$1. - WBGT = \frac{\sum_{i=1}^n WBGT_i \times t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}$$

$$2. - M = \frac{\sum_{i=1}^n M_i \times t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}$$

Ecuaciones 1 y 2

Es así que esta manera de ponderar deberá hacerse y utilizarse bajo la condición de que:

$$3.- \sum_{i=1}^n \leq 60$$

Ecuación 3

Adecuación de Regímenes de trabajo – descanso:

Siempre que exista riesgo por estrés térmico según lo indicado, puede establecerse un régimen trabajo descanso de forma que el cuerpo humano pueda restablecer el equilibrio térmico. Se puede calcular la fracción trabajo-descanso de la siguiente manera:

$$4.- ft = \frac{(A - B)}{(C - D) + (A - B)} \times 60(\text{min/ hora})$$

Ecuación 4

Donde:

- ft = Fracción de tiempo de trabajo respecto al total trabajado
- A = WBGT límite en el descanso ($M < 100$ Kcal/h)
- B = WBGT límite en la zona de descanso
- C = WBGT límite en la zona de trabajo
- D = WBGT límite en el trabajo

De esta forma si una persona se encuentra aclimatada al calor, y permanece en el lugar de trabajo durante la recuperación, la ecuación se simplifica:

$$5.- ft = \frac{33 - B}{33 - D} \times 60(\text{min utos / hora})$$

Ecuación 5

Cuando $B \geq A$ las ecuaciones 4 y 5 no se aplican.

3.1.10 ÍNDICE DE LA SOBRECARGA CALÓRICA (ISC) (HEAT STRESS INDEX)

Si se quiere tener una idea del grado de tensión térmica a que está expuesta una persona, se puede optar por el índice de sobrecarga calórica (ISC).

El método se basa en el cálculo de la magnitud de los intercambios térmicos entre la persona y el ambiente por medio de los tres mecanismos fundamentales a través de los

cuales tiene lugar dicho intercambio térmico: convección, radiación y evaporación, además de la producción de calor metabólico generado por la actividad.

El ISC expresa la relación existente entre la evaporación requerida (Ereq) para lograr el equilibrio térmico y la evaporación máxima posible (Emax) en ese ambiente.

$$\text{ISC} = (\text{Ereq}/\text{Emax}) 100 \quad (1)$$

Las expresiones utilizadas para su cálculo son las siguientes de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 37.-

	<i>Vestido (0,6 clo)</i>	<i>Desnudo</i>	
$E_{\text{req}} = M \pm R \pm C$			(2)
$E_{\text{max}} = K1 v_a^{0,6} (56 - p_a)$	$K1 = 7,0$	11,7	(3)
$R = K2 (TRM - 35)$	$K2 = 4,4$	7,3	(4)
$C = K3 v_a^{0,6} (t_a - 35)$	$K3 = 4,6$	7,6	(5)

En donde:

TRM: temperatura radiante media, (°C)

ta: temperatura del aire, (°C)

pa: presión parcial del vapor de agua, (hPa)

va: velocidad del aire, (m/s)

Además, se fija un límite para la capacidad de sudoración de una persona, cuyo valor se asume de

$S_{\text{max}} = 390 \text{ W/m}^2$. Por tanto, si al calcular. Emax su valor sobrepasa al de Smax, se toma igual a 390 W/m2.

3.1.11 RELACIÓN Y CORRELACIÓN ESTADÍSTICA

En una distribución bidimensional puede ocurrir que las dos variables guarden algún tipo de relación entre sí.

El coeficiente de correlación lineal mide el grado de intensidad de esta posible relación entre las variables. Este coeficiente se aplica cuando la relación que puede existir entre las variables es lineal (es decir, si representáramos en un gráfico los pares de valores de las dos variables la nube de puntos se aproximaría a una recta).

No obstante, puede que exista una relación que no sea lineal, sino exponencial, parabólica, etc. En estos casos, el coeficiente de correlación lineal mediría mal la intensidad de la relación las variables, por lo que convendría utilizar otro tipo de coeficiente más apropiado.

Para ver, por tanto, si se puede utilizar el coeficiente de correlación lineal, lo mejor es representar los pares de valores en un gráfico y ver qué forma describe.

El coeficiente de correlación lineal se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$r = \frac{1/n * \sum (x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y})}{\left((1/n * \sum (x_i - \bar{x})^2) * (1/n * \sum (y_i - \bar{y})^2) \right)^{1/2}}$$

Es decir:

Numerador: se denomina **covarianza** y se calcula de la siguiente manera: en cada par de valores (x, y) se multiplica la "x" menos su media, por la "y" menos su media. Se suma el resultado obtenido de todos los pares de valores y este resultado se divide por el tamaño de la muestra.

Denominador se calcula el producto de las varianzas de "x" y de "y", y a este producto se le calcula la raíz cuadrada.

Los valores que puede tomar el **coeficiente de correlación "r"** son: $-1 < r < 1$

Si " r " > 0 , la correlación lineal es positiva (si sube el valor de una variable sube el de la otra). La correlación es tanto más fuerte cuanto más se aproxime a 1.

Por ejemplo: altura y peso: los alumnos más altos suelen pesar más.

Si " r " < 0 , la correlación lineal es negativa (si sube el valor de una variable disminuye el de la otra). La correlación negativa es tanto más fuerte cuanto más se aproxime a -1.

Por ejemplo: peso y velocidad: los alumnos más gordos suelen correr menos.

Si " r " $= 0$, no existe correlación lineal entre las variables. Aunque podría existir otro tipo de correlación (parabólica, exponencial, etc.)

De todos modos, aunque el valor de " r " fuera próximo a 1 o -1, tampoco esto quiere decir obligatoriamente que existe una relación de causa-efecto entre las dos variables, ya que este resultado podría haberse debido al puro azar.

Las técnicas de regresión y correlación cuantifican la asociación estadística entre dos o más variables. La regresión lineal simple expresa la relación entre una variable dependiente Y , y una variable independiente X , en términos de la pendiente y la intersección de la línea que mejor se ajuste a las variables.

3.1.11.1 LA CORRELACIÓN LINEAL SIMPLE

Expresa el grado o la cercanía de la relación entre las dos variables en términos de un coeficiente de correlación que proporciona una medida indirecta de la variabilidad de los puntos alrededor de la mejor línea de ajuste.

Regresión: El modelo de regresión lineal simple toma la forma:

$$Y = a + bx,$$

Donde;

y = variable dependiente

x = variable independiente.

Los valores de la pendiente b y la intersección a se obtienen usando las ecuaciones normales escritas de la siguiente forma:

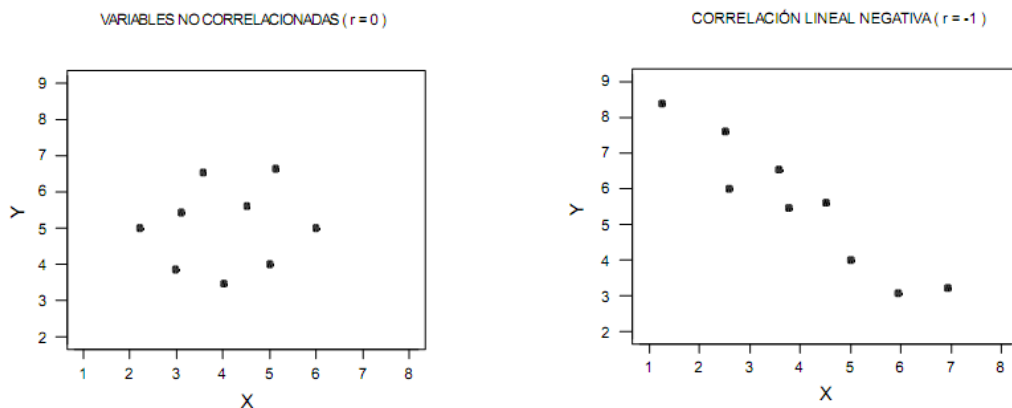
$$b = \frac{\sum xy - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum x^2 - n\bar{X}^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{x}$$

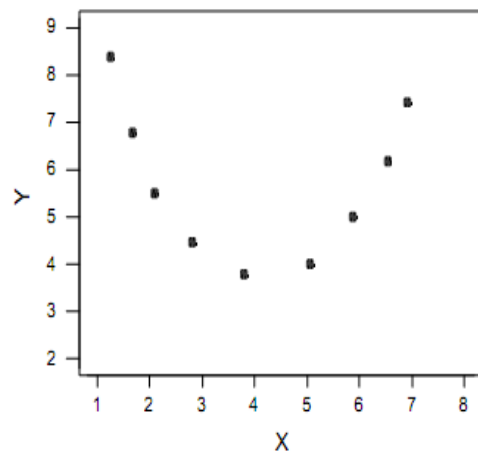
De acuerdo con las graficas, el valor de r se aproxima a $+1$ cuando la correlación tiende a ser lineal directa (mayores valores de X significan mayores valores de Y), y se aproxima a -1 cuando la correlación tiende a ser lineal inversa.

Es importante notar que la existencia de correlación entre variables no implica causalidad. Por lo tanto y es considerable saber qué; si no hay correlación de ningún tipo entre dos variables., entonces tampoco habrá correlación lineal, por lo que $r = 0$. Sin embargo, el que ocurra $r = 0$ sólo nos dice que no hay correlación lineal, pero puede que la haya de otro tipo.

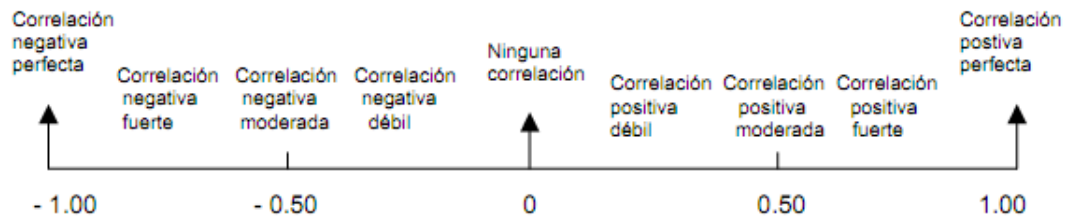
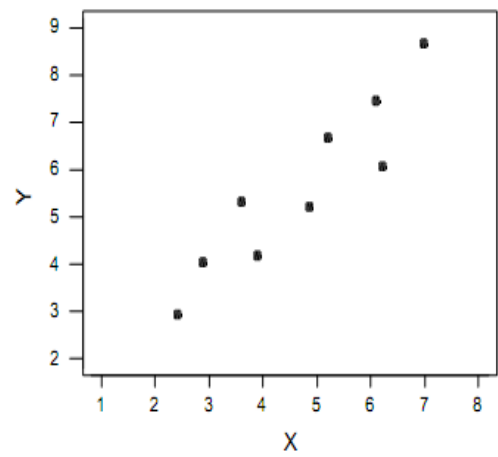
El siguiente esquema resume el análisis del coeficiente de correlación entre dos variable:



CORRELACIÓN NO LINEAL ($r = 0$)



CORRELACIÓN LINEAL POSITIVA ($r = +1$)



CAPITULO IV

4.1 TABULACIÓN DE DATOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para tal efecto se han realizado de acuerdo con lo planificado tres (3) diferentes tomas de datos en los locales de Quito y Guayaquil dando un total de seis (6) locales evaluados, acorde con el tamaño del local, volumen de ventas, logística y número de personas, así mismo para que tengan representatividad y que los datos nos indiquen resultados mediante los cuales podamos sugerir las mejoras respectivas acorde con lo planificado en este estudio, los locales evaluados fueron los siguientes:

Tabla 38.-

LOCAL	UBICACIÓN	CIUDAD	PERSONAL (POR LOCAL)	VENTAS (USD/SEMANA)
KFC 04	PARTE BAJA DEL CCI	QUITO	39	44236
KFC 09	PATIO DE COMIDAS CC EL JARDÍN	QUITO	13	15234
KFC 24	SECTOR DE EL INCA	QUITO	28	34388
KFC 02	9 DE OCTUBRE Y CHIMBORAZO	GUAYAQUIL	32	32500
KFC 52	LAS PEÑAS	GUAYAQUIL	17	9500
KFC 87	TERMINAL TERRESTRE	GUAYAQUIL	35	40000

Elaborado por: Andrés Mantilla F.

4.1.2 FICHAJE DE CAMPO

El fichaje de campo es una técnica que ha sido utilizada especialmente para esta investigación. De tal modo que, para este estudio ha servido para recolectar y almacenar información preliminar de campo dentro de los locales.

Cada ficha contiene una serie de datos de extensión variable pero todos referidos a un mismo tema, lo cual le confiere unidad y valor propio.

4.1.3 HERRAMIENTAS Y EQUIPOS UTILIZADAS PARA LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS ERGONÓMICOS

Tabla 39.-

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Cámara fotográfica
1	Tarjeta SD 4 GB
1	Filmadora
N/A	Programa Informático Auto CAD
N/A	Programa Informático WIN OWAS
N/A	Programa Informático e-DPI e-RULA

Elaborado por: Andrés Mantilla F.

4.1.4 ASPECTOS BIOMECÁNICOS

4.1.4.1 APLICACIÓN DE MÉTODO RULA

De acuerdo con lo previsto el fichaje de procesos se realizó de acuerdo con la evaluación de riesgos posturales, el método RULA ha sido utilizado en una primera instancia para los locales de Quito, aplicados en este caso los apanadores para determinar si se encuentran en riesgo o no y los mismos que se han agrupado de la siguiente manera (ANEXO 2):

Tabla 40.-

Numero de Ficha	Ciudad	Cargo	LOCAL	Anexo	Cualificación	Conclusión	Nueva Cualificación (Propuesta)
1	Quito	Apanador	K04 CCI	2	3	Modificación de Puesto de Trabajo	2
2	Quito	Apanador	K24 El Inca	2	3	Modificación de Puesto de Trabajo	2
3	Quito	Apanador	K09 El Jardín	2	2	Aceptable	----

Elaborado por: Andrés Mantilla F.

Así mismo, y de acuerdo con lo previsto el fichaje de procesos se realizó con la evaluación de riesgos posturales, de la misma manera el método RULA ha sido utilizado en una primera instancia para los locales de Guayaquil, aplicados en el puesto de trabajo de apanado y así determinar si se encuentran en riesgo o no y los mismos que se han agrupado de la siguiente manera:

Tabla 41.-

Numero de Ficha	Ciudad	Cargo	Local	Anexo	Cualificación	Conclusión	Nueva Cualificación (Propuesta)
1	Guayaquil	Apanador	K02 9 de Octubre	2	3	Modificación de Puesto de Trabajo	2
3	Guayaquil	Apanador	K52 Las Peñas	2	4	Modificación de Puesto de Trabajo	2
4	Guayaquil	Apanador	K87 Terminal	2	3	Modificación de Puesto de Trabajo	2

Elaborado por: Andrés Mantilla F.

4.1.4.2 APLICACIÓN DE MÉTODO OWAS

Seguidamente luego de la aplicación de Rula se procedió a dejar constancia de lo evidenciado con la aplicación del método OWAS, para efecto de análisis y determinación de variables se procedió a realizar las respectivas filmaciones (20 min. /Promedio mínimo) como soporte de la aplicación mencionada y para tal efecto se preparó así mismo un cuadro resumen de los datos obtenidos del anexo 3 efectuada a los apanadores.

En el siguiente cuadro se muestran los datos referentes a la ciudad, ubicación, zona de cuerpo afectada, en la cual se indica la frecuencia más alta obtenida que es en la espalda principalmente, de acuerdo con las actividades más recurrentes de acuerdo con la tarea realizada, la cualificación del riesgo de acuerdo con la categoría más alta, finalmente se detalla el plan de acción inmediato para trabajar (ANEXO 3):

Tabla 42.-

Numero de Ficha	Ciudad	Local	Zona de Cuerpo afectada (la frecuencia más alta, en espalda)	Actividades más recurrentes	Cualificación (Categoría de riesgo, la más alta)	Conclusión Plan de acción
1	Guayaquil	K02 9 de Octubre	Espalda doblada 45%	Limpieza (43%)	2	Capacitación en posturas

				Apanado (22%)		inadecuadas
2	Guayaquil	K52 Las Peñas	Espalda Doblada 58%	Limpieza (58%) Apanado (14%)	2	Capacitación en posturas inadecuadas
3	Guayaquil	K87 Terminal	Espalda doblada 61%	Limpieza (35%) Apanado (27%)	2	Capacitación en posturas inadecuadas
4	Quito	K-04	Espalda Doblada 66%	Apanado (40%) Limpieza (20%)	2	Capacitación en posturas inadecuadas
5	Quito	K-09	Espalda Doblada 66%	Apanado (33%) Limpieza (33%)	3	Modificación del puesto de trabajo
7	Quito	K-24	Espalda Doblada 54%	Apanado (47%) Limpieza (27%)	2	Capacitación en posturas inadecuadas

Elaborado por: Andrés Mantilla F.

4.1.4.3 APLICACIÓN DE MÉTODO OCRA

Debido a que existen, no solamente condiciones de trabajo que pueden involucrar parámetros de mediciones diferentes y cambiantes, se puede recalcar la importancia de someter a las variables a otras condiciones que pueden generar distintas relevancias tales son los casos de el método ISC en el caso de presencia de calor en un puesto de trabajo, si no también esquemas de movimientos repetitivos como es el caso de la aplicación del método OCRA, es así que considerando el hecho de tener presentes los puestos de apanado y cajas, no se pretende dejar de lado otros puestos tal es el caso de Cocineros y Barreros que también se encuentran sometidos a condiciones muy similares como las anteriores:

CONSOLIDADO DE RESULTADOS OBTENIDOS DEL CHECK LIST OCRA DE LOS LOCALES Y RIESGO ESTIMADO

Tabla 43.-

LOCAL	VALOR OBTENIDO CHECK LIST OCRA	RIESGO	PLAN DE ACCIÓN
K04 CCI	13,50	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
K09 EL JARDÍN	12,38	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
K24 EL INCA	13,13	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
K02 9 DE OCTUBRE	13,83	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
K52 LAS PEÑAS	12,00	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
K87 TERMINAL TERRESTRE	13,50	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento

Elaborado por: Andrés Mantilla F.

APLICACIÓN DE CAMPO

1) APLICACIÓN DE OCRA EN K04 CCI

EVALUACION DE LA DURACION NETA DEL MOVIMIENTO REPETITIVO Y DURACION NETA DEL CICLO

Descripción		t(min)	
Duración total del movimiento	Oficial	480	1.
	Real		
Pausas oficiales	De contrato	10	2.
Otras pausas (Distintas a la oficial)		15	
Pausa para comer	Oficial	60	3.
	Efectivo		
Trabajo no repetitivo	Oficial	160	4.
	Efectivo		
TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (1)-(2)-(3)-(4)=(5)		235	5.
No. de ciclos	Previstos	15	6.
TIEMPO NETO DEL CICLO (Seg.) (5)*60/(6)=(7)		940	7.

	<i>PUNTOS</i>	
	IZQ	DER
FACTOR DE RECUPERACION (ESTÁNDAR)	2	
FACTOR DE FRECUENCIA DINÁMICA	1	1
FACTOR DE FRECUENCIA ESTÁTICA	2,5	2,5
FACTOR DE FUERZA ESCALA DE BORG CR-10	4	6
FACTOR POSTURA (TOMAR VALOR MAS ALTO)		
HOMBRO	1	1
CODO	2	4
MUÑECA	2	2
MANO-DEDO	4	4
ESTEREOTIPIA	1,5	
FACTORES ADICIONALES	2	2
FACTORES SOCIO ORGANIZATIVOS	1	1
SUMATORIO	16	18

CALCULO DEL ÍNDICE DE EXPOSICIÓN PARA TAREAS REPETITIVAS

A) ÍNDICE INTRINSECO DE EXPOSICIÓN:

Recuperación + Frecuencia + Postura + Fuerza + Adicionales

IZQ	DER
16	18

B) ÍNDIVIDUALIZACIÓN DE LOS FACTORES MULTIPLICATIVOS RELATIVOS A LA DURACIÓN TOTAL DE LA JORNADA DE TAREAS REPETITIVAS

Duración del movimiento	Multiplicador de duración
60-120minutos	0,5
121-180minutos	0,65
181-240minutos	0,75
241-300minutos	0,85
301-360minutos	0,925
361-420minutos	0,95
421-480minutos	1
>480minutos	1,5

C) CHECK LIST OCRA

13,5

D) NIVEL DE RIESGOS Y EQUIVALENCIAS

Check List OCRA	Riesgo	Medidas
Hasta 7,5	Aceptable	No requerido
Entre 7,6 y 11	Muy Ligero	Realizar nuevo análisis o mejora de puesto
Entre 11,1 y 14	Ligero	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento

2) APLICACIÓN DE OCRA EN K09 EL JARDIN

EVALUACION DE LA DURACION NETA DEL MOVIMIENTO REPETITIVO Y DURACION NETA DEL CICLO

Descripción		t(min)	
Duración total del movimiento	Oficial	480	1.
	Real		
Pausas oficiales	De contrato	10	2.
Otras pausas (Distintas a la oficial)		7	
Pausa para comer	Oficial	60	3.
	Efectivo		
Trabajo no repetitivo	Oficial	160	4.
	Efectivo		
TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (1)-(2)-(3)-(4)=(5)		243	5.
No. de ciclos	Previstos	11	6.
TIEMPO NETO DEL CICLO (Seg.) (5)*60/(6)=(7)		1325	7.

	PUNTOS	
	IZQ	DER
FACTOR DE RECUPERACION (ESTÁNDAR)	2	
FACTOR DE FRECUENCIA DINÁMICA	3	3
FACTOR DE FRECUENCIA ESTÁTICA	2,5	2,5
FACTOR DE FUERZA ESCALA DE BORG CR-10	4	4
FACTOR POSTURA (TOMAR VALOR MAS ALTO)		
HOMBRO	1	1
CODO	2	4
MUÑECA	2	2
MANO-DEDO	4	4
ESTEREOTIPIA	1,5	
FACTORES ADICIONALES	2	2
FACTORES SOCIO ORGANIZATIVOS	1	1

SUMATORIO	17	16,5
------------------	----	------

CALCULO DEL ÍNDICE DE EXPOSICIÓN PARA TAREAS REPETITIVAS

A) ÍNDICE INTRINSECO DE EXPOSICIÓN:

Recuperación + Frecuencia + Postura + Fuerza
+ Adicionales

IZQ	DER
16,5	16,5

B) INDIVIDUALIZACIÓN DE LOS FACTORES MULTIPLICATIVOS RELATIVOS A LA DURACIÓN TOTAL DE LA JORNADA DE TAREAS REPETITIVAS

Duración del movimiento	Multiplicador de duración
60-120minutos	0,5
121-180minutos	0,65
181-240minutos	0,75
241-300minutos	0,85
301-360minutos	0,925
361-420minutos	0,95
421-480minutos	1
>480minutos	1,5

C) CHECK LIST OCRA

12,375

D) NIVEL DE RIESGOS Y EQUIVALENCIAS

Check List OCRA	Riesgo	Medidas
Hasta 7,5	Aceptable	No requerido
Entre 7,6 y 11	Muy Ligero	Realizar nuevo análisis o mejora de puesto
Entre 11,1 y 14	Ligero	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento

3) APLICACIÓN DE OCRA EN K24 EL INCA

EVALUACION DE LA DURACION NETA DEL MOVIMIENTO REPETITIVO Y DURACION NETA DEL CICLO

Descripción	t(min)
Duración total del movimiento	Oficial 480 1.

	Real		
Pausas oficiales	De contrato	10	2.
Otras pausas (Distintas a la oficial)		2	
Pausa para comer	Oficial	60	3.
	Efectivo		
Trabajo no repetitivo	Oficial	160	4.
	Efectivo		
TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (1)-(2)-(3)-(4)=(5)		248	5.
No. de ciclos	Previstos	120	6.
TIEMPO NETO DEL CICLO (Seg.) (5)*60/(6)=(7)		124	7.

	PUNTOS	
	IZQ	DER
FACTOR DE RECUPERACION (ESTÁNDAR)	2	
FACTOR DE FRECUENCIA DINÁMICA	4	3
FACTOR DE FRECUENCIA ESTÁTICA	2,5	2,5
FACTOR DE FUERZA ESCALA DE BORG CR-10	4	6
FACTOR POSTURA (TOMAR VALOR MAS ALTO)		
HOMBRO	1	1
CODO	2	4
MUÑECA	2	2
MANO-DEDO	4	4
ESTEREOTIPIA	1,5	
FACTORES ADICIONALES	2	2
FACTORES SOCIO ORGANIZATIVOS	1	1
SUMATORIO	18	19

CALCULO DEL ÍNDICE DE EXPOSICIÓN PARA TAREAS REPETITIVAS

A) ÍNDICE INTRINSECO DE EXPOSICIÓN:

Recuperación + Frecuencia + Postura + Fuerza + Adicionales

IZQ	DER
17,5	18,5

B) INDIVIDUALIZACIÓN DE LOS FACTORES MULTIPLICATIVOS RELATIVOS A LA DURACIÓN TOTAL DE LA JORNADA DE TAREAS REPETITIVAS

Duración del movimiento	Multiplicador de duración
60-120minutos	0,5
121-180minutos	0,65

181-240minutos	0,75
241-300minutos	0,85
301-360minutos	0,925
361-420minutos	0,95
421-480minutos	1
>480minutos	1,5

C) CHECK LIST OCRA

13,125

D) NIVEL DE RIESGOS Y EQUIVALENCIAS

Check List OCRA	Riesgo	Medidas
Hasta 7,5	Aceptable	No requerido
Entre 7,6 y 11	Muy Ligero	Realizar nuevo análisis o mejora de puesto
Entre 11,1 y 14	Ligero	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento

4) APLICACIÓN DE OCRA EN K02 9 DE OCTUBRE

EVALUACION DE LA DURACION NETA DEL MOVIMIENTO REPETITIVO Y DURACION NETA DEL CICLO

Descripción		t(min)	
Duración total del movimiento	Oficial	480	1.
	Real		
Pausas oficiales	De contrato	10	2.
Otras pausas (Distintas a la oficial)		5	
Pausa para comer	Oficial	60	3.
	Efectivo		
Trabajo no repetitivo	Oficial	160	4.
	Efectivo		
TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (1)-(2)-(3)-(4)=(5)		245	5.
No. de ciclos	Previstos	186	6.
TIEMPO NETO DEL CICLO (Seg.) (5)*60/(6)=(7)		79	7.

PUNTOS

	IZQ	DER
FACTOR DE RECUPERACION (ESTÁNDAR)	2	
FACTOR DE FRECUENCIA DINÁMICA	3	3
FACTOR DE FRECUENCIA ESTÁTICA	2,5	2,5

FACTOR DE FUERZA ESCALA DE BORG CR-10	6	6
FACTOR POSTURA (TOMAR VALOR MAS ALTO)		
HOMBRO	1	1
CODO	2	4
MUÑECA	2	2
MANO-DEDO	4	4
ESTEREOTIPIA	1,5	
FACTORES ADICIONALES	2	2
FACTORES SOCIO ORGANIZATIVOS	1	1
SUMATORIO	19	19

CALCULO DEL ÍNDICE DE EXPOSICIÓN PARA TAREAS REPETITIVAS

A) ÍNDICE INTRINSECO DE EXPOSICIÓN:

Recuperación + Frecuencia + Postura + Fuerza
+ Adicionales

IZQ	DER
18,5	18,5

B) ÍNDIVIDUALIZACIÓN DE LOS FACTORES MULTIPLICATIVOS RELATIVOS A LA DURACIÓN TOTAL DE LA JORNADA DE TAREAS REPETITIVAS

Duración del movimiento	Multiplicador de duración
60-120minutos	0,5
121-180minutos	0,65
181-240minutos	0,75
241-300minutos	0,85
301-360minutos	0,925
361-420minutos	0,95
421-480minutos	1
>480minutos	1,5

C) CHECK LIST OCRA

13,875

D) NIVEL DE RIESGOS Y EQUIVALENCIAS

Check List OCRA	Riesgo	Medidas
Hasta 7,5	Aceptable	No requerido
Entre 7,6 y 11	Muy Ligero	Realizar nuevo análisis o mejora de puesto
Entre 11,1 y 14	Ligero	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Mejorar el puesto, supervisión médica

		y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento

5) APLICACIÓN DE OCRA EN K52 LAS PEÑAS

EVALUACION DE LA DURACION NETA DEL MOVIMIENTO REPETITIVO Y DURACION NETA DEL CICLO

Descripción		t(min)	
Duración total del movimiento	Oficial	480	1.
	Real		
Pausas oficiales	De contrato	10	2.
Otras pausas (Distintas a la oficial)		5	
Pausa para comer	Oficial	60	3.
	Efectivo		
Trabajo no repetitivo	Oficial	160	4.
	Efectivo		
TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (1)-(2)-(3)-(4)=(5)		245	5.
No. de ciclos	Previstos	14	6.
TIEMPO NETO DEL CICLO (Seg.) (5)*60/(6)=(7)		1072	7.

	PUNTOS	
	IZQ	DER
FACTOR DE RECUPERACION (ESTÁNDAR)	2	
FACTOR DE FRECUENCIA DINÁMICA	1	1
FACTOR DE FRECUENCIA ESTÁTICA	2,5	2,5
FACTOR DE FUERZA ESCALA DE BORG CR-10	4	6
FACTOR POSTURA (TOMAR VALOR MAS ALTO)		
HOMBRO	1	1
CODO	4	4
MUÑECA	2	2
MANO-DEDO	4	4
ESTEREOTIPIA	1,5	
FACTORES ADICIONALES	2	2
FACTORES SOCIO ORGANIZATIVOS	1	1
SUMATORIO	16	18

CALCULO DEL ÍNDICE DE EXPOSICIÓN PARA TAREAS REPETITIVAS

A) ÍNDICE INTRINSECO DE EXPOSICIÓN:

Recuperación + Frecuencia + Postura + Fuerza +
Adicionales

IZQ	DER
16	18

**B) ÍNDIVIDUALIZACIÓN DE LOS FACTORES
MULTIPLICATIVOS RELATIVOS A LA DURACIÓN TOTAL
DE LA JORNADA DE TAREAS REPETITIVAS**

Duración del movimiento	Multiplicador de duración
60-120minutos	0,5
121-180minutos	0,65
181-240minutos	0,75
241-300minutos	0,85
301-360minutos	0,925
361-420minutos	0,95
421-480minutos	1
>480minutos	1,5

C) CHECK LIST OCRA

12

D) NIVEL DE RIESGOS Y EQUIVALENCIAS

Check List OCRA	Riesgo	Medidas
Hasta 7,5	Aceptable	No requerido
Entre 7,6 y 11	Muy Ligero	Realizar nuevo análisis o mejora de puesto
Entre 11,1 y 14	Ligero	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento

6) APLICACIÓN DE OCRA EN K87 TERMINAL TERRESTRE

**EVALUACION DE LA DURACION NETA DEL MOVIMIENTO
REPETITIVO Y DURACION NETA DEL CICLO**

Descripción		t(min)	
Duración total del movimiento	Oficial	480	1.
	Real		
Pausas oficiales	De contrato	10	2.
Otras pausas (Distintas a la oficial)		5	
Pausa para comer	Oficial	60	3.

	Efectivo		
Trabajo no repetitivo	Oficial	160	4.
	Efectivo		
TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (1)-(2)-(3)-(4)=(5)		245	5.
No. de ciclos	Previstos	22	6.
TIEMPO NETO DEL CICLO (Seg.) (5)*60/(6)=(7)		668	7.

<i>PUNTOS</i>		
	IZQ	DER
FACTOR DE RECUPERACION (ESTÁNDAR)	2	
FACTOR DE FRECUENCIA DINÁMICA	1	1
FACTOR DE FRECUENCIA ESTÁTICA	2,5	2,5
FACTOR DE FUERZA ESCALA DE BORG CR-10	6	6
FACTOR POSTURA (TOMAR VALOR MAS ALTO)		
HOMBRO	1	1
CODO	4	4
MUÑECA	2	2
MANO-DEDO	4	4
ESTEREOTIPIA	1,5	
FACTORES ADICIONALES	2	2
FACTORES SOCIO ORGANIZATIVOS	1	1
SUMATORIO	18	18

CALCULO DEL ÍNDICE DE EXPOSICIÓN PARA TAREAS REPETITIVAS

A) ÍNDICE INTRINSECO DE EXPOSICIÓN:

Recuperación + Frecuencia + Postura + Fuerza + Adicionales

IZQ	DER
18	18

B) ÍNDIVIDUALIZACIÓN DE LOS FACTORES MULTIPLICATIVOS RELATIVOS A LA DURACIÓN TOTAL DE LA JORNADA DE TAREAS REPETITIVAS

Duración del movimiento	Multiplicador de duración
60-120minutos	0,5
121-180minutos	0,65
181-240minutos	0,75
241-300minutos	0,85
301-360minutos	0,925
361-420minutos	0,95

421-480minutos	1
>480minutos	1,5

C) CHECK LIST OCRA

13,5

D) NIVEL DE RIESGOS Y EQUIVALENCIAS

Check List OCRA	Riesgo	Medidas
Hasta 7,5	Aceptable	No requerido
Entre 7,6 y 11	Muy Ligero	Realizar nuevo análisis o mejora de puesto
Entre 11,1 y 14	Ligero	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento

CONSOLIDADO DE RESULTADOS OBTENIDOS DEL CHECK LIST OCRA DE LOS LOCALES Y RIESGO ESTIMADO

Tabla 45.-

LOCAL	VALOR OBTENIDO CHECK LIST OCRA	RIESGO	PLAN DE ACCIÓN
K04 CCI	13,50	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
K09 EL JARDÍN	12,38	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
K24 EL INCA	13,13	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
K02 9 DE OCTUBRE	13,83	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
K52 LAS PEÑAS	12,00	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
K87 TERMINAL TERRESTRE	13,50	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento

Elaborado por: Andrés Mantilla F.

4.1.5 ASPECTOS TERMOHIGROMÉTRICOS

4.1.5.1 HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA LA APLICACIÓN DEL MÉTODO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
3	Termómetros Calibrados
10 cm	Algodón Húmedo
1	Esfera de Cobre pintada de negro
10 cm	Papel aluminio
1	Equipo Medidor de Estrés Térmico marca Quest Q- 36
20 cc	Agua Destilada
1	Impresora

4.1.5.2 APLICACIÓN ESTRÉS TÉRMICO

De acuerdo con el procedimiento para cuantificar el grado de estrés térmico en los locales, específicamente en el puesto de trabajo de los apanadores se ha efectuado el muestreo utilizando las herramientas necesarias para obtener las temperaturas, las mismas que han sido obtenidas mediante termómetros calibrados (**BULBO SECO, BULBO HÚMEDO Y TEMPERATURA RADIANTE MEDIA**) y el medidor de Estrés por Calor igualmente calibrado, todos los equipos fueron provisionados y gestionados por la División de Riesgos del Trabajo del IESS, las imágenes obtenidas del muestreo y la toma de datos es la siguiente:

4.1.5.2.1 TOMA DE DATOS EN LOCAL

FOTOGRAFÍAS EN LOCALES DE QUITO



BULBO HÚMEDO ALTURA DE CUELLO APANADO



TEMPERATURA RADIANTE MEDIA ALTURA DE CUELLO



BULBO HÚMEDO ALTURA DE TRONCO

FOTOGRAFÍAS EN LOCALES DE GUAYAQUIL



MEDICIONES WBGT A ALTURA DEL CUELLO



MEDICIÓN WBGT A LA ALTURA DE TRONCO



MEDICIÓN WBGT ALTURA DE CUELLO

4.1.5.2.2 ESTUDIO DEL TRABAJO

Como parte inicial del estudio debemos realizar el diagrama de flujo de proceso de la actividad, en este caso puntual el apanado, el mismo que arrojó los datos correspondientes de acuerdo con muestreo:



UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONÓMETRO

PROCESO: APANADO
RESPONSABLE: ANDRÉS MANTILLA
FECHA: 12/11/2010

		FLUJO				DIST. X
		●	➡	▼	■	(m)
Número	ELEMENTOS DE ACTIVIDAD					
1	TRANSPORTAR PRESAS DESDE CONGELADOR		X			10
2	COLOCAR PARRILLAS	X				
3	QUITAR EXCESO DE GRASA Y AIRE DE PRESAS (FUNDA 1)	X				
5	COLOCAR CANASTILLA EN AGUA Y SACUDIR	X				
6	COLOCAR PRESAS EN HARINA Y PROCESO DE CUBRE, ENVUELVE LEVANTA	X				
7	AFIRMAR, SACUDIR EXCESO DE HARINA Y COLOCAR EN PARRILLAS	X				
8	QUITAR EXCESO DE GRASA Y AIRE DE PRESAS (FUNDA 2)	X				
9	COLOCAR CANASTILLA EN AGUA Y SACUDIR	X				
10	COLOCAR PRESAS EN HARINA Y PROCESO DE CUBRE, ENVUELVE LEVANTA	X				
11	LLEVAR BANDEJA HACIA FREIDORA VAPOR		X			3
12	ESPERAR TIEMPO DE COCCIÓN LIMPIEZA O REALIZACIÓN DE OTRAS TAREAS				X	
13	RETIRAR Y LLEVAR PRODUCTO DE FREIDORA A VAPOR Y COLOCAR EN CRESCOR	X	X			3
TIEMPO CICLO						

Elaborado por: Andrés Mantilla F.

4.1.5.2.3 ESTUDIO DE TIEMPOS

Así mismo como parte del procedimiento se ha realizado el respectivo estudio de tiempos para determinar la dosis de exposición para el cálculo de carga metabólica realizado al personal de apanado de la siguiente manera para complementar el estudio WBGT respectivo:



UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONÓMETRO

PROCESO: APANADO

RESPONSABLE: ANDRÉS MANTILLA

FECHA: 12/11/2010

				1					2					3					4				
				TR				TN	TR				TN	TR				TN	TR				TN
			t Normal	HI		HF			HI		HF			HI		HF			HI		HF		
Número	ELEMENTOS DE ACTIVIDAD	Desv Std	t Promedio	min	seg	min	seg	min	min	seg	min	seg	min	min	seg	min	seg	min	min	seg	min	seg	min
1	TRANSPORTAR PRESAS DESDE CONGELADOR	0,010585	0,33	0	0	0	20	0,37	0	0	0	19	0,35	0	0	0	19	0,35	0	0	0	15	0,28
2	COLOCAR PARRILLAS	0,063509	0,28	0	20	0	40	0,37	0	19	0	33	0,26	0	19	0	33	0,26	0	15	0	28	0,24
3	QUITAR EXCESO DE GRASA Y AIRE DE PRESAS (FUNDA 1)	0,074093	1,25	0	40	1	48	1,25	0	33	1	48	1,38	0	33	1	48	1,38	0	28	1	23	1,01
5	COLOCAR CANASTILLA EN AGUA Y SACUDIR	0,021117	0,44	1	48	2	14	0,48	1	48	2	16	0,51	1	48	2	14	0,48	1	23	1	38	0,28
6	COLOCAR PRESAS EN HARINA Y PROCESO DE CUBRE, ENVUELVE LEVANTA	0,08267	0,50	2	14	2	51	0,68	2	16	2	44	0,51	2	14	2	46	0,59	1	38	1	50	0,22
7	AFIRMAR, SACUDIR EXCESO DE HARINA Y COLOCAR EN PARRILLAS	0,066102	1,87	2	51	4	28	1,78	2	44	4	28	1,91	2	46	4	28	1,87	1	50	3	34	1,91
8	QUITAR EXCESO DE GRASA Y AIRE DE PRESAS (FUNDA 2)	0,018333	0,85	4	28	5	17	0,90	4	28	5	19	0,94	4	28	5	18	0,92	3	34	4	10	0,66
9	COLOCAR CANASTILLA EN AGUA Y SACUDIR	0,021117	0,16	5	17	5	29	0,22	5	19	5	29	0,18	5	18	5	28	0,18	4	10	4	13	0,05
10	COLOCAR PRESAS EN HARINA Y PROCESO DE CUBRE, ENVUELVE LEVANTA	0,028005	1,85	5	29	7	35	2,31	5	29	7	36	2,33	5	28	7	37	2,37	4	13	4	35	0,40
11	LLEVAR BANDEJA HACIA FREIDORA VAPOR	0,028005	0,85	7	35	8	13	0,70	7	36	8	13	0,68	7	37	8	12	0,64	4	35	5	50	1,38
12	ESPERAR TIEMPO DE COCCIÓN LIMPIEZA O REALIZACIÓN DE OTRAS TAREAS	0,046138	16,85	8	13	23	33	16,87	8	13	23	30	16,81	8	12	23	27	16,78	5	50	21	14	16,94
13	RETIRAR Y LLEVAR PRODUCTO DE FREIDORA A VAPOR Y COLOCAR EN CRESCOR	0,010585	1,49	0	0	1	24	1,54	0	0	1	25	1,56	0	0	1	25	1,56	0	0	1	10	1,28
	TIEMPO CICLO							25,9					25,9					25,8					23,4

Elaborado por: Ing. Andrés Mantilla F.

4.1.5.2.4 CÁLCULO DE CARGA METABÓLICA

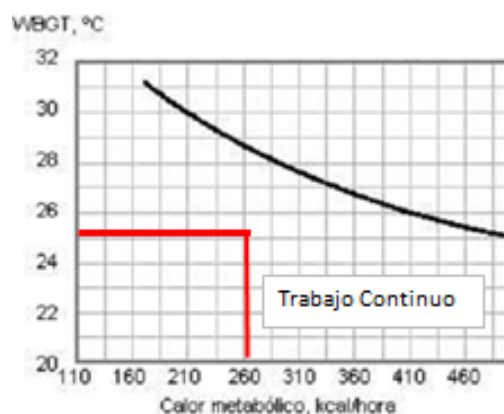
De acuerdo con los datos obtenidos en el muestreo de trabajo y el estudio de tiempos se procedió a realizar el correspondiente cálculo de carga metabólica ESTANDAR para el proceso de apanado, el mismo que fue desarrollado en función de las condiciones en las cuales se realizan las diferentes operaciones:

ACTIVIDAD	TIEMPO Normal (min)	CARGA	POSTURA (A)	ESTIMACIÓN CONSUMO METABÓLICO M (ACGIH)					Parciales (A+B+C)	DOSIS parciales (kal)
				POSTURA (Kcal/min)	TIPO DE TRABAJO (B)	TIPO DE TRABAJO (Kcal/min)	Mbasal (C) (Kcal/min)			
TRANSPORTAR PRESAS DESDE CONGELADOR	0,335	DINÁMICA	ANDANDO	2,5	TRABAJO CON 2 BRAZOS LIGERO	1,5	1,2		5,2	0,01
COLOCAR PARRILLAS	0,280	ESTÁTICA	DE PIE	0,6	TRABAJO CON 2 BRAZOS LIGERO	1,5	1,2		3,3	0,92
QUITAR EXCESO DE GRASA Y AIRE DE PRESAS (FUNDA 1)	1,251	ESTÁTICA	DE PIE	0,6	TRABAJO CON 2 BRAZOS PESADO	2,5	1,2		4,3	5,38
COLOCAR CANASTILLA EN AGUA Y SACUDIR	0,435	ESTÁTICA	DE PIE	0,6	TRABAJO CON 2 BRAZOS PESADO	2,5	1,2		4,3	1,87
QUITAR EXCESO DE GRASA Y AIRE DE PRESAS (FUNDA 2)	0,853	ESTÁTICA	DE PIE	0,6	TRABAJO CON 2 BRAZOS PESADO	2,5	1,2		4,3	3,67
COLOCAR PRESAS EN HARINA Y PROCESO DE CUBRE, ENVUELVE LEVANTA	0,500	ESTÁTICA	DE PIE	0,6	TRABAJO CON 2 BRAZOS LIGERO	2,5	1,2		4,3	2,15
AFIRMAR, SACUDIR EXCESO DE HARINA Y COLOCAR EN PARRILLAS	1,865	ESTÁTICA	DE PIE	0,6	TRABAJO CON 2 BRAZOS LIGERO	1,5	1,2		3,3	6,16
COLOCAR CANASTILLA EN AGUA Y SACUDIR	0,160	ESTÁTICA	DE PIE	0,6	TRABAJO CON 2 BRAZOS PESADO	2,5	1,2		4,3	0,69
COLOCAR PRESAS EN HARINA Y PROCESO DE CUBRE, ENVUELVE LEVANTA	1,852	ESTÁTICA	DE PIE	0,6	TRABAJO CON 2 BRAZOS PESADO	2,5	1,2		4,3	7,96
LLEVAR BANDEJA HACIA FREIDORA VAPOR	0,848	DINÁMICA	ANDANDO	2,5	TRABAJO CON 2 BRAZOS LIGERO	1,5	1,2		5,2	0,01
ESPERAR TIEMPO DE COCCIÓN LIMPIEZA O REALIZACIÓN DE OTRAS TAREAS	16,848	DINÁMICA	ANDANDO	2,5	TRABAJO CON 2 BRAZOS LIGERO	1,5	1,2		5,2	87,61
RETIRAR Y LLEVAR PRODUCTO DE FREIDORA A VAPOR Y COLOCAR EN CRESCOR	1,485	DINÁMICA	ANDANDO	2,5	TRABAJO CON 2 BRAZOS LIGERO	1,5	1,2		5,2	0,01
TOTAL CICLO	26,712									
$\bar{M} = \frac{\sum M_i \times t_i}{\sum t_i}$						TOTAL M ponderada (Kcal/min)		4,36		
						TOTAL M ponderada (Kcal/h)		261,55		
						TOTAL M ponderada (Kcal/jornada)		2092,38		

4.1.5.2.5 Cálculo de Índices WBGT por locales:

QUITO KFC K-04 CCI

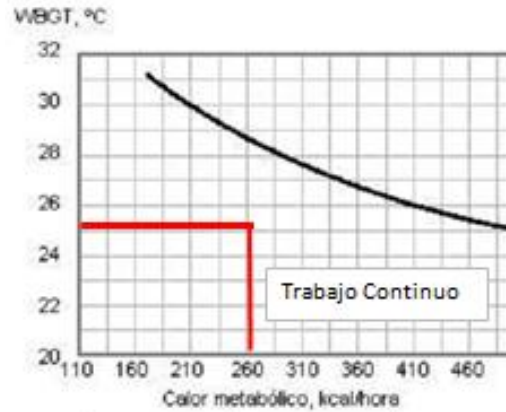
ÍNDICE WBGT				
VALORES TERMOHIGROMÉTRICOS				
PARTE DEL CUERPO	THN (°C)	TG (°C)	Altura (m)	WBGT=0,7THN+0,3TG
CABEZA	26	28	1,55	26,6
TRONCO	24,5	24,5	0,7	24,5
TOBILLO	24,5	24,5	0,1	24,5
$WBGT = \frac{WBGT (CABEZA) + 2 \times WBGT (ABDOMEN) + WBGT (TOBILLOS)}{4}$				
		25,025 <	30	Estándar tabla 1 de acuerdo con ISO 7243 Aclimatado V ± 0



EN CONCLUSIÓN: El operador realiza las actividades con un índice WBGT calculado de 25 °C y una carga metabólica promedio de trabajo de 261,55Kcal/h (moderado), que una vez realizado el cruce respectivo en la gráfica se determina que la persona en un ciclo de trabajo regular no presenta riesgo dentro de su actividad.

QUITO KFC K-09 EL JARDÍN

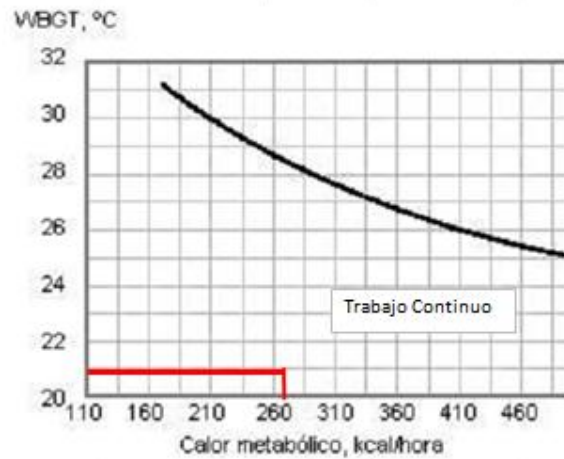
ÍNDICE WBGT				
VALORES TERMOHIGROMÉTRICOS				
PARTE DEL CUERPO	THN (°C)	TG (°C)	Altura (m)	WBGT=0,7THN+0,3TG
CABEZA	18,7	26,9	1,7	21,16
TRONCO	17,4	26,4	0,7	20,1
TOBILLO	17,4	26,4	0,1	20,1
$WBGT = \frac{WBGT (CABEZA) + 2 \times WBGT (ABDOMEN) + WBGT (TOBILLOS)}{4}$				
		20,365 <	30	Estándar tabla 1 de acuerdo con ISO 7243 Aclimatado V ± 0



EN CONCLUSIÓN: El operador realiza las actividades con un índice WBGT calculado de 20,365 °C y una carga metabólica promedio de trabajo de 261,55Kcal/h (moderado), que una vez realizado el cruce respectivo en la gráfica se determina que la persona en un ciclo de trabajo regular no presenta riesgo dentro de su actividad.

QUITO KFC K-24 EL INCA

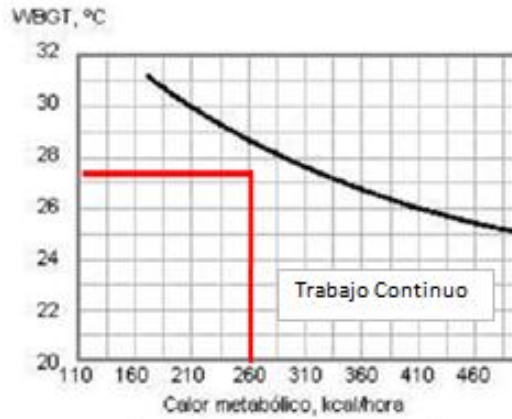
ÍNDICE WBGT				
VALORES TERMOHIGROMÉTRICOS				
PARTE DEL CUERPO	THN (°C)	TG (°C)	Altura (m)	WBGT=0,7THN+0,3TG
CABEZA	18	25	1,45	20,1
TRONCO	19,5	24,5	0,7	21
TOBILLO	19,5	24,5	0,1	21
$WBGT = \frac{WBGT (CABEZA) + 2 \times WBGT (ABDOMEN) + WBGT (TOBILLOS)}{4}$				Estándar tabla 1 de acuerdo con ISO 7243 20,775 < 30 Aclimatado V ± 0



EN CONCLUSIÓN: El operador realiza las actividades con un índice WBGT calculado de 20,775 °C y una carga metabólica promedio de trabajo de 261,55Kcal/h (moderado), que una vez realizado el cruce respectivo en la gráfica se determina que la persona en un ciclo de trabajo regular no presenta riesgo dentro de su actividad.

GUAYAQUIL KFC K-02 9 DE OCTUBRE

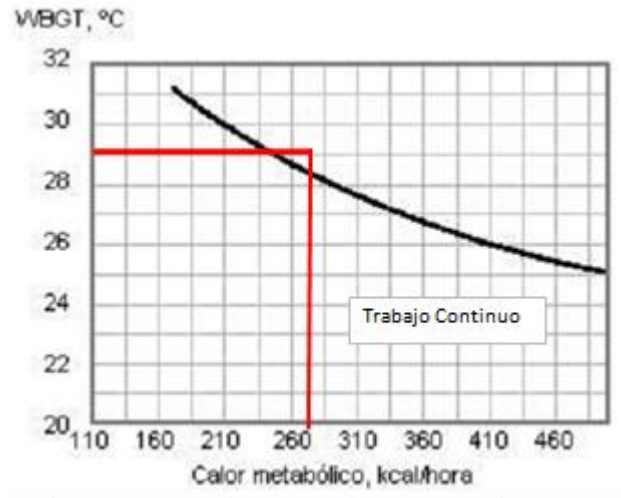
ÍNDICE WBGT				
VALORES TERMOHIGROMÉTRICOS				
PARTE DEL CUERPO	THN (°C)	TG (°C)	Altura (m)	WBGT=0,7THN+0,3TG
CABEZA	24,4	27,7	1,35	25,39
TRONCO	25,7	30,6	0,7	27,17
TOBILLO	25,7	30,6	0,1	27,17
$WBGT = \frac{WBGT (CABEZA) + 2xWBGT (ABDOMEN) + WBGT (TOBILLOS)}{4}$				Estándar tabla 1 de acuerdo con ISO 7243
26,725 <				30 Aclimatado V ± 0



EN CONCLUSIÓN: El operador realiza las actividades con un índice WBGT calculado de 26,725 °C y una carga metabólica promedio de trabajo de 261,55Kcal/h (moderado), que una vez realizado el cruce respectivo en la gráfica se determina que la persona en un ciclo de trabajo regular, de no realizar modificaciones presenta un riesgo dentro de su actividad.

GUAYAQUIL KFC K-52 9 LAS PEÑAS

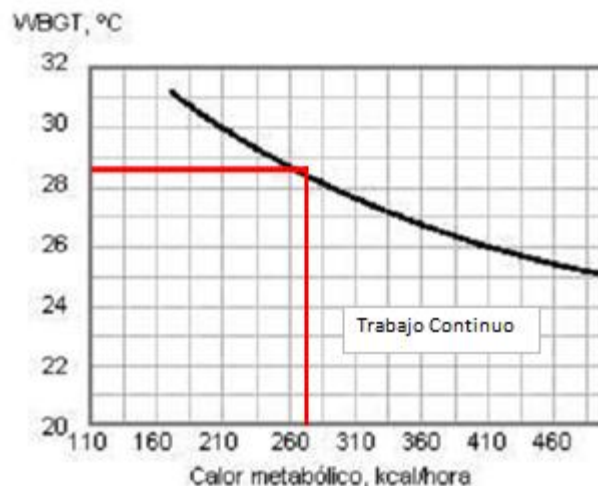
ÍNDICE WBGT				
VALORES TERMOHIGROMÉTRICOS				
PARTE DEL CUERPO	THN (°C)	TG (°C)	Altura (m)	WBGT=0,7THN+0,3TG
CABEZA	26,34	33,1	1,45	28,368
TRONCO	26,8	35,7	0,7	29,47
TOBILLO	26,8	35,7	0,1	29,47
$WBGT = \frac{WBGT (CABEZA) + 2xWBGT (ABDOMEN) + WBGT (TOBILLOS)}{4}$		29,1945 <	30	Estándar tabla 1 de acuerdo con ISO 7243 Aclimatado V ± 0



EN CONCLUSIÓN: El operador realiza las actividades con un índice WBGT calculado de 29,2 °C y una carga metabólica promedio de trabajo de 261,55Kcal/h (moderado), que una vez realizado el cruce respectivo en la gráfica se determina que la persona en un ciclo de trabajo regular presenta riesgo dentro de su actividad, de no realizarse cambios en el control de temperatura.

GUAYAQUIL KFC K-87 TERMINAL TERRESTRE

ÍNDICE WBGT				
VALORES TERMOHIGROMÉTRICOS				
PARTE DEL CUERPO	THN (°C)	TG (°C)	Altura (m)	WBGT=0,7THN+0,3TG
CABEZA	25,34	33,02	1,45	27,644
TRONCO	26,4	35,2	0,8	29,04
TOBILLO	26,4	35,2	0,1	29,04
$WBGT = \frac{WBGT (CABEZA) + 2 \times WBGT (ABDOMEN) + WBGT (TOBILLOS)}{4}$			Estándar tabla 1 de acuerdo con ISO 7243	
			28,691 <	30 Aclimatado V ± 0



EN CONCLUSIÓN: El operador realiza las actividades con un índice WBGT calculado de 28,6 °C y una carga metabólica promedio de trabajo de 261,55 Kcal/h (moderado), que una vez realizado el cruce respectivo en la gráfica se determina que la persona en un ciclo de trabajo regular presenta riesgo dentro de su actividad, de no tomarse las medidas de control de temperaturas necesarias

RESUMEN DATOS OBTENIDOS:

Tabla 46.-

LOCAL	WBGT (cala centígrada)	TLV por exposición por calor de acuerdo con el tipo de trabajo identificado (moderado) límites cercanos de acuerdo con Tabla 35
KFC K-04	25,025	26,7
KFC K-09	20,365	26,7
KFC K-24	20,775	26,7
KFC K-02	26,725	28,0
KFC K-52	29,19	29,4
KFC K-87	28,691	29,4

Elaborado por: Andrés Mantilla F.

4.1.5.2.6 CÁLCULO DE ISC POR LOCAL

1) APLICACIÓN DEL MÉTODO ISC EN EL PUESTO DE APANADO LOCAL K04 CCI

Cálculo de Sobrecarga Calórica (Confort Térmico)

LOCAL

K04 CCI

Ecuación

1) Índice de Sobrecarga Calórica (**ISC**)=

$$\frac{E_{req}}{E_{max}} \times 100$$

1)

2) Evaporación Necesaria para el Equilibrio (**Ereq**) =

$$M \pm R \pm C$$

2)

3) Evaporación máxima posible (**E_{max}**)=

$$\left(K_1 V_a^{0,6} \times (56 - P_a) \right)$$

3)

4) Calor perdido o ganado por radiación (**R**)=

$$K_2 \times (TRM - 35)$$

4)

5) Calor perdido o ganado por convección (**C**)=

$$K_3 V_a^{0,6} \times (t_a - 35)$$

5)

Calor Generado por el organismo (**M**) Dubois*

Temperatura Radiante Media (**TRM**)

Temperatura del Aire (**ta**)**

Presión parcial del Vapor de Agua (**Pa**)

Velocidad del Aire (**Va**)

Valor	Unidad
88,98	%
80,37	w/m2
90,32	w/m2 límite 390 w/m2
-30,8	w/m2
-34,51	w/m2
15,06	w/m2
28	°C
22	°C
33,64	hPa
0,4	m/s

*Correspondencia 100 kcal=116,6 w

** Temperatura Ambiente Interior (TS)

K1 (Vestido a 0,6 Clo/Desnudo 0 Clo) **K2 (Vestido a 0,6 Clo/Desnudo 0 Clo)** **K3 (Vestido a 0,6 Clo/Desnudo 0 Clo)**

7,0	4,4	4,6
-----	-----	-----

Peso (Kg) promedio local	Talla (m) promedio local	Carga Metabólica (Kcal/h)	Calor metabólico (W)
60	1,58	261,55	304,97

2) APLICACIÓN DEL MÉTODO ISC EN EL PUESTO DE APANADO LOCAL K09 MALL EL JARDÍN

Cálculo de Sobrecarga Calórica (Confort Térmico)

LOCAL		K09 JARDÍN	
Ecuación		Valor	Unidad
1)	Índice de Sobrecarga Calórica (ISC)=	$\frac{E_{req}}{E_{max}} \times 100$	
		76,64	%
2)	Evaporación Necesaria para el Equilibrio (Ereq) =	$M \pm R \pm C$	88,84 w/m2
3)	Evaporación máxima posible (E_{max})=	$\left(K_1 V_a^{0,6} \times (56 - P_a) \right)$	w/m2 límite 390 w/m2
		115,91	
4)	Calor perdido o ganado por radiación (R)=	$K_2 \times (TRM - 35)$	-35,64 w/m2
5)	Calor perdido o ganado por convección (C)=	$K_3 V_a^{0,6} \times (t_a - 35)$	-36,41 w/m2
	Calor Generado por el organismo (M) Dubois*	16,79	w/m2
	Temperatura Radiante Media (TRM)	26,9	°C
	Temperatura del Aire (ta)**	18,7	°C
	Presión parcial del Vapor de Agua (Pa)	21,9	hPa
	Velocidad del Aire (Va)	0,3	m/s

*Correspondencia 100 kcal=116,6 w

** Temperatura Ambiente Interior (TS)

K1 (Vestido a 0,6 Clo/Desnudo 0 Clo)

**K2 (Vestido a 0,6
Clo/Desnudo 0 Clo)**

**K3 (Vestido a 0,6
Clo/Desnudo 0 Clo)**

7,0	4,4	4,6
-----	-----	-----

Peso (Kg)

Talla (m)

**Carga Metabólica
(Kcal/h)**

**Calor
metabólico
(W)**

45	1,55	261,55	304,97
----	------	--------	--------

3) APLICACIÓN DEL MÉTODO ISC EN EL PUESTO DE APANADO LOCAL K24 EL INCA

Cálculo de Sobrecarga Calórica (Confort Térmico)

LOCAL

K24 EL INCA

Ecuación

1) Índice de Sobrecarga Calórica (ISC)=

$$\frac{E_{req}}{E_{max}} \times 100$$

Valor

Unidad

76,52	%
100,81	w/m2

2) Evaporación Necesaria para el Equilibrio (**Ereq**) =

$$M \pm R \pm C$$

3)	Evaporación máxima posible (E_{max})=	$(K_1 V_a^{0,6} \times (56 - P_a))$	131,73	w/m2 límite 390 w/m2
4)	Calor perdido o ganado por radiación (R)=	$K_2 \times (TRM - 35)$	-44	w/m2
5)	Calor perdido o ganado por convección (C)=	$K_3 V_a^{0,6} \times (t_a - 35)$	-41,15	w/m2
	Calor Generado por el organismo (M) Dubois*		15,66	w/m2
	Temperatura Radiante Media (TRM)		25	°C
	Temperatura del Aire (ta)**		19,5	°C
	Presión parcial del Vapor de Agua (Pa)		23,39	hPa
	Velocidad del Aire (Va)		0,4	m/s

*Correspondencia 100 kcal=116,6 w

** Temperatura Ambiente Interior (TS)

K1 (Vestido a 0,6 Clo/Desnudo 0 Clo)	K2 (Vestido a 0,6 Clo/Desnudo 0 Clo)	K3 (Vestido a 0,6 Clo/Desnudo 0 Clo)
7,0	4,4	4,6

Peso (Kg)	Talla (m)	Carga Metabólica (Kcal/h)	Calor metabólico (W)
75	1,9	261,55	304,97

4) APLICACIÓN DEL MÉTODO ISC EN EL PUESTO DE APANADO LOCAL K24 EL INCA

Cálculo de Sobrecarga Calórica (Confort Térmico)

LOCAL		K02 9 DE OCTUBRE	
Ecuación			Valor Unidad
1)	Índice de Sobrecarga Calórica (ISC)=	$\frac{E_{req}}{E_{max}} \times 100$	78,61 %
2)	Evaporación Necesaria para el Equilibrio (Ereq) =	$M \pm R \pm C$	50,93 w/m2
3)	Evaporación máxima posible (Emax)=	$(K_1 V_a^{0,6} \times (56 - P_a))$	64,79 w/m2 límite 390 w/m2
4)	Calor perdido o ganado por radiación (R)=	$K_2 \times (TRM - 35)$	-18,92 w/m2
5)	Calor perdido o ganado por convección (C)=	$K_3 V_a^{0,6} \times (t_a - 35)$	-16,99 w/m2
	Calor Generado por el organismo (M) Dubois*		15,02 w/m2
	Temperatura Radiante Media (TRM)		30,7 °C
	Temperatura del Aire (ta)**		25,3 °C
	Presión parcial del Vapor de Agua (Pa)		31,69 hPa

Velocidad del Aire (**Va**)

0,2 m/s

*Correspondencia 100 kcal=116,6 w

** Temperatura Ambiente Interior (TS)

K1 (Vestido a 0,6 Clo/Desnudo 0 Clo)

K2 (Vestido a 0,6 Clo/Desnudo 0 Clo)

K3 (Vestido a 0,6 Clo/Desnudo 0 Clo)

7,0	4,4	4,6
-----	-----	-----

Peso (Kg)

Talla (m)

Carga Metabólica (Kcal/h)

Calor metabólico (W)

65	1,65	261,55	304,97
----	------	--------	--------

5) APLICACIÓN DEL MÉTODO ISC EN EL PUESTO DE APANADO LOCAL K02 9 DE OCTUBRE

Cálculo de Sobrecarga Calórica (Confort Térmico)

LOCAL

K52 LAS PEÑAS

Ecuación

Valor

Unidad

1) Índice de Sobrecarga Calórica (ISC)=

$$\frac{E_{req}}{E_{max}} \times 100$$

85,17 %

$$M \pm R \pm C$$

2)	Evaporación Necesaria para el Equilibrio (E_{req}) =		46,13	w/m2
3)	Evaporación máxima posible (E_{max})=	$(K_1 V_a^{0,6} \times (56 - P_a))$	54,16	w/m2 límite 390 w/m2
4)	Calor perdido o ganado por radiación (R)=	$K_2 \times (TRM - 35)$	-18,92	w/m2
5)	Calor perdido o ganado por convección (C)=	$K_3 V_a^{0,6} \times (t_a - 35)$	-13,84	w/m2
	Calor Generado por el organismo (M) Dubois*		13,37	w/m2
	Temperatura Radiante Media (TRM)		30,7	°C
	Temperatura del Aire (ta)**		27,1	°C
	Presión parcial del Vapor de Agua (Pa)		35,68	hPa
	Velocidad del Aire (Va)		0,2	m/s

*Correspondencia 100 kcal=116,6 w

** Temperatura Ambiente Interior (TS)

K1 (Vestido a 0,6 Clo/Desnudo 0 Clo)	K2 (Vestido a 0,6 Clo/Desnudo 0 Clo)	K3 (Vestido a 0,6 Clo/Desnudo 0 Clo)
7,0	4,4	4,6

Peso (Kg)	Talla (m)	Carga Metabólica (Kcal/h)	Calor metabólico (W)
90	1,7	261,55	304,97

6) APLICACIÓN DEL MÉTODO ISC EN EL PUESTO DE APANADO LOCAL K87 TERMINAL TERRESTRE

Cálculo de Sobrecarga Calórica (Confort Térmico)

LOCAL		K87 TERMINAL TERRESTRE	
Ecuación		Valor	Unidad
1)	Índice de Sobrecarga Calórica (ISC)=	$\frac{E_{req}}{E_{max}} \times 100$	81,16 %
2)	Evaporación Necesaria para el Equilibrio (Ereq) =	$M \pm R \pm C$	19,13 w/m2
3)	Evaporación máxima posible (Emax)=	$(K_1 V_a^{0,6} \times (56 - P_a))$	23,57 w/m2 límite 390 w/m2
4)	Calor perdido o ganado por radiación (R)=	$K_2 \times (TRM - 35)$	0,88 w/m2
5)	Calor perdido o ganado por convección (C)=	$K_3 V_a^{0,6} \times (t_a - 35)$	-6,02 w/m2
	Calor Generado por el organismo (M) Dubois*		13,99 w/m2

Temperatura Radiante Media (TRM)	35,2	°C
Temperatura del Aire (ta)**	27,1	°C
Presión parcial del Vapor de Agua (Pa)	35,68	hPa
Velocidad del Aire (Va)	0,05	m/s

*Correspondencia 100 kcal=116,6 w

** Temperatura Ambiente Interior (TS)

K1 (Vestido a 0,6 Clo/Desnudo 0 Clo)	K2 (Vestido a 0,6 Clo/Desnudo 0 Clo)	K3 (Vestido a 0,6 Clo/Desnudo 0 Clo)
7,0	4,4	4,6

Peso (Kg)	Talla (m)	Carga Metabólica (Kcal/h)	Calor metabólico (W)
85	1,75	261,55	304,97

CONSOLIDADO DE RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS LOCALES Y RIESGO ESTIMADO

Tabla 47.-

LOCAL	VALORES OBTENIDO (%)	RIESGO	INTERPRETACIÓN	PLAN DE ACCIÓN
K04 CCI	88,98	SEVERA	POCAS PERSONAS PUEDEN SOPORTAR ESTA SITUACIÓN	REVISIÓN CON MANTENIMIENTO, ACLIMATACIÓN Y VIGILANCIA MÉDICA
K09 JARDÍN	76,64	SEVERA	POCAS PERSONAS PUEDEN SOPORTAR ESTA SITUACIÓN	REVISIÓN CON MANTENIMIENTO, ACLIMATACIÓN Y VIGILANCIA MÉDICA
K24 INCA	76,52	SEVERA	POCAS PERSONAS PUEDEN SOPORTAR ESTA SITUACIÓN	REVISIÓN CON MANTENIMIENTO, ACLIMATACIÓN Y VIGILANCIA MÉDICA
K02 9 DE OCTUBRE	78,61	SEVERA	POCAS PERSONAS PUEDEN SOPORTAR ESTA SITUACIÓN	REVISIÓN CON MANTENIMIENTO, ACLIMATACIÓN Y VIGILANCIA MÉDICA
K52 LAS PEÑAS	85,17	SEVERA	POCAS PERSONAS PUEDEN SOPORTAR ESTA SITUACIÓN	REVISIÓN CON MANTENIMIENTO, ACLIMATACIÓN Y VIGILANCIA MÉDICA
K87 TERMINAL TERRESTRE	81,16	SEVERA	POCAS PERSONAS PUEDEN SOPORTAR ESTA SITUACIÓN	REVISIÓN CON MANTENIMIENTO, ACLIMATACIÓN Y VIGILANCIA MÉDICA

Elaborado por: Andrés Mantilla

CONSOLIDADO DE RESULTADOS OBTENIDOS DE LA APLICACIÓN DE MÉTODO RULA EN CAJERAS DE LOS LOCALES Y RIESGO ESTIMADO

Tabla 48.-

CIUDAD	LOCAL	NIVEL RULA	RIESGO	ACCIONES
QUITO	K04 CCI	3	BAJO	CAPACITACIÓN Y REVISIÓN DE PUESTO
QUITO	K09 EL JARDÍN	3	BAJO	CAPACITACIÓN Y REVISIÓN DE PUESTO
QUITO	K24 EL INCA	4	BAJO	CAPACITACIÓN Y REVISIÓN DE PUESTO
GUAYAQUIL	K02 9 DE OCTUBRE	3	BAJO	CAPACITACIÓN Y REVISIÓN DE PUESTO
GUAYAQUIL	K52 LAS PEÑAS	3	BAJO	CAPACITACIÓN Y REVISIÓN DE PUESTO
GUAYAQUIL	K87 TERMINAL TERRESTRE	3	BAJO	CAPACITACIÓN Y REVISIÓN DE PUESTO

Elaborado por: Andrés Mantilla

CONSOLIDADO DE RESULTADOS OBTENIDOS DEL CHECK LIST OCRA DE LOS LOCALES Y RIESGO ESTIMADO

Tabla 49.-

LOCAL	VALOR OBTENIDO CHECK LIST OCRA	RIESGO	PLAN DE ACCIÓN
K04 CCI	13,50	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
K09 EL JARDÍN	12,38	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
K24 EL INCA	13,13	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
K02 9 DE OCTUBRE	13,83	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
K52 LAS PEÑAS	12,00	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
K87 TERMINAL TERRESTRE	13,50	LIGERO	Mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento

Elaborado por: Andrés Mantilla F.

4.1.5.3 CORRELACIÓN LINEAL SIMPLE APLICADA ENTRE MÉTODOS:

De acuerdo con los resultados obtenidos de la aplicación de los diferentes métodos para evaluación ergonómica en el puesto de trabajo; tanto OWAS como RULA, se ha buscado determinar si existen relaciones estadísticas (Correlación lineal) entre el nivel de riesgo encontrado (1, 2, 3,4) en cada método y una de las variables que son atribuibles a los apanadores, en este caso la variable de la estatura, de acuerdo con esto los valores se muestran resumidos en la siguientes tabla:

4.1.5.3.1 CORRELACIÓN ENTRE OWAS Y ESTATURA DE APANADOR

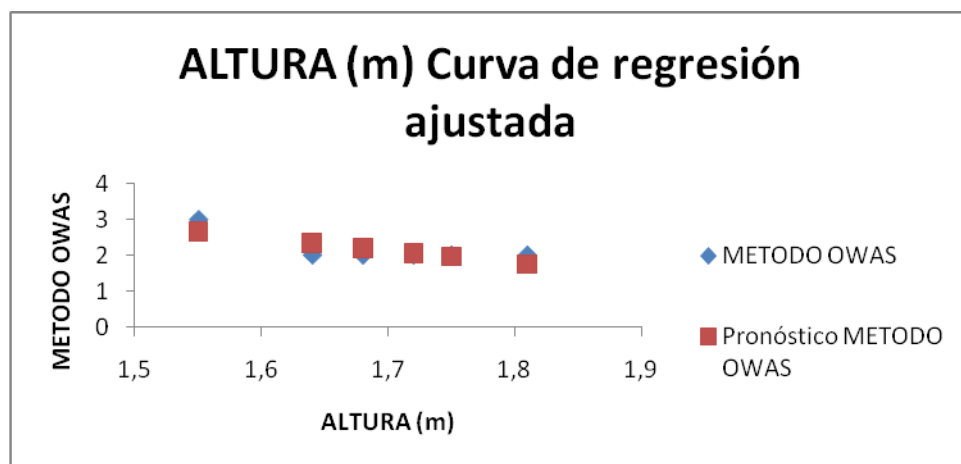
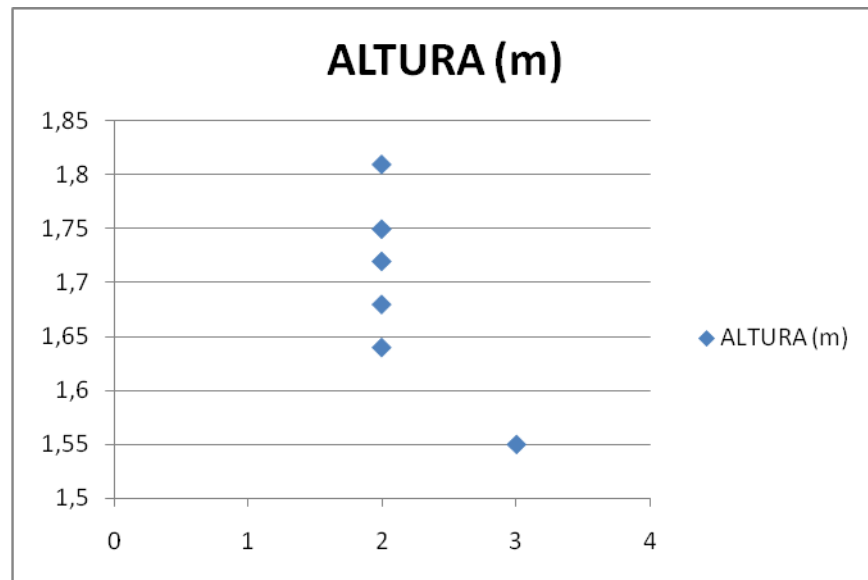
Tabla 50.-

LOCAL	METODO OWAS (NIVEL DE RIESGO)	ALTURA APANADOR (m)
KFC K-04	2	1,72
KFC K-09	3	1,55
KFC K-24	2	1,81
KFC K-02	2	1,64
KFC K-52	2	1,68
KFC K-87	2	1,75

Elaborado por: Andrés Mantilla

Una vez obtenidos los datos se procedió a aplicar el análisis de regresión proporcionado por la función de Excel que ayuda a realizar el proceso de manera más sencilla:

Resumen	
<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,76564149
Coefficiente de determinación R^2	0,5862069
R^2 ajustado	0,48275862
Error típico	0,29361011
Observaciones	6



CONCLUSIÓN: obtenida luego del análisis de regresión y la tendencia de esta acorde a las gráficas es que existe una correlación positiva fuerte en función de su valor 0,765 que se aproxima a la unidad, es decir que existe una relación directa entre las postura adoptadas en la actividad y la altura del asociado el momento de realizar las tareas de apanado (incluidas todas las operaciones implícitas en su ciclo de trabajo).

4.1.5.3.2 CORRELACIÓN ENTRE RULA Y ESTATURA DE APANADOR

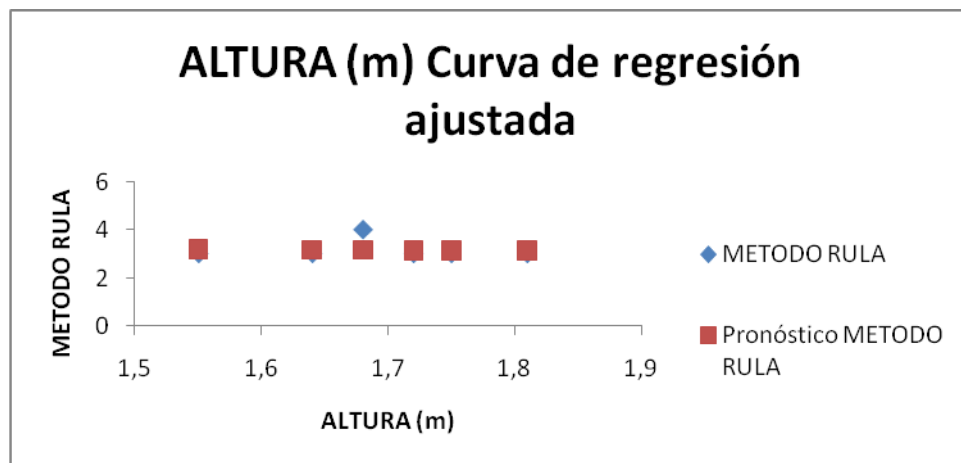
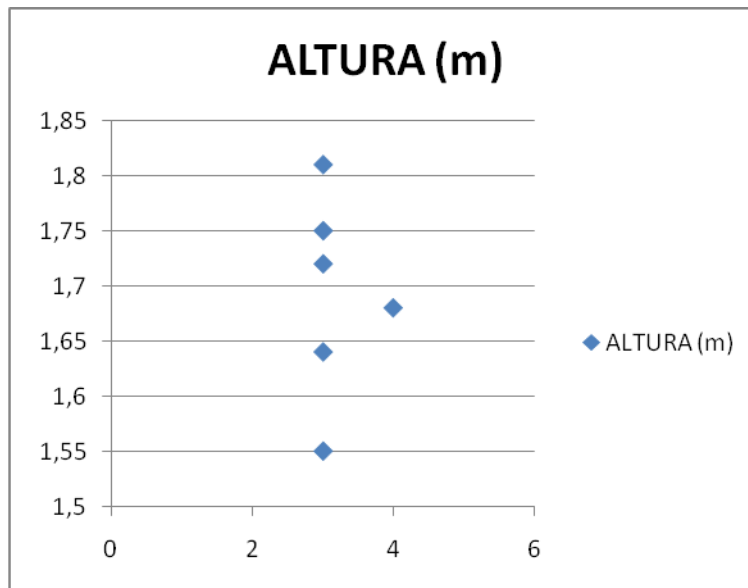
Tabla 51.-

LOCAL	METODO RULA	ALTURA (m)
KFC K-04	3	1,72
KFC K-09	3	1,55
KFC K-24	3	1,81
KFC K-02	3	1,64
KFC K-52	4	1,68
KFC K-87	3	1,75

Elaborado por: Andrés Mantilla

Una vez obtenidos los datos se procedió a aplicar el análisis de regresión proporcionado por la función de Excel que ayuda a realizar el proceso de manera más sencilla:

Resumen	
<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,06305283
Coefficiente de determinación R ²	0,00397566
R ² ajustado	-0,24503043
Error típico	0,45552725
Observaciones	6



CONCLUSIÓN: obtenida luego del análisis de regresión y la tendencia de esta acorde a las gráficas es que existe una correlación positiva débil en función de su valor 0,06 que se aproxima a mas a cero, es decir que existe una relación muy baja entre los movimientos repetitivos que se realizan en la actividad y la altura del asociado el momento de realizar las tareas de apanado (incluidas todas las operaciones implícitas en su ciclo de trabajo).

CAPITULO V

5.1 CONCLUSIONES

Luego de un trabajo exhaustivo realizado dentro de los locales de KFC a nivel de Quito y Guayaquil puntualmente 3 locales en cada ciudad, se puede concluir de acuerdo a la aplicación de los métodos tanto para los aspectos biomecánicos como para estrés térmico en los procesos de apanados los siguientes:

5.1.1. METODO RULA

- ✓ Se concluye que de 3 locales evaluados en la ciudad de Quito aplicando el método RULA, al menos 2 de los 3 puestos (66,66%) de trabajo en el apanado merecen una modificación de puesto, ya que presentan riesgo acorde con la calificación obtenida;
- ✓ En conclusión, de 3 locales evaluados en la ciudad de Guayaquil aplicando el método RULA, todos los puestos (100%) de trabajo en el apanado merecen una modificación de puesto ya que presentan riesgo acorde con la calificación obtenida;

5.1.2 MÉTODO OWAS

- ✓ Así mismo, dentro del estudio realizado aplicando el método OWAS, se puede concluir que, de los 3 locales evaluados en Quito, tomando como base al nivel de riesgo más alto, por grado de exigencia para su control, 2 locales presentan la mayor frecuencia de postura en la espalda doblada superior al 50% en ambos casos con relación a todo el ciclo evaluado y un local supera el 65% de frecuencia por postura inadecuada (espalda doblada);
- ✓ Adicionalmente se puede concluir que, entre las actividades más recurrentes con relación del total de operaciones evaluadas en el ciclo de actividad de apanado en los locales de la ciudad de Quito se evidencia que las dos más importantes son el apanado y limpieza que, entre ambas superan el 60%;
- ✓ Se concluye también que en los locales KFC K-04 y KFC K-24 obtienen acorde con la zona del cuerpo con mayor frecuencia que es la espalda una calificación de 2 dentro de la escala de calificación del método OWAS. El local KFC K-09 presenta un nivel mayor de calificación con un valor de 3 en la tarea de limpieza, implícito en la tarea global del ciclo de apanado;
- ✓ Así mismo, dentro del estudio realizado aplicando el método OWAS, se puede concluir que, de los 3 locales evaluados en Guayaquil, tomando como base al nivel de riesgo más alto, por grado de exigencia para su control, los 3 locales presentan la mayor frecuencia de postura en la espalda doblada superior al 45% en todos los casos con relación a todo el ciclo evaluado;

✓ Adicionalmente se puede concluir que, entre las actividades más recurrentes con relación del total de operaciones evaluadas en el ciclo de actividad de apanado en los locales de la ciudad de Guayaquil se evidencia que las dos más importantes son el apanado y limpieza que, entre ambas superan el 62%;

✓ Finalmente se concluye también que, en los locales KFC K-02, KFC K-52 y KFC K-87 obtienen acorde con la zona del cuerpo con mayor frecuencia que es la espalda una calificación de 2 dentro de la escala de calificación del método OWAS.

5.1.2.1 APLICACIÓN DE MÉTODO OWAS Y RULA EN CAJERAS

✓ De acuerdo con los muestreos y aplicando los métodos OWAS y RULA en los puestos de trabajo de cajas (cajeros) se puede concluir que no existe riesgo por posturas prolongadas en los puestos mencionados ya que los valores promedio de RULA se encuentran en promedio en 3,2 lo cual indica que no es necesario una acción inmediata pero si a mediano y largo plazo para evitar el apareamiento de problemas osteomusculares.

✓ Así mismo de acuerdo con la aplicación del método OWAS: la categoría de Riesgo se encuentra en el nivel 2, para las operaciones realizadas dentro del proceso, lo cual nos indica que no existe así mismo riesgo visible dentro de este de lesiones Osteomusculares.

5.1.3. APLICACIÓN METODO OCRA

✓ De acuerdo con los resultados obtenidos se puede concluir que de los locales muestreados indican que existe un riesgo ligero de posibles lesiones osteomusculares ya que el promedio por aplicación de Índice Check List OCRA es de 13,05 obtenido en el ciclo neto de trabajo del apanador.

✓ No se ha visto necesaria la aplicación del método OCRA en los puestos de trabajo y de cocina y barra en vista que los mismos si mantienen condiciones de trabajo variables no solamente en una sola posición durante las 8 horas de trabajo.

5.1.4. MÉTODO DE ESTRÉS POR CALOR

✓ De acuerdo con este aspecto, se puede concluir que dentro de un ciclo de trabajo de aproximadamente 22 min en promedio en todos los locales tanto de Quito como Guayaquil de acuerdo con el estudio de tiempos, la carga metabólica empleada por un apanador es de aproximadamente 260 Kcal/h, que califica a la actividad de apanado dentro de un tipo de trabajo denominado “moderado”;

✓ Finalmente, se concluye que las temperaturas obtenidas en los locales de Quito y Guayaquil, luego de realizar las respectivas mediciones, indican que en 2 locales de Guayaquil principalmente es donde más riesgo se presenta para los apanadores en vista que

las temperaturas obtenidas (26,7 y 29,2 grados Centígrados) superan los límites 26,7 grados Centígrados, valor límite para un trabajo denominado moderado que se puede ejecutar sin presentar riesgos a la salud por estrés térmico por calor.

5.1.5 INDICE DE SOBRECARGA CALÓRICA

✓ De acuerdo a la aplicación del método ISC en los puestos de apanado, se puede concluir de manera global que los puestos se encuentran expuestos a un riesgo por confort térmico que puede afectar a los trabajadores provocando problemas a su salud debido a que a que el promedio de los índices de sobrecarga calórica calculados en los locales se encuentran en el 80%.

✓ También en los puestos de trabajo adyacentes tales como cocina y barra de cierto modo se sujetarían a condiciones similares de operación y por lo tanto a condiciones similares de riesgo debido a que los puestos se encuentran muy cercanos a las zonas que tienen presencia calor.

✓ Adicionalmente se concluye que existen en común entre los locales de Quito y Guayaquil condiciones de sistema de ventilación deficientes en vista que la velocidad del aire promedio es de 0,4 m/s, lo cual indica que existen problemas en las zonas de producción generando malestar en los operadores.

5.2. RECOMENDACIONES

De acuerdo con la aplicación de los métodos de ergonomía aplicados y los resultados obtenidos se recomienda las siguientes actividades a fin de minimizar el impacto sobre el cuerpo y extremidades y de esa manera evitar el apareamiento de los DTA's por movimientos repetitivos y por posturas inadecuadas:

- Instalar acoples de elevación en las mesas de apanado para ajustar de acuerdo con la estatura del apanador de turno, ya que se ha podido observar que debido a que las mesas tienen una altura estándar de fabricación entre 88 y 90 cm y la altura de los apanadores de acuerdo con los resultados y en la mayorías de los casos resultados superan el 1,64 m respecto del nivel del suelo, lo cual indica que muchos de ellos tendrán que adoptar posturas forzadas el momento de realizar el apanado.
- Respecto al movimiento repetitivo cabe indicar que muchos de ellos tanto en los locales de Quito como de Guayaquil realizan operaciones dentro del ciclo de apanado que incurren movimientos repetitivos pero que no son permanentes en las 8

horas de trabajo, más bien son recurrentes en los ciclos (6 minutos por ciclo), sin embargo para evitar DTA's futuros es recomendable trabajar en función de adaptaciones mecánicas de los puestos de trabajo por posturas y capacitaciones con el personal en cuanto las posturas de trabajo y la realización correcta de procesos.

- Así mismo, respecto al tema de temperaturas elevadas en los locales, se recomienda realizar coordinación con la unidad de Mantenimiento a fin de revisar y estandarizar procesos de revisión y mantenimiento de sistemas de ventilación y extracción en las zonas de producción principalmente en los locales de la ciudad de Guayaquil, debido a que es en esos locales es donde se registran los datos más altos en cuanto a trabajo con riesgo de estrés por calor (entre 26,7 y 29 grados centígrados), esto a fin de disminuir la probabilidad de riesgo por este factor.
- De igual forma, se recomienda, realizar conjuntamente con el médico ocupacional programas de nutrición específicos para el personal de los locales debido a su consumo energético, se recomienda cada cierto tiempo o de manera periódica adicionalmente realizar programas de rehidratación para evitar las pérdidas elevadas de electrolitos perdidos por el sudor provocado.
- Se recomienda, en cuanto al tema de capacitación realizar programas periódicos de evaluación con respecto al manejo de operaciones de apanado (capacitación de procesos de operaciones) a fin de brindar la posibilidad al personal que ejecute esta labor de refeccionar la misma, y evitar la aparición de DTA's por movimientos repetitivos y posturas inadecuadas,
- Así mismo, se recomienda realizar estudios periódicos de seguimiento respecto al tema de mediciones de temperatura, para verificar las condiciones modificadas de ambiente en el local temperaturas, en los puestos de apanado por lo pronto en los locales evaluados realizando una vez más la aplicación del método WBGT en los apanadores.
- También, se recomienda mantener en rotación periódica al personal que tiene la característica de ser poli funcional en la mayoría de los casos en gran parte de los locales, a fin de evitar que los puestos de apanado sean lugares de concentración de fatiga por calor o apareamiento de DTA's por posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, con esto se brindaría la oportunidad de variar de manera progresiva las actividades.
- Adicionalmente, se recomienda realizar el respectivo seguimiento epidemiológico con el médico de la empresa, para determinar si existen problemas de espalda en los apanadores producto de las posturas inadecuadas adoptadas, así como revisión de niveles de sales en sangre, para poder determinar si existen pérdidas producidas por

el sudor, estos estudios deberán ser corroborados con las Historias Clínicas de los pacientes evaluados y correlacionados si existieron patologías previas al ingreso de la actividad de apanado.

- Finalmente una vez cruzadas las informaciones obtenidas de manera integral, se sugiere la elaboración de indicadores de productividad basados en el rendimiento (determinado por estudios de tiempos y movimientos) por operador obtenido, con las modificaciones planteadas a fin que el rendimiento sea determinado en condiciones normales de operación. El indicador sugerido sería lanzamientos (dependiendo del producto)/hora, una vez implementado el indicador de productividad se sugiere realizar el alcance de un programa de incentivos en la primera fase en esta zona de trabajo para posteriormente ampliar a los otras puestos de trabajo dentro del local.

➤ **RECOMENDACIONES FINALES:**

- Las recomendaciones planteadas para disminuir el riesgo por temperaturas elevadas en las zonas de producción es coordinar la revisión periódica de los sistemas de ventilación y renovación de aire a fin de verificar si los sistemas funcionan adecuadamente y poder mantener las condiciones de confort para el personal que la zona de producción trabaja;
- Realizar muestreos periódicos, de verificación y seguimiento de los niveles de temperaturas y condiciones de trabajo aplicando los métodos propuestos posteriores a la verificación de los sistemas por el área de mantenimiento en los locales
- Considerar dietas adecuadas para mantener las condiciones metabólicas del personal sí que desequilibre sus niveles de sudoración, así mismo proponer métodos adecuados de rehidratación;
- En cuanto a la aplicación de método OCRA en los puestos de apanado, se sugiere mantener un adecuado control administrativo de operación, es decir calcular realmente cuanto será el requerimiento por hora de producto, a fin de no generar saturación de trabajo en horas pico, de esa manera se puede disminuir gradualmente el impacto de acciones repetitivas y su vez reducir el riesgo de DTA's;
- Realizar alcances de estudios para determinar alturas de Displays o mostradores ya que existen personas que tienen dificultad en caja para alcanzar los productos el momento de despachar.

ANEXO 1

Presupuesto Tesis

Muestreos	Costo(Usd)	Descripción	Puntos de Muestreo	Costo Total (Usd)
Evaluaciones Posturas Inadecuadas	80	Por punto de muestreo	*6	480
Evaluación Manejo de Cargas	80	Por punto de muestreo	*6	480
Evaluación Movimientos Repetitivos	80	Por punto de muestreo	*6	480
			SUBTOTAL	1440

Materiales	Costo(Usd)	Descripción	Puntos de Muestreo	Costo Total (Usd)
Medidor para estrés térmico	80	Por punto de muestreo	**6	480
Cámara digital con Video	100	Por punto de muestreo	6	600
Trípode estacionario	20	Por punto de muestreo	6	120
Flexo metro	10	Por punto de muestreo	6	60
			SUBTOTAL	1260
			TOTAL	2700

*Cantidad de personas a evaluar por cada local

**Número de mediciones en cada áreas donde se origina el calor y se tomarían en cada centro, 3 medidas una a la altura de los hombros, otra de la cintura y otra en rodillas

ANEXO 2

EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES MÉTODO RULA (ANEXO 2)

ANÁLISIS 2

LOCAL: K-4 CCI

APANADOR 2

EDAD: 21

ESTATURA: 1.78 m

FOTOS



LATERAL



TRANSVERSAL

ANALISIS RULA

1.- FACTOR DE RIESGO REFERENTE A LA POSTURA.

Área A: Extremidades superiores

A.1.-Posición del brazo.

☐ El hombro está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión (1p).

☐ El hombro está entre 20 y 45 grados de flexión o mayor que 20 grados de extensión (2p).



☒ El hombro está entre 45 y 90 grados de flexión (3p).

☐ El hombro está flexionado más de 90 grados (4p).

☐ El brazo está rotado (+1p).

☒ El brazo está abducido (+1p).

☐ La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo (-1p).





A.2.- Posición del antebrazo.

☒ El codo está entre 60 y 100 grados de flexión (1p).

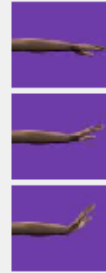
☐ El codo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados (2p).

☒ El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste (+1p).



A.3.1- Puntuación de la muñeca.

- ☐ La muñeca está en posición neutra (1p).
- ☒ La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión (2p).
- ☐ La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados (3p).



- ☒ La muñeca está en desviación radial o cúbital (+1p a la puntuación de la muñeca)



A.3.2- Lateralización de la muñeca.

- ☐ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango extremo (2p).
- ☒ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango medio (1p).



B.1.- Posición del cuello.

- ☐ El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.
- ☐ El cuello está entre 10 y 20 grados de flexión.
- ☒ EL cuello está flexionado por encima de 20 grados.
- ☐ El cuello está en posición extendida.




- ☐ El cuello está lateralizado.



- ☐ El cuello está rotado.



 Salir

B.2.- Posición del tronco.

☐ Postura sentada y tronco bien apoyado con inclinación de 90 grados o más (1p.)

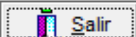
☒ Tronco flexionado entre 0 y 20 grados (2p.)







☐ Tronco flexionado entre 20 y 60 grados (3p.)

☐ Tronco flexionado más de 60 grados (4p.)

☐ Tronco rotado (+1p.)

☐ Tronco lateralizado (+1p.)



B.3.- Posición de las piernas.

☐ Si el trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados (1p.)

☒ Si el trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas (1p.)

☐ Si las piernas y pies no están apoyados en posición de pie o sentado (2p.)

2.- FACTOR DE RIESGO POR CONTRACCIÓN ESTÁTICA AL MÚSCULO.

FACTOR 2:

☒ Postura principalmente Estática [mantenida más de un minuto] (1p.)

☐ Postura principalmente Dinámica [no es mantenida más de un minuto] (0p.)

3.- FACTOR DE RIESGO POR FUERZAS.

FACTOR 3:

- ☐ 2 Kgs. o menos y mantenida intermitentemente (0p.)
- ☒ Entre 2 y 10 Kgs. y mantenida intermitentemente (1p.)
- ☐ Entre 2 y 10 Kgs. y requiere una postura estática [mantenida más de un minuto]
o requiere movimientos repetitivos [más de 4 veces por minuto] (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. aplicada intermitentemente (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. requiriendo postura estática o movimientos repetitivos (3p.)
- ☐ Experimentado a través de una rápida construcción o golpe (3p.)

4.- PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.**RESULTADO ANALISIS ERGONOMICO MEDIANTE EL METODO RULA**

A	
BRAZO	4
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

4	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN C
		1		1		6

↓

Total: 6

B	
CUELLO	3
TRONCO	2
PIERNAS	1

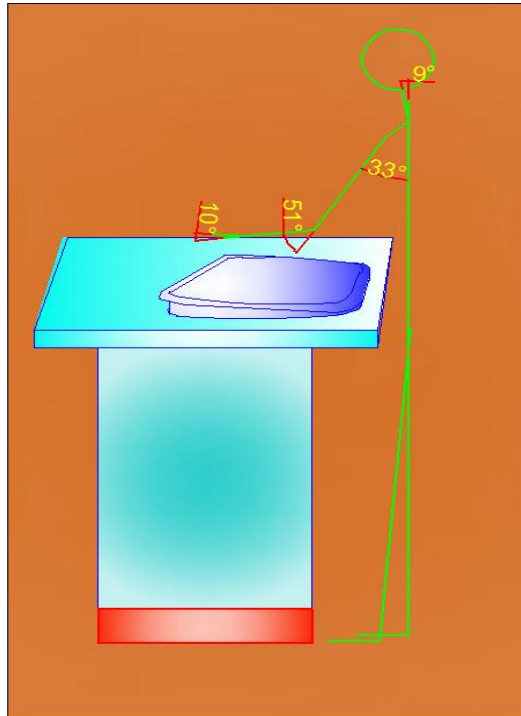
→ Puntuación postura B

2	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN D
		1		1		4

↑

La persona que realiza este proceso de apanado obtuvo una puntuación de 6, la cual está fuera del rango de seguridad, esto nos da a entender que el puesto de trabajo es poco adecuado y se tiene que realizar modificaciones para mejorarlo.

CORRECCIÓN DEL PUESTO



CAMBIOS.

Se adecuó la mesa de apanado colocando regulaciones de altura, de esta forma la persona que realiza el trabajo adopta una mejor postura, con inclinación mínima de cuello y espalda la cual ayuda a un mejor desempeño y no presenta riesgos ergonómicos en el puesto. Comprobamos esto con una nueva evaluación con el método Rula la cual indica una puntuación correcta para el puesto de apanado.

PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO CON CORRECCION

A		Puntuación postura A									
BRAZO	2	2	+	MÚSCULO	1	+	FUERZA	1	=	PUNTUACIÓN C	4
ANTEBRAZO	1										
MUÑECA	2										
LAT. MUÑECA	1										
↓											
Total:											3
↑											
B		Puntuación postura B									
CUELLO	1	1	+	MÚSCULO	1	+	FUERZA	1	=	PUNTUACIÓN D	3
TRONCO	1										
PIERNAS	1										

Luego de realizar los cambios respectivos la persona que realiza este proceso de apanado obtuvo una puntuación de 3, la cual está dentro del rango de seguridad, esto indica que el puesto de trabajo ya sería adecuado.

EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES MÉTODO RULA (ANEXO 2)

ANALISIS 1

LOCAL: K-09 EL JARDIN

APANADOR

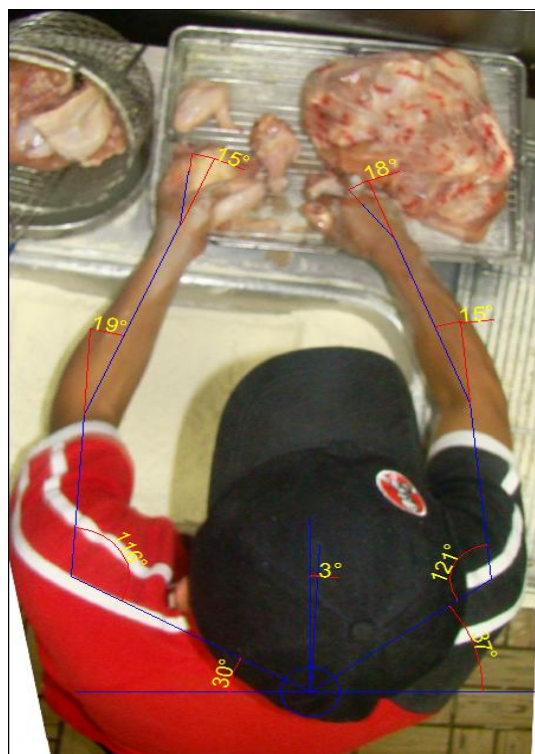
EDAD: 30

ESTATURA: 1,55 m

FOTOS



LATERAL



TRANSVERSAL

ANÁLISIS RULA

1.- FACTOR DE RIESGO REFERENTE A LA POSTURA.

Área A: Extremidades superiores

A.1.- Posición del brazo.

☐ El hombro está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión (1p).

☒ El hombro está entre 20 y 45 grados de flexión o mayor que 20 grados de extensión (2p).

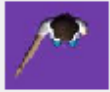

☐ El hombro está entre 45 y 90 grados de flexión (3p).

☐ El hombro está flexionado más de 90 grados (4p).

☐ El brazo está rotado (+1p).

☐ El brazo está abducido (+1p).

☐ La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo (-1p).





A.2.- Posición del antebrazo.

☒ El codo está entre 60 y 100 grados de flexión (1p).

☐ El codo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados (2p).

☐ El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste (+1p).



A.3.1- Puntuación de la muñeca.

☐ La muñeca está en posición neutra (1p).

☒ La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión (2p).


☐ La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados (3p).

☒ La muñeca está en desviación radial o cúbital (+1p a la puntuación de la muñeca)

A.3.2- Lateralización de la muñeca.

☐ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango extremo (2p).

☒ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango medio (1p).



Área B: Cuello, tronco, extremidades inferiores

B.1.- Posición del cuello.

☒ El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.


☐ El cuello está entre 10 y 20 grados de flexión.

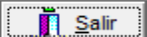
☐ EL cuello está flexionado por encima de 20 grados.

☐ El cuello está en posición extendida.

☐ El cuello está lateralizado.

☐ El cuello está rotado.





B.2.- Posición del tronco.

☒ Postura sentada y tronco bien apoyado con inclinación de 90 grados o más (1p.)


☐ Tronco flexionado entre 0 y 20 grados (2p.)







☐ Tronco flexionado entre 20 y 60 grados (3p.)

☐ Tronco flexionado más de 60 grados (4p.)

☐ Tronco rotado (+1p.)

☐ Tronco lateralizado (+1p.)

 Salir

B.3.- Posición de las piernas.

☐ Si el trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados (1p.)

☒ Si el trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas (1p.)

☐ Si las piernas y pies no están apoyados en posición de pie o sentado (2p.)

2.- FACTOR DE RIESGO POR CONTRACCIÓN ESTÁTICA AL MÚSCULO.

FACTOR 2:

☒ Postura principalmente Estática [mantenida más de un minuto] (1p.)

☐ Postura principalmente Dinámica [no es mantenida más de un minuto] (0p.)

3.- FACTOR DE RIESGO POR FUERZAS.

FACTOR 3:

- ☐ 2 Kgs. o menos y mantenida intermitentemente (0p.)
- ☒ Entre 2 y 10 Kgs. y mantenida intermitentemente (1p.)
- ☐ Entre 2 y 10 Kgs. y requiere una postura estática [mantenida más de un minuto] o requiere movimientos repetitivos [más de 4 veces por minuto] (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. aplicada intermitentemente (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. requiriendo postura estática o movimientos repetitivos (3p.)
- ☐ Experimentado a través de una rápida construcción o golpe (3p.)

4.- PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

RESULTADO ANALISIS ERGONOMICO MEDIANTE EL METODO RULA

A

BRAZO	2
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	3
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

3	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN C
		1		1		5

↓

Total: 4

B

CUELLO	1
TRONCO	1
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B

1	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN D
		1		1		3

↑

La persona que realiza este proceso de apanado obtuvo una puntuación de 4, la cual está dentro del rango de seguridad y es aceptable, esto nos da a entender que el puesto de trabajo es adecuado y requiere pequeños cambios para mejorarlo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES MÉTODO RULA (ANEXO 2)

ANÁLISIS 1

LOCAL: K-24 EL INCA

APANADOR

EDAD: 23

ESTATURA: 1.80 m

FOTOS



LATERAL



TRANSVERSAL

POSTURA.

Área A: Extremidades superiores

ÁREA A

A.1.-Posición del brazo.

☒ El hombro está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión (1p).

☐ El hombro está entre 20 y 45 grados de flexión o mayor que 20 grados de extensión (2p).

☐ El hombro está entre 45 y 90 grados de flexión (3p).



☐ El hombro está flexionado más de 90 grados (4p).

☐ El brazo está rotado (+1p).

☒ El brazo está abducido (+1p).

☐ La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo (-1p).

Salir



ÁREA A


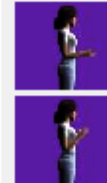
A.2.- Posición del antebrazo.

☒ El codo está entre 60 y 100 grados de flexión (1p).

☐ El codo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados (2p).

☒ El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste (+1p).

Salir



Área B: Cuello, tronco, extremidades inferiores

165

ÁREA B

B.2.- Posición del tronco.

☐ Postura sentada y tronco bien apoyado con inclinación de 90 grados o más (1p.)

☐ Tronco flexionado entre 0 y 20 grados (2p.)


☒ Tronco flexionado entre 20 y 60 grados (3p.)

☐ Tronco flexionado más de 60 grados (4p.)

☐ Tronco rotado (+1p.)

☐ Tronco lateralizado (+1p.)

Salir



ÁREA B

B.3.- Posición de las piernas.

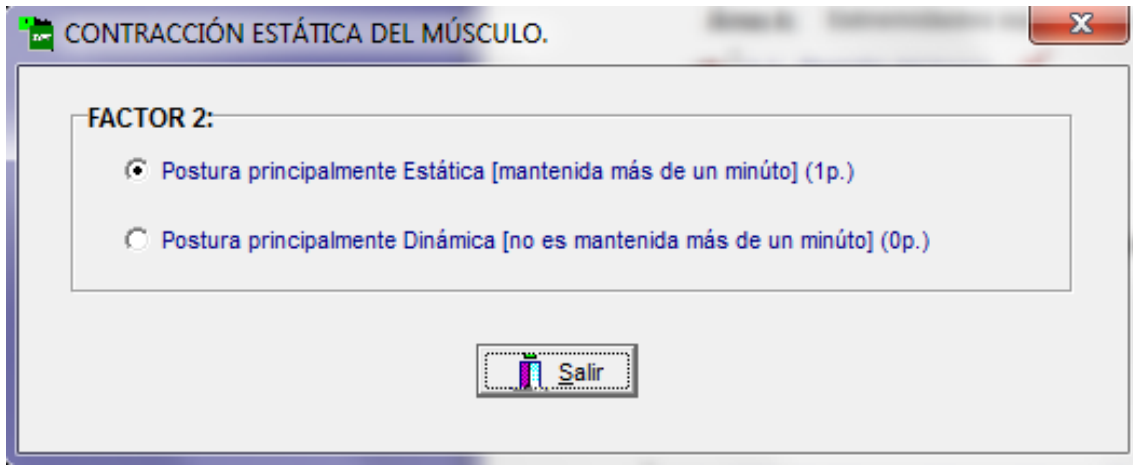
☐ Si el trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados (1p.)

☒ Si el trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas (1p.)

☐ Si las piernas y pies no están apoyados en posición de pie o sentado (2p.)

Salir

2.- FACTOR DE RIESGO POR CONTRACCIÓN ESTÁTICA AL MÚSCULO.



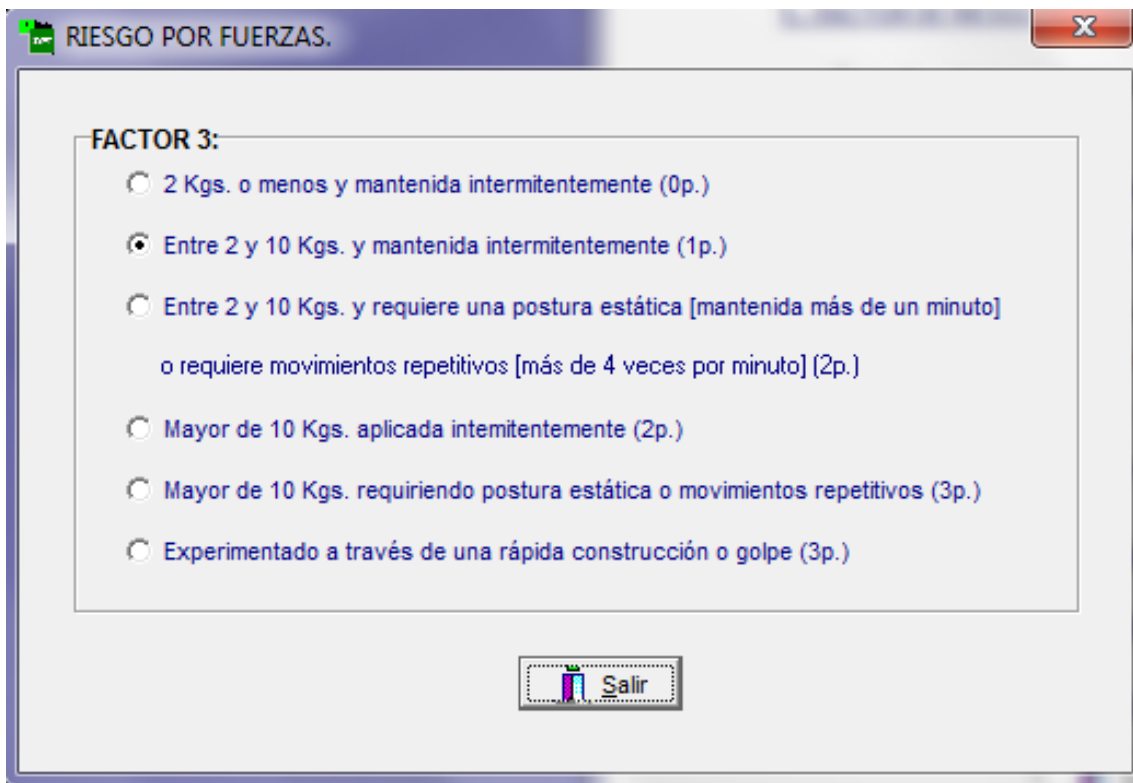
CONTRACCIÓN ESTÁTICA DEL MÚSCULO.

FACTOR 2:

- ☒ Postura principalmente Estática [mantenida más de un minuto] (1p.)
- ☐ Postura principalmente Dinámica [no es mantenida más de un minuto] (0p.)

Salir

3.- FACTOR DE RIESGO POR FUERZAS.



RIESGO POR FUERZAS.

FACTOR 3:

- ☐ 2 Kgs. o menos y mantenida intermitentemente (0p.)
- ☒ Entre 2 y 10 Kgs. y mantenida intermitentemente (1p.)
- ☐ Entre 2 y 10 Kgs. y requiere una postura estática [mantenida más de un minuto] o requiere movimientos repetitivos [más de 4 veces por minuto] (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. aplicada intermitentemente (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. requiriendo postura estática o movimientos repetitivos (3p.)
- ☐ Experimentado a través de una rápida construcción o golpe (3p.)

Salir

4.- PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

RESULTADO ANALISIS ERGONOMICO MEDIANTE EL METODO RULA

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	2
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	4
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

4	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN C
		1		1		6

↓

Total: 6

B

CUELLO	3
TRONCO	3
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B

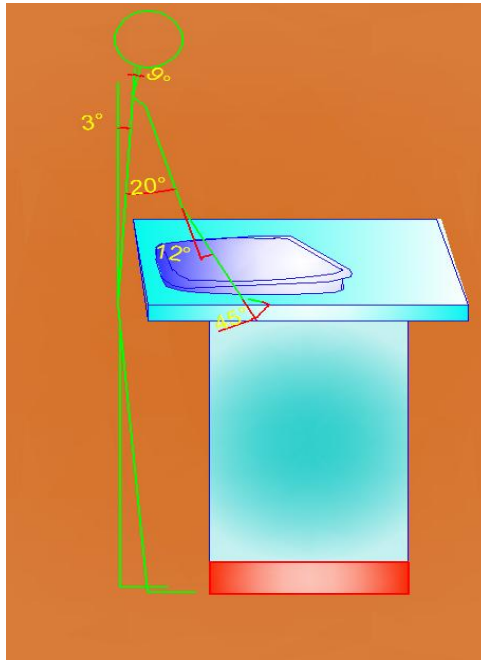
3	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN D
		1		1		5

↑

Salir

La persona que realiza este proceso de apanado obtuvo una puntuación de 6, la cual está fuera del rango de seguridad, esto nos da a entender que el puesto de trabajo es poco adecuado y se tiene que realizar cambios para mejorarlo.

CORRECCIÓN DEL PUESTO



CAMBIOS.

Se adecuará la mesa de apanado colocando regulaciones de altura, de esta forma la persona que realiza el trabajo adopta una mejor postura, con inclinación mínima de cuello y espalda la cual ayuda a un mejor desempeño y no presenta riesgos ergonómicos en el puesto. Comprobamos esto con una nueva evaluación con el método Rula la cual indica una puntuación correcta para el puesto de apanado.

PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO CON CORRECCION

A		Puntuación postura A							
BRAZO	2	→	2	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN C
ANTEBRAZO	1				1		1		4
MUÑECA	2								
LAT. MUÑECA	1								
↓									
Total: 3									
↑									
B		Puntuación postura B							
CUELLO	1	→	1	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN D
TRONCO	1				1		1		3
PIERNAS	1								

Luego de realizar los cambios respectivos la persona que realiza este proceso de apanado obtuvo una puntuación de 3, la cual está dentro del rango de seguridad, esto indica que el puesto de trabajo ya es adecuado.

EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES MÉTODO RULA (ANEXO 2)

ANALISIS 1

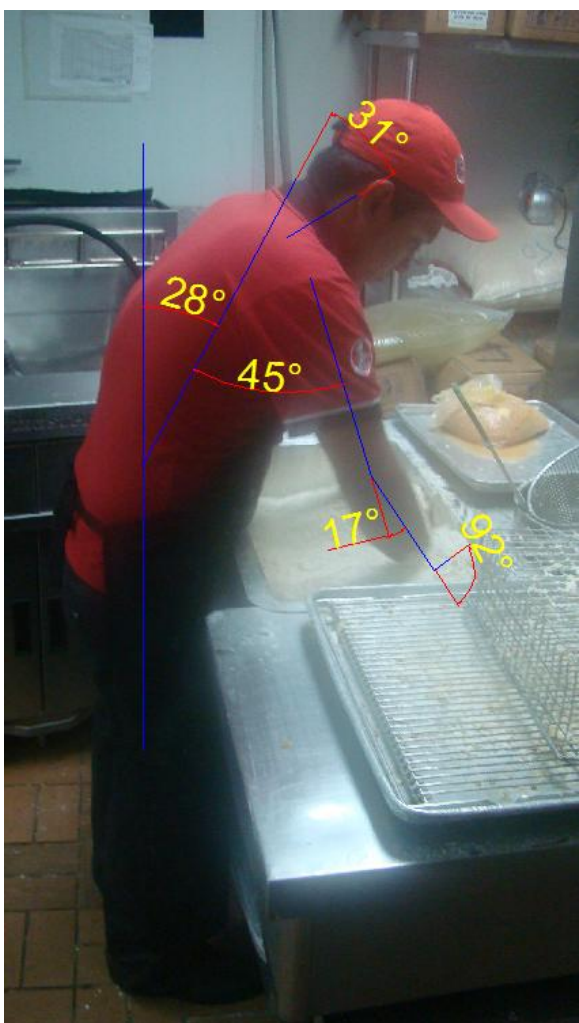
LOCAL: K-02 9 de Octubre

APANADOR: RICHARD PILLAO

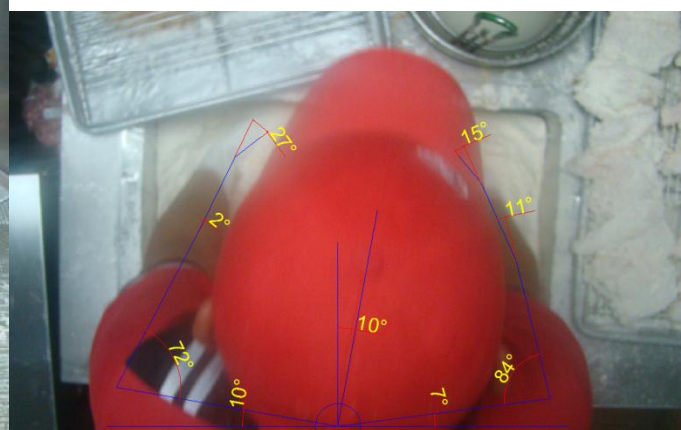
EDAD: 24

ESTATURA: 1.64m

FOTOS



LATERAL



TRANSVERSAL

ANALISIS RULA

1.- FACTOR DE RIESGO REFERENTE A LA POSTURA.

Área A: Extremidades superiores

A.1.-Posición del brazo.

☐ El hombro está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión (1p).

☐ El hombro está entre 20 y 45 grados de flexión o mayor que 20 grados de extensión (2p).



☒ El hombro está entre 45 y 90 grados de flexión (3p).

☐ El hombro está flexionado más de 90 grados (4p).

☐ El brazo está rotado (+1p).

☐ El brazo está abducido (+1p).

☐ La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo (-1p).





A.2.- Posición del antebrazo.

☒ El codo está entre 60 y 100 grados de flexión (1p).

☐ El codo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados (2p).

☐ El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste (+1p).



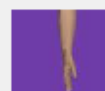
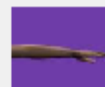
A.3.1- Puntuación de la muñeca.

☐ La muñeca está en posición neutra (1p).
☐ La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión (2p).
☒ La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados (3p).

☐ La muñeca está en desviación radial o cúbital (+1p a la puntuación de la muñeca)

A.3.2- Lateralización de la muñeca.

☐ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango extremo (2p).
☒ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango medio (1p).

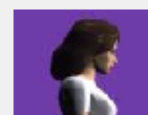


Área B: Cuello, tronco, extremidades inferiores

B.1.- Posición del cuello.

☐ El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.
☐ El cuello está entre 10 y 20 grados de flexión.
☒ EL cuello está flexionado por encima de 20 grados.
☐ El cuello está en posición extendida.


☐ El cuello está lateralizado.
☐ El cuello está rotado.









B.2.- Posición del tronco.

☐ Postura sentada y tronco bien apoyado con inclinación de 90 grados o más (1p.)
☐ Tronco flexionado entre 0 y 20 grados (2p.)
☒ Tronco flexionado entre 20 y 60 grados (3p.)
☐ Tronco flexionado más de 60 grados (4p.)

☐ Tronco rotado (+1p.)
☐ Tronco lateralizado (+1p.)

 Salir

B.3.- Posición de las piernas.

☐ Si el trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados (1p.)
☒ Si el trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas (1p.)
☐ Si las piernas y pies no están apoyados en posición de pie o sentado (2p.)

2.- FACTOR DE RIESGO POR CONTRACCIÓN ESTÁTICA AL MÚSCULO.

FACTOR 2:

☒ Postura principalmente Estática [mantenida más de un minuto] (1p.)
☐ Postura principalmente Dinámica [no es mantenida más de un minuto] (0p.)

3.- FACTOR DE RIESGO POR FUERZAS.

FACTOR 3:

- ☐ 2 Kgs. o menos y mantenida intermitentemente (0p.)
- ☒ Entre 2 y 10 Kgs. y mantenida intermitentemente (1p.)
- ☐ Entre 2 y 10 Kgs. y requiere una postura estática [mantenida más de un minuto] o requiere movimientos repetitivos [más de 4 veces por minuto] (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. aplicada intermitentemente (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. requiriendo postura estática o movimientos repetitivos (3p.)
- ☐ Experimentado a través de una rápida construcción o golpe (3p.)

4.- PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

RESULTADO ANALISIS ERGONOMICO MEDIANTE EL METODO RULA

A

BRAZO	3
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	3
LAT. MUÑECA	1

→

Puntuación postura A

4	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN C
		1		1		6

↓

Total: 6

B

CUELLO	3
TRONCO	3
PIERNAS	1

→

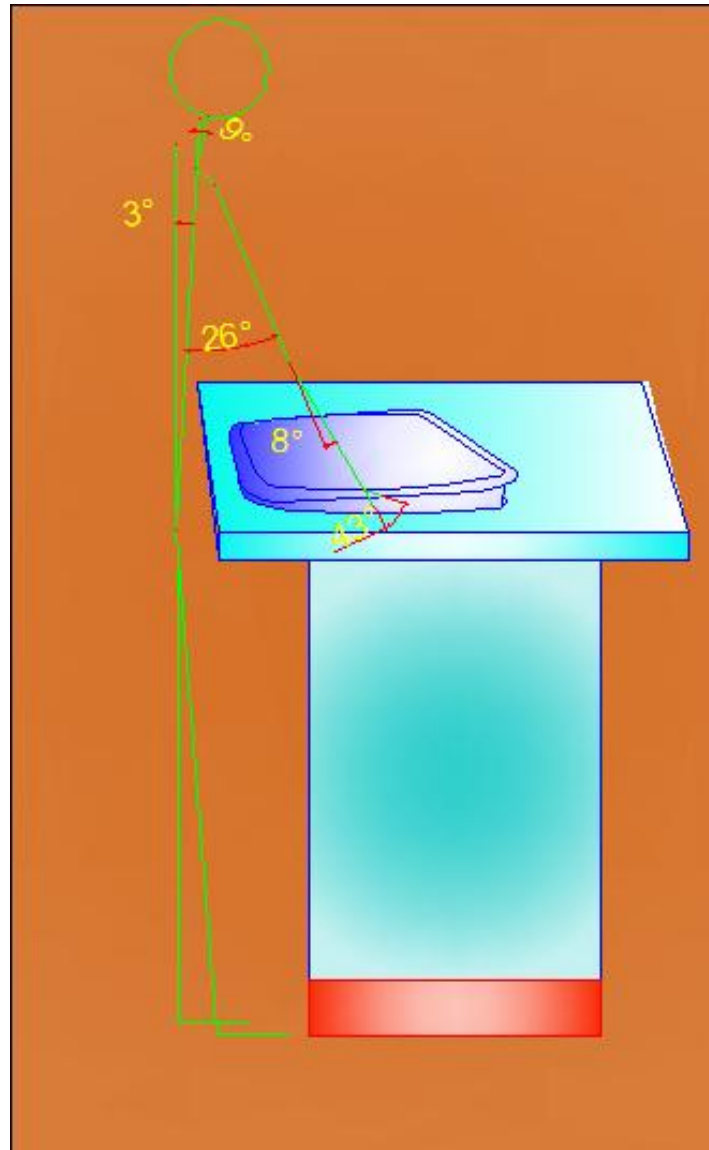
Puntuación postura B

3	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN D
		1		1		5

↑

Conclusión: La persona que realiza este proceso de apanado obtuvo una puntuación de 6, la cual está fuera del rango de seguridad, esto nos da a entender que el puesto de trabajo es poco adecuado y se tiene que realizar cambios para mejorarlo.

CORRECCIÓN DEL PUESTO

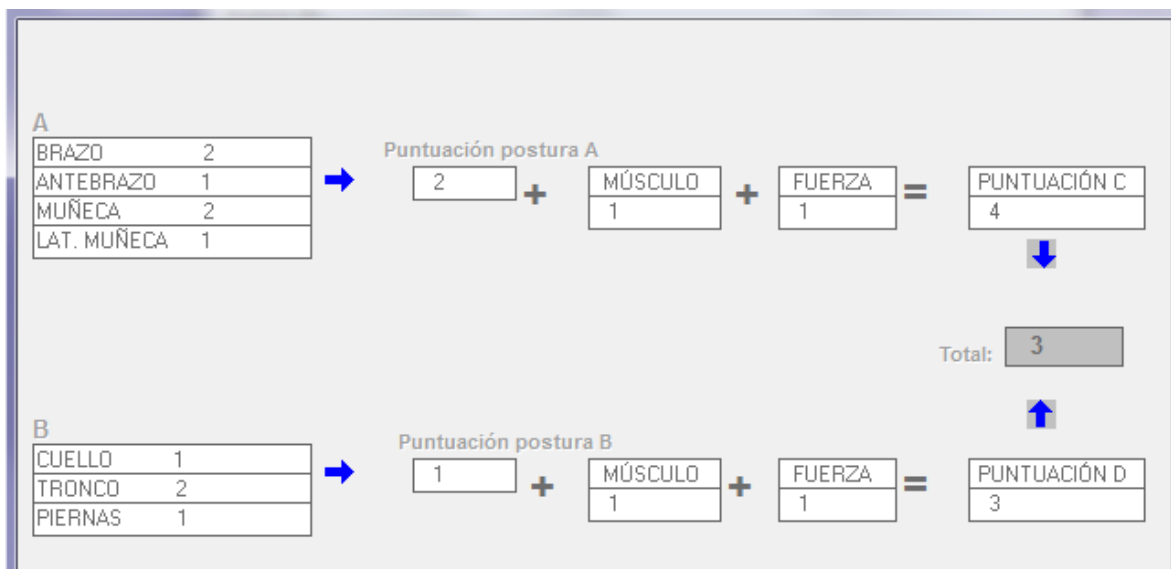


CAMBIOS.

Conclusión: Se adecuó la mesa de apanado colocando regulaciones de altura, de esta forma la persona que realiza el trabajo adopta una mejor postura, con inclinación mínima de cuello y espalda la cual ayuda a un mejor desempeño y no presenta riesgos ergonómicos en el puesto.

Se comprueba con esto con una nueva evaluación con el método Rula la cual indica una puntuación correcta para el puesto de apanado.

PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO CON CORRECCION



Luego de realizar los cambios respectivos la persona que realiza este proceso de apanado obtuvo una puntuación de 3, la cual está dentro del rango de seguridad, esto indica que el puesto de trabajo ya es adecuado.

EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES MÉTODO RULA (ANEXO 2)

ANÁLISIS 1

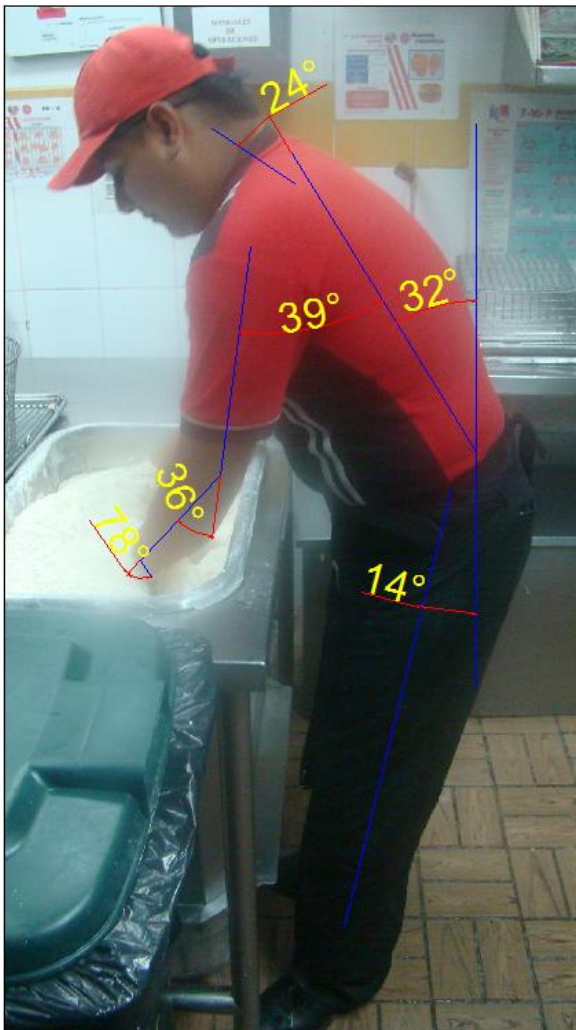
LOCAL: K-54 LAS PEÑAS

APANADOR: RONALD PEÑAFIEL

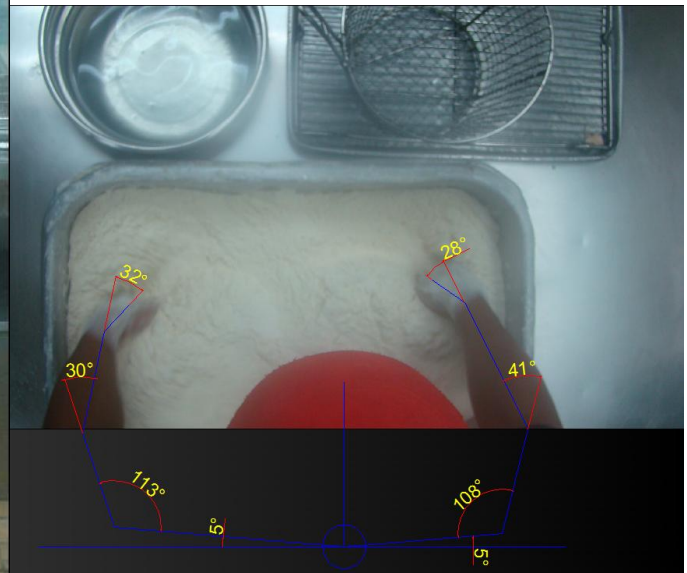
EDAD: 26

ESTATURA: 1.68m

FOTOS



LATERAL



TRANSVERSAL

ANALISIS RULA

1.- FACTOR DE RIESGO REFERENTE A LA POSTURA.

Área A: Extremidades superiores

A.1.- Posición del brazo.

☐ El hombro está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión (1p).

☐ El hombro está entre 20 y 45 grados de flexión o mayor que 20 grados de extensión (2p).

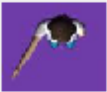

☒ El hombro está entre 45 y 90 grados de flexión (3p).

☐ El hombro está flexionado más de 90 grados (4p).

☐ El brazo está rotado (+1p).

☐ El brazo está abducido (+1p).

☐ La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo (-1p).





A.2.- Posición del antebrazo.

☒ El codo está entre 60 y 100 grados de flexión (1p).

☐ El codo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados (2p).

☐ El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste (+1p).



A.3.1- Puntuación de la muñeca.

☐ La muñeca está en posición neutra (1p).

☐ La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión (2p).

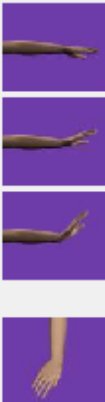
☒ La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados (3p).

☒ La muñeca está en desviación radial o cúbital (+1p a la puntuación de la muñeca)

A.3.2- Lateralización de la muñeca.

☐ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango extremo (2p).

☒ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango medio (1p).



Área B: Cuello, tronco, extremidades inferiores

B.1.- Posición del cuello.

☐ El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.


☐ El cuello está entre 10 y 20 grados de flexión.

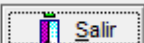
☒ EL cuello está flexionado por encima de 20 grados.

☐ El cuello está en posición extendida.

☐ El cuello está lateralizado.

☐ El cuello está rotado.





B.2.- Posición del tronco.

☐ Postura sentada y tronco bien apoyado con inclinación de 90 grados o más (1p.)


☐ Tronco flexionado entre 0 y 20 grados (2p.)







☒ Tronco flexionado entre 20 y 60 grados (3p.)

☐ Tronco flexionado más de 60 grados (4p.)

☐ Tronco rotado (+1p.)

☐ Tronco lateralizado (+1p.)

 Salir

B.3.- Posición de las piernas.

☐ Si el trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados (1p.)

☒ Si el trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas (1p.)

☐ Si las piernas y pies no están apoyados en posición de pie o sentado (2p.)

2.- FACTOR DE RIESGO POR CONTRACCIÓN ESTÁTICA AL MÚSCULO.

FACTOR 2:

☒ Postura principalmente Estática [mantenida más de un minuto] (1p.)

☐ Postura principalmente Dinámica [no es mantenida más de un minuto] (0p.)

3.- FACTOR DE RIESGO POR FUERZAS.

FACTOR 3:

- ☐ 2 Kgs. o menos y mantenida intermitentemente (0p.)
- ☒ Entre 2 y 10 Kgs. y mantenida intermitentemente (1p.)
- ☐ Entre 2 y 10 Kgs. y requiere una postura estática [mantenida más de un minuto] o requiere movimientos repetitivos [más de 4 veces por minuto] (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. aplicada intermitentemente (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. requiriendo postura estática o movimientos repetitivos (3p.)
- ☐ Experimentado a través de una rápida construcción o golpe (3p.)

4.- PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

RESULTADO ANALISIS ERGONOMICO MEDIANTE EL METODO RULA

A

BRAZO	3
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	4
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

5 + MÚSCULO 1 + FUERZA 1 = PUNTUACIÓN C 7

↓

Total: 7

B

CUELLO	3
TRONCO	3
PIERNAS	1

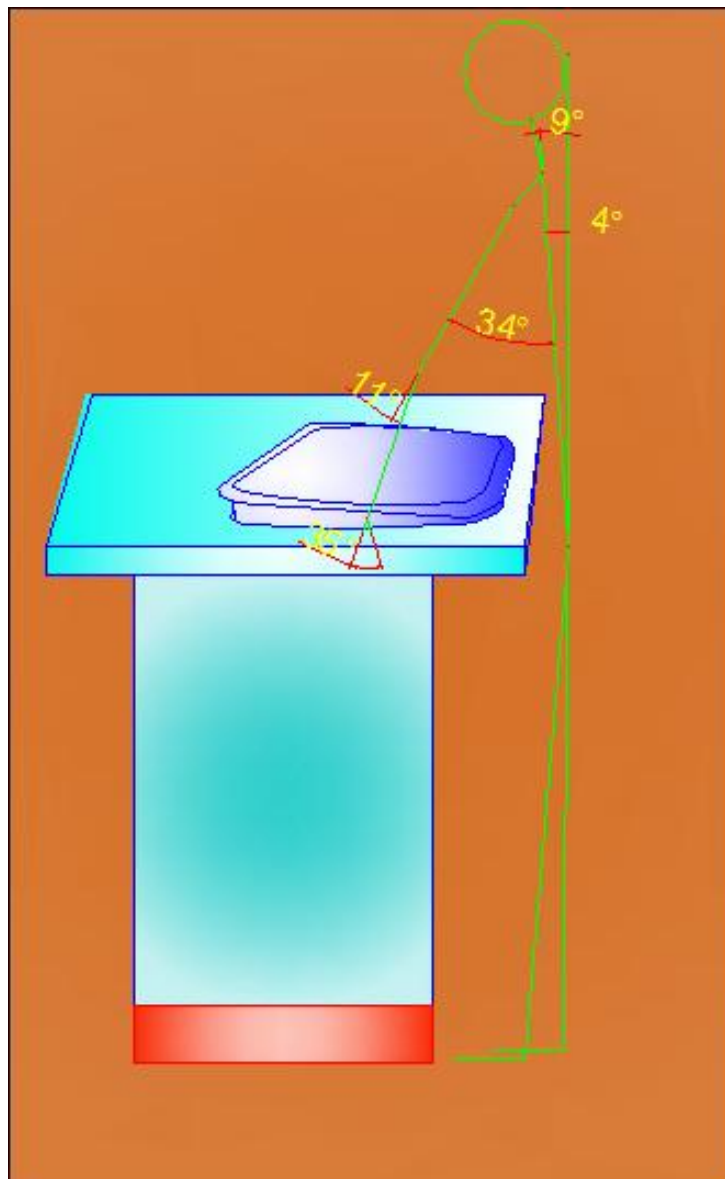
→ Puntuación postura B

3 + MÚSCULO 1 + FUERZA 1 = PUNTUACIÓN D 5

↑

La persona que realiza este proceso de apanado obtuvo una puntuación de 7, la cual está fuera del rango de seguridad, esto nos da a entender que el puesto de trabajo es poco adecuado y se tiene que realizar cambios para mejorarlo.

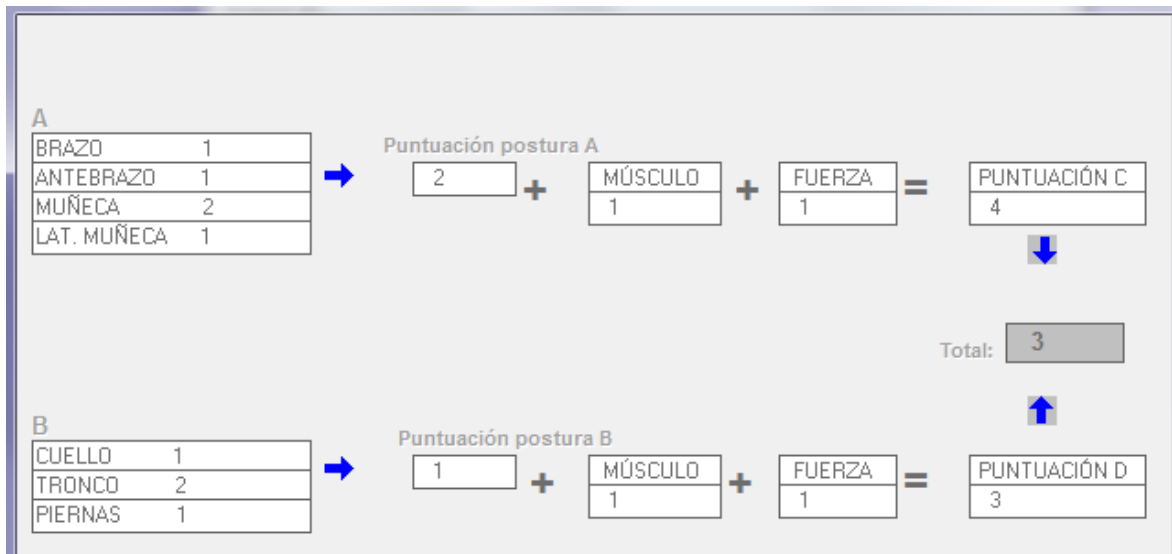
CORRECCIÓN DEL PUESTO



CAMBIOS.

Se adecuó la mesa de apanado colocando regulaciones de altura, de esta forma la persona que realiza el trabajo adopta una mejor postura, con inclinación mínima de cuello y espalda la cual ayuda a un mejor desempeño y no presenta riesgos ergonómicos en el puesto. Comprobamos esto con una nueva evaluación con el método Rula la cual indica una puntuación correcta para el puesto de apanado.

PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO CON CORRECCION



Luego de realizar los cambios respectivos la persona que realiza este proceso de apanado obtuvo una puntuación de 3, la cual está dentro del rango de seguridad, esto indica que el puesto de trabajo ya es adecuado.

EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES MÉTODO RULA (ANEXO 2)

ANÁLISIS 1

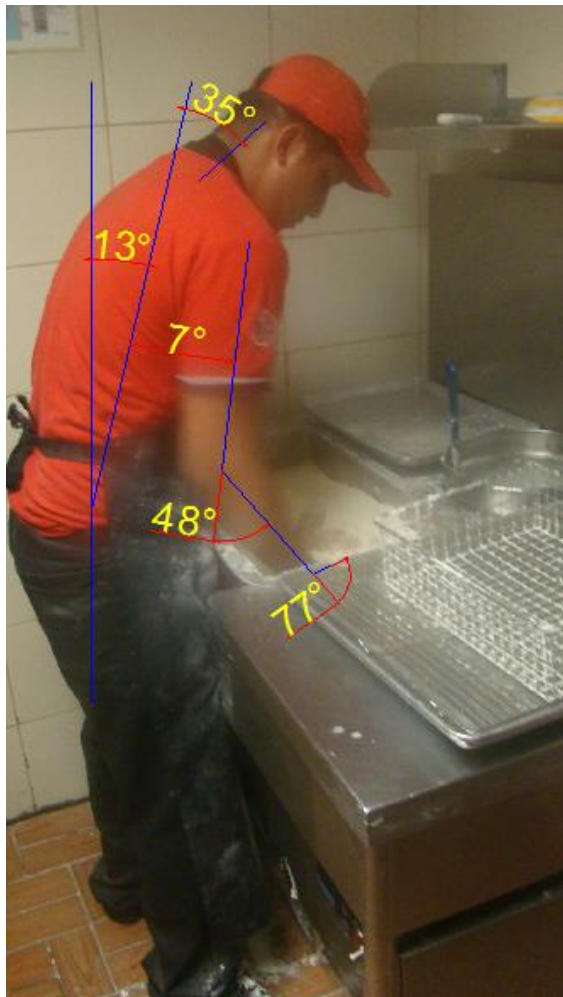
LOCAL: K-87 TERMINAL TERRESTRE

APANADOR: HECTOR MUÑOZ

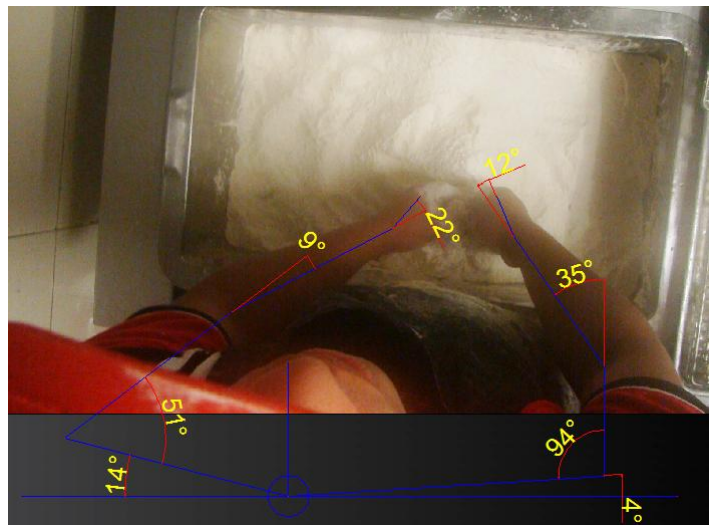
EDAD: 22

ESTATURA: 1.75m

FOTOS



LATERAL







TRANSVERSAL

ANÁLISIS RULA

1.- FACTOR DE RIESGO REFERENTE A LA POSTURA.

Área A: Extremidades superiores

A.1.-Posición del brazo.	
<input checked="" type="radio"/> El hombro está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión (1p).	
<input type="radio"/> El hombro está entre 20 y 45 grados de flexión o mayor que 20 grados de extensión (2p).	
<input type="radio"/> El hombro está entre 45 y 90 grados de flexión (3p).	
<input type="radio"/> El hombro está flexionado más de 90 grados (4p).	
<input type="checkbox"/> El brazo está rotado (+1p).	
<input checked="" type="checkbox"/> El brazo está abducido (+1p).	
<input type="checkbox"/> La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo (-1p).	
	

A.2.- Posición del antebrazo.	
<input checked="" type="radio"/> El codo está entre 60 y 100 grados de flexión (1p).	
<input type="radio"/> El codo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados (2p).	
<input checked="" type="checkbox"/> El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste (+1p).	
	

A.3.1- Puntuación de la muñeca.

☐ La muñeca está en posición neutra (1p).

☒ La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión (2p).

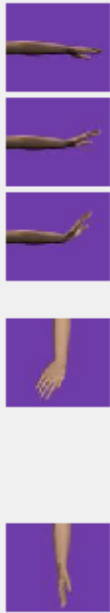
☐ La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados (3p).

☒ La muñeca está en desviación radial o cúbital (+1p a la puntuación de la muñeca)

A.3.2- Lateralización de la muñeca.

☐ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango extremo (2p).

☒ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango medio (1p).



Área B: Cuello, tronco, extremidades inferiores

B.1.- Posición del cuello.

☐ El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.

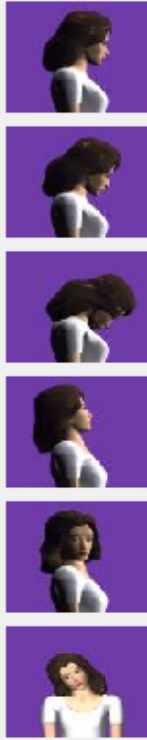
☐ El cuello está entre 10 y 20 grados de flexión.

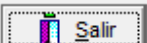
☒ EL cuello está flexionado por encima de 20 grados.

☐ El cuello está en posición extendida.

☐ El cuello está lateralizado.

☐ El cuello está rotado.





B.2.- Posición del tronco.

☐ Postura sentada y tronco bien apoyado con inclinación de 90 grados o más (1p.)

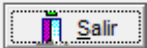
☒ Tronco flexionado entre 0 y 20 grados (2p.)







☐ Tronco flexionado entre 20 y 60 grados (3p.)

☐ Tronco flexionado más de 60 grados (4p.)

☐ Tronco rotado (+1p.)

☐ Tronco lateralizado (+1p.)

 Salir

B.3.- Posición de las piernas.

☐ Si el trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados (1p.)

☒ Si el trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas (1p.)

☐ Si las piernas y pies no están apoyados en posición de pie o sentado (2p.)

2.- FACTOR DE RIESGO POR CONTRACCIÓN ESTÁTICA AL MÚSCULO.

FACTOR 2:

☒ Postura principalmente Estática [mantenida más de un minuto] (1p.)

☐ Postura principalmente Dinámica [no es mantenida más de un minuto] (0p.)

3.- FACTOR DE RIESGO POR FUERZAS.

FACTOR 3:

- ☐ 2 Kgs. o menos y mantenida intermitentemente (0p.)
- ☒ Entre 2 y 10 Kgs. y mantenida intermitentemente (1p.)
- ☐ Entre 2 y 10 Kgs. y requiere una postura estática [mantenida más de un minuto] o requiere movimientos repetitivos [más de 4 veces por minuto] (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. aplicada intermitentemente (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. requiriendo postura estática o movimientos repetitivos (3p.)
- ☐ Experimentado a través de una rápida construcción o golpe (3p.)

4.- PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

RESULTADO ANALISIS ERGONOMICO MEDIANTE EL METODO RULA

A

BRAZO	2
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	4
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

4	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN C
		1		1		6

↓

Total: 6

B

CUELLO	3
TRONCO	2
PIERNAS	1

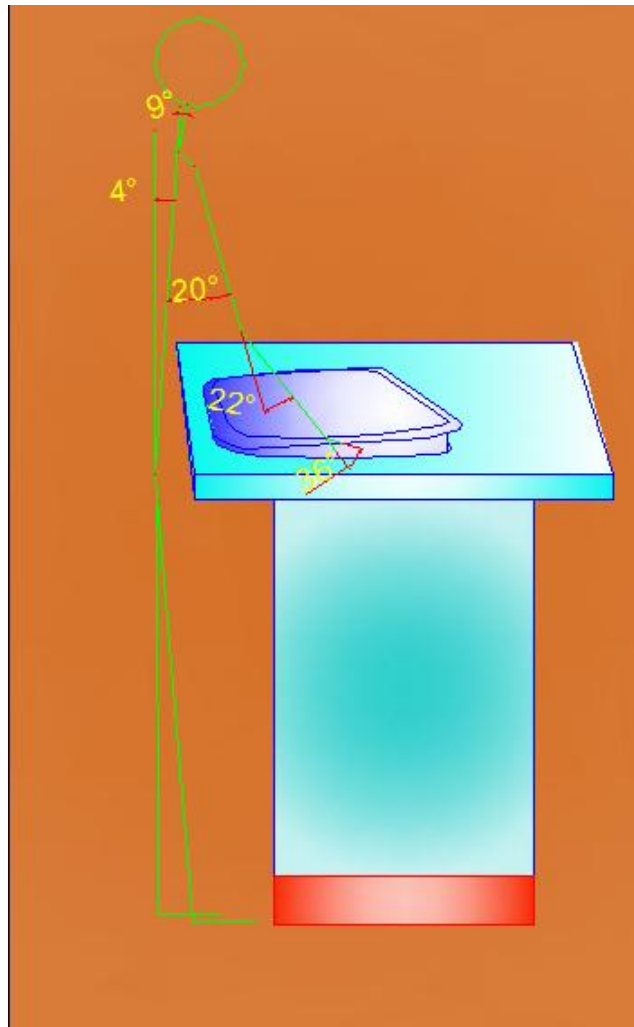
→ Puntuación postura B

2	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN D
		1		1		4

↑

La persona que realiza este proceso de apanado obtuvo una puntuación de 6, la cual está fuera del rango de seguridad, esto nos da a entender que el puesto de trabajo es poco adecuado y se tiene que realizar cambios para mejorar.

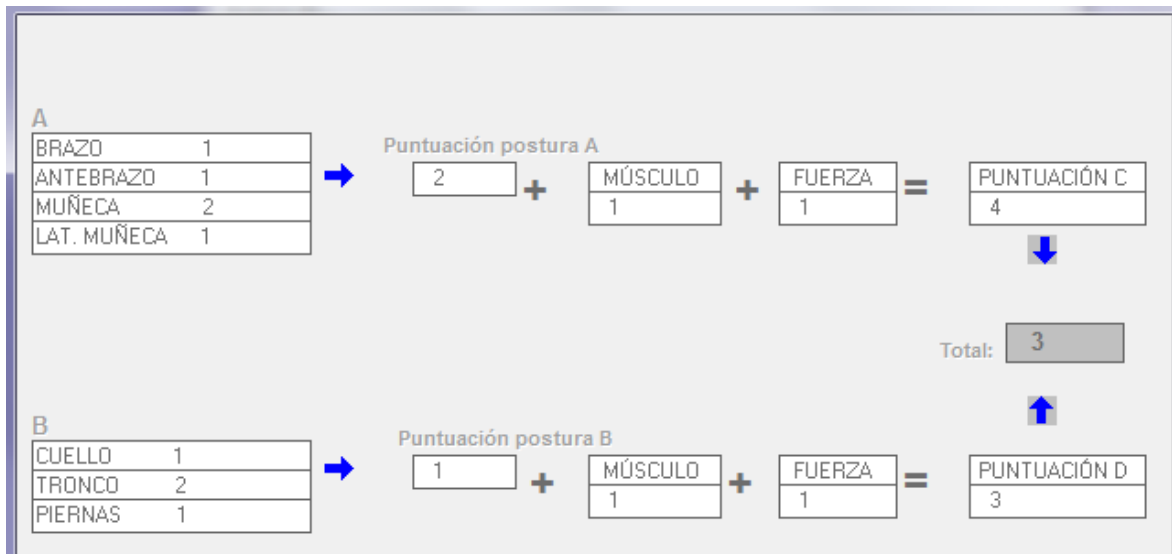
CORRECCIÓN DEL PUESTO



CAMBIOS.

Se adecuó la mesa de apanado colocando regulaciones de altura, de esta forma la persona que realiza el trabajo adopta una mejor postura, con inclinación mínima de cuello y espalda la cual ayuda a un mejor desempeño y no presenta riesgos ergonómicos en el puesto. Comprobamos esto con una nueva evaluación con el método Rula la cual indica una puntuación correcta para el puesto de apanado.

PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO CON CORRECCION



Luego de realizar los cambios respectivos la persona que realiza este proceso de apanado obtuvo una puntuación de 3, la cual está dentro del rango de seguridad, esto indica que el puesto de trabajo ya es adecuado.

COMPLEMENTO DE ESTUDIO APLICANDO OWAS Y RULA EN CAJEROS

EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES MÉTODO RULA (ANEXO 2)

ANALISIS 4

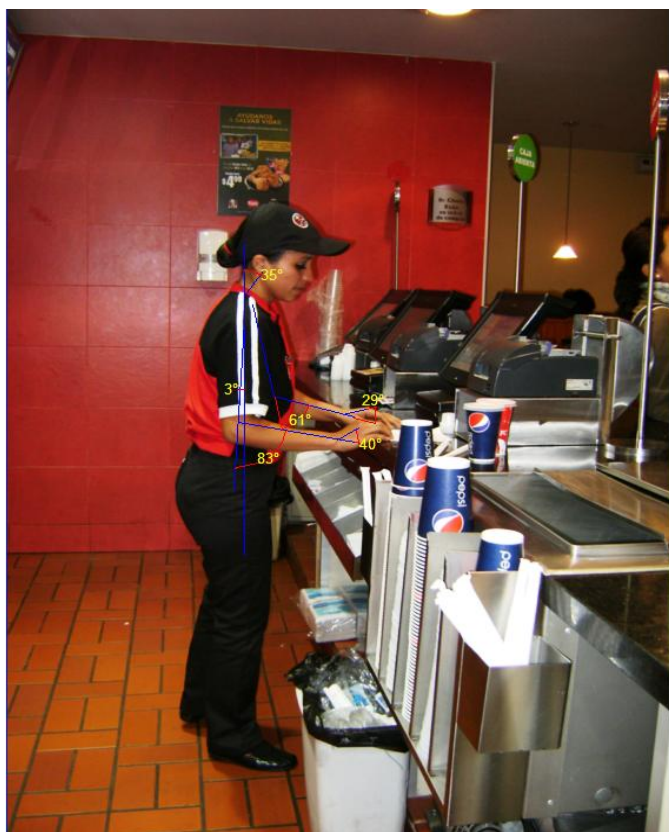
LOCAL: K-04 CCI

CAJERA

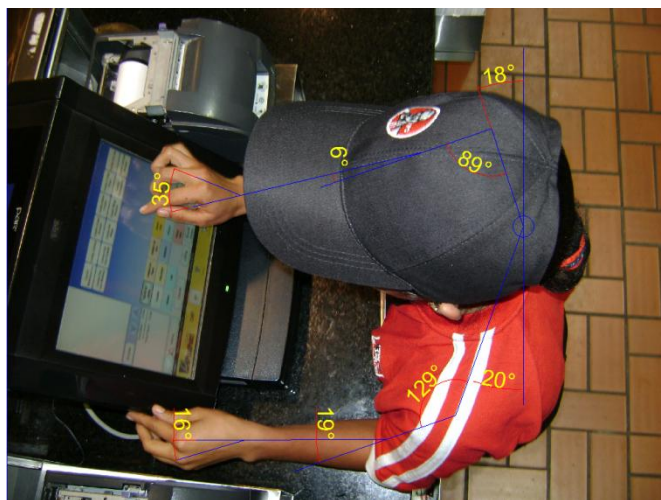
EDAD: 24

ESTATURA: 1.50 m

FOTOS



LATERAL



TRANSVERSAL

ANÁLISIS RULA

1.- FACTOR DE RIESGO REFERENTE A LA POSTURA.

Área A: Extremidades superiores

ÁREA A

A.1.- Posición del brazo.

☒ El hombro está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión (1p).

☐ El hombro está entre 20 y 45 grados de flexión o mayor que 20 grados de extensión (2p).


☐ El hombro está entre 45 y 90 grados de flexión (3p).


☐ El hombro está flexionado más de 90 grados (4p).

☐ El brazo está rotado (+1p).

☐ El brazo está abducido (+1p).

☐ La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo (-1p).

 Salir




ÁREA A

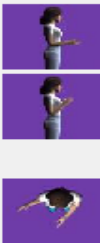
A.2.- Posición del antebrazo.

☒ El codo está entre 60 y 100 grados de flexión (1p).

☐ El codo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados (2p).

☐ El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste (+1p).

 Salir



ÁREA A

A.3.1- Puntuación de la muñeca.

☐ La muñeca está en posición neutra (1p).

☐ La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión (2p).


☒ La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados (3p).

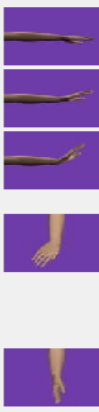
☐ La muñeca está en desviación radial o cúbita (+1p a la puntuación de la muñeca)

A.3.2- Lateralización de la muñeca.

☐ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango extremo (2p).

☒ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango medio (1p).

 Salir



Área B: Cuello, tronco, extremidades inferiores

ÁREA B

B.2.- Posición del tronco.

☐ Postura sentada y tronco bien apoyado con inclinación de 90 grados o más (1p.)

☒ Tronco flexionado entre 0 y 20 grados (2p.)







☐ Tronco flexionado entre 20 y 60 grados (3p.)

☐ Tronco flexionado más de 60 grados (4p.)

☐ Tronco rotado (+1p.)

☐ Tronco lateralizado (+1p.)

Salir



ÁREA B

B.2.- Posición del tronco.

☒ Postura sentada y tronco bien apoyado con inclinación de 90 grados o más (1p.)

☐ Tronco flexionado entre 0 y 20 grados (2p.)







☐ Tronco flexionado entre 20 y 60 grados (3p.)

☐ Tronco flexionado más de 60 grados (4p.)

☐ Tronco rotado (+1p.)

☐ Tronco lateralizado (+1p.)

Salir



EN LA FOTO NO VEO QUE LA PERSONA ESTE SENTADA Y CON LA ESPALDA A 90° PERO SI LA PERSONA ESTA EN BIPEDESTACION Y EL TRONCO ESTA A 0° Y POR CONSIGUIENTE LA CALIFICACION SE 2 Y NO 1

ÁREA B

B.3.- Posición de las piernas.

- ☐ Si el trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados (1p.)
- ☒ Si el trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas (1p.)
- ☐ Si las piernas y pies no están apoyados en posición de pie o sentado (2p.)

Salir

2.- FACTOR DE RIESGO POR CONTRACCIÓN ESTÁTICA AL MÚSCULO.

CONTRACCIÓN ESTÁTICA DEL MÚSCULO.

FACTOR 2:

- ☒ Postura principalmente Estática [mantenida más de un minuto] (1p.)
- ☐ Postura principalmente Dinámica [no es mantenida más de un minuto] (0p.)


Salir

3.- FACTOR DE RIESGO POR FUERZAS.

RIESGO POR FUERZAS.

FACTOR 3:

- ☒ 2 Kgs. o menos y mantenida intermitentemente (0p.)
- ☐ Entre 2 y 10 Kgs. y mantenida intermitentemente (1p.)
- ☐ Entre 2 y 10 Kgs. y requiere una postura estática [mantenida más de un minuto] o requiere movimientos repetitivos [más de 4 veces por minuto] (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. aplicada intermitentemente (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. requiriendo postura estática o movimientos repetitivos (3p.)
- ☐ Experimentado a través de una rápida construcción o golpe (3p.)



4.- PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

RESULTADO ANALISIS ERGONOMICO MEDIANTE EL METODO RULA

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	1
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	3
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

2	+	MÚSCULO	1	+	FUERZA	0	=	PUNTUACIÓN C	3
---	---	---------	---	---	--------	---	---	--------------	---

↓

Total: 3


B

CUELLO	3
TRONCO	1
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B

2	+	MÚSCULO	1	+	FUERZA	0	=	PUNTUACIÓN D	3
---	---	---------	---	---	--------	---	---	--------------	---

↑



La persona que realiza este proceso CAJERA obtuvo una puntuación de 3, la cual está dentro del rango de seguridad y es aceptable, esto nos da a entender que el puesto de trabajo es adecuado y requiere pequeñas modificaciones para mejorarlo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES MÉTODO RULA (ANEXO 2)

ANÁLISIS

LOCAL: K-87 TERMINAL

CAJERA

EDAD: 31

ESTATURA: 1.58 m

FOTOS



LATERAL



TRANSVERSAL

ÁREA A

A.1.-Posición del brazo.

☒ El hombro está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión (1p).
☐ El hombro está entre 20 y 45 grados de flexión o mayor que 20 grados de extensión (2p).
☐ El hombro está entre 45 y 90 grados de flexión (3p).
☐ El hombro está flexionado más de 90 grados (4p).

☐ El brazo está rotado (+1p).
☐ El brazo está abducido (+1p).
☐ La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo (-1p).

ÁREA A

A.2.- Posición del antebrazo.

☒ El codo está entre 60 y 100 grados de flexión (1p).
☐ El codo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados (2p).

☐ El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste (+1p).

ÁREA A

A.3.1- Puntuación de la muñeca.

- ☐ La muñeca está en posición neutra (1p).
- ☐ La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión (2p).
- ☒ La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados (3p).

☐ La muñeca está en desviación radial o cúbital (+1p a la puntuación de la muñeca)

A.3.2- Lateralización de la muñeca.

- ☐ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango extremo (2p).
- ☒ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango medio (1p).

Área B: Cuello, tronco, extremidades inferiores


ÁREA B

B.1.- Posición del cuello.

- ☒ El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.
- ☐ El cuello está entre 10 y 20 grados de flexión.
- ☐ EL cuello está flexionado por encima de 20 grados.
- ☐ El cuello está en posición extendida.

☐ El cuello está lateralizado.


☐ El cuello está rotado.

 CONTRACCIÓN ESTÁTICA DEL MÚSCULO. X

FACTOR 2:

☒ Postura principalmente Estática [mantenida más de un minuto] (1p.)

☐ Postura principalmente Dinámica [no es mantenida más de un minuto] (0p.)

 Salir

SI LA TRABAJADORA ESTA TODO LA JORNADA DE PIE LA POSTURA PRINCIPAL ES ESTATICA

3.- FACTOR DE RIESGO POR FUERZAS

FACTOR 3:

☒ 2 Kgs. o menos y mantenida intermitentemente (0p.)

☐ Entre 2 y 10 Kgs. y mantenida intermitentemente (1p.)

☐ Entre 2 y 10 Kgs. y requiere una postura estática [mantenida más de un minuto]
o requiere movimientos repetitivos [más de 4 veces por minuto] (2p.)

☐ Mayor de 10 Kgs. aplicada intermitentemente (2p.)

☐ Mayor de 10 Kgs. requiriendo postura estática o movimientos repetitivos (3p.)

☐ Experimentado a través de una rápida construcción o golpe (3p.)

4.- PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

RESULTADO ANALISIS ERGONOMICO MEDIANTE EL METODO RULA

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	1
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	3
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

2	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN C
		1		0		3

↓

Total: 3


B

CUELLO	1
TRONCO	1
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B

1	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN D
		1		0		2

↑

 Salir

CORREGIR EL VALOR DE MUSCULO POR 1 TANTO EN MIEMBROS SUPERIORES COMO EN CUELLO TRONCO ETC.

La persona que realiza este proceso CAJERA obtuvo una puntuación de 4, la cual está dentro del rango de seguridad y es aceptable, esto nos da a entender que el puesto de trabajo es adecuado y requiere pequeños cambios para mejorarlo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES

ANALISIS 1

LOCAL: K-52 LAS PEÑAS

CAJERA

EDAD: 31

ESTATURA: 1.58 m

FOTOS



LATERAL



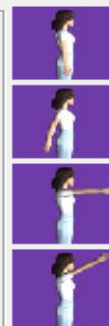
TRANSVERSAL

1.- FACTOR DE RIESGO REFERENTE A LA POSTURA.

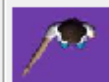
Área A: Extremidades superiores

A.1.-Posición del brazo.

- ☐ El hombro está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión (1p).
- ☒ El hombro está entre 20 y 45 grados de flexión o mayor que 20 grados de extensión (2p).
- ☐ El hombro está entre 45 y 90 grados de flexión (3p).
- ☐ El hombro está flexionado más de 90 grados (4p).



- ☐ El brazo está rotado (+1p).
- ☐ El brazo está abducido (+1p).
- ☐ La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo (-1p).



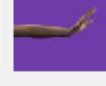
A.2.- Posición del antebrazo.

- ☒ El codo está entre 60 y 100 grados de flexión (1p).
 - ☐ El codo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados (2p).
-
- ☐ El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste (+1p).



A.3.1- Puntuación de la muñeca.

- ☒ La muñeca está en posición neutra (1p).
- ☐ La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión (2p).
- ☐ La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados (3p).



- ☒ La muñeca está en desviación radial o cúbital (+1p a la puntuación de la muñeca)



A.3.2- Lateralización de la muñeca.

- ☐ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango extremo (2p).
- ☒ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango medio (1p).

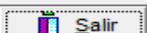






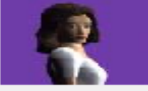
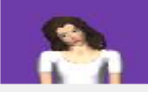
Área B: Cuello, tronco, extremidades inferiores

B.1.- Posición del cuello.

☐ El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.
☐ El cuello está entre 10 y 20 grados de flexión.
☒ El cuello está flexionado por encima de 20 grados.
☐ El cuello está en posición extendida.

☐ El cuello está lateralizado.
☐ El cuello está rotado.


 Salir














B.2.- Posición del tronco.

☒ Postura sentada y tronco bien apoyado con inclinación de 90 grados o más (1p.)
☐ Tronco flexionado entre 0 y 20 grados (2p.)
☐ Tronco flexionado entre 20 y 60 grados (3p.)
☐ Tronco flexionado más de 60 grados (4p.)

☐ Tronco rotado (+1p.)
☐ Tronco lateralizado (+1p.)



B.3.- Posición de las piernas.

☐ Si el trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados (1p.)
☒ Si el trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas (1p.)
☐ Si las piernas y pies no están apoyados en posición de pie o sentado (2p.)

2.- FACTOR DE RIESGO POR CONTRACCIÓN ESTÁTICA AL MÚSCULO.

FACTOR 2:

- ☒ Postura principalmente Estática [mantenida más de un minuto] (1p.)
- ☐ Postura principalmente Dinámica [no es mantenida más de un minuto] (0p.)

3.- FACTOR DE RIESGO POR FUERZAS.

FACTOR 3:

- ☒ 2 Kgs. o menos y mantenida intermitentemente (0p.)
- ☐ Entre 2 y 10 Kgs. y mantenida intermitentemente (1p.)
- ☐ Entre 2 y 10 Kgs. y requiere una postura estática [mantenida más de un minuto] o requiere movimientos repetitivos [más de 4 veces por minuto] (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. aplicada intermitentemente (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. requiriendo postura estática o movimientos repetitivos (3p.)
- ☐ Experimentado a través de una rápida construcción o golpe (3p.)

4.- PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

RESULTADO ANALISIS ERGONOMICO MEDIANTE EL METODO RULA

A	
BRAZO	2
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	2
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

2	+	MÚSCULO 1	+	FUERZA 0	=	PUNTUACIÓN C 3
---	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

↓

Total: 3

B	
CUELLO	3
TRONCO	1
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B

2	+	MÚSCULO 1	+	FUERZA 0	=	PUNTUACIÓN D 3
---	---	--------------	---	-------------	---	-------------------

↑

La persona que realiza este proceso CAJERA obtuvo una puntuación de 3, la cual está dentro del rango de seguridad y es aceptable, esto nos da a entender que el puesto de trabajo es adecuado y requiere pequeños cambios para mejorarlo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES

ANALISIS 1

LOCAL: K-09 EL JARDIN

CAJERO

EDAD: 27

ESTATURA: 1.75 m

FOTOS



LATERAL



TRANSVERSAL

ANALISIS RULA

1.- FACTOR DE RIESGO REFERENTE A LA POSTURA.

Área A: Extremidades superiores

A.1.-Posición del brazo.

☐ El hombro está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión (1p).

☒ El hombro está entre 20 y 45 grados de flexión o mayor que 20 grados de extensión (2p).


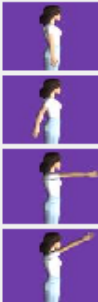
☐ El hombro está entre 45 y 90 grados de flexión (3p).

☐ El hombro está flexionado más de 90 grados (4p).

☒ El brazo está rotado (+1p).

☐ El brazo está abducido (+1p).

☐ La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo (-1p).





A.2.- Posición del antebrazo.

☒ El codo está entre 60 y 100 grados de flexión (1p).

☐ El codo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados (2p).

☒ El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste (+1p).






A.3.1- Puntuación de la muñeca.

☐ La muñeca está en posición neutra (1p).
☒ La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión (2p).
☐ La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados (3p).

☐ La muñeca está en desviación radial o cúbital (+1p a la puntuación de la muñeca)

A.3.2- Lateralización de la muñeca.

☐ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango extremo (2p).
☒ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango medio (1p).






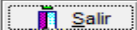
Área B: Cuello, tronco, extremidades inferiores

B.1.- Posición del cuello.

☐ El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.
☒ El cuello está entre 10 y 20 grados de flexión.
☐ EL cuello está flexionado por encima de 20 grados.
☐ El cuello está en posición extendida.

☒ El cuello está lateralizado.
☐ El cuello está rotado.












B.2.- Posición del tronco.

☒ Postura sentada y tronco bien apoyado con inclinación de 90 grados o más (1p.)
☐ Tronco flexionado entre 0 y 20 grados (2p.)
☐ Tronco flexionado entre 20 y 60 grados (3p.)
☐ Tronco flexionado más de 60 grados (4p.)

☒ Tronco rotado (+1p.)
☐ Tronco lateralizado (+1p.)

 Salir

B.3.- Posición de las piernas.

☐ Si el trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados (1p.)
☒ Si el trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas (1p.)
☐ Si las piernas y pies no están apoyados en posición de pie o sentado (2p.)

2.- FACTOR DE RIESGO POR CONTRACCIÓN ESTÁTICA AL MÚSCULO.

FACTOR 2:

☐ Postura principalmente Estática [mantenida más de un minuto] (1p.)
☒ Postura principalmente Dinámica [no es mantenida más de un minuto] (0p.)

3.- FACTOR DE RIESGO POR FUERZAS

FACTOR 3:

- ☒ 2 Kgs. o menos y mantenida intermitentemente (0p.)
- ☐ Entre 2 y 10 Kgs. y mantenida intermitentemente (1p.)
- ☐ Entre 2 y 10 Kgs. y requiere una postura estática [mantenida más de un minuto] o requiere movimientos repetitivos [más de 4 veces por minuto] (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. aplicada intermitentemente (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. requiriendo postura estática o movimientos repetitivos (3p.)
- ☐ Experimentado a través de una rápida construcción o golpe (3p.)

4.- PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

RESULTADO ANALISIS ERGONOMICO MEDIANTE EL METODO RULA

A

BRAZO	3
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	2
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

3	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN C
		0		0		3

↓

Total: 3

B

CUELLO	3
TRONCO	2
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B

2	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN D
		0		0		2

↑

La persona que realiza este proceso CAJERO obtuvo una puntuación de 3, la cual está dentro del rango de seguridad y es aceptable, esto nos da a entender que el puesto de trabajo es adecuado y requiere pequeños cambios para mejorarlo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES

ANÁLISIS 2

LOCAL: K-2 9 DE OCTUBRE

CAJERAO

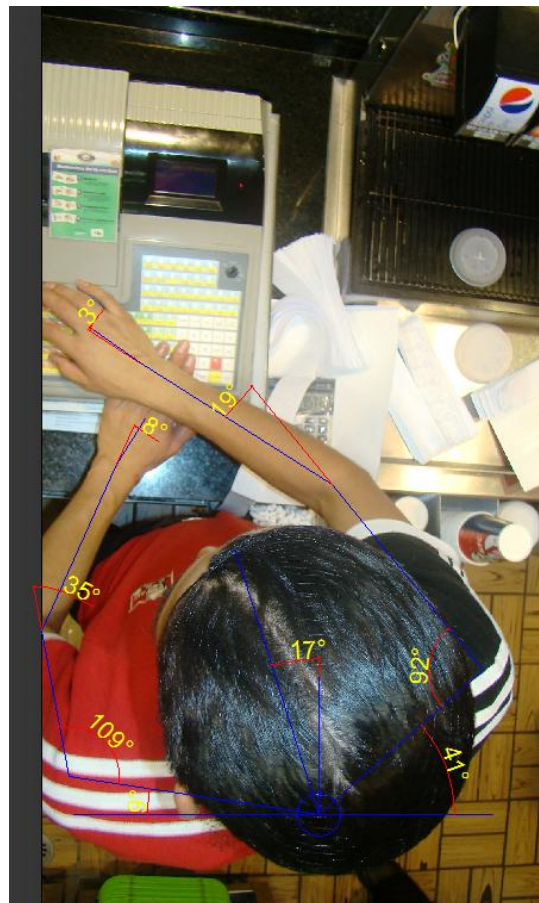
EDAD: 25

ESTATURA: 1.75 m

FOTOS



LATERAL



TRANSVERSAL

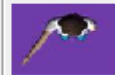
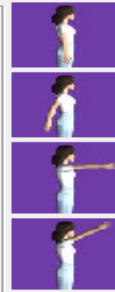
1.- FACTOR DE RIESGO REFERENTE A LA POSTURA.

Área A: Extremidades superiores

A.1.- Posición del brazo.

- ☒ El hombro está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión (1p).
- ☐ El hombro está entre 20 y 45 grados de flexión o mayor que 20 grados de extensión (2p).
- ☐ El hombro está entre 45 y 90 grados de flexión (3p).
- ☐ El hombro está flexionado más de 90 grados (4p).

- ☐ El brazo está rotado (+1p).
- ☒ El brazo está abducido (+1p).
- ☐ La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo (-1p).



A.2.- Posición del antebrazo.

- ☒ El codo está entre 60 y 100 grados de flexión (1p).
- ☐ El codo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados (2p).

- ☒ El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste (+1p).



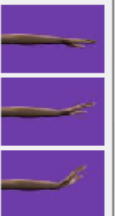
A.3.1- Puntuación de la muñeca.

- ☐ La muñeca está en posición neutra (1p).
- ☐ La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión (2p).
- ☒ La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados (3p).

- ☐ La muñeca está en desviación radial o cúbital (+1p a la puntuación de la muñeca)

A.3.2- Lateralización de la muñeca.

- ☐ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango extremo (2p).
- ☒ La muñeca está en posición de pronación o supinación en un rango medio (1p).

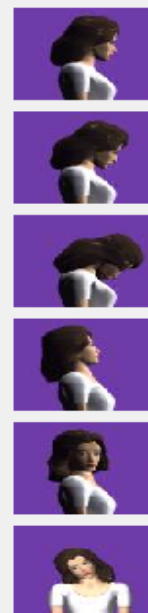
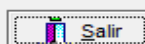


B.1.- Posición del cuello.

- ☐ El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.
- ☒ El cuello está entre 10 y 20 grados de flexión.
- ☐ EL cuello está flexionado por encima de 20 grados.
- ☐ El cuello está en posición extendida.

☒ El cuello está lateralizado.

☐ El cuello está rotado.



B.2.- Posición del tronco.

- ☒ Postura sentada y tronco bien apoyado con inclinación de 90 grados o más (1p.)
- ☐ Tronco flexionado entre 0 y 20 grados (2p.)
- ☐ Tronco flexionado entre 20 y 60 grados (3p.)
- ☐ Tronco flexionado más de 60 grados (4p.)

☐ Tronco rotado (+1p.)

☐ Tronco lateralizado (+1p.)



B.3.- Posición de las piernas.

- ☐ Si el trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados (1p.)
- ☒ Si el trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas (1p.)
- ☐ Si las piernas y pies no están apoyados en posición de pie o sentado (2p.)

2.- FACTOR DE RIESGO POR CONTRACCIÓN ESTÁTICA AL MÚSCULO.

FACTOR 2:

- ☐ Postura principalmente Estática [mantenida más de un minuto] (1p.)
- ☒ Postura principalmente Dinámica [no es mantenida más de un minuto] (0p.)

3.- FACTOR DE RIESGO POR FUERZAS

FACTOR 3:

- ☒ 2 Kgs. o menos y mantenida intermitentemente (0p.)
- ☐ Entre 2 y 10 Kgs. y mantenida intermitentemente (1p.)
- ☐ Entre 2 y 10 Kgs. y requiere una postura estática [mantenida más de un minuto] o requiere movimientos repetitivos [más de 4 veces por minuto] (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. aplicada intermitentemente (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. requiriendo postura estática o movimientos repetitivos (3p.)
- ☐ Experimentado a través de una rápida construcción o golpe (3p.)

4.- PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

RESULTADO ANALISIS ERGONOMICO MEDIANTE EL METODO RULA

A

BRAZO	2
ANTEBRAZO	2
MUÑECA	3
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

3	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN C
		0		0		3

↓

Total: 3

B

CUELLO	3
TRONCO	1
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B

2	+	MÚSCULO	+	FUERZA	=	PUNTUACIÓN D
		0		0		2

↑

La persona que realiza este proceso CAJERO obtuvo una puntuación de 3, la cual está dentro del rango de seguridad y es aceptable, esto nos da a entender que el puesto de trabajo es adecuado y requiere pequeños cambios para mejorarlo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES MÉTODO RULA (ANEXO 2)

ANÁLISIS

LOCAL: K-24 EL INCA

CAJERA

EDAD: 27

ESTATURA: 1.63 m

FOTOS



LATERAL



TRANSVERSAL

ANALISIS RULA

1.- FACTOR DE RIESGO REFERENTE A LA POSTURA.

Área A: Extremidades superiores

ÁREA A

A.1.- Posición del brazo.

☐ El hombro está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión (1p).

☒ El hombro está entre 20 y 45 grados de flexión o mayor que 20 grados de extensión (2p).

☐ El hombro está entre 45 y 90 grados de flexión (3p).



☐ El hombro está flexionado más de 90 grados (4p).

☐ El brazo está rotado (+1p).

☐ El brazo está abducido (+1p).

☐ La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo (-1p).

Salir



ÁREA A



A.2.- Posición del antebrazo.

☒ El codo está entre 60 y 100 grados de flexión (1p).

☐ El codo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados (2p).

☐ El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste (+1p).

Salir




ÁREA B

B.2.- Posición del tronco.

☒ Postura sentada y tronco bien apoyado con inclinación de 90 grados o más (1p.)
☐ Tronco flexionado entre 0 y 20 grados (2p.)
☐ Tronco flexionado entre 20 y 60 grados (3p.)
☐ Tronco flexionado más de 60 grados (4p.)

☐ Tronco rotado (+1p.)
☐ Tronco lateralizado (+1p.)

Salir



ÁREA B

B.3.- Posición de las piernas.

☐ Si el trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados (1p.)
☒ Si el trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas (1p.)
☐ Si las piernas y pies no están apoyados en posición de pie o sentado (2p.)

Salir

2.- FACTOR DE RIESGO POR CONTRACCIÓN ESTÁTICA AL MÚSCULO.

CONTRACCIÓN ESTÁTICA DEL MÚSCULO.

FACTOR 2:

☒ Postura principalmente Estática [mantenida más de un minuto] (1p.)
☐ Postura principalmente Dinámica [no es mantenida más de un minuto] (0p.)

Salir

3.- FACTOR DE RIESGO POR FUERZAS

FACTOR 3:

- ☒ 2 Kgs. o menos y mantenida intermitentemente (0p.)
- ☐ Entre 2 y 10 Kgs. y mantenida intermitentemente (1p.)
- ☐ Entre 2 y 10 Kgs. y requiere una postura estática [mantenida más de un minuto] o requiere movimientos repetitivos [más de 4 veces por minuto] (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. aplicada intermitentemente (2p.)
- ☐ Mayor de 10 Kgs. requiriendo postura estática o movimientos repetitivos (3p.)
- ☐ Experimentado a través de una rápida construcción o golpe (3p.)

4.- PUNTUACION FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

RESULTADO ANALISIS ERGONOMICO MEDIANTE EL METODO RULA

PUNTUACIÓN FINAL DE LOS FACTORES DE RIESGO.

A

BRAZO	2
ANTEBRAZO	1
MUÑECA	4
LAT. MUÑECA	1

→ Puntuación postura A

4 + MÚSCULO 1 + FUERZA 0 = PUNTUACIÓN C 5

↓

Total: 4

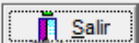
B

CUELLO	4
TRONCO	2
PIERNAS	1

→ Puntuación postura B

2 + MÚSCULO 1 + FUERZA 0 = PUNTUACIÓN D 3

↑

 Salir

La persona que realiza este proceso CAJERA obtuvo una puntuación de 4, la cual está dentro del rango de seguridad y es aceptable, esto nos da a entender que el puesto de trabajo es adecuado y requiere pequeños cambios para mejorarlo.

CONSOLIDADO DE RESULTADOS OBTENIDOS DE LA APLICACIÓN DE MÉTODO RULA EN CAJERAS DE LOS LOCALES Y RIESGO ESTIMADO

CIUDAD	LOCAL	NIVEL RULA	RIESGO	ACCIONES
QUITO	K04 CCI	3	BAJO	CAPACITACIÓN Y REVISIÓN DE PUESTO
QUITO	K09 EL JARDÍN	3	BAJO	CAPACITACIÓN Y REVISIÓN DE PUESTO
QUITO	K24 EL INCA	4	BAJO	CAPACITACIÓN Y REVISIÓN DE PUESTO
GUAYAQUIL	K02 9 DE OCTUBRE	3	BAJO	CAPACITACIÓN Y REVISIÓN DE PUESTO
GUAYAQUIL	K52 LAS PEÑAS	3	BAJO	CAPACITACIÓN Y REVISIÓN DE PUESTO
GUAYAQUIL	K87 TERMINAL TERRESTRE	3	BAJO	CAPACITACIÓN Y REVISIÓN DE PUESTO

Elaborado por: Andrés Mantilla

ANEXO 3

EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES OWAS (ANEXO 3)

ANALISIS – OWAS (VIDEO)

LOCAL: K-04 CCI QUITO

APANADOR: JAVIER CAÑAR

EDAD: 21 AÑOS

ESTATURA: 1.72 m

RESULTADOS ANÁLISIS

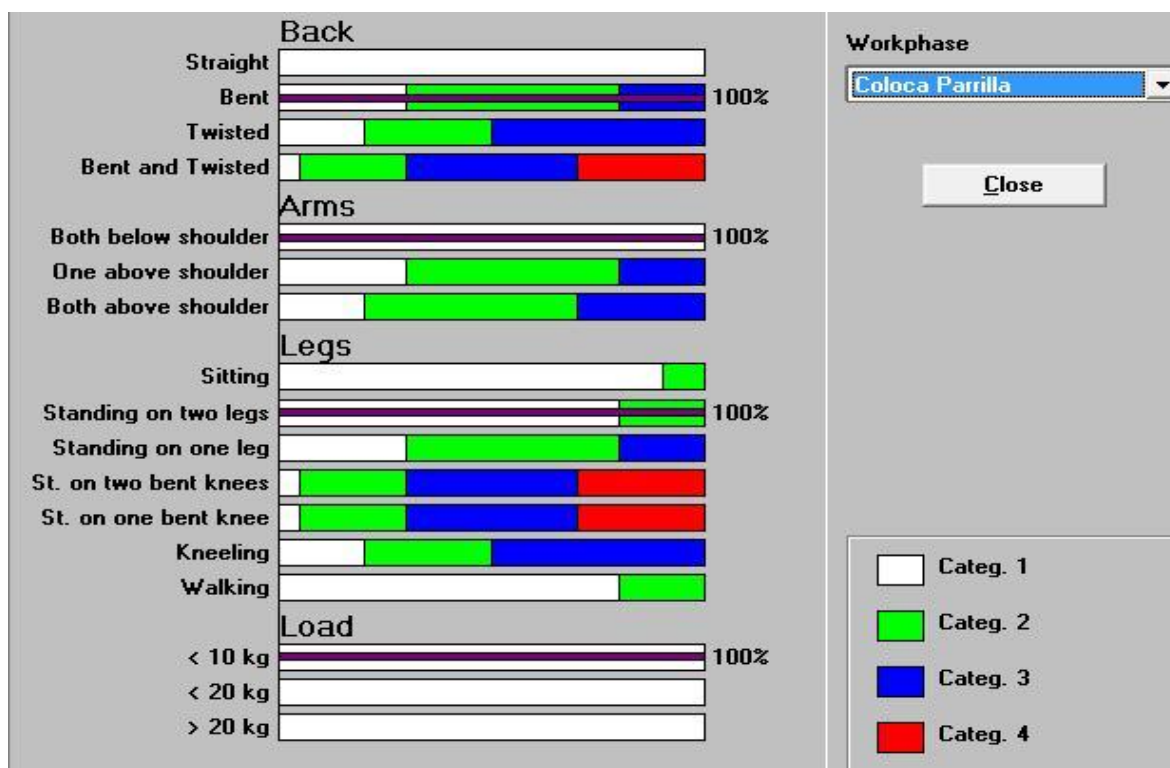
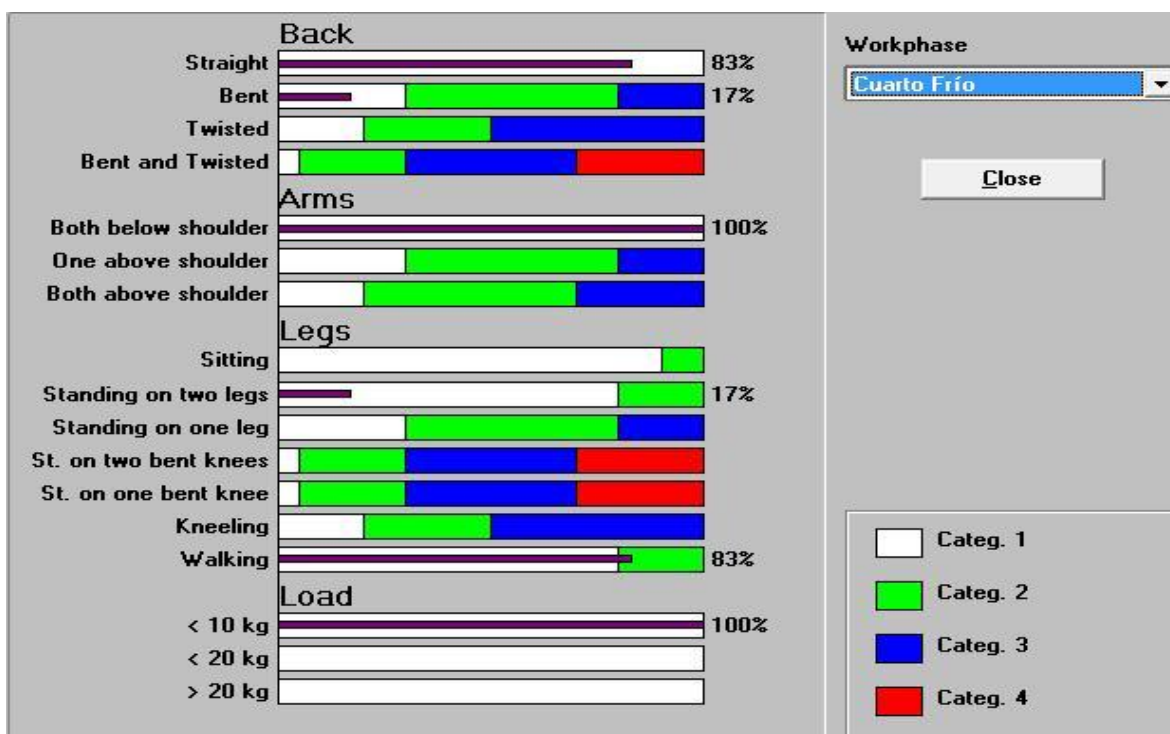
TODOS LAS ACTIVIDADES

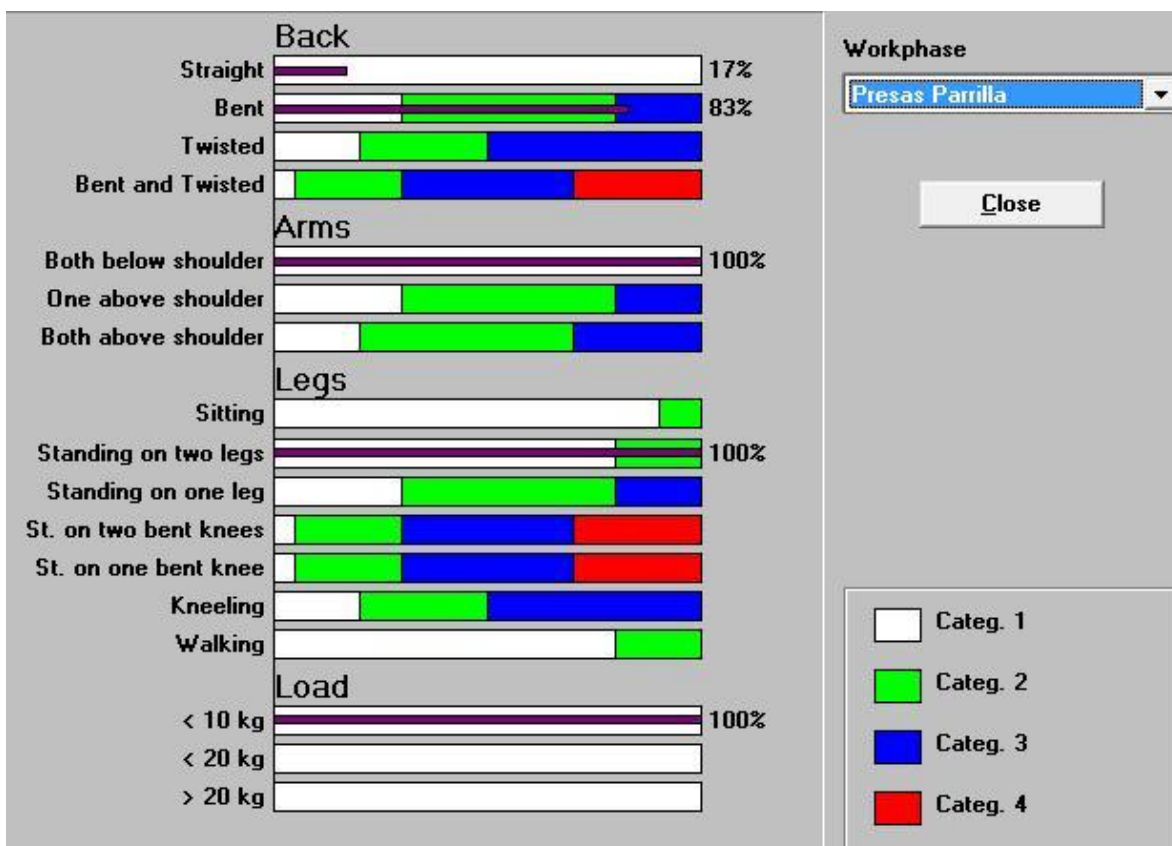
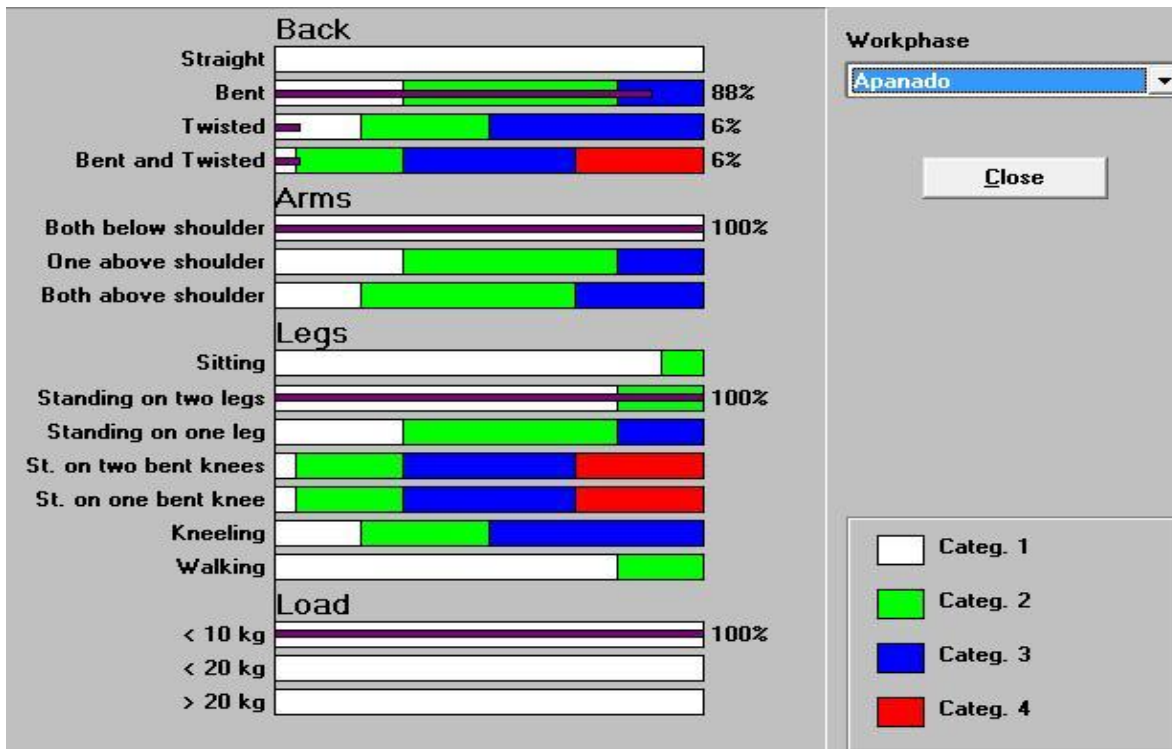
[illegible]

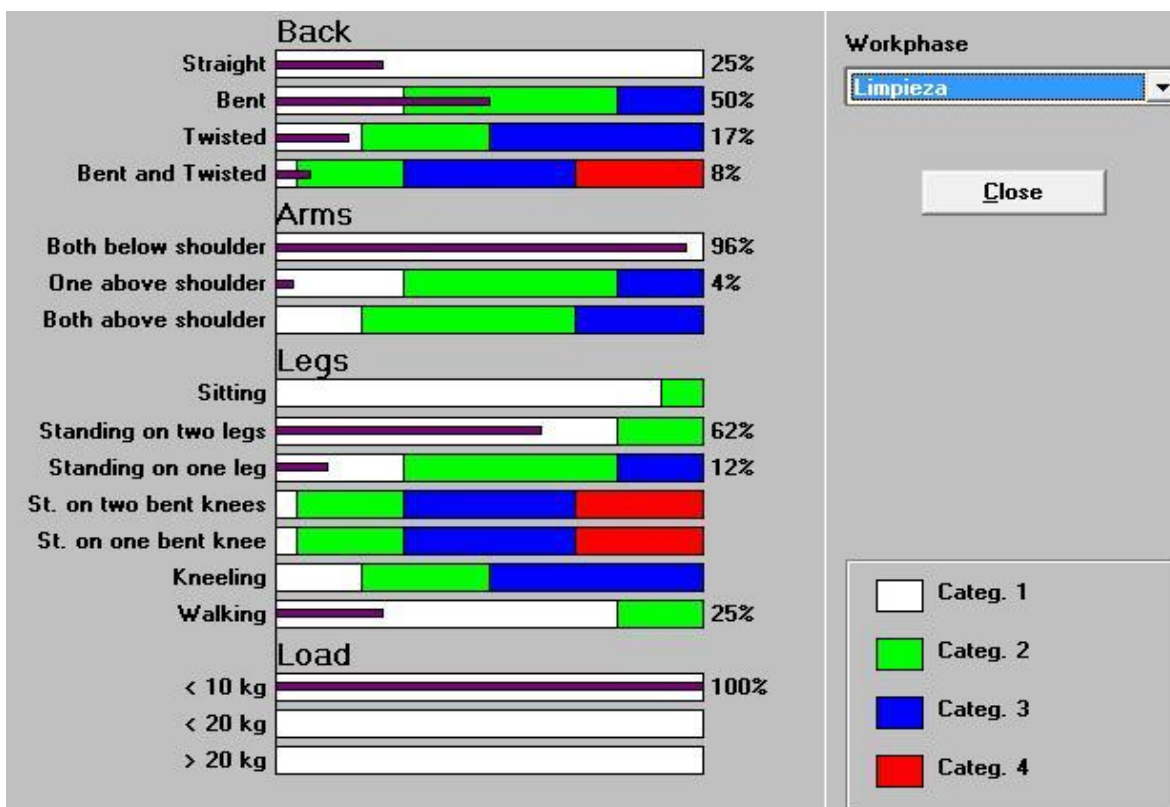
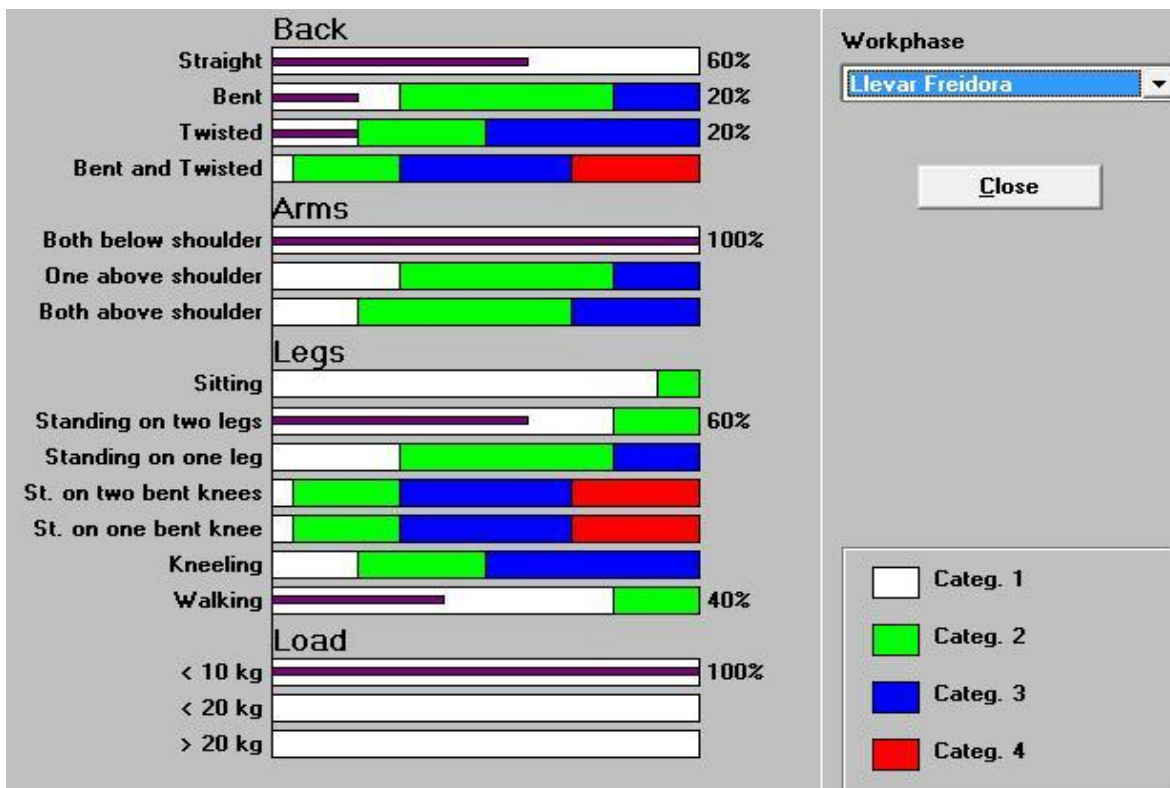
PASOS DE PROCESO

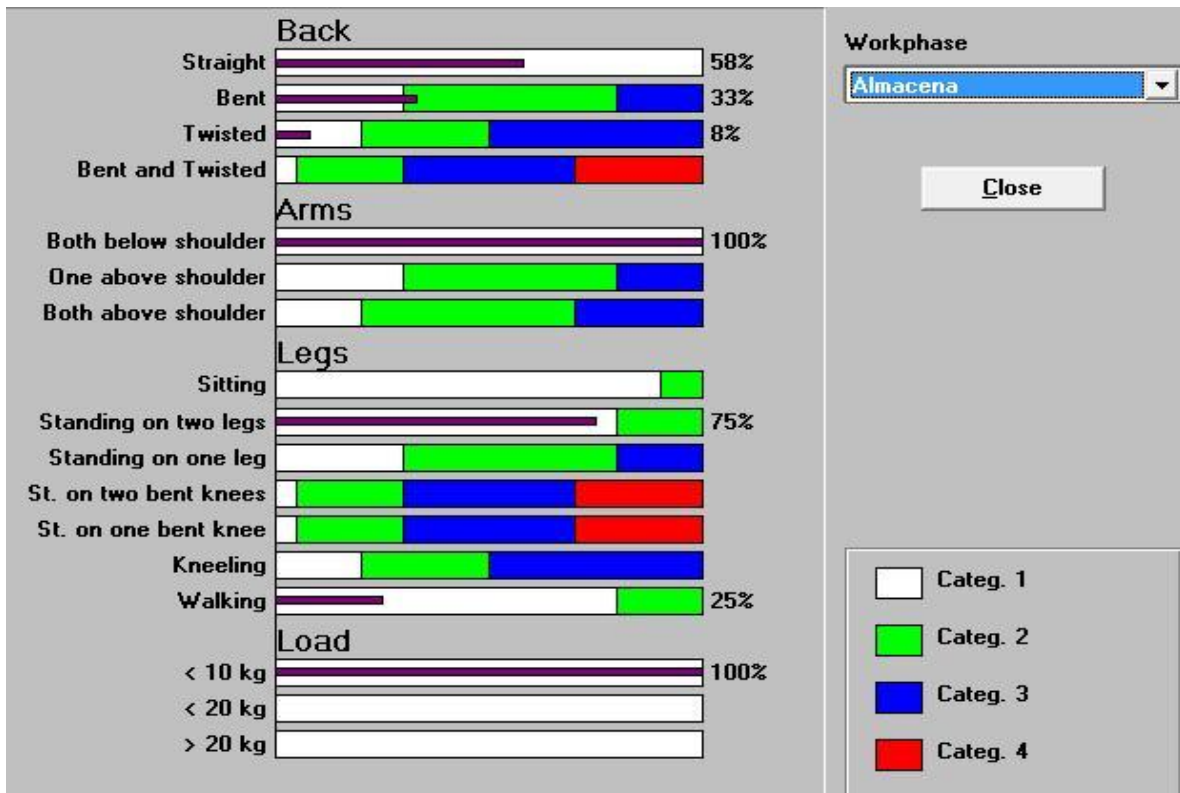
[illegible][illegible]

ETAPAS DEL PROCESO

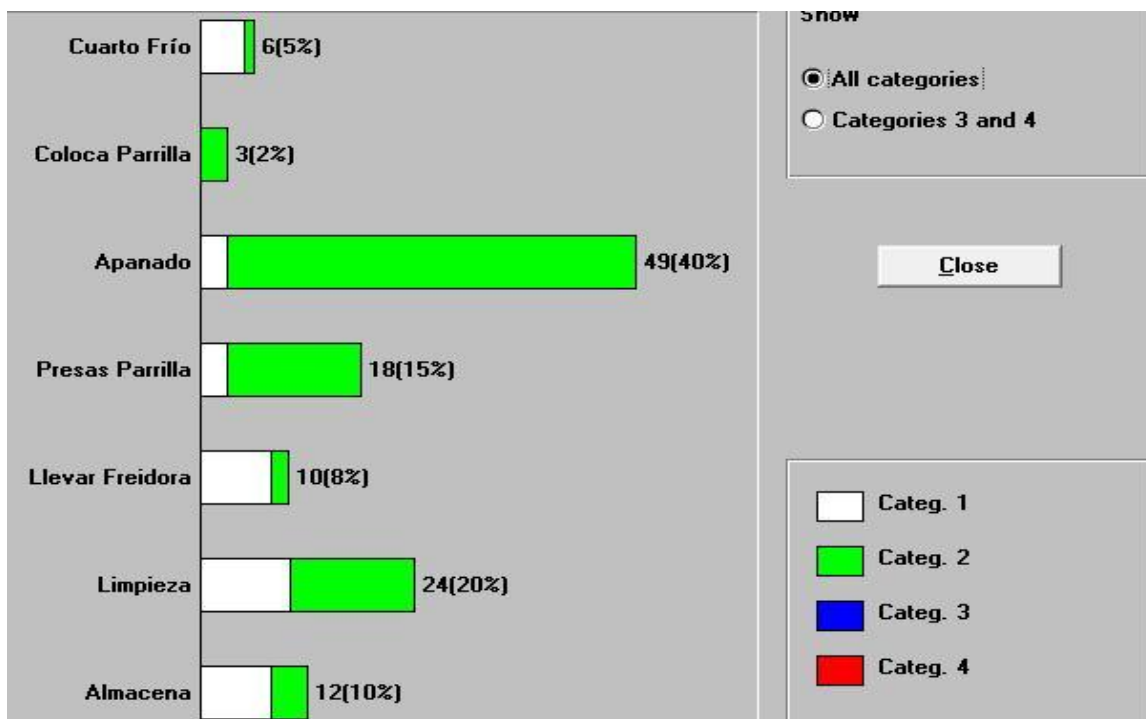








CATEGORIAS



EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES OWAS (ANEXO 3)

ANÁLISIS – OWAS (VIDEO)

LOCAL: K-09 EL JARDÍN QUITO

APANADOR: JAVIER GUERRA

EDAD: 30 AÑOS

ESTATURA: 1.55 m

RESULTADOS ANÁLISIS

TODOS LAS ACTIVIDADES

[illegible]

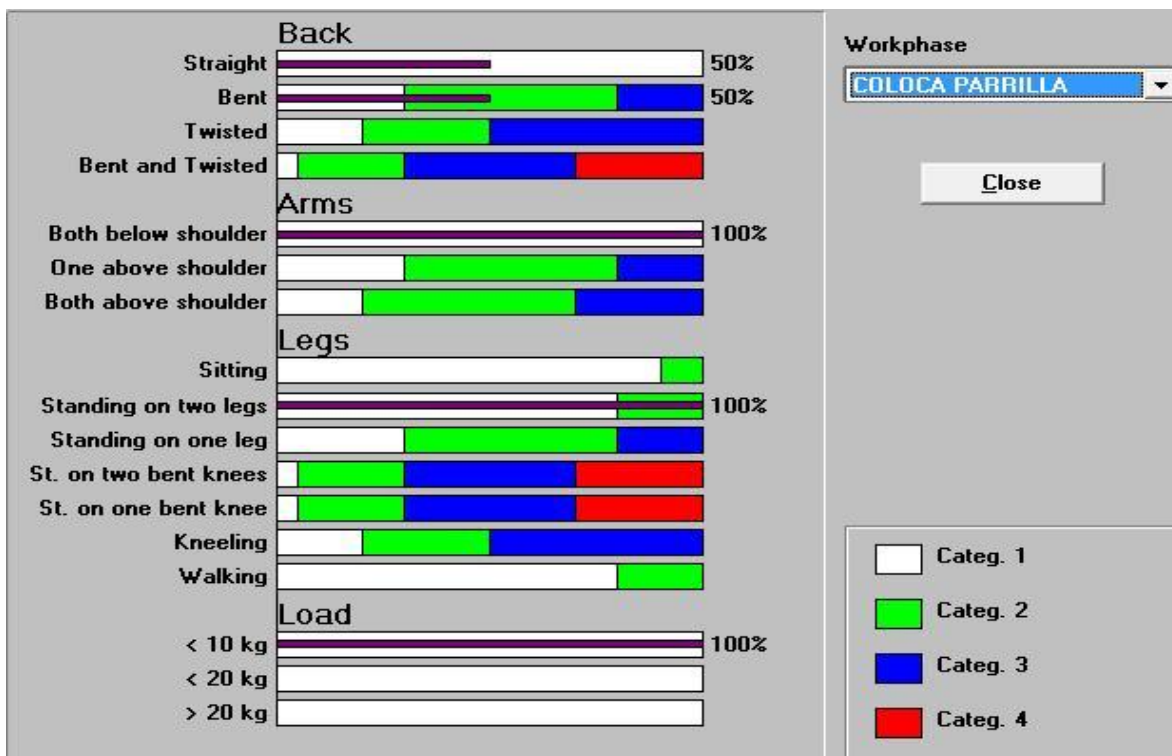
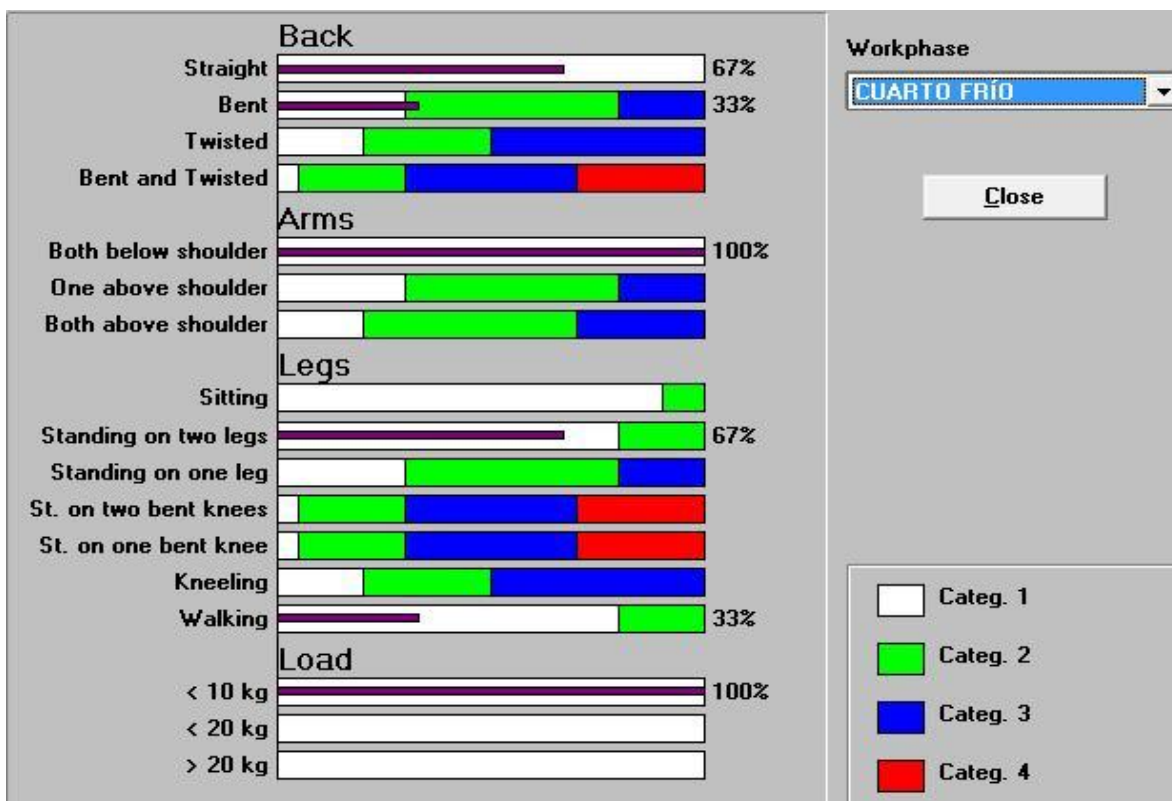
PASOS DE PROCESO

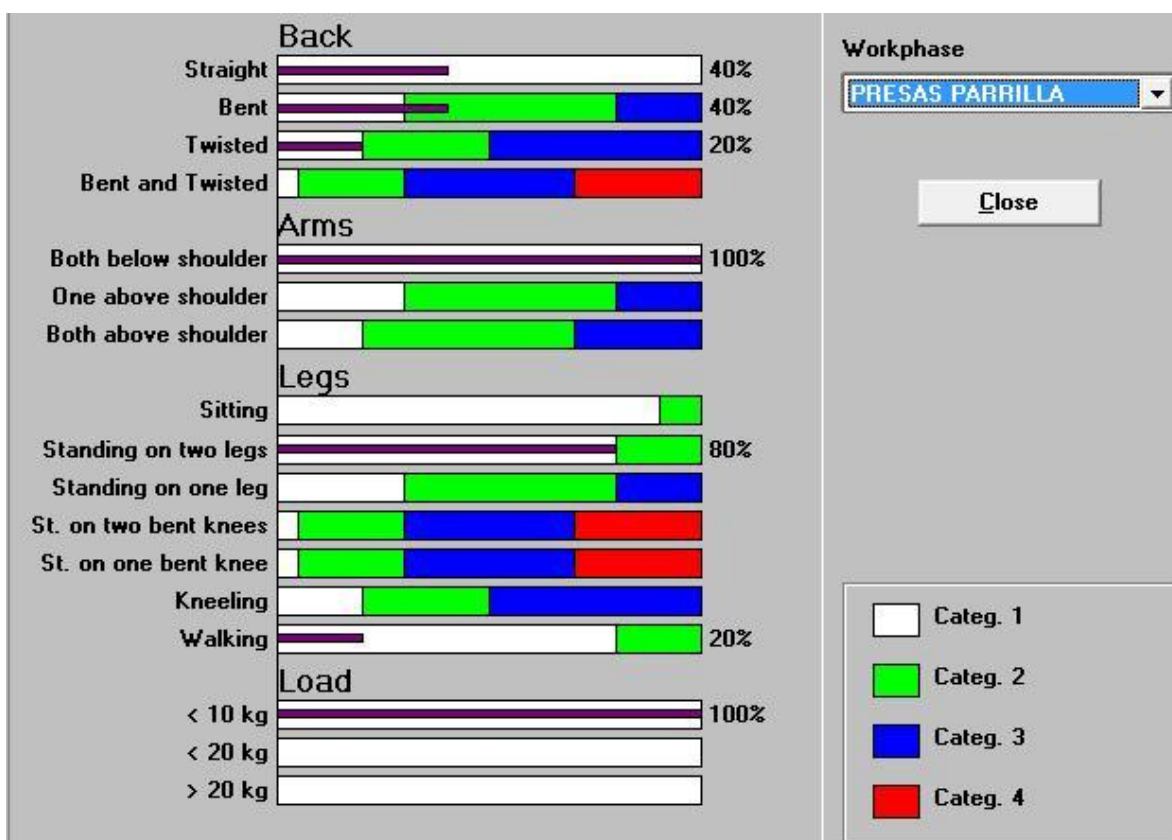
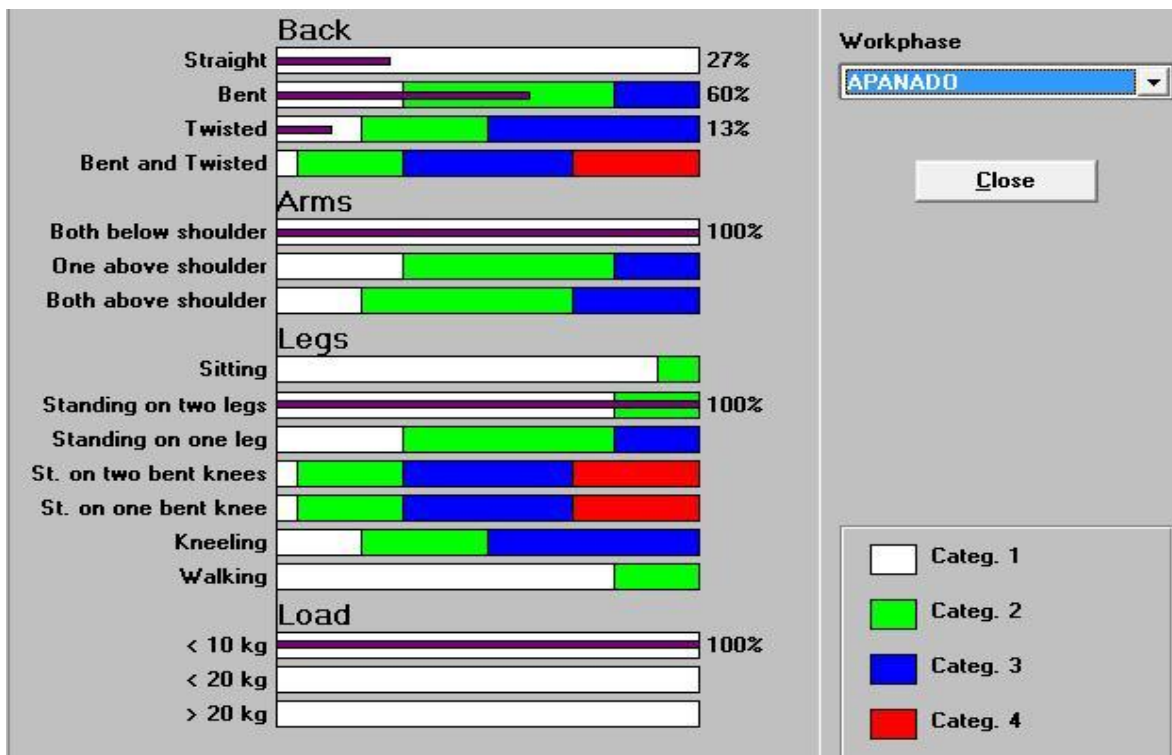
[illegible][illegible]

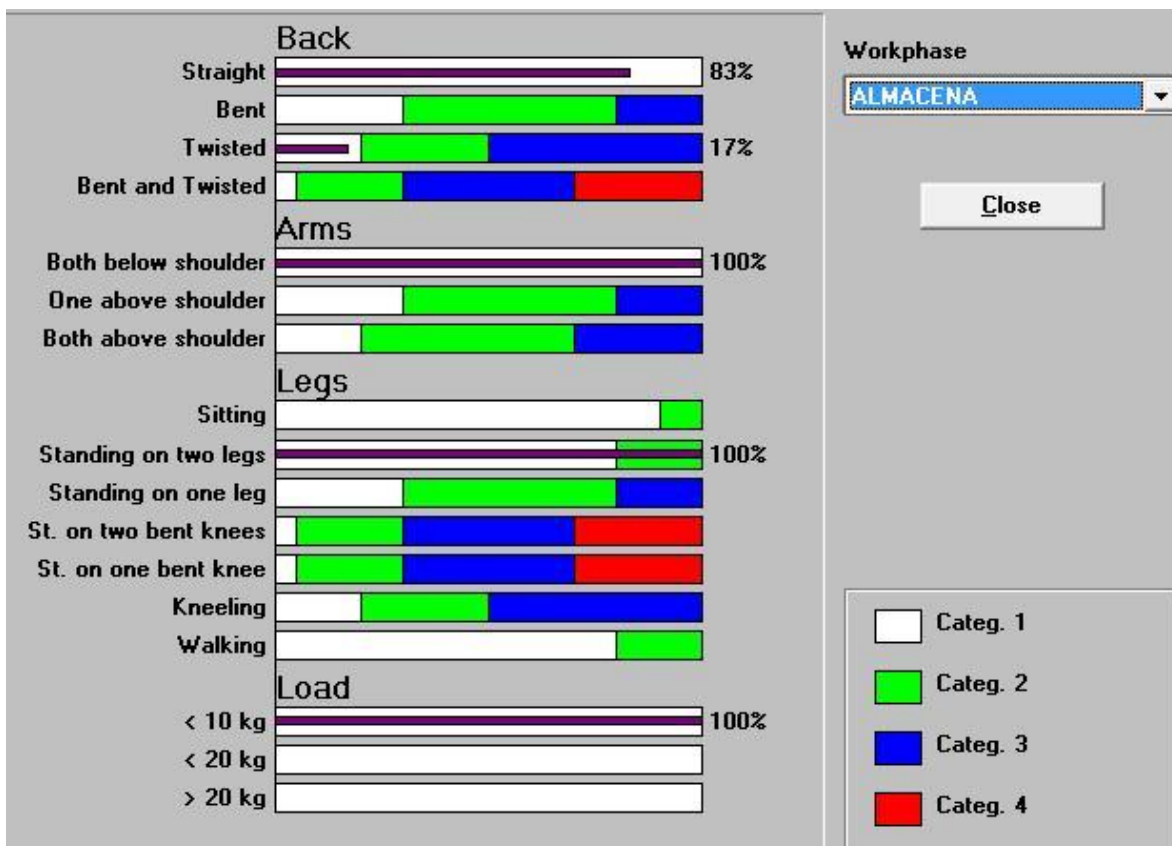
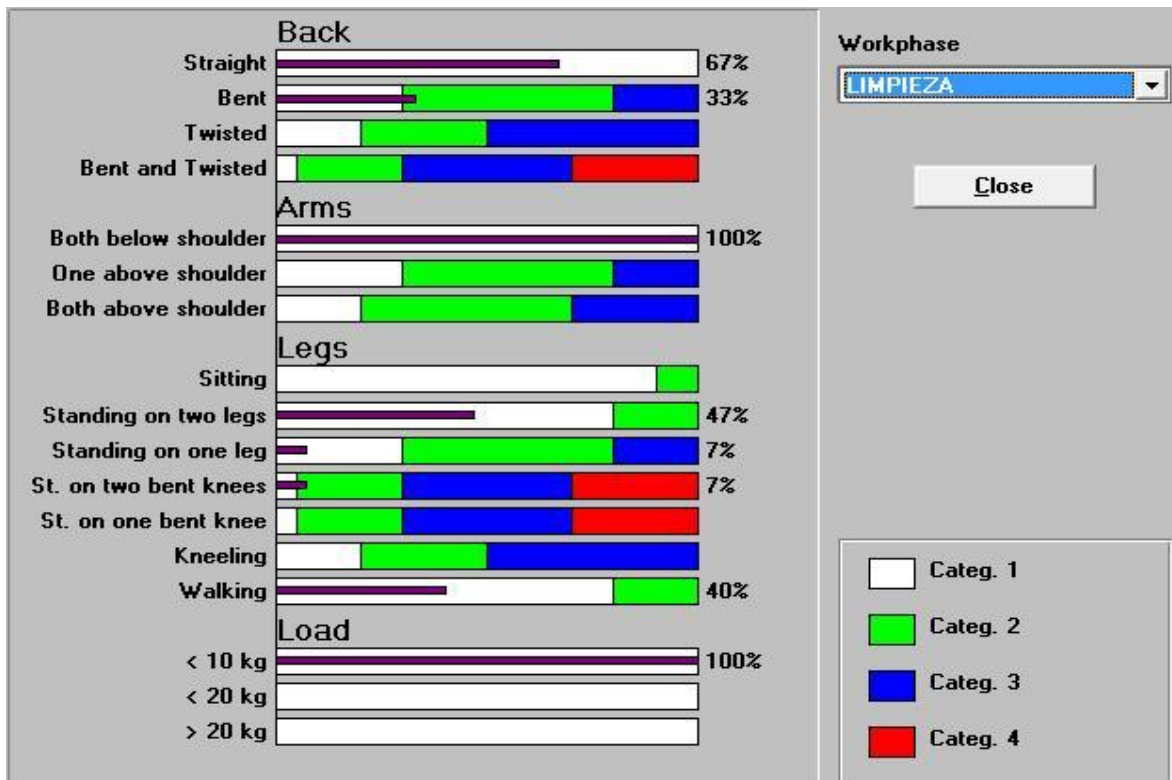
[illegible][illegible]

[illegible][illegible]

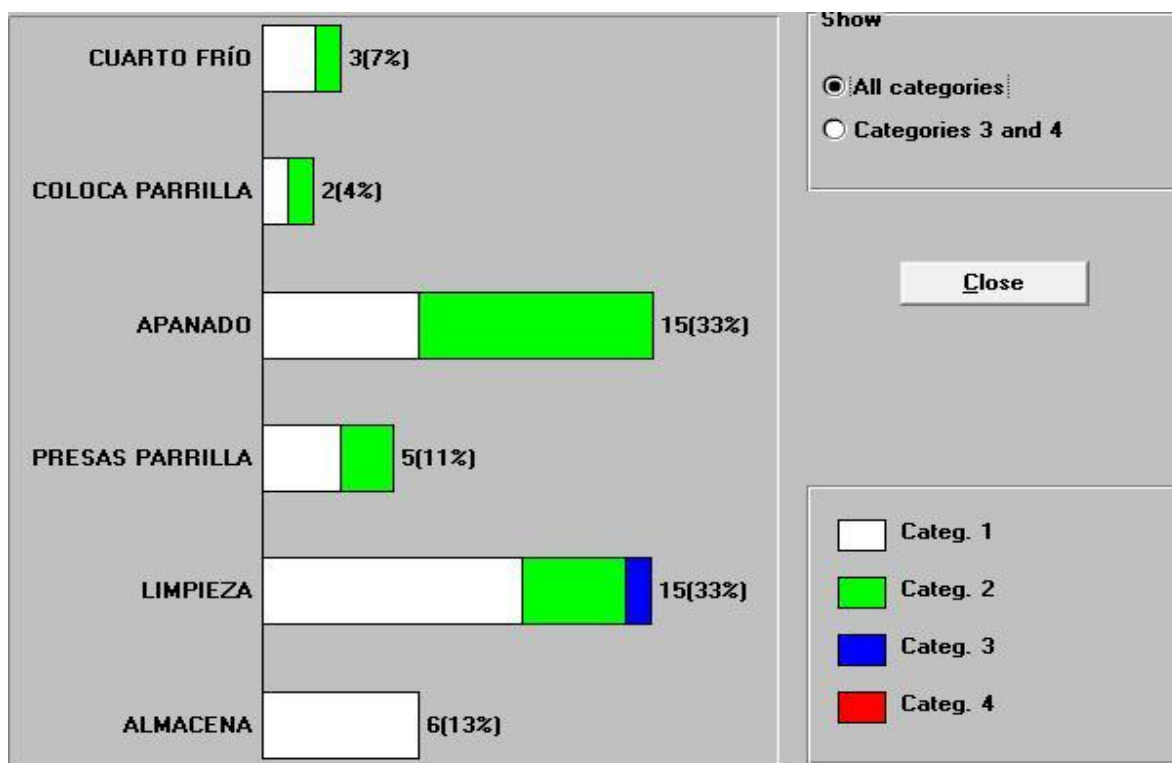
ETAPAS DEL PROCESO







CATEGORIAS



EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES OWAS (ANEXO 3)

ANÁLISIS – OWAS (VIDEO)

LOCAL: K-24 EL INCA QUITO

APANADOR: ANDRÉS HIDALGO

EDAD: 22 AÑOS

ESTATURA: 1.81 m

TODOS LAS ACTIVIDADES

[illegible]

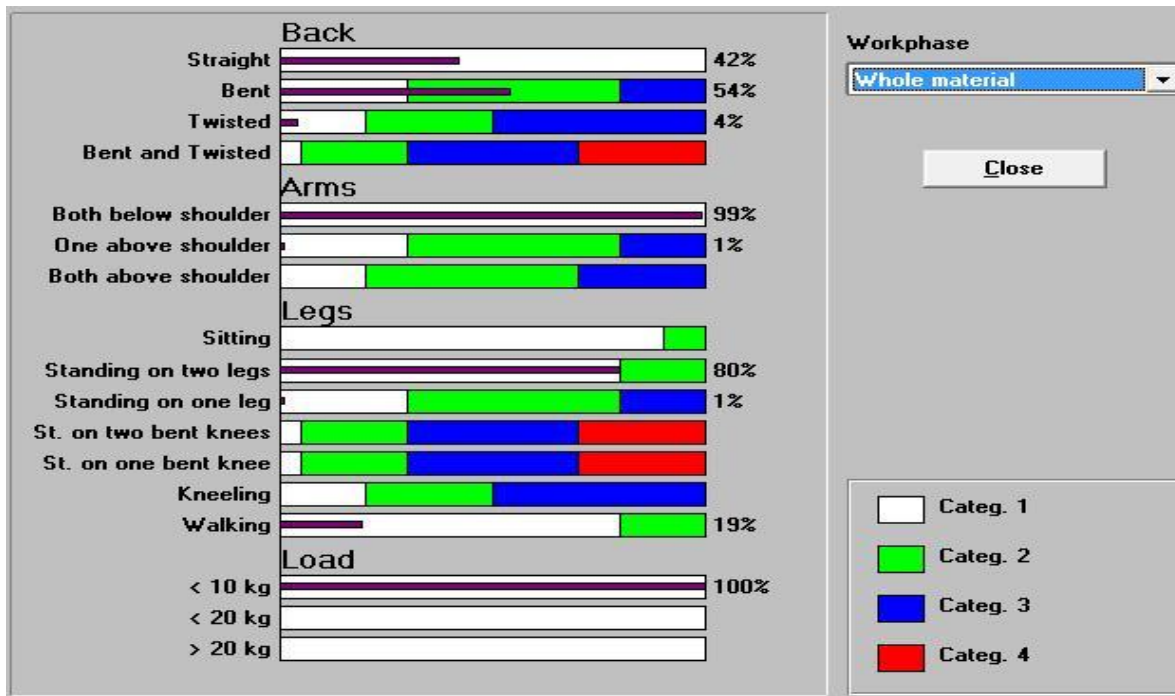
PASOS DE PROCESO

[illegible]

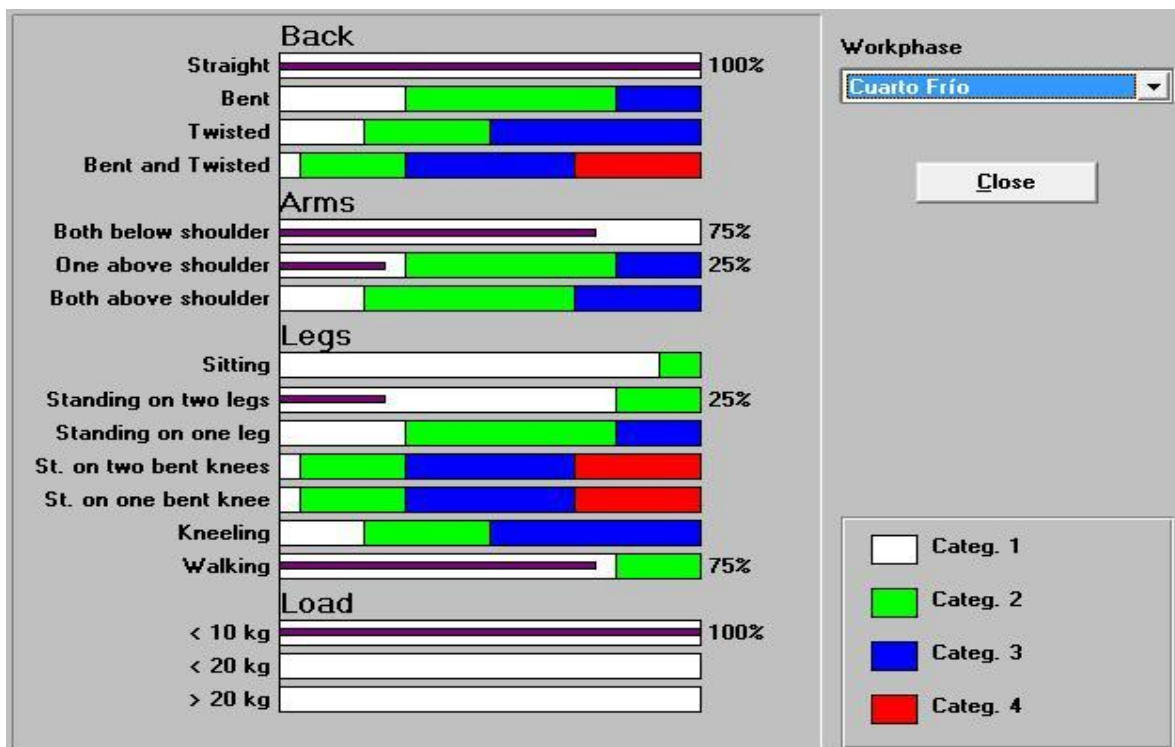
[illegible]

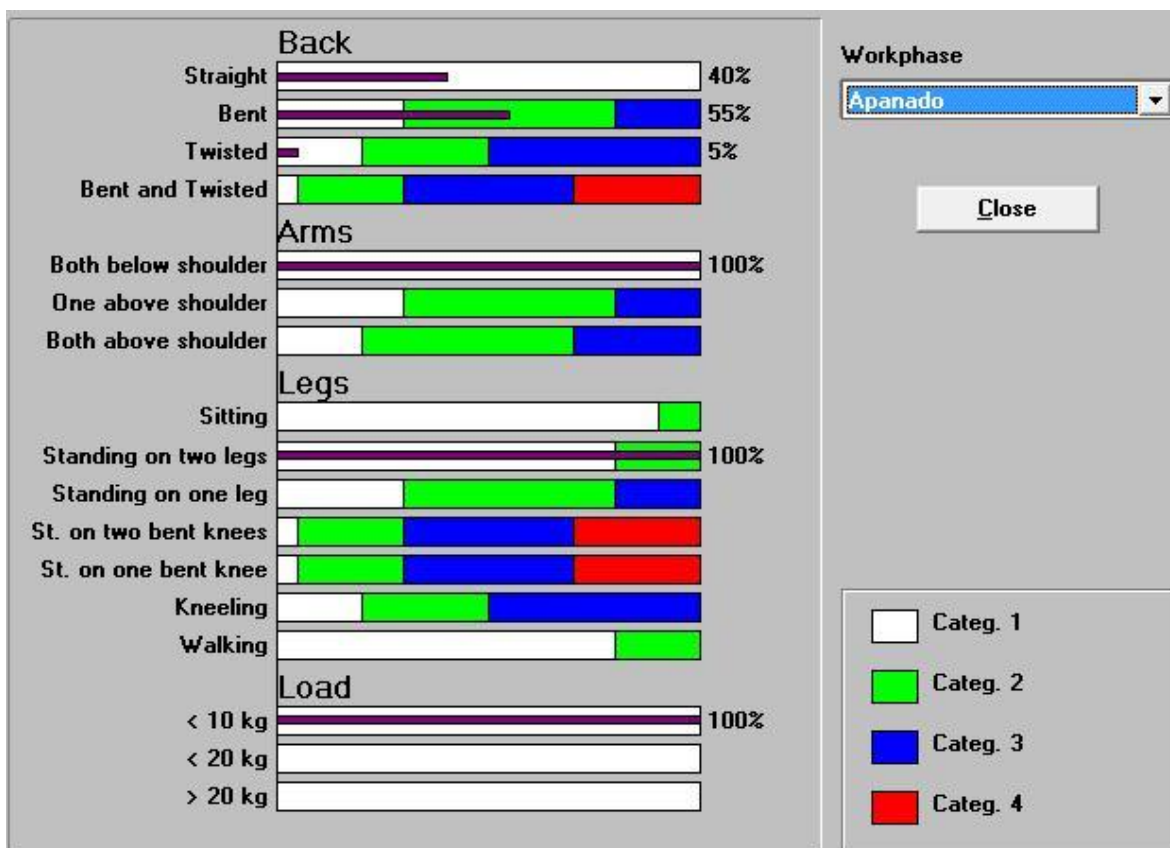
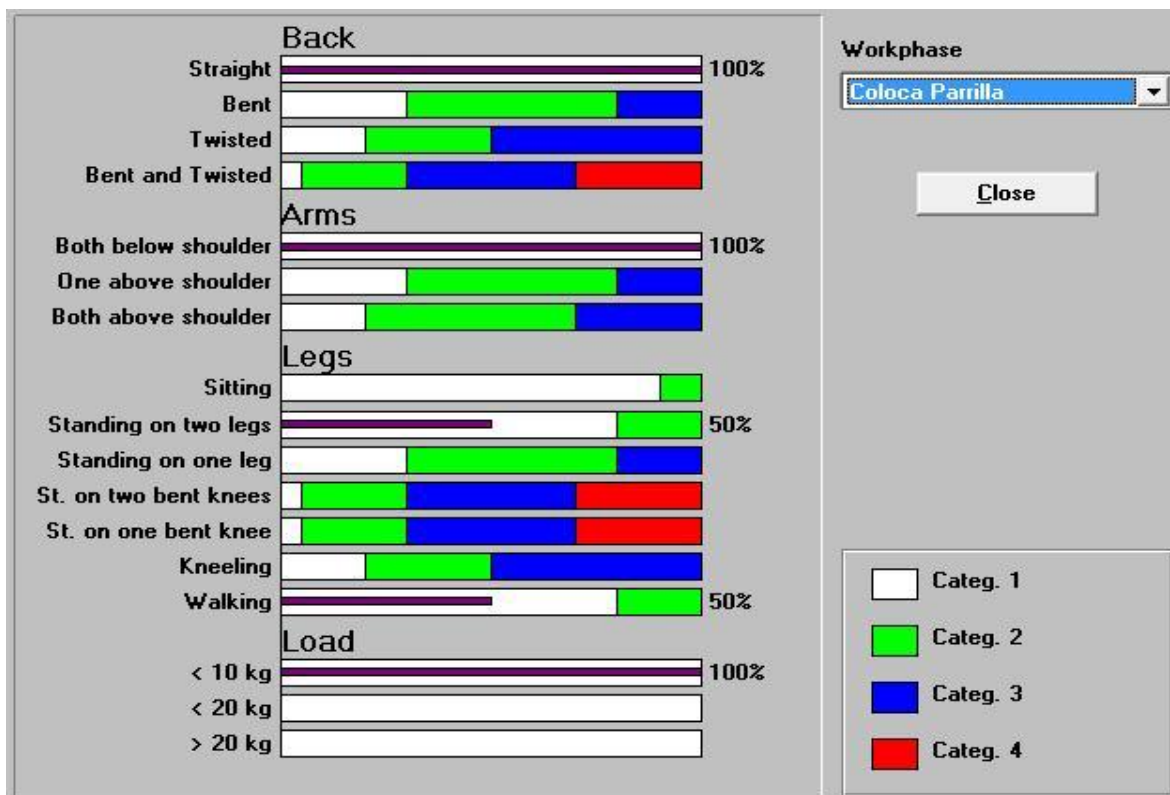
GRAFICOS

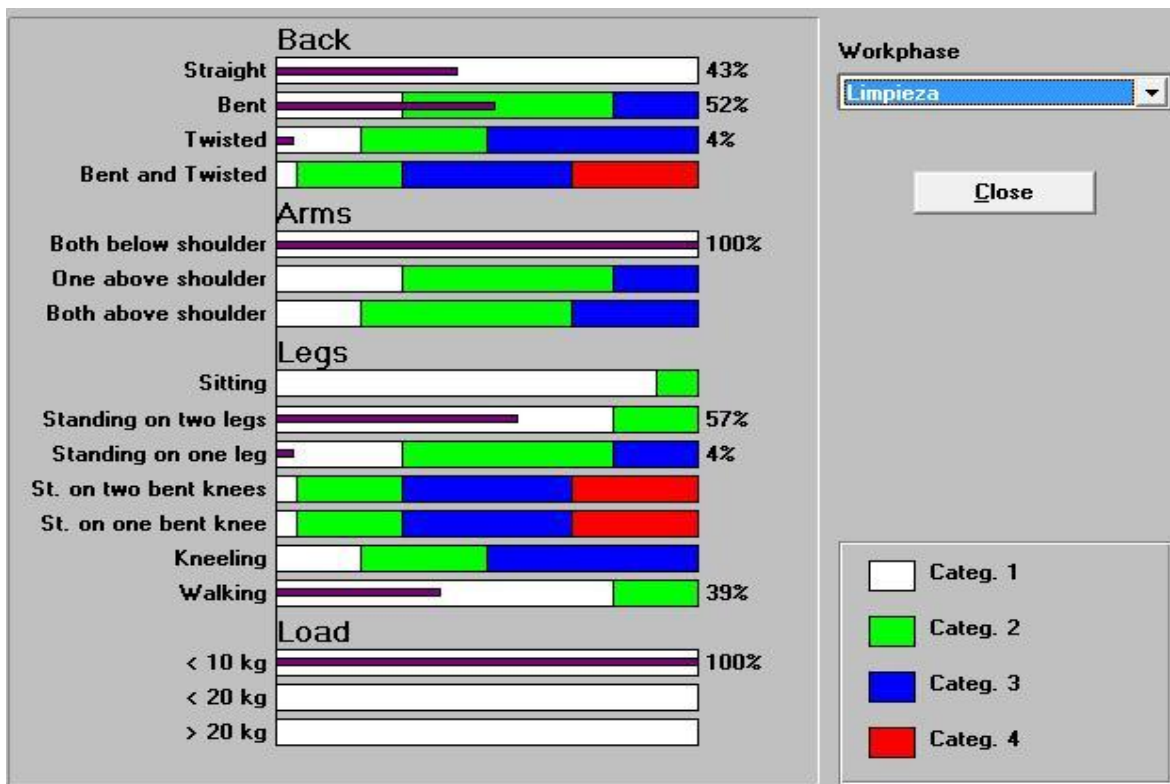
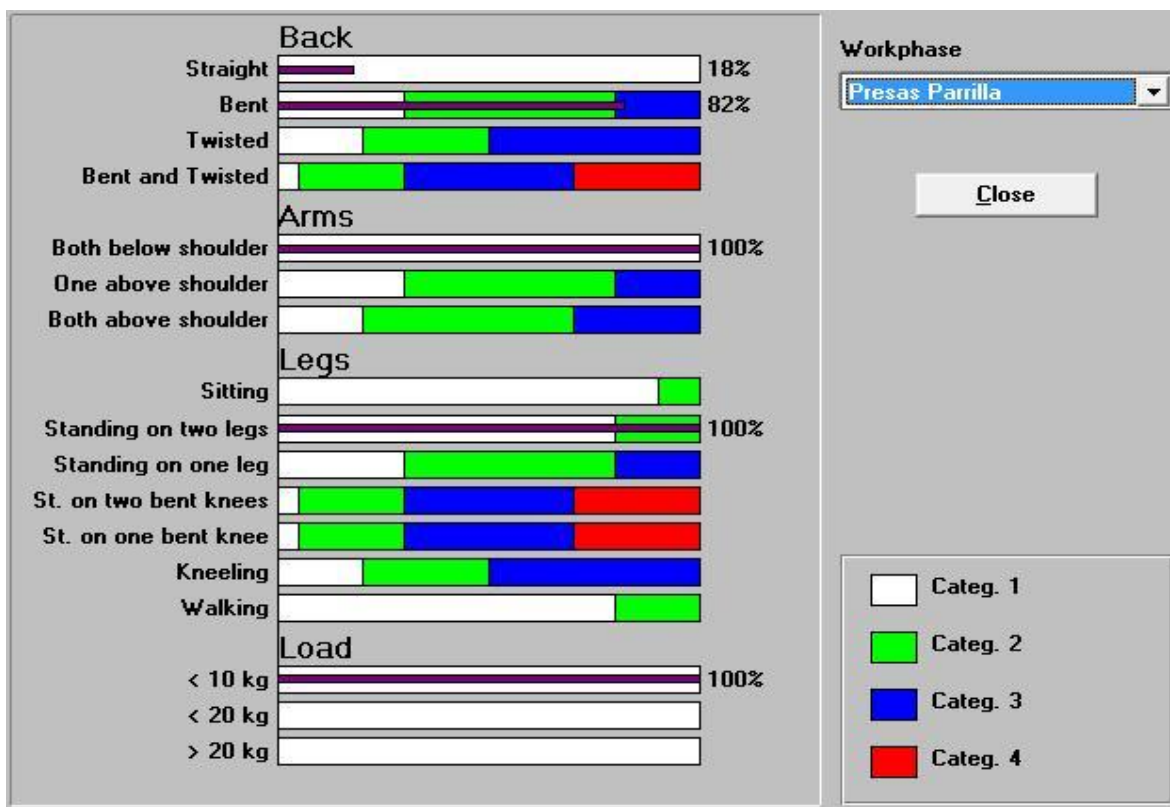
TODOS LAS ACTIVIDADES

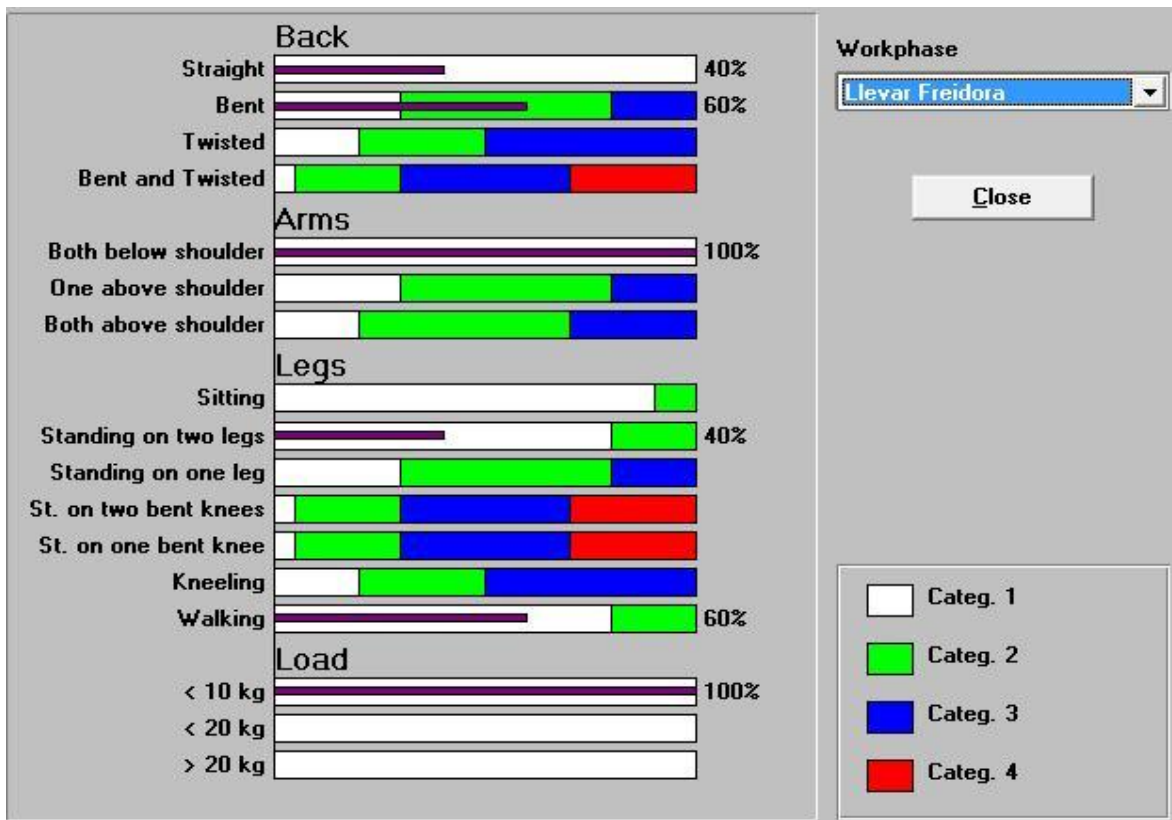


ETAPAS DEL PROCESO

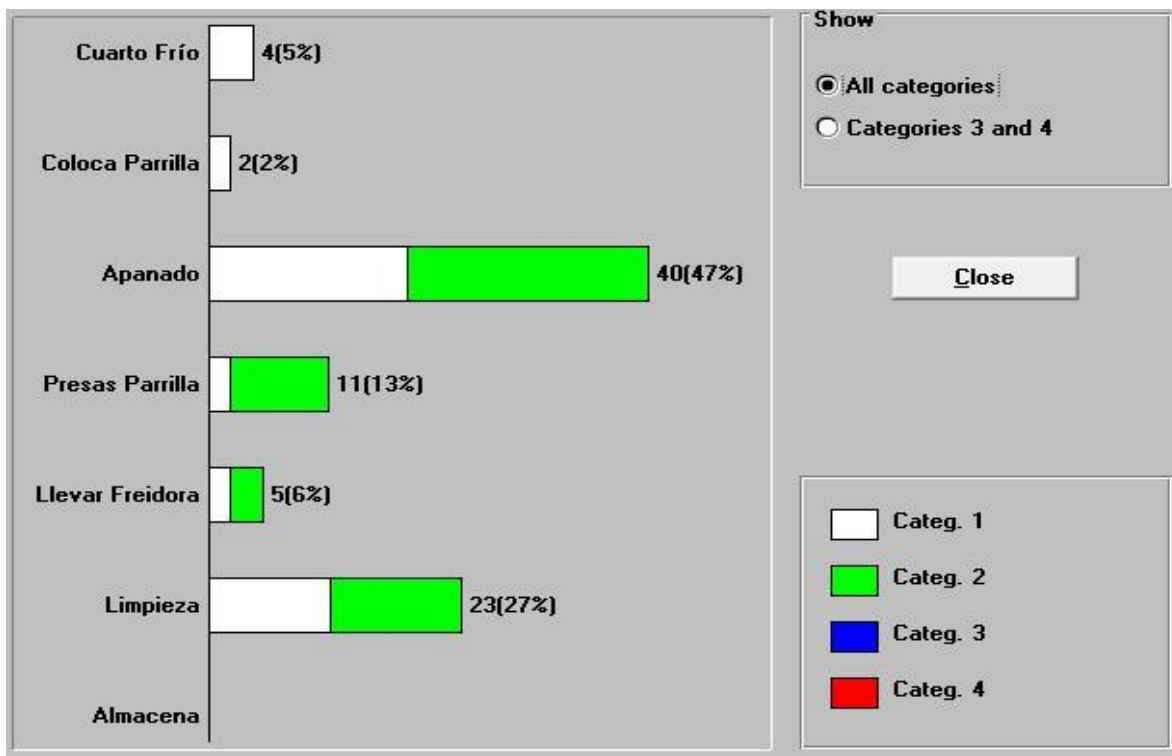








CATEGORIAS



EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES OWAS (ANEXO 3)

ANALISIS - OWAS

LOCAL: K-02 GUAYAQUIL

APANADOR: RICHARD PILLAO

EDAD: 24

ESTATURA: 1.64 m

RESULTADOS ANÁLISIS

TODOS LAS ACTIVIDADES

[illegible]

PASOS DE PROCESO

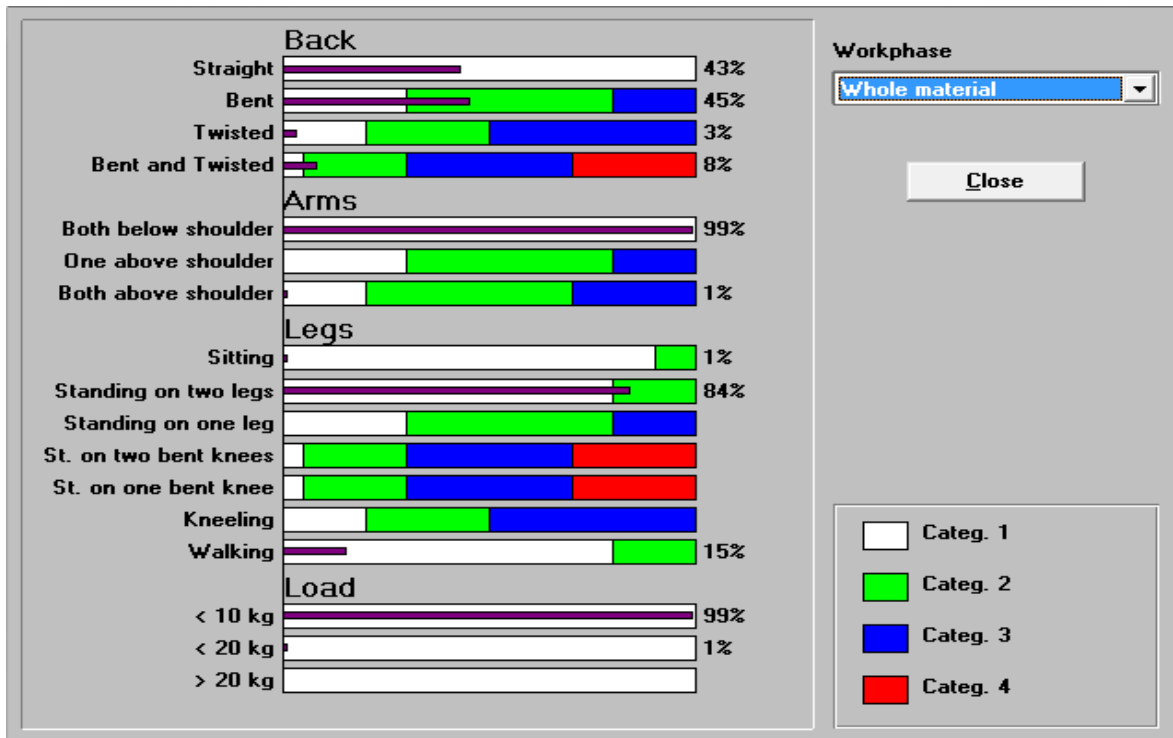
[illegible][illegible]

[illegible][illegible]

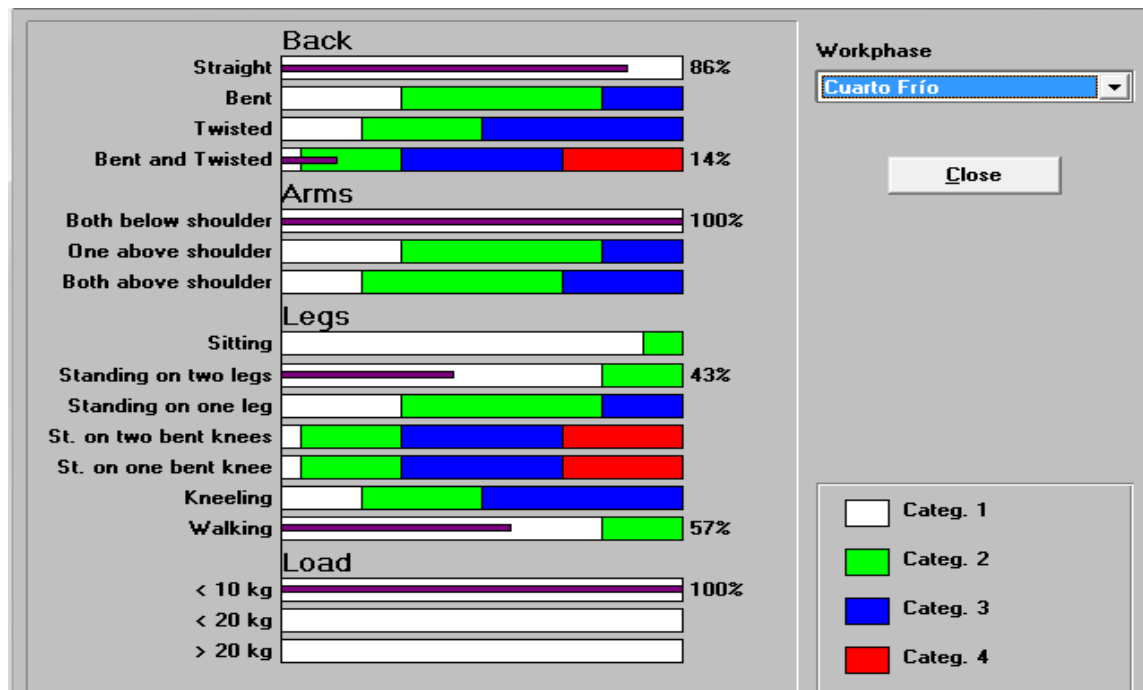
[illegible][illegible]

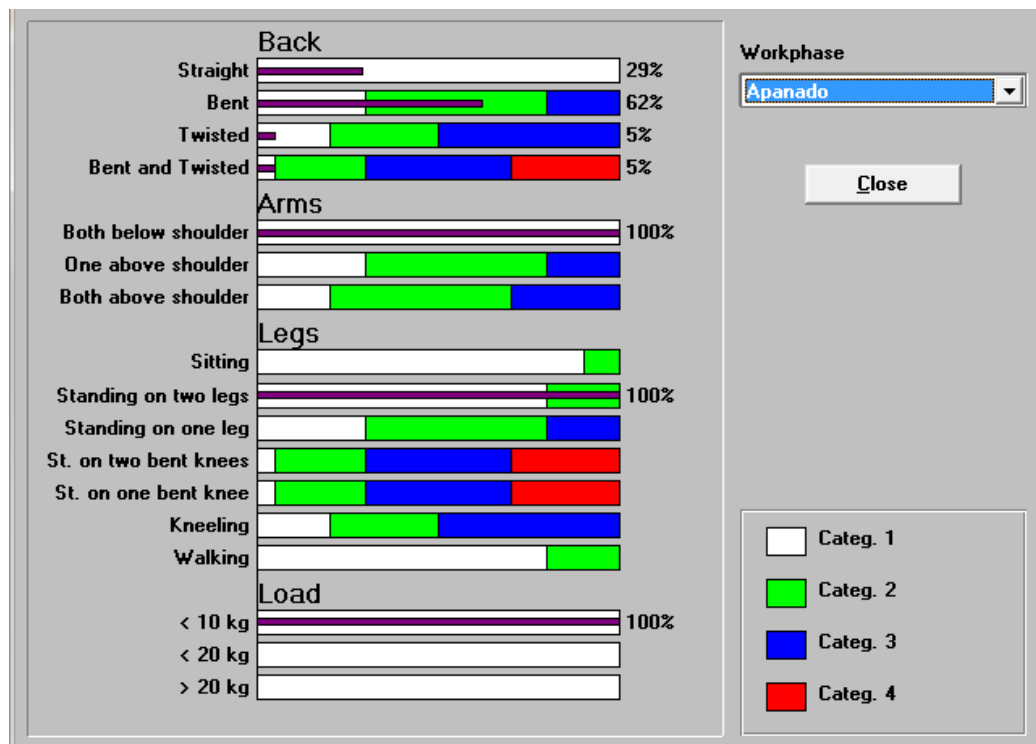
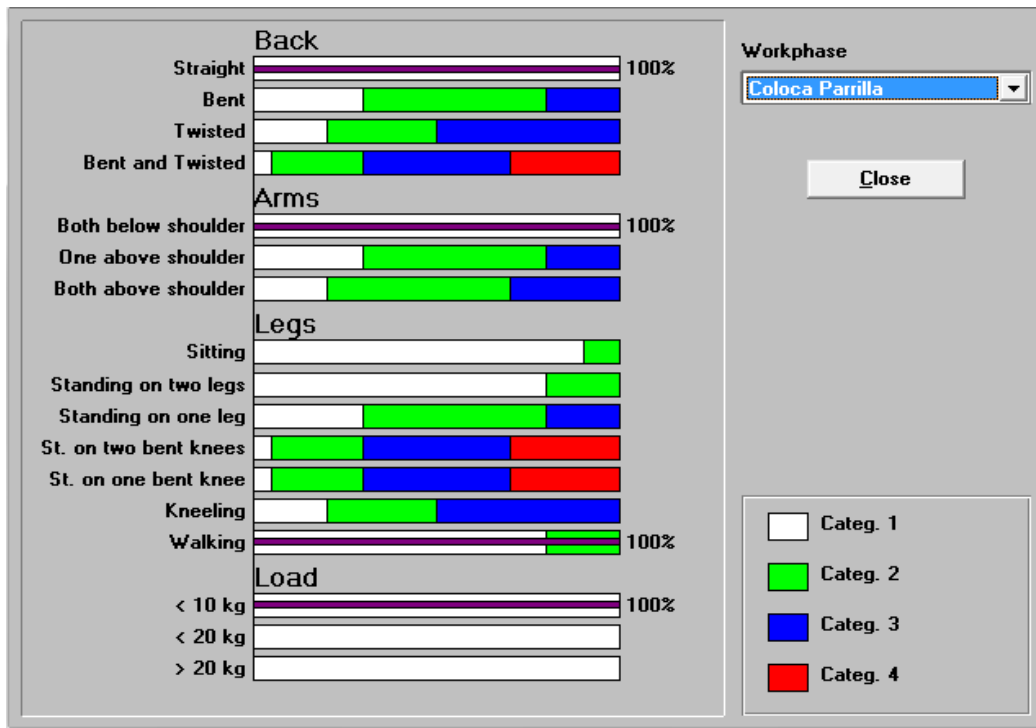
GRAFICOS

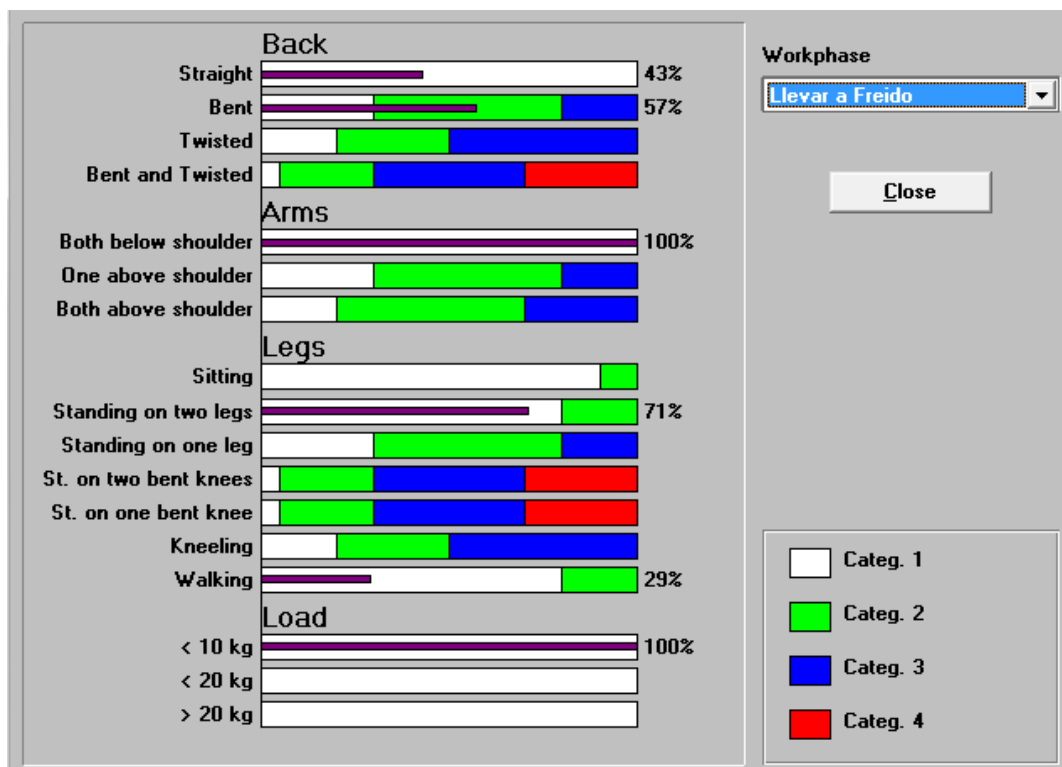
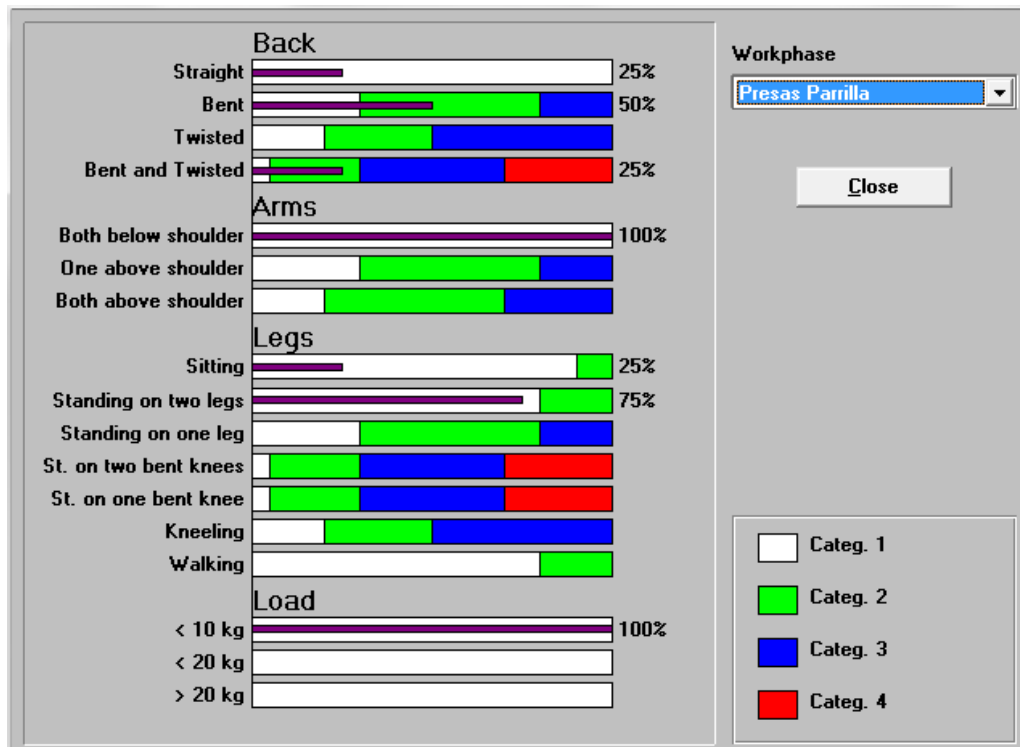
TODOS LAS ACTIVIDADES

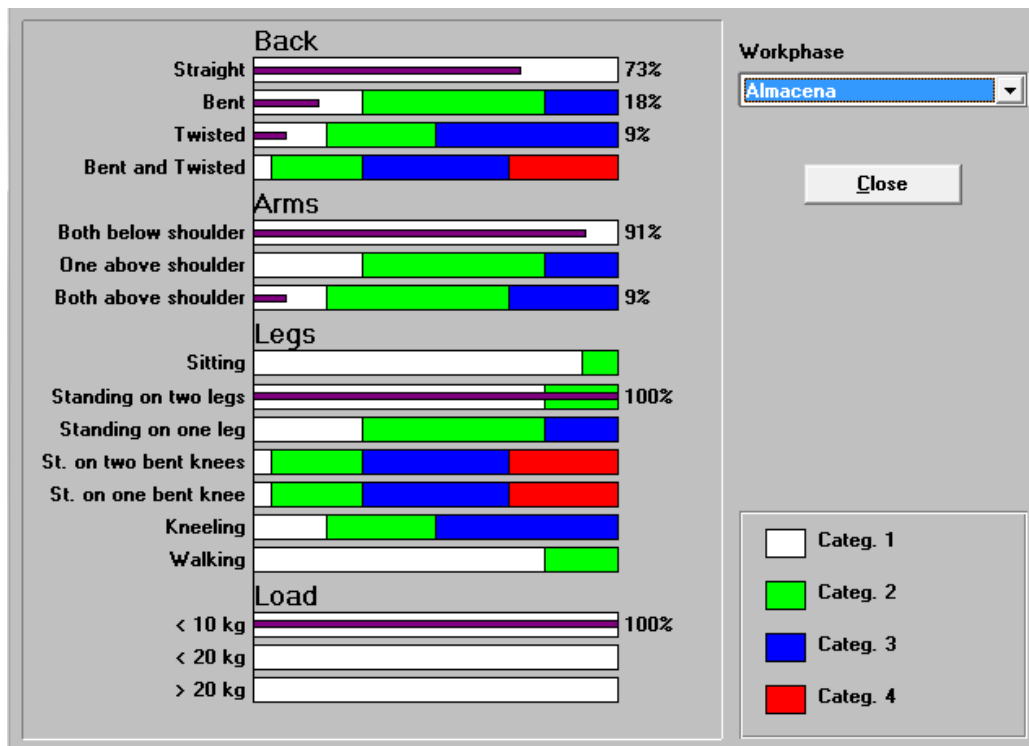
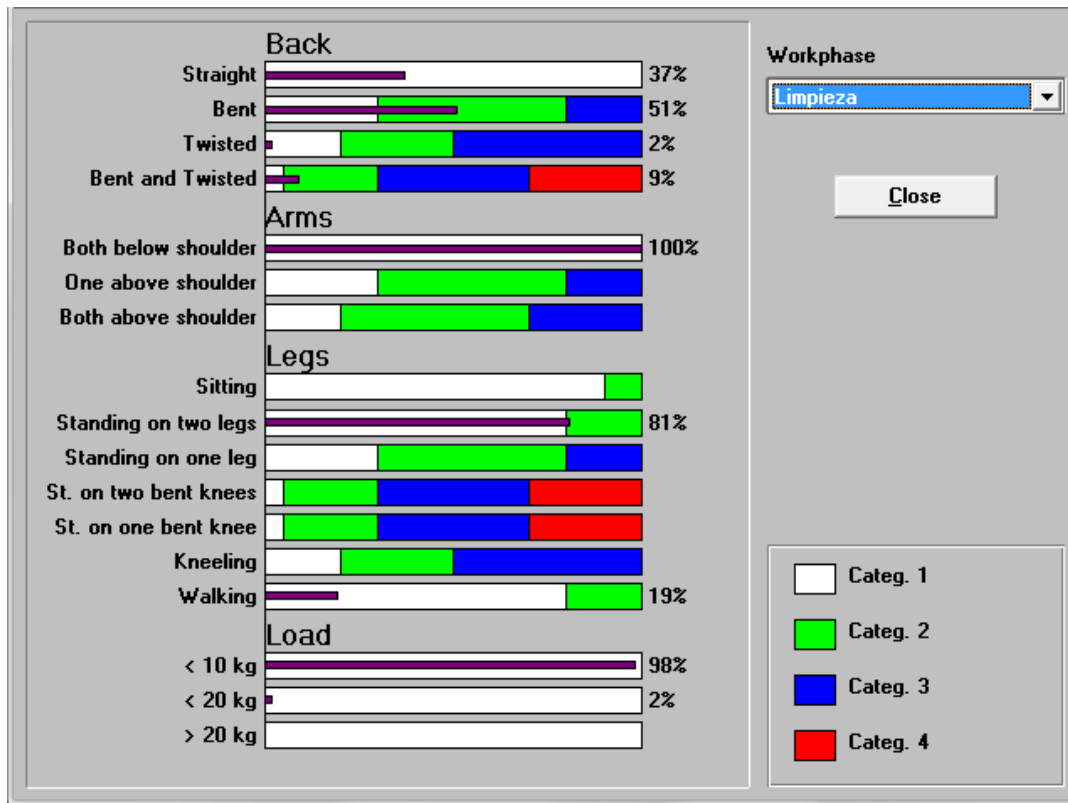


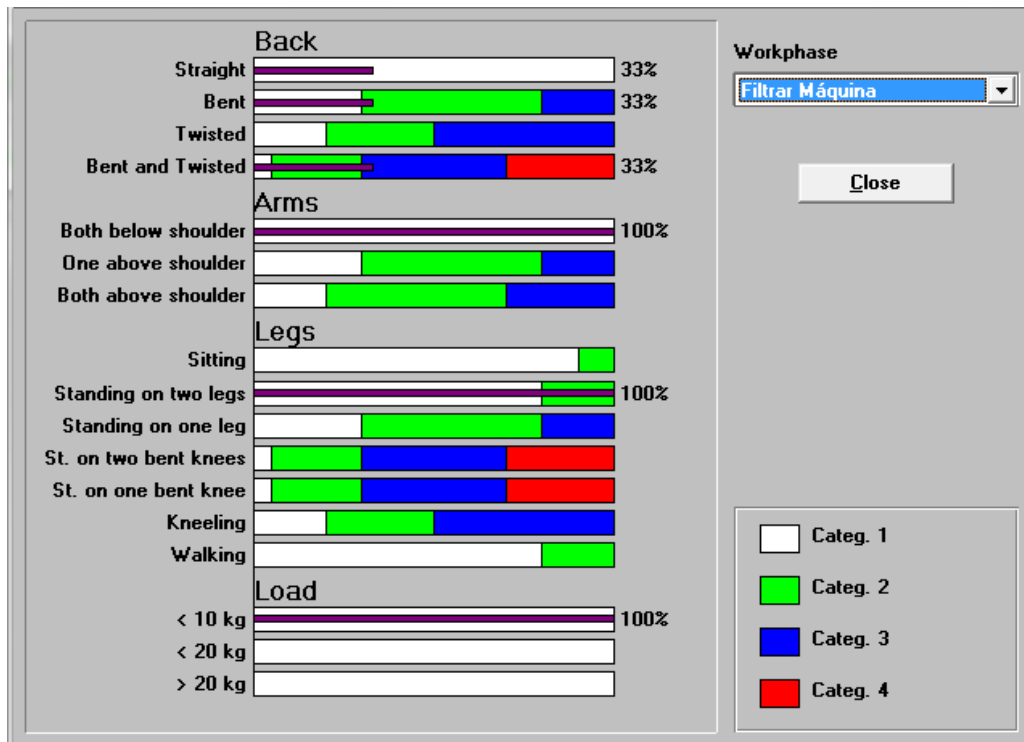
ETAPAS DEL PROCESO



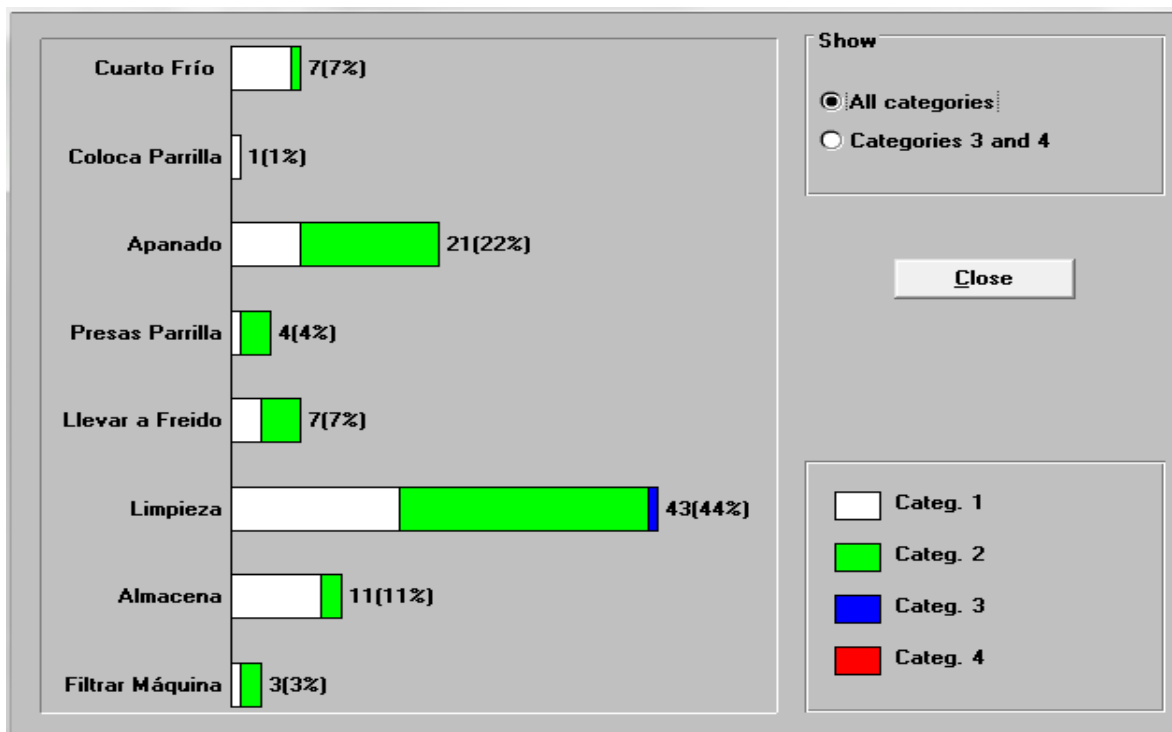








CATEGORIAS



EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES OWAS (ANEXO 3)

ANALISIS – OWAS (VIDEO)

LOCAL: K-52 GUAYAQUIL

APANADOR: RONALD PEÑAFIEL

EDAD: 26

ESTATURA: 1.68 m

RESULTADOS ANÁLISIS

TODOS LAS ACTIVIDADES

[illegible]

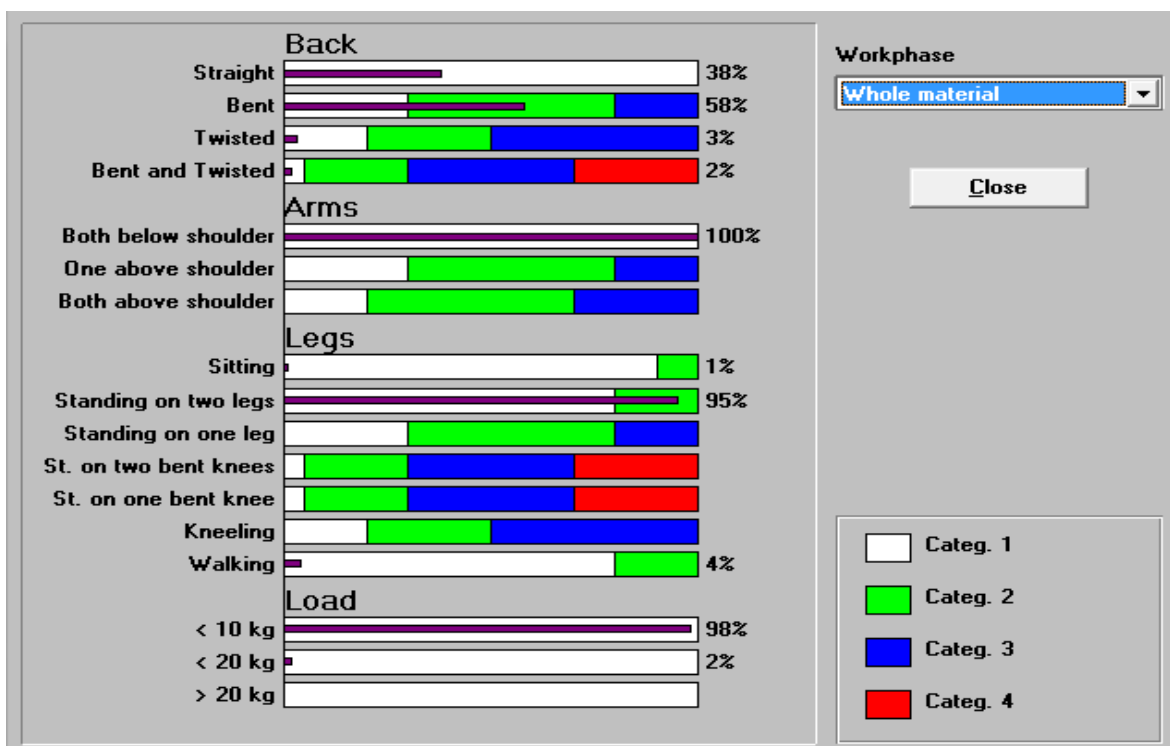
PASOS DE PROCESO

[illegible][illegible]

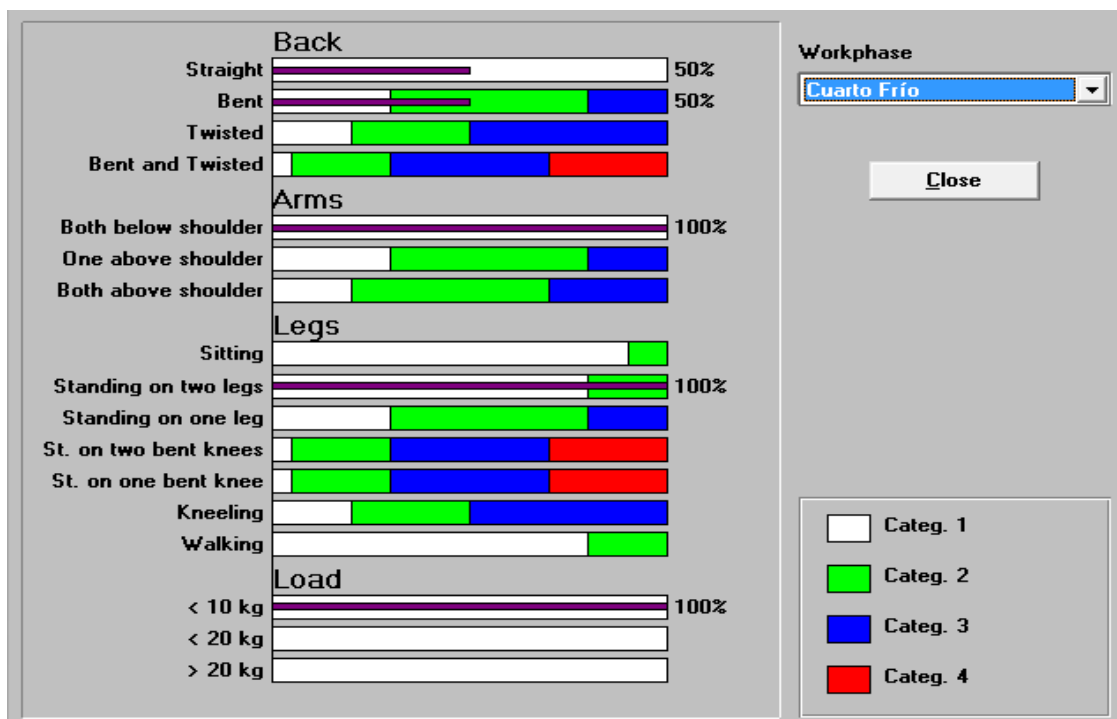
[illegible]

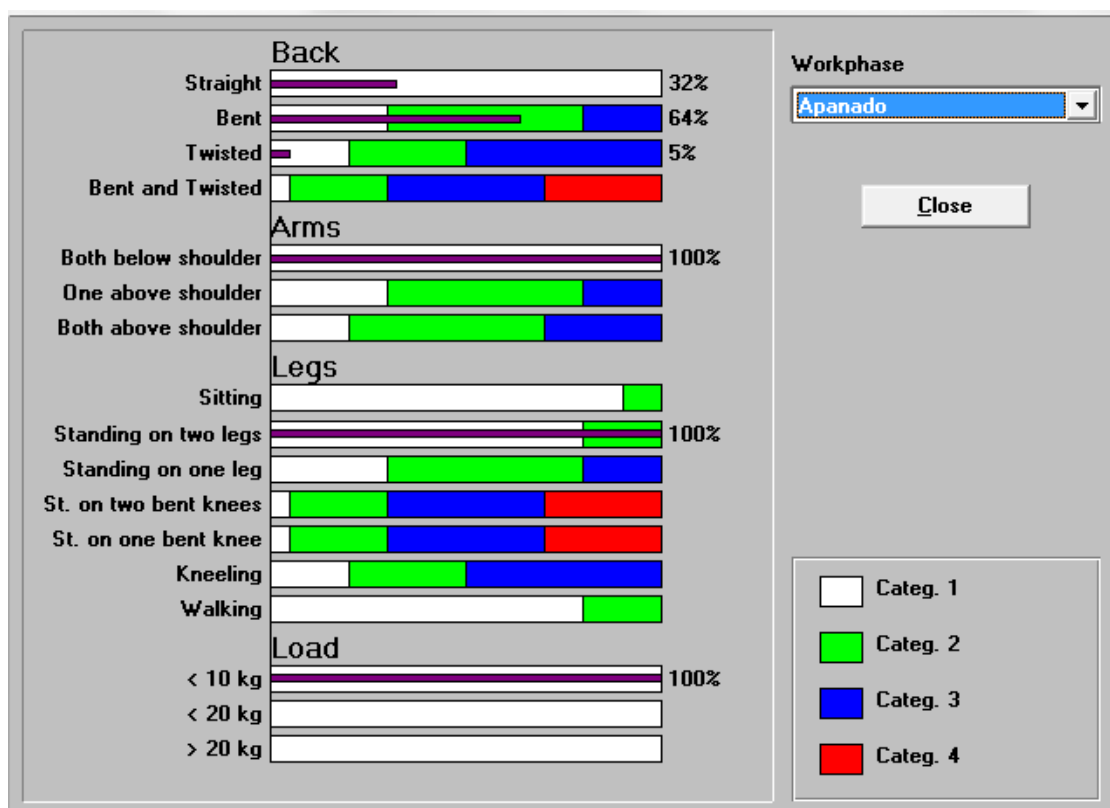
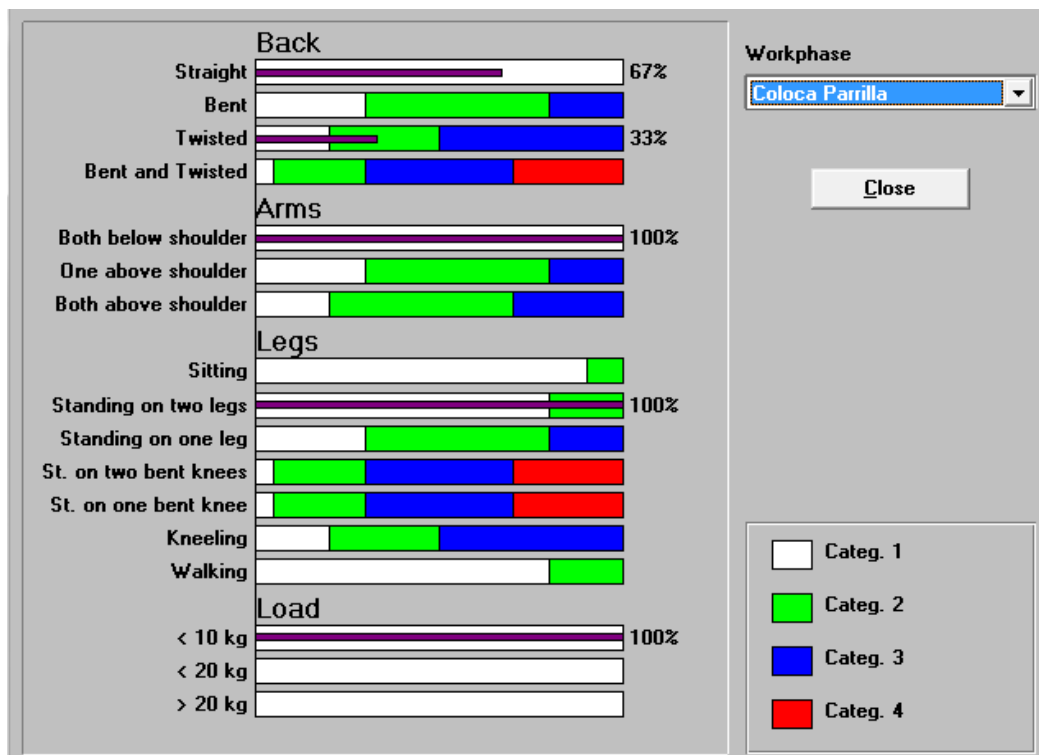
GRAFICOS

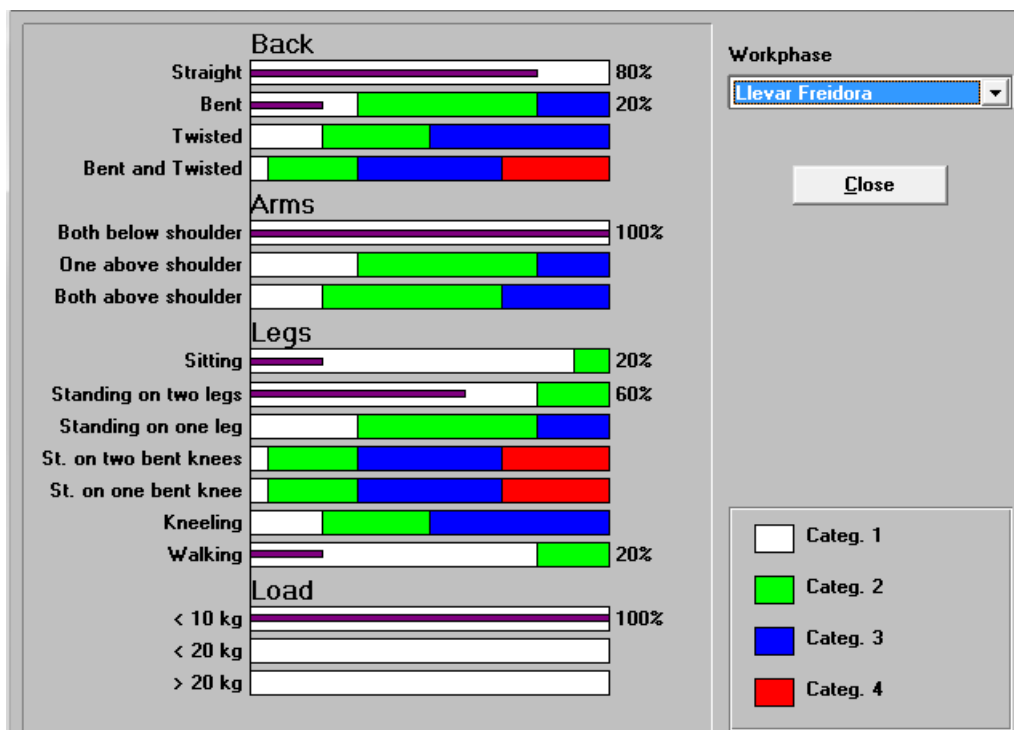
TODOS LAS ACTIVIDADES

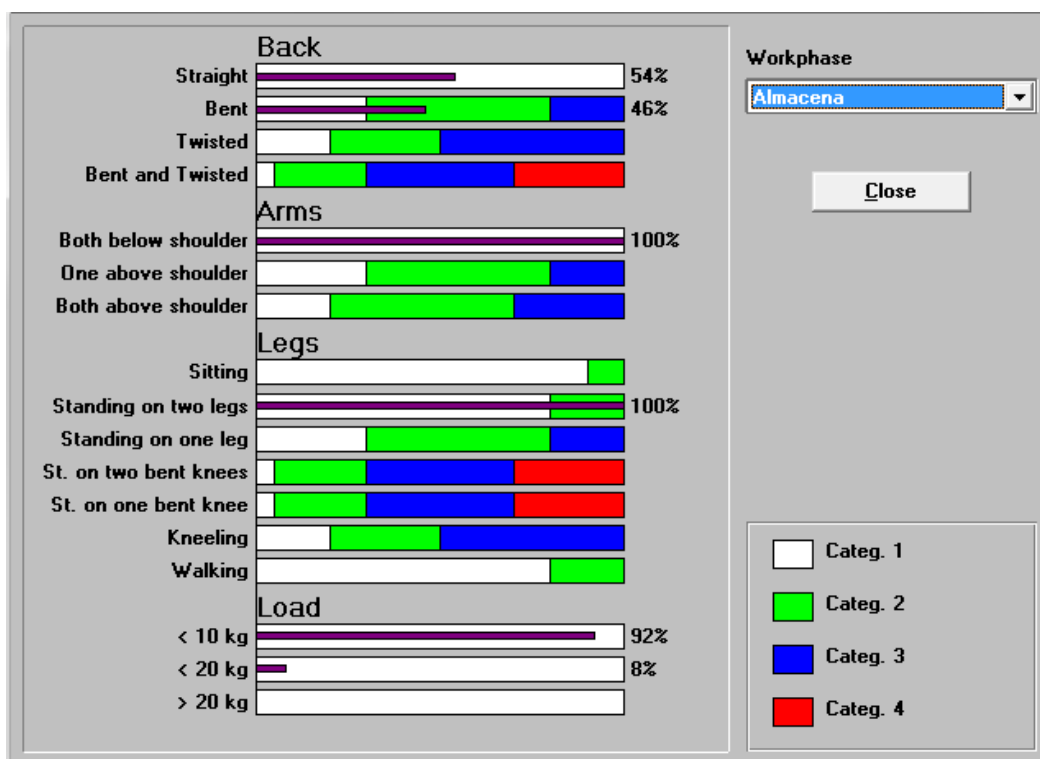
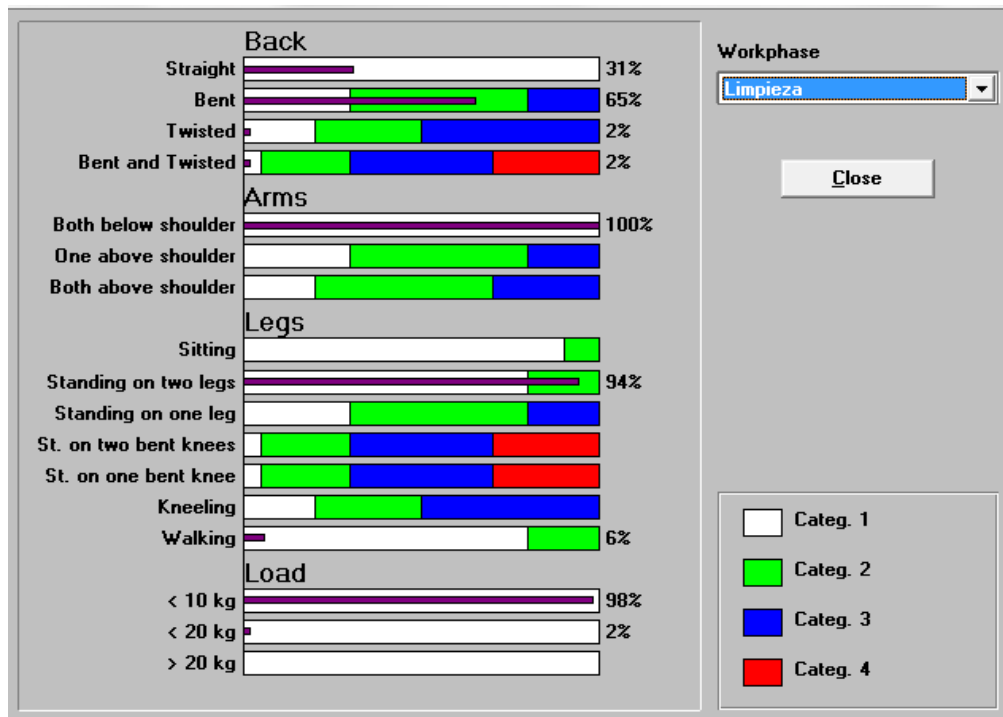


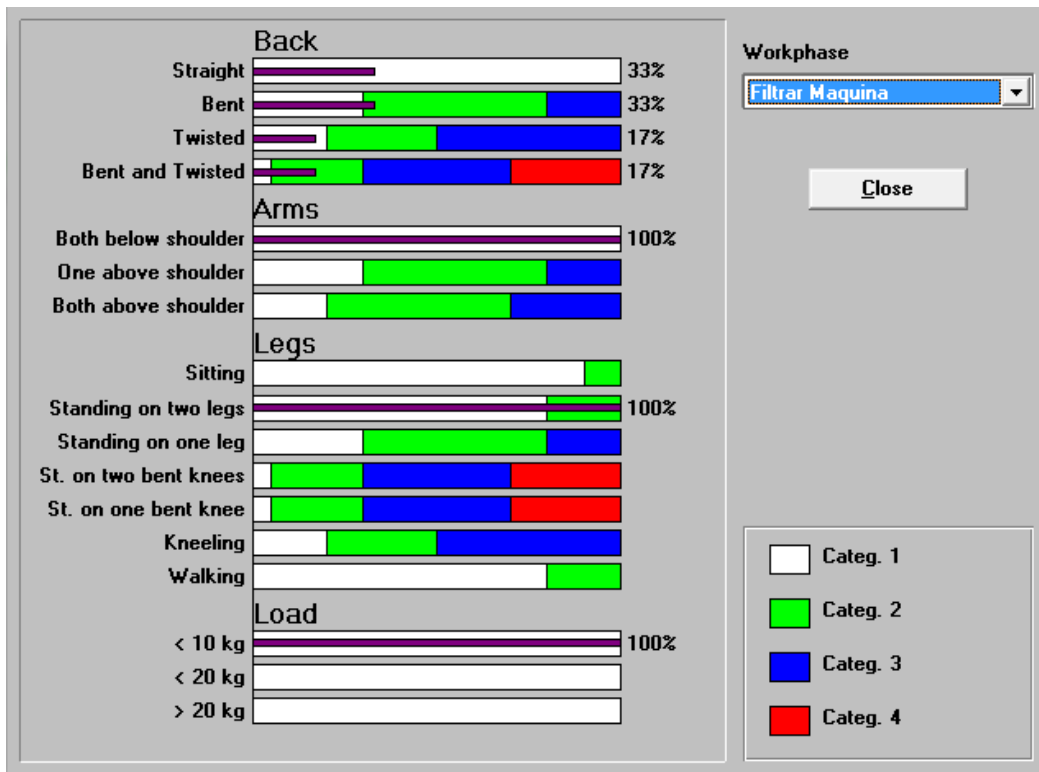
ETAPAS DEL PROCESO



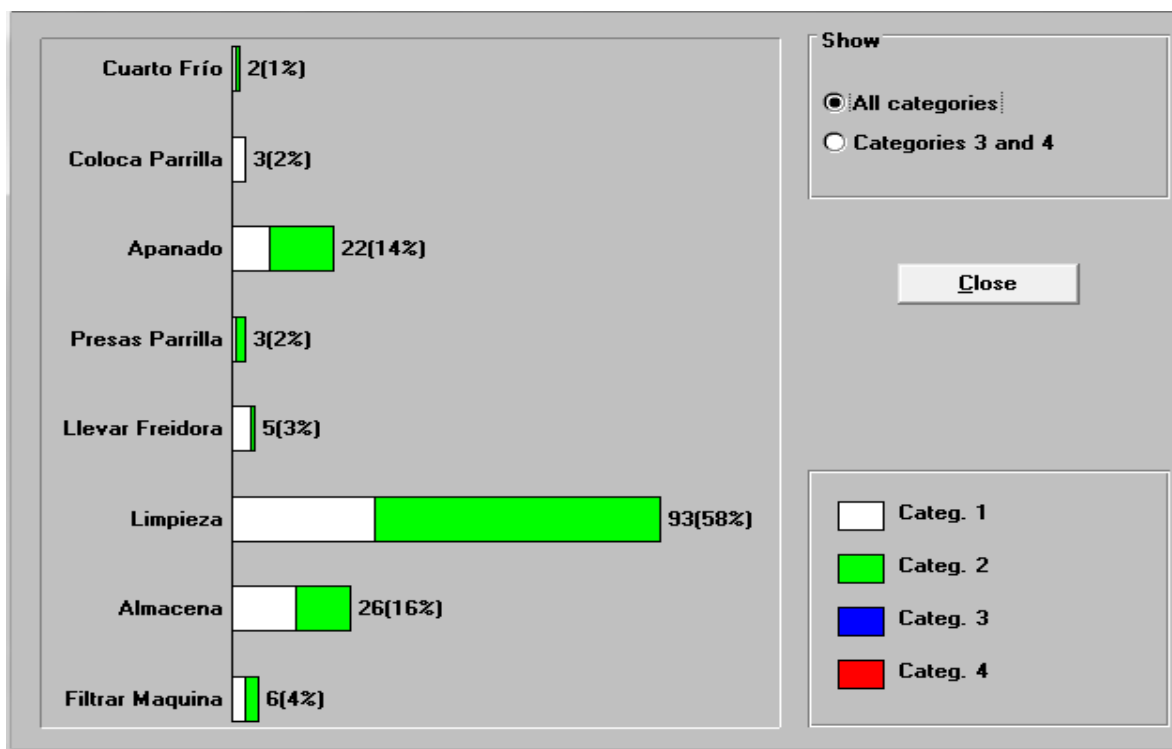








CATEGORIAS



EVALUACIÓN DE RIESGOS POSTURALES OWAS (ANEXO 3)

ANALISIS – OWAS (VIDEO)

LOCAL: K-87 GUAYAQUIL

APANADOR: HECTOR MUÑOZ

EDAD: 22

ESTATURA: 1.75 m

RESULTADOS ANALISAS

TODOS LAS ACTIVIDADES

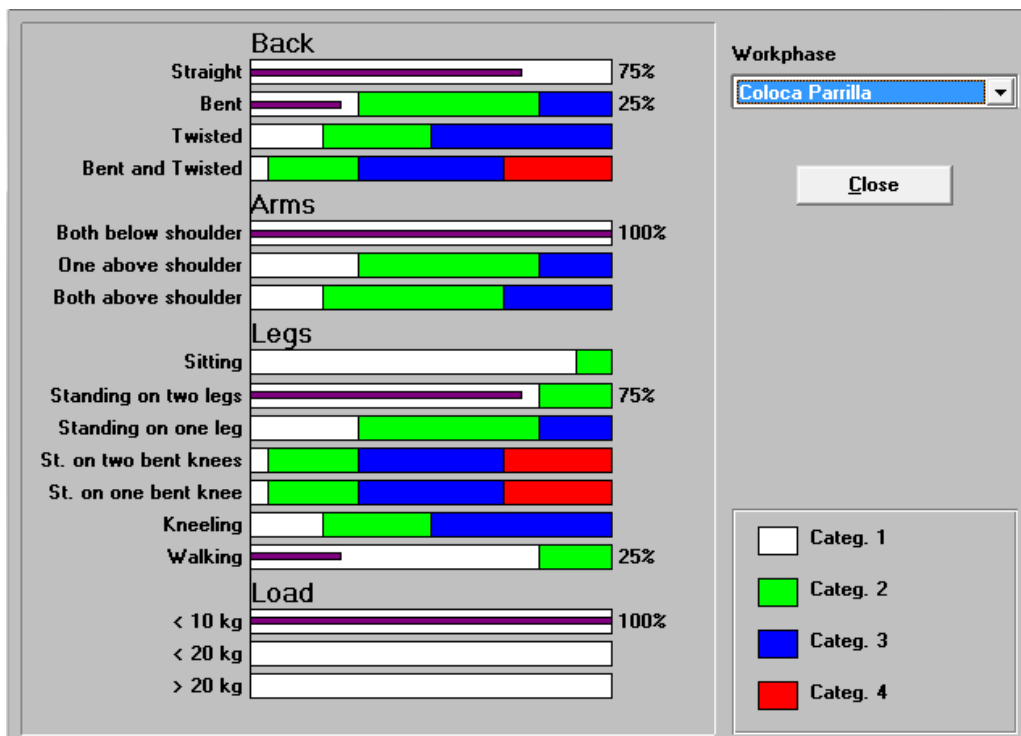
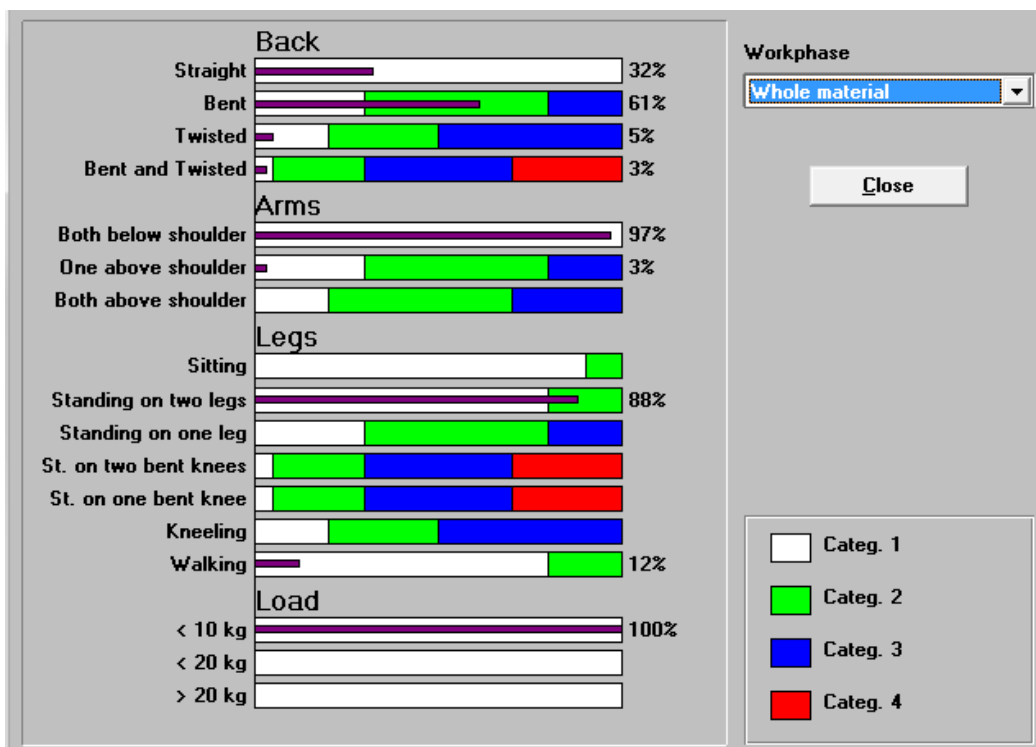
[illegible]

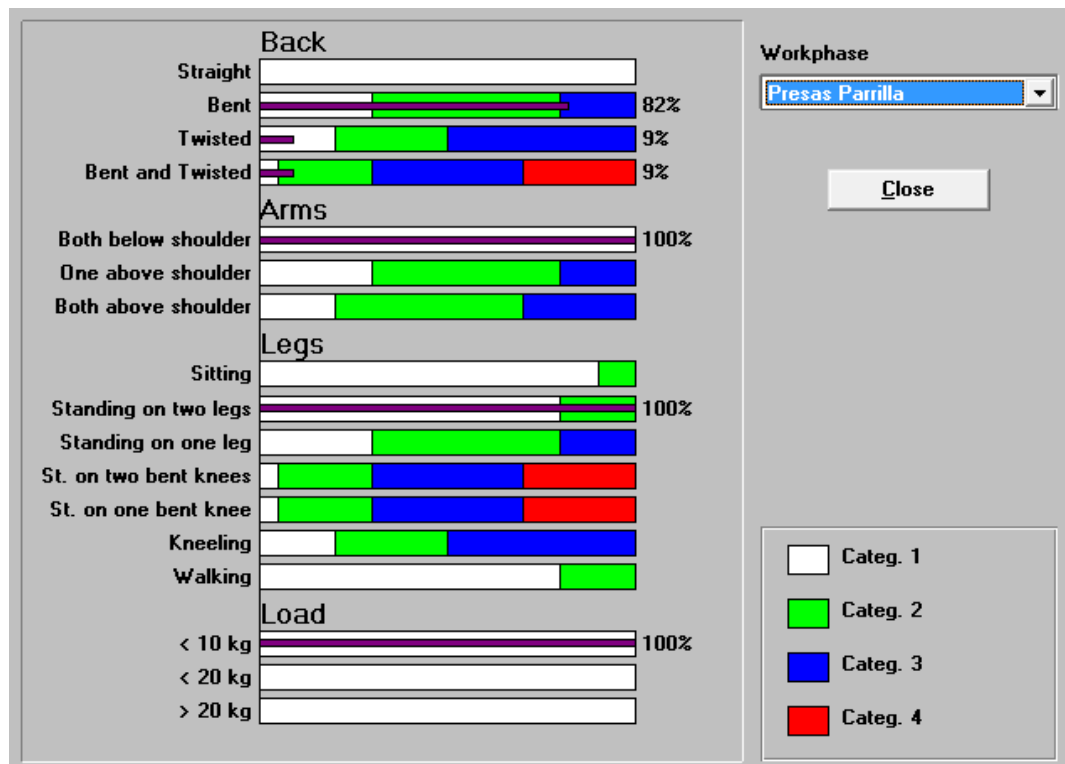
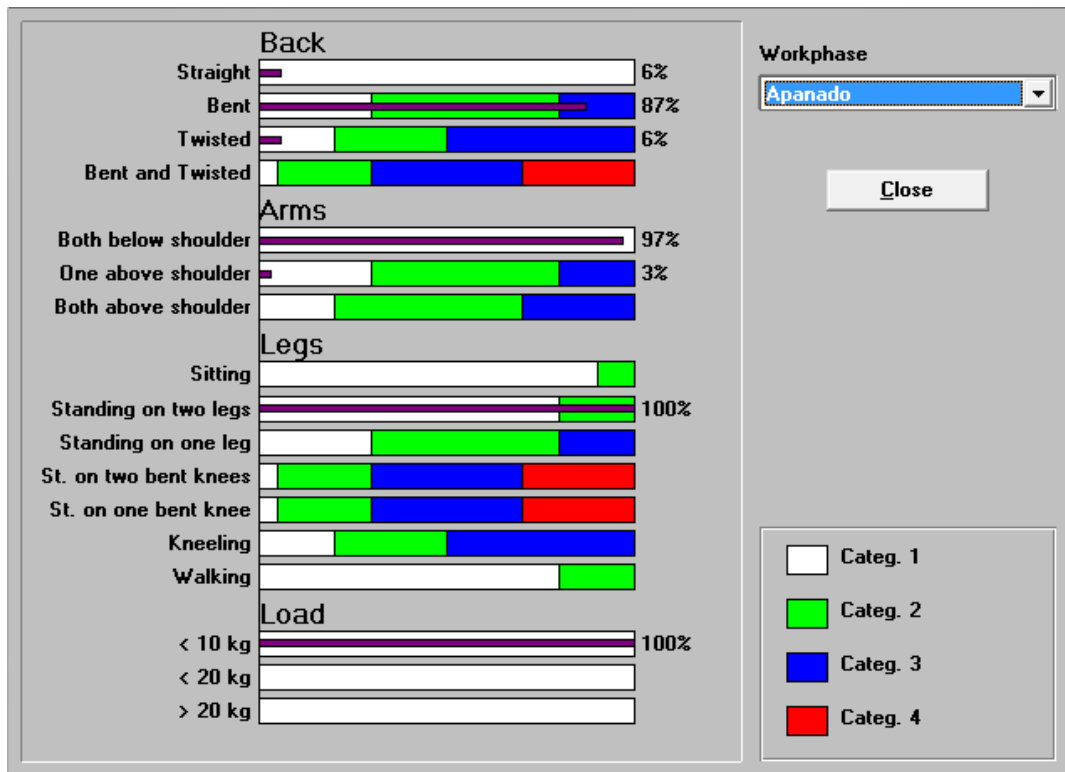
PASOS DE PROCESO

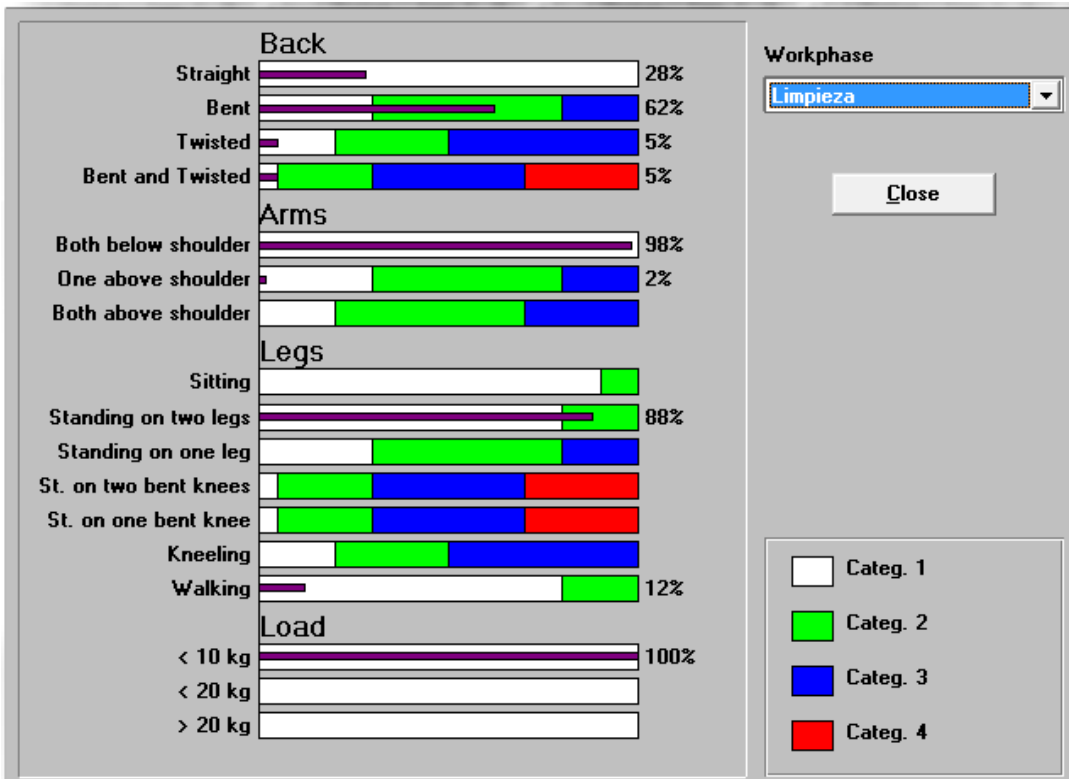
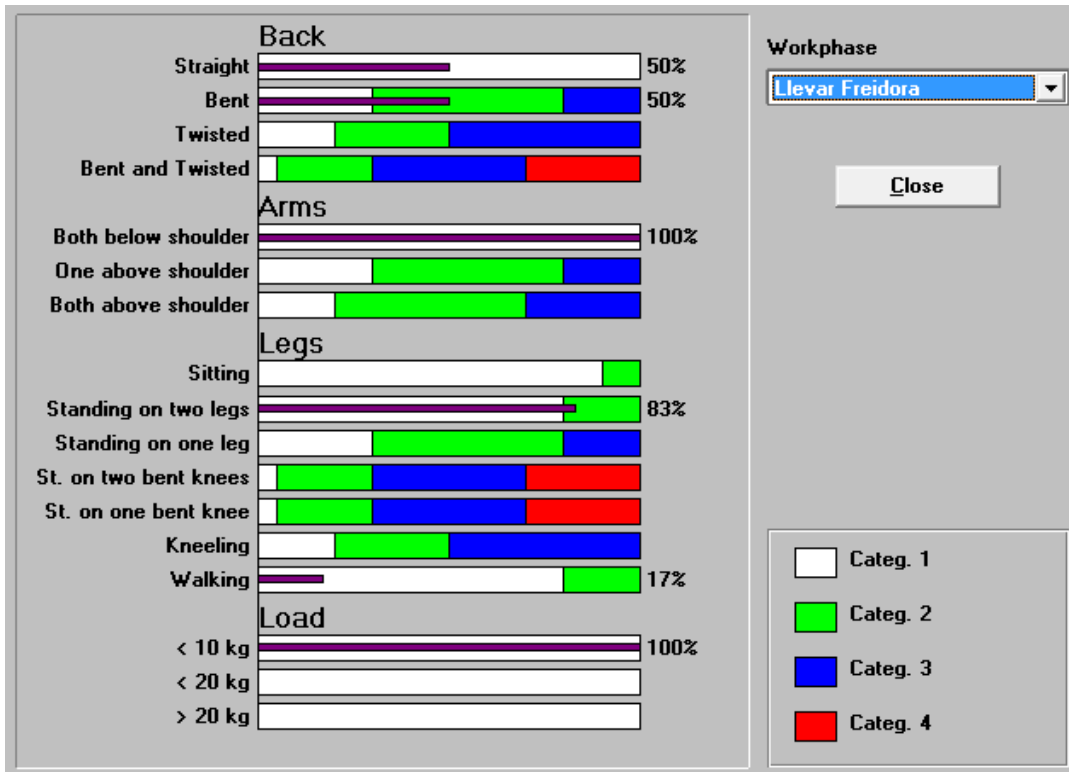
[illegible][illegible]

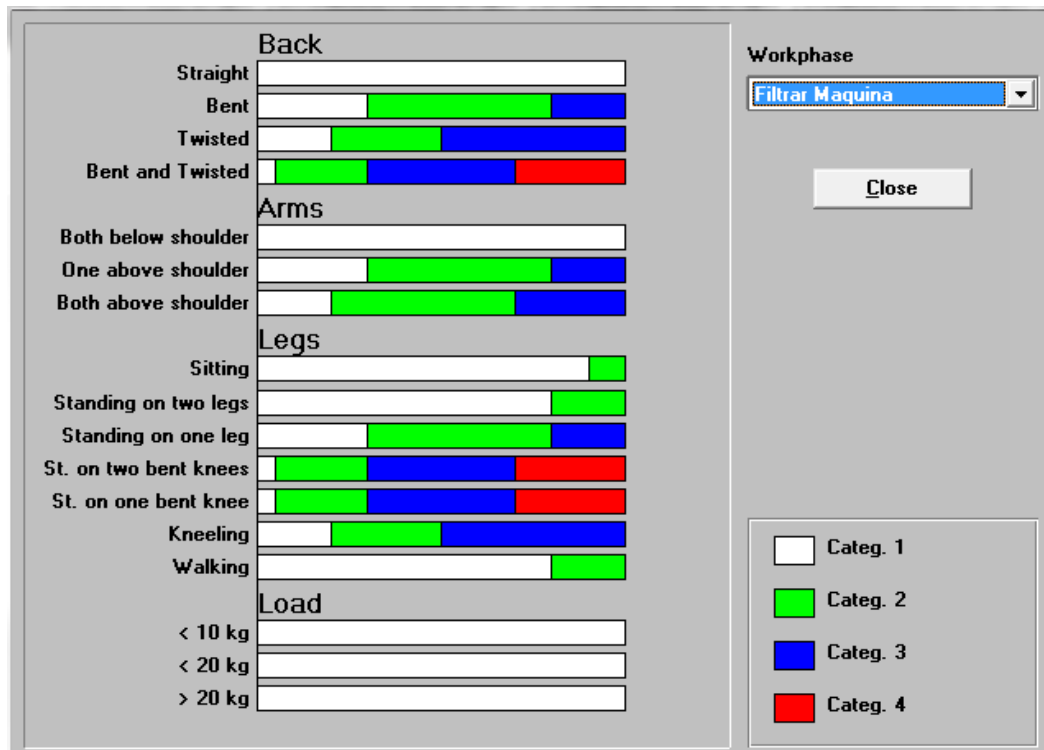
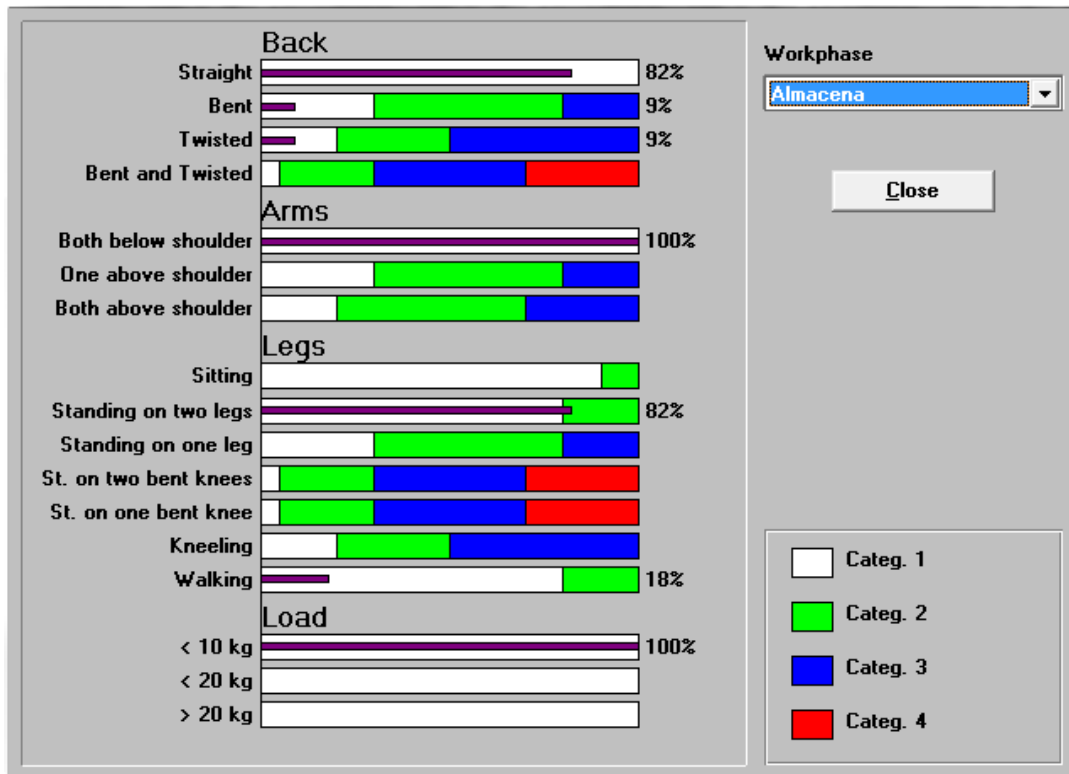
[illegible][illegible]

ETAPAS DEL PROCESO

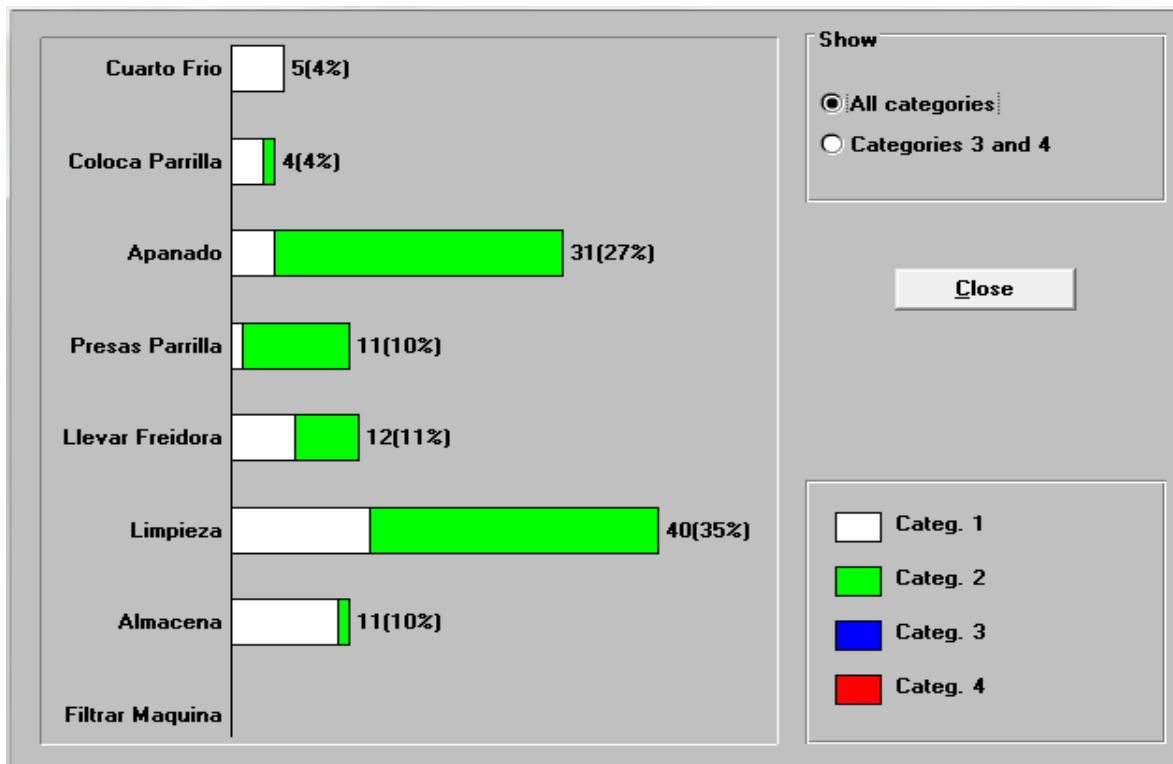








CATEGORIAS



BIBLIOGRAFÍA

- ✓ ERGONOMIC WORKPLACE ANALYSIS Ergonomic Section Finnish Institute of Occupational Health Helsinki, Finland, 1989.
- ✓ LEHGMANN, G. Fisiología Práctica del Trabajo. Editorial Aguilar. 1960.
- ✓ ENCICLOPEDIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, Capitulo 29, Organización Internacional del Trabajo.
- ✓ Mc. CORMICK, E. Ergonomía Gustavo Gili, Barcelona, 1976
- ✓ CLARK, T.S., CORLETT, E.N. The ergonomics of workspaces and machines Taylor and Francis, Londres, 1984
- ✓ PANERO, J., ZELNIK, M. Las dimensiones humanas en los espacios interiores Gustavo Gili, Barcelona, 1983.
- ✓ OSTLE, BERNARD, Estadística Aplicada, Editorial LIMUSA-WILEY, México, 1965.
- ✓ FALAGÁN, MANUEL, Higiene Industrial Aplicada, Ed. Fundación Luís Fernández Velasco, 1era Edición, España, Enero 2005.
- ✓ CHINER, DIEGO,ALCAIDE, Laboratorio de Ergonomía, Ed. Alfa Omega Grupo, 1era Edición, México, Febrero 2004.
- ✓ SALVENDY, G., Handbook of Human Factor, Ed., G. Salvendy (USA, 1987).
- ✓ American Furniture Manufacturers Association. "Voluntary ergonomics guideline for the furniture manufacturing industry." High Point, NC: Dept. of Labor, 2003.
- ✓ Stanton, Neville and Mark S. Young. *A guide to methodology in ergonomics designing for human use*. [Electronic book] London; New York; Taylor & Francis, 1999.

✓ Violante, Francesco, et al. *Occupational ergonomics: Work related musculoskeletal disorders of the upper limb and back*. [Electronic book] London; New York: Taylor & Francis, 2000.

NETGRAFÍA:

www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php

www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php

www.insht.es

www.afma4u.org/uploads/documents/voluntaryergonomicsguideline.pdf

www.netLibrary.com/urlapi.asp?action=summary&v=1&bookid=76861

<http://www.netLibrary.com/urlapi.asp?action=summary&v=1&bookid=83305>