



UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE MAR DEL PLATA

Carrera de Especialista en Higiene y Seguridad en  
el Trabajo.

Año 2015-16



---

# TRABAJO FINAL

---

“Análisis ergonómico en los puestos de trabajo que integran la línea de elaboración y envasado de alfajores rellenos con dulce de leche y bañado manual con merengue.”

Maria Luisa Lamattina

“Trabajo Final de la Carrera Especialista en Higiene y Seguridad en el Trabajo”

Departamento de Ingeniería Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Universidad Nacional de Mar del Plata”

Lugar y Fecha: Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Mar del Plata

12 de Agosto de 2017



RINFI es desarrollado por la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tiene como objetivo recopilar, organizar, gestionar, difundir y preservar documentos digitales en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Materiales y Ciencias Afines.

A través del Acceso Abierto, se pretende aumentar la visibilidad y el impacto de los resultados de la investigación, asumiendo las políticas y cumpliendo con los protocolos y estándares internacionales para la interoperabilidad entre repositorios



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE MAR DEL PLATA

Carrera de Especialista en Higiene y Seguridad en  
el Trabajo.

Año 2015-16



---

# TRABAJO FINAL

---

“Análisis ergonómico en los puestos de trabajo que integran la línea de elaboración y envasado de alfajores rellenos con dulce de leche y bañado manual con merengue.”

Maria Luisa Lamattina

“Trabajo Final de la Carrera Especialista en Higiene y Seguridad en el Trabajo”

Departamento de Ingeniería Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Universidad Nacional de Mar del Plata”

Lugar y Fecha: Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Mar del Plata

12 de Agosto de 2017

**Título:** “Análisis ergonómico en los puestos de trabajo que integran la línea de elaboración y envasado de alfajores rellenos con dulce de leche y bañado manual con merengue.”

**Autor:** Maria Luisa Lamattina

**Directora:** Marcela Pellegrino – Universidad Nacional de Mar del Plata – Facultad de Ciencias Sociales y Económicas

**Evaluadores:**

- Claudia Zarate – Universidad Nacional de Mar del Plata – Facultad de Ingeniería
- Guillermo Valotto – Universidad Nacional de Mar del Plata – Facultad de Ingeniería
- José Luis Cristino – Universidad Nacional de Mar del Plata – Facultad de Ingeniería
- Leonardo Bandera – Universidad Nacional de Mar del Plata – Facultad de Ingeniería

### **Agradecimientos**

*Como más importante, agradezco sinceramente a mi directora de tesis, Marcela Pellegrino, por su esfuerzo, paciencia y dedicación. Sus conocimientos y motivación fueron fundamentales para poder concluir este trabajo.*

*Mi agradecimiento también se extiende a Juan Ignacio Illa, gerente de la planta en la que se desarrolló mi investigación, por brindarme información y la posibilidad de trabajar en contacto directo con los operarios y sobre las líneas de elaboración.*

*Finalmente agradezco a la Facultad de Ingeniería de la UNMDP y a mis compañeros por la colaboración y entusiasmo para concretar esta experiencia.*

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	pág. 1
Partes interesadas .....	pág. 3
Mapeo general de procesos.....	pág. 4
Descripción de la problemática.....	pág. 6
Objetivo general .....	pág. 8
Objetivos específicos.....	pág.8
MARCO TEÓRICO.....	pág. 9
Definición de Ergonomía.....	pág. 9
Objetivo general de la ergonomía .....	pág. 10
Trastornos musculoesqueléticos TME.....	pág. 10
Marco legal en Argentina .....	pág. 13
Métodos de evaluación reconocidos internacionalmente.....	pág. 16
Estrés térmico (Carga térmica) .....	pág. 18
Estrés térmico y tensión térmica Res. 295/03.....	pág. 20
Acústica.....	pág. 23
Ley 19587 – resolución SRT nº 85/12, modificatoria dec. 351/79.....	pág. 24
Ley 24557 de riesgos del trabajo y SRT.....	pág. 24
La superintendencia de riesgos del trabajo (SRT).....	pág. 25
DESARROLLO.....	pág. 26
Diagnóstico general.....	pág. 26
1.Análisis y evaluación ergonómica por puesto .....	pág. 27
Puesto nº 1: volcado de dulce de leche a máquina inyectora.....	pág. 27
Puesto nº 2: colocación de galletitas en inyectora.....	pág. 29
Puesto nº 3: bañado del alfajor (primera cobertura).....	pág. 31
Puesto nº 4: recolección de alfajores.....	pág. 34
Puesto nº 5: envasado de alfajores.....	pág. 37
Propuestas de mejora.....	pág. 39
Puesto nº 1 - rediseño e inversión.....	pág. 39
Puesto nº 2: rediseño e inversión.....	pág. 43
Puesto nº 3: rediseño e inversión.....	pág. 44
Puesto nº 4: rediseño e inversión.....	pág. 47
Puesto nº 5: rediseño e inversión.....	pág. 47
2. Medición del estrés térmico por puesto .....	pág. 49
Metodología aplicada .....	pág. 49
Resultados de la medición de estrés térmico.....	pág. 53
3. Medición de ruido .....	pág. 53
Metodología aplicada .....	pág. 53
Resultados de la medición de ruido .....	pág. 54
Oportunidad de mejora .....	pág. 55
Análisis de inversión en mejoras de seguridad e higiene en el trabajo .....	pág. 56
CONCLUSIONES.....	pág. 58

BIBLIOGRAFÍA.....	pág. 59
ANEXO .....	pág. 60
Protocolo de ergonomía – res 886 – Carga de ddl.....	pág. 60
Método OWAS – Carga de potes de ddl .....	pág. 72
Método OCRA checklist – Carga de potes .....	pág. 73
Método OCRA – Resultado mejora aplicada a carga de potes.....	pág. 78
Método LMC checklist – Carga de potes .....	pág. 79
Resultado método LMC checklist – con mejora aplicada carga de potes.....	pág. 82
Método RULA – Carga de potes x 25kg .....	pág. 82
Puesto nº 2 - Reposición de galletitas a la inyectora.....	pág. 84
Método NAM.....	pág. 84
Resultado método RULA – Colocado de galletitas en máquina.....	pág. 85
Resultados método LMC – Reposición de cajones.....	pág. 85
Resultados método OWAS – Reposición de cajones.....	pág. 86
Puesto nº 3 - Bañado de alfajores .....	pág. 86
Método NAM – Bañado de alfajores .....	pág. 86
Método NAM - Con la implementación de espátula giratoria.....	pág. 87
Resultados método RULA - Bañado de alfajores artesanal.....	pág. 87
Resultados método OCRA checklist – Bañado manual de alfajores.....	pág. 88
Resultado método OWAS - Distribución de merengue.....	pág. 89
Método REBA - Distribución de merengue .....	pág. 89
Puesto nº 4 - Recolección de alfajores.....	pág. 90
Resultado método OCRA checklist.....	pág. 90
Resultado método RULA - Recolección de alfajores .....	pág. 90
Resultado método LMC excel - Reposición de cajones.....	pág. 91
Resultado método REBA - Reposición de cajones.....	pág. 92
Puesto nº 5 - Envasado.....	pág. 92
Método NAM para los movimientos en el envasado .....	pág. 92
Resultados método OCRA checklist - Reposición de cajones.....	pág. 93
Método REBA - Alcance de cajones de alfajor para el envasado.....	pág. 93
Resultado método OWAS - Alcance de cajones de alfajor al envasado.....	pág. 94
Acústica – Protocolo de medición del nivel sonoro laboral Res. 85/12.....	pág. 94

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Factores externos e internos que actúan en la organización .....	pág. 2
Cuadro 2. Tabla de Adiciones a los valores de TGBH (en °C) para algunos conjuntos de ropa .....	pág. 21
Cuadro 3. Tabla de valores límite para el ruido (Res 295/03, 2003, párr. 9).....	pág. 24
Cuadro 4. Ciclo de trabajo volcado de dulce a la tolva.....	pág. 27
Cuadro 5. Métodos y resultados de evaluación ergonómica en tarea de volcado de Potes .....	pág. 28
Cuadro 6. Ciclo de trabajo reposición de galletitas en máquina inyectora.....	pág. 29
Cuadro 7. Ciclo de trabajo de reposición de cajones con galletitas .....	pág. 29
Cuadro 8. Métodos de evaluación y resultados de riesgo disergonómico en puesto	

de reposición de galletitas.....	pág. 30
Cuadro 9. Métodos de evaluación y resultados de riesgo disergonómico en el puesto de reposición de cajones.....	pág. 31
Cuadro 10. Ciclo de trabajo del bañado de alfajores Cuadro 10. ....	pág. 32
Cuadro 11. Ciclo de trabajo para la distribución de merengue.....	pág. 33
Cuadro 12. Métodos y resultados de análisis de riesgo disergonómico en el bañado manual.....	pág. 34
Cuadro 13. Métodos y resultados de análisis de riesgo disergonómico en la distribución de merengue .....	pág. 34
Cuadro 14. Ciclo de trabajo para el juntado de.....	pág. 35
Cuadro 15. Ciclo de trabajo para la distribución de merengue.....	pág. 36
Cuadro 16. Métodos y resultados de análisis de riesgo disergonómico en el juntado de alfajores.....	pág. 36
Cuadro 17. Métodos y resultados de análisis de riesgo disergonómico en el juntado de alfajores .....	pág. 36
Cuadro 18. Ciclo de trabajo para el envasado de alfajores .....	pág. 37
Cuadro 19. Ciclo de trabajo de la reposición de cajones con alfajor para envolver.....	pág. 38
Cuadro 20. Métodos aplicados y resultados de la evaluación de riesgo disergonómico en la colocación de alfajores en máquina envasadora.....	pág. 38
Cuadro 21. Métodos aplicados y resultados de la evaluación de riesgo disergonómico en el alcance de cajones con alfajores.....	pág. 38
Cuadro 22. Resumen de resultados de tareas y subtareas que requieren acciones de mejora.....	pág. 39
Cuadro 23. Resultado de temperaturas (TBS y TG) y HR por puesto .....	pág. 51
Cuadro 24. Resultados cálculo Temperatura de Bulbo Húmedo (TBH) .....	pág. 52
Cuadro 25. Resultados cálculo Temperatura de Globo Bulbo Húmedo (TGBH) .....	pág. 52
Cuadro 26. Según ejemplos de actividades dentro de las categorías de gasto energético – Res. 295/03.....	pág. 52
Cuadro 27. Criterios de selección para la exposición al estrés térmico (Valores TGBH en C°) .....	pág. 53
Cuadro 28. Resultados de la medición de TGBH, clasificación de la actividad y comparación con TGBH máx.....	pág. 53
Cuadro 29. Cálculo del efecto global de ruido en la línea de elaboración de alfajores de merengue .....	pág. 55
Cuadro 30. Análisis y cronograma de inversiones .....	pág. 56
Cuadro 31. Método OWAS carga manual de potes de 25kg .....	pág. 72
Cuadro 32. Método OWAS carga de sachet de 10kg.....	pág. 72
Cuadro 33. Método OWAS con carga de potes con brazo neumático.....	pág. 72
Cuadro 34. Método NAM. Ciclos para la reposición de galletitas en el tapitero.....	pág. 84
Cuadro 35. Resultado RULA para reposición de galletitas .....	pág. 85
Cuadro 36. Resultado OWAS para la reposición de cajones de galletitas.....	pág. 86
Cuadro 37. Método NAM. Ciclos para el bañado de alfajores.....	pág. 86
Cuadro 38. Ciclos de NAM con mejora de espátula giratoria.....	pág. 87
Cuadro 39. Resultados de aplicación método OWAS en la tarea de distribución de merengue .....	pág. 89

Cuadro 40. Resultado método RULA para juntado de alfajores.....	pág. 91
Cuadro 41. Resumen Resultados REBA para tarea de reposición de cajones.....	pág. 92
Cuadro 42. Ciclo de actividad manual de envasado de alfajores .....	pág. 92
Cuadro 43. Resultado método REBA en el alcance de cajones de alfajor para el envasado.....	pág. 93
Cuadro 44. Resultado OWAS de posturas adoptadas en el alcance de cajones llenos de alfajor.....	pág. 94

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapeo de procesos de la organización .....	pág. 4
Figura 2. Diagrama de flujo de la línea de elaboración de alfajor de merengue.....	pág. 5
Figura 3. Papel de la ergonomía dentro del campo de los factores humanos.....	pág. 9
Figura 4. Esquema de evaluación para el estrés térmico.....	pág. 22
Figura 5. Máquina para el vaciado de dulce de leche del pote de cartón .....	pág. 28
Figura 6. Operario que alcanza cajones con galletitas para abastecer el inicio de la línea .....	pág. 30
Figura 7. Máquina inyectora con carga de galletitas.....	pág. 30
Figura 8. Bañado manual de alfajores de merengue.....	pág. 33
Figura 9. Bañado de última cara del alfajor a la salida del primer horno de secado .....	pág. 33
Figura 10. Recolección de alfajores que salen del horno de secado.....	pág. 35
Figura 11. Extensión de brazo y muñeca para el juntado .....	pág. 35
Figura 12. Envasado primario con aluminio/sulfito del alfajor de merengue.....	pág. 38
Figura 13. Ejemplo de brazo neumático para transporte de carga para pouch .....	pág. 40
Figura 14. Brazo neumático para levantamiento de carga tipo pote, tambor, cilíndricos .....	pág. 40
Figura 15. Esquema de máquina vaciadora de sachet de dulce de leche.....	pág. 42
Figura 16. Elevador mecánico de cajones plásticos.....	pág. 44
Figura 17. Idea de espátula giratoria.....	pág. 45
Figura 18. Especificaciones del elevador Newton para 70kg de carga.....	pág. 46
Figura 19. Plano modificado final de línea para transporte automático de alfajores.....	pág. 48
Figura 20. Gráfico psicrométrico para la medición de carga térmica.....	pág. 51
Figura 21. Esquema de aplicación de protección acrílica para el ruido en máquina envasadora .....	pág. 55
Figura 22. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Identificación de factores de riesgo.....	pág. 60
Figura 23. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Análisis de levantamiento manual de cargas sin transporte .....	pág. 61
Figura 24. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Análisis de empuje y arrastre manual de cargas.....	pág. 62
Figura 25. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Análisis de transporte manual de cargas.....	pág. 63
Figura 26. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Análisis de Bipedestación.....	pág. 64
Figura 27. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva –	

Análisis de movimientos repetitivos de miembros superiores .....	pág. 65
Figura 28. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Análisis de posturas forzadas .....	pág. 66
Figura 29. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Análisis de vibraciones mano/brazo.....	pág. 67
Figura 30. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Análisis de confort térmico.....	pág. 68
Figura 31. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Análisis de estrés de contacto .....	pág. 69
Figura 32. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Medidas correctivas y preventivas .....	pág. 70
Figura 33. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Seguimiento de medidas preventivas .....	pág. 71
Figura 34. Codificación de posturas del Método OWAS.....	pág. 72
Figura 35. Check List OCRA con Datos de la Organización .....	pág. 73
Figura 36. CheckList OCRA Régimen de Pausas para carga de dulce de leche .....	pág. 73
Figura 37. CheckList OCRA - Frecuencia de acciones técnicas en carga de DDL .....	pág. 74
Figura 38. CheckList OCRA - Aplicación de fuerza en carga de DDL .....	pág. 75
Figura 39. CheckList OCRA - Posturas forzadas en carga de DDL .....	pág. 76
Figura 40. CheckList OCRA - Factores de Riesgo Complementarios en carga de DDL .....	pág. 77
Figura 41. Resultados OCRA CheckList Carga de DDL.....	pág. 78
Figura 42. Resultado OCRA CheckList con elevador neumático.....	pág. 78
Figura 43. Resultado OCRA CheckList Cambio a Sachet x 10kg .....	pág. 78
Figura 44. LMC CheckList para levantamiento pote de dulce x 25kg .....	pág. 79
Figura 45.LMC CheckList para levantamiento pote de dulce x 25kg .....	pág. 80
Figura 46. Resultados LMC CheckList para la carga de dulce de leche a la tolva .....	pág. 81
Figura 47. LMC CheckList con mejora de manipulación neumática .....	pág. 82
Figura 48. RULA Excel para levantamiento de carga de DDL .....	pág. 82
Figura 49. RULA Excel para el levantamiento de carga de DDL .....	pág. 83
Figura 50. Gráfico de resultados NAM para reposición de galletitas .....	pág. 84
Figura 51 Resultados LMC Excel para la reposición de cajones de galletitas .....	pág. 85
Figura 52. Gráfico NAM con resultados para el bañado de alfajores .....	pág. 86
Figura 53. Gráfico NAM con resultados para el bañado de alfajores con espátula giratoria .....	pág. 87
Figura 54. Resultado RULA para el bañado manual de alfajores .....	pág. 87
Figura 55. Resultado método OCRA CheckList para el bañado manual de alfajores .....	pág. 88
Figura 56. CheckList Métodos REBA para distribución de merengue .....	pág. 89
Figura 57. Resultado OCRA CheckList para recolección de alfajores .....	pág. 90
Figura 58. Resultado Recolección de alfajores por método RULA .....	pág. 90
Figura 59. Resultados LMC Excel para juntado de alfajores .....	pág. 91
Figura 60. Gráfico Resultado NAM para ambas manos en el envasado de alfajor ...	pág. 92
Figura 61. Resultado OCRA CheckList para el envasado de alfajores, en ambas manos .....	pág. 93
Figura 62. Protocolo de Medición de Ruido en la línea de elaboración de alfajor de merengue – Datos para la medición .....	pág. 94

Figura 63. Datos de la medición de ruido en la línea de elaboración de alfajor de merengue .....	pág. 94
Figura 64. Análisis y mejoras para bajar el nivel de ruido que excede límite umbral de la legislación RES SRT 85/12.....	pág. 95
Figura 65. Análisis y mejoras para bajar el nivel de ruido que excede límite umbral de la legislación RES SRT 85/12.....	pág. 96

## TABLA DE SIGLAS

<b>Sigla</b>	<b>Definición</b>
<b>RES.</b>	Resolución
<b>DEC.</b>	Decreto
<b>HACCP</b>	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
<b>DDL</b>	Dulce de Leche
<b>ADA</b>	Autoridad del Agua
<b>AFIP</b>	Administración Federal de Ingresos Públicos
<b>SRT</b>	Superintendencia de Riesgos del Trabajo
<b>ART</b>	Aseguradora de Riesgos del Trabajo
<b>NAM</b>	Nivel de Actividad Manual
<b>LMC</b>	Levantamiento Manual de Cargas
<b>OWAS</b>	Sistema de análisis de postura de trabajo de Ovako
<b>REBA</b>	Método de evaluación rápida de movimientos de cuerpo entero
<b>RULA</b>	Método de evaluación rápida de miembros superiores
<b>OCRA</b>	Método de evaluación de acciones repetitivas en el trabajo
<b>TME</b>	Trastorno Musculoesquelético
<b>TBS</b>	Temperatura de Bulbo Seco
<b>TBH</b>	Temperatura de Bulbo Húmedo
<b>TG</b>	Temperatura de Globo
<b>TGBH</b>	Temperatura de Globo de Bulbo Húmedo
<b>TLVs</b>	Tabla de valores de levantamiento
<b>BPM's</b>	Buenas Prácticas de Manufactura
<b>dB (A)</b>	Decibeles con filtro A (para bajas y altas frecuencias)
<b>AEE</b>	Asociación Ergonómica Española
<b>AIE</b>	Asociación Internacional de Ergonomía
<b>seg.</b>	Segundos
<b>modif.</b>	Modificadorias
<b>Ev.</b>	Evaluación
<b>req.</b>	Requerido
<b>p.</b>	Página
<b>párr.</b>	Párrafo
<b>p.e.</b>	Por ejemplo
<b>Mov.</b>	Movimiento
<b>° C</b>	Grado Celcius
<b>HR</b>	Humedad Relativa
<b>EBIDTA</b>	Ganancias antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización

## **RESUMEN Y PALABRAS CLAVE**

En el presente estudio se analizan tres aspectos de los puestos de trabajo de una línea de elaboración de alfajores, que afectan el confort laboral: el riesgo disergonómico, la carga térmica y el nivel de ruido. Los datos analizados sugieren que es necesario realizar acciones correctivas sobre algunos sectores, como el de carga de potes de 25kg y el de bañado manual de alfajores. También existe un nivel de riesgo medio en la carga y traslado de cajones. Se plantean propuestas innovadoras desde el plano de la ingeniería, con un análisis de inversión estimado que permite tener una evaluación completa sobre la implementación de mejoras. Además, se recomienda la implementación de pausas, y ejercicios semanales para disminuir la exposición a sufrir TME. Se busca con los resultados obtenidos, que la empresa adquiriera un compromiso con la higiene y seguridad de las líneas de elaboración, para cuidar a sus trabajadores.

Palabras clave: **alfajores, ergonomía, métodos, TME, estrés térmico, ruido**

## **ABSTRACT**

The present study analyzes three aspects of the work positions of a line of alfajores that affect the work comfort: the disergonomic risk, the thermal load and the noise level. The data analyzed suggest that it is necessary to take corrective actions on some sectors, such as the load of 25kg pots and the manual batting of alfajores. There is also a medium risk level in loading and moving drawers. Innovative proposals are projected from the engineering site, with an estimated investment analysis that allows to have a complete evaluation on the implementation of improvements. In addition, it is recommended the implementation of breaks, and weekly exercises to reduce exposure to TME. It seeks with the results obtained, that the company acquires a commitment with the hygiene and safety of the production lines, to take care of its workers.

## 1. INTRODUCCIÓN

La organización elegida es una industria alimenticia. La misma elabora productos dulces y confituras, que cuenta con 150 empleados efectivos y 200 temporarios y una estructura edilicia que ocupa una superficie de 2 hectáreas. Se elaboran productos tanto para venta local como para exportación, a los países de Brasil, Paraguay, Perú, Chile, Bolivia, Uruguay, Colombia, Ecuador, Venezuela, México, España y Estados Unidos.

Desde el año 2006 la empresa trabaja bajo normas del sistema de calidad HACCP, recibiendo auditorías anuales, de certificación y mantenimiento. Estas normas a diferencia de ISO 22000, no contemplan temáticas relacionadas a la higiene y la seguridad en el trabajo.

La empresa es de origen familiar, fundada en 1947 para dedicarse a la fabricación y venta de sus productos tradicionales. Desde 1998 hasta la actualidad es dirigida por grupos de inversionistas que gestionan la misma mediante una estructura gerencial profesional.

Las líneas de producto principales desarrolladas por la empresa son::

- Tradicionales: alfajores, conitos y galletitas
- Productos de pastelería: brownies, tortas, postres, pan dulces
- Mercadería de reventa: dulce de leche, syrups
- Chocolates, huevos de Pascua y bombones

La empresa cuenta además con otra unidad de negocios, las cafeterías, propias y con sistema de franquicia.

Una de las características principales y más valoradas de la producción, es la calidad y artesanidad de sus productos, aunque algunas etapas de los procesos productivos están incorporando equipos de alta tecnología.

Con respecto a las instalaciones, posee: tres plantas propias, una flota de vehículos para la distribución en todo el país y oficinas administrativas en la ciudad de Mar del Plata y en Capital Federal.

Se determinan a continuación las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito de la empresa y su dirección estratégica. Estos factores pueden afectar los resultados previstos en su visión, misión y objetivos. La empresa debe realizar su seguimiento y revisión.

FACTORES EXTERNOS	FACTORES INTERNOS
<p><b>Factores sociales:</b> Responsabilidad ante el cliente, reclamos, defensa del consumidor</p>	<p>La <b>cultura organizacional</b> es definida, volcada hacia la inocuidad y calidad de los productos. El organigrama de la empresa está comunicado. Se valorizan los logros y la profesión para los mandos jerárquicos. La política de la empresa es informada a todos los sectores.</p>
<p><b>Factores económicos:</b> La empresa cuenta con solvencia financiera, acceso a créditos. Se ha mudado al parque industrial, lo cual le otorga beneficios impositivos y municipales</p>	<p><b>Procesos:</b> cada línea de procesos posee un encargado y supervisor que permite que se pongan a punto las mismas, y se lleven a cabo las acciones correctivas. El área de Gestión de Calidad interviene constantemente en las líneas haciendo verificaciones y controles.</p>
<p><b>Factores políticos:</b> El cambio de gobierno ha abierto el mercado de importaciones y a la adquisición de materias primas a precios competitivos</p>	<p><b>Tecnología:</b> El área de I&amp;D cuenta con equipos para su desempeño. Producción y Mantenimiento poseen elementos para el funcionamiento de las máquinas y equipos, aunque escasea la mano de obra. Se trabaja con alta tecnología pero debe reforzarse el mantenimiento preventivo.</p>
<p><b>Factores legales:</b> La legislación argentina (alérgenos, inscripciones en CABA) y en el exterior (nuevos requerimientos), hacen que se deban adaptar los textos en el packaging, retrasando la producción y comercialización y aumentando los costos directos e indirectos.</p>	<p><b>Personal:</b> El personal es capacitado mensualmente en diferentes áreas de calidad y anualmente en seguridad e higiene. Se busca el compromiso de todos mediante un sistema de evaluación de desempeño que incluye premios.</p>
<p><b>Factores tecnológicos:</b> Se están cotizando nuevas tecnologías de envasado, y de llenado automático de tolvas por silos y transporte neumático. Esto reducirá los tiempos de proceso .</p>	<p><b>Sistemas de información y comunicación:</b> La empresa cuenta con un software de gestión (SAP S.E.) y permite organizar la producción, ingresos, salidas, etc. Las comunicaciones hacia toda la empresa son a través del NewsLetter vía e-mail y cartelera.</p>
<p><b>Factores ambientales:</b> La zona donde está emplazada la fábrica posee agua de red potable. En cuanto a factores climáticos, los fuertes vientos y estar ubicada frente a silos de harina, hace que aumenten los riesgos de contaminación ambiental.</p>	<p><b>Sistemas de gestión implementados:</b> HACCP con auditorías externas y de recertificación anuales. Empresa certificadora: IRAM. El sistema permite mejorar la calidad e inocuidad del producto, controlar los puntos críticos y trabajar bajo la premisa PDCA.</p>
<p><b>Factores de mercado:</b> La empresa no posee una competencia directa en todos sus rubros (producto/cafetería/exportación). Hay actores en cada área, pero no tiene un único competidor.</p>	<p><b>Infraestructura:</b> Posee 3 plantas de elaboración. La principal en el parque industrial de la ciudad de MDP, muy equipadas y con la ampliación que permite una mejora del <i>layout</i>.</p>

Cuadro 1. Factores externos e internos que actúan en la organización

## **PARTES INTERESADAS.**

### **Empleados (operarios/administrativos/vendedores)**

El sistema HACCP aplica para la fábrica, es decir para los operarios y los administrativos de fábrica. El mismo establece pautas para los descansos, lugares acondicionados a tal fin, vestuarios y baños. Para su seguridad existe un área de Seguridad e Higiene, que incluye control de plagas, análisis de accidentes. Esta área requiere de la actualización y revisión de documentos y acciones para minimizar los índices de ausentismo por accidentes y enfermedades laborales.

### **Clientes (distribución a locales/franquicias y venta a los clientes)**

Se debe estandarizar el proceso y establecer las especificaciones técnicas que servirán de guía para la elaboración y para mantener los parámetros requeridos. La calidad es la pauta principal para los productos elaborados. Se realiza desde la gestión logística, planillas, registros, cronogramas para el seguimiento de los pedidos y la entrega a tiempo.

### **Inversionistas**

Son los principales interesados, en que la productividad aumente, en que los rendimientos sean los planificados. Si bien su orientación es comercial, es importante que estén volcados hacia la calidad y apoyan el sistema HACCP y a la mejora continua. El equipo de inocuidad trabaja para transmitir este mensaje a los mandos superiores.

### **Proveedores**

Los proveedores buscan ingresar en la empresa y mantener relaciones de largo plazo. Responden a especificaciones técnicas que detallan los límites fisicoquímicos y microbiológicos, las características organolépticas, forma de entrega, etc. de cada insumo. El sistema establece una sección de Evaluación de Proveedores, que incluye auditorías a diferentes plantas, con exigencias de calidad e inocuidad.

### **Autoridades (SENASA, Bromatología Municipal, ADA, AFIP, etc.)**

El sistema no tiene un procedimiento o norma que especifique lo referido a inscripciones tanto de producto como de establecimiento, pero si normas que pauten el cumplimiento legal para exportaciones, textos a incluir en cada caso, etiquetados, vida útil. Se reciben inspecciones de diferentes organismos y autoridades municipales y provinciales.

## Competencia

No existe un único competidor, pero el rubro alfajorero ha crecido mucho desde el año 2000, habiendo hoy más de 40 marcas de alfajor en Argentina. Algunos de las nuevas compañías competidoras siguen el modelo de la empresa y están abriendo locales, cafeterías y franquicias, lo que hace necesario trabajar en innovación y desarrollos.

## Comunidad

La comunidad es una de las partes interesadas en recibir y consumir productos inocuos y que aumenten su bienestar. En este caso el sistema organiza, ordena, establece normas y procedimientos para lograr beneficios para los clientes, colaborar en la mejora. La empresa provee oportunidades laborales en una ciudad donde el índice de desempleo es del 11,6% (Agosto 2016), según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC).

## MAPEO GENERAL DE PROCESOS

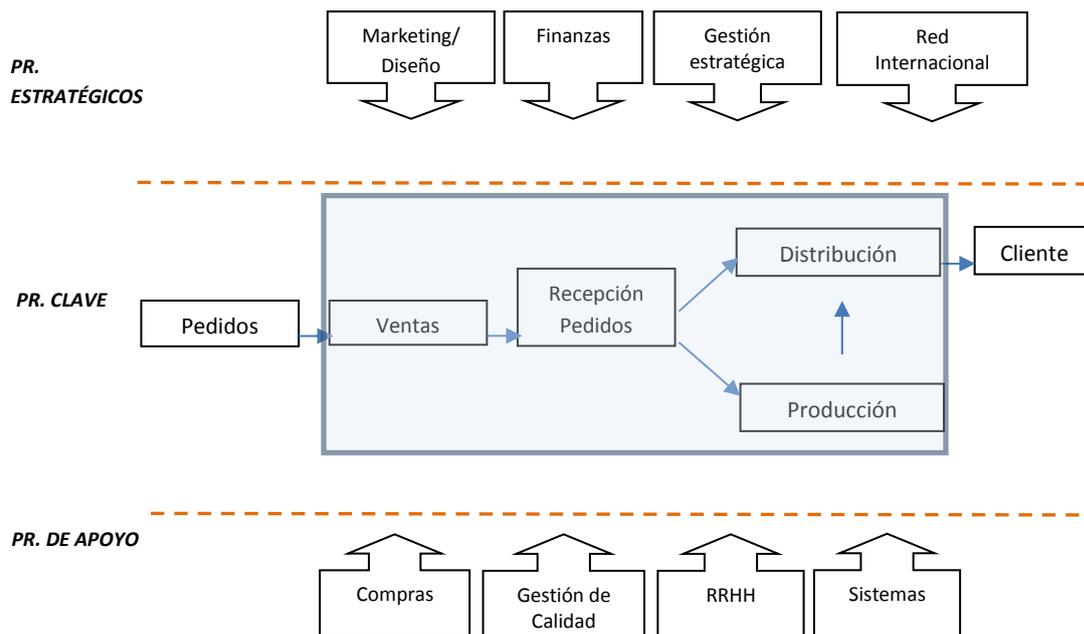


Figura1. Mapeo de procesos de la organización

## Descripción del proceso

El proceso de elaboración que se abarcará en el análisis de este trabajo, es el del alfajor relleno con dulce de leche, recubierto con merengue. Parte de la tarea es semi-artesanal caracterizada por un importante contenido manual, con componente repetitivo, postural y de levantamiento manual de carga.

La línea completa de producción abarca un espacio aproximado de 20m de largo por 4m de ancho, donde se desempeñan 70 personas en continua sincronización.

Esta línea cuenta con 5 máquinas:

1. Descuñetadora de potes
2. Inyectora
3. Batidora
4. Horno de Secado
5. Envasadora.

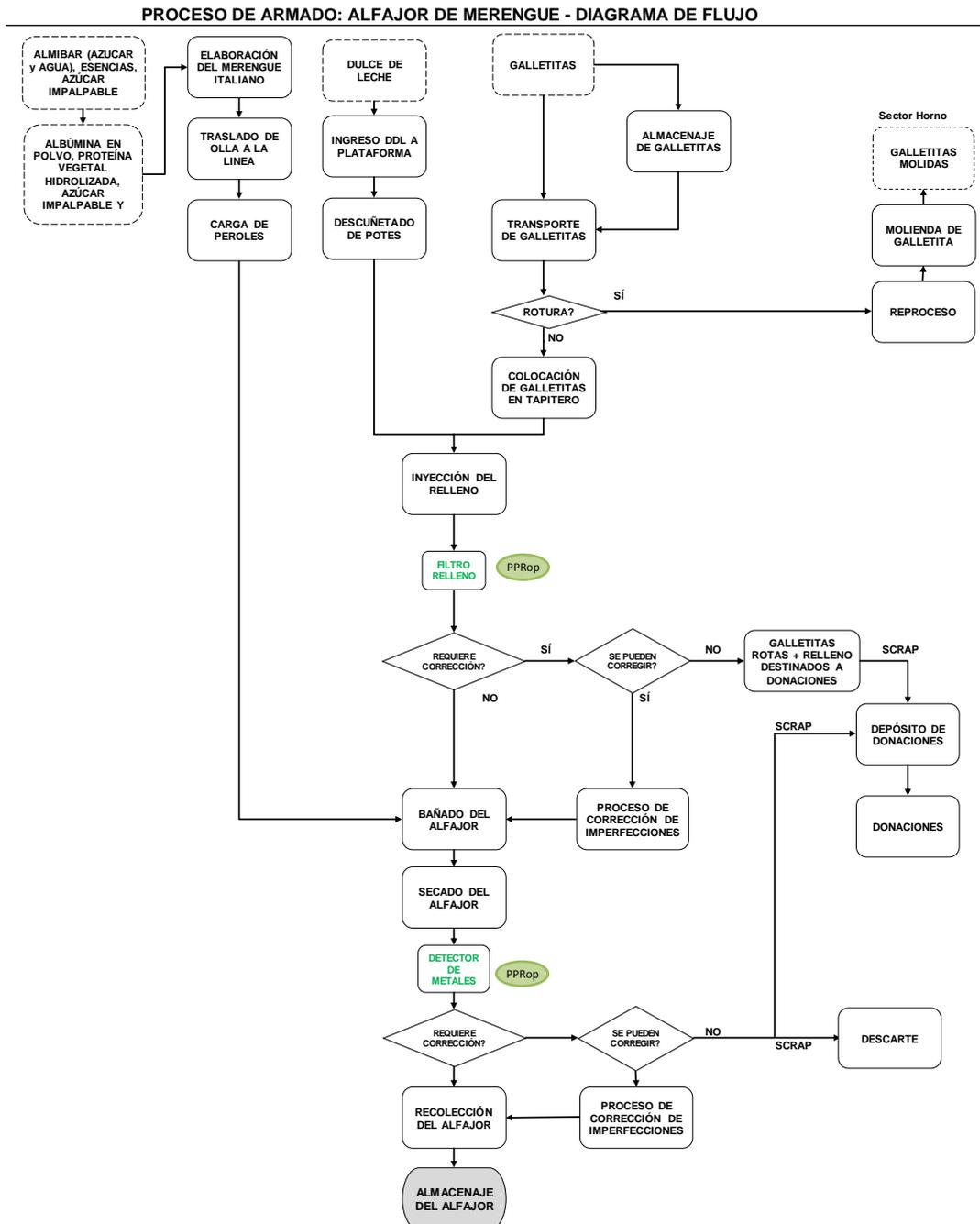


Figura 2. Diagrama de flujo de la línea de elaboración de alfajor de merengue, Manual HACCP. POS. Agosto 2016

## **DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA**

En base a la observación y al análisis de los movimientos efectuados por los operarios en el desarrollo de sus tareas, en los diferentes puestos de trabajo, se infiere la posible presencia de riesgos disergonómicos, o factores inadecuados, tanto en la carga de los potes y cajones, como en el bañado manual de alfajores. Planteada esta inquietud, se realizó una breve entrevista con el departamento de Medicina Laboral de la empresa, para averiguar sobre posibles antecedentes o casos de lesiones y trastornos musculoesqueléticos registrados en la línea de elaboración de alfajor de merengue.

La encuesta con el médico del turno mañana, permitió obtener los siguientes datos sobre los últimos dos años de trabajo, en personas que tuvieron incapacidad laboral temporal, con eventos repetidos mes a mes:

- a) En el puesto de bañado con 32 trabajadoras, 12 presentaron casos de tendinitis en muñeca y lesiones en los hombros, con asiduidad (38%)
- b) En el puesto de carga de dulce de leche, de 10 operarios que pasaron por dicho puesto, 6 presentaron daño lumbar permanente y recurrencia al médico a lo largo de los 24 meses (60%)

Dado el carácter artesanal del proceso que comprende la fabricación de este tipo de alfajores, y a la información antes mencionada, es que se plantea el análisis de posturas y movimientos que realizan los trabajadores.

Los métodos de análisis ergonómico a aplicar, serán una herramienta fundamental, que permitirá revelar e identificar en qué tarea es necesario implementar mejoras a corto, mediano y largo plazo. Sumado al análisis, se tendrán en cuenta los intereses de la compañía, como el nivel de productividad y la calidad del producto.

Por otro lado, debido a la falta de registros de temperatura y humedad, como parte del monitoreo ambiental en la nueva planta de elaboración, se realizó un chequeo parcial con termohigrómetro en el horario más caluroso del mes de Enero 2017. Si bien los resultados mostraron valores de temperatura que no superan los 25° C, dado que en la zona de merengue existe una cocina con hornallas y hornos de secado, se determina que es necesaria la evaluación del estrés térmico en esta línea de elaboración.

Por la gran cantidad de maquinaria, se evaluará también el nivel sonoro para obtener un análisis más completo.

Una ventaja, ya detallada en el análisis de factores internos de la empresa, es que la misma posee solvencia financiera, que permitirá, siempre que sea justificado, realizar inversiones y obtener recursos para avanzar con los cambios necesarios, a nivel estructural y edilicio, o de incorporación de mayor personal para la rotación, tiempos para descanso y recuperación física, etc.

Se presentarán los beneficios que trae aparejada la implementación de las mejoras y acciones correctivas, de tipo económico, y organizacional.

Una vez obtenidos los resultados de la aplicación de los diferentes métodos de medición, en caso de tener algún valor que exceda los límites reglamentados por la Res. 295/03 y el protocolo de Ergonomía Res. 886/15, se buscarán propuestas de mejora.

Las alternativas de mejora integral y específica, así como la determinación de prioridades, serán presentadas acorde al diagnóstico de los diferentes puestos y variables técnicas analizadas. Serán planteadas desde el plano de la organización y gestión del trabajo, de la ingeniería, de la ergonomía y de la gestión y control de riesgos. Se plantearán ideas innovadoras y que puedan ser abordadas financieramente por la empresa, mediante una evaluación de costos, y donde queden plasmados los beneficios de la implementación de las mismas.

## **OBJETIVO GENERAL**

El presente trabajo tiene como objetivo general la evaluación de diferentes factores en cada puesto de trabajo, que permiten generar un ambiente laboral confortable y seguro para ejecutar las tareas. Las variables que se tendrán en cuenta son: condiciones disergonómicas (malas posturas, movimientos repetitivos, levantamiento de carga, etc.), nivel sonoro, y estrés térmico. De esta manera podrá identificarse si existen casos con una alta exposición a riesgo de trastornos musculoesqueléticos, umbrales de ruido y/o carga térmica no aceptables, condiciones que resultan adversas para la salud de los trabajadores. En base a este análisis, se definirá la implementación de mejoras y acciones correctivas.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar a partir de métodos de análisis ergonómico, el nivel de riesgo al que puede estar expuesto cada operario. Mediante técnicas de observación visual, planteando ciclos de trabajo, calificando tipos de movimiento y posturas realizadas, se seleccionará el método de análisis para categorizar la tarea.

- Implementar mejoras en aquellos puestos en los cuales el resultado de las diferentes evaluaciones muestre un alto nivel de riesgo, realizando el seguimiento de dichas mejoras, acorde a la legislación vigente.
- Especificar los cambios a realizar y justificar las inversiones mediante la medición y análisis de resultados, con la ejecución de las mejoras.
- Advertir sobre las condiciones térmicas que puedan influir negativamente en el ambiente de trabajo, calculando el valor de TGBH en los puestos más comprometidos y contrastándolo con los límites que establece la resolución 295/03.
- Presentar soluciones que disminuyan la probabilidad de exposición a estrés térmico en caso de hallar algún resultado que exceda los límites admitidos por la legislación.
- Estimar el nivel efecto global de ruido mediante un decibelímetro calibrado, aplicando el “Protocolo de medición de ruido en el ambiente laboral” de la resolución 85/12. Explicar las diferencias que se generen en los valores registrados y en caso de exceder los límites establecidos, plantear las mejoras correspondientes y realizar su seguimiento y justificación.
- Interpretar mediante un análisis final el nivel de confort para cada trabajador en su puesto laboral, y cuál de ellos requiere modificaciones factibles de realizarse. Plantear el cronograma de acciones y comprobar los avances y mejoras de resultados.

## 2. MARCO TEÓRICO

### DEFINICIÓN DE ERGONOMÍA

Según la Asociación Internacional de Ergonomía (AIE): “La ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona”. (<http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>)

De la Ergonomía, existen múltiples definiciones que responden a la etimología del propio término, compuesto por la raíz *ergos*: trabajo, actividad y el *nomos*: principios, leyes.

La Asociación Española de Ergonomía (AEE), constituida en 1964, miembro de la Asociación Internacional de Ergonomía, plantea una definición integradora de las diferentes tendencias de la ergonomía y la ingeniería de los factores humanos.

La AEE entiende por ergonomía: “La ciencia aplicada de carácter multidisciplinar, que tiene como finalidad la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales, a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, para optimizar su eficacia, seguridad y confort.”

(<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/salud-ocupacional/riesgo-ergonomico>)

En el siguiente diagrama se esquematiza el papel de la ergonomía dentro del campo de los factores humanos sobre la seguridad, el confort y la eficacia, aplicándose a los tres ámbitos de trabajo.

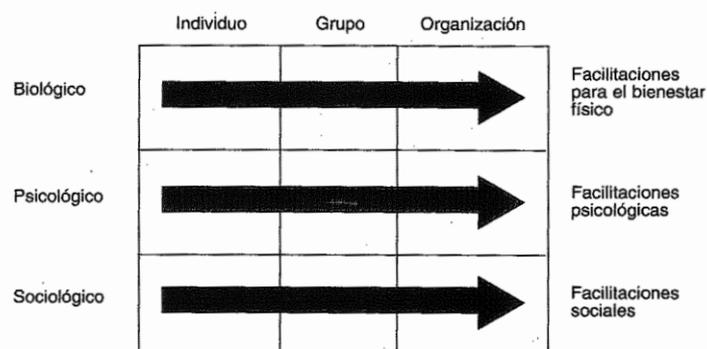


Figura 3. Papel de la ergonomía dentro del campo de los factores humanos. (Francisco Farrer Velázquez, Gilberto Milaya Lozano y José Niño Escalante, Manuel Ruiz Ripollés. (2003). Manual de Ergonomía. Ed. Fundación Mapfre)

## **OBJETIVO GENERAL DE LA ERGONOMÍA**

El objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano.

Todos los elementos de trabajo ergonómicos se diseñan teniendo en cuenta quiénes van a utilizarlos. Lo mismo debe ocurrir con la organización de la empresa: es necesario diseñarla en función de las características y las necesidades de las personas que las integran.

Actualmente, se demanda calidad de vida laboral. Este concepto se puede definir como el conjunto de condiciones de trabajo que no dañan la salud y que, además, ofrecen medios para el desarrollo personal, es decir, mayor contenido en las tareas, participación en las decisiones, mayor autonomía, posibilidad de desarrollo personal, etc.

Los principales objetivos de la ergonomía son los siguientes:

- Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales (ergonómicos y psicosociales).
  - Adaptar el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo a las características del operador.
  - Contribuir a la evolución de las situaciones de trabajo, no sólo bajo el ángulo de las condiciones materiales, sino también en sus aspectos socio-organizativos, con el fin de que el trabajo pueda ser realizado salvaguardando la salud y la seguridad, con el máximo de confort, satisfacción y eficacia.
  - Controlar la introducción de las nuevas tecnologías en las organizaciones y su adaptación a las capacidades y aptitudes de la población laboral existente.
  - Establecer prescripciones ergonómicas para la adquisición de útiles, herramientas y materiales diversos.
  - Aumentar la motivación y la satisfacción en el trabajo.
- (<http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>)

## **TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS TME**

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son una de las enfermedades de origen laboral más comunes que afectan a millones de trabajadores y elevan los costos laborales en forma considerable. Disminuir los TME colabora a mejorar la calidad de vida de los trabajadores.

Los TME normalmente afectan diferentes partes del cuerpo, entre ellas: espalda, cuello, hombros y extremidades superiores e inferiores. Comprenden cualquier daño o trastorno de las articulaciones y otros tejidos. Los problemas de salud abarcan desde pequeñas molestias y dolores a cuadros médicos más graves que obligan a solicitar la baja laboral e incluso a recibir tratamiento médico. En los casos más crónicos, pueden dar como resultado una discapacidad y la necesidad de dejar de trabajar.

Los dos grupos principales de TME son los dolores y las lesiones de espalda y los trastornos laborales de las extremidades superiores (que se conocen comúnmente como «lesiones por movimientos repetitivos»).

### **Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo**

Según la resolución 295/03, se reconocen los TME relacionados con el trabajo como un problema importante de salud laboral que puede gestionarse utilizando un programa de ergonomía para la salud y la seguridad. Otros términos utilizados generalmente para designar a los TME son los trastornos por trauma acumulativo, enfermedad por movimientos repetidos y daños por esfuerzos repetidos. Algunos de estos trastornos se ajustan a criterios de diagnóstico establecidos como el síndrome del túnel carpiano o la tendinitis. Otros TME pueden manifestarse con dolor inespecífico. Algunos trastornos pasajeros son normales como consecuencia del trabajo y son inevitables, pero los trastornos que persisten día tras día o interfieren con las actividades del trabajo o permanecen diariamente, no deben considerarse como consecuencia aceptable del trabajo.

### **Causas de los TME**

La mayoría de los TME relacionados con el trabajo se desarrollan a lo largo del tiempo. Normalmente no hay una única causa de los TME, sino que son varios los factores que trabajan conjuntamente. Entre las causas físicas y los factores de riesgos organizativos se incluyen:

- Manipulación de cargas, especialmente al agacharse y girarse
- Movimientos repetitivos o forzados
- Posturas extrañas o estáticas
- Vibraciones, iluminación deficiente o entornos de trabajo fríos
- Trabajo a un ritmo elevado
- Estar de pie o sentado durante mucho tiempo en la misma posición

Existen datos crecientes que vinculan los TME con factores de riesgo psicosocial (en especial combinados con riesgos físicos), entre los que se incluyen:

- Alto nivel de exigencia de trabajo o una escasa autonomía
- Escasa satisfacción laboral

(Asociación europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo.

Recuperado de: <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>)

**En el libro titulado “Ergonomía Práctica” del autor José Luis Melo, se detalla sobre ergonomía:**

“La mejor forma de controlar la incidencia y la severidad de los trastornos musculoesqueléticos es con un Programa de Ergonomía Integrado – Res. 295/03”. Las partes más importantes de este programa incluyen:

- Reconocimiento del problema.
- Evaluación de los trabajos con sospecha de posibles factores de riesgo.
- Identificación y evaluación de los factores causantes.
- Involucrar a los trabajadores bien informados como participantes activos.
- Cuidar adecuadamente la salud de los trabajadores que tengan TME

Cuando se ha identificado el riesgo de los TME se deben realizar los controles de los siguientes programas generales:

- Educación de los trabajadores, supervisores, ingenieros y directores.
- Información anticipada de los síntomas por parte de los trabajadores.
- Continua vigilancia y evaluación del daño, de los datos médicos y de la salud.

Los controles para los trabajos específicos están dirigidos a los trabajos particulares asociados con los TME. Entre ellos se encuentran los controles de ingeniería y administrativos. La protección individual puede estar indicada en algunas circunstancias limitadas.

Entre los controles de ingeniería para eliminar o reducir los factores de riesgo del trabajo, se pueden considerar los siguientes:

- Utilizar métodos de ingeniería del trabajo, por ejemplo: estudio de tiempos y análisis de movimientos, para eliminar esfuerzos y movimientos innecesarios.
- Utilizar la ayuda mecánica para eliminar o reducir el esfuerzo que requiere manejar las herramientas y objetos de trabajo.

- Seleccionar o diseñar herramientas que reduzcan el requerimiento de la fuerza, el tiempo de manejo y que mejoren las posturas.
- Proporcionar puestos de trabajo adaptables a cada usuario, que reduzcan y mejoren las posturas.
- Realizar programas de control de calidad y mantenimiento que reduzcan las fuerzas innecesarias y los esfuerzos asociados especialmente con el trabajo añadido sin utilidad.

Los controles para los trabajos específicos pueden ser controles de ingeniería y/o controles administrativos. Los primeros permiten eliminar o reducir los factores de riesgo del trabajo y los segundos disminuyen el riesgo al reducir el tiempo de exposición, compartiendo la exposición entre un grupo mayor de trabajadores.

Ejemplos de controles administrativos son los siguientes:

- Realizar pautas de trabajo que permitan a los trabajadores hacer pausas o ampliarlas lo necesario y al menos una vez por hora.
- Redistribuir los trabajos asignados (por ejemplo, utilizando la rotación entre los trabajadores o repartiendo el trabajo) de forma que un trabajador no dedique una jornada laboral entera, realizando demandas elevadas de tareas.

Dada la naturaleza compleja de los TME no hay un modelo que se ajuste a todos para abordar la reducción de la incidencia y gravedad de los casos.” (José Luis Melo, 2009, p.79)

## **MARCO LEGAL EN ARGENTINA**

Para la evaluación del presente trabajo, se considera el marco de la Ley Nacional 19587 “Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo”.

La misma establece en su primer artículo, el alcance:

“Art. 1- Las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo se ajustarán, en todo el territorio de la república, a las normas de la presente ley de las reglamentaciones que en su consecuencia se dicten.

Sus disposiciones se aplicaran a todos los establecimientos y explotaciones, persigan o no fines de lucro, cualesquiera sean la naturaleza económica de las actividades, el medio donde ellas se ejecuten, el carácter de los centros y puestos de trabajo y la índole de las maquinarias, elementos, dispositivos o procedimientos que se utilicen o adopten.”

Y define el objetivo y metodologías en artículos posteriores, por ejemplo:

“Art. 4- La higiene y seguridad en el trabajo comprenderá las normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias, de tutela o de cualquier otra índole que tengan por objeto: a) Proteger la vida, preservar y mantener la integridad Sico física de los trabajadores; b) Prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo; c) Estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.”

### **Resolución 295/79 – Modificatoria del Dec. 351/79**

Promulgada la ley 19587, se emite el Decreto Reglamentario DR 351/79 y modificaciones en 1979, donde contempla la temática de la ergonomía y levantamiento manual de cargas.

En noviembre de 2003, se aprueba la resolución 295/03 dentro de las modificaciones del decreto 351/79, y en el Anexo I, se detallan las especificaciones técnicas de ergonomía y los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo. Se especifican dos metodologías, una para el análisis de trabajos monotareas, que incluye movimientos o esfuerzos repetitivos y se centra en la mano, la muñeca y el brazo, método NAM (Nivel de Actividad Manual), y el otro en el levantamiento manual de cargas, donde se comprometen también otras zonas del cuerpo del trabajador, como el lumbago, hombros, espalda.

La resolución 295/03, considera que “Ante la necesidad imprescindible de contar con normas reglamentarias dinámicas que permitan y faciliten un gradual impulso renovador al mejoramiento de las condiciones y medio ambiente del trabajo, incorporando a la prevención como eje central del tratamiento de los riesgos laborales, y en razón al tiempo transcurrido desde la vigencia de la normativa analizada, resulta procedente su actualización.” (párr. 9)

El Anexo I de la Resolución 295/03 comienza a llenar el vacío normativo existente hasta la fecha en materia de Ergonomía. En su párrafo inicial “Especificaciones técnicas de ergonomía” se mencionan los causales a considerar para prevenir la enfermedad y el daño provenientes de incompatibilidades entre los efectos o requerimientos de la “máquina” y las capacidades del “hombre”.

Ellos son:

- El levantamiento manual de cargas
- Los trabajos repetitivos

- Las posturas extremas
- Vibraciones mano-brazo y del cuerpo entero
- El estrés de contacto y por el calor o frío
- La duración del trabajo
- Las cuestiones psicosociales

El decreto reglamentario 351/79 establece además, en una de sus secciones las condiciones de higiene en los ambientes laborales, donde se explica el marco teórico y metodologías de análisis para la medición de carga térmica (Capítulo 8) y ruido (Capítulo 13), dos variables importantes para determinar el confort en el ambiente laboral.

## **Marco legal vigente en Ergonomía**

### **La Ergonomía en la Argentina: Antecedentes**

Antes del año 2003, la normativa vigente a partir de las leyes 19587 y 24557, era escasa en materia de “ergonomía”.

El término aparece casi únicamente en la Resolución SRT N° 043/ 97, artículo 12: “Disposición transitoria: cronograma para los exámenes periódicos”, haciendo referencia a los plazos y frecuencia de los exámenes médicos a cargo de las ART’s. Y dice: “trabajadores expuestos a vibraciones, ruidos, otros riesgos físicos y riesgos ergonómicos, determinados por el Decreto 658/96 correspondientes a las actividades que se detallan en los Anexos III y IV”

La Resolución SRT N° 043/ 97 se refuerza con la Resolución SRT N° 490/ 03, artículo 2º: “deberá entenderse como relevamiento de agentes de riesgo a la acción...tendiente a localizar e identificar aquellos agentes que puedan ser causa de enfermedad profesional”...

Hay que considerar fundamentalmente los agentes de riesgo de enfermedades profesionales que, de acuerdo con la definición, pueden considerarse “ergonómicos”.

Nos referimos a las “Posturas forzadas y gestos repetitivos” que el Decreto 658/96 separa en “extremidad superior” y “extremidad inferior”.

Podemos buscar ahora alguna norma que obligue a investigar sobre esfuerzos y manipulación de cargas. La base sería la presencia de lesiones reconocidas como producidas por accidentes laborales, incluyendo todas las lesiones músculoesqueléticas (lumbalgias, esguinces, desgarros y luxaciones).

A partir del año 2003, en el Anexo I de la Resolución 295/03, en su párrafo inicial “Especificaciones técnicas de ergonomía” se mencionan los causales a considerar para prevenir la enfermedad y el daño provenientes de incompatibilidades entre los efectos o requerimientos de la “máquina” y las capacidades del “hombre”. Por lo tanto no se puede sesgar una evaluación ergonómica integral a la aplicación de las únicas dos referencias metodológicas expresadas en la Resolución (análisis NAM y LMC), sino que debemos utilizar todas las Herramientas Metodológicas reconocidas internacionalmente para evaluar cada uno de estos agentes causales.

El 24 de abril de 2015 entra en vigencia la Resolución 886/15 con sus tres anexos, los cuales incluyen en el Anexo I, a los Nuevos Protocolos de aplicación Obligatoria para la Identificación (Planilla 1) y la Clasificación (Planillas 2) del riesgo ergonómico en puestos y tareas; además se suman el Registro de recomendaciones de acción (Planilla 3) y el Seguimiento y Validación (Planilla 4), de las mejoras ergonómicas. Esta resolución surge por hacerse necesaria la unificación de criterios entre los profesionales intervinientes para la prevención de estas enfermedades, desde una metodología de abordaje de origen multi-causal, y es en este sentido, que se hace necesario el uso de protocolos estandarizados, para facilitar la prevención de las condiciones y medio ambiente del puesto de trabajo.

Se debe tener en cuenta que el Protocolo será de aplicación obligatoria, para todos los empleadores, excepto aquellos cuyo protocolo de gestión de la ergonomía sea de similares características y siempre que incluya los distintos pasos de identificación de riesgos, evaluación de riesgos, definición de medidas para la corrección y prevención, y su implementación y seguimiento para cada puesto de trabajo.

Por otra parte a fin de asegurar el cumplimiento del Protocolo, la ART deberá:

- a) Asesorar al empleador en el cumplimiento de la presente resolución.
- b) Denunciar ante la S.R.T. la falta de cumplimiento de lo estipulado en la presente, teniendo en cuenta los plazos previstos en el Punto 5 del Anexo III.

## **MÉTODOS DE EVALUACIÓN RECONOCIDOS INTERNACIONALMENTE**

### **Análisis de Riesgos Disergonómicos**

Se detallan a continuación las herramientas metodológicas también utilizadas:

#### **OCRA – OCRA CheckList**

El método OCRA (Occupational Repetitive Action) considera en la valoración los factores de riesgo recomendados por la IEA (International Ergonomics Association): repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y la falta

de descansos o periodos de recuperación, valorándolos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador. Considera otros factores influyentes como las vibraciones, la exposición al frío o los ritmos de trabajo. Por ello, existe consenso internacional en emplear el método OCRA para la valoración del riesgo por trabajo repetitivo en los miembros superiores, y su uso es recomendado en las normas ISO 11228-3 y EN 1005-5. (<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>)

### **RULA**

El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) fue desarrollado en 1993 por Mc Atamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. Para la evaluación del riesgo se consideran la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene.

Para una determinada postura RULA obtendrá una puntuación a partir de la cual se establece un determinado Nivel de Actuación. El Nivel de Actuación indicará si la postura es aceptable o en qué medida son necesarios cambios o rediseños en el puesto. En definitiva, RULA permite al evaluador detectar posibles problemas ergonómicos derivados de una excesiva carga postural.

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

### **REBA**

Existen diversos métodos que permiten la evaluación del riesgo asociado a la carga postural, diferenciándose por el ámbito de aplicación, la evaluación de posturas individuales o por conjuntos de posturas, los condicionantes para su aplicación o por las partes del cuerpo evaluadas o consideradas para su evaluación. REBA es uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica. De forma general REBA es un método basado en el conocido método RULA, diferenciándose fundamentalmente en la inclusión en la evaluación de las extremidades inferiores (de hecho, REBA es el acrónimo de Rapid Entire Body Assessment).

El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Para desarrollar el método sus autores, apoyados por un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, valoraron alrededor de 600 posturas de trabajo.

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

## **OWAS**

El método OWAS permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo. A diferencia de otros métodos de evaluación postural como RULA o REBA, que valoran posturas individuales, OWAS se caracteriza por valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea. Como contrapartida, OWAS proporciona valoraciones menos precisas que los anteriores. Es esta capacidad de considerar múltiples posturas a lo largo del tiempo, la que hace que OWAS, a pesar de ser un método relativamente antiguo, continúe siendo en la actualidad uno de los más empleados en la evaluación de la carga postural.

OWAS fue desarrollado en 1977 por un grupo de ergónomos, ingenieros y trabajadores del sector del acero en Finlandia. El método, desarrollado inicialmente para dicho sector, resultó extrapolable a otros ámbitos de trabajo, y fue adoptado rápidamente por su sencillez de aplicación.

(<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>)

## **ESTRÉS TÉRMICO (Carga térmica)**

Se detallan a continuación algunas definiciones sobre carga térmica, según la resolución 295/03 – Anexo III de “Estrés térmico (Carga térmica)”

### **Confort térmico**

Según el Título IV del Decreto 351/79 reglamentario de la Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el trabajo en su capítulo “CONDICIONES DE HIGIENE EN LOS AMBIENTES LABORALES”, se define:

“Carga térmica ambiental: Es el calor intercambiado entre el hombre y el ambiente.

Carga térmica: Es la suma de carga térmica ambiental y el calor generado en los procesos metabólicos.

Condiciones higrotérmicas: Son las determinadas por la temperatura, humedad, velocidad del aire y radiación térmica.” (Errepar SA, 2015, p. 12)

### **Consideraciones fisiológicas**

“El calor actúa sobre el cuerpo humano en forma muy compleja, afectando el organismo. Para que se verifiquen las condiciones que son la base de la vida, es necesario que la temperatura corporal se mantenga estable; pequeños cambios de temperatura producen graves desequilibrios.

Si el organismo no puede eliminar calor, este se acumula y se eleva la temperatura corporal, debiendo, el organismo, adaptarse a las nuevas condiciones. Si la elevación continúa, y no puede resolverse el problema, sobreviene la muerte.

La transferencia de calor obliga siempre a la existencia de una diferencia de temperatura. Cuando el aire está más frío que la piel, se pierde calor por convección y radiación, en caso contrario se puede ganar calor.

Si la temperatura del aire es superior a la de la piel, los mecanismos de transferencia por radiación y convección acumulan calor en el cuerpo en lugar de disiparlo, y en esas condiciones, es necesario recurrir a otro mecanismo de pérdida de calor que es la evaporación del sudor o transpiración de la piel.

Las respuestas fisiológicas que se producen para amortiguar el efecto del calor son:

- Dilatación de los vasos sanguíneos de la piel.
- Cambios de frecuencia del ritmo cardíaco.
- Cambios en la presión sanguínea.
- Movilización de la sangre.
- Desplazamientos de agua en el cuerpo.
- Constricción de los vasos sanguíneos de ciertas vísceras.
- Sudoración.
- Elevación de la temperatura corporal.
- Aumento de la ventilación pulmonar.
- Relajación muscular.

Para mejorar la relación del hombre con su trabajo se consideran muchos factores, uno de los aspectos centrales guarda relación con el ambiente.

Un buen ambiente laboral en términos Higiene y Seguridad en el Trabajo y de factores físicos existe cuando las personas no experimentan sensación de calor ni de frío; es decir, cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire son favorables a la actividad que se desarrolla.

Todo ambiente térmico que provoque tensiones en la persona que activen sus mecanismos de defensa naturales para mantener la temperatura interna dentro de su intervalo normal, constituye una sobrecarga.

Las sobrecargas térmicas (por calor o por frío) provocan en el hombre las tensiones térmicas (por calor o por frío).

Se define la sobrecarga calórica (Heat Stress) como la causa que provoca en el individuo el efecto psicofisiológico que se denomina tensión calórica (Heat Strain); mientras que la sobrecarga por frío (Cold Stress) es la causa que provoca en el hombre el efecto psicofisiológico que se denomina tensión por frío (Cold Strain).

Evaluar el confort térmico es una tarea compleja, ya que valorar sensaciones conlleva siempre una importante carga subjetiva; no obstante, existen unas variables modificables que influyen en los intercambios térmicos entre el individuo y el medio ambiente y que contribuyen a la sensación de confort, éstas son:

- Temperatura del aire,
- Temperatura de las paredes y objetos que nos rodean,
- Humedad del aire,
- Actividad física,
- Vestimenta.
- Velocidad del aire.”

(CIHMAS Consultora de Medio Ambiente, Higiene y Seguridad.  
<http://www.cihmas.com.ar/higiene-y-seguridad-en-los-ambientes-de-trabajo-carga-termica-confort-termico-2/>)

**Consideraciones para la medición de estrés térmico según Res. 295/03 Res. 295/03 – Anexo III Estrés térmico y tensión térmica**

### **ESTRÉS TÉRMICO Y TENSION TÉRMICA**

“La aclimatación es un conjunto de adaptaciones fisiológicas, la aclimatación completa al calor requiere hasta 3 semanas de actividad física continua en condiciones de estrés térmico similares a las esperadas en el trabajo. Esta aclimatación se empieza a perder cuando la actividad en esas condiciones de estrés térmico es discontinua, teniendo lugar una pérdida evidente después de 4 días. A un trabajador se le considera aclimatado cuando tiene un historial de exposiciones recientes al estrés térmico (p.e., 5 días en los últimos 7 días).

Para determinar el grado de exposición al estrés térmico deben considerarse como es el trabajo y las demandas, así como los descansos en la jornada laboral.

A medida que aumenta el gasto energético, es decir, aumenta la demanda de trabajo, los valores de criterio para comparar disminuyen, para asegurar que la mayoría de los trabajadores no sufrirán temperaturas corporales internas superiores a los 38° C. De la misma importancia es la valoración correcta del ritmo de trabajo para la evaluación medioambiental del estrés térmico.” (Res. 295/03. Anexo III Estrés Térmico y Tensión Térmica. Sección 2. Párr. 4)

La pauta dada no es una línea definida entre los niveles seguros y peligrosos. Se requieren el juicio profesional y un programa de gestión del estrés térmico para asegurar la protección adecuada en cada situación.

Tipo de ropa	Adición al TGBH •
Uniforme de trabajo de verano	0
Buzos de tela (material tejido)	+3,5
Buzos de doble tela	+5

Cuadro 2. Tabla de Adiciones a los valores de TGBH medidos en °C para algunos conjuntos de ropa. • Estos valores no deben utilizarse para trajes herméticos o prendas que sean impermeables o altamente resistentes al vapor de agua o al aire en movimiento de las fábricas.

El estrés térmico es la carga neta de calor a la que un trabajador puede estar expuesto como consecuencia de las contribuciones combinadas del gasto energético del trabajo, de los factores ambientales (es decir, la temperatura del aire, la humedad, el movimiento del aire y el intercambio del calor radiante) y de los requisitos de la ropa.

Un estrés térmico medio o moderado puede causar malestar y puede afectar de forma adversa a la realización del trabajo y la seguridad, pero no es perjudicial para la salud. A medida que el estrés térmico se aproxima a los límites de tolerancia humana, aumenta el riesgo de los trastornos relacionados con el calor.

La tensión térmica es la respuesta fisiológica global resultante del estrés térmico. Los ajustes fisiológicos se dedican a disipar el exceso de calor del cuerpo.

La aclimatación es la adaptación fisiológica gradual que mejora la habilidad del individuo a tolerar el estrés térmico.

El proceso de la toma de decisión debe iniciarse si hay informes o malestar debidos al estrés térmico o cuando el juicio profesional lo indique.

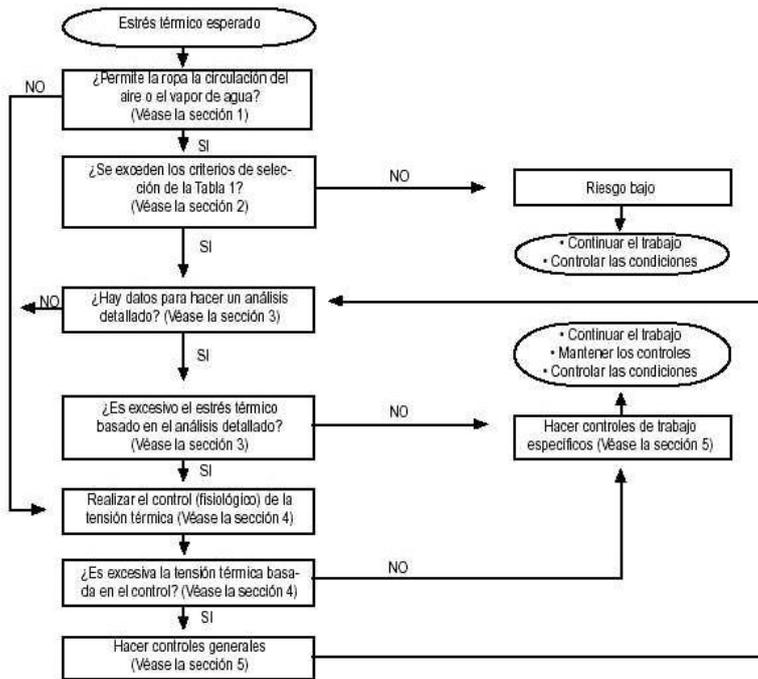


Figura 4. Esquema de evaluación para el estrés térmico

### Medición de Carga Térmica

Para la medición de estrés térmico, la legislación argentina se rige por la resolución 295/03, la cual se basa en la medición de temperatura de globo y bulbo húmedo y seco. En el cuadro 27 del presente trabajo se presentan criterios de selección para la exposición al estrés térmico (Valores TGBH en C°) de acuerdo a la relación de trabajo y descanso en cada puesto, según el decreto reglamentario.

El procedimiento es igual al que utiliza el Ministerio de Salud en Chile, que establece un protocolo: “Protocolo para la medición de estrés térmico – Chile”. El mismo define:

“(…) Sensor de Temperatura de Globo (TG): Dispositivo que determina la temperatura de globo, que es la temperatura radiante indicada por un sensor colocado en el centro de un globo de cobre, pintado de negro.

Sensor de Temperatura del Bulbo Seco (TBS): Dispositivo que mide la temperatura del aire sin considerar factores ambientales como la radiación, la humedad o el movimiento del aire.

Cuando el bulbo está en contacto con el aire del medio ambiente este debe estar protegido del calor radiante, sin que esto impida la circulación del aire alrededor del sensor.” (Christian Albornoz Villagra, 2014, Protocolo para la medición de estrés térmico del Instituto de Salud Pública del Gobierno de Chile, p. 1)

## **ACÚSTICA**

### **Medición de Nivel Sonoro en Ambientes Laborales**

Según la ley 19587. Decreto 351/79 y modif. Res 295/03 para regular el nivel sonoro en los ambientes de trabajo, se define:

#### **“Ruido continuo o intermitente**

El nivel de presión acústica se debe determinar por medio de un sonómetro o dosímetro que se ajusten, como mínimo, a los requisitos de la especificación de las normas nacionales o internacionales. El sonómetro deberá disponer de filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta. La duración de la exposición no deberá exceder de los valores que se dan en la Tabla presentada en el Cuadro 3 (Tabla de valores límite para el ruido, Res 295/03).

Estos valores son de aplicación a la duración total de la exposición por día de trabajo, con independencia de si se trata de una exposición continua o de varias exposiciones de corta duración.

Cuando la exposición diaria al ruido se compone de dos o más períodos de exposición a distintos niveles de ruidos, se debe tomar en consideración el efecto global, en lugar del efecto individual de cada período. Si la suma de las fracciones siguientes:  $C1/T1 + C2/T2 + Cn/Tn$ , es mayor que la unidad, entonces se debe considerar que la exposición global sobrepasa el valor límite umbral. C1 indica la duración total de la exposición a un nivel específico de ruido y T1 indica la duración total de la exposición permitida a ese nivel. En los cálculos citados, se usarán todas las exposiciones al ruido en el lugar de trabajo que alcancen o sean superiores a los 80 dBA. Esta fórmula se debe aplicar cuando se utilicen los sonómetros para sonidos con niveles estables de por lo menos 3 segundos. Para sonidos que no cumplan esta condición, se debe utilizar un dosímetro o sonómetro de integración. El límite se excede cuando la dosis es mayor de 100%, medida en un dosímetro fijado para un índice de conversión de 3 dB y un nivel de 85 dBA como criterio para las 8 horas.

Utilizando el sonómetro de integración el valor límite se excede cuando el nivel medio de sonido supere los valores de la siguiente tabla:”

Duración por día		Nivel de presión acústica dBA*
Horas	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
Minutos	1	94
	30	97
	15	100
	7,50 Δ	103
	3,75 Δ	106
Segundos Δ	1,88 Δ	109
	0,94 Δ	112
	28,12	115
	14,06	118
	7,03	121
	3,52	124

TABLA

Valores límite PARA EL RUIDO°

Duración por día	Nivel de presión acústica dBA*
1,76	127
0,88	130
0,44	133
0,22	136
0,11	139

\* No ha de haber exposiciones a ruido continuo, intermitente o de impacto por encima de un nivel pico C ponderado de 140 dB.

\* El nivel de presión acústica en decibelios (o decibelios) se mide con un sonómetro, usando el filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta.

Δ Limitado por la fuente de ruido, no por control administrativo. También se recomienda utilizar un dosímetro o medidor de integración de nivel sonoro para sonidos por encima de 120 decibelios.

Cuadro 3. Tabla de valores límite para el ruido (Res 295/03, 2003, párr. 9)

Para llevar a cabo la medición del nivel sonoro, se completará el Protocolo de Medición de Ruido en el Ambiente Laboral, correspondiente a la resolución 85/12.

### LEY 19587 – RESOLUCIÓN SRT N° 85/12, MODIFICATORIA DEC. 351/79

La resolución N° 85 sancionada en enero de 2012, establece que para realizar las mediciones de ruido de manera confiable, clara y de fácil interpretación, es necesario incorporar el uso de un protocolo estandarizado.

Para ello, la SRT publica también una guía práctica para el uso del mismo.

En el artículo primero de esta resolución, se resume:

“Artículo 1° — Apruébase el Protocolo para la Medición del nivel de Ruido en el Ambiente Laboral, que como Anexo forma parte integrante de la presente resolución, y que será de uso obligatorio para todos aquellos que deban medir el nivel de ruido conforme con las previsiones de la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587 y sus normas reglamentarias.”

### LEY 24557 DE RIESGOS DEL TRABAJO Y SRT

La ley 24557 es sancionada en septiembre de 1995 para gestionar, controlar y regular principalmente los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales. El objetivo y el ámbito de aplicación de la Ley 24557 se resumen en sus artículos 1 y 2:

“ARTICULO 1° — Normativa aplicable y objetivos de la Ley sobre Riesgos del Trabajo (LRT).

1. La prevención de los riesgos y la reparación de los daños derivados del trabajo se regirán por esta LRT y sus normas reglamentarias.

2. Son objetivos de la Ley sobre Riesgos del Trabajo (LRT):a) Reducir la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo; b) Reparar los daños derivados de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, incluyendo la rehabilitación del trabajador damnificado; c) Promover la recalificación y la recolocación de los trabajadores damnificados; d) Promover la negociación colectiva laboral para la mejora de las medidas de prevención y de las prestaciones reparadoras.

### **LA SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO (SRT)**

“Es un organismo creado por la Ley N° 24.557 que depende de la Secretaría de Seguridad Social del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación. Su objetivo primordial es garantizar el efectivo cumplimiento del derecho a la salud y seguridad de la población cuando trabaja. Centraliza su tarea en lograr trabajos decentes preservando la salud y seguridad de los trabajadores, promoviendo la cultura de la prevención y colaborando con los compromisos del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación y de los Estados Provinciales en la erradicación del Trabajo Infantil, en la regularización del empleo y en el combate al Trabajo no Registrado.

Sus funciones principales son:

- Controlar el funcionamiento de las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (ART).
- Garantizar que las ART otorguen las prestaciones médico-asistenciales y dinerarias en caso de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.
- Promover la prevención para conseguir ambientes laborales sanos y seguros.
- Imponer las sanciones previstas en la Ley N° 24.557.
- Mantener el Registro Nacional de Incapacidades Laborales en el cual se registran los datos del damnificado y su empresa, fecha del accidente o enfermedad, prestaciones abonadas, incapacidades reclamadas.
- Elaborar estadísticas sobre accidentabilidad laboral y cobertura del sistema de riesgos del trabajo.
- Supervisar y fiscalizar a las empresas auto aseguradas y su cumplimiento de las normas de Salud y Seguridad en el Trabajo.
- Controlar el cumplimiento de las normas legales vigentes sobre Salud y Seguridad en el Trabajo en los territorios de jurisdicción federal.”(<http://www.srt.gob.ar/index.php/mision-funciones-y-objetivos/>)

### 3. DESARROLLO

#### DIAGNÓSTICO GENERAL

En agosto de 2015, tras hallarse reiteradas quejas ante el departamento de Medicina Laboral, se decide abordar la temática y buscar mejoras para esta situación que se presenta en la línea de alfajor de merengue. Con los antecedentes planteados, se presentaba una problemática de salud en las operarias ocupadas de cubrir con merengue el alfajor, de forma manual. En base a la investigación preliminar realizada, solicitando los legajos de las trabajadoras, se observa que dicha tarea reviste de movimientos que provocan trastornos musculoesqueléticos.

Se observa, que en la misma línea de elaboración, los empleados que colocan el dulce de leche en las inyectoras, deben levantar potes de 25kg de peso y que realizan movimientos posturales con esfuerzo. Muchos de ellos utilizan faja lumbar, para proteger esa zona de lesiones. Realizando consultas a 7 operarios que han realizado dicha tarea, se halla que el 100% ha sufrido dolor de espalda en ese puesto, durante la primera semana de trabajo. Transcurrido ese tiempo, el cuerpo “se acostumbra”, y el malestar disminuye en la zona baja de la espalda.

A partir del diagnóstico obtenido, surge la decisión de analizar toda la línea desde la observación de posturas, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas. Se aplicarán diversos métodos avalados de ergonomía, específicos para cada tipo de tarea y sus características, para averiguar mediante datos empíricos, qué puesto puede modificarse para mejorar los riesgos de salud en el trabajador.

A su vez, se medirá el nivel de ruido y el estrés térmico para completar la investigación sobre el confort que cada trabajador tiene en su tarea y se plantearán soluciones tanto desde el plano organizacional, como de la ingeniería.

La aplicación del análisis ergonómico y sus resultados, llevarán a la adaptación de las condiciones y elementos necesarios requeridos para el desarrollo de la tarea, de forma que se evite la ocurrencia de trastornos musculoesqueléticos (TME)

La línea a analizar en la fábrica se compone de los siguientes puestos o tareas principales:

- *Puesto N° 1:* Carga de dulce de leche en la tolva para la inyección
- *Puesto N° 2:* Colocación de galletitas en el tapitero<sup>(1)</sup>, que incluye otra tarea de llevar cajones llenos y remover los vacíos

- *Puesto N° 3:* Bañado de una cara y laterales del alfajor, con la subtarea de distribución del merengue
- *Puesto N° 4:* Recolección de alfajores de la cinta, que involucra también el armado y traslado de cajones llenos de producto
- *Puesto N° 5:* Envoltorio de alfajores, y alcance de cajones con producto.

En el caso en que exista un levantamiento de carga, donde se evalúe el peso y posturas, se tomará el peor escenario, es decir, el movimiento más comprometido, donde el trabajador tenga que agacharse más o elevar sus brazos lo máximo, por encima del hombro.

Para la evaluación ergonómica, se presentarán los resultados de manera resumida en un cuadro que indica la metodología utilizada, la situación analizada y el nivel de riesgo obtenido. Las planillas utilizadas para cada método avalado internacionalmente, se presentarán completas por única vez a modo de ejemplo en el Anexo del presente trabajo. Para evitar la reiteración de información, cuando se repita el método en diferentes puestos, se anexará únicamente el cuadro de resultados por cada situación/postura evaluada.

## 1. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN ERGONÓMICA POR PUESTO

### Metodología aplicada y resultados

#### PUESTO N° 1: VOLCADO DE DDL A MÁQUINA INYECTORA

Esta tarea consiste en tomar un pote de dulce de leche, de una altura máxima de 1.2m (2 filas de potes) y colocarlo en la descuñetadora<sup>(2)</sup> de la tolva de volcado.

Los pasos que conlleva, sus movimientos y tiempo, son:

Nº	Tarea	Movimiento involucrado	Tiempo
1	Apertura del pote	Martilleo fuerte 2 veces al costado del pote. Movimiento brusco del brazo desde el hombro a la mano	10 seg.
2	Levantamiento del pote	Agachado o inclinación para levantar el pote destapado con ambas manos, desde su posición	5 seg.
3	Colocado en la <i>descuñetadora</i> <sup>(2)</sup>	Toma del pote desde la base y ubicación en la <i>descuñetadora</i> , sobre el soporte específico a 1,5m de altura	3 seg.
4	Raspado de la base del pote	Toma de espátula plástica y presión sobre la base de cartón para retirar el resto de dulce de leche adherido a la superficie.	10 seg.
5	Colocado de pote vacío en pallet destinado a residuo	Se retira el pote vacío y raspado de la <i>descuñetadora</i> y se lleva a un pallet colocado para disposición de residuos	3 seg.
TIEMPO TOTAL x CICLO			31 seg.

Cuadro 4. Ciclo de trabajo volcado de dulce a la tolva

<sup>(1)</sup> *Tapitero:* Espacio de máquina descuñetadora donde se colocan las galletitas para conformar el alfajor

<sup>(2)</sup> *Descuñetadora:* Equipo de acero inoxidable que actúa mediante motor eléctrico, realizando presión sobre la base cilíndrica de los potes de cartón y empujando el contenido hacia la tolva de inyección mediante una fuerza mecánica

Este ciclo se repite 192 veces por turno de trabajo:

- Tiempo total sin descanso de ejecución de esta tarea = 1h 39min 12seg
- 24 potes/pallet x 8 pallet/turno = 192 potes/turno (7h 30min=450min)
- 0,43 potes/min = 26 potes/h
- Cada pote pesa 25k - Turno de trabajo = 8h
- El peso total 1del dulce de leche volcado por turno es de 3600kg



Figura 5. Máquina para el vaciado de dulce de leche del pote de cartón. Posee una espátula adaptada al diámetro del pote, que arrastra la base del mismo y el interior de dulce hacia la tolva.

Se realiza levantamiento manual de carga y se adoptan diferentes posturas en la realización de esta tarea.

El resultado de la aplicación de los diferentes métodos de Ergonomía, se resumen a continuación (Ver Anexo p. 60):

Método	Situación/Zona corporal evaluada	Resultado
Protocolo de Ergonomía Res 886/15	LMC sin transporte	Ev. De Riesgo
	Empuje y arrastre manual de cargas	Riesgo Tolerable
	Transporte manual de cargas	Ev. De Riesgo
	Bipedestación	Riesgo Tolerable
	Movimientos repetitivos de miembros superiores	Implementar mejoras prudencialmente
	Posturas forzadas	Ev. De Riesgo
	Vibraciones de mano-brazo	Riesgo Tolerable
	Confort térmico	Riesgo Tolerable
OWAS	Acción: Levantamiento de pote	3: Deben tomarse medidas correctivas inmediatamente
	Acción: Traslado de pote lleno	4: Deben tomarse medidas correctivas inmediatamente
OCRA	Mano Derecha	Índice de riesgo No Aceptable - Nivel Alto
	Mano Izquierda	Índice de riesgo No Aceptable - Nivel Medio
LMC	Levantamiento del pote de 25kg	Totalmente inaceptable
RULA	Posturas forzadas	Nivel de riesgo 4 (1 a 4): Se requieren análisis y cambios inmediatos

Cuadro 5 Métodos y resultados de evaluación ergonómica en tarea de volcado de potes

Se encuentra un riesgo medio/alto en la realización de esta tarea, que involucra malas posturas, uso de fuerza de manera inadecuada, así como movimientos de mano y muñeca fuera de los valores aceptables. Por lo tanto, es necesario tomar medidas correctivas en la ejecución de esta labor.

Un factor importante en el índice de riesgo que tiene el trabajador por sufrir un TME, proviene del formato y la magnitud de la carga del pote cilíndrico de dulce de leche. El mismo no consta de un agarre adecuado, y contiene 25kg en su interior, que supera el límite de carga que puede levantar un operario de género masculino según la tabla TLVs de valores de levantamiento para el levantamiento manual de cargas para tareas >2h al día con > 12 y ≤ 30 levantamientos por hora. (Ediciones Errepar. Versión 2.1 Separatas de Higiene y Seguridad en el Trabajo, Anexo I, p. 127)

## PUESTO Nº 2: COLOCACIÓN DE GALLETITAS EN INYECTORA

Esta tarea consiste en tomar una fila de galletitas del cajón y colocarlas en el soporte de la máquina, donde deben ir todas en un sentido determinado, según especificación. Deben reponerse las filas como máximo cada 30 segundos, ya que descende a 20 golpes por minuto cada soporte, es decir 200 galletitas por minuto. Son dos operarias las que van completando 10 espacios para filas de tapas de alfajor.

Nº	Tarea	Movimiento involucrado	Tiempo req.
1	Revisa la superficie del cajón con ambas manos y descarta las galletitas defectuosas	Movimiento de manos y brazos debajo de la altura del hombro, para separar y acomodar galletitas. Se produce un leve estrés de contacto.	10 seg
2	Toma de 30 galletitas con ambas manos	Movimiento repetitivo, que involucra presionar con los dedos y la mano la fila de galletitas y colocarlas a una altura encima de los hombros. Involucra las extremidades superiores. Existe un trabajo postural, se trabaja perpendicular a 90° de la máquina.	3,5 seg.
3	Colocación de las 30 galletitas en el espacio de la inyectora destinado a tal fin	Movimiento de brazos, de elevación por encima de la altura de los hombros, para colocar las galletitas en la abertura vertical y dejar que caigan.	4 seg.
TIEMPO TOTAL x CICLO			17,5 seg.

Cuadro 6. Ciclo de trabajo reposición de galletitas en máquina inyectora

Nº	Sub Tarea	Movimiento involucrado	Tiempo req.
4	Toma de cajón lleno de galletitas (30 cm del suelo el peor escenario) de la tarima, traslado 2 m lineales y apoyo sobre la mesa de trabajo (1.2m)	Agachado, levantamiento de peso (9Kg) y traslado de cajón, a la altura de la cintura	10 seg.
5	Retiro de cajón vacío de la mesa y armado de tarimas vacías.	Trabajo con postura derecha, toma del cajón vacío y agachado para	5 seg.
TIEMPO TOTAL x CICLO			15 seg.

Cuadro 7. Ciclo de trabajo de reposición de cajones con galletitas

El ciclo de las tareas 1, 2 y 3, se repiten entre 500 a 600 veces por turno de trabajo, por operaria:

- 60000 alfajores x turno → 30000 galletitas base + 30000 galletitas tapa
- 30000gall/ (30gall x levantamiento) = 1000 levantamientos por turno

Son dos operarias, por lo que cada una de ellas realiza 500 movimientos de colocado de galletitas en tapitero, por turno de 8h. Corresponde a 62,6 levantamientos/h, es decir 1 levantamiento/minuto aproximadamente.

El peso total de las 30 galletitas que se toman con ambas manos es de 270g (9g cada una).

Las sub tareas 4 y 5 implicadas en este puesto, son realizadas por un tercer operario, se realizan simultáneamente con las tareas 1, 2 y 3. Consta de la reposición de cajones con galletitas al inicio de la línea. La misma consiste en levantar cajones llenos de galletita de la tarima armada (1000 galletitas - 9kg), y transportarlos 2m hasta la mesa de la inyectora. Se realizan las acciones en ciclos menos frecuentes pero conlleva el levantamiento de peso. El ciclo de las tareas 3 y 4 se repite 120 veces por turno, ya que hay cuatro operarias colocando galletita en el tapitero (dos para las bases en un sector de la máquina y dos para las tapas del alfajor).



Figura 6. Operario que alcanza cajones con galletitas para abastecer el inicio de la línea



Figura 1. Máquina inyectora con carga de galletitas

Aplicando las diferentes metodologías de medición de riesgo ergonómico, en esta tarea de trabajo repetitivo manual, los resultados son (Ver Anexo p. 84):

Método	Situación evaluada	Resultado
NAM	Mano izquierda	Zona de control
	Mano derecha	Zona de control
RULA		Nivel de riesgo 3 (1-4) - Corregir la postura lo antes posible

Cuadro 8. Métodos de evaluación y resultados de riesgo disergonómico en puesto de reposición de galletitas

Método	Situación evaluada	Resultado
LMC		Nivel de riesgo aceptable
OWAS	Toma de cajón lleno de galletitas (9kg)	Deben tomarse medidas correctivas para mejorar la postura
	Traslado de cajón lleno a mesa de inyectora	Deben tomarse medidas correctivas para mejorar la postura

Cuadro 9. Métodos de evaluación y resultados de riesgo disergonómico en el puesto de reposición de cajones

En este puesto, donde se analizan la tarea de llenado del tapitero y la subtarea correspondiente a la reposición de cajones, se halla un nivel de riesgo medio en ambos casos, para algunos de los movimientos realizados. Se tomó para el análisis, el peor escenario en cuanto a la evaluación RULA, es decir a la operaria que realiza mayor amplitud de giro con la muñeca, que aleja más el brazo para la toma de galletitas, etc. En este caso los resultados indican que es necesario corregir la postura de la trabajadora, mientras que el nivel de actividad manual se encuentra en una zona de control.

La subtarea de alcance de cajones llenos a la mesa de trabajo para la carga de galletitas en la inyectora obtuvo un nivel de riesgo aceptable con el método de LMC (DR 351/79 Res. 295/03). Sin embargo, en el análisis OWAS, que involucra todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea, el resultado indica que es necesario realizar correcciones en el tipo de movimientos y probablemente en la ingeniería del puesto para mejorar las posturas adoptadas.

En puestos como el diagnosticado, de ciclo de trabajo corto, en los que las actividades se repiten en periodos breves, es necesario un menor tiempo de observación que en puestos de tareas muy diversas y sin ciclos definidos. En general son necesarios entre 20 y 40 minutos de observación para determinar el OWAS.

### **PUESTO Nº 3: BAÑADO DEL ALFAJOR (PRIMERA COBERTURA)**

Para el bañado de los alfajores se ejecutan dos procesos diferentes, realizados de manera continua por las operarias. Este puesto es exclusivo para mujeres, ya que se ha demostrado que poseen los movimientos de las manos y el aprendizaje de la técnica, que es muy delicada, adecuados para la mejor ejecución de esta tarea. Es la posición más difícil de cubrir, y las nuevas generaciones de contratados demoran más en cumplir las especificaciones y estándares que busca la empresa para este puesto.

Se analizará la primera parte del bañado, la que recubre los laterales y la superficie del alfajor, el cual luego es apoyado por la base sin baño sobre la cinta para pasar por el horno de secado a 55° C durante 25 minutos. La segunda parte del proceso, consiste en tomar el alfajor con el merengue seco, salido del horno convector, y bañar su base. Luego el producto semielaborado ingresa a un segundo horno a la misma

temperatura, pero en el que permanece sólo 15 minutos. Ambos pasos son continuos, ya que los secaderos trabajan mediante una cinta transportadora circular que siempre permanece llena de alfajores. Las operarias deben ir tomándolos a medida que pasan.

Como puesto testigo, la primera parte es la más importante, y la que involucra más movimientos. Las posturas son similares pero involucra más tiempo y acción en las extremidades superiores. Además, en cada una de las cargas con merengue, las operarias deben batir con la misma espátula, el perol que contiene la materia blanca semisólida y viscosa, que se va endureciendo y perdiendo aire en el tiempo. Realizan estos movimientos para retrasar estas transformaciones físicas.

La tarea consiste principalmente en tomar un alfajor que sale de la inyectora ya con su relleno de dulce de leche, y luego de batir la fuente de acero, colocarle merengue mediante un movimiento de muñecas, al lateral redondeado y a la superficie del alfajor. Luego se apoya nuevamente en la cinta transportadora, por la base sin bañar. Estos pasos se realizan 10 veces por minuto y por operaria.

- 20 golpes/min (máquina inyectora) - 10 picos/injectora - 20 bañadoras <sup>(3)</sup>
- 200 alfajores/min / 20 bañadoras = 10 alfajores/min\*bañadora (1/6 seg.)
- Total bañado = 1500 docenas de alfajores por turno

Nº	Tarea	Movimiento involucrado	Tiempo
1	Toma el alfajor (45g) con la mano izquierda a 50 cm	Movimiento de manos y brazos debajo de la altura del hombro. Rotación del tronco entre 45° y 90°.	2 seg
2	Bate el merengue con la espátula, del perol que contiene delante de sus piernas (que tiene un soporte en la cinta)	Movimiento repetitivo, que involucra girar la muñeca derecha fuertemente para que la espátula mueva el baño y evite su endurecimiento. Involucra las extremidades superiores (hombro/brazo/muñeca). Existe un trabajo postural, se trabaja con el tronco girado unos 45° de la máquina.	2 seg.
3	Bañado del lateral y la superficie del alfajor	Movimiento de brazos y muñecas, para colocar merengue en el alfajor con la mano derecha. Al mismo tiempo, con la izquierda, se va girando el mismo en un movimiento rápido y repetitivo que permite su cobertura completa.	2 seg.
TIEMPO TOTAL x CICLO			6 seg.

Cuadro 10. Ciclo de trabajo del bañado de alfajores

<sup>(3)</sup> Operarias dedicadas a la tarea de cubrir alfajores con merengue italiano



Figura 8. Bañado manual de alfajores de merengue

Figura 9. Bañado de última cara del alfajor a la salida del primer horno de secado

En este caso también existe una segunda tarea involucrada: La carga de peroles, desde la olla al recipiente de cada operaria. Esto es realizado por un operario, con un cucharón. La olla pesa 70kg, tiene ruedas, y se traslada unos 50m.

Nº	SubTarea	Movimiento involucrado	Tiempo req.
4	Traslado de la olla a cada puesto de bañadora	Movimiento de manos y brazos debajo de la altura del hombro. Movimiento de pies, caminando, recto.	10 seg
5	Llenado del perol	Abre la olla, toma el cucharón y lo llena de merengue (300g), a una altura de 60cm del piso. Levanta el cucharón y lo vacía dentro de los peroles, a unos 120cm del piso.	5 seg.
TIEMPO TOTAL x CICLO			15 seg.

Cuadro 11. Ciclo de trabajo para la distribución de merengue



Figura 2. Distribución de merengue a las operarias

En el cuadro a continuación se presentan los resultados de aplicación de los métodos de análisis de movimientos y posturas para cada tarea (Ver Anexo p. 86):

Método	Situación/Zona corporal evaluada	Resultado
NAM	Mano izquierda	Riesgo de trastorno musculoesquelético
	Mano derecha	Riesgo de trastorno musculoesquelético
RULA		Nivel de riesgo 3 (1-4) - Corregir la postura lo antes posible
OCRA	Mano Derecha	Índice de riesgo No Aceptable - Nivel Alto
	Mano Izquierda	Índice de riesgo No Aceptable - Nivel Medio

Cuadro 12. Métodos y resultados de análisis de riesgo disergonómico en el bañado manual

Método	Situación/Zona corporal evaluada	Resultado
OWAS	Traslado de olla con 60 kg de merengue a 30m	Deben tomarse medidas correctivas para mejorar la postura
	Traslado de la olla hacia otra operaria	Deben tomarse medidas correctivas para mejorar la postura
REBA	Actividad muscular: partes del cuerpo permanecen estáticas - Mov. Repetitivos - Posturas inestables	Nivel de riesgo medio: es necesaria la actuación

Cuadro 13. Métodos y resultados de análisis de riesgo disergonómico en la distribución de merengue

La actividad de cubrir el alfajor con merengue italiano, dio como resultado del análisis mediante de NAM, RULA y OCRA, un nivel de riesgo alto en los tres casos. La mano derecha está más comprometida que la izquierda por sus movimientos (índice de riesgo medio con OCRA), pero de todas formas existe la posibilidad de que se genere un TME. Es necesario corregir algunas de las posturas que adoptan las bañadoras.

En cuanto al operario que lleva la olla para distribuir el merengue, en general tiene un riesgo de contraer alguna lesión lumbar por el tipo de postura que adopta, por lo que se sugiere la actuación en el mediano plazo.

#### PUESTO Nº 4: RECOLECCIÓN DE ALFAJORES

En este puesto, dos operarios se ubican sentados a cada lado de la cinta transportadora de salida del horno de secado final. Esperan el paso de los productos, para tomar 3 unidades con cada mano (desde su extremo hasta la mitad de la cinta), y colocarlas en los cajones o canastos de manera ordenada. Los canastos plásticos se ubican en mesas a la altura de la cintura y frente al trabajador, que recolecta alfajores.

El juntado de alfajores es de 6 unidades cada 8-10 segundos, es decir de 0,6 unidades por segundo. El cajón que conlleva 162 alfajores, tarda por lo tanto 270 segundos aproximadamente, (4min 30seg) en llenarse por parte de los operarios al final de la línea.

El movimiento repetitivo de toma de 3 alfajores para colocar en el cajón, con cada mano, se realiza 6 veces por minuto y por operario, durante el turno de 7h 30min (excluidas pausas para descanso y comida).

- Juntado = 36 alfajores/min\*operario
- Tiempo efectivo trabajado: 7h 30min (450min)
- 16200 unidades = 1350 docenas de alfajores recolectados por turno

El juntado es más lento que en otras líneas, ya que en este caso, los alfajores avanzan lentamente por la cinta, por ser muy artesanal el proceso de bañado.

A su vez, en la recolección, se dejan pasar, las unidades que llegan defectuosas, ya sea por una mala cobertura con merengue, o con algún desvío de calidad. Las mismas se separan y se destinan a donación para comedores. En total, este *scrap* es de entre 50-80kg por turno, dependiendo el día y posibles contingencias.

Nº	Tarea	Movimiento involucrado	Tiempo req.
1	Toma 3 alfajores (135g) con cada mano, a la altura de la cintura, sentada	Movimiento de manos y brazos debajo de la altura del hombro. Sin rotación del tronco	5 seg
2	Coloca las dos filas de 3 alfajores en el cajón plástico, acomodadas de manera ordenada.	Movimiento de mano y muñeca, depositando los alfajores, liberando la presión, sobre el piso del canasto.	5 seg.
TIEMPO TOTAL x CICLO			10 seg.

Cuadro 14. Ciclo de trabajo para el juntado de alfajores



Figura 40. Recolección de alfajores que salen del horno de secado



Figura 11. Extensión de brazo y muñeca para el juntado

La sub tarea involucrada: el armado de tarimas con cajones llenos de alfajores, desde la mesa de juntado a 80cm del suelo hasta una altura máxima de 1,8m, y a no más de 3mt de distancia. Los cajones llenos con 162 alfajores, pesan en total 7,7kg.

- 16200 unidades por turno = 100 cajones/turno\*operario
- Turno de 450 minutos
- Levantamiento de 0,22 cajones/minuto = 13,2 cajones/hora

Nº	Sub Tarea	Movimiento involucrado	Tiempo req.
3	Toma de cajón lleno de alfajores (80 cm del suelo), traslado de 3m lineales y apoyo pallet para armado de tarima (altura máx.	Levantamiento de peso traslado de cajón (aprox. 8Kg) y, a la altura de la cintura y agachado para armado de tarima.	5 seg.
4	Reposición de cajón vacío desde tarima hasta la mesa de juntado.	Trabajo con postura, toma del cajón vacío de una tarima de cajones (puede agacharse) y traslado hasta la mesa de juntado (altura de la cintura)	4 seg.
TIEMPO TOTAL x CICLO			9 seg.

Cuadro 15. Ciclo de trabajo para la distribución de merengue

Se evalúan la tarea y la subtarea, aplicando planillas de metodologías internacionales de ergonomía, obteniendo como resultado (Ver Anexo p. 90):

Método	Situación/Zona corporal evaluada	Resultado
RULA		Nivel de riesgo 2 (1-4) - Análisis detallado para ver si es necesario aplicar cambios
OCRA	Mano Derecha	Índice de riesgo: Muy leve o incierto
	Mano Izquierda	Índice de riesgo: Muy leve o incierto

Cuadro 16. Métodos y resultados de análisis de riesgo disergonómico en el juntado de alfajores

Método	Situación/Zona corporal evaluada	Resultado
REBA	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas - No existen movimientos repetitivos - No se producen cambios posturales importantes	Nivel de riesgo medio: es necesaria la actuación
OWAS	Toma de cajón lleno de alfajores (7,7kg)	Deben tomarse medidas correctivas para mejorar la postura
LMC	Levantamiento de cajón con 7,7kg	Índice de riesgo (IL): Aceptable

Cuadro 17. Métodos y resultados de análisis de riesgo disergonómico en el juntado de alfajores

Con respecto a los movimientos de la parte superior del cuerpo en los operarios que realizan el juntado de alfajores, el nivel de riesgo es muy leve o incierto para ambas manos (análisis OCRA) y no hay indicios de posible TME. Según los resultados del RULA, debería realizarse un análisis más detallado para determinar si es necesario aplicar cambios.

En cambio, la tarea de levantamiento de cajones completos de aproximadamente 8kg cada uno, de manera repetida durante el turno de trabajo, muestra resultados negativos en el análisis de movimiento repetitivo y postural REBA y OWAS. Los mismos indican que es necesaria la actuación, y deben tomarse medidas de corrección para este puesto para evitar posibles lesiones. El nivel de riesgo es medio.

## PUESTO Nº 5: ENVASADO DE ALFAJORES

Este puesto consiste en pasar los alfajores bañados con merengue (secos), por una máquina automatizada, que los envuelve con un bilaminado de aluminio y papel sulfito (interior). Este envoltorio primario no posee un cierre hermético, no es termosellado y viene en bobinas. Es un material que no posee memoria, por lo que es doblado de forma mecánica compleja, hasta tomar la forma del alfajor, y permanece en esa posición o doblez, propiedad que le da la lámina metálica.

La acción que realiza el operario en esta tarea, consiste en tomar 3 alfajores del cajón y colocarlos en la posición o espacio específico, con el diámetro del producto. Estos espacios están en un plato giratorio, que se mueve a alta velocidad (2 alfajores/seg.), de manera repetitiva. El trabajador se encuentra sentado en una silla acolchonada, al igual que en todos los puesto en que está en esta postura.

También en este caso, hay una subtarea, realizada por otra persona, que es la de alcanzar los cajones de alfajor llenos hacia las mesas de envasado (contienen 162 alfajores en total), y retirar los cajones vacíos, para ser colocados de manera ordenada en un pallet plástico. El sector de envasado de alfajores, en un sector apartado físicamente del de elaboración y armado.

El movimiento repetitivo de toma de 3 alfajores para colocar en el plato se realiza 40 veces por minuto y por operaria.

- 120 golpes/min (máquina envasadora DBS)
- Tiempo efectivo trabajado: 7h 10m (430min)
- 4300 docenas de alfajores envueltos por turno

Nº	Tarea	Movimiento involucrado	Tiempo req.
1	Toma 3 alfajores (135g) con la mano izquierda a la altura de la cintura, sentada	Movimiento de manos y brazos debajo de la altura del hombro. Sin rotación del tronco	1 seg
2	Pasa los 3 alfajores a la mano derecha y los coloca de a 1 sobre los orificios del plato giratorio (abriendo la mano)	Movimiento de mano, presionando de manera diferente a los alfajores a medida que van cayendo en el plato	0,5 seg.
TIEMPO TOTAL x CICLO			1,5 seg.

Cuadro 18. Ciclo de trabajo para el envasado de alfajores

La segunda tarea involucrada: La reposición de cajones con alfajor, desde las tarimas a máximo 5m de distancia, hasta las mesas de envoltorio, de manera manual. Los cajones llenos con 162 alfajores, pesan en total 7,7kg.



Figura 5. Envasado primario con aluminio/sulfito del alfajor de merengue

Nº	Sub Tarea	Movimiento involucrado	Tiempo req.
3	Toma de cajón lleno de alfajores (30 cm del suelo el peor escenario) de la tarima, traslado 5m lineales y apoyo sobre la mesa de trabajo (1.2m)	Agachado, levantamiento de peso (aprox. 8Kg) y traslado de cajón, a la altura de la cintura	10 seg.
4	Retiro de cajón vacío de la mesa y armado de tarimas vacías.	Trabajo con postura derecha, toma del cajón vacío y agachado para armado de tarima.	5 seg.
TIEMPO TOTAL x CICLO			15 seg.

Cuadro 19. Ciclo de trabajo de la reposición de cajones con alfajor para envolver

Luego de realizar el análisis de ambas tareas, el resumen de los resultados obtenidos es (Ver Anexo p. 92):

Método	Situación/Zona corporal evaluada	Resultado
NAM	Mano izquierda	Zona de control
	Mano derecha	Zona de control
RULA		Nivel de riesgo 2 (1-4) - Requiere una evaluación detallada y posiblemente, cambios.
OCRA	Mano Derecha	Índice de riesgo No Aceptable - Nivel Miedo
	Mano Izquierda	Índice de riesgo Muy leve o Incierto

Cuadro 20. Métodos aplicados y resultados de la evaluación de riesgo disergonómico en la colocación de alfajores en máquina envasadora

Método	Situación/Zona corporal evaluada	Resultado
REBA	Partes del cuerpo permanecen estáticas - No existen movimientos repetitivos - No se producen cambios posturales importantes	Nivel de riesgo medio: es necesaria la actuación
OWAS	Toma de cajón lleno de alfajores (7,7kg)	Deben tomarse medidas correctivas para mejorar la postura
	Traslado y apoyo de cajón vacío en tarima plástica (30cm a 180cm)	Puede haber TME, tomar medidas en el corto tiempo por malas posturas

Cuadro 21. Métodos aplicados y resultados de la evaluación de riesgo disergonómico en el alcance de cajones con alfajores

En cuanto a la tarea de colocar alfajores en la máquina de envasado, la misma no revierte riesgos para la salud del operario. El NAM se encuentra dentro de la zona de control para ambas manos. Según el RULA, el nivel de riesgo es 2, leve, y requiere de una evaluación más detallada. Basándonos en la evaluación por OCRA, de cada

parte del cuerpo teniendo en cuenta recuperación, frecuencia de movimientos, fuerza y posturas, existe un nivel de riesgo medio, en la mano derecha.

La subtarea que realiza el operario al alcanzar cajones de alfajor para su envasado, fue analizada por los métodos REBA y OWAS, y en ambos casos, el resultado es de un nivel de riesgo medio para la ocurrencia de TME. Por lo tanto, se considera necesario actuar, tomando medidas en el corto plazo para mejorar la postura.

### PROPUESTAS DE MEJORA

En base a los resultados obtenidos, por puesto en sus tareas y subtareas, se presenta un resumen de aquellas actividades que deben ser corregidas y/o mejoradas para proteger la salud de los trabajadores:

Puesto	Tarea/Subtarea	Resultado
1	Carga de dulce de leche en la tolva	Deben tomarse medidas correctivas inmediatamente para el levantamiento y traslado de potes. El levantamiento de la carga puede producir TME. A su vez, el raspado del pote tampoco es aceptable.
2	Colocación de Galletitas en Tapitero	Es necesario corregir la postura lo antes posible. Nivel de riesgo alto para TME para la persona que coloca y acomoda repetitivamente las galletitas en la máquina
2	Reposición de cajones	Deben tomarse medidas correctivas para mejorar la postura. Debería controlarse el peso de la carga para que sea menor a 9kg. Mejorar posturas y tipo de agarre.
3	Bañado de alfajores	Riesgo de TME en manos y muñecas. Es necesario también corregir la postura para la toma de alfajores de la cinta.
3	Distribución de merengue	Deben tomarse medidas correctivas para mejorar la postura en el traslado de la olla de 60kg. Partes del cuerpo permanecen estáticas y en una posición riesgosa para los TME
4	Armado de tarimas de alfajor de merengue	Es necesaria la actuación ya que una o más partes del cuerpo permanecen estáticas. Es necesario mejorar el peso de la carga y el tipo de traslado de cajones de alfajores
5	Envasado de alfajores	La mano de mayor trabajo, en general la derecha, presenta un índice de riesgo No Aceptable - Deben realizarse cambios en el puesto para evitar la ocurrencia de TME
5	Reposición de cajones llenos de alfajores	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas. Deben tomarse medidas correctivas para mejorar la postura en el traslado de cajones de 7,7kg.

Cuadro 22. Resumen de resultados de tareas y subtareas que requieren acciones de mejora

### PUESTO Nº 1 - REDISEÑO E INVERSIÓN

- Propuesta 1

Para minimizar la ocurrencia de posibles daños lumbares y otros TME en el puesto de carga de dulce de leche, se plantea una solución innovadora, para evaluar como proyecto con el proveedor de dulce de leche.

La idea consiste en cambiar el pote de cartón cilíndrico de 25kg que no tiene agarre, y cuya apertura implica golpes de martillo comprometiendo la muñeca, y generando malas posturas, por un sachet multilaminado de 10kg. Este cambio implica modificar la máquina descuñetadora por una vaciadora con cilindro prensa, que vaya aplastando el contenedor de dulce a medida que gira y haciendo que el relleno caiga sobre la tolva para la inyección.

Este sistema de volcado de dulce permite además bajar la merma de producto que queda adherido a las paredes y fondo del envase de cartón, ya que la presión ejercida por los cilindros disminuye la pérdida, pasando del 3,2% de scrap a menos del 1% (resultado análisis teórico).

Por lo tanto, los movimientos que pasaría a realizar el operario para tomar un sachet de la última fila (postura comprometida) serían:

1. Agachado con rodillas flexionadas
2. Levantamiento del sachet de 10kg
3. Colocado en máquina vaciadora que abre el sachet automáticamente

Este tipo de envase tiene otra ventaja además de su menor peso, y aumento de la vida útil por ser un material barrera, también puede ser movido por transporte neumático evitando la sobrecarga del trabajador



Figura 6. Ejemplo de brazo neumático para transporte de carga para pouch

- Propuesta 2



Figura 7. Brazo neumático para levantamiento de carga tipo pote, tambor, cilíndricos

Otra alternativa de ingeniería sería montar manipuladores neumáticos, de accionamiento mecánico, en la plataforma de dulce de leche, que permita al operario trabajar de pie sin realizar esfuerzos, sólo raspar el fondo del pote. Este tipo de equipo para levantamiento de cargas.

En cuanto a las mejoras, analizando nuevamente el método OWAS, LMC y OCRA CheckList, cambian de categoría de acción, evitando el riesgo de sufrir TME.

✓ *Resultado propuesta 1 (paso a sachet):* Las posturas de trabajo son normales y naturales. Su carga postural en el sistema musculoesquelético es aceptable. El índice de riesgo para ambas manos pasa a ser muy leve, y el del levantamiento manual de cargas está presente pero en un nivel muy bajo (Ver Anexo- Análisis 2 Métodos OWAS y OCRA - p. 72 y p. 78). Requiere duplicar la frecuencia de la carga del sachet, pero se evita el raspado con el movimiento de muñeca, con lo cual sigue siendo conveniente realizar el cambio.

✓ *Resultado propuesta 2 (pote con manipulador neumático):* 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 musculoesquelético es normal y aceptable. Las posturas de trabajo no necesitan ser corregidas. El índice de riesgo para ambas manos pasa a ser leve, y el levantamiento manual de cargas es aceptable (Ver Anexo – Análisis 3 Métodos OWAS y OCRA - p. 72 y p. 78; y LMC Análisis 2 - p. 82)

### **Inversión requerida**

- *Propuesta 1*

Costo por kg de dulce de leche:

- En pote: 30\$/kg / En sachet: 20\$/kg

Consumo de la línea = 50000kg/mes

Ahorro mensual en sachet = 10\$/kg \* 50000kg/mes = 500000 \$/mes = (\$15.49/US\$ - <http://www.ambito.com/economia/mercados/monedas/dolar/info>. Dólar oficial para la venta consultado 10/03/2017) = **US\$ 32279** (no considera producto que queda adherido a paredes del pote)

### **Inversión en vaciadora de sachet:**

Se propone un diseño mecánico por el cual el sachet se coloca y se engancha en una cinta transportadora, inmediatamente es abierto mediante una cuchilla sanitaria en su base y parte de su contenido cae a la tolva por gravedad. El envase debe venir con sistema abre fácil y es necesario cuidar que no caigan restos de plástico a la tolva, deberá trabajarse en un diseño con color que permitan la fácil identificación en caso de generarse contaminación cruzada. Luego es arrastrado hacia arriba y un cilindro prensa que gira en sentido anti horario, presiona este envase para terminar de vaciarlo en su totalidad. El dulce de leche restante que sale del sachet en este segundo paso del

proceso, también cae por gravedad a la tolva. Cabe destacar que la textura del dulce es pegajosa y tiene ligosidad, por tal motivo no fluye tan fácilmente y por eso se propone este sistema mecánico de vaciado. Una vez vacío el envase continúa por la cinta y el operario lo toma para su posterior descarte.

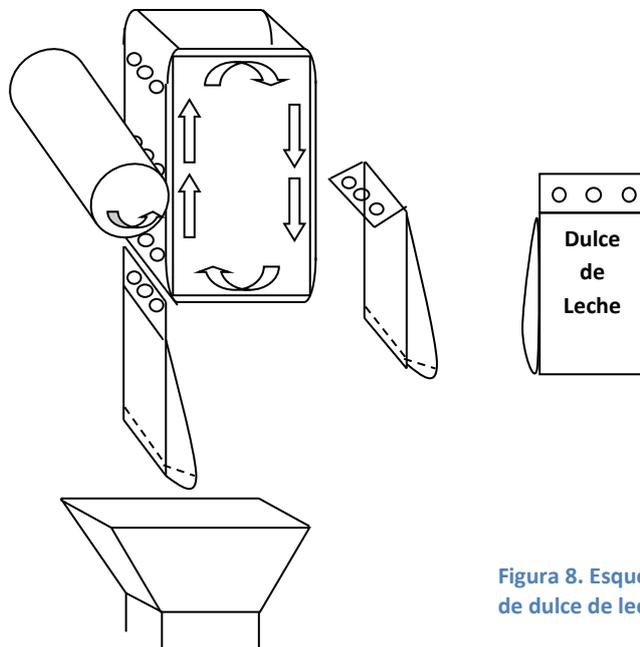


Figura 8. Esquema de máquina vaciadora de sachet de dulce de leche

Costo de máquina vaciadora de sachet: **US\$ 30000**. (Repago en 2 meses, incluyendo mano de obra para la puesta a punto)

Costo de diseño y patentamiento: **US\$ 3500**

(Dato: cód. 301120-patentes-contrato de licencia-por licencia obligatoria por falta de uso o prácticas anticompetitivas – Aranceles

<https://www.argentina.gob.ar/otorgamiento-de-patentes-de-invencion-o-modelos-de-utilidad>)

- *Propuesta 2*

Costo por kg de dulce de leche: No cambia

Costo manipulador neumático de potes: **US\$ 120000** (\*1)

Marca: Dalmec – Industria de Manipuladores – Origen: España

(<http://www.directindustry.es/prod/dalmec>)

## **PUESTO N° 2: REDISEÑO E INVERSIÓN**

### *Tarea: Carga de galletitas*

La tarea de colocar las galletitas en el tapitero, obtuvo un nivel de actividad manual aceptable, como resultado, pero con cambios requeridos para la postura.

Una alternativa de mejora para este inconveniente es modificar el asiento de los trabajadores. Una silla ergonómica, puede hacer que los movimientos no sean forzados, y permitir el descanso del antebrazo y menor rotación de cintura y hombros. Se deberá capacitar a los empleados para el uso de estas sillas. Esto aplica para todos los empleados que trabajen sentados.

Se propone una silla con buena base de 5 apoyos, giratoria, con respaldo de una altura adecuada que permita tener la columna alzada, amortiguado para evitar la rigidez de la espalda.

El conjunto superior de la silla debe estar formado por:

- Asiento (almohadón): Debe poseer una forma anatómica que respete las medidas y formas antropométricas de las personas que lo utilizaran
- Respaldo (espaldar): Su finalidad es un adecuado acople con la espalda, se debería hacer el respaldo con la forma correcta de la columna vertebral. También el alto del respaldo varía con respecto a los requerimientos de la tarea, para labores que se trabaja con gran movimiento de los brazos, como es el caso de la carga de galletitas, el respaldo debe ser bajo con protección lumbar.
- Apoya pies: Debe estar fijo al asiento de la silla debajo del almohadón, dado que la mayoría de las sillas son giratorias y al rotarlas, el apoya pies acompaña al conjunto.
- Sistema basculante: para adoptar una posición inclinada hacia delante, debe poseer el ángulo entre el asiento (horizontal) y el respaldo (vertical) próximo a 90°. Cuando el usuario tenga la necesidad de descanso y quiera relajarse puede hacerlo si la silla puede bascular.

(José Luis Melo. 2002. “La importancia de la elección de la silla-4° Parte El Asiento”. Recuperado de <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp>)

### *SubTarea: Reposición de cajones*

Aplica también a los puestos N° 4 de juntado de alfajores y N° 5 de envasado, en las tareas secundarias de carga y traslado de cajones llenos.

Se propone la incorporación de un equipo para levantar y mover cajones de manera automática y fácil, que permite además duplicar la carga de los cajones.



Figura 9. Elevador mecánico de cajones plásticos

El elevador ViperHoist60 es un elevador por cable que permite una elevación eficiente y segura. Este elevador por cable ofrece una manipulación ergonómica, fácil, segura y flexible para todo tipo de aplicaciones. Posee consumo energético y bajo coste de mantenimiento, con capacidad máxima 60 kg. Se puede combinar con cualquier tipo de útil de agarre. El accesorio de cambio rápido proporciona una alta flexibilidad y uso de cualquier útil en el mismo equipo, como un gancho especial, útiles por vacío, pinzas, etc. Las opciones disponibles de agarre son: tipo pistola para una sola mano (estándar), joystick y joystick doble ajustable. (Marca AOG España. 2016. Recuperado de <http://www.aog.es/contenedores/148-elevador-por-cable-para-manipular-cargas.html>)

De esta manera se mejora la postura, se evita el peso de la carga y se evita la actividad manual con un agarre defectuoso.

### **Inversión en puesto N° 2**

Incluye todos los puestos con carga de cajones:

Costo de la silla: US\$ 60

Cantidad de sillas necesarias para toda la línea: 40un

Costo del elevadorViperHoist60:US\$ 9500

Elevadores automáticos: 3 unidades

**Inversión Total: US\$ 2400 + US\$ 28500 = US\$ 30900**

### **PUESTO N° 3: REDISEÑO E INVERSIÓN**

Para minimizar los problemas de tendinitis en manos y muñecas, que quedó asentado como de alto riesgo en la evaluación de este puesto, se plantean dos posibilidades de solución, una dentro del plano de la ingeniería, y la otra corresponde al ámbito administrativo.

Los controles administrativos disminuyen el riesgo al reducir el tiempo de exposición. Entre ellos:

- Realizar pautas de trabajo que permitan a los trabajadores hacer pausas o ampliarlas lo necesario, de forma de implementar sistemáticamente tiempos de recuperación.
- Cambios de proceso.
- Adecuar la organización del trabajo para poder mejorar los tiempos de recuperación dentro del ciclo de trabajo.
- Implementar un sistema de rotación entre puestos de trabajo o dentro del mismo puesto, cuando se hayan agotado otros mecanismos, o bien cuando se considere que es la mejor solución para la recuperación de los grupos musculares.

(SRT Res N° 886/15. 2015. “Guía práctica de implementación del protocolo de ergonomía de la resolución SRT N° 886/15Vs.1. Recuperado de <http://www.srt.gob.ar/images/pdf/GuiaPracticaErgonomia.pdf>)

En cuanto a la mejora desde el plano de la innovación, la idea consiste en crear una espátula giratoria a batería, que permita batir el merengue sin realizar esfuerzos de muñeca, y dejarla fija al momento de bañar el alfajor.

Con esta implementación, el nivel de actividad pasa a estar en la zona de control para la mano derecha, que deja de batir repetitivamente con movimiento de muñeca el merengue. La cantidad de acciones con esfuerzo que realiza cada mano disminuye (Ver Anexo. Análisis NAM con implementación de la mejora, p.84). De todas maneras, el movimiento de giro que realiza la mano izquierda para el bañado individual no puede corregirse con elementos mecánicos, por su complejidad y manualidad. Es importante incorporar la rotación de las 24 operarias que bañan, hacia los puestos de carga de galletitas y de juntado de alfajores (en total 7 personas).



Figura 10. Idea de espátula giratoria

A su vez, se deberían hacer pausas cortas de unos 5 minutos cada hora y media de esfuerzo intensivo. Las pausas pueden introducirse para prevenir la aparición de la fatiga. No obstante es preferible introducir descansos para prevenir su aparición. Son preferibles descansos breves tras periodos de trabajo cortos a descansos largos tras periodos de trabajo prolongados.

La introducción de micropausas para el descanso es una de las orientaciones relativas a la prevención de la monotonía, la vigilancia reducida y la saturación, y podrían ser programadas por el departamento de Medicina Laboral, para ser ejecutadas por los encargados de cada sector, de manera organizada para evitar paradas de línea.

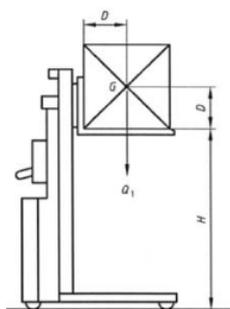
(“El descanso en el trabajo (I): pausas. Bestratén Belloví, Manuel y Nogareda Cuixart, Silvia. Año 2011. Recuperado de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925/916w.pdf>”)

### Inversión en puesto de bañado por innovación

Para la subtarea de distribución de merengue, se propone incorporar un carro motorizado similar a un auto elevador pequeño (que también puede incorporarse para el traslado de cajones de todos los puestos).

Se trata de un elevador de carga, para transporte y mejora de postura al repartir merengue. Si bien la persona permanecería de pie, no realizaría movimientos con la espalda, sólo utilizaría los brazos, colocando la olla a la altura más adecuada para el trabajo.

### NEWTON 70 / 100 / 150 / 250 – CAPACIDAD DE CARGA



- Distancia al mástil (D)= Máx. 250mm
- Distancia altura centro carga (D)= Máx. 250mm
- Carga centrada sobre la plataforma

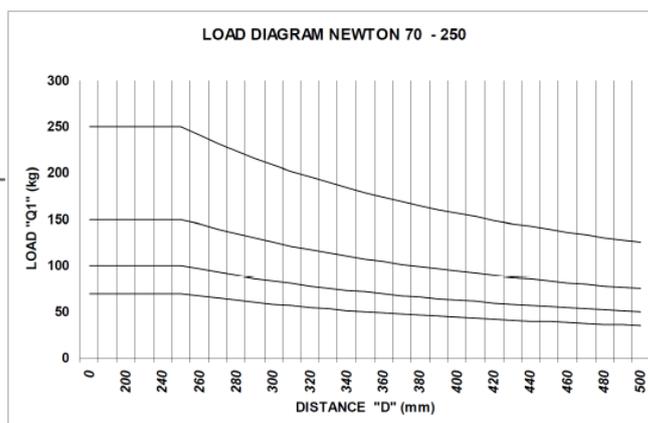


Figura 11. Especificaciones del elevador Newton para 70kg de carga

- Elevador Newton: Capacidad máxima: 250 kg. Diferentes implementos según tipo de producto. Disponible en acero inoxidable.

- Mando de control en mástil, con variador de velocidad (1)
- Baterías 2 x 12v, 7.5 A/h con cargador externo
- Sistema de elevación mediante banda dentada
- Acción del motor mediante poleas y frenos en ruedas traseras

(Empresa Lagenför S.A. - Sant Andreu de la Barca - Barcelona – ESPAÑA)

### **Inversión para el puesto Nº 3**

Costo de *knowhow* de la espátula: US\$ 620

Costo de la espátula giratoria: US\$ 94/un

Cantidad de espátulas necesarias: 24 un

Inversión inicial para el bañado de alfajores: **US\$ 2876**

Costo del elevador Newton para movimiento de la olla: **US\$ 2500**

Cantidad necesaria: 1 elevador

Total = **US\$ 5376**

### **PUESTO Nº 4: REDISEÑO E INVERSIÓN**

Para mejorar la postura y evitar el traslado y carga de peso en cajones plástico, se detallaron anteriormente dos alternativas:

- a. Utilizar un elevador de cajones ViperHoist
- b. Unificar y utilizar el elevador a batería Newton

Costo de 3 elevadores a cable ViperHoist =**US\$ 28500**

Costo de 3 elevadores a batería Newton =**US\$ 7500**

Existe una diferencia significativa en la inversión inicial y si bien los elevadores eléctricos a cable están mejor adaptados a la forma del cajón plástico, la versatilidad del elevador Newton y su bajo costo, así como el menor requerimiento de espacio de estos equipos, podría desestimar la compra de los elevadores a cable.

### **PUESTO Nº 5: REDISEÑO E INVERSIÓN**

En este caso el nivel de riesgo es medio y principalmente en una mano, la derecha, que debe sostener los 3 alfajores e ir soltándolos de a uno. Para conservar el envasado por plegado de aluminio, que es algo que identifica al producto, el proyecto de ingeniería y diseño a realizar en este caso consta en adoptar un sistema de transporte del producto que lo deposite automáticamente en la máquina envolvente. Los alfajores

salen del horno de secado y son dirigidos mediante brazos y barreras físicas, a una cinta transportadora angosta donde el producto se mueve individualmente y en fila. Luego de pasar por un pool o sistema de *sorting* (clasificación automática), llegan a la máquina envasadora y pasando con los mismos golpes/min hacia una guía con topes que colocan el producto, uno a uno, en los espacios del plato. Así se evita también que dos operarios de la línea deban cargar con cajones con peso.

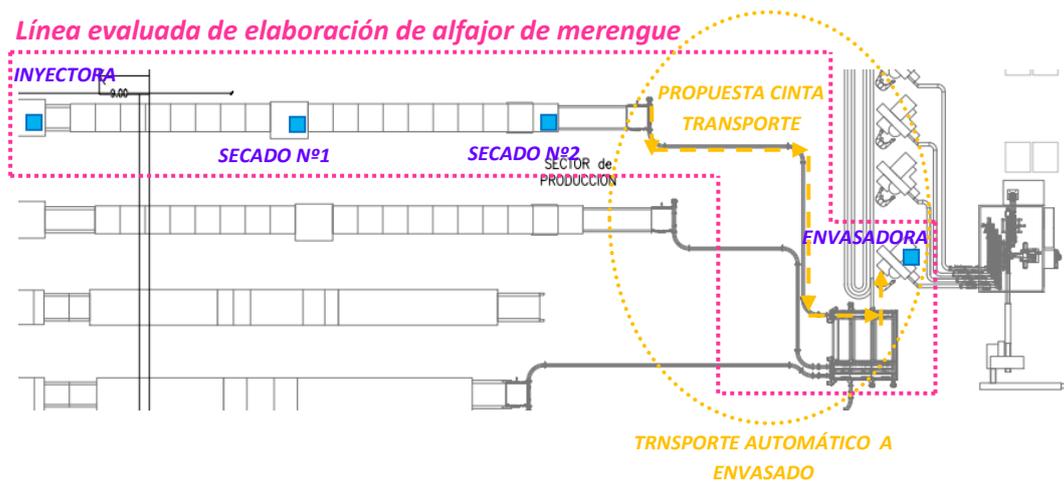


Figura 12. Plano modificaciones al final de las línea para transporte automático de alfajores a envasado

#### Inversión en línea de transporte automática y continua a sector envasado:

Costo de cinta transportadora plástica (US\$ 50/m – 10m) = US\$ 18000
Costo de modificación final e inicio de líneas = US\$ 8000
Costo en equipos y motores = US\$ 3000
Total = <b>US\$ 29000</b> (Presupuesto obtenido de empresa Octopus Ingeniería S.R.L. 07/03/17. <a href="http://www.octopus-ing.com.ar">http://www.octopus-ing.com.ar</a> ) <sup>(4)</sup>

En general, para todos los puestos con levantamiento de carga se recomienda el uso de fajas lumbares.

<sup>(4)</sup> Cotización de la línea, incluye:

Sistema *Sorting* de transporte de productos a líneas de empaque:

- Por construcción y montaje de 3 cintas rápidas para realizar separación del producto - Por construcción de tres cintas a banda de cadena plástica para elevar el producto
- Por construcción de 3 cintas transportadora a banda de cadena plástica para realizar el transporte a su empacadora
- Mesada inclinada de ambos lados con tope de frente Material: Hierro 1010, pintado epoxi

Como implementación inmediata de una acción de mejora por parte de la empresa y que aplica a todos los puestos, sin tener que bajar el índice de productividad por incremento del descanso o rotación del personal, se plantea realizar una clase semanal *in situ* de kinesiología y ejercicios específicos para el tipo de tareas y movimientos de cada puesto. La duración de la misma sería de 1h, su costo es de \$50/empleador, a 4 clases por mes y 45 trabajadores en la línea incluido el encargado, el gasto mensual es de \$9000. (\$15.49/US\$) = **US\$ 581/mes.** (Marcos Rodrigo Gómez, kinesiólogo profesional recibido en Universidad FASTA. Estudios de Ergonomía en Universidad Favaloro 2010-2011)

## **2. MEDICIÓN DEL ESTRÉS TÉRMICO POR PUESTO**

### **METODOLOGÍA APLICADA**

La línea de elaboración de alfajores de merengue, es un área generadora de calor, ya que en dicho espacio se encuentran ubicados dos hornos de secado que trabajan a 60° C. Si bien existe un área de extracción de aire, y equipos de frío, se evaluará en cada puesto, si la temperatura alcanzada, en cada condición por los operarios, se encuentra dentro de los límites establecidos por la legislación (Ley 19587 – Res. 351/79 y su modificatoria Res. 295/03 – Anexo II “Estrés térmico y tensión térmica”).

Se tomará la temperatura al realizar cada tarea, evaluando el tipo de esfuerzo y la vestimenta utilizada. Las condiciones ambientales se regulan automáticamente por sensores, y esto varía según la estación. Las mediciones corresponderán al período de verano (enero).

### **Evaluación de la situación**

En general, para todos los operarios de la línea, la adición a los valores TGBH (Índice de temperatura globo bulbo húmedo-WBGT) medidos (°C) para algunos conjuntos de ropa es 0, ya que se utiliza un uniforme de trabajo de verano, de tela fina de algodón de color blanco. (Cuadro 2. Tabla de Adiciones a los valores de TGBH medidos en °C para algunos conjuntos de ropa)

Para cada puesto de trabajo, se realizó la medición de condiciones ambientales, mediante un termohigrómetro digital calibrado, con las siguientes especificaciones:

Termohigrómetro - Psicrómetro digital portátil DT-321 CEM

Medición de humedad relativa, temperatura. Ideal para uso en laboratorios, aplicaciones industriales y uso profesional.

- Rango de medición: 0 ~100 HR / -20~60°C
- Resolución: 0,1% / 0,1°C
- Exactitud:  $\pm 3,5\%$  (5 a 95% HR) a 25°C /  $\pm 2,5^\circ\text{C}$
- Display LCD 3 1/2 dígitos, retroiluminado, doble para indicación simultanea
- Unidad de medición seleccionable: °C / °F
- Dimensiones / Peso: 200 x 45 x 33mm /200g

Este instrumento mide la temperatura de bulbo seco (TBS), y la humedad relativa. Ingresando a un gráfico psicrométrico se puede obtener la temperatura de globo de bulbo húmedo (TGBH).

### **Medición de temperatura de globo (TG)**

Se medirá con un globómetro la temperatura del globo y consiste en una esfera hueca de cobre, pintada de color negro mate, con un termómetro inserto en ella, de manera que el elemento sensible esté ubicado en el centro de la misma (aproximado), con espesor de paredes de 0,6 mm y su diámetro de 150 mm aproximadamente.

Se verificará la lectura del mismo cada 5 minutos, leyendo su graduación a partir de los primeros 20 minutos hasta obtener una lectura constante.

### **Ubicación del Equipo “Protocolo de medición de estrés térmico-Chile”**

Para determinar la ubicación (altura) del equipo y número de lecturas, se debe comprobar la homogeneidad de la temperatura en los alrededores del puesto de trabajo a distintas alturas (desde nivel de piso), tomando tres lecturas de preferencia en forma simultánea utilizando trípode y extensiones a: a) Lectura 1: 170 centímetros; b) Lectura 2: 110 centímetros.; c) Lectura 3: 10 centímetros.

Por los datos tomados con termómetro a diferentes alturas, de la TBS, los cuales no se alteraban, se considera que no existen variaciones importantes entre cada lectura (a, b, c). Esto muestra que el medio ambiente es prácticamente homogéneo (heterogeneidad 5% entre cada lectura tomada), se puede adoptar un procedimiento simple, que consiste en determinar el índice TGBH a una altura de entre 1,0a 1,5 metros. (Altura abdomen) para trabajadores que realicen su trabajo de pie, y a 0,5 metros para aquellos que efectúen su trabajo sentados.

La ubicación del equipo debe estar lo más cercano posible al puesto de trabajo, y donde no interfiera con el normal desarrollo de las actividades.

Se deberá considerar la diferencia de espacios cerrados sin carga solar y lugares al aire libre.

Las mediciones para una condición desfavorable para el estrés térmico, fueron tomadas el miércoles 11 de enero de 2017 a las 11h.

Resumen de datos climáticos de ese día según Gráficas de Tiempo Real en la estación Aeropuerto Mar Del Plata Brig Gen D Bartolome (SAZM):

- Temperatura Máxima 31 °C (16:00h) / Temperatura Mínima 11 °C (08:00h)
- Humedad máxima 82.0 % (05:00h) / Humedad mínima 23.6 % (17:00h)
- Presión máxima 1012 hPa (08:00h) / Presión; mínima 1008 hPa (20:00h)
- Viento (Máx) 33.3 km/h (20:24h) / Rachas máximas de viento 59.3 km/h
- Precipitación acumulada –0mm

Monitoreo Ambiental	Puesto N° 1	Puesto N° 2	Puesto N° 3	Puesto N° 4	Puesto N° 5
Temperatura TBS (° C)	26,2	24,8	24,6	25,3	23,7
Temperatura TG (° C)	26,8	25,5	25,8	26,1	24,8
Humedad relativa (%)	64,1	66,3	63,8	67,2	58,8

Cuadro 23. Resultados de temperaturas (TBS y TG) y humedad (HR) por puesto

Ingresando al gráfico psicrométrico, obtenemos los valores de TBH, a partir de la TBS y la HR:

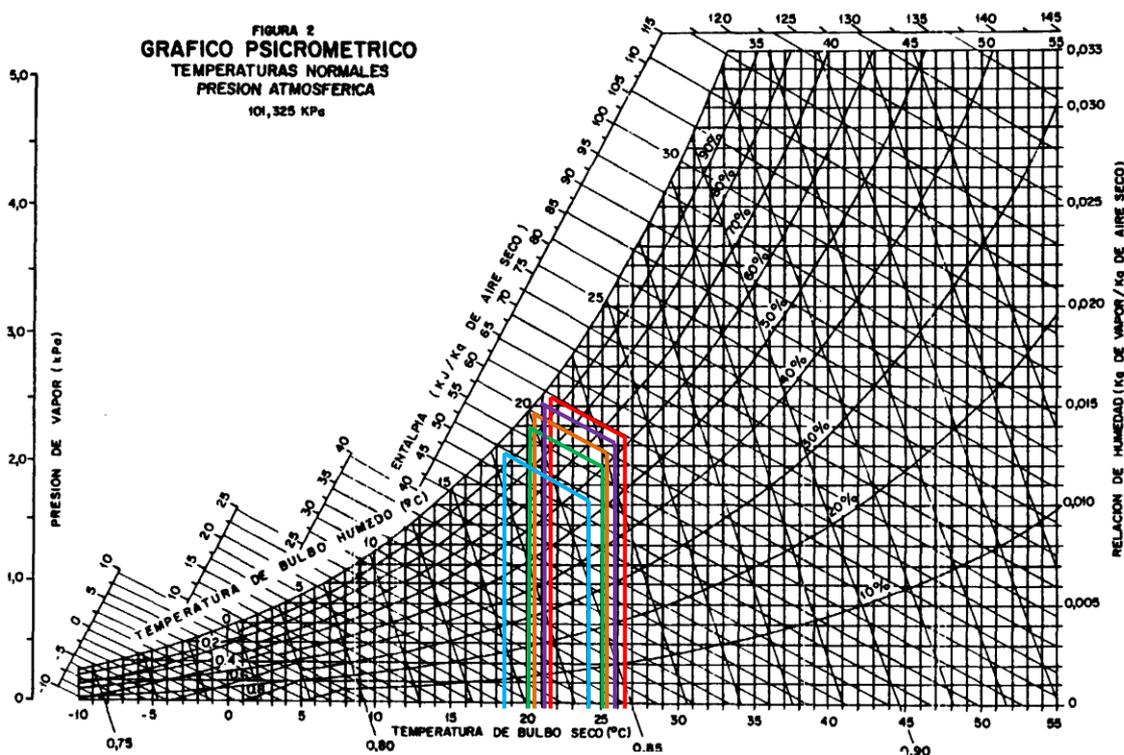


Figura 13. Gráfico psicrométrico para la medición de carga térmica

Gráf. Psicrométrico	Puesto N° 1	Puesto N° 2	Puesto N° 3	Puesto N° 4	Puesto N° 5
Temperatura TBS	26,2	24,8	24,6	25,3	23,7
Relación de H (%)	64,1	66,3	63,8	67,2	58,8
Temperatura TBH	<b>21,0</b>	<b>19,9</b>	<b>19,5</b>	<b>20,5</b>	<b>18,0</b>

Cuadro 24. Resultados cálculo Temperatura de Bulbo Húmedo (TBH)

Según Res. 295/03 – Anexo III Sección 2: Umbral de selección basado en la Temperatura húmeda –Temperatura de globo (TGBH). Sin exposición directa al sol (para lugares interiores o exteriores sin carga solar):

$$TGBH = 0,7 TBH + 0,3 TG$$

Cálculo de TGBH	Puesto N° 1	Puesto N° 2	Puesto N° 3	Puesto N° 4	Puesto N° 5
Temperatura TBH(°C)	<b>21,0</b>	<b>19,9</b>	<b>19,5</b>	<b>20,5</b>	<b>18,0</b>
Temperatura TG(°C)	<b>26,8</b>	<b>25,5</b>	<b>25,8</b>	<b>26,1</b>	<b>24,8</b>
Temperatura	<b>22,74</b>	<b>21,58</b>	<b>21,39</b>	<b>22,18</b>	<b>20,04</b>

Cuadro 25. Resultados cálculo Temperatura de Globo Bulbo Húmedo (TGBH)

Clasificación del tipo de actividad por puesto, en cada tarea, para las categorías de gasto energético:

Puesto N° 1	Puesto N° 2		Puesto N° 3		Puesto N° 4		Puesto N° 5	
Tarea	Tarea	Subtarea	Tarea	Subtarea	Tarea	Subtarea	Tarea	Subtarea
Pesada	Ligera	Moderada	Ligera	Moderada	Ligera	Moderada	Ligera	Moderada

Cuadro 26. Según ejemplos de actividades dentro de las categorías de gasto energético – Res. 295/03

Para poder verificar si los valores de TGBH obtenidos en cada tarea, se compararán con los límites umbrales del cuadro 27, a continuación (Res. 295/03)

Se considera por las charlas mantenidas con los operarios de las diferentes secciones, que las personas no están aclimatadas, por ser sedentarias, y por ser contratados recientemente.

Con respecto a la demanda laboral, es alta, y poseen aproximadamente 15 minutos de descanso por hora, esto incluye el descanso general así como los momentos en que no se encuentran ejecutando la tarea repetitiva en la línea. Corresponde a un 25% del tiempo aproximadamente. La exigencia a considerar será la de: 75% trabajo-25% descanso. Si los ambientes en las zonas de trabajo y descanso son diferentes (existen 2 descansos diarios en el comedor), se debe calcular y utilizar el tiempo medio horario ponderado. Este debe usarse también para cuando hay variación en las demandas de trabajo entre horas. Los valores tabulados se aplican en relación con la sección de "régimen de trabajo - descanso", asimilándose 8 horas de trabajo al día en 5 días a la semana con descansos convencionales.

Exigencias de Trabajo	Aclimatado				Sin aclimatar			
	Ligero	Moderado	Pesado	Muy pesado	Ligero	Moderado	Pesado	Muy pesado
100% trabajo	29,5	27,5	26		27,5	25	22,5	
75% trabajo 25% descanso	30,5	28,5	27,5		29	26,5	24,5	
50% trabajo 50% descanso	31,5	29,5	28,5	27,5	30	28	26,5	25
25% trabajo 75% descanso	32,5	31	30	29,5	31	29	28	26,5

Cuadro 27. Criterios de selección para la exposición al estrés térmico (Valores TGBH en C°)

(<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo2.htm>)

## RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO

Los límites de temperatura de globo de bulbo húmedo para cada tarea (sin aclimatar y con 75% trabajo-25% descanso) son:

	Puesto Nº 1		Puesto Nº 2		Puesto Nº 3		Puesto Nº 4		Puesto Nº 5	
Actividad	Tarea	Tarea	Subtarea	Tarea	Subtarea	Tarea	Subtarea	Tarea	Subtarea	
Exigencia	Pesada	Ligera	Moderada	Ligera	Moderada	Ligera	Moderada	Ligera	Moderada	
TGBH	22,7 °C	21,6 °C	21,6 °C	21,4 °C	21,4 °C	22,2 °C	22,2 °C	20,0 °C	20,0 °C	
TGBH <sub>máx</sub>	<b>28,0 °C</b>	<b>31,0 °C</b>	<b>29,0 °C</b>							

Según el análisis realizado, todos los puestos cumplen con el valor de TGBH

Cuadro 28. Resultados de la medición de TGBH, clasificación de la actividad y comparación con TGBH máx. umbral. Por lo tanto, en este caso no es necesario realizar una mejora y/o rediseño de puestos.

### 3. MEDICIÓN DE RUIDO

#### METODOLOGÍA APLICADA

El nivel de presión acústica por puesto en la línea de elaboración de alfajores de merengue, se midió a través de un decibelímetro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta, durante 20 minutos en cada sector. Se determinaron los valores en dB(A), con el filtro de ponderación adecuado, y se compararon los resultados con los límites umbrales correspondientes al Capítulo 13 y Anexo V del Decreto 351/79 (modificado por la Resolución 295/2003 - Capítulo 13 de “Acústica” - Cuadro 3. Tabla de valores límite para el ruido)

Para el cumplimiento de la legislación vigente, se completó el “Protocolo para la Medición del nivel de Ruido en el Ambiente Laboral” (dentro del marco de la Ley de

Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587 y sus normas reglamentarias- Resolución 85/12). Los datos medidos y plasmados en dicho documento tienen una validez de 12 meses. (Ver Anexo. p.94)

### RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE RUIDO

Los valores de ruido medidos en cada puesto de trabajo, se realizaron considerando el período máximo en que el operario permanece en él antes de la rotación a otra tarea.

El sonómetro utilizado, se encontraba calibrado, y todos los puestos de trabajo activos. Las características del instrumento de medición son:

- Marca: Mastech
- Modelo: MS6700 V1 - Filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta

Los resultados obtenidos se detallan a continuación:

Dado que la exposición diaria al ruido se compone de dos o más períodos de exposición a distintos niveles de ruido, se tomó en consideración el efecto global, en lugar del efecto individual de cada período, suponiendo la rotación de los operarios por los diferentes puestos.

El puesto N° 3 no es considerado en el cálculo del efecto global ya que se deben utilizar las exposiciones del ruido en el lugar de trabajo que alcancen o sean superiores a los 80dB(A), y el valor de la medición fue de 79,20 dB(A).

	Puesto N° 1	Puesto N° 2	Puesto N° 3	Puesto N° 4	Puesto N° 5
Valor ruido	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
	<b>80,20</b>	<b>80,28</b>	<b>79,20</b>	<b>81,05</b>	<b>86,22</b>
$C_i^{(1)}$	min	min	min	min	min
	<b>95,00</b>	<b>95,00</b>	<b>95,00</b>	<b>95,00</b>	<b>95,00</b>
$T_i^{(2)}$	h	h		h	h
	24	24		24	4
	min	min		min	min
	<b>1440</b>	<b>1440</b>		<b>1440</b>	<b>240</b>
$C_i/T_i$	<b>0,066</b>	<b>0,066</b>		<b>0,066</b>	<b>0,396</b>

$\sum C_i/T_i$	<b>0,59</b>
----------------	-------------

<sup>(1)</sup> Suponiendo rotación, tiempo de exposición en cada puesto

<sup>(2)</sup> Límite de duración establecido para dichos decibeles según Res. 295/03

Cuadro 29. Cálculo del efecto global de ruido en la línea de elaboración de alfajores de merengue

El límite obtenido es de 59%, y, según la legislación, el límite se excede cuando la dosis es mayor al 100%.

Por lo tanto, los niveles de ruido son aceptables para la línea de elaboración de alfajor de merengue.

De considerarse la incorporación de nuevas máquinas de envasado en el puesto N° 5, en el cual las mediciones dieron resultados más altos, se realiza una propuesta como oportunidad de mejora para dicho sector, con su análisis y presupuesto, pero la misma no será considerada en el cronograma de inversión por no ser necesaria su implementación inmediata.

### **OPORTUNIDAD DE MEJORA**

Si bien en el caso del puesto de envasado existe rotación de los operarios, con lo cual la dosis de ruido no alcanzaría el límite establecido por la legislación, se realizará un planteo de rediseño ingenieril en las máquinas envasadoras para disminuir su emisión sonora.

La propuesta de rediseño consiste en rodear la envasadora, con doble acrílico cristal de 2,4mm, con una capa de aire de 2mm en el medio. El mismo también tendrá la función de protección mecánica y deberá permitir acceder fácilmente al interior para poder realizar el mantenimiento correspondiente de la máquina. Se trata de una barrera acústica, utilizada como pared de cabina, cuenta con por lo menos un elemento significativo de masa que disminuye el nivel del sonido que se transmite de un lado al otro. Generalmente son materiales compuestos, que cuentan también por lo menos con una capa de material absorbente o atenuante, en este caso aire, para poder ver cómo está realizando el proceso de envoltorio, como medida de control de la línea. El cerramiento debe ser hermético, el aire entre las capas de acrílico no debería presentar filtraciones al exterior.



Figura 14. Ejemplo de aplicación de cabina acústica de atenuación del ruido en máquina envasadora

### Inversión en el rediseño de máquina para disminuir su emisión acústica

Costo del cerramiento: US\$ 2000 (DAF Construcciones S.A.– Barrio Boedo. Cap. Fed.)  
 Costo de mano de obra y asesoramiento: 3 jornadas (24h) de trabajo a US\$ 10/h  
 (mecánico capacitado) = US\$ 240  
 Total: **US\$ 2240** (<https://www.comaudi-industrial.com/division-industrial/aplicaciones/industria>)

## ANÁLISIS INTEGRAL DE INVERSIÓN EN MEJORAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

### Línea completa de elaboración de alfajor de merengue

En base al análisis realizado, se obtiene el siguiente cronograma de inversión para las mejoras a implementar en la línea de elaboración:

		Inversión Inicial	Año 2018			
		Costo (US\$)	Semestre 1	Inversión	Semestre 2	Inversión
<b>A. Activos Fijos</b>						
Materiales y Equipos						
Puesto 1	Vaciadora de sachet	\$30.000,00	50%	\$15.000,00	\$0,50	\$15.000,00
	Op 2. Manipulador pote <sup>(1)</sup>	\$120.000				
Puesto 2	Sillas	\$2.400,00	100%	\$2.400,00		
	Elevador a batería Newton	\$2.500,00		\$0,00	100%	\$2.500,00
Puesto 3	Espátulas giratorias	\$2.876,00	50%	\$1.438,00	50%	\$1.438,00
	Transportador de olla	\$2.500,00		\$0,00	100%	\$2.500,00
Puesto 4	Elevadores a batería Newton	\$2.500,00		\$0,00	100%	\$2.500,00
Puesto 5	Elevadores a batería Newton	\$2.500,00		\$0,00	100%	\$2.500,00
	Cinta de transporte plástica y modificaciones	\$26.000,00	50%	\$13.000,00	50%	\$13.000,00
	Equipos y motores para línea de transporte	\$3.000,00	25%	\$750,00	75%	\$2.250,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$74.276,00</b>				
<b>B. Intangibles</b>						
	1. Ahorro uso sachet	-\$32.279,00 x mes	600%=-	-\$193.674,00 <sup>(3)</sup>	600%=-	-\$193.674,00 <sup>(3)</sup>
	2. Diseño y patentamiento vaciadora sachet	\$3.500,00	100%	\$3.500,00		
	2. KnowHow y Patentamiento Espátula	\$620,00	100%	\$620,00		
	3. Ahorro en transportadores con línea NUEVA	-\$5.000,00			100%	-\$5.000,00
	4. Cursos / Capacitaciones con kinesiólogo <sup>(2)</sup>	\$581,00 x mes	600%	\$3.486,00	600%	\$3.486,00
	5. Mecánico especializado	\$80,00	100%	\$80,00		
	6. Diseño de línea transportadora	\$2.000,00	100%	\$2.000,00		
	7. Micropausas de trabajo (5min x 8h= 40min) <sup>(2)</sup>	\$100,00 x mes	600%	\$600,00	600%	\$600,00
<b>TOTAL</b>		<b>-\$30.398,00</b>		<b>\$42.874,00</b>		<b>\$40.774,00</b>
<b>Total Inversión Fija (MES)<sup>(4)</sup></b>		<b>\$43.878,00</b>				

<sup>(1)</sup> Costos de manipulador neumático de no ser posible la incorporación de la vaciadora de sachet.

<sup>(2)</sup> Costos mensuales, se consideran para el primer año de inversión, pero son gastos permanentes

<sup>(3)</sup> No se considera para los gastos en principio. Los costos de puesta en marcha son altos, y no se puede estimar el ahorro real, con el uso de maquinaria nueva a partir del sachet de DDL. Este ahorro justifica ampliamente la inversión.

<sup>(4)</sup> Costos mensuales que no incluyen la incorporación del manipulador de potes, se nombra ya que se averiguó su cotización

Cuadro 30. Análisis y cronograma de inversiones

Para comenzar con las modificaciones y mejoras en esta línea de elaboración, se requiere de una inversión inicial de US\$ 43878. Este valor incluye el ahorro generado por el precio del dulce de leche envasado en sachet en lugar del pote plástico. Es probable que en los meses siguientes el proveedor ajuste los precios de su producto para amortizar su inversión y por lo tanto la ventaja del ahorro se vea disminuida el primer año. Dado que esto es difícil de mensurar, se realiza el análisis con diferentes supuestos para aproximar la situación a la realidad.

#### 4. CONCLUSIONES

A partir del análisis y evaluación de riesgo disergonómico, carga térmica y exposición al ruido en los diferentes puestos de trabajo, se logró evaluar condiciones del ambiente laboral y el confort para ejecutar cada tarea. Como resultado de un diagnóstico previo, se determinó que la incidencia en el confort laboral de las variables iluminación, contaminantes químicos y vibraciones, no era relevante para el presente análisis.

Se pudieron identificar aquellas tareas con posible exposición a trastornos musculoesqueléticos, umbrales de ruido no aceptables, así como carga térmica elevada. En base a esto se plantearon diferentes propuestas y acciones de mejora con su evaluación económica correspondiente, para así evitar el daño en la salud de los trabajadores. Se valoraron las correcciones de manera teórica, se volvieron a estimar los resultados habiendo aplicado las diferentes alternativas, y los mismos reflejaron cambios positivos.

Si bien las propuestas desarrolladas requieren una inversión inicial aproximada de US\$ 44.000,00, la economía de la empresa no se vería fuertemente afectada debido al repago que proporciona el cambio a sachet de dulce de leche.

Debido al crecimiento de la organización, al mercado cada vez más competitivo que requiere la adecuación a normas, entre ellas de seguridad e higiene, es importante poner foco a las problemáticas halladas. A su vez, es una manera de valorar el capital humano, motor de la planta, para que trabaje conforme y en condiciones propicias, que harán que aumente la productividad y el EBIDTA, fin último de los inversionistas.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- Gallego Fernandez, Y. (2001). Métodos de la evaluación de la carga física de trabajo. Barcelona, España. Publicación editada por la Mutual CYCLOPS
- Hernández, A.; Mondelo, P. y Novers Bargalló, E; (2001). OWAS: Evaluación de las posturas durante el trabajo. Barcelona, España. Seminario dictado en la Escuela de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Catalonia.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Argentina). (1968) Censo sobre desocupación en Mar del Plata – Segundo trimestre año 2016. (Buenos Aires)
- Melo, J.L. (2009). Ergonomía Práctica. Guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo. Buenos Aires. Editorial Mapfre.
- Prado León, L.R. (2001). Ergonomía y lumbalgias ocupacionales. México. Publicación editada por el Centro de Investigaciones en Ergonomía de la Universidad de Guadalajara
- (2015) Separatas de Higiene y Seguridad en el Trabajo, versión 2.1. Buenos Aires. Errepar.
- (2003) Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Resolución 295/2003.Información Legislativa. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos Presidencia de la Nación.
- (2012) Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Resolución 85/2012.Información Legislativa. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos Presidencia de la Nación.
- (2015) Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Resolución 886/2015.Información Legislativa. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos Presidencia de la Nación.
- Villar Fernández, M.F. (2011) Tareas repetitivas I: Identificación de los factores de riesgo para la extremidad superior. Ministerio de Trabajo e Inmigración. Madrid INSHT

6. ANEXO

**PUESTO Nº 1 CARGA DE DULCE DE LECHE**

**PROTOCOLO DE ERGONOMÍA – RES 886**

**ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS**

Razón Social:		C.U.I.T.:	CIU:
Dirección del establecimiento:		Provincia:	
Área y Sector en estudio: Línea alfajor de merengue		Nº de trabajadores: 1	
Puesto de trabajo: Carga de DDL a la tolva de inyección			
Procedimiento de trabajo escrito: SI		Capacitación: SI	
Nombre del trabajador/es: Julián Latorre			
Manifestación temprana: NO		Ubicación del síntoma: -	

PASO 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.

	Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo			Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo		
		Apertura del pote	Carga de pote hasta la máquina	Raspado de base del pote		tarea 1	tarea 2	tarea 3
A	Levantamiento y descenso		x		18 seg			
B	Empuje / arrastre		x					
C	Transporte		x					
D	Bipedestación	x	x	x				
E	Movimientos repetitivos	x		x				
F	Postura forzada	x	x					
G	Vibraciones							
H	Confort térmico							
I	Estrés de contacto		x					

Si alguno de los factores de riesgo se encuentra presente, continuar con la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo que se identificaron, completando la Planilla 2.

Firma del Empleador

Firma del  
Responsable del  
Servicio de Higiene y  
Seguridad

Firma del Responsable  
del Servicio de  
Medicina del Trabajo

**Figura 15. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Identificación de factores de riesgo**

<b>ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>	
Área y Sector en estudio: Línea elaboración alfajor de merengue	
Puesto de trabajo: Carga de dulce de leche en tolva de inyección	Tarea N°: 2

**2.A: LEVANTAMIENTO Y/O DESCENSO MANUAL DE CARGA SIN TRANSPORTE**

PASO1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg. y hasta 25 Kg.	x	
2	Realizar <b>diariamente</b> y en forma <b>cíclica operaciones de levantamiento / descenso</b> con una frecuencia $\geq 1$ por hora o $\leq 360$ por hora (si se realiza de forma esporádica, consignar NO)	x	
3	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 25 Kg	x	

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas 1 a 3 es **SI**, continuar con el paso 2.

Si la respuesta 3 es **SI** se considera que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos 30 cm. sobre la altura del hombro	x	
2	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos una distancia horizontal mayor de 80 cm. desde el punto medio entre los tobillos.		x
3	Entre la toma y el depósito de la carga, el trabajador gira o inclina la cintura más de 30° a uno u otro lado (o a ambos) considerados desde el plano sagital.	x	
4	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior .	x	
5	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga con un solo brazo		x
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		x

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluación de Riesgos.

Firma del Empleador

Firma del Responsable del  
Servicio de Higiene y  
Seguridad

Firma del Responsable del  
Servicio de Medicina del  
Trabajo

Fecha:  
Hoja N°:

**Figura 16. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Análisis de levantamiento manual de cargas sin transporte**

<b>ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>	
Área y Sector en estudio: Línea elaboración alfajor de merengue	
Puesto de trabajo: Carga de dulce de leche en tolva de inyección	Tarea N°: 2

**2.B: EMPUJE Y ARRASTRE MANUAL DE CARGA**

PASO 1: Identificar si en puesto de trabajo:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Se realizan diariamente tareas cíclicas, con una frecuencia $\geq 1$ movimiento por jornada (si son esporádicas, consignar NO).	x	
2	El trabajador se desplaza empujando y/o arrastrando manualmente un objeto recorriendo una distancia mayor a los 60 metros		x
3	En el puesto de trabajo se empujan o arrastran cíclicamente objetos (bolsones, cajas, muebles, máquinas, etc.) cuyo esfuerzo medido con dinamómetro supera los 34 kgf.		x

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas 1 a 3 es **SI**, continuar con el paso 2.

Si la respuesta 3 es **SI** debe considerarse que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Para empujar el objeto rodante se requiere un esfuerzo inicial medido con dinamómetro $\geq 12$ Kgf para hombres o 10 Kgf para mujeres.		x
2	Para arrastrar el objeto rodante se requiere un esfuerzo inicial medido con dinamómetro $\geq 10$ Kgf para hombres o mujeres		x
3	El objeto rodante es empujado y/o arrastrado con dificultad (la superficie de deslizamiento es despareja, hay rampas que subir o bajar, hay roturas u obstáculos en el recorrido, ruedas en mal estado, mal diseño del asa, etc.)		x
4	El objeto rodante no puede ser empujado y/o arrastrado con ambas manos, y en caso que lo permita, el apoyo de las manos se encuentra a una altura incómoda (por encima del pecho o por debajo de la cintura)		x
5	En el movimiento de empujar y/o arrastrar, el esfuerzo inicial requerido se mantiene significativamente una vez puesto en movimiento el objeto (se produce atascamiento de las ruedas, tirones o falta de deslizamiento uniforme)		x
6	El trabajador empuja o arrastra el objeto rodante asiéndolo con una sola mano.		x
7	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		x

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

Firma del Empleador

Firma del Responsable del  
Servicio de Higiene y  
Seguridad

Firma del Responsable del  
Servicio de Medicina del  
Trabajo

Fecha:

**Figura 17. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Análisis de empuje y arrastre manual de cargas**

<b>ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>	
Área y Sector en estudio: Línea elaboración alfajor de merengue	
Puesto de trabajo: Carga de dulce de leche en tolva de inyección	Tarea N°: 2

**2.C: TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Transportar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg y hasta 25 Kg	x	
2	El trabajador se desplaza sosteniendo manualmente la carga recorriendo una distancia mayor a 1 metro	x	
3	Realizarla diariamente en forma cíclica (si es esporádica, consignar NO)	x	
4	Se transporta manualmente cargas a una distancia superior a 20 metros		x
5	Se transporta manualmente cargas de peso superior a 25 Kg		x

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas 1 a 5 es **SI**, continuar con el paso 2.

Si la respuesta 5 es **SI** debe considerarse que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 1 y 10 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 10.000 Kg durante la jornada habitual		x
2	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 10 y 20 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 6.000 Kg durante la jornada habitual		x
3	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior.	x	
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		x

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

Firma del Empleador

Firma del Responsable del  
Servicio de Higiene y  
Seguridad

Firma del Responsable del Servicio de  
Medicina del Trabajo

Fecha:  
Hoja N°:

Figura 18. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Análisis de transporte manual de cargas

<b>ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>	
Área y Sector en estudio: Línea elaboración alfajor de merengue	
Puesto de trabajo: Carga de dulce de leche en tolva de inyección	Tarea N°: 2

**2.D: BIPEDESTACION**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El puesto de trabajo se desarrolla en posición de pie, sin posibilidad de sentarse, durante 2 horas seguidas o más.	x	

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es **SI**, se continúa con el paso 2

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 3 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse con escasa deambulación (caminando no más de 100 metros/hora).		x
2	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 2 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse ni desplazarse o con escasa deambulación, levantando y/o transportando cargas > 2 Kg.		x
3	Trabajos efectuados con bipedestación prolongada en ambientes donde la temperatura y la humedad del aire sobrepasan los límites legalmente admisibles y que demandan actividad física.		x
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		x

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

Firma del Empleador                      Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad                      Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo

Fecha:  
Hoja N°:

Figura 19. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Análisis de Bipedestación

<b>ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>	
Área y Sector en estudio: Línea elaboración alfajor de merengue	
Puesto de trabajo: Carga de dulce de leche en tolva de inyección	Tarea N°: 2

**2.E: MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES**

PASO 1: Identificar si el puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Realizar diariamente, una o más tareas donde se utilizan las extremidades superiores, durante 4 o más horas en la jornada habitual de trabajo en forma cíclica (en forma continuada o alternada).	x	

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.  
 Si la respuesta es **SI**, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Las extremidades superiores están activas por más del 40% del tiempo total del ciclo de trabajo. <small>                     • Ausencia de esfuerzo 0                      • Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible 0,5                      • Esfuerzo bajo 1                      • Esfuerzo moderado / regular 3                      • Esfuerzo algo fuerte 4                      • Esfuerzo fuerte 5 y 6                      • Esfuerzo muy fuerte 7, 8 y 9                      • Esfuerzo extremadamente fuerte 10                 </small>	x	
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo superior a moderado a 3 según la Escala de Borg, durante más de 6 segundos y más de una vez por minuto.	x	
3	Se realiza un esfuerzo superior a 7 según la escala de Borg.	x	
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		x

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .  
 Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.  
 Si la respuesta 3 es SI, se deben implementar mejoras en forma prudencial.

	NIVEL	DESCRIPCIÓN	FC
<b>Escala de Borg</b>	0	REPOSO	30 %
	1	MUY SUAVE	40 %
	2	SUAVE	50 %
	3	MODERADO	60%
	4	ALGO DURO	70%
	5	DURO	75 %
	6	UN POCO MÁS DURO	80 %
	7	MUY DURO	85 %
	8	MUY, MUY DURO	90 %
	9	CERCA DEL MÁXIMO	95 %
	10	ESFUERZO MÁXIMO	100 %

Firma del Empleador

Firma del Responsable del  
Servicio de Higiene y  
Seguridad

Firma del Responsable del  
Servicio de Medicina del  
Trabajo

Fecha:  
Hoja N°:

**Figura 20. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Análisis de movimientos repetitivos de miembros superiores**

<b>ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>	
Área y Sector en estudio: Línea elaboración alfajor de merengue	
Puesto de trabajo: Carga de dulce de leche en tolva de inyección	Tarea N°: 2

**2.F: POSTURAS FORZADAS**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Adoptar posturas <b>forzadas</b> en forma habitual durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	x	

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación	x	
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.		x
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.	x	
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.	x	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		x
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		x

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

Firma del Empleador

Firma del Responsable del  
Servicio de Higiene y  
Seguridad

Firma del Responsable del  
Servicio de Medicina del  
Trabajo

Fecha:  
Hoja N°:

Figura 21. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Análisis de posturas forzadas

<b>ANEXO I: Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>	
Área y Sector en estudio: Línea elaboración alfajor de merengue	
Puesto de trabajo: Carga de dulce de leche en tolva de inyección	Tarea N°: 2

**2.-G VIBRACIONES MANO - BRAZO (entre 5 y 1500Hz)**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica de forma habitual:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Trabajar con herramientas que producen vibraciones (martillo neumático, perforadora, destornilladores, pulidoras, esmeriladoras, otros)		x
2	Sujetar piezas con las manos mientras estas son mecanizadas		x
3	Sujetar palancas, volantes, etc. que transmiten vibraciones		x

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas es **SI**, continuar con el paso 2.

Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El valor de las vibraciones supera los límites establecidos en la Tabla I, de la parte correspondiente a Vibración (segmental) mano-brazo, del Anexo V, Resolución MTEySS N° 295/03.		
2	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar un evaluación de riesgos.

**2.-G VIBRACIONES CUERPO ENTERO (Entre 1 y 80 Hz)**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica de forma habitual:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Conducir vehículos industriales, camiones, máquinas agrícolas, transporte público y otros.		
2	Trabajar próximo a maquinarias generadoras de impacto.		

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas es **SI**, continuar con el paso 2.

Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El valor de las vibraciones supera los límites establecidos en la parte correspondiente a Vibración Cuerpo Entero, del Anexo V, Resolución MTEySS N° 295/03.		
2	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar un evaluación de riesgos.

Firma del Empleador

Firma del Responsable del  
Servicio de Higiene y  
Seguridad

Firma del Responsable del  
Servicio de Medicina del  
Trabajo

Fecha:  
Hoja N°:

**Figura 22. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Análisis de vibraciones mano/brazo**

<b>ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>	
Área y Sector en estudio: Línea elaboración alfajor de merengue	
Puesto de trabajo: Carga de dulce de leche en tolva de inyección	Tarea N°: 2

**2.-H CONFORT TÉRMICO**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En el puesto de trabajo se perciben temperaturas no confortables para la realización de las tareas		X

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuestas es **SI**, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	EL resultado del uso de la Curva de Confort de Fanger, se encuentra por fuera de la zona de confort.		X

Si la respuesta es NO se presume que el riesgo es tolerable .

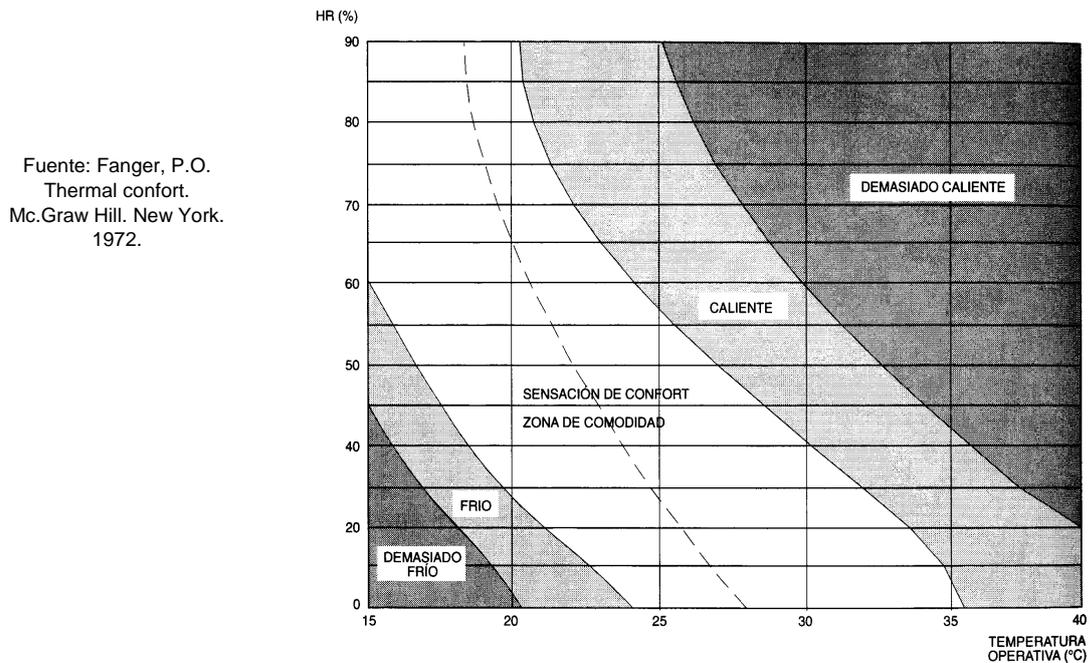


Fig. 4.6 Curvas de confort (P.O. Fanger)

Firma del Empleador

Firma del Responsable del  
Servicio de Higiene y  
Seguridad

Firma del Responsable del  
Servicio de Medicina del  
Trabajo

Fecha:  
Hoja N°:

Figura 23. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Análisis de confort térmico

<b>ANEXO I: Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>	
Área y Sector en estudio: Línea elaboración alfajor de merengue	
Puesto de trabajo: Carga de dulce de leche en tolva de inyección	Tarea N°: 2

**2.-I ESTRÉS DE CONTACTO**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica de forma habitual:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Mantener apoyada alguna parte del cuerpo ejerciendo una presión, contra una herramienta, plano de trabajo, máquina herramienta o partes y materiales.	x	

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuestas es **SI**, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El trabajador mantiene apoyada la muñeca, antebrazo, axila o muslo u otro segmento corporal sobre una superficie aguda o con canto.		x
2	El trabajador utiliza herramientas de mano o manipula piezas que presionan sobre sus dedos y/o palma de la mano hábil.	x	
3	El trabajador realiza movimientos de percusión sobre partes o herramientas	x	
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		x

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

Firma del Empleador

Firma del Responsable del  
Servicio de Higiene y  
Seguridad

Firma del  
Responsable del  
Servicio de

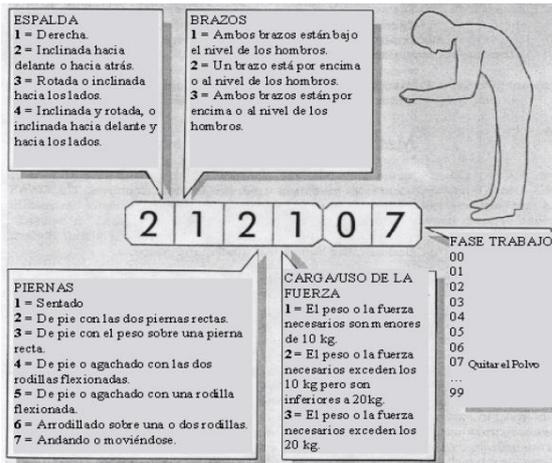
Fecha:  
Hoja N°:

**Figura 24. Protocolo de Ergonomía para puesto de carga de dulce de leche en tolva – Análisis de estrés de contacto**





**MÉTODO OWAS – CARGA DE POTES DE DDL**



(Método OWAS. Recuperado de [http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados\\_apuntes\\_Metodo\\_OWAS.pdf](http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados_apuntes_Metodo_OWAS.pdf))

Figura 27. Codificación de posturas del Método OWAS

**Análisis 1**

	Nº de postura	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Cód. Fase	Categoría de acción
Martillo para apertura de pote	1	3	1	2	1	01	1
Levantamiento del pote de dulce de leche	2	2	1	4	3	02	3
Traslado de pote de dulce de leche a descuñetadora	3	4	1	7	3	03	4
Colocado del pote en máquina	4	1	2	2	1	04	1
Accionar de descuñetadora	5	1	3	2	1	05	1
Raspado de base de pote	6	1	2	2	1	06	1
Retiro y colocación de pote en pallet	7	2	2	4	1	07	2
Espera de bajada del dulce de leche	8	1	1	2	1	08	1

*Deben tomarse medidas correctivas* (for postures 3 and 4)  
*Movimiento repetitivo de muñecas* (for posture 6)

Cuadro 31. Método OWAS carga manual de potes de 25kg

**Análisis 2**

	Nº de postura	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Cód. Fase	Categoría de acción
Martillo para apertura de pote	1	3	1	2	1	01	1
Levantamiento del pote de dulce de leche	2	2	1	6	1	02	2
Traslado de pote de dulce de leche a descuñetadora	3	1	1	7	1	03	1
Colocado del pote en máquina	4	1	2	2	1	04	1
Accionar de descuñetadora	5	1	3	2	1	05	1
Raspado de base de pote	6	1	2	2	1	06	1
Retiro y colocación de pote en pallet	7	2	2	4	1	07	2
Espera de bajada del dulce de leche	8	1	1	2	1	08	1

Cuadro 32. Método OWAS carga de sachet de 10kg

**Análisis 3**

	Nº de postura	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Cód. Fase	Categoría de acción
Martillo para apertura de pote	1	3	1	2	1	01	1
Levantamiento del pote de dulce de leche	2	2	1	6	1	02	2
Traslado de pote de dulce de leche a descuñetadora	3	1	1	7	1	03	1
Colocado del pote en máquina	4	1	2	2	1	04	1
Accionar de descuñetadora	5	1	3	2	1	05	1
Raspado de base de pote	6	1	2	2	1	06	1
Retiro y colocación de pote en pallet	7	2	2	4	1	07	2
Espera de bajada del dulce de leche	8	1	1	2	1	08	1

Cuadro 3330. Método OWAS con carga de potes con brazo neumático

## MÉTODO OCRA CHECKLIST

### Análisis 1 – Carga Manual de pote de 25kg

Checklist OCRA		Ficha 1
Empresa:	Alfajores	Fecha: 12/12/2016
Sección:	Elaboración Alfajores de Merengue	Puesto: Carga de potes de dulce de leche
Descripción:	Esta tarea consiste en tomar un pote de dulce de leche, de una altura máxima de 1.2m (2 filas de potes) ya que de esa manera se rearmen sobre pallet plásticos para ser subidos a la plataforma de dulce de leche y colocarlo en la tolva de volcado.	
<b>Datos organizativos</b>		
Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	470
	Efectivo	420
Pausas (min) <small>[Cantidad de horas total de minutos de pausas con comida]</small>	De contrato	40
	Efectivo	50
Pausa para comer (min) <small>[Salario está concurrido dentro de la duración del turno]</small>	Oficial	40
	Efectivo	45
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) <small>[P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]</small>	Oficial	150
	Efectivo	180
<b>Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)</b>		<b>145</b>
N° de ciclos o unidades por turno	Programados	192
	Efectivos	190
<b>Tiempo neto del ciclo (seg.)</b>		<b>45</b>
<b>Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)</b>		<b>15</b>
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		47,5
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	67%
	Minutos	145
<b>Factor Duración:</b>		<b>0,65</b>

Figura 28. Check List OCRA con Datos de la Organización

Checklist	Ficha
<b>Régimen de pausas</b>	
Escribir X donde corresponda	
<input checked="" type="checkbox"/>	Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
<input type="checkbox"/>	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 - 10 minutos en el turno de 7 - 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 - 10 minutos en el turno de 6 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 - 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 - 8 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 - 10 minutos en el turno de 7 - 8 horas (o 3 pausas pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.
<input type="checkbox"/>	En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.
<input type="checkbox"/>	No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 - 8 horas.

A modo descriptivo, se puede señalar la distribución de pausas en la jornada:

0h	1	2	3	4	5	6	7	8	9h
	x			x			x		

**Factor Recuperación:** **0**

Figura 29. Checklist OCRA Régimen de Pausas para carga de dulce de leche

Checklist OCRA		Ficha 3	
<b>Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas</b>			
		Dch.	Izd.
	Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	<input type="text" value="13"/>	<input type="text" value="5"/>
	Frecuencia (acciones/min)	<input type="text" value="17"/>	<input type="text" value="6,62069"/>
	¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	<input type="text" value="Si"/>	<input type="text" value="Si"/>
Escribir X donde corresponda			
Dch.	Izd.	<b>Acciones técnicas dinámicas</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)	
Dch.	Izd.	<b>Acciones técnicas estáticas</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del período de observación.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación.	
		Dch.	Izd.
<b>Factor Frecuencia:</b>		<input type="text" value="2,5"/>	<input type="text" value="2,5"/>

Figura 30. CheckList OCRA - Frecuencia de acciones técnicas en carga de DDL

Checklist OCRA
Ficha 4

**Aplicación de fuerza**

Escribir X donde corresponda

Escribir X donde corresponda

**La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)**

Para:

<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas.	<input type="checkbox"/> Dch. <input type="checkbox"/> Izd. [Duración total del esfuerzo]
<input checked="" type="checkbox"/> Cerrar o abrir.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2 segundos cada 10 minutos
<input checked="" type="checkbox"/> Presionar o manipular componentes.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 % del tiempo
<input type="checkbox"/> Utilizar herramientas.	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 5 % del tiempo
<input checked="" type="checkbox"/> Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Más del 10% del tiempo (*)
<input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos	

**La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)**

Para:

<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas.	<input type="checkbox"/> Dch. <input type="checkbox"/> Izd. [Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/> Pulsar botones.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/> Cerrar o abrir.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 % del tiempo
<input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 % del tiempo
<input type="checkbox"/> Utilizar herramientas.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Más del 10% del tiempo (*)
<input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	

**La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)**

Para:

<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas.	<input type="checkbox"/> Dch. <input type="checkbox"/> Izd. [Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/> Pulsar botones.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1/3 del tiempo
<input type="checkbox"/> Cerrar o abrir.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Aprox. La mitad del tiempo
<input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Más de la mitad del tiempo
<input type="checkbox"/> Utilizar herramientas.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Casi todo el tiempo
<input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	

Factor Fuerza:      Dch.      Izd.

32	24
----	----

Figura 31. CheckList OCRA - Aplicación de fuerza en carga de DDL

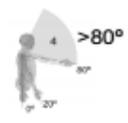
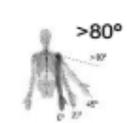
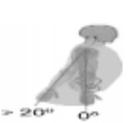
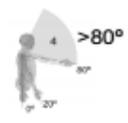
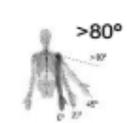
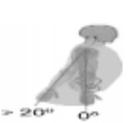
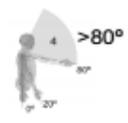
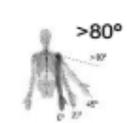
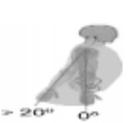
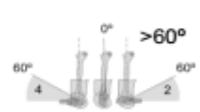
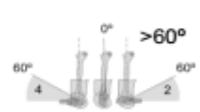
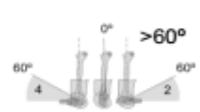
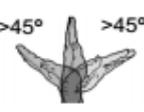
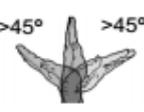
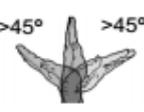
Checklist OCRA		Ficha 5						
<b>Posturas forzadas</b>								
<b>Hombro</b>								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">Flexión</th> <th style="width: 33%;">Abducción</th> <th style="width: 33%;">Extensión</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> </table>			Flexión	Abducción	Extensión			
Flexión	Abducción	Extensión						
								
<p>Escribir X donde corresponda</p>								
Dch.	Izd.							
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.						
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.						
<b>Codo</b>								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">Extensión-Flexión</th> <th style="width: 50%;">Prono-Supinación</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> </table>			Extensión-Flexión	Prono-Supinación				
Extensión-Flexión	Prono-Supinación							
								
Dch.	Izd.							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.						
<b>Muñeca</b>								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">Extensión-Flexión</th> <th style="width: 50%;">Desviación Radio-Ulnar</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> </table>			Extensión-Flexión	Desviación Radio-Ulnar				
Extensión-Flexión	Desviación Radio-Ulnar							
								
Dch.	Izd.							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo.						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.						

Figura 32. Checklist OCRA - Posturas forzadas en carga de DDL

Mano			
Pinza	Pinza	Toma de Gancho	Presa Palmar
			

<p>Dch.    Izd.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>   <input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/></p>	<p>Por cada 1/3 del tiempo</p> <p>Más de la mitad del tiempo.</p> <p>Casi todo el tiempo.</p>
--	---

<p>Dch.    Izd.</p> <p><input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/>   <input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/></p>	<p>Con los dedos juntos (precisión)</p> <p>Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)</p> <p>Con los dedos en forma de gancho.</p> <p>Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.</p>
---	--

Estereotipo	
<p>Dch.    Izd.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/></p>	<p>Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por <b>más de la mitad del tiempo</b> (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).</p> <p>Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos <b>casi todo el tiempo</b> (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).</p>

Factor Postura:	Dch.    Izd.	<input type="text" value="3,5"/>	<input type="text" value="2"/>
-----------------	--------------	----------------------------------	--------------------------------

Checklist OCRA
Ficha 6

### Factores de riesgo complementarios

Escribir X donde corresponda

	Dch.	Izd.	
<b>Factores fisico-mecánicos</b>			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas vibratoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo neumático,
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se realizan tareas de presión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.
<b>Factores socio-organizativos</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerarse.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Factor Complementario:	Dch.    Izd.	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="1"/>
------------------------	--------------	--------------------------------	--------------------------------

Figura 33. Checklist OCRA - Factores de Riesgo Complementarios en carga de DDL

**Checklist RESULTADOS OCRA CHECKLIST CARGA DE DDL**

Empresa: **Alfajores** Fecha: **42716**  
 Sección: **Elaboración Alfajores de Merengue** Puesto: **Carga de pots de dulce c**  
 Descripción: Esta tarea consiste en tomar un pote de dulce de leche, de una altura máxima de 1.2

**Factores de riesgo por trabajo repetitivo**

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	0	0
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5
Aplicación de fuerza:	32	24
Hombro:	2	0
Codo:	2	2
Muñeca:	2	0
Mano-dedos:	2	2
Estereotipo:	1,5	0
Posturas forzadas:	3,5	2
Factores de riesgo complementarios:	3	1
Factor Duración:	0,65	0,65

**Escala de valoración del riesgo:**

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
? 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

Figura 34. Resultados OCRA CheckList Carga de DDL

**Índice de riesgo y valoración**

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<b>26,65</b>	<b>19,18</b>

No aceptable. Nivel alto    No aceptable. Nivel medio

**Análisis 2– Cambio a sachet de 10kg    Análisis 3 – Cambio a manipulador**

**Factores de riesgo por trabajo repetitivo**

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	0	0
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5
Aplicación de fuerza:	6	0
Hombro:	2	0
Codo:	2	2
Muñeca:	2	0
Mano-dedos:	2	2
Estereotipo:	1,5	0
Posturas forzadas:	3,5	2
Factores de riesgo complementarios:	3	1
Factor Duración:	0,65	0,65

**Índice de riesgo y valoración**

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<b>9,75</b>	<b>3,575</b>

Muy leve o incierto    Aceptable

Figura 36. Resultado OCRA CheckList Cambio a Sachet x 10kg

**Factores de riesgo por trabajo repetitivo**

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	0	0
Frecuencia de movimientos:	3	3
Aplicación de fuerza:	32	24
Hombro:	2	0
Codo:	2	2
Muñeca:	2	0
Mano-dedos:	2	2
Estereotipo:	1,5	0
Posturas forzadas:	3,5	2
Factores de riesgo complementarios:	3	1
Factor Duración:	0,65	0,65

**Índice de riesgo y valoración**

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<b>26,98</b>	<b>19,5</b>

No aceptable. Nivel alto    No aceptable. Nivel medio

Figura 35. Resultado OCRA CheckList con elevador

(OCRA CheckList Excel. Recuperado de: [www.insht.es/.../Metodos%20de%20valoracion/](http://www.insht.es/.../Metodos%20de%20valoracion/))

## MÉTODO LMC

### Análisis 1 - Carga Manual de potes de 25kg

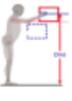
Índice de Levantamiento		Ficha 1	
Empresa:	Alfajores	Fecha:	24/11/2016
Sección:	Línea Alfajor de Merengue	Puesto:	Carga de DDL
Descripción:	Esta tarea consiste en tomar un pote de dulce de leche, de una altura máxima de 1.2m (2 filas de potes) ya que de esa manera se rearmen sobre pallet plásticos para ser subidos a la plataforma de dulce de leche y colocarlo en la tolva de volcado.		
<b>Población laboral a proteger</b>			
Seleccione todos aquellos grupos de población laboral que se deba proteger al realizar esta tarea:			
<input type="checkbox"/>	Mujeres entre 18 y 45 años		
<input checked="" type="checkbox"/>	Hombres entre 18 y 45 años		
<input type="checkbox"/>	Mujeres menores de 18 años y/o mayores de 45 años		
<input type="checkbox"/>	Hombres menores de 18 años y/o mayores de 45 años		
	Masa de referencia (M.ref):		<b>25</b>
<b>Características de la carga</b>			
Masa real de la carga levantada:	<b>25</b> Kg.	Masa efectiva levantada:	<b>25,00</b>
Tipo de agarre que permite la carga:			
<input type="checkbox"/>	Bueno		
<input type="checkbox"/>	Regular		
<input checked="" type="checkbox"/>	Malo		
	Factor de calidad de agarre (CM):		<b>0,90</b>

Figura 37. LMC Checklist para levantamiento pote de dulce x 25kg

### Requerimientos posturales del levantamiento

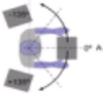
Altura del agarre al inicio del levantamiento:  cm.  

**Factor de distancia vertical (VM):**

Altura del agarre al final del levantamiento:  cm.  

**Factor de desplazamiento vertical (DM):**

Distancia horizontal máxima entre el punto de agarre y el cuerpo:  cm.  

**Factor de distancia horizontal (HM):**

Asimetría o dislocación angular del tronco al levantar la carga:  grados  

**Factor de asimetría (AM):**

---

### Técnica utilizada

¿Se levanta la carga sujetándola con una ó dos manos?   
**Factor uso de 1 extremidad (OM):**

---

### Datos organizacionales

¿Se realiza siempre el levantamiento de la carga entre 2 personas?   
**Factor 2 personas (PM):**

Frecuencia de levantamientos por minuto:  lev/min.  
 Duración continua de la tarea de levantamiento:  min.  
**Factor frecuencia y duración (FM):**

Figura 38.LMC CheckList para levantamiento pote de dulce x 25kg

Índice de Levantamiento		Ficha: Resultados	
Empresa: <b>Alfajores</b>	Fecha: <b>24/11/2016</b>		
Sección: <b>Línea Alfajor de Merengue</b>	Puesto: <b>Carga de DDL</b>		
Descripción: Esta tarea consiste en tomar un pote de dulce de leche, de una altura máxima de 1.2m (2 f			
Masa efectiva levantada:	<input type="text" value="25,00"/>		
<b>Factores de riesgo por levantamiento de cargas</b>			
Masa de referencia (M.ref):	<input type="text" value="25"/>		
	x		
Factor de calidad de agarre (CM):	<input type="text" value="0,90"/>		
	x		
Factor de distancia vertical (VM):	<input type="text" value="0,82"/>		
	x		
Factor de desplazamiento vertical (DM):	<input type="text" value="0,86"/>		
	x		
Factor de distancia horizontal (HM):	<input type="text" value="0,42"/>		
	x		
Factor de asimetría (AM):	<input type="text" value="1,00"/>		
	x		
Factor uso de 1 extremidad (OM):	<input type="text" value="1,00"/>		
	x		
Factor 2 personas (PM):	<input type="text" value="1,00"/>		
	x		
Factor frecuencia y duración (FM):	<input type="text" value="0,97"/>		
Masa límite recomendada:	<input type="text" value="6,46"/>	Kg.	
<b>Índice de riesgo y valoración</b>			
<b>Índice de riesgo (IL):</b>	$\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}}$	=	<input type="text" value="3,9"/>
			<b>Totalmente inaceptable.</b>
Escala de valoración del riesgo:			
Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo	
Hasta 0,85	Verde	Aceptable	
0,85 < LI ≤ 1	Amarillo	Muy leve o incierto	
1 < LI ≤ 2	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.	
2 < LI ≤ 3	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.	
LI > 3	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.	

Figura 39. Resultados LMC Checklist para la carga de dulce de leche a la tolva

(Índice de levantamiento de cargas  
[www.insht.es/.../Contenidos/.../Levantamientos%20de%20cargas/ILsimpleINSHT\\_v1](http://www.insht.es/.../Contenidos/.../Levantamientos%20de%20cargas/ILsimpleINSHT_v1))

## RESULTADO MÉTODO LMC CHECKLIST CON MEJORA

### Análisis 2 - Carga con Manipulador Neumático

<b>Factores de riesgo por trabajo repetitivo</b>		Empresa: <b>Alfajores</b>	Fecha: <b>24/11/2016</b>
	Dch.    Izd.	Sección: <b>Línea Alfajor de Merengue</b>	Puesto: <b>Carga de DDL</b>
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/>	Descripción: Esta tarea consiste en tomar un pote de dulce de leche, de una altura máxima	
Frecuencia de movimientos:	<input type="text" value="3"/> <input type="text" value="3"/>	Masa efectiva levantada:	<input type="text" value="10,00"/>
Aplicación de fuerza:	<input type="text" value="32"/> <input type="text" value="24"/>	<b>Factores de riesgo por levantamiento de cargas</b>	
Hombro:	<input type="text" value="2"/> <input type="text" value="0"/>	Masa de referencia (M.ref):	<input type="text" value="25"/>
Codo:	<input type="text" value="2"/> <input type="text" value="2"/>	Factor de calidad de agarre (CM):	<input type="text" value="0,95"/>
Muñeca:	<input type="text" value="2"/> <input type="text" value="0"/>	Factor de distancia vertical (VM):	<input type="text" value="0,82"/>
Mano-dedos:	<input type="text" value="2"/> <input type="text" value="2"/>	Factor de desplazamiento vertical (DM):	<input type="text" value="0,86"/>
Esteriotipo:	<input type="text" value="1,5"/> <input type="text" value="0"/>	Factor de distancia horizontal (HM):	<input type="text" value="0,42"/>
Posturas forzadas:	<input type="text" value="3,5"/> <input type="text" value="2"/>	Factor de asimetría (AM):	<input type="text" value="1,00"/>
Factores de riesgo complementarios:	<input type="text" value="3"/> <input type="text" value="1"/>	Factor uso de 1 extremidad (OM):	<input type="text" value="1,00"/>
Factor Duración:	<input type="text" value="0,65"/> <input type="text" value="0,65"/>	Factor 2 personas (PM):	<input type="text" value="1,00"/>
<b>Índice de riesgo y valoración</b>		Factor frecuencia y duración (FM):	<input type="text" value="0,97"/>
	Dch.    Izd.	Masa límite recomendada: <input type="text" value="6,82"/> Kg.	
<b>Índice de riesgo:</b>	<input type="text" value="26,98"/> <input type="text" value="19,5"/>	<b>Índice de riesgo y valoración</b>	
No aceptable. Nivel alto    No aceptable. Nivel medio		<b>Índice de riesgo (IL):</b> $\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}} = $ <input type="text" value="1,5"/>	

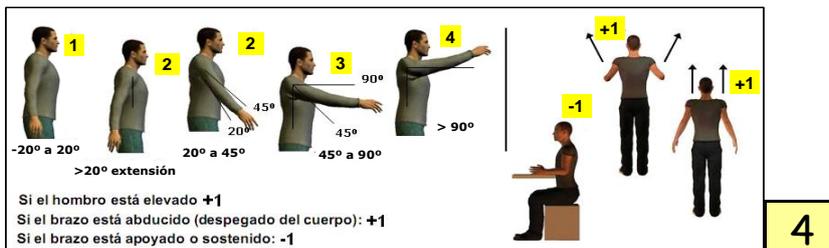
Figura 40. LMC Checklist con mejora de manipulación neumática

## MÉTODO RULA – CARGA DE POTES X 25KG

### MÉTODO R.U.L.A (HOJA DE DATOS):

#### A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

##### Puntuación del brazo:



##### Puntuación del antebrazo:

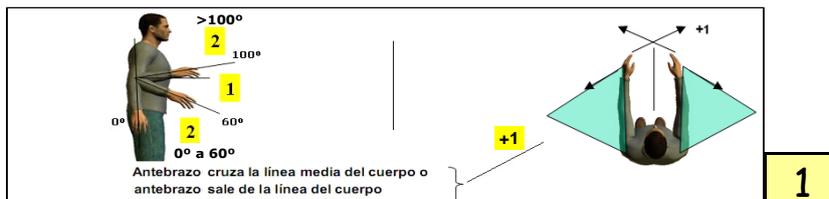
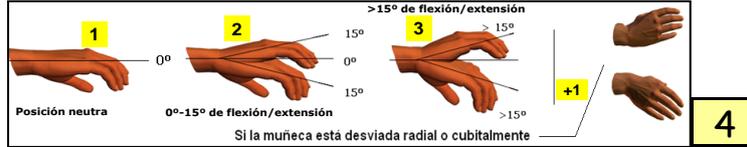
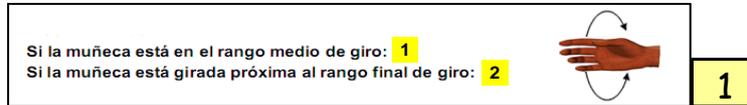


Figura 41. RULA Excel para levantamiento de carga de DDL

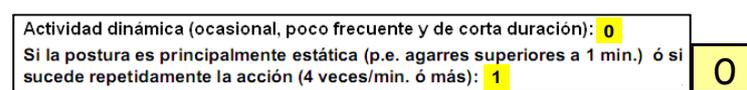
**Puntuación de la muñeca:**



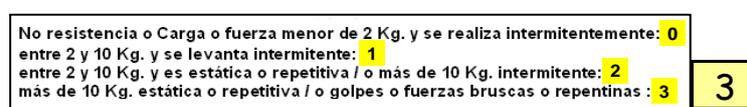
**Puntuación giro de muñeca:**



**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A):**



**Puntuación de carga / fuerza (Grupo A):**

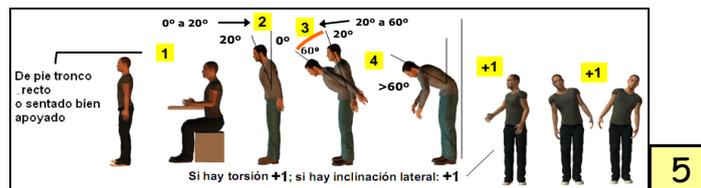


**B. Análisis de cuello, tronco y pierna**

**Puntuación del cuello:**



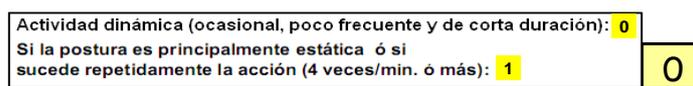
**Puntuación del tronco:**



**Puntuación de las piernas:**



**Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B):**



**Puntuación de carga / fuerza (Grupo B):**

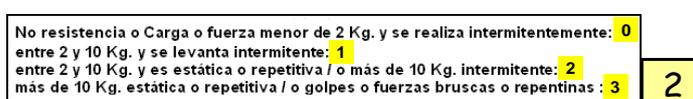


Figura 42. RULA Excel para el levantamiento de carga de DDL

**Nivel de Riesgo y Actuación:**

Puntuación Final RULA (1-7): 7

Nivel de riesgo (1-4): 4

Actuación: Se requiere análisis y cambios de manera inmediata

**PUESTO Nº 2 REPOSICIÓN DE GALLETITAS A LA INYECTORA**

**Método NAM**

**Método NAM Nivel de Actividad Manual. (Anexo I Res. 295/2003).**

Actividad	Mano Derecha		Mano Izquierda		Tiempo (seg)
	Acción	C/esfuerzo	Acción	C/esfuerzo	
1	Lleva la mano hacia el cajón lleno de galletitas	0	Lleva la mano hacia el cajón lleno de galletitas	0	1
2	Separa las galletitas defectuosas y las arroja al cesto de reproceso	5	Acomoda y mueve las galletitas para que puedan verse las defectuosas	3	10
3	Retira del cajón 30 galletitas, sosteniendo la base de la pila	1	Se apoya en lo alto de la pila de 30 galletitas para hacer tope con la mano derecha	1	0,5
4	Transporta y sostiene la pila hasta la altura del tapitero (60cm)	1	Acompaña la mano derecha y presiona para mantener la hilera estable	1	3
5	Dirige la pila hacia el tapitero y la introduce en el tubo	1	Acompaña la mano derecha y presiona para que baje la pila	1	1
6	Descansa	0	Da unos golpes sobre la pila para que las galletitas bajen por el tubo	1	2
Movimientos con esfuerzo		8	Movimientos con esfuerzo	7	17,5 seg

Cuadro 34. Método NAM. Ciclos para la reposición de galletitas en el tapitero

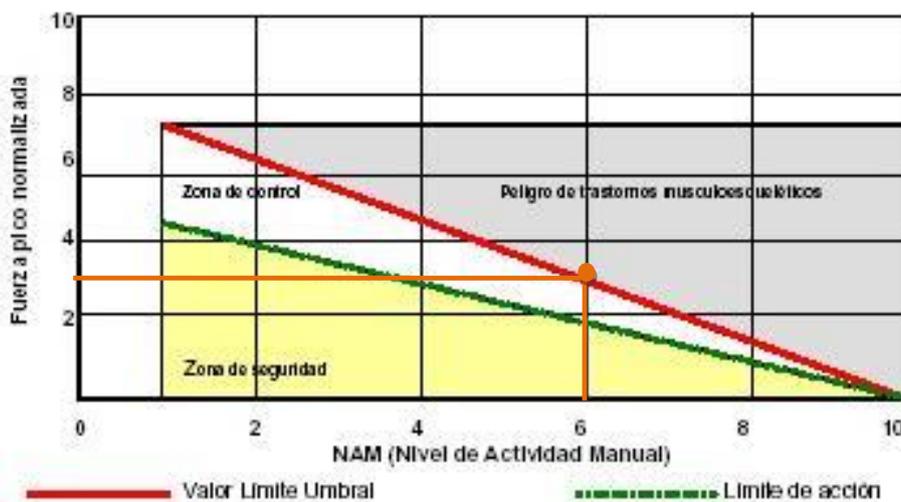


Figura 1. El valor para reducir los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo en la "actividad manual" o "AM" y la fuerza máxima (pico) de la mano. La línea continua representa el valor límite umbral. La línea de puntos es un límite de Acción para el que se recomienda establecer controles generales.

Figura 43. Gráfico de resultados NAM para reposición de galletitas

## RESULTADO MÉTODO RULA – colocado de galletitas en máquina

### RESUMEN DE DATOS:

#### Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo <sup>I<sup>A</sup>-S1</sup> :	5
Puntuación del antebrazo <sup>I<sup>A</sup>-S1</sup> :	3
Puntuación de la muñeca <sup>I<sup>A</sup>-S1</sup> :	2
Puntuación giro de muñeca <sup>I<sup>A</sup>-S1</sup> :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) <sup>I<sup>A</sup>-S1</sup> :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) <sup>I<sup>A</sup>-S1</sup> :	0

#### NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA <sup>I<sup>A</sup>-S1</sup>: 5

Nivel de riesgo <sup>I<sup>A</sup>-S1</sup>: 3

Actuación: Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

#### Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello <sup>I<sup>B</sup>-S1</sup> :	1
Puntuación del tronco <sup>I<sup>B</sup>-S1</sup> :	1
Puntuación de piernas <sup>I<sup>B</sup>-S1</sup> :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) <sup>I<sup>B</sup>-S1</sup> :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) <sup>I<sup>B</sup>-S1</sup> :	0

Cuadro 35. Resultado RULA para reposición de galletitas

## RESULTADO Método LMC – Reposición de cajones

Índice de Levantamiento	Ficha: Resultados	Figura 44 Resultados LMC Excel para la reposición de cajones de galletitas
Empresa: <b>Fábrica de alfajores</b>	Fecha: <b>24/01/17</b>	
Sección: <b>Elaboración de alfajor de merengue</b>	Puesto: <b>Reposición de cajones</b>	
Descripción: Repone los cajones vacíos de la línea, a medida que las operarias los van utilizando cuando		

Masa efectiva levantada:

#### Factores de riesgo por levantamiento de cargas

Masa de referencia (M.ref):	<input type="text" value="25"/>
	x
Factor de calidad de agarre (CM):	<input type="text" value="0,95"/>
	x
Factor de distancia vertical (VM):	<input type="text" value="0,99"/>
	x
Factor de desplazamiento vertical (DM):	<input type="text" value="0,93"/>
	x
Factor de distancia horizontal (HM):	<input type="text" value="0,50"/>
	x
Factor de asimetría (AM):	<input type="text" value="1,00"/>
	x
Factor uso de 1 extremidad (OM):	<input type="text" value="1,00"/>
	x
Factor 2 personas (PM):	<input type="text" value="1,00"/>
	x
Factor frecuencia y duración (FM):	<input type="text" value="1,00"/>
Masa límite recomendada:	<input type="text" value="10,93"/> Kg.

#### Índice de riesgo y valoración

Índice de riesgo (IL):  $\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}} =$     
 Aceptable

### RESULTADO Método OWAS – Reposición de cajones

N° de postura		Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Cód. Fase	Categoría de acción
Toma de cajón vacío	1	1	1	2	1	01	1
Traslado y apilado de cajón vacío en tarima	2	1	1	7	1	02	1
Toma de cajón lleno de galletitas (9kg)	3	2	2	2	1	03	2
Traslado de cajón lleno a mesa de inyectora	4	1	1	7	1	04	2

*Deben tomarse medidas correctivas para mejorar la postura*

*Deben tomarse medidas correctivas para mejorar la postura*

Cuadro 36. Resultado OWAS para la reposición de cajones de galletitas

### PUESTO Nº 3 BAÑADO DE ALFAJORES

#### Método NAM – Bañado de alfajores

#### Método NAM Nivel de Actividad Manual. (Anexo I Res. 295/2003).

Actividad	Mano Derecha		Mano Izquierda		Tiempo (seg)
	Acción	C/esfuerzo	Acción	C/esfuerzo	
1	Bate el merengue en el perol delante	2	Toma el alfajor de la cinta a 50cm	1	0,5
2	Bate el merengue en el perol delante	2	Sostiene el alfajor por las tapas	0	1
3	Toma merengue del perol y baña los laterales del alfajor	3	Sostiene el alfajor por las tapas con el dedo índice y pulgar y lo va girando con la muñeca	4	2
4	Bate el merengue en el perol delante	2	Toma el alfajor con dos dedos por la base	1	1
5	Baña la superficie del alfajor	1	Toma el alfajor con dos dedos por la base	1	1
6	Descansa	0	Apoya el alfajor sobre la base no bañada, a 50cm de la cinta	1	0,5
Movimientos con esfuerzo		11	Movimientos con esfuerzo	8	6 seg

Cuadro 37. Método NAM. Ciclos para el bañado de alfajores

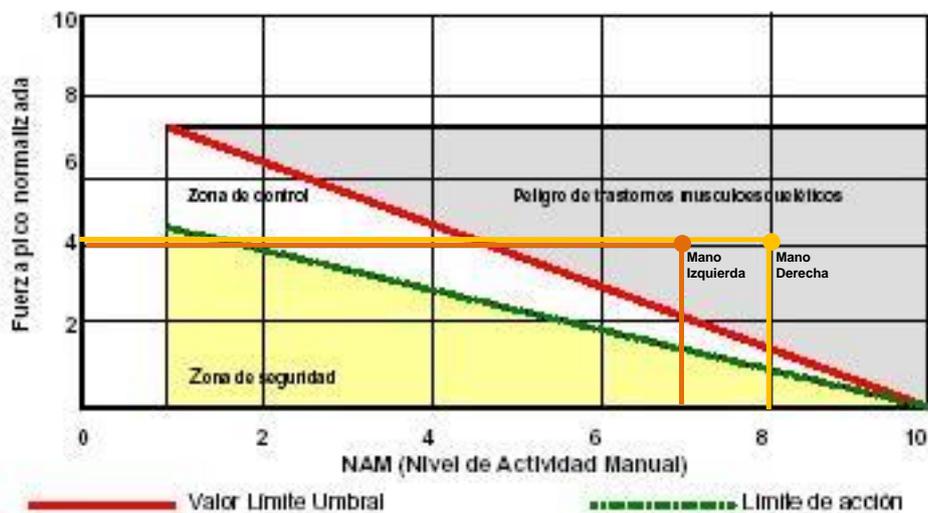


Figura 45. Gráfico NAM con resultados para el bañado de alfajores

(Resolución 295/2003. Información Legislativa. Recuperado de servicios.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/90000-94999/90396/norma.htm)

## Método NAM con la implementación de espátula giratoria

### Método NAM Nivel de Actividad Manual. (Anexo I Res. 295/2003).

Actividad	Mano Derecha		Mano Izquierda		Tiempo (seg)
	Acción	C/esfuerzo	Acción	C/esfuerzo	
1	Bate el merengue en el perol delante	0	Toma el alfajor de la cinta a 50cm	1	0,5
2	Bate el merengue en el perol delante	0	Sostiene el alfajor por las tapas	0	1
3	Toma merengue del perol y baña los laterales del alfajor	3	Sostiene el alfajor por las tapas con el dedo índice y pulgar y lo va girando con la muñeca	4	2
4	Bate el merengue en el perol delante	0	Toma el alfajor con dos dedos por la base	1	1
5	Baña la superficie del alfajor	1	Toma el alfajor con dos dedos por la base	1	1
6	Descansa	0	Apoya el alfajor sobre la base no bañada, a 50cm de la cinta	1	0,5
Movimientos con esfuerzo		4	Movimientos con esfuerzo	8	6 seg

Cuadro 38. Ciclos de NAM con mejora de espátula giratoria

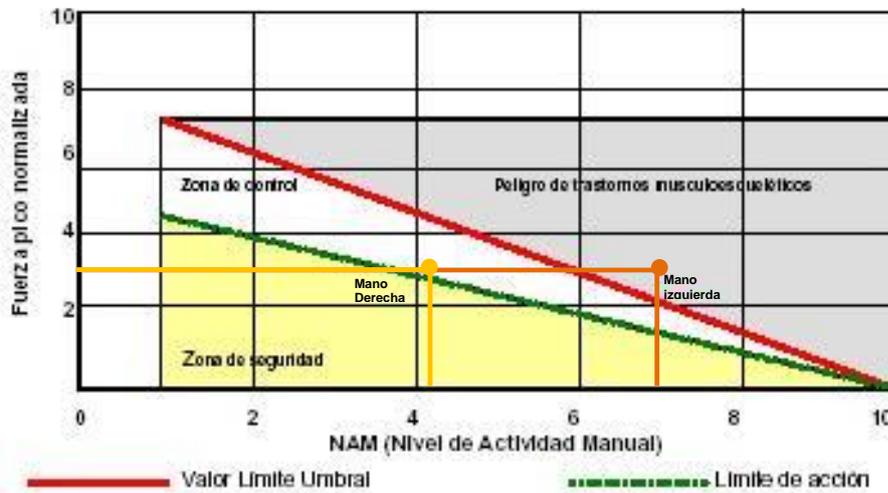


Figura 46. Gráfico NAM con resultados para el bañado de alfajores con espátula giratoria

## RESULTADO Método RULA para bañado de alfajores artesanal

### RESUMEN DE DATOS:

#### Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñ

- Puntuación del brazo <sup>(1-6)</sup>: 3
- Puntuación del antebrazo <sup>(1-3)</sup>: 2
- Puntuación de la muñeca <sup>(1-4)</sup>: 4
- Puntuación giro de muñeca <sup>(1-2)</sup>: 2
- Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) <sup>(0-1)</sup>: 1
- Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) <sup>(0-3)</sup>: 0

#### Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

- Puntuación del cuello <sup>(1-6)</sup>: 2
- Puntuación del tronco <sup>(1-6)</sup>: 1
- Puntuación de piernas <sup>(1-2)</sup>: 1
- Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) <sup>(0-1)</sup>: 1
- Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) <sup>(0-3)</sup>: 0

### NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA <sup>(1-7)</sup>: 5

Nivel de riesgo <sup>(1-4)</sup>: 3

Actuación: Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

Figura 47. Resultado RULA para el bañado manual de alfajores

### RESULTADO Método OCRA CheckList – Bañado manual de alfajores

Checklist OCRA		Ficha: Resultados	
Empresa: <b>Elaboración Alfajores</b>	Fecha: <b>42783</b>		
Sección: <b>Línea de armado de alfajor de merengue</b>	Puesto: <b>Bañado del alfajor con m</b>		
Descripción: Se toma de la cinta el alfajor (tapas y relleno) con la mano izquierda, sosteniéndolo c			
<b>Factores de riesgo por trabajo repetitivo</b>			
	Dch.	Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	
Frecuencia de movimientos:	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="9"/>	
Aplicación de fuerza:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="4"/>	
Hombro:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	
Codo:	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="2"/>	
Muñeca:	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="4"/>	
Mano-dedos:	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="4"/>	
Estereotipo:	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	
Posturas forzadas:	<input type="text" value="11"/>	<input type="text" value="7"/>	
Factores de riesgo complementarios:	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	
Factor Duración:	<input type="text" value="0,85"/>	<input type="text" value="0,85"/>	
<b>Índice de riesgo y valoración</b>			
	Dch.	Izd.	
<b>Índice de riesgo:</b>	<input type="text" value="22,95"/>	<input type="text" value="22,1"/>	
<b>No aceptable. Nivel alto</b>		<b>No aceptable. Nivel medio</b>	
Escala de valoración del riesgo:			
Checklist	Color	Nivel de riesgo	
HASTA 7,5	Verde	Aceptable	
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto	
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto	

Figura 48. Resultado método OCRA CheckList para el bañado manual de alfajores

**RESULTADO Método OWAS - Distribución de merengue**

	N° de postura	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Cód. Fase	Categoría de acción
Traslado de olla con ruedas, con 60 kg de merengue a 30m	1	2	1	7	3	01	3 Deben tomarse medidas correctivas
Parada y carga de cucharón con merengue para llenado del perol. Se repite 5 veces	2	2	2	2	1	02	2 Puede existir un efecto perjudicial en el sistema musculoesquelético
Traslado de la olla hacia otra operaria	3	2	1	7	3	03	3 Deben tomarse medidas correctivas
Devolución de la olla vacía al sector de elaboración de merengue	4	2	1	7	1	04	2 Puede existir un efecto perjudicial en el sistema musculoesquelético

Cuadro 39. Resultados de aplicación método OWAS en la tarea de distribución de merengue

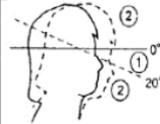
**MÉTODO REBA - Distribución de merengue**

**MÉTODO R.E.B.A. (HOJA DE DATOS):**

**Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco**

**CUELLO**

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o en extensión	2	



1

**PIERNAS**

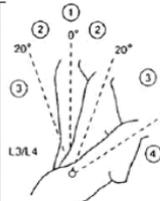
Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



2

**TRONCO**

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión >20° extensión	3	
> 60° flexión	4	



3

**CARGA / FUERZA**

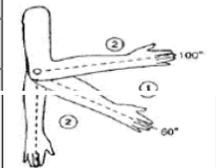
0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

1

**Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas**

**ANTEBRAZOS**

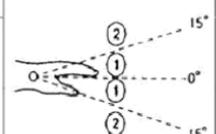
Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
flexión < 60° 0 >100°	2



2

**MUÑECAS**

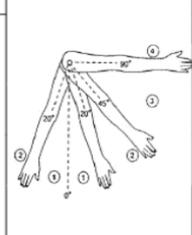
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	



2

**BRAZOS**

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>20° extensión	2	
flexión 20°-45°	2	
flexión 45°-90°	3	
>90° flexión	4	



2

**AGARRE**

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Inaceptable usando otras partes del cuerpo

1

**ACTIVIDAD MUSCULAR**

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	N

Figura 49. CheckList Métodos REBA para distribución de merengue

(REBA Excel. Recuperado de: <https://www.carm.es/.../integra.servlets.Blob?...Excel%20MÉTODO%20REBA>)

## PUESTO Nº 4 RECOLECCIÓN DE ALFAJORES

### Resultado método OCRA CheckList

Checklist OCRA	Ficha: Resultado
Empresa: <b>Elaboración de Alfajores</b>	Fecha: <b>42786</b>
Sección: <b>Elaboración Alfajor de Merengue</b>	Puesto: <b>Recolección de alfajore</b>
Descripción: Al final de la línea de elaboración, salen por de una cinta transportadora ancha, fila	

#### Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	3	3
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5
Aplicación de fuerza:	2	2
Hombro:	2	2
Codo:	2	2
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	2	2
Estereotipo:	0	0
Posturas forzadas:	2	2
Factores de riesgo complementarios:	1	1
Factor Duración:	0,925	0,925

#### Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	<b>9,713</b>	<b>9,713</b>

Muy leve o incierto    Muy leve o incierto

Figura 50. Resultado OCRA CheckList para recolección de alfajores

## RESULTADO Método RULA Recolección de Alfajores

#### RESUMEN DE DATOS:

##### Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo <sup>(1-6)</sup> :	<b>2</b>
Puntuación del antebrazo <sup>(1-3)</sup> :	<b>2</b>
Puntuación de la muñeca <sup>(1-4)</sup> :	<b>1</b>
Puntuación giro de muñeca <sup>(1-2)</sup> :	<b>1</b>
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) <sup>(2-1)</sup> :	<b>1</b>
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) <sup>(2-3)</sup> :	<b>0</b>

##### Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello <sup>(1-6)</sup> :	<b>2</b>	Puntuación de piernas <sup>(1-2)</sup> :	<b>1</b>
Puntuación del tronco <sup>(1-6)</sup> :	<b>2</b>	Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) <sup>(2-1)</sup> :	<b>1</b>
		Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) <sup>(2-3)</sup> :	<b>0</b>

Figura 51. Resultado Recolección de alfajores por método RULA

**NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:**

**Puntuación final RULA<sup>(1-7)</sup>: 3**

**Nivel de riesgo<sup>(1-4)</sup>: 2**

**Actuación: Se requiere una evaluación más detallada y, posiblemente, algunos cambios.**

Cuadro 40. Resultado método RULA para juntado de alfajores

## RESULTADO Método LMC Excel Reposición de cajones

Índice de Levantamiento

Ficha: Resultados

Empresa: **Elaboración de Alfajores**

Fecha: **20/02/17**

Sección: **Línea de Alfajor de Merengue**

Puesto: **Armado de tarimas de alfa**

Descripción: Armado de tarimas con cajones llenos de alfajores, desde la mesa de juntado a 80cm del s

Masa efectiva levantada:

### Factores de riesgo por levantamiento de cargas

Masa de referencia (M.ref):

Factor de calidad de agarre (CM):

Factor de distancia vertical (VM):

Factor de desplazamiento vertical (DM):

Factor de distancia horizontal (HM):

Factor de asimetría (AM):

Factor uso de 1 extremidad (OM):

Factor 2 personas (PM):

Factor frecuencia y duración (FM):

Masa límite recomendada:  Kg.

### Índice de riesgo y valoración

**Índice de riesgo (IL):**  $\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}} =$   **Aceptable**

Figura 52. Resultados LMC Excel para juntado de alfajores

## RESULTADO Método REBA Reposición de cajones

### RESUMEN DE DATOS:

#### Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

PUNTUACIÓN CUELLO <sup>(1-3)</sup> :	1
PUNTUACIÓN PIERNAS <sup>(1-4)</sup> :	2
PUNTUACIÓN TRONCO <sup>(1-5)</sup> :	3
PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA <sup>(0-3)</sup> :	1

No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables

#### NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:

Puntuación final REBA <sup>(1-15)</sup>	6
Nivel de acción <sup>(0-4)</sup>	2
Nivel de riesgo	Medio
Actuación	Es necesaria la actuación

#### Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS <sup>(1-2)</sup> :	1
PUNTUACIÓN MUÑECAS <sup>(1-3)</sup> :	1
PUNTUACIÓN BRAZOS <sup>(1-6)</sup> :	4
PUNTUACIÓN AGARRE <sup>(0-3)</sup> :	0

Cuadro 41. Resultados REBA para tarea de reposición de cajones

#### Actividad muscular:

Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas  
No existen movimientos repetitivos

## PUESTO Nº 5 ENVASADO

### Método NAM

#### Método NAM Nivel de Actividad Manual. (Anexo I Res. 295/2003).

Actividad	Mano Derecha		Mano Izquierda		Tiempo (seg)
	Acción	C/esfuerzo	Acción	C/esfuerzo	
1	Termina de depositar el último alfajor en el plato y se dirige a la mano izquierda	0	Toma 3 alfajores del cajón	1	1
2	Toma los 3 alfajores que le pasa la mano izquierda	1	Pasa 3 alfajores a la mano derecha	1	0,5
3	Deposita el primer alfajor en el plato	1	Descansa	0	0,5
4	Deposita el segundo alfajor en el plato	1	Descansa	0	0,5
5	Deposita el tercer alfajor en el plato	1	Toma 3 alfajores del cajón	1	0,5
Movimientos con esfuerzo		4	Movimientos con esfuerzo	3	3 seg

Cuadro 42. Ciclo de actividad manual de envasado de alfajores

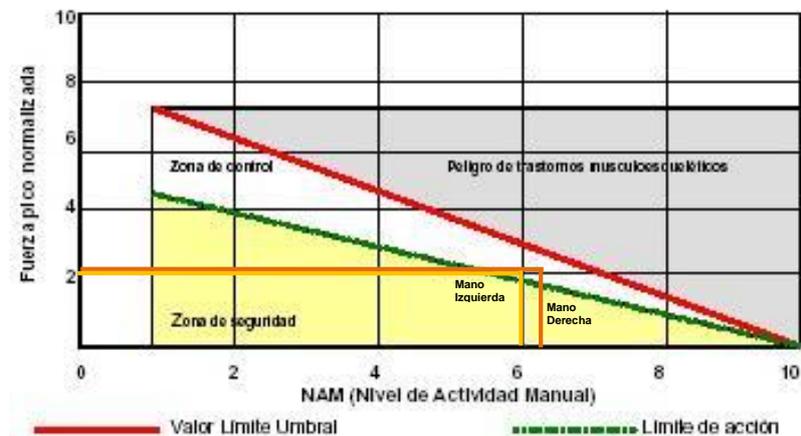


Figura 53. Gráfico Resultado NAM para ambas manos en el envasado de alfajor

## RESULTADO Método OCRA CheckList

Checklist OCRA

Ficha: Resultados

Empresa: **Elaboración de Alfajores**

Fecha: **42786**

Sección: **Elaboración Alfajor de Merengue**

Puesto: **Recolección de alfajores**

Descripción: Al final de la línea de elaboración, salen por de una cinta transportadora ancha, filas

### Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	2	2
Frecuencia de movimientos:	4,5	0
Aplicación de fuerza:	4	2
Hombro:	1	1
Codo:	0	0
Muñeca:	0	0
<b>Mano-dedos:</b>	4	2
<b>Esteriotipo:</b>	3	3
Posturas forzadas:	7	5
Factores de riesgo complementarios:	1	1
Factor Duración:	0,925	0,925

### Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
<b>Índice de riesgo:</b>	17,11	9,25

No aceptable. Nivel medio    Muy leve o incierto

Figura 54. Resultado OCRA CheckList para el envasado de alfajores, en ambas manos

## RESULTADO Método REBA Alcance de cajones de alfajor para envasado

### RESUMEN DE DATOS:

#### Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

PUNTUACIÓN CUELLO <sup>(1-3)</sup> :	<b>1</b>
PUNTUACIÓN PIERNAS <sup>(1-4)</sup> :	<b>1</b>
PUNTUACIÓN TRONCO <sup>(1-5)</sup> :	<b>3</b>
PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA <sup>(0-3)</sup> :	<b>2</b>

#### Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS <sup>(1-2)</sup> :	<b>1</b>
PUNTUACIÓN MUÑECAS <sup>(1-3)</sup> :	<b>1</b>
PUNTUACIÓN BRAZOS <sup>(1-6)</sup> :	<b>2</b>
PUNTUACIÓN AGARRE <sup>(0-3)</sup> :	<b>0</b>

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:	
Puntuación final REBA <sup>(1-10)</sup>	<b>4</b>
Nivel de acción <sup>(0-4)</sup>	<b>2</b>
Nivel de riesgo	<b>Medio</b>
Actuación	<b>Es necesaria la actuación</b>

#### Actividad muscular:

Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas  
 No existen movimientos repetitivos  
 No se producen cambios posturales importantes ni posturas inestables

Cuadro 43. Resultado método REBA en el alcance de cajones de alfajor para el envasado

**RESULTADO Método OWAS Alcance de cajones de alfajor para el envasado**

	N° de postura	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Cód. Fase	Categoría de acción	
Toma de cajón lleno de alfajores (7,7kg)	1	2	1	4	1	01	3	Deben tomarse medidas correctivas para mejorar la postura
Traslado de cajón lleno a mesa de envoltorio (80cm)	2	1	1	7	1	02	1	
Toma de cajón vacío	3	1	1	2	1	03	1	
Traslado y apoyo de cajón vacío en tarima plástica (30cm)	4	2	2	7	1	04	2	Puede haber TME, tomar medidas en el corto tiempo por malas posturas

Cuadro 44. Resultado OWAS de posturas adoptadas en el alcance de cajones llenos de alfajor

**ACÚSTICA – MEDICIÓN DEL NIVEL SONORO LABORAL Res. 85/12**

Aplicación del protocolo para la medición del nivel de ruido en el ambiente laboral

ANEXO

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL		
<b>Datos del establecimiento</b>		
(1) Razón Social: Empresa elaboradora de alfajores		
(2) Dirección: Constitución 4250		
(3) Localidad: Mar del Plata		
(4) Provincia: Buenos Aires		
(5) C.P.: 7600	(6) C.U.I.T.: ---	
<b>Datos para la medición</b>		
(7) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: Mastech - MS 6700 - V1 - Con filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta.		
(8) Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado en la medición: 07/02/16		
(9) Fecha de la medición: 17/11/16	(10) Hora de inicio: 8.00h	(11) Hora finalización: 16.00h
(12) Horarios/turnos habituales de trabajo: 6.00h a 14.00h y 14.00h a 22.00h		
(13) Describa las condiciones normales y/o habituales de trabajo: Turno que siempre está trabajando es el turno mañana (6.00h a 14.00h), con personal efectivo. El 50% de las líneas en funcionamiento y temperaturas entre 19-24° C y 50-70% de humedad. Los operarios rotan, con una permanencia máxima por puesto de 90-95 minutos		
(14) Describa las condiciones de trabajo al momento de la medición. Al momento de la medición, las condiciones de trabajo fueron buenas, la temperatura de 24° C y 60% de humedad. Fue en período de 2 turnos de trabajo, preparado para el inicio de la temporada. Estaban todas las líneas en funcionamiento y los puestos ocupados por personal efectivo y temporario.		
<b>Documentación que se adjuntará a la medición</b>		
(15) Certificado de calibración. Prolap - 07/02/16		
(16) Plano o croquis. Se adjunta en el presente archivo - Hoja CROQUIS		

Figura 55. Protocolo de Medición de Ruido en la línea de elaboración de alfajor de merengue – Datos para la medición RES SRT 85/12



Figura 56. Datos de la medición de ruido en la línea de elaboración de alfajor de merengue



Figura 65. Análisis y mejoras para bajar el nivel de ruido que excede límite umbral de la legislación RES SRT 85/12

ANEXO	
PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL	
<p>(65) Razón social: Empresa elaboradora de alfajores</p> <p>(67) Dirección: Constitución 4250</p> <p>(68) Localidad: Mar del Plata</p> <p>(69) C.P.: 7600</p> <p>(70) Provincia: Buenos Aires</p> <p>(71) C.U.I.T.: ---</p>	<p>(42) <b>Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar</b></p> <p>Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente.</p>
<p>(41) Conclusiones.</p> <p>En la línea de elaboración de alfajores cubiertos con merengue italiano, en los espacios correspondientes a los 5 puestos que la componen, todos cumplen con lo expuesto en la legislación (Ley 19587-Res 351/79 y sus modificatorias). Dado que el resultado de la suma de las fracciones, da el % o dosis de exposición MENOR que la unidad, entonces se debe considerar que la exposición global NO sobrepasa el valor límite umbral.</p> <p>Si bien esto indica que no sería necesario realizar cambios en los diferentes puestos, como oportunidad de mejora se plantea un rediseño ingenieril para el puesto de envasado, para disminuir el ruido desprendido de las envasadoras primarias. Se trata de una zona con varias máquinas con movimientos mecánicos repetitivos, que datan del año 1950.</p>	<p>La propuesta de rediseño como oportunidad de mejora, consiste en rodear la envasadora, con doble acrílico cristal de 2,4mm, con una capa de aire de 2mm en el medio. El mismo también tendrá la función de protección mecánica y deberá permitir acceder fácilmente al interior para poder realizar el mantenimiento correspondiente de la máquina. Se trata de una barrera acústica, utilizada como pared de cabina, cuenta con por lo menos un elemento significativo de masa que disminuye el nivel del sonido que se transmite de un lado al otro. Generalmente son materiales compuestos, que cuentan también por lo menos con una capa de material absorbente o atenuante, en este caso aire, para poder ver cómo está realizando el proceso de envoltorio, como medida de control de la línea. El cerramiento debe ser lo más hermético posible, el aire entre las capas de acrílico no debería tener filtraciones al exterior.</p>

Hoja 3/3

.....  
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente.

(Protocolo de Medición de Nivel de Ruido en el Ambiente Laboral. Recuperado de: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/190000-194999/193617/norma.htm>)