



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE CIVIL

DISERTACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO DE LA DISERTACIÓN

Identificación y evaluación de riesgos ergonómicos en la construcción de una losa de hormigón armado en una edificación.

NOMBRE

CINDY ALEXANDRA OCAÑA LÓPEZ

QUITO, AGOSTO 2016

AGRADECIMIENTO

A Dios, porque puse mi provenir en manos de él, confíe en él, deje mi vida en sus manos y no me falló.

A mis padres Vinicio Ocaña y Rocío López por su constante apoyo y por la confianza que depositaron en mí.

A mis amigos Cynthia Burgos, Mayra Chicaiza, Priscila Villalba, Danny Povea, Jose Ninahualpa, Talía Quevedo, Marco Benavides y Pablo Acosta, porque de una u otra manera todos estuvieron a mi lado en esta etapa y logramos apoyarnos juntos para lograr nuestro objetivo.

A Ing. Jorge Bucheli, tutor de tesis, por sus consejos y paciencia.
A mis maestros por ayudarme a crecer profesionalmente a lo largo de mi carrera.

Dedicatoria

A mis padres Vinicio Ocaña y Rocío López
A mis sobrinas Isabelle Martínez y Sophia Martínez
A la memoria de mis abuelitos: Gonzalo López y Lolita Benavides de López

RESUMEN

La falta de conocimiento sobre la ergonomía en nuestro país Ecuador, es la motivación de esta disertación, ya que la misma mejora la eficiencia y la salud del trabajador en la construcción.

La ergonomía permite analizar los diferentes riesgos que pueden ocurrir al realizar un trabajo físico, estudia varios aspectos en el trabajo, los que se analizan e identifican en la construcción de la losa de hormigón armado de una edificación son: movimientos repetitivos “OCRA”, posturas forzadas “REBA” y levantamiento manual de cargas, cuyos resultados han evidenciado el alto riesgo en la salud de los trabajadores en el desarrollo de trabajos en las actividades para construir una losa de hormigón armado, así como la exposición, principalmente, de personal obrero a trastornos musculares; por lo que se ha determinado a necesidad de proponer medidas de prevención o propuestas de solución los cuales deben ser recomendados por el ingeniero civil.

ABSTRACT

The lack of knowledge about ergonomics in our country, Ecuador, is the motivation of this dissertation, since it improves efficiency and worker health in construction.

Ergonomics have to analyze the different risks that can occur when doing physical work , studying various aspects at work, those discussed and identified in the construction of the reinforced concrete slab of a building are: repetitive movements " OCRA " positions forced " Reba " and lifting manual loads , the results have shown the high risk in health workers in developing work in efforts to build a reinforced concrete slab and exposure mainly of labor staff muscle disorders ; so it has been determined to need to propose measures to prevent or proposed solutions which must be recommended by the civil engineer.

Índice

CAPÍTULO I.....	1
1. GENERALIDADES	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Antecedentes.....	2
1.3. Objetivo de estudio.....	2
1.4. Justificación y alcance	3
1.5. Marco teórico.....	8
1.5.1. MÉTODO REBA – POSTURAS FORZADAS	9
1.5.2. LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS	19
1.5.3. MÉTODO OCRA - MOVIMIENTOS REPETITIVOS	27
1.5.4. MEDIDAS DE CONTROL	59
CAPÍTULO II.....	69
1. IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS Y ANÁLISIS.....	69
2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS POR ACTIVIDAD	70
2.1. PROCESOS CONSTRUCTIVOS	71
2.2. Evaluación de riesgos	74
2.2.1. Aplicación de metodología REBA	75
2.2.2. Aplicación de metodología OCRA	122
2.2.3. Aplicación del software de levantamiento manual de cargas.	203
CAPÍTULO III	244
3. ANALISIS DE RESULTADOS	244
3.1.Análisis del resultado de la aplicación obtenido en la aplicación del método REBA.	244
3.2.Análisis del resultado de la aplicación obtenido en la aplicación del método OCRA.	246
3.3.Análisis del resultado del estudio de la aplicación del software de levantamiento manual de cargas	249
4. Propuesta de medidas de control a los riesgos ergonómicos evaluados	251
CAPÍTULO IV	257
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	257
BIBLIOGRAFÍA	266

Índice de tablas

Tabla 1. Niveles de Riesgo y Acción	18
Tabla 2. Nivel de riesgo.....	33
Tabla 3. Peso máximo recomendado para una carga en condiciones ideales de levantamiento.....	37
Tabla 4. Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación	38
Tabla 5. Factor de corrección para el desplazamiento vertical.....	40
Tabla 6. Factor de corrección	41
Tabla 7. Materiales a utilizarse en la construcción de la losa de hormigón armado.	69
Tabla 8. Riesgos ergonómicos por cada actividad.	70
Tabla 9. Procesos constructivos.	74
Tabla 10. Levantamiento del material	76
Tabla 11. Actividad de barrer	79
Tabla 12. Levantamiento de material	82
Tabla 13. Levantamiento maquinaria	84
Tabla 14. Niveles para la colocación del encofrado de madera	87
Tabla 15. Colocación de puntales.....	89
Tabla 16. Colocación del encofrado de madera	92
Tabla 17. Colocación del acero de refuerzo	95
Tabla 18. Amarre de las varillas.....	98
Tabla 19. Colocación de los ductos para las instalaciones eléctricas.....	100
Tabla 20. Colocación del hormigón, distribución del hormigón (palear)	102
Tabla 21. Vibrado del hormigón	104
Tabla 22. Humedecer el hormigón	106
Tabla 23. Colocación de plástico sobre la losa.....	107
Tabla 24. DESAPUNTALAMIENTO	110
Tabla 25. DESENCOFRADO	112
Tabla 26. Resumen análisis de posturas forzadas.....	114
Tabla 27. Resumen de análisis de movimientos repetitivos.....	194
Tabla 28. Resumen de análisis de aplicación del Levantamiento Manual de Cargas.	239
Tabla 29. Propuesta de medidas de control para el método REBA- Posturas forzadas	¡Error! Marcador no definido.

Tabla 30. Propuesta de medidas de control para el método OCRA-Movimientos repetitivos	255
Tabla 31. Propuesta de medidas de control para el método OCRA-Movimientos repetitivos	256

Índice de figuras

Figura 1. Inclinacion lateral y rotacion axial.....	11
Figura 2. Inclinacion lateral.....	12
Figura 3. Posturas de la extremidad superior	12
Figura 4. Posturas y movimientos del codo.....	13
Figura 5. Posturas de la muñeca	13
Figura 6. Flexión de la rodilla	14
Figura 7. Análisis del método REBA Grupo A	15
Figura 8. Análisis del método REBA Grupo B	16
Figura 9. Tabla A y Tabla Carga/Fuerza	17
Figura 10. Tabla B y Agarre.....	17
Figura 11. Tabla C y Puntuación de la actividad.....	18
Figura 12. Giro del tronco	41
Figura 13. Agarre bueno de la carga.....	42
Figura 14. Agarre regular de la carga	42
Figura 15. Agarre malo de la carga	42
Figura 16. Factor de corrección del agarre	43
Figura 17. Frecuencia de manejo.....	43
Figura 18. Límite de carga.....	44
Figura 19. Inclinación del tronco.....	44
Figura 20. Tamaño de la carga.	45
Figura 21. Centro de gravedad de la carga.	46
Figura 22. Organización	123
Figura 23. Recuperación.....	124
Figura 24. Frecuencia	125
Figura 25. Fuerza.....	126
Figura 26. Posturas	128
Figura 27. Otros factores	129
Figura 28. Organización	131
Figura 29. Recuperación.....	132
Figura 30. Frecuencia	133
Figura 31. Fuerza.....	134
Figura 32. Posturas	136

Figura 33. Otros factores	137
Figura 34. Organización	139
Figura 35. Recuperación.....	140
Figura 36. Frecuencia	141
Figura 37. Fuerza.....	142
Figura 38. Posturas	144
Figura 39. Otros factores	145
Figura 40. Organización	147
Figura 41. Recuperación.....	148
Figura 42. Frecuencia	149
Figura 43. Fuerza.....	150
Figura 44. Posturas	152
Figura 45. Otros factores	153
Figura 46. Organización	155
Figura 47. Recuperación.....	156
Figura 48. Frecuencia	157
Figura 49. Fuerza.....	158
Figura 50. Posturas	160
Figura 51. Otros factores	161
Figura 52. Organización	163
Figura 53. Recuperación.....	164
Figura 54. Frecuencia	165
Figura 55. Fuerza.....	166
Figura 56. Posturas	168
Figura 57. Otros factores	169
Figura 58. Organización	171
Figura 59. Recuperación.....	172
Figura 60. Frecuencia	173
Figura 61. Fuerza.....	174
Figura 62. Posturas	176
Figura 63. Otros factores	177
Figura 64. Organización	179
Figura 65. Recuperación.....	180

Figura 66. Frecuencia	181
Figura 67. Fuerza	182
Figura 68. Posturas	184
Figura 69. Otros factores	185
Figura 70. Organización	187
Figura 71. Recuperación.....	188
Figura 72. Frecuencia	189
Figura 73. Fuerza.....	190
Figura 74. Posturas	192
Figura 75. Otros factores	193
Figura 76. Escala de valoración del riesgo	246

Índice de fotos

Fotos 1. Agacharse para usar una pistola de tornillos	62
Fotos 2. Pistola de tornillos con alimentación continua para trabajar de pie	63
Fotos 3. Atado manual de barras de refuerzo	65
Fotos 4. Herramienta para atar barras de refuerzo con mango de extensión.....	66
Fotos 5. Obrero levantando material	75
Fotos 6. Obrero barriendo.....	78
Fotos 7. Obrero cargando encofrado de la viga.....	81
Fotos 8 Obrero vibrando el hormigón	83
Fotos 9. Obrero nivelando	86
Fotos 10. Obrero levantando puntal	88
Fotos 11. Obrero colocando encofrado de madera	91
Fotos 12. Obreroes colocando el acero de refuerzo.....	94
Fotos 13 Obrero amarrando las varillas.....	97
Fotos 14. Ductos eléctricos.....	99
Fotos 15. Obrero paleando el hormigón	101
Fotos 16. Obrero vibrando el hormigón	103
Fotos 17. Obrero humedeciendo la losa de hormigón.....	106
Fotos 18. Obreroes desapuntalando.....	109
Fotos 19. Obrero desencofrando la losa de hormigón armado	111
Fotos 20. Levantamiento del material	122
Fotos 21. Levantamiento del material	130
Fotos 22. Obreroes levantando vibrador (maquinaria liviana).....	138
Fotos 23. Obrero nivelando el encofrado	146
Fotos 24. Obrero colocando el puntal para el encofrado de la viga	154
Fotos 25. Obreroes colocando el acero de refuerzo.....	162
Fotos 26. Obrero colocando el encofrado.....	170
Fotos 27. Obrero desapuntalando	178
Fotos 28. Obrero desencofrando la losa	186
Fotos 29. Obrero levantando material	203
Fotos 30. Obrero levantando maquinaria liviana (vibrador)	207
Fotos 31. Obrero levantando material	211

Fotos 32. Obrero colocando puntales	215
Fotos 33. Obrero colocando encofrado	219
Fotos 34. Obreros colocando el acero de refuerzo.....	223
Fotos 35. Instalaciones eléctricas	227
Fotos 36. Obrero desapuntalando	231
Fotos 37. Obrero desencofrando.....	235

CAPÍTULO I

1. GENERALIDADES

1.1. Introducción

El estudio de la ergonomía es muy importante ya que es la relación entre el hombre y el puesto de trabajo en su entorno, en esta investigación se toma en cuenta el levantamiento manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas en la construcción de una losa de hormigón armado en una edificación, tomando en cuenta la incidencia que tienen las actividades que se realizan en la construcción de una losa de hormigón armado, ya que estas pueden afectar al obrero en su salud, produciéndole trastornos musculoesqueléticos. (YACARLA)

No siempre los accidentes son hechos en específico como por ejemplo caídas, tropiezos, etc. sino también es el manejo incorrecto de cargas, ya que estas pueden producir dolor agudo, el cual casi siempre es a largo plazo y esto ocasiona que el obrero pierda estabilidad y así se puede producir un accidente. (YACARLA)

La mayoría de personas cree que el origen de los accidentes es la falta de medidas de seguridad pero en esta investigación se analiza que el origen de los accidentes no es solo eso. (YACARLA)

El manejo manual de cargas es una actividad que se realiza en distintos medios de trabajo como levantamiento de objetos en el sector de la construcción o en diferentes fábricas, esta actividad va desde la industria pesada hasta la industria del sector sanitario.

Es responsable de lesiones musculoesqueléticas, las cuales pueden producirse de forma inmediata o por la acumulación de pequeños traumatismos de corto o largo plazo y también de la aparición de fatiga física, la cual produce poca eficiencia en el trabajo a realizarse. Las personas que realicen trabajos de levantamiento manual de cargas ocasionalmente o diariamente pueden lesionarse, las lesiones más comunes son las contusiones, cortes, heridas, fracturas y lesiones musculoesqueléticas. Los miembros superiores y la espalda son los más probables de recibir una lesión. Puede ocasionarse heridas por elementos afilados, superficies rugosas, clavos o elementos salidos en los materiales a levantarse. Puede haber

también danos por caídas de las cargas, hernias inguinales producidas por levantamiento manual de cargas (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 7).

La organización internacional del trabajo (OIT) realizó un estudio en el cual determinó que el manejo manual de cargas es una de las causas de los accidentes de trabajo con un 20% al 25% del total de los accidentes producidos. El “National Safety Council” establece que las lesiones laborales son la mayor causa de lesiones por sobreesfuerzos con un 31%, la espalda es la parte del cuerpo con más lesiones. (Universidad de la Rioja, 2015)

Las lesiones por causa del manejo manual de cargas no son lesiones mortales pero son de larga y difícil curación, ya que en la mayoría de los casos se necesita un largo periodo de recuperación y esto implica gran valor económico y humano, ya que el obrero no puede realizar el trabajo habitual y la eficiencia va a decrecer. Sin tomar en cuenta que la calidad de vida puede dañarse. (Universidad de la Rioja, 2015)

1.2. Antecedentes

1.3. Objetivo de estudio

Objetivo general

Identificar y evaluar los riesgos ergonómicos originados por las de posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas para la construcción de una losa de hormigón armado. (Jamera, 2003)

Objetivos específicos

- Identificar los riesgos ergonómicos de posturas utilizando técnicas establecidas en métodos internacionales reconocidos de: posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas para la construcción de una losa de hormigón armado en una edificación.
- Aplicar del método REBA (Rapid Entire Body Assessment) para evaluar el riesgo producido por las posturas forzadas de una persona en la construcción de una losa de hormigón armado. (Jamera, 2003)

- Aplicar del método OCRA (Occupational Repetitive Action) para evaluar el riesgo producido por movimientos repetitivos en la construcción de una losa de hormigón armado en una edificación. (Jamera, 2003)
- Evaluar el riesgo de levantamiento manual de cargas en la construcción de una losa de hormigón armado en una edificación. (Jamera, 2003)

1.4. Justificación y alcance

- **Justificación**

Los problemas relacionados con condiciones ergonómicas inadecuadas ha incrementado, en una encuesta realizadas por La Fundación Europea para la Mejora de Condiciones de Vida y de Trabajo determinó que el 30% de obreros europeos tiene problemas en la espalda y un 17% en brazos y piernas. (Santiago & José Manuel de la Fuente Martín, 2010)

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2000) estima que

Según la Fundación Laboral de la Construcción dice que el coste de los trastornos de tipo musculo esquelético relacionados con el trabajo entre el 0.5 y el 2% del PIB. En España, los accidentes laborales con baja codificados como sobreesfuerzos (asociados fundamentalmente a la carga física de la actividad laboral) representan el 31% del total y originan el 28% de las jornadas de trabajo perdidas, constituyendo así la causa de accidente con baja más frecuente y la causa de coste social y económico más importante (Quezada, 2015)

Los problemas de seguridad y salud laboral en el sector de la construcción son los más preocupantes, ya que cada año se presenta las cifras más altas de siniestralidad laboral.

La Fundación Laboral de la Construcción nos dice que en relación con los riesgos laborales de tipo ergonómico dentro del sector de la construcción, su importancia es cada vez mayor. Según datos de Eurostat para el conjunto de la Unión Europea, la construcción presenta una mayor prevalencia de trastornos musculo esqueléticos que el global de sectores (3.160 frente a 2.650 por cada 100.000 obreros). En España, los *sobreesfuerzos físicos* constituyen la primera causa de accidentes con baja en el sector (más del 25% del total de accidentes), seguidos a bastante distancia por los golpes por objetos o herramientas y las caídas (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

Los principales problemas ergonómicos en el sector de la construcción se asocian fundamentalmente a los siguientes factores: (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

- La realización de tareas de manejo manual de cargas.
- La realización de tareas repetitivas.
- La adopción de posturas de trabajo forzadas.

En el Ecuador existen organismos que se encargan de la seguridad y salud de los obreros, como el IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social) y el Ministerio de Trabajo; los cuales tienen como objetivo disminuir el número de accidentes de trabajo y enfermedades. (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

El IESS, establece en la Resolución No. C.D. 513, “que, el artículo 155 de la Ley de Seguridad Social señala como lineamiento de política del Seguro General de Riesgos proteger al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgo derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral;” (IESS, Resolución No. C.D. 513, 2010)

El IESS, establece en la Resolución No. C.D. 513, Capítulo II De las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales (2010).

Artículo 6.- Enfermedades profesionales u Ocupacionales.- Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el obrero y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral. Se considerarán enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de Organización Internacional del Trabajo OIT, así como las que determinare la CVIRP para lo cual se deberá comprobar la relación causa – efecto entre el trabajo desempeñado y la enfermedad crónica resultante en el asegurado, a base del informe técnico del SGRT. (Normativa Legal Vigente en Ecuador, 2013)

Artículo 7.- Criterios de diagnóstico para calificar Enfermedades Profesionales u Ocupacionales.- Para efectos de la concesión de las prestaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo, se consideran enfermedades profesionales u ocupacionales las que cumplan con los siguientes criterios: Criterio clínico, criterio ocupacional, criterio higiénico-epidemiológico, criterio de laboratorio y criterio médico-legal. ” En el estudio que se realizó tomamos en cuenta el Criterio Ocupacional.- “Es el estudio de la exposición laboral para

determinar la relación causa-efecto y el nivel de riesgo de las actividades realizadas por el Afiliado, la cual se incluirá en el análisis de puesto de trabajo realizado por el profesional técnico en Seguridad y Salud en el Trabajo del Seguro General Riesgos del Trabajo a requerimiento del médico ocupacional de este Seguro a partir de un diagnóstico. (Normativa Legal Vigente en Ecuador, 2013)

El decreto 584 establece en el “Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:(Econ. Carlos Cordero D., 2015)

- a) Formular la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal de la empresa. Prever los objetivos, recursos, responsables y programas en materia de seguridad y salud en el trabajo; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)
- b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)
- c) Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el obrero, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el obrero, las ropas y los equipos de protección individual adecuados; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)
- d) Programar la sustitución progresiva y con la brevedad posible de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el obrero; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)
- e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los obreros; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)
- f) Mantener un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales y de los resultados de las evaluaciones de riesgos realizadas y las medidas de control propuestas, registro al cual tendrán acceso

las autoridades correspondientes, empleadores y obreros; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)

- g) Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares, además de servir como fuente de insumo para desarrollar y difundir la investigación y la creación de nueva tecnología; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)
- h) Informar a los obreros por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)
- i) Establecer los mecanismos necesarios para garantizar que sólo aquellos obreros que hayan recibido la capacitación adecuada, puedan acceder a las áreas de alto riesgo; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)
- j) Designar, de sus actividades, un obrero delegado de seguridad, un comité de seguridad y salud y establecer un servicio de salud en el trabajo; y (PIONCE, 2015)
- k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los obreros, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo. El plan integral de prevención de riesgos deberá ser revisado y actualizado periódicamente con la participación de empleadores y obreros y, en todo caso, siempre que las condiciones laborales se modifiquen.” (PIONCE, 2015) (Econ. Carlos Cordero D., 2015)

(IESS, El decreto 584, 2010)

El decreto 957 establece en el “Artículo 5.-El Servicio de Salud en el Trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones:

- a) Elaborar, con la participación efectiva de los obreros y empleadores, la propuesta de los programas de seguridad y salud en el trabajo enmarcados en la política empresarial de seguridad y salud en el trabajo; (PIONCE, 2015)

- b) Proponer el método para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgos que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo; (PIONCE, 2015)
- c) Observar los factores del medio ambiente de trabajo y de las prácticas de trabajo que puedan afectar a la salud de los obreros, incluidos los comedores, alojamientos y las instalaciones sanitarias, cuando estas facilidades sean proporcionadas por el empleador; (PIONCE, 2015)
- d) Asesorar sobre la planificación y la organización del trabajo, incluido el diseño de los lugares de trabajo, sobre la selección, el mantenimiento y el estado de la maquinaria y de los equipos, y sobre las sustancias utilizadas en el trabajo;
- e) Verificar las condiciones de las nuevas instalaciones, maquinarias y equipos antes de dar inicio a su funcionamiento; (PIONCE, 2015)
- f) Participar en el desarrollo de programas para el mejoramiento de las prácticas de trabajo, así como en las pruebas y la evaluación de nuevos equipos, en relación con la salud; (PIONCE, 2015)
- g) Asesorar en materia de salud y seguridad en el trabajo y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva; (PIONCE, 2015)
- h) Vigilar la salud de los obreros en relación con el trabajo que desempeñan; (PIONCE, 2015)
- i) Fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los obreros, según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesario; (PIONCE, 2015)
- j) Cooperar en pro de la adopción de medidas de rehabilitación profesional y de reinserción laboral; k) Colaborar en difundir la información, formación y educación de obreros y empleadores en materia de salud y seguridad en el trabajo, y de ergonomía, de acuerdo a los procesos de trabajo; l) Organizar las áreas de primeros auxilios y atención de emergencias; (PIONCE, 2015)
- m) Participar en el análisis de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, así como de las enfermedades producidas por el desempeño del trabajo; (PIONCE, 2015)

n) Mantener los registros y estadísticas relativos a enfermedades profesionales y accidentes de trabajo; (PIONCE, 2015)

o) Elaborar la Memoria Anual del Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo. (PIONCE, 2015)

(IESS, Decreto 957, 2010)

Las funciones previstas en el presente artículo serán desarrolladas en coordinación con los demás servicios de la empresa, en consonancia con la legislación y prácticas de cada País Miembro”

- **Alcance**

Este trabajo consiste en analizar las posturas forzadas, los movimientos repetitivos y el levantamiento manual de cargas en la construcción de una losa de hormigón armado en una edificación. (Normativa Legal Vigente en Ecuador, 2013)

Entre una de las lesiones que causa el levantamiento manual de cargas esta las lesiones músculo esqueléticas en la columna vertebral las cuales reducen la movilidad y producen un gran número de bajas laborales, por esto son la principal causa de discapacidad prematura. Estas lesiones son bastante comunes en el sector de la construcción como también en la minería, metal, agricultura, transporte y obreros de almacenes en cualquier sector. (Normativa Legal Vigente en Ecuador, 2013)

1.5. Marco teórico

En el presente estudio se fomenta la aplicación de criterios ergonómicos para identificar y evaluar los riesgos y enfermedades ocupacionales que se pueden dar en la construcción de una losa de hormigón armado en una edificación.

Según expresa Martínez Rada S. (2013), se define la ergonomía como.

“una disciplina científica o ingeniería de los factores humanos, de carácter multidisciplinar, centrada en el sistema persona-máquina, cuyo objetivo consiste en la adaptación del ambiente o condiciones de trabajo a la persona con el fin de conseguir la mejor armonía posible entre las condiciones óptimas de confort y la eficacia productiva (Martínez Rada, 2013)

El consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) en el año 2000, acuerda una definición oficial.

Ergonomía (o estudio de los factores humanos) es la disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como, la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño con objeto de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema (Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía, 2000). (Quezada, 2015)

El Ministerio de Trabajo e inmigración de España considera como definición de la ergonomía (2016).

La ergonomía es una disciplina orientada a los sistemas, es decir, a conjuntos de elementos o componentes que interactúan entre sí (al menos, algunos de ellos), y que se organizan de una manera concreta para alcanzar unos fines establecidos. (Quezada, 2015)

En el ámbito laboral, un sistema de trabajo comprende a: uno o más obreros y al equipo de trabajo actuando conjuntamente para desarrollar la función del sistema, en un lugar de trabajo, en un entorno de trabajo, bajo las condiciones impuestas por las tareas de trabajo (ISO 26800:2011).

La Ergonomía tiene en consideración factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales, pero, con un enfoque “holístico”, en el que cada uno de estos factores no deben ser analizados aisladamente, sino en su interacción con los demás (Gobierno de España, 2016). (Quezada, 2015)

Hibbeler nos dice que “Al crear una estructura para que cumpla una función específica de uso público, primero debe considerarse la selección de una forma estructural que sea segura, estética y económica” (Quezada, 2015)

1.5.1. MÉTODO REBA – POSTURAS FORZADAS

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) permite calcular el riesgo de enfermedades relacionadas con el trabajo basándose en el análisis de posturas adoptadas por el brazo, antebrazo, muñeca, tronco, cuello y las piernas, también analiza la carga o la fuerza aplicada para estudiar las posturas forzadas que realizan los obreros. Evalúa posturas estáticas como posturas dinámicas y analiza la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables. Las posturas forzadas son posiciones de trabajo en la cual una o varias

partes del cuerpo no se encuentran en una posición natural (posición de confort), se encuentran en posiciones forzadas o inadecuadas las cuales pueden generar enfermedades como: hiperextensiones “extensión de una articulación más allá de su rango normal; la condición de ser hiperextendido” (Diccionario Internacional, 2016) (Empresarios, 2010)

Hiperflexiones “flexión de un miembro sobrepasando los límites normales” y/o hiperrotaciones “giro de huesos o articulaciones de izquierda a derecha respectivamente” de huesos o articulaciones. Las cuales pueden desencadenar trastornos tipo musculoesquelético (INSHT, 2003). (Diccionario Internacional, 2016)

El método REBA se utiliza para evaluar las condiciones de trabajo, respecto a la carga de las posturas forzadas, el método se ocupa en muchos casos pero es poco sensible, ya que los resultados son pobres en detalles. El método incluye los factores de postura dinámicos y estáticos, tomando en cuenta la interacción persona-carga y la gravedad asistida, la cual toma en cuenta la posibilidad de mantener la postura del brazo con su propia gravedad (INSHT, 2003). (Diccionario Internacional, 2016)

Para definir inicialmente los códigos de los segmentos corporales, se analizaron tareas simples y específicas con variaciones en la carga, distancia de movimiento y peso. Los datos se recogieron usando varias técnicas NIOSH (Waters et al., 1993), Proporción de Esfuerzo Percibida (Borg 1985), OWAS, Inspección de las partes del cuerpo (Corlett and Bishop, 1976) y RULA (McAtamney and Corlett, 1993). Se manejaron los resultados de estos análisis para establecer los rangos de las partes del cuerpo mostrados en los diagramas del grupo A y B basado en los diagramas de las partes del cuerpo del método RULA (McAtamney and Corlett, 1993); el grupo A (Fig. 1) incluye tronco, cuello y piernas y el grupo B está formado por los brazos y las muñecas. (Fig. 2) (INSHT, 2003) (Quezada, 2015)

Se puede observar el artículo completo en el anexo 1 NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA “Rapid Entire Body Assessment” (INSHT, 2003).

La evaluación de posturas de trabajo estáticas pueden llegar a ser posturas de trabajo inadecuadas por causas de posturas inadecuadas, esto puede llegar a ocasionar dolor, fatiga y trastornos musculoesqueléticos. La postura puede cambiar por el dolor musculoesquelético y por la fatiga, esto significa que puede reducir la calidad de trabajo o la eficiencia del mismo. (Quezada, 2015)

FACTORES DE RIESGO SEGÚN EL MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN DEL GOBIERNO DE ESPAÑA, s/f.

- Frecuencia de movimientos

Cuando se realiza movimientos continuos con posiciones forzadas se aumenta el riesgo probables, cuando la frecuencia es mayor el riesgo aumenta por mayor exigencia física y por el aumento de la velocidad.

- Duración de la postura

La postura mantenida durante un tiempo prolongado puede provocar riesgo en el obrero, pero cuando es una postura forzada incrementa la probabilidad de riesgo y el nivel del mismo. (Quezada, 2015)

“Se debe procurar reducir la frecuencia de movimientos siempre que sea posible o reducir los movimientos amplios acercando lo más cerca posible del obrero”
(INSHT, Trastornos Musculoesqueléticos, 2006)

- Posturas de tronco

Se ha identificado el ángulo de inclinación cuando se encuentra flexión de tronco, rotación axial e inclinación lateral, este tipo de posturas genera un importante riesgo de lesiones en el obrero, este tipo de lesiones se pueden evitar cuando los elementos se los mantiene en una postura adecuada al obrero. Se debe evitar que el tronco gire solo, sino que gire todo el cuerpo en conjunto, alejando un metro al objeto del obrero. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Inclinación lateral y rotación axial (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)



Figura 1. Inclinación lateral y rotación axial
Fuente: (INSHT, Trastornos Musculoesqueléticos, 2006, pág. 1)

- Posturas de cuello

Se deben identificar si la flexión del cuello es hacia adelante, extensión de cuello, inclinación lateral y rotación axial. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)



Figura 2. Inclinación lateral (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)
Fuente: (INSHT, Trastornos Musculoesqueléticos, 2006, pág. 2)

- Posturas de la extremidad superior

Brazo (hombro)

Cuando el brazo realiza abducción, flexión, extensión, rotación externa y aducción influye a aumentar el nivel de riesgo. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

“Colocar los elementos del puesto de trabajo a una altura entre las caderas y los hombros permite reducir las posturas forzadas de hombro, así como colocarlos cerca al tronco y delante del cuerpo” (INSHT, Trastornos Musculoesqueléticos, 2006) (Maiquiza, 2015)

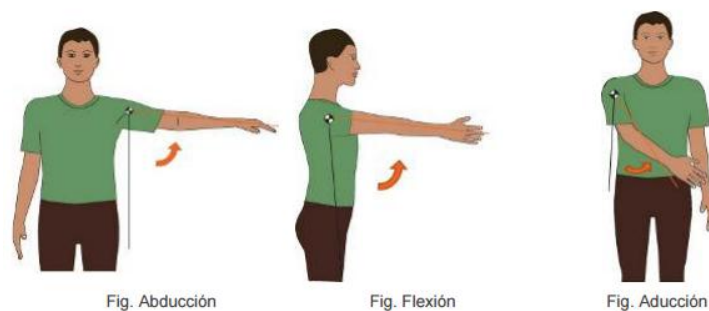


Figura 3. Posturas de la extremidad superior (Maiquiza, 2015)
Fuente: (INSHT, Trastornos Musculoesqueléticos, 2006, pág. 2)

Codo

Los movimientos del codo que pueden llegar a causar riesgo son la flexión, la extensión, la pronación y la supinación (INSHT, Trastornos Musculoesqueléticos, 2006) (Maiquiza, 2015)

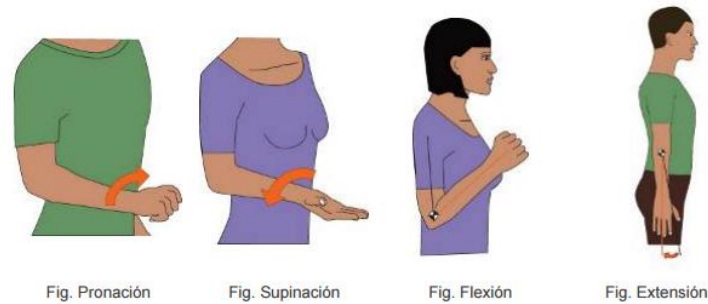


Figura 4. Posturas y movimientos del codo (Maiquiza, 2015)
Fuente: (INSHT, Trastornos Musculoesqueléticos, 2006, pág. 3)

Para cambiar de orientación de un objeto o herramientas se utiliza la pronación y supinación del codo, la flexión y extensión se realizan cuando se cuenta con un espacio de trabajo amplio para poder operar los objetos lejos y cerca del cuerpo. (Maiquiza, 2015)

Muñeca

Se pueden realizar cuatro posturas en la muñeca las cuales son flexión, extensión, desviación ulnar y desviación radial, si se realizan estas posturas durante un tiempo considerable puede haber un riesgo significativo en el obrero. (Maiquiza, 2015)

(INSHT, Trastornos Musculoesqueléticos, 2006).

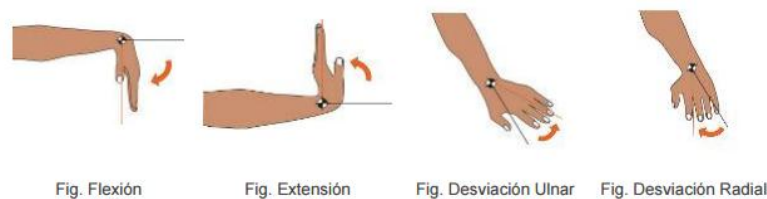


Figura 5. Posturas de la muñeca (Maiquiza, 2015)
Fuente: (INSHT, Trastornos Musculoesqueléticos, 2006, pág. 1)

- Posturas de la extremidad inferior
- La extremidad inferior tiene variedad de movimientos articulares, ya que incluye a la cadera y las piernas. Los movimientos que pueden realizarse son: flexión de rodilla, flexión de tobillo, dorsiflexión del tobillo, etc. (Maiquiza, 2015)



Fig. Flexión de rodilla

Figura 6. Flexión de la rodilla (Maiquiza, 2015)
 Fuente: (INSHT, Trastornos Musculoesqueléticos, 2006, pág. 1)

“Es recomendable evitar posturas forzadas de la extremidad inferior como trabajar arrodillado, con las rodillas flexionadas estando de pie o en cuclillas. Siempre que sea posible y que la tarea lo permita, se debe potenciar el alternar el trabajar de pie y sentado, permitiendo la movilidad de las extremidades inferiores” (INSHT, Trastornos Musculoesqueléticos, 2006) (Maiquiza, 2015)

Se puede observar el artículo completo en el Anexo 6. Factores de riesgo de las posturas forzadas (Maiquiza, 2015)

EXPLICACIÓN DEL MÉTODO REBA

El método agrupa a las partes del cuerpo en dos grupos, para que así puedan ser estudiados y codificados. (Maiquiza, 2015)

Grupo A: Piernas, tronco y cuello.

Para el análisis del método REBA en el grupo A se asigna una valoración tomando en cuenta la posición del tronco, cuello y piernas, como podemos observar en la siguiente tabla, se divide las diferentes posturas del cuerpo con respecto al ángulo que puede realizar cada parte del cuerpo. (INSHT, 2003) (Maiquiza, 2015)

GRUPO A

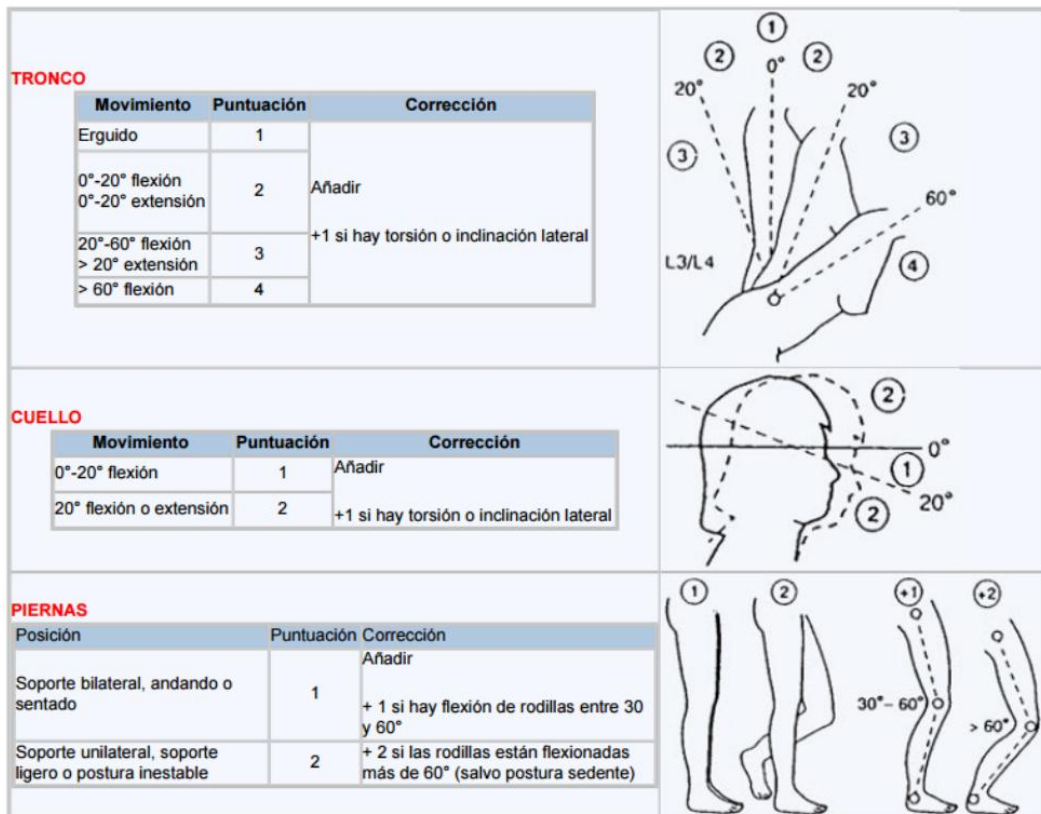


Figura 7. Análisis del método REBA Grupo A (Maiquiza, 2015)
Fuente: (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003)

Grupo B: Brazos, antebrazos y muñecas.

En el grupo B se dió una valoración tomando en cuenta la posición de los brazos, antebrazos y muñecas, como podemos observar en la siguiente tabla, se divide las diferentes posturas del cuerpo con respecto al ángulo que puede realizar cada parte del cuerpo (INSHT, 2003). (Maiquiza, 2015)

GRUPO B

BRAZOS		
Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir
> 20° extensión 21°-45° flexión	2	+ 1 si hay abducción o rotación
46°-90° flexión	3	+ 1 elevación del hombro
> 90° flexión	4	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad

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

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

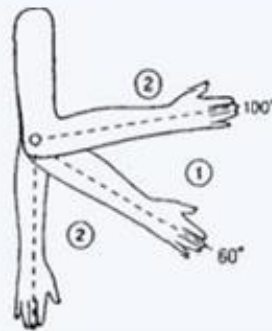
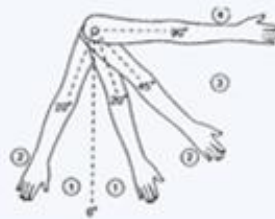


Figura 8. Análisis del método REBA Grupo B (Maiquiza, 2015)
Fuente: (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003)

Para entrar en la Tabla A se debe tomar en cuenta la valoración del cuello, después la valoración de las piernas y por último la del tronco. (Maiquiza, 2015) El grupo A analiza las 60 combinaciones posturales para el tronco, cuello y piernas. La valoración de la tabla A oscilará entre 1 a 9. Estas valoraciones son las que se obtuvieron en la tabla del grupo A, cuando se encuentra el punto en el cual se intersecan las tres valoraciones, se obtiene la valoración final de la tabla A. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Después se debe tomar en cuenta el peso del objeto a levantarse y así obtener la valoración de la tabla carga/fuerza, el valor de la tabla oscila entre 0 y 3. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

La valoración final de la tabla A y la de la tabla carga/fuerza se suman para poder ser utilizados en la tabla C. (INSHT, 2003).

Tabla A y Tabla Carga/Fuerza (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

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

TABLA CARGA/FUERZA			
0	1	2	+1
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca

Figura 9. Tabla A y Tabla Carga/Fuerza

Fuente: (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003)

Para entrar en la Tabla B se debe tomar en cuenta la valoración del antebrazo, después la valoración de la muñeca y por último la del brazo. El grupo B analiza 36 combinaciones posturales para el brazo dividiéndole en parte superior e inferior y las muñecas, la valoración final de la tabla B oscila entre el 0 y el 9, estas valoraciones son las que se obtuvieron en la tabla del grupo B, cuando se encuentra el punto en el cual se intersecan las tres valoraciones, se obtiene la valoración final de la tabla B. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Después se debe tomar en cuenta la manera del agarre y así obtener la valoración de la tabla agarre. El resultado de la valoración se lo añade a la tabla de agarre cuyo valor oscila entre 0 y el 3 (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

La valoración final de la tabla B y la de la tabla de agarre se suman para poder ser utilizados en la tabla C. (INSHT, 2003)

Tabla B y Agarre

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

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. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Figura 10. Tabla B y Agarre (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Fuente: (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003)

Los resultados de las tablas A y B terminan en una tabla C la cual termina analizando 144 posibles combinaciones, esto nos da el resultado para la parte final, el cual nos indicara el riesgo y el nivel de acción (INSHT, 2003).

Tabla C y Puntuación de la actividad (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

TABLA C		Puntuación B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Actividad		+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.											
		+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.											
		+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.											

Figura 11. Tabla C y Puntuación de la actividad (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)
Fuente: (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003)

La puntuación final analiza las 144 posibles combinaciones añadiendo las puntuaciones de carga, acoplamiento y actividades, así obtendremos la valoración final, la cual oscilara entre 1 a 15, lo cual nos indicara el riesgo que se obtiene con la tarea estudiada y los niveles de acción utilizados en cada caso (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003).

**Tabla 1.
Niveles de Riesgo y Acción**

Niveles de riesgo y acción

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Fuente: (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003)

En cada grupo se obtiene una puntuación individual, esta puntuación varía dependiendo de la carga o fuerza y del tipo de agarre. Después de obtener la puntuación final, se obtiene otra puntuación la cual depende de la actividad muscular desarrollada.

Las actividades musculares se analizan por los movimientos repetitivos, posturas estáticas o cambios de postura. El análisis final determina el nivel de riesgo de obtener lesiones. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

La valoración final cuenta con 5 rangos, cada rango corresponde a un nivel de acción. En cada rango determina niveles de riesgo y en cada uno se recomienda las debidas actuaciones sobre las posturas que hayan sido evaluadas. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Mientras más grande sea el valor del resultado (15), mayor es el riesgo determinado de la postura. (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003)

EVALUACIÓN DE POSTURAS DE TRABAJO ESTÁTICAS

El dolor musculo esquelético y la fatiga influyen en la postura de trabajo la cual puede ocasionar errores y baja eficiencia en la calidad del trabajo. Un buen diseño ergonómico es muy necesario para evitar estos problemas en la calidad de trabajo (INEN, 2014, pág. 5) (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Esta norma va aplicada a la población adulta obreroa, las recomendaciones brindan protección y se basan en específico a los riesgos que pueden generar incomodidad o dolor y resistencia o fatiga, todo relacionado con las posturas de trabajo estáticas. Para las posturas de trabajos estáticas, las cuales no ejercen ninguna fuerza externa o ejercen una fuerza mínima, se toma en cuenta los ángulos del cuerpo y el tiempo (INEN, 2014, pág. 5) (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

1.5.2. LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS

La manejo manual de cargas es bastante común en algunos sectores de trabajo, por esa actividad aparece bastante la fatiga física y las lesiones, las cuales pueden aparecer de manera repentina o también por la acumulación de trastornos que pueden llegar a parecer sin importancia, pero con el paso del tiempo pueden llegar a convertirse en lesiones graves (INSHT, Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2011, pág. 2).

El ser humano interviene en el manejo manual de cargas de manera directa e indirecta. La forma directa en la cual el ser humano realiza manejo de cargas es levantando y colocando objetos que pueden ser movidos, y la forma indirecta es empujando, traccionando y desplazando. Incluye la sujeción con las manos o con la espalda. No se puede tomar en

cuenta como manejo de cargas si es que se realiza el movimiento con manivela o con palanca de mandos (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 7). (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

El manejo manual de cargas consiste en transportar una carga por medio de uno o de varios obreros, el transporte puede ser por medio del levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, por utilizar inadecuadas condiciones ergonómicas se producen enfermedades en los obreros, cabe recalcar que los efectos de la carga física no son evidentes a corto plazo. El manejo manual de cargas es frecuente en todos los sectores de trabajo, esta actividad produce fatiga física o lesiones (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003). (Maiquiza, 2015)

Una carga es un objeto que pueda ser cambiado de posición, los cuales requieren del esfuerzo humano para ser movidos. Se considera cargas que pese más de 3 kg se considera que puede generar un riesgo dorsolumbar, ya que si la carga se manipula en condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, posturas desfavorables, suelos inestables) se puede generar riesgo (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003).

Las lesiones que pueden aparecer son las lesiones musculo esqueléticas, las cuales se producen en cualquier zona del cuerpo, pero la espalda y los miembros superiores son mucho más probable que se lastimen. (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003)

“La Guía Técnica del INSHT, 2011 considera como carga:

- Cualquier objeto susceptible de ser movido, incluyendo personas y animales. (Universidad de la Rioja, 2015)
- Los materiales que se manipulen por medios mecánicos pero que requieran aun del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva“

Se puede observar el artículo completo en el anexo 4. Manejo de manual de cargas. Guía Técnica del INSHT

Las lesiones más comunes son: contusiones, cortes, heridas, fracturas y lesiones musculoesqueléticas. (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003)

1. Lesiones músculo esqueléticas en la columna vertebral

La consecuencia del levantamiento manual de cargas origina un problema en la salud de los obreros, especialmente en los segmentos lumbares de la columna vertebral, en los músculos y ligamentos asociados.

2. Lesiones músculo esqueléticas en miembros superiores y en la zona del cuello y los hombros

La mayoría de lesiones musculoesqueléticas son el resultado de traumatismo pequeños y repetidos. Estas lesiones aparecen lentamente y parecen ser inofensivas, por esta razón se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y se vuelven de daño permanente.

Primero aparece el dolor, mientras se realiza el trabajo pero no se reduce el rendimiento del trabajo, esta es la etapa reversible de la lesión. Después los síntomas no desaparecen ni cuando se deja de trabajar, así es como las lesiones empiezan a alterar el sueño y disminuyen la capacidad de trabajo repetitivo, el dolor aparece aun cuando se realiza las actividades más triviales.

Si se detectan los problemas en la primera fase podemos solucionarlos mediante medidas ergonómicas, pero si se detectan en la siguiente fase es necesaria la atención médica (Ruiz-Frutos, García, Delclos, & Benavides, 2006).

La evaluación de la carga física en un lugar de trabajo sirve para determinar las exigencias físicas por una tarea en específico y el entorno en donde se desarrollara dicha tarea, la cual deberá estar dentro de los límites fisiológicos y biomecánicos aceptables, porque si no están dentro de los límites establecidos puede llegar a sobrepasarse las capacidades físicas de la persona y así poder tener un riesgo en su salud.

Se necesita recolectar toda la información necesaria como son posturas, esfuerzos realizados y movimientos, dimensiones del lugar de trabajo y alcances verticales y horizontales, etc. Esta información nos permitirá detectar situaciones ergonómicamente inadecuadas, para así

poder establecer las medidas correctoras y preventivas para una mejor eficiencia en el trabajo realizado de la construcción de una losa de hormigón armado en una edificación.

Se puede observar el artículo completo en el anexo 3. NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA: actualización

Características de la carga

El riesgo que ocasiona según Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos al manejo manual de cargas, 2003, pág. 18, el manejo de una carga es cuando:

- La carga es demasiado pesada o grande.
- La carga es difícil de sujetar, agarre complicado.
- La carga no está en equilibrio o la carga tienen a desplazarse.
- La carga no puede apegarse al tronco de la persona que la va a manipular, existe una distancia del tronco o torsión o inclinación.
- La carga puede ocasionar lesiones al obrero por golpes.

Esfuerzo físico necesario

El esfuerzo físico puede ocasionar un riesgo dorso lumbar según la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos al manejo manual de cargas, 2003, pág. 18:

- Cuando solo se puede realizar la manejo de carga por flexión y/o torsión del tronco.
- Cuando existe movientes bruscos al momento de la manejo de la carga.
- Cuando se realiza la manejo de la carga cuando el cuerpo esta inestable.
- Cuando se necesita modificar el agarre mientras la carga está siendo levantado o necesita descender.

(Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003)

Características del medio de trabajo

El medio de trabajo según Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos al manejo manual de cargas, (2003, pág. 19), puede aumentar el riesgo en los siguientes lugares:

- Cuando no se cuenta con el espacio necesario para el desplazamiento especialmente vertical.
- Cuando el obrero puede tropezar o resbalarse por suelos irregulares o por superficies resbaladizas.
- Cuando no existe seguridad ni postura correcta en la manejo de cargas.
- Cuando existen desniveles en el suelo.
- Cuando el punto de apoyo no es estable.
- Cuando existe una temperatura inadecuada.
- Cuando no existe la iluminación adecuada.
- Cuando existen vibraciones y el obrero está expuesto a estas.

Exigencias de la actividad

Cuando existan estas exigencias la actividad puede aumentar riesgo dorso lumbar para los obreros según la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manejo manual de cargas (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 19).

- Alta frecuencia y tiempo prolongado en la realización de esfuerzos físicos en cuales interviene la utilización de la columna vertebral.
 - Falta de reposo de recuperación.
 - Distancias grandes del transporte de la carga puede ser de elevación o de descenso.
 - Alto ritmo de trabajo en el cual el trabajador no pueda modular.
- (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003)

Factores individuales de riesgo

Según Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manejo manual de cargas (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003).

- Falta de aptitud física para la manejo de la carga.
- Falta de ropa adecuada para el trabajo realizado.
- Falta de conocimientos para la manejo de la carga.
- Existente patología dorso lumbar, la cual puede evidenciar una ineficiencia del trabajo realizado.

(Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003)

Se puede observar el artículo completo en el anexo 5. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos al manejo manual de cargas.

Según la NTP 629 del año 2003

La identificación de procesos del levantamiento manual de cargas se realiza en el desarrollo de la tarea, cuando hay levantamiento de cargas, empuje y/o arrastre manual de cargas en el cual interviene el movimiento de todo el cuerpo. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Si una tarea consiste en la elevación y/o descenso manual de una carga (cualquier peso superior a 3 kg que pueda ser manipulado o movilizado por un obrero o varios obreros), se necesita evaluar el nivel de riesgo. (Universidad de la Rioja, 2015)

Si es necesario la movilización de una persona mediante levantamiento manual de todo o alguna parte del cuerpo, se necesita evaluar el riesgo. (Universidad de la Rioja, 2015)

Cuando es necesario sostener una carga (cualquier peso superior a 3 kg que pueda ser manipulado o movilizado por un obrero o varios obreros), con las manos para así poder transportarla por más de 1 metro, se necesita evaluar el nivel de riesgo. (Universidad de la Rioja, 2015)

La evaluación de la carga física en un lugar de trabajo sirve para determinar las exigencias físicas por una tarea en específico y el entorno en donde se desarrollara dicha tarea, la cual deberá estar dentro de los límites fisiológicos y biomecánicos aceptables, porque si no están dentro de los límites establecidos puede llegar a sobrepasarse las capacidades físicas de la persona y así poder tener un riesgo en su salud.

Se necesita recolectar toda la información necesaria como son posturas, esfuerzos realizados y movimientos, dimensiones del lugar de trabajo y alcances verticales y horizontales, etc. Esta información nos permitirá detectar situaciones ergonómicamente inadecuadas, para así poder establecer las medidas correctoras y preventivas para una mejor eficiencia en el trabajo realizado de la construcción de una losa de hormigón armado en una edificación. (INSHT, NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación , 2003)

FACTORES DE ANÁLISIS (Miranda, 2014)

1. Peso de la carga

2. Posición de la carga con respecto al cuerpo
3. Desplazamiento vertical de la carga
4. Giros del tronco
5. Agarres de la carga
6. Frecuencia de manejo
7. Transporte de la carga
8. Inclinación del tronco
9. Fuerzas de empuje y tracción
10. Tamaño de la carga
11. Superficie de la carga
12. Información acerca de su peso y su centro de gravedad
13. Movimientos bruscos o inesperados de las cargas
14. Pausas o periodos de recuperación
15. Ritmo impuesto por el proceso
16. Inestabilidad de la postura
17. Suelos resbaladizos o desiguales
18. Espacio insuficiente
19. Desniveles de los suelos
20. Condiciones termo higrométricas
21. Ráfagas de viento fuertes
22. Iluminación deficiente
23. Vibraciones
24. Equipos de protección individual
25. Calzado
26. Tareas peligrosas para las personas con problemas de salud
27. Formación e información insuficientes

“Dentro de los trastornos musculo esqueléticos ocupacionales (TME) pueden distinguirse dos grandes grupos en función de la zona corporal afectada: lesiones en la espalda, fundamentalmente en la zona lumbar, y lesiones en los miembros superiores y en la zona del cuello y los hombros” (Ruiz-Frutos, Benavides, Delclòs, & M., 2006).

Para analizar el levantamiento manual de cargas se tomó en cuenta el tipo de obreros que se va a tomar en cuenta esta investigación. La población laboral que se va a analizar son hombres entre 18 y 45 años, la masa de referencia depende de la edad.

También se tomó en cuenta las características de la carga, como la masa real de la carga levantada, tipo de agarre que permite la carga. Se analiza el tipo de posturas del obrero, como la altura del agarre al inicio del levantamiento, altura del agarre al final del levantamiento, distancia horizontal máxima entre el punto de agarre y el cuerpo, asimetría o dislocación angular del tronco al levantar la carga, se tomó en cuenta la técnica utilizada dependiendo si la carga se sujeta con una o dos manos y por último se tomó los datos organizacionales, los cuáles son: el saber si se realiza siempre el levantamiento de la carga entre dos personas, la frecuencia de levantamientos por minuto y la duración continua de la tarea de levantamiento

(INSHT, Portal de ergonomía, 2003).

Gracias a estos datos se pudo calcular el índice de riesgo (IL) (relación entre la masa levantada y la masa recomendada) de cada uno de las actividades de que realizan levantamiento manual de cargas en la construcción de la losa de hormigón armado (INSHT, Portal de ergonomía, 2003).

Clasificación de las lesiones por carga física

1. Lesiones músculo esqueléticas en la columna vertebral

La consecuencia del levantamiento manual de cargas origina un problema en la salud de los obreros, especialmente en los segmentos lumbares de la columna vertebral, en los músculos y ligamentos asociados. (Miranda, 2014)

2. Lesiones músculo esqueléticas en miembros superiores y en la zona del cuello y los hombros

La mayoría de lesiones musculo esqueléticas son el resultado de traumatismo pequeños y repetidos. Estas lesiones aparecen lentamente y parecen ser inofensivas, por esta razón se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y se vuelven de daño permanente. (Miranda, 2014)

Primero aparece el dolor, mientras se realiza el trabajo pero no se reduce el rendimiento del trabajo, esta es la etapa reversible de la lesión. Después los síntomas

no desaparecen ni cuando se deja de trabajar, así es como las lesiones empiezan a alterar el sueño y disminuyen la capacidad de trabajo repetitivo, el dolor aparece aun cuando se realiza las actividades más triviales. (Miranda, 2014)

Si se detectan los problemas en la primera fase podemos solucionarlos mediante medidas ergonómicas, pero si se detectan en la siguiente fase es necesaria la atención médica. (Miranda, 2014)

1.5.3. MÉTODO OCRA - MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Según la NTP 629 (2003) se determinó que para la evaluación de los movimientos repetitivos en este trabajo de investigación se han utilizado:

- **Cuestionarios o “check lists”.-** estos cuestionarios son los que permiten tener un registro sistemático de los factores de riesgo asociados a las tareas de movimientos repetitivos las cuales van a estar presentes en la construcción de la losa de hormigón armado de una edificación. Los principales factores contemplados son posturas mano-brazo, fuerza, repetitividad, vibraciones, etc. Estos cuestionarios o “check lists” permiten la identificación de los factores de riesgo, pero no su cuantificación. (INSHT, NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación , 2003)
- **Métodos de evaluación.-** En los métodos de evaluación se asignan puntuaciones a cada factor de riesgo considerado y así ir proporcionando un valor representativo de probabilidad de daño respecto a cada tarea.

La ventaja de este método viene a compensar a los cuestionarios o “check list” ya que en este método si se obtiene un valor representativo en el cual se indica el nivel de riesgo de la tarea. (INSHT, NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación , 2003)

DESARROLLO DEL MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DEL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS SEGÚN LA GUÍA TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA MANEJO MANUAL DE CARGAS (2003)

Para la utilización de este método se debe tomar en cuenta las situaciones de manejo manual de carga que puedan llegar a ser un riesgo dorso lumbar, las cargas que exceden 3 kg son las que se deben evaluar en este método. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Las cargas de menor peso también pueden llegar a causar riesgos dorsos lumbares pero esto llega a ocurrir cuando se manipula con frecuencia, puede llegar a ocurrir trastornos en los miembros superiores cuando se realizan movimientos repetitivos. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

APLICACIÓN DEL MÉTODO OCRA

Los movimientos repetitivos son un grupo de movimientos continuos los cuales se aplican a la acción conjunta de los músculos, los huesos, los nervios y las articulaciones, los cuales pueden desencadenar trastornos tipo musculo-esquelético. (INSHT, 2003)

Método “check-list” OCRA

El método OCRA (Occupational Repetitive Action) “tiene como objetivo alertar sobre posibles trastornos, principalmente de tipo musculo esquelético, derivados de la actividad repetitiva” (Sinergia, 2015), este método evalúa la exposición a movimientos y esfuerzos repetitivos de los miembros superiores. Dicho método considera cada tarea que contenga movimientos repetitivos de los siguientes factores: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

- “Modalidades de interrupciones del trabajo a turnos con pausas o con otros trabajos de control visivo (A1, Pausas).
- Actividad de los brazos y la frecuencia del trabajo (A2, Frecuencia).
- Actividad del trabajo con uso repetitivo de fuerza en manos/brazos (A3, Fuerza).
- Presencia de posiciones incómodas de los brazos, muñecas y codos durante el desarrollo de la tarea repetitiva (A4, Postura).

- Presencia de factores de riesgo complementarios (A5, Complementarios)”(INSHT, Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2011)

El método OCRA analiza cada factor de riesgo de manera independiente, dándoles una valoración ponderada en función del tiempo que depende del análisis independiente de cada factor, para poder conocer cuáles son los factores de riesgo que se presentan en cada actividad de trabajo.

Se consideran los siguientes factores de riesgo para la evaluación OCRA:

Datos organizativos

Se debe analizar las diferentes tareas repetitivas, no repetitivas, pausas y tiempos de inactividad, para poder conocer el tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) y así poder conocer el índice real de riesgo de cada actividad por movimientos repetitivos de las extremidades superiores.

TNTR es el tiempo de duración en minutos sin tomar en cuenta las pausas, periodos de descanso, tareas no repetitivas y el tiempo que no está siendo utilizado en el trabajo repetitivo.

TNTR = Duración del turno – [Tiempo de trabajo no repetitivo + pausas].

(INSHT, Metodo OCRA, 2014)

Tiempo neto del ciclo

$$T. Ciclo = \frac{TNTR}{No. Ciclos o Piezas} \times 60$$

Donde:

T. Ciclo.- Tiempo neto del ciclo en min.

TNTR.- Tiempo neto de trabajo repetitivo en min.

No. Ciclos.- Numero de ciclos que se utilizan en la elaboración de un trabajo, si en un ciclo se produce más de un trabajo, se deberá contar el número de trabajos por ciclo y dividir la producción para este valor

(INSHT, Metodo OCRA, 2014).

Factor Recuperación (FR)

Los tejidos de las extremidades superiores se recuperan cuando existen periodos adecuados de descanso en la realización total de la tarea. El riesgo de trastornos musculoesqueléticos aumenta con la falta de tiempo para recuperación del cuerpo en cada movimiento repetitivo.

El índice de factor de recuperación se asocia a una puntuación del 1 al 10 dependiendo de la mejor situación de recuperación “0” y la peor situación “10” (INSHT, Metodo OCRA, 2014).

Factor Frecuencia (FF)

El factor de frecuencia se lo determina mediante el número de acciones técnicas por minuto que se realizan dentro de un trabajo. Mientras la medida de la frecuencia de movimiento aumenta o también la duración de la realización del trabajo disminuye el riesgo aumenta. Se debe verificar las acciones técnicas para enumerarlas, cronometrarlas y contabilizarlas según los movimientos o gestos de cada ciclo de trabajo (INSHT, Metodo OCRA, 2014).

Para las acciones dinámicas y estáticas se debe realizar la identificación y conteo de manera independiente, también se debe realizar de manera independiente para la extremidades superiores, tanto como para la derecha como para la izquierda (INSHT, Metodo OCRA, 2014).

$$A.T/min = \frac{N. acciones en el ciclo \times 60}{Tiempo de ciclo}$$
$$FF = \text{Max} (ATD; ATE)$$

Donde:

FF.- Valor del Factor Frecuencia.

ATD.- Valor de las acciones técnicas dinámicas.

ATE.- Valor de las acciones técnicas estáticas.

Factor Fuerza (FF)

Analiza el esfuerzo que se realiza para llevar a cabo un trabajo o un conjunto de trabajos. Estudia la fuerza necesaria en dicho trabajo para la escala de Borg CR-10 (Escala de valoración del esfuerzo percibido “Category Scale for the Rating of Perceived Exertion”;

Escala CR-10) esta escala utiliza el esfuerzo percibido e intensidad del trabajo cuantificando la cantidad de esfuerzo muscular por cada persona (INSHT, Metodo OCRA, 2014).

La metodología utilizada en la checklist OCRA se divide en 3 bloques, cada bloque describe las actividades mas comunes que demanda el trabajo realizado.

La valoración depende de la duración de las actividades que utilizan fuerza, tomando en cuenta el tiempo utilizado para cada actividad, mientras menos duren las actividades menor sera la puntuación dada. En el segundo bloque las puntuación van desde 4 a 24, en cambio en el tercer bloque las valoraciones van desde 2 hasta 8.

(INSHT, Metodo OCRA, 2014).

Factor Posturas y movimientos (FF)

Este factor analiza la presencia de posturas y movimientos forzados en las articulaciones del hombro, codo, muñeca y mano (también tomamos en cuenta los dedos).

Se debe valorar las posturas de las extremidades superiores de manera independiente:

- Flexión, tensión, abducción del brazo con respecto al hombro.
- Flexión, extensiones del antebrazo y pronosupinaciones del codo.
- Tipos de agarre de la mano, tomando en cuenta las posturas y movimientos.

(INSHT, Metodo OCRA, 2014)

Hombro

Analiza cuando el hombro se encuentra en estado de flexión y/o abducción $>80^\circ$ o extensión $>20^\circ$, la valoración va desde 0 al 24. (INSHT, sf)

Codo

Analiza el movimiento del codo cuando realiza flexo-extensiones $> 45^\circ$ o pronosupinaciones $> 60^\circ$, la variación va desde 0 hasta 8. (INSHT, sf)

Muñeca

Analiza la postura y el movimiento de la mano con los dedos, esto quiere decir cuando la mano realiza agarres. Pueden ser agarres de pinzas, agarre palmar o agarre en garfio. La variación oscila entre 0 y el 8 (INSHT, Metodo OCRA, 2014).

Estereotipo

Este factor analiza los movimientos idénticos en el trabajo, este factor se asigna cuando las acciones de repetición duran por lo bajo el 50% de la duración total del trabajo, también toma en cuenta el tiempo del ciclo que debe ser inferior a 8 segundos. Cuando el tiempo de ciclo oscila entre 8 y 15 segundos se considera estereotipo moderado.

La valoración total del factor de postura toma los valores de puntuación más altas obtenidas en cada segmento.

$$FP = \text{Max (Hombro; Codo; Muñeca; Mano)} + \text{Estereotipo}$$

Donde:

FP.- Factor postural

Hombro.- Puntuación del hombro

Codo.- Puntuación del codo

Muñeca.- Puntuación de muñeca

Mano.- Puntuación de la mano

Estereotipo.- Puntuación del estereotipo

(INSHT, Metodo OCRA, 2014)

Factores de riesgo Complementarios (FC)

Son los factores que indican aspectos que pueden ocasionar riesgos en la salud, como por ejemplo: Los físico-mecánicos y los socio-organizativos.

Los físico-mecánicos toman en cuenta los aspectos físicos y del entorno.

Los socio-organizativos toman en cuenta la imposición del ritmo.

$$FC = F_{fm} + F_{so}$$

Donde:

FC.- Valor del factor complementario.

Ffm.- Factores físico mecánicos.

Fso.- Factores socio organizativos.

(INSHT, Metodo OCRA, 2014)

Factor Duración (FD)

Este factor analiza el nivel de riesgo que ocurre por el tiempo diario de exposición. Este valor está en función del tiempo neto de trabajo repetitivo de la tarea, este factor se toma en cuenta para el valor final del riesgo que es analizado por el OCRA.

Todos los factores indicados anteriormente deben ser ponderados por el factor de duración, el cual se basa en una jornada de ocho horas o con un determinado tiempo de trabajo.

(INSHT, Metodo OCRA, 2014).

Cálculo del índice “Check list” OCRA y nivel de riesgo

$$\text{Checklist OCRA} = (\text{FR} + \text{FF} + \text{FFz} + \text{FP} + \text{FC}) \times \text{FD}$$

El valor final del cálculo del método OCRA se realiza de acuerdo a la puntuación que se obtiene del índice OCRA como se muestra en la siguiente tabla. Según la valoración obtenida se puede determinar el nivel de riesgo.

Tabla 2.
Nivel de riesgo

Nivel de riesgo		
VALOR CHECKLIST	ÍNDICE OCRA	NIVEL DE RIESGO
≥22,5	>9,1	RIESGO INACEPTABLE ALTO
14,1 – 22,5	4,6 - 9	RIESGO INACEPTABLE MEDIO
11,1 - 14	3,6 - 4,5	RIESGO INACEPTABLE LEVE
7,6 - 11	2,3 - 3,5	RIESGO INCIERTO
0 - 7,5	≤ 2,2	RIESGO ACEPTABLE

Fuente: (INSHT, sf)

Índice de exposición multitarea con rotación horaria

Existen obreros que realizan bastantes trabajos en diferentes puestos, los cuales aplican tareas repetitivas, se debe obtener el indicio de exposición del obrero, con la siguiente formula.

$$\text{IEM} = (\text{punt A} \times \% \text{PA}) + (\text{punt B} \times \% \text{PB}) + \dots$$

Donde:

IEM.- índice de exposición multitarea.

Punt A.- valor del índice real de exposición para la tarea A.

%PA.- Porcentaje de tiempo de la duración del turno que efectúa la tarea A.

Punt B.- Valor del índice real de exposición para la tarea B.

%PB.- Porcentaje de tiempo de la duración del turno que efectúa la tarea B.

Se debe tomar en cuenta que la rotación de las tareas debe ser inferior o igual a una hora. Si las exposiciones son mayores a una hora el valor aumenta notablemente. (INSHT, sf)

Se puede observar el artículo completo en el anexo 2. Evaluación del riesgo por trabajo repetitivo.

El índice del “check-list” de una tarea A se utiliza de la expresión:

$$\text{Puntuación A} = A1 + A2 + A3 + A4 + A5 \quad (1)$$

Se utilizará diferentes incógnitas si dentro del trabajo existen diferentes tareas repetitivas (A, B, C, ...) para obtener el índice en cada turno se utiliza la expresión:

$$(\text{punt. A} \times \% \text{PA}) + (\text{punt. B} \times \% \text{PB}) + \text{etc...} \quad (2)$$

donde: % PA, % PB = Porcentaje de tiempo de la tarea A, B en el turno.

El objetivo principal del análisis son los cuatro factores de riesgo: repetición, fuerza, posturas y movimientos forzados (hombro, codo, muñeca y mano) estos factores de riesgo se deben evaluar en función del tiempo, también se deben tomar en cuenta los factores mecánicos (como por ejemplo: las vibraciones, compresiones en zonas anatómicas de la mano), factores ambientales (clima en el cual se realiza el trabajo) y los factores organizacionales (ritmo de cada máquina). (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Se debe analizar y evaluar cada uno de los factores dichos en el párrafo anterior, ya que gracias a estos factores se determina los requisitos preliminares y las intervenciones preventivas, así se puede exponer el riesgo (Rojas Picazo & Ledesma de Miguel, 2003).

NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación, método OCRA: actualización habla sobre las ventajas y desventajas, las cuales están mostradas a continuación de la utilización del método OCRA

Ventajas

- Proporciona análisis de los factores de riesgo físico mecánicos y los trastornos musculoesqueléticos en las extremidades superiores.
- Analiza todas las actividades repetitivas y los riesgos de cada nivel.
- Fácil de aplicar y muy completo respecto a los factores de riesgo.
- Evalúa las modalidades de interrupción del trabajo con turnos pausados.
- Evalúa la repetitividad de la actividad de brazos más exhaustiva.
- Evalúa la actividad de trabajo de los manos/brazos según su uso repetitivo en función de vueltas/ciclos y del tiempo empleado para cada actividad.
- Evalúa las posturas incómodas de brazos, muñecas y cosas en función del tiempo empleado para cada actividad.
- Evalúa el tipo de enganche de herramientas y/o objetos en función del tiempo empleado para cada tarea.
- Evalúa la no utilización de elementos necesarios para cada actividad, como por ejemplo el uso de guantes inadecuados para el trabajo a desarrollarse.
- Evalúa la utilización de instrumentos vibrantes.
- Evalúa el mal uso de herramientas que pueden ser dañinas para la piel.
- Evalúa las tareas que necesitan precisión.
- Evalúa el trabajo por máquina.
- Se tiene en cuenta el tiempo de cada tarea repetitiva a la hora de utilizar el índice de “check-list”.

Desventajas

- Tiene respuestas intermedias, las cuales no se especifican ni se cuantifican.
- No considera las micro pausas, solo considera las pausas de descanso o la ausencia de las mismas.
- No considera el uso repetitivo de fuerzas ligeras.
- No se evalúan las posturas según su gravedad.
- No evalúa los agarres en pinza, los cuales son más propensos de trastornos musculoesqueléticos

Se puede observar el artículo completo en el anexo 3, NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA: actualización

Para la evaluación de los movimientos repetitivos en este trabajo de investigación se manejaron:

- **Cuestionarios o “check lists”.-** estos cuestionarios son los que permiten tener un registro sistemático de los factores de riesgo asociados a las tareas de movimientos repetitivos las cuales van a estar presentes en la construcción de la losa de hormigón armado de una edificación. Los principales factores contemplados son posturas mano-brazo, fuerza, repetitividad, vibraciones, etc. Estos cuestionarios o “check lists” permiten la identificación de los factores de riesgo, pero no su cuantificación. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)
- **Métodos de evaluación.-** En los métodos de evaluación se asignan puntuaciones a cada factor de riesgo considerado y así ir proporcionando un valor representativo de probabilidad de daño respecto a cada tarea.

La ventaja de este método viene a compensar a los cuestionarios o “check list” ya que en este método si se obtiene un valor representativo en el cual se indica el nivel de riesgo de la tarea. (Rojas Picazo & Ledesma de Miguel, 2003) (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Factores de análisis

1. Peso de la carga

Es uno de los factores más importantes al momento de evaluar el manejo manual de cargas, para efectos prácticos las cargas se consideran a partir de 3 kg. El peso máximo que se recomienda en condiciones ideales de manejo es de 25kg. Si los obreros son mujeres, jóvenes o mayores el peso máximo recomendable es de 15 kg. Existen circunstancias especiales las cuales se trata de trabajadores sanos y entrenados físicamente podrían manipular cargas máximas de 40kg. No se debe exceder 40 kg bajo ninguna circunstancia.

Las condiciones ideales son las que incluyen una postura ideal con respecto al manejo de carga del cuerpo, espalda derecha, sin giros ni inclinaciones (sin torsión ni flexión), posición neutral de la muñeca, sin levantamientos bruscos y espaciados y sin condiciones desfavorables. (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003)

Tabla 3.
Peso máximo recomendado para una carga en condiciones ideales de levantamiento

	Peso máximo	Factor corrección	%Población protegida
En general	25 kg	1	85%
Mayor protección	15 kg	0.6	95%
Obreros entrenados (situaciones aisladas)	40 kg	1.6	Datos no disponibles

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 23)

Si no se pueden dar los valores máximos de la tabla de peso máximo recomendado para una carga en condiciones ideales de levantamiento, se deben tomar medidas preventivas para que el obrero no manipule las cargas o para lograr que el peso del

objeto a ser manipulado sea menor. Como medidas preventivas se puede dar: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

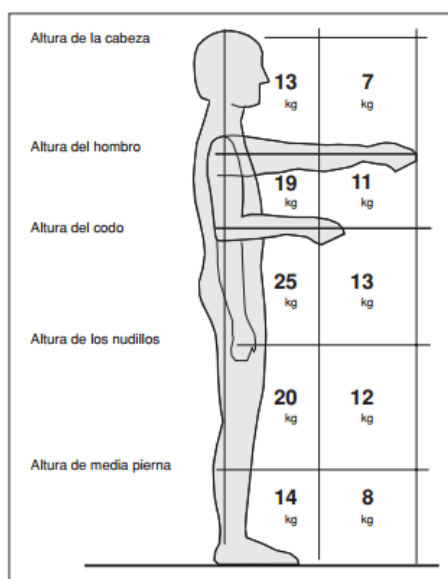
- Uso de elementos mecánicos
- Manejo del levantamiento de cargas del objeto se puede dar entre dos personas.
- Reducir la frecuencia de la manejo del levantamiento.

2. Posición de la carga con respecto al cuerpo

La posición del levantamiento de la carga respecto al cuerpo determina un riesgo importante para la salud del obrero.

El alejamiento de las cargas respecto al centro de gravedad del cuerpo es el factor principal para aumentar el riesgo del obrero. En este alejamiento intervienen dos factores: Distancia horizontal (H) y distancia vertical (V), estas distancias brinda la posición de la carga. Mientras más alejada se encuentra el objeto del cuerpo mayor es la fuerza compresiva que se genera en la columna vertebral y esto significa que se aumenta el riesgo de la posible lesión en el obrero. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Tabla 4.
Peso teórico recomendado en funcion de la zona de manipulacion



Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 24)

Cuando la carga se encuentra en la posición más favorable (pegada al cuerpo), el peso teórico que se recomienda es de 25 kg y la altura va desde los codos a los nudillos.

El peso recomendado en condiciones ideales es de 15 kg, cuando el manejo es esporádico y los obreros son entrenados y sanos. Se debe multiplicar la carga a levantarse por los factores de corrección que se muestran en la tabla de peso máximo recomendado para una carga en condiciones ideales de levantamiento. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Cuando el peso real de la carga es mayor a la del peso teórico recomendado se debe realizar acciones correctoras para que el obrero no tenga riesgo de lesiones, las acciones correctoras pueden ser: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

- Uso de elementos mecánicos
- Disminución del peso del objeto a cargarse.
- Levantamiento con más de una persona.
- Rediseño del tipo de levantamiento del cuerpo de manera que sea pegada al cuerpo, tomando en cuenta que debe ser a una altura de entre los codos y los nudillos. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Cuando se realiza un manejo en equipo (entre dos o más personas), la capacidad que tiene una persona disminuye por el hecho de dificultar la sincronización entre las personas y disminuir la visibilidad.

Cuando el manejo es entre dos personas la capacidad de levantamiento es de dos tercios de la capacidad individual, cuando es de tres personas la capacidad de levantamiento se reduce a la mitad de las capacidades individuales.

3. Desplazamiento vertical de la carga

“El desplazamiento vertical de una carga es la distancia que recorre la misma desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza el manejo”

El peso que se va a desplazar verticalmente se puede reducir multiplicando por el factor de corrección mostrado en la siguiente tabla:

Tabla 5.
Factor de corrección para el desplazamiento vertical

Desplazamiento vertical	Factor corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0.91
Hasta 100 cm	0.87
Hasta 175 cm	0.84
Más de 175 cm	0

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 26)

“El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm; siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre “la altura de los hombros y la altura de media pierna””

El límite de alcance de desplazamiento vertical es de 175 cm. Si se realiza un desplazamiento de carga mayor al límite o el desplazamiento es desfavorable, se deben tomar en cuenta medidas preventivas como:

- Mesas elevadoras
- Organizar los objetos a levantarse para que los objetos más pesados se los manipule en una altura favorable y los objetos menos pesados se ubiquen en las zonas superiores.

4. Los giros del tronco

“Se puede estimar el giro del tronco determinando el ángulo que forman las líneas que unen los talones con la línea de los hombros.”

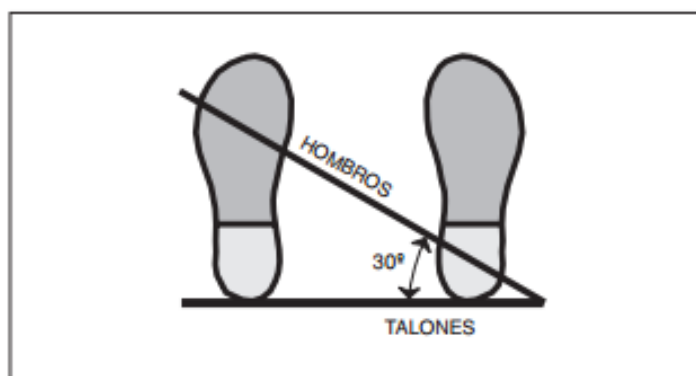


Figura 12. Giro del tronco

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 26)

Tabla 6.
Factor de corrección

Giro del tronco	Factor corrección
Poco girado (hasta 30°)	0.9
Girado (hasta 60°)	0.8
Muy girado (90°)	0.7

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 26)

Es preferible realizar tareas en las cuales no se manipulen giros, ya que los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.

5. Los agarres de la carga

Cuando la carga no se puede sujetar correctamente por ser redonda, lisa, resbaladiza o no contar con los agarres adecuados aumenta el riesgo de lesiones en el obrero.

Agarre bueno.- Cuando el objeto tiene asas o algún tipo de agarre confortable, cuando la muñeca no se torsiona y cuando no tiene desviaciones ni posturas desfavorables (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 27).

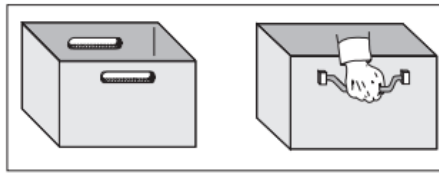


Figura 13. Agarre bueno de la carga

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 27)

Agarre regular.- Cuando el objeto cuenta con asas o hendiduras pero no tan cómodas, también pueden tomarse en cuenta los objetos que no tienen asas pero que se pueden sujetar flexionando la mano 90 grados alrededor de la carga (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 27).

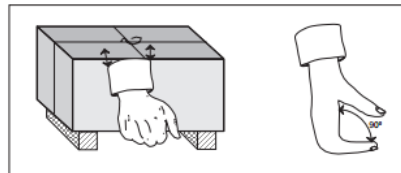


Figura 14. Agarre regular de la carga

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 27)

Agarre malo.- Cuando no es un agarre regular.

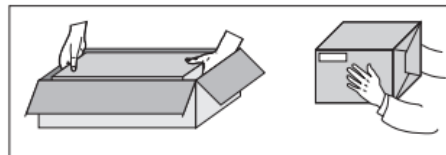


Figura 15. Agarre malo de la carga

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 27)

Se debe utilizar el factor de corrección mostrado en la siguiente tabla cuando los agarres no son adecuados.

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0.95
Agarre malo	0.9

Figura 16. Factor de corrección del agarre
Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 27)

“Unas asas o agarres adecuados van a hacer posible sostener firmemente el objeto, permitiendo una postura de trabajo correcta”.

6. Frecuencia de la manejo

Cuando el obrero realiza una frecuencia elevada en el manejo manual de cargas puede producir fatiga física y también aumenta el riesgo de posibles lesiones como falta de eficiencia muscular del obrero.

Se debe usar el factor de corrección de la frecuencia de manejo que se muestra en la siguiente tabla dependiendo de la duración de la manejo. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Frecuencia de manejo	Duración de la manejo		
	< 1 h/día	> 1 h y < 2 h	> 2 h y ≤ 8 h
	Factor de corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0.95	0.85
1 vez / minuto	0.94	0.88	0.75
4 veces / minuto	0.84	0.72	0.45
9 veces / minuto	0.52	0.3	0
12 veces / minuto	0.37	0	0
> 15 veces / minuto	0	0	0

Figura 17. Frecuencia de manejo
Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 27)

“Si se manipulan las cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismo grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del obrero” (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003)

7. Transporte de la carga

“Los límites de carga acumulada diariamente en un turno de 8 horas, en función de la distancia de transporte, no deben superar los de la siguiente tabla:”

Distancia de transporte (metros)	Kg/día transportados (máximo)
Hasta 10 m	10.000 kg
Más de 10 m	6.000 kg

Figura 18. Límite de carga

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 28)

Lo ideal es transportar la carga a una distancia no superior a 1 metro, cuando se transporta una carga a distancias superiores a 10 metros el obrero puede producir un gran gasto metabólico. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

8. Inclinación del tronco

Cuando el tronco está realizando una inclinación mientras se manipula un objeto se generan fuerzas compresivas en la zona lumbar, esto aumenta el riesgo de lesión. La inclinación del tronco puede ser por una mala técnica de levantamiento o por falta de espacio. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

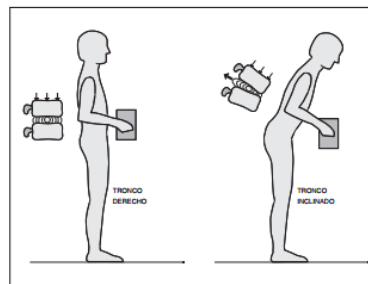


Figura 19. Inclinación del tronco

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 27)

9. Fuerzas de empuje y tracción

La fuerza no se aplicará correctamente si se empuja o tracciona una carga con las manos por debajo de la altura de los nudillos, ya que el punto de la aplicación de las fuerzas puede ser alto o bajo dependiendo del rango. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

10. Tamaño de la carga

Cuando una carga es demasiado ancha los brazos realizan posturas forzadas y no logran tener buen agarre del objeto. Tampoco se va a poder levantarla del suelo con una postura segura ya que es imposible acercarla al cuerpo manteniendo la espalda recta.

La profundidad de la carga aumentara la distancia horizontal, esto genera aumento de las fuerzas compresivas en la columna vertebral. Cuando la carga es muy alta disminuye la visibilidad y esto puede generar tropiezos con objetos que se pueden cruzar en el camino.

El ancho de una carga no debería superar el ancho de los hombros (60 cm). La profundidad de una carga no debería superar los 35 cm, el riesgo de lesiones aumentara si se llegan a superar estos valores y también cuando la carga no cuenta con agarres convenientes.

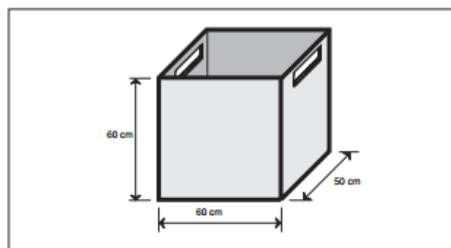


Figura 20. Tamaño de la carga.

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 28)

11. Superficie de la carga

La superficie de la carga u objeto es muy importante ya que si tiene bordes cortantes o afilados podrían generar lesiones en el obrero como cortes o rasguños.

La carga puede estar demasiado caliente o resbaladiza y esto podría ocasionar que la carga u objeto se caiga de las manos y esto puede hacer que el mismo se golpee.

12. La información acerca de su peso y su centro de gravedad

“Convendría que estas indicaciones estuvieran especificadas en las cargas, porque permitirían tomar precauciones en su manejo al conocer su peso de antemano, y podrían evitar levantamientos peligrosos. En caso de no ser posible, es conveniente al menos que el empresario informe al obrero de los pesos de las cargas manipuladas y de la situación o características del centro de gravedad de las cargas que manipula, sobre todo cuando pueda moverse (elementos sueltos dentro de una caja, líquidos en un recipiente), o cuando esté desplazado del centro geométrico de la carga. Cuando sea el caso, se solicitará esta información al fabricante, suministrador o importador de la misma” (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003)

13. Centro de gravedad de la carga descentrado o que se pueda desplazar

Cuando el centro de gravedad del objeto esta desplazado del centro geométrico del mismo puede que se encuentre alejado del cuerpo del obrero y esto genera aumento en las fuerzas compresivas que se generan en los músculos y articulaciones (zona lumbar). Las cargas deben tener el centro de gravedad y el centro geométrico igual, ya que esto evita lesiones. Si no fuera el caso se debería advertir al obrero de esta diferencia. “Las cargas con el centro de gravedad descentrado se manipularan con el lado más pesado cerca del cuerpo ” (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003)

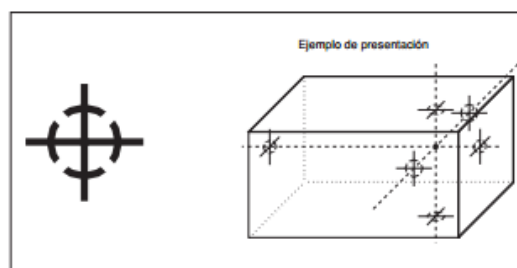


Figura 21. Centro de gravedad de la carga.

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 28)

14. Movimientos bruscos o inesperados de las cargas

Cuando los objetos se encuentran atrapados y se mueven de forma inesperada se ocasionan movimientos bruscos, esto ocasiona lesiones dorsos lumbares importantes. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Si se manipulan cargas de esta manera se debe:

- Impedir que los objetos del interior de la carga se muevan.
- Utilizar elementos mecánicos.
- Realizar trabajo en equipo.

Se debe entrenar a los obreros para posibles riesgos en el ambiente laboral.

15. Pausas o periodos de recuperación

El obrero debe contar con un descanso suficiente para que su eficiencia sea la correcta y disminuir las posibles lesiones, cuando las posturas son forzadas la fatiga muscular aumenta rápidamente.

“Es conveniente que se realicen pausas adecuadas, preferiblemente flexibles, ya que las fijas y obligatorias suelen ser menos efectivas para aliviar la fatiga. Otra posibilidad es la rotación de tareas, con cambios a actividades que no conlleven gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares” (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003)

16. Ritmo impuesto por el proceso

“Para evitar la fatiga, es conveniente que el obrero pueda regular su ritmo de trabajo, procurando que no esté impuesto por el propio proceso.”

17. La inestabilidad de la postura

La inestabilidad de la postura del obrero puede causar riesgos importantes, ya que el obrero puede perder el equilibrio y puede producirse lesiones en los músculos y articulaciones.

“Las tareas de manejo manual de cargas se realizarán preferentemente encima de superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio” (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003)

18. Suelos resbaladizos o desiguales

Cuando la superficie de trabajo es resbaladiza o desigual pueden ocurrir accidentes y no generar un lugar de trabajo seguro. (Universidad de la Rioja, 2015)

“Los pavimentos serán regulares, sin discontinuidades que puedan hacer tropezar, y permitirán un buen agarre del calzado, de forma que se eviten los riesgos de resbalones” (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003).

19. Espacio insuficiente

De deberá evitar que el espacio para el obrero sea reducido, ya que en un espacio reducido se aumentara el riesgo de lesiones por giros e inclinaciones del tronco. (Universidad de la Rioja, 2015)

“El espacio de trabajo permitirá adoptar una postura de pie cómoda y no impedir una manejo correcta” (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003).

20. Desnivel del suelo

Si en el trabajo se deben subir escalones y más aun cargando objetos, esto aumentara el riesgo de lesiones, ya que se crean grandes fuerzas estáticas en los músculos y articulaciones de la espalda.

21. Condiciones termo higrométricas extremas

Cuando en el clima es demasiado cálido el obrero va a llegar a la fatiga mucho más pronto y también el agarre puede ser menos firme por la transpiración de las manos.

En cambio cuando la temperatura es baja los músculos se entumescen, aumentando riesgo de lesiones y falta de eficiencia en los movimientos.

22. Ráfagas de vientos fuertes

Los músculos de los obreros se entumescen cuando las temperaturas bajan, se debe tomar en cuenta cuando se realizan trabajos en el exterior las ráfagas de viento, el edificio puede cortar el viento y con esto las cargas se pueden desequilibrar.

“Las ráfagas de viento pueden aumentar el riesgo sobre todo cuando se manejan cargas laminares o de gran superficie. Se deberá evitar las corrientes de aire frío en los locales interiores y las ráfagas de viento en el exterior, o se deberá hacer la manejo más segura, mediante el uso de ayudas mecánicas” (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003).

23. Iluminación deficiente

La falta de visibilidad en el trabajo puede ocasionar accidentes o tropiezos, ya que esto impide a tener una constancia de la posición y de la distancia de ciertos objetos que pueden atravesarse al realizar las actividades de trabajo. (Senati, 2014)

24. Vibraciones

Cuando las cargas se encuentran en lugares en los cuales ocurren vibraciones pueden ocasionar riesgo al obrero, ya que estas producen molestias, dolores o lesiones en la columna vertebral o en otras articulaciones del cuerpo. (Senati, 2014)

- “Se procurará evitar la manejo de cargas encima de plataformas, camiones, y todas aquellas superficies susceptibles de producir vibraciones.
- Si el obrero está sometido a vibraciones importantes en alguna tarea a lo largo de su jornada laboral, aunque no coincida con las tareas de manejo, se deberá tener en cuenta que puede existir un riesgo dorsolumbar añadido”
(Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003)

25. Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual son necesarios pero cuando las gafas o las máscaras son muy voluminosas afectan a la visibilidad y también cuando se ocupa equipo de protección completo se dificultan los movimientos, utilizar guantes

inadecuados disminuye la eficiencia de los movimientos de las manos y puede afectar para tener un buen agarre. (Senati, 2014)

“Los equipos de protección individual no deberán interferir en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión ni disminuirán la destreza manual. Se evitarán los bolsillos, cinturones, u otros elementos fáciles de enganchar. La vestimenta deberá ser cómoda y no ajustada” (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003) (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

26. Calzado

El calzado inadecuado puede provocar accidentes en el obrero, ya que él puede tropezar. El calzado debe ser suficientemente antideslizante para evitar resbalones y caídas en el obrero. (Senati, 2014)

“El calzado constituirá un soporte adecuado para los pies, será estable, con la suela no deslizante, y proporcionará una protección adecuada del pie contra la caída de objetos” (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003). (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

27. Tareas peligrosas para personas con problemas de salud

“Los obreros con historial médico de molestias o lesiones de espalda pueden ser propensos a sufrir recaídas y tendrán más facilidad para sufrir lesiones” (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003)

28. Tareas que requieren capacidades físicas inusuales del obrero

Cada persona es diferente y la capacidad de realizar ciertas actividades físicas como las de levantamiento manual de cargas es diferente para cada obrero. Las mujeres tienen aproximadamente $\frac{2}{3}$ de la capacidad de fuerza para levantamiento de cargas que los hombres, los obreros mayores de 45 años tienen capacidades menores de levantamiento manual de cargas o aplicación de fuerzas (el límite máximo para personas sanas es de 15kg).

29. Tareas peligrosas para mujeres embarazadas

Una mujer embarazada debe cargar con el aumento de peso por su bebe y con el cambio de curvatura de la columna lumbar, esto genera dolores de columna por el simple hecho de estar embarazada, el aumento de una carga extra a su propio cuerpo puede ser demasiado perjudicial para la salud de la mujer embarazada y para su bebe. Los cambios hormonales del embarazo pueden afectar a los ligamentos, lo cual puede generar lesiones en la mujer. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

30. Formación e información insuficientes

La empresa empleadora debe impartir programas de entrenamiento a los obreros, en los cuales reciban formación e información adecuada al trabajo a realizarse y el riesgo que este conlleve por el manejo manual de cargas, también brindando las medidas de prevención y protección necesarias.

Se puede observar el artículo completo en el anexo 5. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos al manejo manual de cargas.

(Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003)

Los movimientos repetitivos son un grupo de movimientos continuos, los cuales se implican a un mismo conjunto osteomuscular provocando fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por ultimo lesión.

“El trabajo se considera repetitivo cuando la duración del ciclo de trabajo fundamental es menor de 30 segundos” (Llaneza Álvarez, 2009)

Movimientos repetitivos según el método OCRA utilizado en el ministerio de España.

El trabajo repetido de miembro superior es la realización continuada de ciclos de trabajo similares, para el análisis de los movimientos repetitivos por medio del método OCRA se debe tomar en cuenta los datos organizativos como son: la duración del turno (min), pausas (min) se debe considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida, pausa para comer (min) sólo si está considerada dentro de la duración del turno, tiempo total de trabajo no repetitivo (min) por ejemplo limpieza,

control visual. De estos datos sale el tiempo neto de trabajo repetitivo (min), número de ciclos o unidades por turno, junto con los datos anteriores se obtiene el tiempo neto del ciclo (seg.) y el tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg.) y por último el tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min). Tomando en cuenta todos los datos se obtiene el tiempo de insaturación del turno que necesita justificación. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Según Método OCRA utilizado en el Ministerio de España

“Datos de recuperación:

- 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.
- 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, o como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, o 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.
- 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.
- 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.
- En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe solo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cual no cuenta como horas de trabajo.
- No existe pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.

Tomando en cuenta los datos anteriormente mencionados se analiza el factor de recuperación.

Datos de frecuencia:

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

- Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo
- Frecuencia (acciones/min)
- ¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?

Acciones técnicas dinámicas

- Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).
- Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto o una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.
- Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.
- Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.
- Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)
- Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)
- Frecuencia muy alta (70 acciones/min. O más) (Escuela OCRA Formación para la Evaluación y Gestión del Riesgo por Movimiento Repetitivo, 2007)

Acciones técnicas estáticas

- 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 periodo de observación.
- 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 periodo de observación.

Datos de fuerza:

Aplicación de fuerza

La actividad laboral implica el uso de fuerza, se puede dividir en

MUY INTENSA (Puntuación de 8 de la escala de Borg).

FUERZA INTENSA (puntuación 5-6-7 de la escala de Borg).

MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg). (Escuela OCRA Formación para la Evaluación y Gestión del Riesgo por Movimiento Repetitivo, 2007)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Cerrar o abrir.
- Presionar o manipular componentes.
- Utilizar herramientas.
- Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.
- Manipular componentes para levantar objetos.

Se debe tomar en cuenta el tiempo de utilización de cada brazo por diferente. La duración total del esfuerzo en 2 segundos cada 10 minutos, 1% del tiempo, 5% del tiempo y más del 10% del tiempo.

Datos de Postura:

Posturas forzadas

- El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.
- Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.
- Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.
- Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.
- Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.
- Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.

Codo

- El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.
- El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.
- El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.

Muñeca

- 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.
- La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.
- La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo. (Escuela OCRA Formación para la Evaluación y Gestión del Riesgo por Movimiento Repetitivo, 2007)

Mano

- Se analizó el tiempo en el cual se mantienen los dedos en posiciones diferentes como: con los dedos juntos (precisión), con la mano casi completamente abierta (presa palmar), con los dedos en forma de gancho y con otros tipos de forma o agarre similares a los indicados anteriormente. (Escuela OCRA Formación para la Evaluación y Gestión del Riesgo por Movimiento Repetitivo, 2007)

Estereotipo

- Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).
- Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o idénticos, repetidos casi todo el tiempo (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores). (Escuela

OCRA Formación para la Evaluación y Gestión del Riesgo por Movimiento Repetitivo, 2007)

Datos de otros factores:

Factores de riesgo complementarios

Factores físico-mecánicos

- Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
- Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
- Presencia de impactos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
- Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
- Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
- Se emplean herramientas que vibran 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)
- Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).
- Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3 mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
- Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
- Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo. (Escuela OCRA Formación para la Evaluación y Gestión del Riesgo por Movimiento Repetitivo, 2007)

Factores socio-organizacionales

- El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen “espacios de recuperación” por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerarse.

- El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.” Método OCRA INSHT <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/>
- Posturas forzadas

Para la identificación del peligro que producen las posturas forzadas durante una jornada de trabajo se debe analizar que alguna postura de trabajo estática se mantenga durante más de 4 segundos consecutivamente, del tronco, extremidades superiores e inferiores, cuello u otras partes del cuerpo, todas las actividades que requieran un mínimo de esfuerzo de fuerza externa. Las posturas dinámicas del tronco, de los brazos, cabeza, cuello u otras partes del cuerpo durante un periodo de más de 1 hora. (Escuela OCRA Formación para la Evaluación y Gestión del Riesgo por Movimiento Repetitivo, 2007)

No aplica cuando:

- Ya se han analizado las posturas forzadas de tronco en el análisis por levantamiento de cargas o manejo manual de personas.
- Ya se han analizado posturas forzadas de la extremidad superior (hombro, codo, muñeca y mano) en el análisis de movimientos repetitivos.

Se puede observar el artículo completo en el anexo 7. Trastornos musculoesqueléticos, como identificar el peligro de posturas forzadas.

El nivel de riesgo se incrementa al realizar continuamente movimientos de alguna parte del cuerpo. El riesgo aumenta por la exigencia física que requiere el movimiento a cierta velocidad.

Se puede observar el artículo completo en el anexo 6. Trastornos musculoesqueléticos, Factores de riesgo de las posturas forzadas.

Según Método REBA utilizado en el Ministerio de España (Escuela OCRA Formación para la Evaluación y Gestión del Riesgo por Movimiento Repetitivo, 2007)

“Datos de factores:

Tronco

- La postura del tronco permanece de manera sostenida la mayor parte del tiempo.
- La postura del tronco permanece poco tiempo de manera sostenida. (Maiquiza, 2015)

Flexión / extensión del tronco

Ángulo máximo de la postura adoptada (Maiquiza, 2015)

Flexión lateral del tronco

Ángulo máximo de la postura adoptada (Maiquiza, 2015)

Torsión del tronco

Ángulo máximo de la postura adoptada (Maiquiza, 2015)

Brazos

- La postura del brazo permanece de manera sostenida la mayor parte del tiempo.
- La postura del brazo permanece poco tiempo de manera sostenida. (Maiquiza, 2015)

Flexión / extensión del brazo

- Número de veces por minuto que realiza el movimiento de flexión/extensión.
- Ángulo máximo de la postura adoptada (Maiquiza, 2015)

Abducción del brazo

- Número de veces por minuto que realiza el movimiento de abducción.
- Ángulo máximo de la postura adoptada. (Maiquiza, 2015)

Cabeza y cuello

- La postura de la cabeza y cuello permanece de manera sostenida la mayor parte del tiempo.

- La postura de la cabeza y cuello permanece poco tiempo de manera sostenida. (Maiquiza, 2015)

Línea de visión de cabeza y cuello

Ángulo máximo de la postura adoptada

Flexión lateral de la cabeza

Ángulo máximo de la postura adoptada

Torsión del cuello

Ángulo máximo de la postura adoptada.” Método REBA utilizado en el Ministerio de España (INSHT, Portal de ergonomía, 2003).

1.5.4. MEDIDAS DE CONTROL

“La mejor forma de reducir los trastornos musculo esqueléticos debido al trabajo es volver a diseñar las herramientas, los equipos, los materiales y los procesos de trabajo teniendo en cuenta los principios ergonómicos. (YACARLA)

Algunos cambios sencillos pueden producir grandes resultados. Mejorar las herramientas, los equipos y los trabajos haciendo uso del concepto ergonómico disminuirá el contacto de los obreros con aquellos factores que ocasionan lesiones. Si se implementan cambios de tipo ergonómico en el sitio de trabajo, deben acompañarse siempre de una capacitación laboral sobre la forma en que se usan los nuevos métodos y equipos y cómo operarlos de manera segura.” (NIOSH, 2007)

“El riesgo de sufrir lesiones es mayor cuando se realiza las siguientes actividades:

- Carga objetos pesados
- Trabaja arrodillado
- Tuerce las manos o muñecas
- Se estira para alcanzar objetos situados encima del nivel de su cabeza.
- Usa ciertos tipos de herramientas.
- Trabaja con herramientas o equipos que producen vibración (YACARLA)

Además de todo esto, los tiempos de entrega cortos aumentan el ritmo de trabajo, lo que incrementa los riesgos mucho más.” (NIOSH, 2007)

“En algunas labores de construcción se necesita trabajar cerca del suelo o del piso. Por ejemplo, usted tendrá que agacharse o arrodillarse cuando esté instalando lozas, terrazas o pisos o cubiertas de pisos. (YACARLA)

Doblarse, agacharse, arrodillarse o acuclillarse puede causar dolor en la parte inferior de la espalda o en las rodillas. Con el tiempo puede sufrir lesiones graves en los músculos o las articulaciones. Su riesgo es mayor si se encorva o arrodilla a menudo y por períodos largos. Además si tuerce el cuerpo mientras trabaja en esas posiciones su riesgo es mucho mayor.

Estas posiciones también pueden dificultar su trabajo. Mientras está encorvado o arrodillado usted no puede levantar, empujar o halar tanto peso sin tener que esforzar el cuerpo.” (NIOSH, 2007)

“Algunas de las lesiones que puede sufrir si realiza actividades al nivel del piso o suelo:

Parte inferior de la espalda o región lumbar.- La columna vertebral está situada desde la parte superior del cuello hasta la parte inferior de la espalda. Está compuesta de varios huesos ubicados uno debajo del otro llamados vértebras. Entre cada vértebra se encuentran las articulaciones y los discos, que le dan la flexibilidad de movimiento. La flexibilidad de los discos se debe a una sustancia gelatinosa que contienen. Cuando usted se inclina hacia adelante, los músculos de la espalda se esfuerzan más y los ligamentos (las fibras largas que sostienen los músculos de la espalda) se flexionan y estiran. Los discos se comprimen y al hacerlo presionan diferentes partes de la columna, como por ejemplo los nervios, lo cual puede ocasionar dolor de espalda. Si se inclina hacia adelante constantemente por meses y años, los discos se debilitarán lo que podrá causar una ruptura o hernia de disco (hernia discal). Si usted tuerce el cuerpo mientras se dobla pondrá más presión en los discos y más tensión en los cartílagos y ligamentos, especialmente si usted está haciendo fuerza para levantar, empujar o halar objetos.” (NIOSH, 2007) (YACARLA)

“Rodilla.- Los músculos de la rodilla se conectan a la pierna mediante los tendones. Entre los tendones y los huesos se encuentran unas bolsas pequeñas llenas de líquido también conocidas como bursa, que lubrican la rodilla para facilitar el movimiento. La tensión constante en la rodilla puede causar que la bursa se contraiga, se hinche, se ponga rígida y se inflame (bursitis). Esta tensión también puede causar la inflamación de los tendones de la rodilla y por consiguiente dolor (tendinitis). Las actividades que requieren que la persona se encorve, arrodille o acuclille frecuentemente aumentan el riesgo de padecer de bursitis, tendinitis o artritis en la rodilla. El riesgo

es mayor en los obreros que han sufrido una lesión de la rodilla y realizan actividades en esas posiciones.” (NIOSH, 2007) (YACARLA)

Algunas soluciones

“Las labores efectuadas al nivel del piso o suelo no pueden ser eliminadas de las actividades de la construcción, pero es posible cambiar la forma en que se realizan de tal manera que el cuerpo las pueda hacer más fácilmente. Hay soluciones que pueden reducir el nivel de tensión en la espalda, las rodillas y otras partes del cuerpo. Además pueden disminuir la frecuencia y duración de la tensión en el cuerpo. Muchas de las soluciones también pueden eliminar otros riesgos de seguridad potenciales e incrementar la productividad. El tipo de actividad y las condiciones del lugar de trabajo determinarán la mejor solución para su actividad. Algunas soluciones generales para realizar actividades al nivel del piso con menos riesgo de lesiones son: Cambio de materiales o procesos de trabajo. Una de las soluciones más eficaces puede ser el uso de materiales, componentes para la construcción o métodos de trabajo que requieran menos esfuerzo físico del obrero de tal manera que tomen menos tiempo y por consiguiente el obrero permanezca arrodillado o encorvado por períodos más cortos. Generalmente un obrero o un subcontratista no puede tomar una decisión de este tipo por sí solo, ya que se deben tener en cuenta aspectos como el costo, el tipo de contrato y asuntos de ingeniería. Para realizar los cambios puede ser necesaria la aprobación del arquitecto, ingeniero, dueño de la obra o contratista general.” (NIOSH, 2007) (YACARLA)

“Sin embargo, con frecuencia los obreros pueden cambiar por su cuenta la manera en que realizan su trabajo. En ocasiones, las personas trabajan en el piso porque es la única área plana de gran tamaño que está disponible. Utilizan el piso como mesa de trabajo para ensamblar, mezclar o para realizar otras tareas. Esto es muy frecuente, por ejemplo, cuando se ensamblan ductos de láminas de metal o se construyen jaulas de varillas, ya que aumentan las ocasiones en que se trabaja encorvado o arrodillado más de lo necesario. En vez de agacharse trate de levantar los materiales de trabajo al nivel de la cintura colocándolos en mesas, caballetes (burros) u otro equipo. Es posible construir una mesa de trabajo improvisada con materiales que tiene disponibles. Cambio de herramientas o equipo. Por ejemplo, use herramientas con mangos de extensión que le permitan permanecer de pie mientras realiza actividades al nivel del piso. En algunos casos el costo y las condiciones del lugar de trabajo pueden restringir el uso de herramientas de este tipo. Cambie las reglas de trabajo y ofrezca capacitación. Los contratistas pueden establecer reglas de trabajo que requieran el uso de bancos y mesas de trabajo o caballetes para levantar los materiales de trabajo de tal manera que necesite estar menos tiempo en posiciones arrodilladas o agachadas. Las reglas también pueden requerir que los materiales no se almacenen en el piso. Se pueden establecer límites de tiempo para la realización de tareas al nivel del piso de manera que el obrero tome un descanso. En aquellos casos en que sea

imposible evitar arrodillarse en superficies duras se deben usar almohadillas para las rodillas u otro tipo de protección. Una política que ofrezca capacitación en conceptos de ergonomía también puede ayudar a que los obreros identifiquen problemas potenciales y busquen soluciones eficaces.” (NIOSH, 2007) (YACARLA)

Herramientas de fijación que reducen las posiciones agachadas

“Cuando los obreros de la construcción trabajan al nivel del piso o del suelo a menudo usan pistolas de tornillos y otras herramientas de fijación que requieren que se encorven, doblen, arrodillen o acuclillen por largos períodos de tiempo. El trabajo constante en estas posiciones puede ocasionar fatiga, dolor y lesiones. La zona inferior de la espalda y las rodillas son las partes del cuerpo que tienen más riesgo de sufrir lesiones musculares o de las articulaciones cuando se permanece por períodos prolongados en posiciones agachadas, dobladas, arrodilladas o acuclilladas. Su riesgo aumenta si tiene que levantar, empujar o halar objetos mientras está encorvado.” (NIOSH, 2007) (YACARLA)

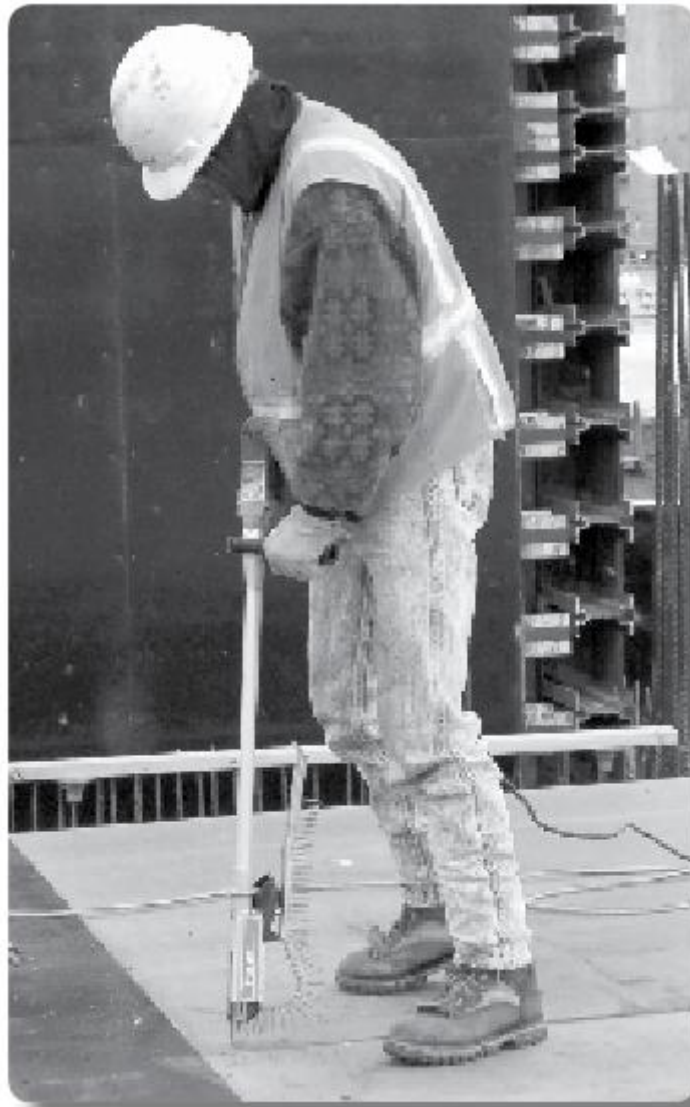
Fotos 1. Inclinación del trabajador, sin pistola de tornillos (*Cheryl F. Estill, s.f.*)



Fuente: (NIOSH, 2007)

“Solución.- Use una pistola de tornillos con alimentación continua que le permita trabajar de pie. Permanecer de pie mientras trabaja mantiene la columna vertebral y las rodillas en una posición neutral y reduce al mínimo las distensiones y la fatiga muscular. Muchas herramientas para usar de pie tienen alturas ajustables que permiten adaptarlas a obreros con diferentes estaturas. Se consiguen pistolas para trabajar de pie que alimentan los tornillos automáticamente. Se pueden utilizar herramientas de fijación por impacto (PAT, por sus siglas en inglés) con un mango para trabajar de pie que se consigue con el fabricante.” (NIOSH, 2007)

Fotos 2. Pistola de tornillos con alimentación prolongada para trabajar de pie (*Cheryl F. Estill, s.f.*)



Fuente: (NIOSH, 2007)

Beneficios para el obrero y el empleador

“Los obreros que pasan menos tiempo encorvados o arrodillados tienen menos probabilidades de sufrir lesiones en la parte inferior de la espalda o las rodillas, y también incrementan su productividad. Los estudios indican que las pistolas de tornillos con alimentación continua para usar de pie funcionan dos veces más rápido que las pistolas de tornillos tradicionales. Tanto las pistolas de tornillos para trabajar de pie como las herramientas de fijación por impacto con mangos para trabajar de pie han mejorado mucho desde que fueron introducidas en el mercado y en la actualidad son más confiables y fáciles de usar. Los tornillos son más caros que los clavos y pueden que no sean una alternativa económica para ciertos trabajos. Sin embargo, el uso de tornillos puede mejorar la calidad de otros trabajos de construcción como la instalación de contrapisos.”

Herramientas para atar barras y varillas de refuerzo

“Los obreros atan manualmente las barras y varillas de refuerzo con alicates y alambre. Esta actividad requiere la realización de movimientos repetitivos y rápidos de las manos y los brazos mientras que se hace mucha fuerza. Si usted amarra las barras varillas al nivel del suelo además tiene que trabajar en una posición bastante encorvada hacia adelante.

Atar las barras y varillas de refuerzo manualmente aumenta la posibilidad de sufrir trastornos de la mano y muñeca debido a la cantidad de fuerza manual necesaria para agarrar los alicates, los movimientos rápidos necesarios para envolver y enrollar el alambre y la presión extrema a que se someten la mano y los dedos cuando se dobla y corta el alambre. Si trabaja al nivel del suelo, también corre el riesgo de sufrir lesiones en la parte inferior de la espalda debido a que se mantiene agachado o con el cuerpo doblado con frecuencia y por mucho tiempo.” (NIOSH, 2007)

Fotos 3. Amarrado manual de barras de refuerzo (YACARLA, s.f.)



Fuente: (NIOSH, 2007)

“Use una herramienta para atar barras y varillas de refuerzo. Esto disminuye el riesgo de sufrir lesiones en la mano y la muñeca debido a que se eliminan los movimientos rápidos y frecuentes en las manos que se necesitan para usar los alicates. Algunos equipos para atar barras y varillas de

refuerzo permiten trabajar de pie, con lo que se reduce la tensión en la parte inferior de la espalda ocasionada por mantener posiciones agachadas y dobladas.” (NIOSH, 2007) (YACARLA)

Fotos 4. Herramienta para amarrar barras de refuerzo con mango de extensión (YACARLA, s.f.)



Fuente: (NIOSH, 2007)

“Los obreros deben sufrir menos lesiones. Algunos estudios realizados por NIOSH y la Construction Safety Association of Ontario en Canadá compararon métodos manuales con un modelo de equipo para atar motorizado y se demostró que el uso de la herramienta con motor puede reducir el riesgo de los obreros de sufrir lesiones en las manos, las muñecas y la parte inferior de la espalda. Se han documentado aumentos en la productividad. Los estudios de NIOSH-Ontario indicaron que las herramientas para atar motorizadas pueden amarrar las barras y varillas de refuerzo dos veces más rápido que al hacerlo manualmente. Los aumentos reales en la productividad dependerán del tipo de trabajo que se realice y su frecuencia. De igual manera, los contratistas y los instaladores de varillas de acero de refuerzo (rod busters, en inglés) que usaron la herramienta con motor utilizada en los estudios indicaron que preferían este equipo para trabajos en superficies planas en vez del método manual. Antes de empezar a usar estas herramientas para atar, asegúrese de que el tipo de nudo obtenido sea apropiado para su actividad laboral.” (NIOSH, 2007) (YACARLA)

Las medidas preventivas para evitar los sobreesfuerzos son:

- Rotación de puestos de trabajo y cambios de tareas de los obreros
- Realizar pausas de trabajo durante la jornada laboral, que permitan recuperar tensiones y descansar. (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)
- Manipular las cargas correctamente.

Método para levantar una carga

1. Planificar el levantamiento.
2. Separar los pies proporcionando una postura estable.
3. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido.
4. Sujetar firmemente la carga, con ambas manos.
5. Levantarse suavemente, sin realizar giros ni movimientos bruscos.
6. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento
7. Depositar la carga. (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

Respetar el peso máximo de las cargas.

	PESO MÁXIMO (KG)
Obreros en general	25
Mujeres, obreros jóvenes y mayores	15
Obreros sanos y entrenados	40

Feunte: (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

Solicitar ayuda a compañeros si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento.

Utilizar calzado adecuado, cómodo, el cual sujete firmemente el pie y se amolde a su curvatura natural.

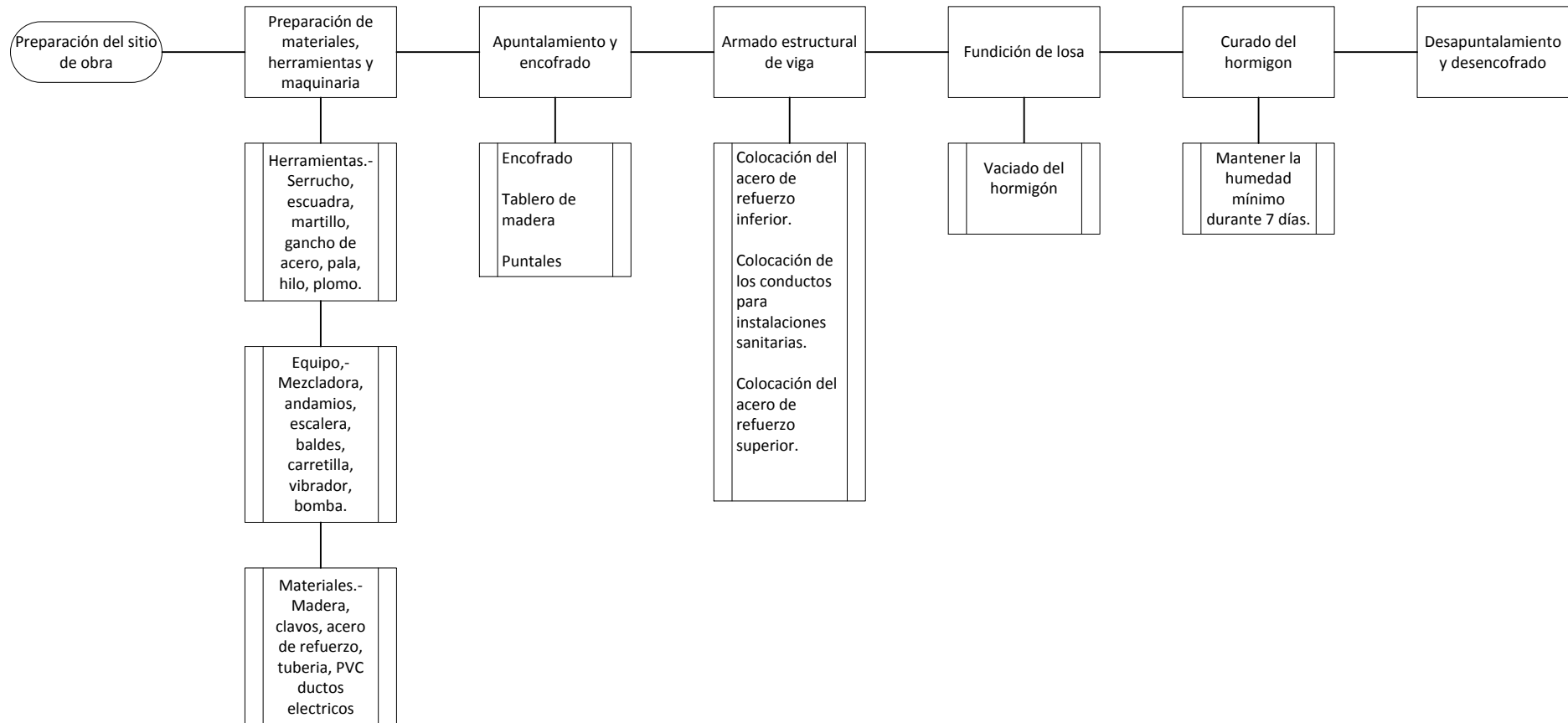
Fomentar entre los obreros la realización de pautas de trabajo seguro para evitar así, los sobreesfuerzos producidos por la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos y el manejo manual de cargas. (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

Se recomienda realizar ejercicios de relajación muscular durante los descansos y después de la jornada laboral, alternar posturas de pie-sentado, procurar que el cuerpo se encuentre lo más cerca posible al puesto de trabajo, no realizar giros bruscos, mantener la espalda recta, etc.” (Prevalia, s/f) (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

CAPÍTULO II

1. IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS Y ANÁLISIS

Tabla 7. Materiales a utilizarse en la construcción de la losa de hormigón armado.



2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS POR ACTIVIDAD

Tabla 8. Riesgos ergonómicos por cada actividad.

Métodos Ergonómicos	Preparación del sitio de obra		Preparación de materiales, herramientas y maquinaria		Apuntalamiento y encofrado			Armado estructural de la viga		Fundición de losa		Curado del hormigón	Desapuntalamiento	Desencofrado
	Levantamiento de material	Actividad barrer	Levantamiento de material	Levantamiento de maquinaria	Colocación de Niveles	Colocación de puntales	Colocación encofrado de madera	Colocación del acero de refuerzo	Colocación de ductos instalaciones eléctricas	Colocación del hormigón	Vibrado del hormigón	Humedecer el Hormigón		
POSTURAS FORZADAS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MOVIMIENTOS REPETITIVOS	X		X	X		X	X	X	X				X	X
LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS	X		X	X		X	X	X	X			X	X	X

2.1. PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Preparación del sitio de obra

La preparación del sitio de obra consiste en levantar el material o escombros que pueden haberse quedado en el sitio en el cual va a realizarse la fundición de la losa de hormigón armado de la edificación estudiada. También se toma en cuenta la actividad de barrer, ya que para la preparación del sitio de obra se debe tener arreglado para que no ocurran accidentes de trabajo. (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

Preparación de materiales, herramientas y maquinaria

Los materiales que se van a utilizar en la fundición de la losa de hormigón armado son en específico los materiales para realizar el encofrado de la losa, en el caso del estudio realizado es el encofrado de la losa y el apuntalamiento. (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

Los materiales a utilizarse en la fundición de la losa de hormigón armado de la edificación son los puntales, la madera, clavos, acero de refuerzo, ductos para las instalaciones eléctricas. Las herramientas que se utilizan en la construcción de la losa de hormigón armado son serrucho, martillo, pala, plomada, escaleras, serrucho, escuadra, martillo, gancho de acero, pala. (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

También se organiza las herramientas a utilizarse como son la piola que se sirve para nivelar el encofrado y el martillo. Se debe preparar los materiales antes de empezar el encofrado y el apuntalamiento para poder realizar mejor el trabajo. (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

Las actividades a estudiarse de la preparación de materiales, herramientas y maquinaria son:

- Levantamiento de material
- Levantamiento de maquinaria

Apuntalamiento y Encofrado

El apuntalamiento consiste en preparar el sitio en el cual va en encofrado, y el encofrado se lo realiza para poder fundir la losa de hormigón, tomando en cuenta que se debe poner el armado estructural para fundir las vigas de la losa de la misma manera. (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

Las actividades a estudiarse en el apuntalamiento y encofrado son:

- Colocación del encofrado de madera
- Colocación de puntales

Armado estructural de la viga

La viga es uno de los elementos estructurales más importantes en la edificación, y se debe tomar en cuenta antes de realizar la fundición de la losa, ya que se debe fundir las vigas de la losa también, tomando en cuenta los planos estructurales para saber de qué manera deben construirse las vigas y como se debe tomar en cuenta el acero de refuerzo de las mismas. (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

Las actividades a estudiarse en el armado estructural de la viga son:

- Colocación del acero de refuerzo
- Colocación de los ductos

Fundición de losa

La fundición de la losa consiste en realizar el vaciado de hormigón, el cual vino preparado directamente desde la hormigonera, utilizando la bomba se logró subir el hormigón hacia cada lugar de la losa de la edificación, misma que se encontraba lista gracias a su encofrado. (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

Curado del hormigón

El curado del hormigón se lo realizó cubriendo la losa recién fundida con el hormigón, con plástico negro para mantener la humedad mínimo durante siete días.

Desapuntamiento

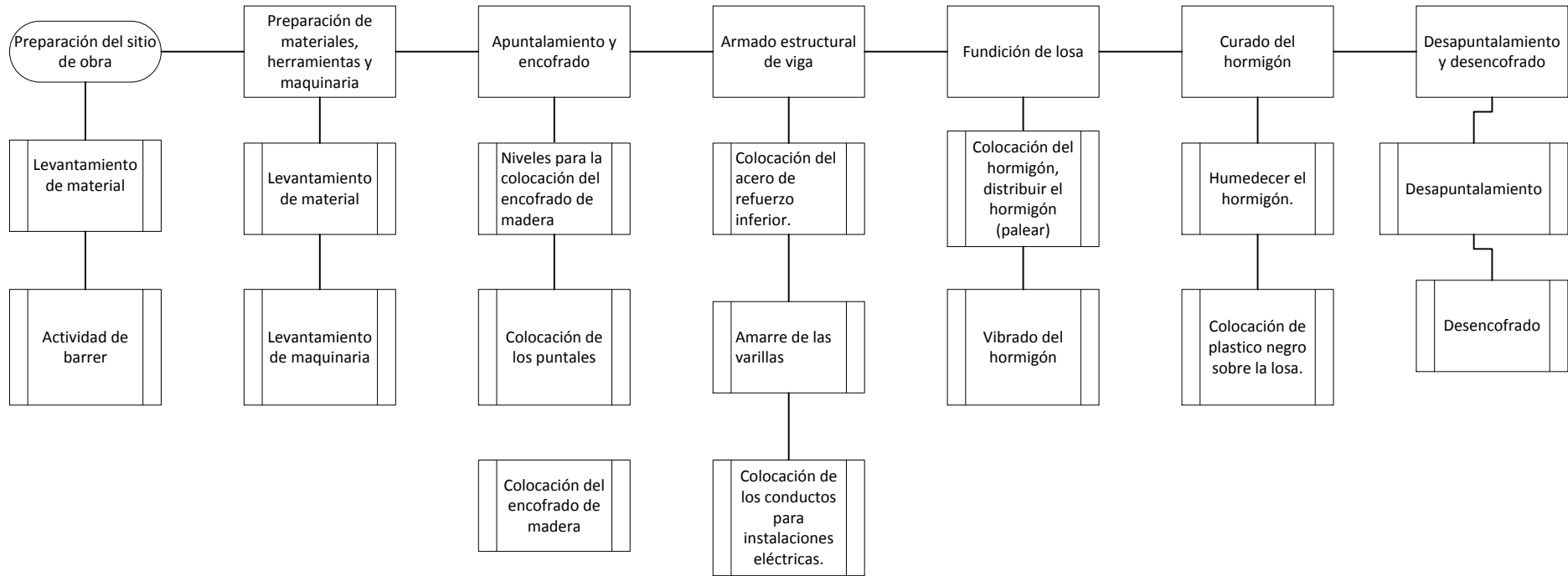
Cuando ya se realizó la fundición de la losa de hormigón armado se debe desapuntalar tomando en cuenta el tiempo en el cual la losa llega a su resistencia esperada. (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

Desencofrado

Cuando ya se realizó la fundición de la losa de hormigón armado se debe desencofrar tomando en cuenta el tiempo en el cual la losa llega a su resistencia esperada. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003) (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

2.2. Evaluación de riesgos

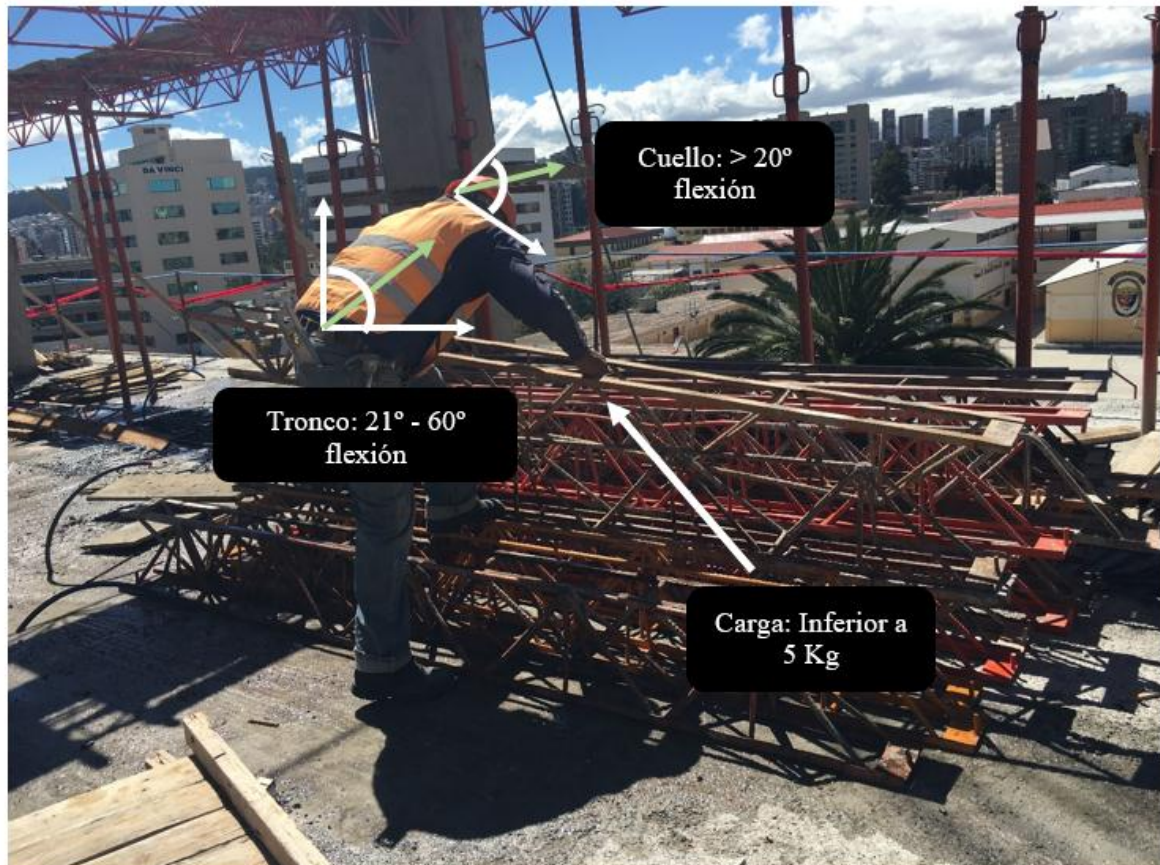
Tabla 9. Procesos constructivos.



2.2.1. Aplicación de metodología REBA

Preparación del sitio de obra

Fotos 5. Obrero levantando material (YACARLA, s.f.)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

En la fotografía mostrada anteriormente se observa a un obrero levantando el encofrado de la losa, el tronco del obrero realizó una flexión de $21^\circ - 60^\circ$, como se observa en dicha fotografía el obrero no realiza torsión en el tronco, cuello realiza una flexión de más de 20° , las piernas realizan una flexión de las rodillas entre 30° y 60° , la carga es inferior a 5 kg y los brazos se flexionan entre 21° a 45° .

Tabla 10.
Levantamiento del material

Datos de partida

TRONCO		
Flexión / extensión del tronco	21° - 60° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
CUELLO		
Flexión / extensión del cuello	> 20° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
PIERNAS		
Posición de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado	
Posición de las rodillas	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	
CARGA / FUERZA		
Carga /Fuerza	Inferior a 5 Kg	
Instauración rápida o brusca	No	
ACTIVIDAD		
Una o más partes del cuerpo estáticas	No	
Movimientos repetitivos	No	
Cambios posturales importantes	Sí	
BRAZOS		
¿Se dispone información del brazo izquierdo?	Sí	
¿Se dispone información del brazo derecho?	Sí	
	BRAZO IZQUIERDO	BRAZO DERECHO
Posición de los brazos	21° - 45° flexión	21° - 45° flexión
Existe abducción o rotación	No	No

El hombro está elevado	No	No
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No	No
	ANTEBRAZO IZQUIERDO	ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	< 60° flexión	< 60° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA	MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	No	No
	AGARRE IZQUIERDO	AGARRE DERECHO
Agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre

Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Fotos 6. Obrero barriendo (YACARLA, s.f.)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

En la fotografía mostrada anteriormente se observa a un obrero realizando la actividad de barrer, el tronco del obrero esta erguido y el cuello realiza una flexión hasta de 20°, las rodillas se toma en cuenta una flexión de entre 30° y 60°, ya que se toma en cuenta nunca que las rodillas no realizan esa flexión, siempre van a realizar flexión, la carga de la actividad barrer no es importante así que se debe tomar en cuenta inferior a 5 kg, el brazo derecho realiza mayor flexión que el brazo izquierdo, los antebrazos realizan flexión menor de 60° y las muñecas menor a 15°.

Tabla 11.
Actividad de barrer

Datos de partida

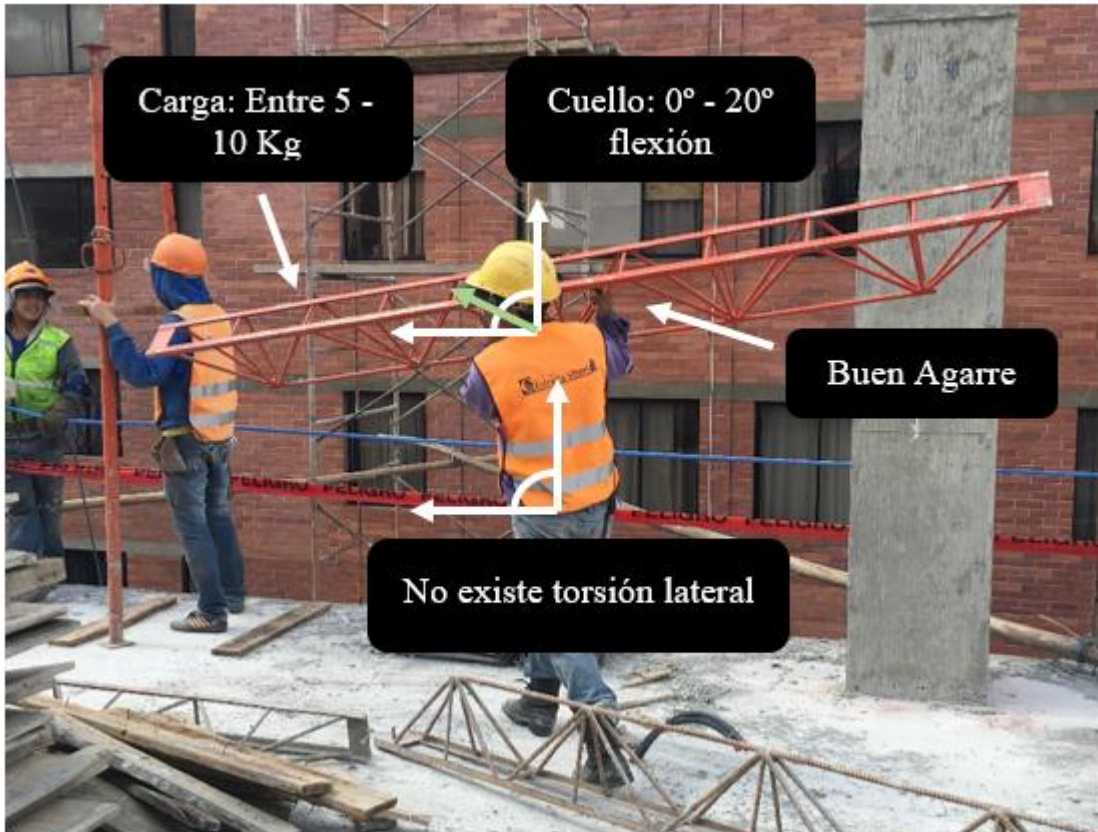
TRONCO		
Flexión / extensión del tronco	Erguido	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
CUELLO		
Flexión / extensión del cuello	0° - 20° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
PIERNAS		
Posición de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado	
Posición de las rodillas	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	
CARGA / FUERZA		
Carga /Fuerza	Inferior a 5 Kg	
Instauración rápida o brusca	No	
ACTIVIDAD		
Una o más partes del cuerpo estáticas	No	
Movimientos repetitivos	Sí	
Cambios posturales importantes	No	
BRAZOS		
¿Se dispone información del brazo izquierdo?	Sí	
¿Se dispone información del brazo derecho?	Sí	
	BRAZO IZQUIERDO	BRAZO DERECHO
Posición de los brazos	0° - 20° flexión	21° - 45° flexión
Existe abducción o rotación	No	No

El hombro está elevado	No	No
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No	No
	ANTEBRAZO IZQUIERDO	ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	< 60° flexión	< 60° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA	MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	> 15° flexión	> 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	Sí	Sí
	AGARRE IZQUIERDO	AGARRE DERECHO
Agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre

Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Preparación de materiales, herramientas y maquinaria

Fotos 7. Obrero cargando encofrado de la viga (YACARLA, s.f.)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

En la fotografía mostrada anteriormente se observa a un obrero realizando la actividad de levantamiento de material, para así poder preparar los materiales para realizar el encofrado de la losa. El tronco del obrero está erguido y no realiza torsión, el cuello realiza una flexión mínima y se toma desde 0° hasta 20° , las rodillas realizan una mínima flexión, la mínima flexión que se puede tomar en cuenta es desde 30° a 60° . La carga está considerada entre 5 a 10 kg de peso con una instauración brusca, la actividad cuenta con partes del cuerpo que se mantienen estáticas, los brazos se flexionan entre 21° y 45° , los antebrazos realizan flexión menor a 60° y las muñecas menores a 15° .

Tabla 12.
Levantamiento de material

Datos de partida

TRONCO		
Flexión / extensión del tronco	Erguido	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
CUELLO		
Flexión / extensión del cuello	0° - 20° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
PIERNAS		
Posición de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado	
Posición de las rodillas	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	
CARGA / FUERZA		
Carga /Fuerza	Entre 5 y 10 Kg	
Instauración rápida o brusca	Sí	
ACTIVIDAD		
Una o más partes del cuerpo estáticas	Sí	
Movimientos repetitivos	No	
Cambios posturales importantes	No	
BRAZOS		
¿Se dispone información del brazo izquierdo?	Sí	
¿Se dispone información del brazo derecho?	Sí	
	BRAZO IZQUIERDO	BRAZO DERECHO
Posición de los brazos	21° - 45° flexión	21° - 45° flexión
Existe abducción o rotación	No	No

El hombro está elevado	No	No
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No	No
	ANTEBRAZO IZQUIERDO	ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	< 60° flexión	< 60° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA	MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	No	No
	AGARRE IZQUIERDO	AGARRE DERECHO
Agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre

Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Fotos 8 Obreros vibrando el hormigón (YACARLA, s.f.)



Lugar y fecha: Quito, Edificio La Libertad, Agosto 2016.

Tabla 13.
Levantamiento maquinaria

Datos de partida

TRONCO		
Flexión / extensión del tronco	Erguido	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
CUELLO		
Flexión / extensión del cuello	0° - 20° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
PIERNAS		
Posición de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado	
Posición de las rodillas	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	
CARGA / FUERZA		
Carga /Fuerza	Entre 5 y 10 Kg	
Instauración rápida o brusca	Sí	
ACTIVIDAD		
Una o más partes del cuerpo estáticas	Sí	
Movimientos repetitivos	No	
Cambios posturales importantes	No	
BRAZOS		
¿Se dispone información del brazo izquierdo?	Sí	
¿Se dispone información del brazo derecho?	Sí	
	BRAZO IZQUIERDO	BRAZO DERECHO
Posición de los brazos	21° - 45° flexión	21° - 45° flexión
Existe abducción o rotación	No	No

El hombro está elevado	No	No
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No	No
	ANTEBRAZO IZQUIERDO	ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	< 60° flexión	< 60° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA	MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	No	No
	AGARRE IZQUIERDO	AGARRE DERECHO
Agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre

Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

APUNTALAMIENTO Y ENCOFRADO

Fotos 9. Obrero nivelando (YACARLA, s.f.)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

En la fotografía mostrada anteriormente se observa a un obrero realizando la nivelación para la colocación del encofrado de madera, el tronco está erguido y no realiza torsión lateral, el cuello realiza una flexión de entre 0° a 20° , las rodillas realizan el mínimo de flexión, el cual va de entre 30° a 60° , no se realiza carga por esta razón se toma en cuenta como inferior a 5 kg, la flexión de los brazos va de 46° a 90° y la flexión de los antebrazos va desde 60° a 100° , las muñecas realizan una flexión menor a 15° .

Tabla 14.
Niveles para la colocación del encofrado de madera

Datos de partida

TRONCO		
Flexión / extensión del tronco	Erguido	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
CUELLO		
Flexión / extensión del cuello	0° - 20° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
PIERNAS		
Posición de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado	
Posición de las rodillas	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	
CARGA / FUERZA		
Carga /Fuerza	Inferior a 5 Kg	
Instauración rápida o brusca	No	
ACTIVIDAD		
Una o más partes del cuerpo estáticas	Sí	
Movimientos repetitivos	No	
Cambios posturales importantes	No	
BRAZOS		
¿Se dispone información del brazo izquierdo?	Sí	
¿Se dispone información del brazo derecho?	Sí	
	BRAZO IZQUIERDO	BRAZO DERECHO
Posición de los brazos	46° - 90° flexión	46° - 90° flexión
Existe abducción o rotación	No	No
El hombro está elevado	Sí	Sí
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No	No

	ANTEBRAZO IZQUIERDO	ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	60° - 100° flexión	60° - 100° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA	MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	No	No
	AGARRE IZQUIERDO	AGARRE DERECHO
Agarre	Agarre aceptable	Agarre aceptable

Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Fotos 10. Obrero levantando puntal (YACARLA, s.f.)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

En la fotografía mostrada anteriormente se observa a un obrero levantando un puntal para el encofrado de la losa, el obrero flexiona el tronco de entre 21° a 60°, el cuello realiza una

flexión de 0° a 20°, las rodillas realizan flexiones de 30° a 60°, posición de los brazos se toma en cuenta la flexión de menos de 20°.

Tabla 15.
Colocación de puntales

Datos de partida

TRONCO	
Flexión / extensión del tronco	21° - 60° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	No
CUELLO	
Flexión / extensión del cuello	0° - 20° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	No
PIERNAS	
Posición de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado
Posición de las rodillas	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°
CARGA / FUERZA	
Carga /Fuerza	Inferior a 5 Kg
Instauración rápida o brusca	No
ACTIVIDAD	
Una o más partes del cuerpo estáticas	No
Movimientos repetitivos	Sí
Cambios posturales importantes	No
BRAZOS	
¿Se dispone información del brazo izquierdo?	Sí

¿Se dispone información del brazo derecho?	Sí	
	BRAZO IZQUIERDO	BRAZO DERECHO
Posición de los brazos	0° - 20° flexión	0° - 20° flexión
Existe abducción o rotación	No	No
El hombro está elevado	No	No
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No	No
	ANTEBRAZO IZQUIERDO	ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	< 60° flexión	< 60° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA	MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	> 15° flexión	> 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	Sí	Sí
	AGARRE IZQUIERDO	AGARRE DERECHO
Agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre

Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Fotos 11. Obrero colocando encofrado de madera (YACARLA, s.f.)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.
Autora: C. A. Ocaña

En la fotografía mostrada anteriormente se observa a un obrero colocando el encofrado de madera, el obrero realiza una flexión del tronco entre 21° a 60° , tomando en cuenta que si existe torsión lateral en esta actividad, el cuello realiza una flexión menor a 20° sin torsión lateral las piernas realizan una flexión de las rodillas de más de 60° , la carga que se levanta es menor a 5 kg, los brazos realizan flexión de 21° a 45° , los antebrazos realizan una flexión de 60° a 100° y las muñecas se toma en cuenta una flexión menor de 15° , sin torsión lateral.

Tabla 16.
Colocación del encofrado de madera

Datos de partida

TRONCO		
Flexión / extensión del tronco	21° - 60° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	Sí	
CUELLO		
Flexión / extensión del cuello	0° - 20° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
PIERNAS		
Posición de las piernas	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	
Posición de las rodillas	Flexión de las rodillas más de 60° (salvo postura sedente)	
CARGA / FUERZA		
Carga /Fuerza	Inferior a 5 Kg	
Instauración rápida o brusca	No	
ACTIVIDAD		
Una o más partes del cuerpo estáticas	No	
Movimientos repetitivos	Sí	
Cambios posturales importantes	No	
BRAZOS		
¿Se dispone información del brazo izquierdo?	Sí	
¿Se dispone información del brazo derecho?	Sí	
	BRAZO IZQUIERDO	BRAZO DERECHO
Posición de los brazos	21° - 45° flexión	21° - 45° flexión
Existe abducción o rotación	No	No

El hombro está elevado	No	No
Existe apoyo o postura fav. gravedad	Sí	Sí
	ANTEBRAZO IZQUIERDO	ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	60° - 100° flexión	60° - 100° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA	MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	No	No
	AGARRE IZQUIERDO	AGARRE DERECHO
Agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre

Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

ARMADO ESTRUCTURAL DE LA VIGA

Fotos 12. Obreros colocando el acero de refuerzo (YACARLA, s.f.)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

En la fotografía mostrada anteriormente se observa los obreros colocando el acero de refuerzo (varillas), los obreros realizan una flexión del tronco de 21° a 60° sin realizar torsión lateral, el cuello de los obreros realiza un flexión de menos de 20° , las rodillas se flexionan a más de 60° , los brazos se flexionan de 21° a 45° y los antebrazos menos de 60° , las muñecas realizan una flexión de entre 0° a 15° .

Tabla 17.
Colocación del acero de refuerzo

Datos de partida

TRONCO		
Flexión / extensión del tronco	21° - 60° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
CUELLO		
Flexión / extensión del cuello	0° - 20° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
PIERNAS		
Posición de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado	
Posición de las rodillas	Flexión de las rodillas más de 60° (salvo postura sedente)	
CARGA / FUERZA		
Carga /Fuerza	Inferior a 5 Kg	
Instauración rápida o brusca	No	
ACTIVIDAD		
Una o más partes del cuerpo estáticas	No	
Movimientos repetitivos	Sí	
Cambios posturales importantes	No	
BRAZOS		
¿Se dispone información del brazo izquierdo?	Sí	
¿Se dispone información del brazo derecho?	Sí	
	BRAZO IZQUIERDO	BRAZO DERECHO
Posición de los brazos	21° - 45° flexión	21° - 45° flexión
Existe abducción o rotación	No	No

El hombro está elevado	No	No
Existe apoyo o postura fav. gravedad	Sí	Sí
	ANTEBRAZO IZQUIERDO	ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	< 60° flexión	< 60° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA	MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	No	No
	AGARRE IZQUIERDO	AGARRE DERECHO
Agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre

Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Fotos 13 Obrero amarrando las varillas (YACARLA, s.f.)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

En la fotografía mostrada anteriormente se observa los obreros realizando el amarre de las varillas, los obreros realizan una flexión del tronco de 21° a 60° sin realizar torsión lateral, el cuello de los obreros realiza un flexión de mayores de 20° , las rodillas se flexionan de entre 30° a 60° , la carga es inferior a 5 kg, los brazos se flexionan a menos de 20° y los antebrazos menos de 60° , las muñecas realizan una flexión de entre 0° a 15° .

Tabla 18.
Amarre de las varillas

Datos de partida

TRONCO		
Flexión / extensión del tronco	21° - 60° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
CUELLO		
Flexión / extensión del cuello	> 20° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
PIERNAS		
Posición de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado	
Posición de las rodillas	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	
CARGA / FUERZA		
Carga /Fuerza	Inferior a 5 Kg	
Instauración rápida o brusca	No	
ACTIVIDAD		
Una o más partes del cuerpo estáticas	No	
Movimientos repetitivos	Sí	
Cambios posturales importantes	No	
BRAZOS		
¿Se dispone información del brazo izquierdo?	Sí	
¿Se dispone información del brazo derecho?	Sí	
	BRAZO IZQUIERDO	BRAZO DERECHO
Posición de los brazos	0° - 20° flexión	0° - 20° flexión
Existe abducción o rotación	No	No
El hombro está elevado	No	No
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No	No

	ANTEBRAZO IZQUIERDO	ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	< 60° flexión	< 60° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA	MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	> 15° flexión	> 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	Sí	Sí
	AGARRE IZQUIERDO	AGARRE DERECHO
Agarre	Agarre aceptable	Agarre aceptable

Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Fotos 14. Ductos eléctricos (YACARLA, s.f.)



Lugar y fecha: Quito, Edificio La Libertad, Agosto 2016.

Tabla 19.
Colocación de los ductos para las instalaciones eléctricas

Datos de partida

TRONCO		
Flexión / extensión del tronco	21° - 60° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
CUELLO		
Flexión / extensión del cuello	0° - 20° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
PIERNAS		
Posición de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado	
Posición de las rodillas	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	
CARGA / FUERZA		
Carga /Fuerza	Inferior a 5 Kg	
Instauración rápida o brusca	No	
ACTIVIDAD		
Una o más partes del cuerpo estáticas	No	
Movimientos repetitivos	Sí	
Cambios posturales importantes	No	
BRAZOS		
¿Se dispone información del brazo izquierdo?	Sí	
¿Se dispone información del brazo derecho?	Sí	
	BRAZO IZQUIERDO	BRAZO DERECHO
Posición de los brazos	21° - 45° flexión	21° - 45° flexión
Existe abducción o rotación	No	No

El hombro está elevado	No	No
Existe apoyo o postura fav. gravedad	Sí	Sí
	ANTEBRAZO IZQUIERDO	ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	< 60° flexión	< 60° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA	MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	No	No
	AGARRE IZQUIERDO	AGARRE DERECHO
Agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre

Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

FUNDICIÓN DE LA LOSA

Fotos 15. Obrero paleando el hormigón (YACARLA, s.f.)



Lugar y fecha: Quito, Edificio La Libertad, agosto 2016.

Tabla 20.
Colocación del hormigón, distribución del hormigón (palear)

Datos de partida

TRONCO	
Flexión / extensión del tronco	21° - 60° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	No
CUELLO	
Flexión / extensión del cuello	> 20° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	No
PIERNAS	
Posición de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado
Posición de las rodillas	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°
CARGA / FUERZA	
Carga /Fuerza	Inferior a 5 Kg

Instauración rápida o brusca	No		
ACTIVIDAD			
Una o más partes del cuerpo estáticas	No		
Movimientos repetitivos	Sí		
Cambios posturales importantes	No		
BRAZOS			
¿Se dispone información del brazo izquierdo?		Sí	
¿Se dispone información del brazo derecho?		Sí	
	BRAZO IZQUIERDO		BRAZO DERECHO
Posición de los brazos	21° - 45° flexión		21° - 45° flexión
Existe abducción o rotación	No		No
El hombro está elevado	No		No
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No		No
	ANTEBRAZO IZQUIERDO		ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	60° - 100° flexión		60° - 100° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA		MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	> 15° flexión		> 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	Sí		Sí
	AGARRE IZQUIERDO		AGARRE DERECHO
Agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre		Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre

Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Fotos 16. Obrero vibrando el hormigón (YACARLA, s.f.)



Lugar y fecha: Quito, Edificio La Libertad, Agosto 2016.

Tabla 21. Vibrado del hormigón

Datos de partida

TRONCO

Flexión / extensión del tronco 21° - 60° flexión

Existe torsión o inclinación lateral No

CUELLO

Flexión / extensión del cuello > 20° flexión

Existe torsión o inclinación lateral No

PIERNAS

Posición de las piernas Soporte bilateral, andando o sentado

Posición de las rodillas Flexión de las rodillas entre 30° y 60°

CARGA / FUERZA

Carga /Fuerza Inferior a 5 Kg

Instauración rápida o brusca	No		
ACTIVIDAD			
Una o más partes del cuerpo estáticas	No		
Movimientos repetitivos	Sí		
Cambios posturales importantes	No		
BRAZOS			
¿Se dispone información del brazo izquierdo?		Sí	
¿Se dispone información del brazo derecho?		Sí	
	BRAZO IZQUIERDO		BRAZO DERECHO
Posición de los brazos	21° - 45° flexión		21° - 45° flexión
Existe abducción o rotación	No		No
El hombro está elevado	No		No
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No		No
	ANTEBRAZO IZQUIERDO		ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	60° - 100° flexión		60° - 100° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA		MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	0° - 15° flexión		0° - 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	No		No
	AGARRE IZQUIERDO		AGARRE DERECHO
Agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre		Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre

Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

CURADO DEL HORMIGÓN

Fotos 17. Obrero humedeciendo la losa de hormigón (YACARLA, s.f.)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Tabla 22.
Humedecer el hormigón

Datos de partida

TRONCO

Flexión / extensión del tronco 0° - 20° flexión

Existe torsión o inclinación lateral No

CUELLO

Flexión / extensión del cuello 0° - 20° flexión

Existe torsión o inclinación lateral No

PIERNAS

Posición de las piernas Soporte bilateral, andando o sentado

Posición de las rodillas Flexión de las rodillas entre 30° y 60°

CARGA / FUERZA

Carga /Fuerza	Inferior a 5 Kg
Instauración rápida o brusca	No

ACTIVIDAD

Una o más partes del cuerpo estáticas	No
Movimientos repetitivos	Sí
Cambios posturales importantes	No

BRAZOS

¿Se dispone información del brazo izquierdo?	Sí
¿Se dispone información del brazo derecho?	Sí

	BRAZO IZQUIERDO	BRAZO DERECHO
Posición de los brazos	21° - 45° flexión	21° - 45° flexión
Existe abducción o rotación	Sí	Sí
El hombro está elevado	No	No
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No	No
	ANTEBRAZO IZQUIERDO	ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	60° - 100° flexión	< 60° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA	MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	> 15° flexión	> 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	Sí	Sí
	AGARRE IZQUIERDO	AGARRE DERECHO
Agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre

Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Tabla 23.
Colocación de plástico sobre la losa

Datos de partida

TRONCO

Flexión / extensión del tronco 21° - 60° flexión

Existe torsión o inclinación lateral No

CUELLO

Flexión / extensión del cuello 0° - 20° flexión

Existe torsión o inclinación lateral No

PIERNAS

Posición de las piernas Soporte bilateral, andando o sentado

Posición de las rodillas Flexión de las rodillas entre 30° y 60°

CARGA / FUERZA

Carga /Fuerza Inferior a 5 Kg

Instauración rápida o brusca No

ACTIVIDAD

Una o más partes del cuerpo estáticas Sí

Movimientos repetitivos No

Cambios posturales importantes No

BRAZOS

¿Se dispone información del brazo izquierdo? Sí

¿Se dispone información del brazo derecho? Sí

BRAZO IZQUIERDO

BRAZO DERECHO

Posición de los brazos 21° - 45° flexión 21° - 45° flexión

Existe abducción o rotación No No

El hombro está elevado No No

Existe apoyo o postura fav. gravedad Sí Sí

	ANTEBRAZO IZQUIERDO	ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	60° - 100° flexión	60° - 100° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA	MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	No	No
	AGARRE IZQUIERDO	AGARRE DERECHO
Agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre

Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Fotos 18. Obreros desapuntando (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Tabla 24.
DESAPUNTALAMIENTO

Datos de partida

TRONCO		
Flexión / extensión del tronco	Erguido	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
CUELLO		
Flexión / extensión del cuello	0° - 20° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
PIERNAS		
Posición de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado	
Posición de las rodillas	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	
CARGA / FUERZA		
Carga /Fuerza	Inferior a 5 Kg	
Instauración rápida o brusca	No	
ACTIVIDAD		
Una o más partes del cuerpo estáticas	No	
Movimientos repetitivos	No	
Cambios posturales importantes	No	
BRAZOS		
¿Se dispone información del brazo izquierdo?	Sí	
¿Se dispone información del brazo derecho?	Sí	
	BRAZO IZQUIERDO	BRAZO DERECHO
Posición de los brazos	21° - 45° flexión	21° - 45° flexión

Existe abducción o rotación	No	No
El hombro está elevado	No	No
Existe apoyo o postura fav. gravedad	Sí	Sí
	ANTEBRAZO IZQUIERDO	ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	60° - 100° flexión	60° - 100° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA	MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	No	No
	AGARRE IZQUIERDO	AGARRE DERECHO
Agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre

Fotos 19. Obreros desencofrando la losa de hormigón armado (YACARLA, s.f.)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Tabla 25.
DESENCOFRADO

Datos de partida

TRONCO		
Flexión / extensión del tronco	Erguido	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
CUELLO		
Flexión / extensión del cuello	0° - 20° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
PIERNAS		
Posición de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado	
Posición de las rodillas	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	
CARGA / FUERZA		
Carga /Fuerza	Inferior a 5 Kg	
Instauración rápida o brusca	No	
ACTIVIDAD		
Una o más partes del cuerpo estáticas	No	
Movimientos repetitivos	No	
Cambios posturales importantes	No	
BRAZOS		
¿Se dispone información del brazo izquierdo?	Sí	
¿Se dispone información del brazo derecho?	Sí	
	BRAZO IZQUIERDO	BRAZO DERECHO
Posición de los brazos	21° - 45° flexión	21° - 45° flexión
Existe abducción o rotación	No	No

El hombro está elevado	Sí	Sí
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No	No
	ANTEBRAZO IZQUIERDO	ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	60° - 100° flexión	60° - 100° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA	MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	No	No
	AGARRE IZQUIERDO	AGARRE DERECHO
Agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre	Bueno. Buen agarre y fuerza de agarre

Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Tabla 26. Resumen análisis de posturas forzadas

		Brazo												
		Tronco	Cuello	Piernas	Carga/Fuerza	Actividad	Brazo Izq.	Brazo Der.	Antebrazo Izq.	Antebrazo Der.	Muñeca Izq.	Muñeca Der.	Agarre Izq.	Agarre Der.
Preparación del sitio de obra														
Levantamiento del material	Flexión del tronco 21° - 60°	Flexión del cuello > 20°	Soporte bilateral, andando o sentado	Inferior a 5kg	Ninguna parte del cuerpo estática	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión	Buen agarre y fuerza de agarre	Buen agarre y fuerza de agarre	
	No Existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	No instauración rápida o brusca	Ningun movimiento repetitivos	No existe abducción o rotación	No existe abducción o rotación			No existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral			
					Si cambios posturales importantes	El hombro no esta elevado	El hombro no esta elevado							
						No existe apoyo o postura fav. Gravedad	No existe apoyo o postura fav. Gravedad							
Actividad de barrer	Erguido	0° -20° flexión	Soporte bilateral, andando o sentado	Inferior a 5kg	Ninguna parte del cuerpo estática	Posición de los brazos 0° - 20° flexión	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	>15° flexión	>15° flexión	Buen agarre y fuerza de agarre	Buen agarre y fuerza de agarre	
	No Existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	No instauración rápida o brusca	Movimiento repetitivos	No existe abducción o rotación	No existe abducción o rotación			Si existe torsión o inclinación lateral	Si existe torsión o inclinación lateral			
					No cambios posturales importantes	El hombro no esta elevado	El hombro no esta elevado							
						No existe apoyo o postura fav. Gravedad	No existe apoyo o postura fav. Gravedad							

								Brazo							
		Tronco	Cuello	Piernas	Carga/Fuerza	Actividad	Brazo Izq.	Brazo Der.	Antebrazo Izq.	Antebrazo Der.	Muñeca Izq.	Muñeca Der.	Agarre Izq.	Agarre Der.	
Preparación de materiales, herramientas y maquinaria															
Levantamiento del material	Erguido	0° -20° flexión	Soporte bilateral, andando o sentado	Entre 5 y 10 kg	Una o más partes del cuerpo estáticas	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión	Buen agarre y fuerza de agarre	Buen agarre y fuerza de agarre		
	No Existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	Si instauración rápida o brusca	Ningun movimiento repetitivos	No existe abducción o rotación	No existe abducción o rotación			No existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral				
					No cambios posturales importantes	El hombro no esta elevado	El hombro no esta elevado								
						No existe apoyo o postura fav. Gravedad	No existe apoyo o postura fav. Gravedad								
Levantamiento de maquinaria	Erguido	0° -20° flexión	Soporte bilateral, andando o sentado	Entre 5 y 10 kg	Una o más partes del cuerpo estáticas	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión	Buen agarre y fuerza de agarre	Buen agarre y fuerza de agarre		
	No Existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	Si instauración rápida o brusca	Ningun movimiento repetitivos	No existe abducción o rotación	No existe abducción o rotación			No existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral				
					No cambios posturales importantes	El hombro no esta elevado	El hombro no esta elevado								
						No existe apoyo o postura fav. Gravedad	No existe apoyo o postura fav. Gravedad								

						Brazo								
		Tronco	Cuello	Piernas	Carga/Fuerza	Actividad	Brazo Izq.	Brazo Der.	Antebrazo Izq.	Antebrazo Der.	Muñeca Izq.	Muñeca Der.	Agarre Izq.	Agarre Der.
Apuntalamiento y encofrado														
Niveles para la colocación del encofrado de madera	Erguido	0° -20° flexión	Soporte bilateral, andando o sentado	Inferior a 5kg	Una o más partes del cuerpo estáticas	Posición de los brazos 46° - 90° flexión	Posición de los brazos 46° - 90° flexión	Flexión antebrazos 60° - 100° flexión	Flexión antebrazos 60° - 100° flexión	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión	Agarre aceptable	Agarre aceptable	
	No Existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	No instauración rápida o brusca	Ningun movimiento repetitivos	No existe abducción o rotación	No existe abducción o rotación			No existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral			
					No cambios posturales importantes	El hombro si esta elevado	El hombro si esta elevado							
						No existe apoyo o postura fav. Gravedad	No existe apoyo o postura fav. Gravedad							
Colocación de puntales	Flexión del tronco 21° - 60°	0° -20° flexión	Soporte bilateral, andando o sentado	Inferior a 5kg	Una o más partes del cuerpo estáticas	Posición de los brazos 0° - 20° flexión	Posición de los brazos 0° - 20° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	> 15° flexión	> 15° flexión	Buen agarre y fuerza de agarre	Buen agarre y fuerza de agarre	
	No Existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	No instauración rápida o brusca	Movimiento repetitivos	No existe abducción o rotación	No existe abducción o rotación			Si existe torsión o inclinación lateral	Si existe torsión o inclinación lateral			
					No cambios posturales importantes	El hombro no esta elevado	El hombro no esta elevado							
						No existe apoyo o postura fav. Gravedad	No existe apoyo o postura fav. Gravedad							

Colocación del encofrado de madera	Flexión del tronco 21° - 60°	0° - 20° flexión	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	Inferior a 5kg	Ninguna partes del cuerpo estáticas	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Flexión 60° - 100°	Flexión 60° - 100°	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión	Buen agarre y fuerza de agarre	Buen agarre y fuerza de agarre
	Si Existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral	Flexión de las rodillas más de 60° (salvo postura sedente)	No instauración rápida o brusca	Movimiento repetitivos	No existe abducción o rotación	No existe abducción o rotación			No existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral		
					No cambios posturales importantes	El hombro no esta elevado	El hombro no esta elevado						
						Si existe apoyo o postura fav. Gravedad	Si existe apoyo o postura fav. Gravedad						

						Brazo								
		Tronco	Cuello	Piernas	Carga/Fuerza	Actividad	Brazo Izq.	Brazo Der.	Antebrazo Izq.	Antebrazo Der.	Muñeca Izq.	Muñeca Der.	Agarre Izq.	Agarre Der.
Armado estructural de la viga														
Colocación del acero de refuerzo	Flexión del tronco 21° - 60°	0° - 20° flexión	Soporte bilateral, andando o sentado	Inferior a 5kg	Ninguna partes del cuerpo estáticas	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión	Buen agarre y fuerza de agarre	Buen agarre y fuerza de agarre	
	No Existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral	Flexión de las rodillas más de 60° (salvo postura sedente)	No instauración rápida o brusca	Movimiento repetitivos	No existe abducción o rotación	No existe abducción o rotación			No existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral			
					No cambios posturales importantes	El hombro no esta elevado	El hombro no esta elevado							
						Si existe apoyo o postura fav. Gravedad	Si existe apoyo o postura fav. Gravedad							
Colocación de los ductos para las instalaciones eléctricas	Flexión del tronco 21° - 60°	0° - 20° flexión	Soporte bilateral, andando o sentado	Inferior a 5kg	Ninguna partes del cuerpo estáticas	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión	Buen agarre y fuerza de agarre	Buen agarre y fuerza de agarre	
	No Existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	No instauración rápida o brusca	Movimiento repetitivos	No existe abducción o rotación	No existe abducción o rotación			No existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral			
					No cambios posturales importantes	El hombro no esta elevado	El hombro no esta elevado							
						Si existe apoyo o postura fav. Gravedad	Si existe apoyo o postura fav. Gravedad							

								Brazo							
		Tronco	Cuello	Piernas	Carga/Fuerza	Actividad	Brazo Izq.	Brazo Der.	Antebrazo Izq.	Antebrazo Der.	Muñeca Izq.	Muñeca Der.	Agarre Izq.	Agarre Der.	
Fundición de la losa															
Colocación del hormigón, distribución del hormigón (palear)	Flexión del tronco 21° - 60°	Flexión del cuello > 20°	Soporte bilateral, andando o sentado	Inferior a 5kg	Ninguna partes del cuerpo estáticas	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Flexión antebrazos 60° - 100° flexión	Flexión antebrazos 60° - 100° flexión	>15° flexión	>15° flexión	Buen agarre y fuerza de agarre	Buen agarre y fuerza de agarre		
	No Existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	No instauración rápida o brusca	Movimiento repetitivos	No existe abducción o rotación	No existe abducción o rotación			Si existe torsión o inclinación lateral	Si existe torsión o inclinación lateral				
					No cambios posturales importantes	El hombro no esta elevado	El hombro no esta elevado								
						No existe apoyo o postura fav. Gravedad	No existe apoyo o postura fav. Gravedad								
Vibrado del hormigón	Flexión del tronco 21° - 60°	Flexión del cuello > 20°	Soporte bilateral, andando o sentado	Inferior a 5kg	Ninguna partes del cuerpo estáticas	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Flexión antebrazos 60° - 100° flexión	Flexión antebrazos 60° - 100° flexión	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión	Buen agarre y fuerza de agarre	Buen agarre y fuerza de agarre		
	No Existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	No instauración rápida o brusca	Movimiento repetitivos	No existe abducción o rotación	No existe abducción o rotación			No existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral				
					No cambios posturales importantes	El hombro no esta elevado	El hombro no esta elevado								
						No existe apoyo o postura fav. Gravedad	No existe apoyo o postura fav. Gravedad								

						Brazo								
	Tronco	Cuello	Piernas	Carga/Fuerza	Actividad	Brazo Izq.	Brazo Der.	Antebrazo Izq.	Antebrazo Der.	Muñeca Izq.	Muñeca Der.	Agarre Izq.	Agarre Der.	
Curado del hormigón														
Humedecer el hormigón	0° -20° flexión	0° -20° flexión	Soporte bilateral, andando o sentado	Inferior a 5kg	Ninguna partes del cuerpo estáticas	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Flexión antebrazos 60° - 100° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	>15° flexión	>15° flexión	Buen agarre y fuerza de agarre	Buen agarre y fuerza de agarre	
	No Existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	No instauración rápida o brusca	Movimiento repetitivos	Si existe abducción o rotación	Si existe abducción o rotación			Si existe torsión o inclinación lateral	Si existe torsión o inclinación lateral			
					No cambios posturales importantes	El hombro no esta elevado	El hombro no esta elevado							
						No existe apoyo o postura fav. Gravedad	No existe apoyo o postura fav. Gravedad							
Colocación de plástico sobre la losa	Flexión del tronco 21° - 60°	0° -20° flexión	Soporte bilateral, andando o sentado	Inferior a 5kg	Una o más partes del cuerpo estáticas	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Flexión antebrazos 60° - 100° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión	Buen agarre y fuerza de agarre	Buen agarre y fuerza de agarre	
	No Existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	No instauración rápida o brusca	Movimiento repetitivos	No existe abducción o rotación	No existe abducción o rotación			No existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral			
					No cambios posturales importantes	El hombro no esta elevado	El hombro no esta elevado							
						Si existe apoyo o postura fav. Gravedad	Si existe apoyo o postura fav. Gravedad							

		Tronco	Cuello	Piernas	Carga/Fuerza	Actividad	Brazo Izq.	Brazo Der.	Antebrazo Izq.	Antebrazo Der.	Muñeca Izq.	Muñeca Der.	Agarre Izq.	Agarre Der.
Desapuntalamiento														
Desapuntalamiento	Erguido	0° -20° flexión	Soporte bilateral, andando o sentado	Inferior a 5kg	Ninguna partes del cuerpo estáticas	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Flexión antebrazos 60° - 100° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión	Buen agarre y fuerza de agarre	Buen agarre y fuerza de agarre	
	No Existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	No instauración rápida o brusca	Ningun Movimiento repetitivos	No existe abducción o rotación	No existe abducción o rotación			No existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral			
					No cambios posturales importantes	El hombro no esta elevado	El hombro no esta elevado							
						Si existe apoyo o postura fav. Gravedad	NoSi							
		Tronco	Cuello	Piernas	Carga/Fuerza	Actividad	Brazo Izq.	Brazo Der.	Antebrazo Izq.	Antebrazo Der.	Muñeca Izq.	Muñeca Der.	Agarre Izq.	Agarre Der.
Desapuntalamiento														
Desapuntalamiento	Erguido	0° -20° flexión	Soporte bilateral, andando o sentado	Inferior a 5kg	Ninguna partes del cuerpo estáticas	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Posición de los brazos 21° - 45° flexión	Flexión antebrazos 60° - 100° flexión	Flexión antebrazos < 60° flexión	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión	Buen agarre y fuerza de agarre	Buen agarre y fuerza de agarre	
	No Existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	No instauración rápida o brusca	No Movimiento repetitivos	No existe abducción o rotación	No existe abducción o rotación			No existe torsión o inclinación lateral	No existe torsión o inclinación lateral			
					No cambios posturales importantes	El hombro esta elevado	El hombro esta elevado							
						No existe apoyo o postura fav. Gravedad	No existe apoyo o postura fav. Gravedad							

(INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

2.2.2. Aplicación de metodología OCRA

Preparación del sitio de obra

- Levantamiento del material

Fotos 20. Levantamiento del material (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Datos organizativos		
Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	30
	Efectivo	30
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato	0
	Efectivo	0
Pausa para comer (min) [Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial	0
	Efectivo	0
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial	0
	Efectivo	0
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		30
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	2
	Efectivos	2
Tiempo neto del ciclo (seg.)		900
Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)		1800
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		60
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	-100%
	Minutos	30
Factor Duración:		0.5

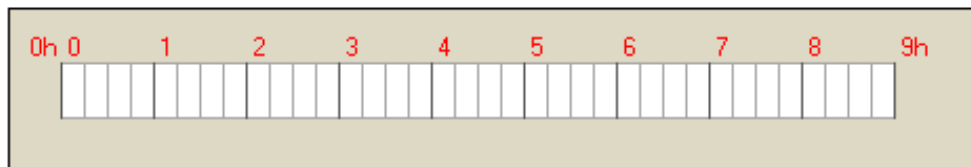
Figura 22. Organización
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Escribir X donde
corresponda

Régimen de pausas

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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:



Factor Recuperación:

0

Figura 23. Recuperación
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

		Dch.	Izd.
	Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
	Frecuencia (acciones/min)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.133333"/>
	¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	<input type="text" value="Sí"/>	<input type="text" value="Sí"/>

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Acciones técnicas dinámicas
<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.	Acciones técnicas estáticas
<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.
Factor Frecuencia:	<input style="border: 2px solid black; padding: 5px; width: 50px;" type="text" value="2.5"/>	<input style="border: 2px solid black; padding: 5px; width: 50px;" type="text" value="2.5"/>

Figura 24. Frecuencia
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

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"/>	<input type="checkbox"/>	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	Cerrar o abrir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/>	Presionar o manipular componentes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	Utilizar herramientas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.	<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 INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)

Para:

<input type="checkbox"/>	Tirar o empujar palancas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[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"/>	<input type="checkbox"/>	[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 checked="" type="checkbox"/>	Manipular o presionar objetos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	Utilizar herramientas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo
<input checked="" type="checkbox"/>	Manipular componentes para levantar objetos.			

Dch. Izd.

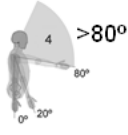
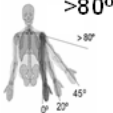
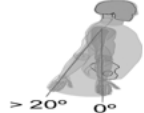
Factor Fuerza: **8** **8**

Figura 25. Fuerza
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Posturas forzadas

Escribir X donde corresponda

Hombro

Flexión 	Abducción 	Extensión 


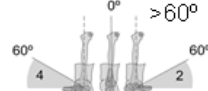
Dch.

Izd.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" 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 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.
--------------------------	--------------------------	--

Codo

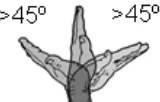
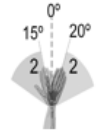
Extensión-Flexión 	Prono-Supinación 

Dch.

Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, 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 pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.

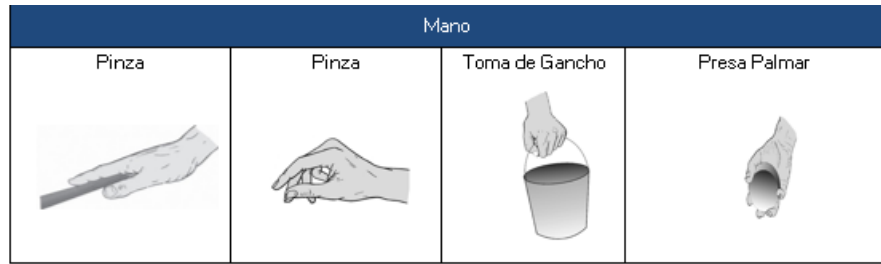
Muñeca

Extensión-Flexión 	Desviación Radio-Ulnar 

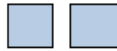
Dch.

Izd.

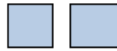
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La muñeca debe doblarse 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.



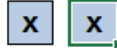
Dch. Izd.



Por cada 1/3 del tiempo



Más de la mitad del tiempo.

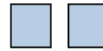


Casi todo el tiempo.

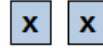
Dch. Izd.



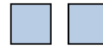
Con los dedos juntos (precisión)



Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)



Con los dedos en forma de gancho.



Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente

Estereotipo

Dch. Izd.



Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por **más de la mitad del tiempo** (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).



Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos **casi todo el tiempo** (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Factor Postura:

Dch.	8
------	----------

Izd.	8
------	----------

Figura 26. Posturas
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Factores de riesgo complementarios

Escribir X donde corresponda

		Factores físico-mecánicos		
	Dch.		Izd.	
	<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 type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
	<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"/>	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"/>	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, etc.)
	<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"/>	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.
		Factores socio-organizativos		
	<input 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 desacelerar.
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Factor Complementario:	Dch.	Izd.
	2	2

Figura 27. Otros factores
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Preparación de materiales, herramientas y maquinaria

- Levantamiento de material

Fotos 21. Obreros en levantamiento del material (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Datos organizativos

Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	40
	Efectivo	40
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato	0
	Efectivo	0
Pausa para comer (min) [Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial	0
	Efectivo	0
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial	0
	Efectivo	0
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		40
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	1
	Efectivos	1
Tiempo neto del ciclo (seg.)		2400
Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)		300
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		5
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	88%
	Minutos	40

Factor Duración: **0.5**

Figura 28. Organización
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Escribir X donde corresponda

Régimen de pausas



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.



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.



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.



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.

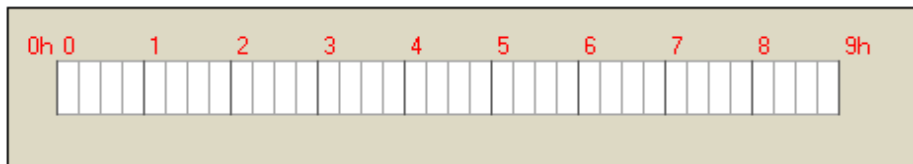


En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.



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:



Factor Recuperación:

0

Figura 29. Recuperación
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

		Dch.	Izd.
	Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>
	Frecuencia (acciones/min)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.075"/>
	¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	<input type="text" value="Sí"/>	<input type="text" value="Sí"/>

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Acciones técnicas dinámicas
<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.	Acciones técnicas estáticas
<input 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.
	Factor Frecuencia:	<input style="border: 2px solid black;" type="text" value="0.0"/>	<input style="border: 2px solid black;" type="text" value="0.0"/>

Figura 30. Frecuencia
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

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"/> Cerrar o abrir. <input type="checkbox"/> Presionar o manipular componentes. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5% del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5% del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														

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"/> Pulsar botones. <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5% del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5% del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														

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"/> Pulsar botones. <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input checked="" type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1/3 del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Aprox. La mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más de la mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Casi todo el tiempo</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo														
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo														

Factor Fuerza:

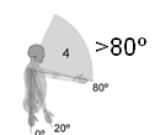
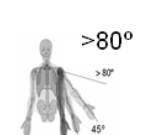

Dch.	Izd.
8	8

Figura 31. Fuerza
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Posturas forzadas



Escribir X donde corresponda

Dch. **Izd.**

Hombro		
<p style="margin: 0;">Flexión</p> 	<p style="margin: 0;">Abducción</p> 	<p style="margin: 0;">Extensión</p> 
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p style="margin: 0; font-size: 0.8em;">El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.</p>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p style="margin: 0; font-size: 0.8em;">Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.</p>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p style="margin: 0; font-size: 0.8em;">Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.</p>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p style="margin: 0; font-size: 0.8em;">Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.</p>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p style="margin: 0; font-size: 0.8em;">Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.</p>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p style="margin: 0; font-size: 0.8em;">Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.</p>

Dch.

Izd.

Codo	
<p style="margin: 0;">Extensión-Flexión</p> 	<p style="margin: 0;">Prono-Supinación</p> 
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

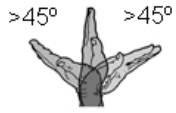

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.

Dch.

Izd.

Muñeca	
<p style="margin: 0;">Extensión-Flexión</p> 	<p style="margin: 0;">Desviación Radio-Ulnar</p> 
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

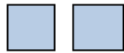
La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.



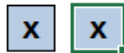
Dch. Izd.



Por cada 1/3 del tiempo

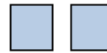


Más de la mitad del tiempo.

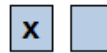


Casi todo el tiempo.

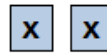
Dch. Izd.



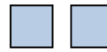
Con los dedos juntos (precisión)



Con la mano casi completamente abierta (presión palmar)



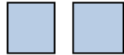
Con los dedos en forma de gancho.



Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente

Estereotipo

Dch. Izd.



Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por **más de la mitad del tiempo** (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).



Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos **casi todo el tiempo** (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Factor Postura:

Dch.	8
------	----------

Izd.	8
------	----------

Figura 32. Posturas
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Factores de riesgo complementarios

Escribir X donde corresponda

		Factores físico-mecánicos	
Dch.	Izd.		Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
<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"/>		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"/>		Se emplean herramientas vibradoras 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, etc.) Utilizados en
<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"/>		Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.
		Factores socio-organizativos	
Dch.	Izd.		El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Factor Complementario:	Dch. 2	Izd. 2
-------------------------------	------------------	------------------

Figura 33. Otros factores
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Preparación de materiales, herramientas y maquinaria

- **Levantamiento de maquinaria**

Fotos 22. Obreros levantando vibrador (maquinaria liviana) (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Datos organizativos

Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	600
	Efectivo	500
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato	
	Efectivo	
Pausa para comer (min) [Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial	
	Efectivo	
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial	
	Efectivo	
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		500
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	
	Efectivos	
Tiempo neto del ciclo (seg.)		0
Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)		
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		0
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	0%
	Minutos	500

Factor Duración:

1.5

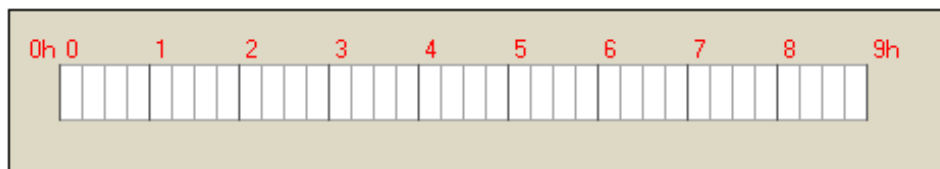
Figura 34. Organización
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Escribir X donde
corresponda

Régimen de pausas

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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:



Factor Recuperación:

6

Figura 35. Recuperación
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Frecuencia (acciones/min)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	<input type="text" value="Sí"/>	<input type="text" value="Sí"/>

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Acciones técnicas dinámicas
-------------	-------------	------------------------------------

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| <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 checked="" type="checkbox"/> | Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más) |

Dch.	Izd.	Acciones técnicas estáticas
-------------	-------------	------------------------------------

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| <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.
Factor Frecuencia:	<input type="text" value="2.5"/>	<input type="text" value="2.5"/>

Dch.	Izd.	Acciones técnicas estáticas
-------------	-------------	------------------------------------

- | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|---|
| <input 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.
Factor Frecuencia:	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="0.0"/>

Figura 36. Frecuencia
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

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"/>	Cerrar o abrir.
<input checked="" type="checkbox"/>	Presionar o manipular componentes.
<input type="checkbox"/>	Utilizar herramientas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.
<input checked="" type="checkbox"/>	Manipular componentes para levantar objetos

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)

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"/>	Pulsar botones.
<input type="checkbox"/>	Cerrar o abrir.
<input type="checkbox"/>	Manipular o presionar objetos.
<input type="checkbox"/>	Utilizar herramientas.
<input type="checkbox"/>	Manipular componentes para levantar objetos.

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)

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"/>	Pulsar botones.
<input type="checkbox"/>	Cerrar o abrir.
<input type="checkbox"/>	Manipular o presionar objetos.
<input type="checkbox"/>	Utilizar herramientas.
<input type="checkbox"/>	Manipular componentes para levantar objetos.

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo

Dch.

Izd.

Factor Fuerza: **32** **32**

Figura 37. Fuerza
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Posturas forzadas

Escribir X donde corresponda

Dch. Izd.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	-------------------------------------


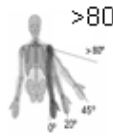

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Hombro		
Flexión 	Abducción 	Extensión 

El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.

Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.

Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.

Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.

Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.


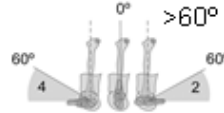
Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.

Dch. Izd.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	-------------------------------------

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------



<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Codo	
Extensión-Flexión 	Prono-Supinación 

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.

Muñeca	
<p>Extensión-Flexión</p> <p>>45° >45°</p> 	<p>Desviación Radio-Ulnar</p> <p>0° 15° 20°</p> 





Dch. Izd.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input 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.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.

Mano			
Pinza	Pinza	Toma de Gancho	Presa Palmar
			

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Por cada 1/3 del tiempo

Más de la mitad del tiempo.

Casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Con los dedos juntos (precisión)

Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)

Con los dedos en forma de gancho.

Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente

Estereotipo

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por **más de la mitad del tiempo** (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos **casi todo el tiempo** (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Dch.

Izd.

Factor Postura:

4

4

Figura 38. Posturas
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Factores de riesgo complementarios

Escribir X donde corresponda

↓

Dch.	Izd.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dch.	Izd.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Factores físico-mecánicos

Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).

Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.

Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.

Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.

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, etc.)

Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).

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.

Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.

Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.

Factores socio-organizativos

El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen “espacios de recuperación” por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.

El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Dch.	Izd.
0	0

Figura 39. Otros factores
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

APUNTALAMIENTO Y ENCOFRADO

- Niveles para la colocación del encofrado de madera

Fotos 23. Obrero nivelando el encofrado (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Datos organizativos

Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	600
	Efectivo	500
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato	30
	Efectivo	40
Pausa para comer (min) [Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial	60
	Efectivo	60
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial	30
	Efectivo	30
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		370
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	75
	Efectivos	75
Tiempo neto del ciclo (seg.)		296
Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)		60
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		75
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	80%
	Minutos	370

Factor Duración: 0.95

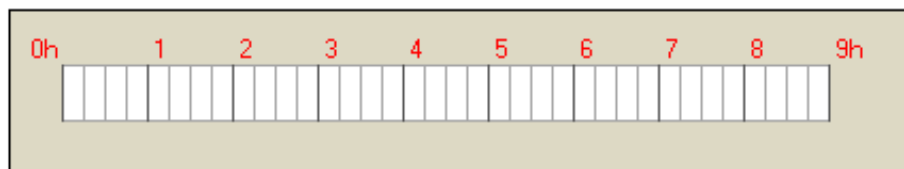
Figura 40. Organización
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Escribir X donde corresponda

Régimen de pausas

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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:



Factor Recuperación:

2

Figura 41. Recuperación
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

		Dch.	Izd.
	Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	3	2
	Frecuencia (acciones/min)	1	0.40541
	¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	Sí	Sí

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Acciones técnicas dinámicas
<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.	Acciones técnicas estáticas
<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.
Factor Frecuencia:		2.5	2.5

Figura 42. Frecuencia
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

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"/> Cerrar o abrir. <input type="checkbox"/> Presionar o manipular componentes. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														

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"/> Pulsar botones. <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														

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"/> Pulsar botones. <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input checked="" type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos. <input checked="" type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input checked="" type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1/3 del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Aprox. La mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más de la mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Casi todo el tiempo</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo														
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo														

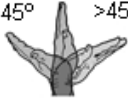

Dch. Izd.
Factor Fuerza: **8** **8**

Figura 43. Fuerza
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Posturas forzadas

		Hombro		
		Flexión	Abducción	Extensión
<p>Escribir X donde corresponda</p>				
Dch.	Izd.	<p>El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.</p>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.</p>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.</p>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.</p>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.</p>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.</p>		

		Codo	
		Extensión-Flexión	Prono-Supinación
Dch.	Izd.	<p>El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.</p>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.</p>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.</p>	

Muñeca	
<p>Extensión-Flexión</p> <p>>45° >45°</p> 	<p>Desviación Radio-Ulnar</p> <p>0° 15° 20°</p> 





Dch. Izd.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input 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.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.

Mano			
Pinza	Pinza	Toma de Gancho	Presa Palmer
			

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Por cada 1/3 del tiempo

Más de la mitad del tiempo.

Casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Con los dedos juntos (precisión)

Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)

Con los dedos en forma de gancho.

Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente

Esteriotipo

Dch. Izd.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por **más de la mitad del tiempo** (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos **casi todo el tiempo** (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Factor Postura: Dch. **8** Izd. **8**

Figura 44. Posturas
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Factores de riesgo complementarios

Escribir X donde corresponda

Dch. **Izd.**

--	--

X	X
---	---

--	--

--	--

--	--

X	X
---	---

--	--

--	--

--	--

Dch. **Izd.**

--	--

--	--

Factores físico-mecánicos

- Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
- Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
- Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
- Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
- 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, etc.)
- Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).
- 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.
- Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
- Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.

Factores socio-organizativos

- El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.
- El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Factor Complementario: Dch. Izd.

2 **2**

Figura 45. Otros factores
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

- **Colocación de puntales**

Fotos 24. Obrero colocando el puntal para el encofrado de la viga (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Datos organizativos

Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	600
	Efectivo	500
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato	30
	Efectivo	40
Pausa para comer (min) [Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial	60
	Efectivo	60
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial	30
	Efectivo	30
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		370
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	75
	Efectivos	75
Tiempo neto del ciclo (seg.)		296
Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)		60
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		75
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	80%
	Minutos	370

Factor Duración:

0.95

Figura 46. Organización
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Escribir X donde corresponda

Régimen de pausas

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.

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.

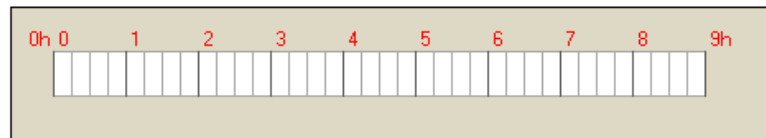
Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 - 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 - 8 horas.

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.

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.

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:



Factor Recuperación:

2

Figura 47. Recuperación
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	2	2
Frecuencia (acciones/min)	0	0.40541
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	Sí	Sí

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Acciones técnicas dinámicas
<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.	Acciones técnicas estáticas
<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.
Factor Frecuencia:	2.5	2.5

Figura 48. Frecuencia
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

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"/>	<input type="checkbox"/>	[Duración total del esfuerzo]
<input 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 type="checkbox"/>	5 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.	<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 INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)

Para:

<input type="checkbox"/>	Tirar o empujar palancas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[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"/>	<input type="checkbox"/>	[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 checked="" type="checkbox"/>	Manipular o presionar objetos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilizar herramientas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo
<input checked="" type="checkbox"/>	Manipular componentes para levantar objetos.			

Factor Fuerza:


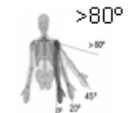

Dch.	Izd.
8	8

Figura 49. Fuerza
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Posturas forzadas

Escribir X donde corresponda

Hombro

	Flexión	Abducción	Extensión
			


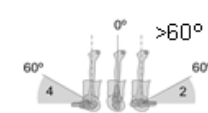
Dch.

Izd.

<input checked="" 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 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.
--------------------------	--------------------------	--

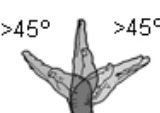
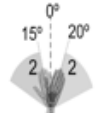
Codo

	Extensión-Flexión	Prono-Supinación
		

Dch.

Izd.

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, 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 pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.





Muñeca	
<p>Extensión-Flexión</p> <p>>45° >45°</p> 	<p>Desviación Radio-Ulnar</p> <p>0° 15° 20°</p> 

Dch. Izd.

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.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.

Mano			
<p>Pinza</p> 	<p>Pinza</p> 	<p>Toma de Gancho</p> 	<p>Presa Palmar</p> 

Dch. Izd.

Por cada 1/3 del tiempo

Más de la mitad del tiempo.

Casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

Con los dedos juntos (precisión)

Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)

Con los dedos en forma de gancho.

Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente

Estereotipo

Dch. Izd.

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por **más de la mitad del tiempo** (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos **casi todo el tiempo** (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Factor Postura:

Dch.

8

Izd.

8

Figura 50. Posturas
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Factores de riesgo complementarios

Escribir X donde corresponda
↓

		Factores físico-mecánicos
Dch.	Izd.	
<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
<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 checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" 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"/>	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, etc.)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" 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"/>	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.
		Factores socio-organizativos
Dch.	Izd.	
<input 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 desacelerar.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Factor Complementario:	Dch. 2	Izd. 2
-------------------------------	---	---

Figura 51. Otros factores
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

ARMADO ESTRUCTURAL DE LA VIGA

- Colocación del acero de refuerzo

Fotos 25. Obrero colocando el acero de refuerzo (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Datos organizativos

Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	600
	Efectivo	500
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato	30
	Efectivo	40
Pausa para comer (min) [Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial	60
	Efectivo	60
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial	30
	Efectivo	30
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		370
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	40
	Efectivos	40
Tiempo neto del ciclo (seg.)		555
Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)		120
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		80
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	78%
	Minutos	370

Factor Duración:

0.95

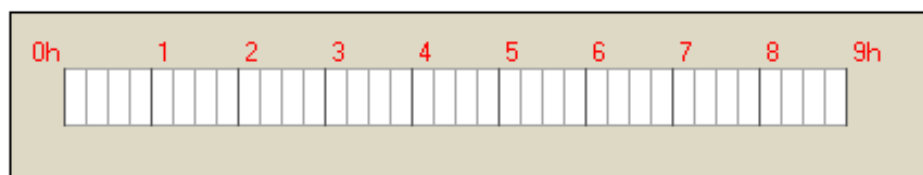
Figura 52. Organización
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Escribir X donde
corresponda

Régimen de pausas

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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:



Factor Recuperación:

2

Figura 53. Recuperación
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

		Dch.	Izd.
	Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1"/>
	Frecuencia (acciones/min)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.10811"/>
	¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	<input type="text" value="Sí"/>	<input type="text" value="Sí"/>

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Acciones técnicas dinámicas
<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.	Acciones técnicas estáticas
<input checked="" 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 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.
	Factor Frecuencia:	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="0.0"/>

Figura 54. Frecuencia
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

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"/>	<input type="checkbox"/>	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	Cerrar o abrir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/>	Presionar o manipular componentes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	Utilizar herramientas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.	<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 INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)

Para:

<input type="checkbox"/>	Tirar o empujar palancas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[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"/>	<input type="checkbox"/>	[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 checked="" type="checkbox"/>	Manipular o presionar objetos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	Utilizar herramientas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo
<input type="checkbox"/>	Manipular componentes para levantar objetos.			

Dch. Izd.

Factor Fuerza: **8** **8**

Figura 55. Fuerza
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Posturas forzadas

Escribir X donde corresponda

Dch. Izd.

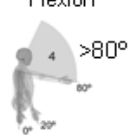
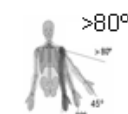

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Hombro		
Flexión 	Abducción 	Extensión 

El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.

Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.

Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.

Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.

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"/>
--------------------------	--------------------------


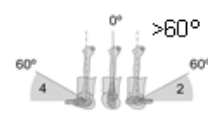
Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

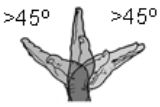

X	X
----------	----------





Codo	
Extensión-Flexión 	Prono-Supinación 

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.

		Muñeca	
		Extensión-Flexión	Desviación Radio-Ulnar
			
Dch.	Izd.	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 checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" 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.	

Mano			
Pinza	Pinza	Toma de Gancho	Presa Palmar
			

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

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

Dch. Izd.
Factor Postura: **9.5** **9.5**

Figura 56. Posturas
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Factores de riesgo complementarios

Escribir X donde corresponda

Dch. Izd.

Factores físico-mecánicos

- Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea. (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
- Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
- Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
- Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
- Se emplean herramientas vibradoras 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, etc.)
- Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).
- 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.
- Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
- Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

Factores socio-organizativos

- El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen “espacios de recuperación” por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.
- El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Factor Complementario: Dch. Izd.

0 0

Figura 57. Otros factores
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

- **Colocación de encofrado**

Fotos 26. Obrero colocando el encofrado (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Datos organizativos

Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	600
	Efectivo	500
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato	30
	Efectivo	40
Pausa para comer (min) [Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial	60
	Efectivo	60
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial	30
	Efectivo	30
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		370
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	75
	Efectivos	75
Tiempo neto del ciclo (seg.)		296
Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)		60
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		75
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	80%
	Minutos	370

Factor Duración:

0.95

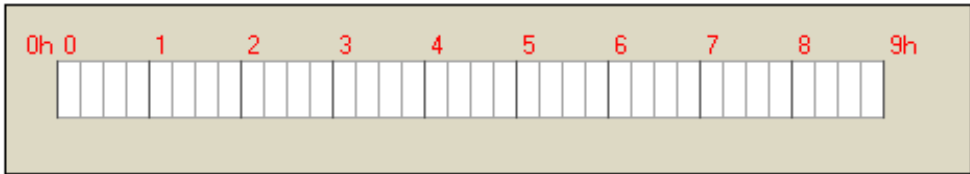
Figura 58. Organización
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Escribir X donde corresponda

Régimen de pausas

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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:



Factor Recuperación: **2**

Figura 59. Recuperación
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	3	2
Frecuencia (acciones/min)	1	0.40541
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	Sí	Sí

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Acciones técnicas dinámicas
<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.	Acciones técnicas estáticas
<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.
Factor Frecuencia:	2.5	2.5

Figura 60. Frecuencia
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

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"/> Cerrar o abrir. <input type="checkbox"/> Presionar o manipular componentes. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														

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"/> Pulsar botones. <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														

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


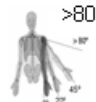

Para:



<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas. <input type="checkbox"/> Pulsar botones. <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input checked="" type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos. <input checked="" type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input checked="" type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1/3 del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Aprox. La mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más de la mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Casi todo el tiempo</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo														
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo														

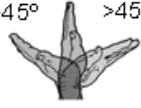
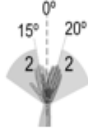
Dch.	8	Izd.	8
Factor Fuerza:			





Figura 61. Fuerza
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Posturas forzadas

		Hombro		
		Flexión	Abducción	Extensión
				
Escribir X donde corresponda				
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 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.		

		Codo	
		Extensión-Flexión	Prono-Supinación
			
Dch.	Izd.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.	

Muñeca	
<p>Extensión-Flexión</p> <p>>45° >45°</p> 	<p>Desviación Radio-Ulnar</p> <p>0° 15° 20°</p> 
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.

Mano			
Pinza	Pinza	Toma de Gancho	Presa Palmar
			

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

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

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

Dch. Izd.

Factor Postura: **8** **8**

Figura 62. Posturas
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Factores de riesgo complementarios

Escribir X donde corresponda

		Factores físico-mecánicos	
	Dch.	Izd.	
	<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 checked="" type="checkbox"/>	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
	<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"/>	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"/>	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, etc.)
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" 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"/>	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"/>	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.
		Factores socio-organizativos	
	<input 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 desacelerar.
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.
Factor Complementario:		Dch.	Izd.
		2	2

Figura 63. Otros factores
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

- **Desapuntalamiento**

Fotos 27. Obrero desapuntalando (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Datos organizativos

Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	300
	Efectivo	200
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato	10
	Efectivo	10
Pausa para comer (min) [Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial	0
	Efectivo	0
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial	20
	Efectivo	20
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		170
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	75
	Efectivos	75
Tiempo neto del ciclo (seg.)		136
Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)		60
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		75
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	56%
	Minutos	170

Factor Duración:

0.65

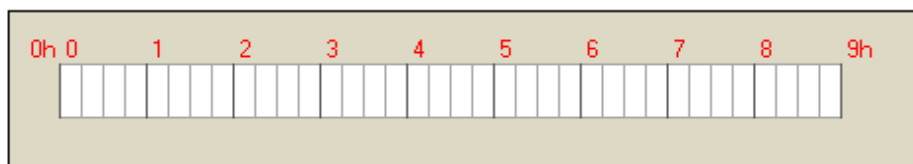
Figura 64. Organización
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Escribir X donde
corresponda

Régimen de pausas

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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:



Factor Recuperación:

2

Figura 65. Recuperación
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	2	2
Frecuencia (acciones/min)	1	0.882353
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	Si	Si

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Acciones técnicas dinámicas
<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.	Acciones técnicas estáticas
<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.
Factor Frecuencia:	2.5	2.5

Figura 66. Frecuencia
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

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"/> Cerrar o abrir. <input type="checkbox"/> Presionar o manipular componentes. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5% del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5% del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														

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"/> Pulsar botones. <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5% del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5% del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														

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

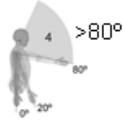
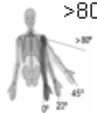
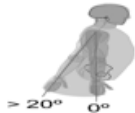
Para:


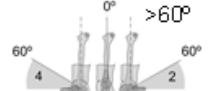
<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas. <input type="checkbox"/> Pulsar botones. <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input checked="" type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input checked="" type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1/3 del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Aprox. La mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más de la mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Casi todo el tiempo</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo														
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo														

	Dch.	Izd.
Factor Fuerza:	8	8

Figura 67. Fuerza
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Posturas forzadas

		Hombro		
		Flexión	Abducción	Extensión
				
<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px; display: inline-block; border: 1px solid black;">Escribir X donde corresponda</div>				
Dch.	Izd.			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" 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 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.

		Codo	
		Extensión-Flexión	Prono-Supinación
			
Dch.	Izd.		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, 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 pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.	

Muñeca	
<p>Extensión-Flexión</p> <p>>45° >45°</p>	<p>Desviación Radio-Ulnar</p> <p>15° 20°</p>

Dch. Izd.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" 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.

Mano			
Pinza	Pinza	Toma de Gancho	Presa Palmar

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Por cada 1/3 del tiempo

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Más de la mitad del tiempo.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	-------------------------------------

Casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Con los dedos juntos (precisión)

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	-------------------------------------

Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Con los dedos en forma de gancho.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.

Estereotipo

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por **más de la mitad del tiempo** (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos **casi todo el tiempo** (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Factor Postura:

Dch.	8
------	----------

Izd.	8
------	----------

Figura 68. Posturas
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Factores de riesgo complementarios

Escribir X donde corresponda
↓

		Factores físico-mecánicos
Dch.	Izd.	
<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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
<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 checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" 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"/>	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, etc.)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Se realizan tareas de precisión 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"/>	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.
		Factores socio-organizativos
Dch.	Izd.	
<input 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 desacelerar.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Factor Complementario:	Dch.	Izd.
	2	2

Figura 69. Otros factores
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

- **Desencofrado**

Fotos 28. Obrero desencofrando la losa (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Datos organizativos

Descripción		Minutos
Duración del turno (min)	Oficial	120
	Efectivo	140
Pausas (min) [Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]	De contrato	20
	Efectivo	30
Pausa para comer (min) [Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]	Oficial	0
	Efectivo	0
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) [P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]	Oficial	10
	Efectivo	10
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		100
Nº de ciclos o unidades por turno	Programados	75
	Efectivos	75
Tiempo neto del ciclo (seg.)		80
Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)		30
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		37.5
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	63%
	Minutos	100

Factor Duración:

0.5

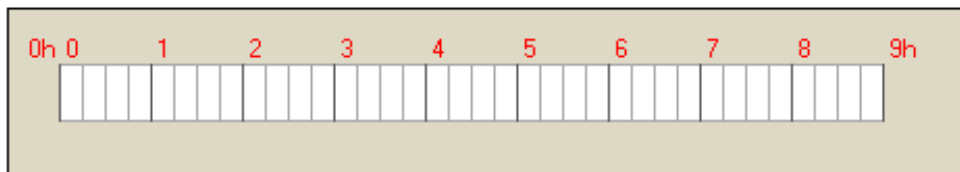
Figura 70. Organización
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Escribir X donde
corresponda

Régimen de pausas

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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:



Factor Recuperación:

2

Figura 71. Recuperación
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	1	1
Frecuencia (acciones/min)	1	0.75
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	Sí	Sí

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Acciones técnicas dinámicas
<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.	Acciones técnicas estáticas
<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.
Factor Frecuencia:	2.5	2.5

Figura 72. Frecuencia
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

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"/> Cerrar o abrir. <input type="checkbox"/> Presionar o manipular componentes. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5% del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5% del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														

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"/> Pulsar botones. <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5% del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5% del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1% del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5% del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														

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




Para:


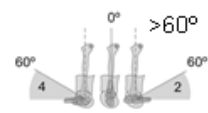
<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas. <input type="checkbox"/> Pulsar botones. <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input checked="" type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1/3 del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Aprox. La mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más de la mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Casi todo el tiempo</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo														
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo														

Factor Fuerza: Dch. Izd.
8 **8**

Figura 73. Fuerza
 Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Posturas forzadas

Hombro		
Flexión	Abducción	Extensión
		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="background-color: #f4a460; padding: 5px; border: 1px solid black; font-size: 0.8em;"> Escribir X donde corresponda </div> <div style="font-size: 1.5em;">↓</div> </div>		
Dch.	Izd.	<p>El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.</p>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.</p>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Codo		
Extensión-Flexión	Prono-Supinación	
		
Dch.	Izd.	<p>El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.</p> <p>El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.</p> <p>El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.</p>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Muñeca	
<p>Extensión-Flexión</p> <p>>45° >45°</p>	<p>Desviación Radio-Ulnar</p> <p>0° 15° 20°</p>

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input 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.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.

Mano			
Pinza	Pinza	Toma de Gancho	Presión Palmar

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Por cada 1/3 del tiempo

Más de la mitad del tiempo.

Casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Con los dedos juntos (precisión)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Con la mano casi completamente abierta (presión palmar)

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	-------------------------------------

Con los dedos en forma de gancho.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente

Esteriotipo

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por **más de la mitad del tiempo** (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos **casi todo el tiempo** (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Factor Postura:

Dch.	8
------	----------

Izd.	8
------	----------

Figura 74. Posturas
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Factores de riesgo complementarios

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Factores físico-mecánicos
<input checked="" 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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
<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"/>	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"/>	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, etc.)
<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"/>	Se realizan tareas de precisión 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"/>	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.
Dch.	Izd.	Factores socio-organizativos
<input 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 desacelerar.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Dch. Izd.

Factor Complementario: 0 0

Figura 75. Otros factores
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Tabla 27. Resumen de análisis de movimientos repetitivos

Aplicación de metodología de OCRA - Análisis de movimientos repetitivos

			Datos organizativos	Régimen de pausas	Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas	Aplicación de fuerza	Posturas forzadas	Factores de riesgo complementarios		
Preparación del sitio de obra				min						
Levantamiento del material	Duración del turno (Min)	Oficial	30		Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo	Derecho: 2 Izquierda: 2	Uso de fuerza moderada	Manipular o presionar objetos y Manipular componentes para levantar objetos	Brazos ligeramente elevados por más de la mitad del tiempo.	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo
		Efectivo	30		Frecuencia (acciones/min)	Derecho: 0 Izquierdo: 0.1333		Casi todo el tiempo.	Movimientos repentinos del codo por más de a mitad del tiempo	
	Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)			30		Acciones Técnicas dinámicas	Movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/min)		Las muñecas deben doblarse en una posición extrema	
	No. De ciclos o unidades por turno	Programados	2			Acciones Técnicas estáticas	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		Mano con los dedos en forma de gancho, casi todo el tiempo	
		Efectivos	2							
	Tiempo neto del ciclo(seg.)			900						
	Tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg)			1800						
	Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)			60						
	Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación	Diferencia (%)	-100%							
		Minutos	30							

			Datos organizativos	Régimen de pausas	Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas	Aplicación de fuerza	Posturas forzadas	Factores de riesgo complementarios	
Preparación de materiales, herramientas y maquinaria				min					
Levantamiento del material	Duración del turno (Min)	Oficial	40	Existe una interrupción de al menos 8/10 min. Cada hora	Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo	Derecho: 3 Izquierda: 3	Uso de fuerza muy intensa	Manipular o presionar objetos y Manipular componentes para levantar objetos	Brazos ligeramente elevados por más de la mitad del tiempo.
		Efectivo	40		Frecuencia (acciones/min)			Derecho: 0 Izquierdo: 0.075	Presionar o manipular componentes
	Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		40		Acciones Técnicas dinámicas	Movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/min)	Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria	Las muñecas deben doblarse en una posición extrema	
	No. De ciclos o unidades por turno	Programados	1		Acciones Técnicas estáticas	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	Más del 10% del tiempo	Mano con los dedos juntos por más de la mitad del tiempo	
		Efectivos	1						
	Tiempo neto del ciclo(seg.)		2400						
	Tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg)		300						
	Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		5						
Tiempo de insaturación del turno que necesita	Diferencia (%)	88%							
	Minutos	40							

Levantamiento de maquinaria	Duración del turno (Min)	Oficial	600	Existe una interrupción de al menos 8/10 min. Cada hora	Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo		Uso de fuerza moderada	Manipular o presionar objetos y Manipular componentes para levantar objetos	Movimientos repentinos del codo por más de a mitad del tiempo	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo	
		Efectivo	500	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde	Frecuencia (acciones/min)	Derecho: 0 Izquierdo: 0		Casi todo el tiempo.	Las muñecas deben doblarse en una posición extrema		
	Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		500	Existen dos pausas de una duración mínima de 8-10 min cada una	Acciones Técnicas dinámicas	Movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/min)			Mano con los dedos en forma de gancho, casi todo el tiempo		
	No. De ciclos o unidades por turno	Programados			Existen dos interrupciones más una pausa para comer	Acciones Técnicas estáticas				Mano derecha casi completamente abierta	
		Efectivos									
	Tiempo neto del ciclo(seg.)		0								
	Tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg)										
	Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		0								
	Tiempo de insaturación del turno que necesita	Diferencia (%)	0%								
	Minutos	500									

			Datos organizativos	Régimen de pausas	Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas	Aplicación de fuerza	Posturas forzadas	Factores de riesgo complementarios	
Apuntalamiento y encofrado			min						
Niveles para la colocación del encofrado de madera	Duración del turno (Min)	Oficial	600	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde	Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo	Derecho: 3 Izquierda: 3	Uso de fuerza moderada	Manipular o presionar objetos y Manipular componentes para levantar objetos	Movimientos repentinos del codo casi todo el tiempo
		Efectivo	500		Frecuencia (acciones/min)	Derecho: 0 Izquierdo: 0.40541		Presionar o manipular componentes	La muñeca derecha deben doblarse en una posición extrema
	Pausas (min)	De contrato	30		Acciones Técnicas dinámicas	Movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/min)		Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria	Mano con los dedos juntos por más de la mitad del tiempo
		Efectivo	40		Acciones Técnicas estáticas	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		Casi todo el tiempo.	
	Pausas para comer (min)	Oficial	60						
		Efectivo	60						
	Tiempo total de trabajo no repetitivo (min)	Oficial	30						
		Efectivo	30						
	Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		370						
	No. De ciclos o unidades por turno	Programados	75						
		Efectivos	75						
	Tiempo neto del ciclo(seg.)		296						
	Tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg)		60						
	Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		75						
Tiempo de insaturación del turno que necesita	Diferencia (%)	80%							
	Minutos	370							

Colocación de puntales	Duración del turno (Min)	Oficial	600	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde	Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo	Derecho: 2 Izquierda: 2	Uso de fuerza moderada	Manipular o presionar objetos y Manipular componentes para levantar objetos	El brazo ligeramente elevados por más de la mitad del tiempo.	Contacto con superficies frías
		Efectivo	500		Frecuencia (acciones/min)	Derecho: 0 Izquierdo: 0.40541		Casi todo el tiempo.	El codo movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas
	Pausas (min)	De contrato	30		Acciones Técnicas dinámicas	Movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/min)			Movimientos repentinos del codo por más de a mitad del tiempo	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo
		Efectivo	40		Acciones Técnicas estáticas	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			Las muñecas deben doblarse en una posición extrema por más de la mitad del tiempo	
	Pausas para comer (min)	Oficial	60						Mano casi completamente abierta casi todo el tiempo	
		Efectivo	60							
	Tiempo total de trabajo no repetitivo (min)	Oficial	30							
		Efectivo	30							
	Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		370							
	No. De ciclos o unidades por turno	Programados	75							
		Efectivos	75							
	Tiempo neto del ciclo(seg.)		296							
	Tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg)		60							
	Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		75							
	Tiempo de insaturación del turno que necesita	Diferencia (%)	80%							
Minutos		370								

			Datos organizativos		Régimen de pausas	Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas		Aplicación de fuerza		Posturas forzadas	Factores de riesgo complementarios
Armado estructural de la viga				min							
Colocación del acero de refuerzo	Duración del turno (Min)	Oficial	600	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde	Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo	Derecho: 2 Izquierda: 1	Uso de fuerza moderada	Manipular o presionar objetos	El codo realiza movimientos repentinos por casi todo el tiempo		
		Efectivo	500						Frecuencia (acciones/min)	Derecho: 0 Izquierdo: 0.10811	Casi todo el tiempo.
	Pausas (min)	De contrato	30		Acciones Técnicas dinámicas	Movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/min)			Dedos en forma de gancho		
		Efectivo	40		Acciones Técnicas estáticas				Presencia del movimiento del hombro, codo muñeca y/o manos repetidos por más de la mitad del tiempo		
	Pausas para comer (min)	Oficial	60								
		Efectivo	60								
	Tiempo total de trabajo no repetitivo (min)	Oficial	30								
		Efectivo	30								
	Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		370								
	No. De ciclos o unidades por turno	Programados	40								
		Efectivos	40								
	Tiempo neto del ciclo(seg.)		555								
	Tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg)		120								
	Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		80								
Tiempo de insaturación del turno que necesita	Diferencia (%)	75%	199								
	Minutos	370									

Colocación de encofrado	Duración del turno (Min)	Oficial	600	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde	Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo	Derecho: 3 Izquierda: 2	Uso de fuerza moderada	Manipular o presionar objetos	El codo realiza movimientos repentinos por casi todo el tiempo	Presencia de mov. Repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto
		Efectivo	500		Frecuencia (acciones/min)	Derecho: 0 Izquierdo: 0.40541		Utilizar herramientas	La muñeca deben doblarse en una posición extrema por más de la mitad del tiempo	
	Pausas (min)	De contrato	30		Acciones Técnicas dinámicas	Movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/min)		Manipular componentes para levantar objetos	Dedos en forma de gancho, casi todo el tiempo	
		Efectivo	40		Acciones Técnicas estáticas	Objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. Consecutivos y dura 2/3 del tiempo ciclo				
	Pausas para comer (min)	Oficial	60							
		Efectivo	60							
	Tiempo total de trabajo no repetitivo (min)	Oficial	30							
		Efectivo	30							
	Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		370							
	No. De cilos o unidades por turno	Programados	75							
		Efectivos	75							
	Tiempo neto del ciclo(seg.)		296							
	Tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg)		60							
	Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		75							
	Tiempo de insaturación del turno que necesita	Diferencia (%)	80%							
Minutos		370								

Desapuntalamiento			min								
Desapuntalamiento	Duración del turno (Min)	Oficial	300	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde	Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo	Derecho: 2 Izquierda: 2	Uso de fuerza moderada	Manipular o presionar objetos	Brazos ligeramente elevados por más de la mitad del tiempo.	Contacto con superficies frías	
		Efectivo	200		Frecuencia (acciones/min)	Derecho: 0 Izquierdo: 0.882353		Manipular componentes para levantar objetos	Movimientos repentinos del codo derecho por más de a mitad del tiempo	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas	
	Pausas (min)	De contrato	10		Acciones Técnicas dinámicas	Movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/min)		Casi todo el tiempo.	Movimientos bruscos del codo izquierdo cerca de 1/3 del tiempo.	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo	
		Efectivo	10		Acciones Técnicas estáticas	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			Las muñecas deben doblarse en una posición extrema		
	Pausas para comer (min)	Oficial	0						Con la mano casi completamente abierta, casi todo el tiempo.		
		Efectivo	0								
	Tiempo total de trabajo no repetitivo (min)	Oficial	20								
		Efectivo	20								
	Tiempo neto de trabajo		170								
	No. De ciclos o unidades por turno	Programados	75								
		Efectivos	75								
	Tiempo neto del ciclo(seg.)		136								
	Tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg)		60								
	Tiempo neto de trabajo		75								
	Tiempo de insaturación del turno que necesita	Diferencia (%)	56%								
Minutos		170									

Desencofrado			min							
Desencofrado	Duración del turno (Min)	Oficial	120	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde	Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo	Derecho: 1 Izquierda: 1	Uso de fuerza moderada	Manipular o presionar objetos	Movimientos repentinos del codo derecho por más de a mitad del tiempo	
		Efectivo	140			Frecuencia (acciones/min)				Derecho: 0 Izquierdo: 0.75
	Pausas (min)	De contrato	20		Acciones Técnicas dinámicas	Movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/min)			Casi todo el tiempo	
		Efectivo	30		Acciones Técnicas estáticas	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				
	Pausas para comer (min)	Oficial	0							
		Efectivo	0							
	Tiempo total de trabajo no repetitivo (min)	Oficial	10							
		Efectivo	10							
	Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)		100							
	No. De ciclos o unidades por turno	Programados	75							
		Efectivos	75							
	Tiempo neto del ciclo(seg.)		80							
	Tiempo del ciclo observado o período de observación (seg)		30							
	Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)		37.5							
	Tiempo de insaturación del turno que necesita	Diferencia (%)	63%							
Minutos		100								

(INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

2.2.3. Aplicación del software de levantamiento manual de cargas.

LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS

PREPARACIÓN DEL SITIO DE TRABAJO

- LEVANTAMIENTO DE MATERIAL

Fotos 29. Obrero levantando material (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Población laboral a proteger

Seleccione todos aquellos grupos de población laboral que se deba proteger al realizar esta tarea:



- Mujeres entre 18 y 45 años
- Hombres entre 18 y 45 años
- Mujeres menores de 18 años y/o mayores de 45 años
- Hombres menores de 18 años y/o mayores de 45 años

Masa de referencia (M.ref):

Características de la carga

Masa real de la carga levantada: Kg.
Masa efectiva levantada:

Tipo de agarre que permite la carga:

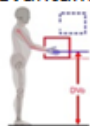
- Bueno 
- Regular 
- Malo

Factor de calidad de agarre (CM):

Requerimientos posturales del levantamiento

Altura del agarre al **inicio** del levantamiento:

130 cm.



Factor de distancia vertical (VM):

0.84

Altura del agarre al **final** del levantamiento:

140 cm.



Factor de desplazamiento vertical (DM):

1.00

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

50 cm.

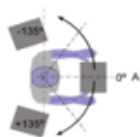


Factor de distancia horizontal (HM):

0.50

Asimetría o dislocación angular del tronco al levantar la carga:

0 grados



Factor de asimetría (AM):

1.00

Técnica utilizada

¿Se levanta la carga sujetándola con una ó dos manos?

2 manos

Factor uso de 1 extremidad (OM):

1.00

Datos organizacionales

¿Se realiza siempre el levantamiento de la carga entre 2 personas?

No

Factor 2 personas (PM):

1.00

Frecuencia de levantamientos por minuto:

10 lev/min.

Duración continua de la tarea de levantamiento:

4 min.

Factor frecuencia y duración (FM):

0.45

PREPARACIÓN DE MATERIALES

- LEVANTAMIENTO DE MAQUINARIA

Fotos 30. Obrero levantando maquinaria liviana (vibrador) (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio La Libertad, Agosto 2016.

Población laboral a proteger

Seleccione todos aquellos grupos de población laboral que se deba proteger al realizar esta tarea:

- Mujeres entre 18 y 45 años
- Hombres entre 18 y 45 años
- Mujeres menores de 18 años y/o mayores de 45 años
- Hombres menores de 18 años y/o mayores de 45 años



Masa de referencia (M.ref):

Características de la carga

Masa real de la carga levantada: Kg.

Masa efectiva levantada:

Tipo de agarre que permite la carga:

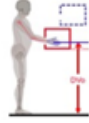
- Bueno 
- Regular 
- Malo

Factor de calidad de agarre (CM):

Requerimientos posturales del levantamiento

Altura del agarre al **inicio** del levantamiento:

130 cm.



Factor de distancia vertical (VM):

0.84

Altura del agarre al **final** del levantamiento:

140 cm.

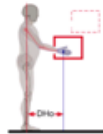


Factor de desplazamiento vertical (DM):

1.00

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

30 cm.

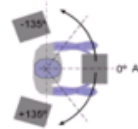


Factor de distancia horizontal (HM):

0.83

Asimetría o dislocación angular del tronco al levantar la carga:

0 grados



Factor de asimetría (AM):

1.00

Técnica utilizada

¿Se levanta la carga sujetándola con una ó dos manos?

2 manos

Factor uso de 1 extremidad (OM):

1.00

Datos organizacionales

¿Se realiza siempre el levantamiento de la carga entre 2 personas?

No

Factor 2 personas (PM):

1.00

Frecuencia de levantamientos por minuto:

1

lev/min.

Duración continua de la tarea de levantamiento:

1

min.

**Factor frecuencia y duración
(FM):**

0.94

- LEVANTAMIENTO DE MATERIALES

Fotos 31. Obrero levantando material (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Población laboral a proteger

Seleccione todos aquellos grupos de población laboral que se deba proteger al realizar esta tarea:

- Mujeres entre 18 y 45 años
- Hombres entre 18 y 45 años
- Mujeres menores de 18 años y/o mayores de 45 años
- Hombres menores de 18 años y/o mayores de 45 años

#

Masa de referencia (M.ref):

20

Características de la carga




Masa real de la carga levantada:

8 Kg.

Masa efectiva levantada:

8.00

Tipo de agarre que permite la carga:

- Bueno 
- Regular 
- Malo 

Factor de calidad de agarre (CM):

0.95

Requerimientos posturales del levantamiento

Altura del agarre al inicio del levantamiento:

130 cm.



Factor de distancia vertical (VM):

0.84

Altura del agarre al final del levantamiento:

135 cm.



Factor de desplazamiento vertical (DM):

1.00

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

20 cm.

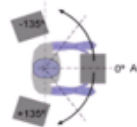


Factor de distancia horizontal (HM):

1.25

Asimetría o dislocación angular del tronco al levantar la carga:

0 grados



Factor de asimetría (AM):

1.00

Técnica utilizada

¿Se levanta la carga sujetándola con una ó dos manos?

2 manos

Factor uso de 1 extremidad (DM):

1.00

Datos organizacionales

¿Se realiza siempre el levantamiento de la carga entre 2 personas?

No

Factor 2 personas (PM):

1.00

Frecuencia de levantamientos por minuto:

1

lev/min.

Duración continua de la tarea de levantamiento:

120

min.

Factor frecuencia y duración (FM):

0.88

APUNTALAMIENTO Y ENCOFRADO

- COLOCACIÓN DE PUNTALES

Fotos 32. Obrero colocando puntales (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Población laboral a proteger

Seleccione todos aquellos grupos de población laboral que se deba proteger al realizar esta tarea:

- Mujeres entre 18 y 45 años
- Hombres entre 18 y 45 años
- Mujeres menores de 18 años y/o mayores de 45 años
- Hombres menores de 18 años y/o mayores de 45 años

Masa de referencia (M.ref):

25

Características de la carga

Masa real de la carga levantada:

8 Kg.

Masa efectiva levantada:

8.00

Tipo de agarre que permite la carga:

- Bueno 
- Regular 
- Malo 

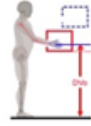
Factor de calidad de agarre (CM):

1.00

Requerimientos posturales del levantamiento

Altura del agarre al **inicio** del levantamiento:

130 cm.



Factor de distancia vertical (VM):

0.84

Altura del agarre al **final** del levantamiento:

130 cm.



Factor de desplazamiento vertical (DM):

1.00

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

20 cm.

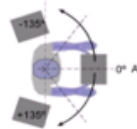


Factor de distancia horizontal (HM):

1.25

Asimetría o dislocación angular del tronco al levantar la carga:

0 grados



Factor de asimetría (AM):

1.00

Técnica utilizada

¿Se levanta la carga sujetándola con una ó dos manos?

2 manos

Factor uso de 1 extremidad (OM):

1.00

Datos organizacionales

¿Se realiza siempre el levantamiento de la carga entre 2 personas?

No

Factor 2 personas (PM):

1.00

Frecuencia de levantamientos por minuto:

3

lev/min.

Duración continua de la tarea de levantamiento:

60

min.

Factor frecuencia y duración
(FM):

0.88

APUNTALAMIENTO Y ENCOFRADO

- COLOCACIÓN DE ENCOFRADO

Fotos 33. Obrero colocando encofrado (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Población laboral a proteger

Seleccione todos aquellos grupos de población laboral que se deba proteger al realizar esta tarea:

- Mujeres entre 18 y 45 años
- Hombres entre 18 y 45 años
- Mujeres menores de 18 años y/o mayores de 45 años
- Hombres menores de 18 años y/o mayores de 45 años




Masa de referencia (M.ref):

Características de la carga

Masa real de la carga levantada: Kg.

Masa efectiva levantada:

Tipo de agarre que permite la carga:

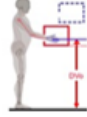
- Bueno 
- Regular 
- Malo 

Factor de calidad de agarre (CM):

Requerimientos posturales del levantamiento

Altura del agarre al **inicio** del levantamiento:

130 cm.



Factor de distancia vertical (VM):

0.84

Altura del agarre al **final** del levantamiento:

135 cm.

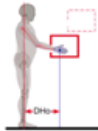


Factor de desplazamiento vertical (DM):

1.00

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

25 cm.

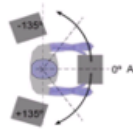


Factor de distancia horizontal (HM):

1.00

Asimetría o dislocación angular del tronco al levantar la carga:

0 grados



Factor de asimetría (AM):

1.00

Técnica utilizada

¿Se levanta la carga sujetándola con una ó dos manos?

2 manos

Factor uso de 1 extremidad (OM):

1.00

Datos organizacionales

¿Se realiza siempre el levantamiento de la carga entre 2 personas?

No

Factor 2 personas (PM):

1.00

Frecuencia de levantamientos por minuto:

5

lev/min.

Duración continua de la tarea de levantamiento:

120

min.

Factor frecuencia y duración (FM):

0.60

ARMADO ESTRUCTURAL DE LA VIGA

- COLOCACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO

Fotos 34. Obrero colocando el acero de refuerzo (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Población laboral a proteger

Seleccione todos aquellos grupos de población laboral que se deba proteger al realizar esta tarea:

- Mujeres entre 18 y 45 años
- Hombres entre 18 y 45 años
- Mujeres menores de 18 años y/o mayores de 45 años
- Hombres menores de 18 años y/o mayores de 45 años


Masa de referencia (M.ref):

Características de la carga

Masa real de la carga levantada: Kg.

Masa efectiva levantada:

Tipo de agarre que permite la carga:

- Bueno  
- Regular  
- Malo

Factor de calidad de agarre (CM):

Requerimientos posturales del levantamiento

Altura del agarre al **inicio** del levantamiento:

80 cm.



Factor de distancia vertical (VM):

0.99

Altura del agarre al **final** del levantamiento:

90 cm.

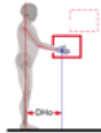


Factor de desplazamiento vertical (DM):

1.00

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

20 cm.

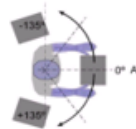


Factor de distancia horizontal (HM):

1.25

Asimetría o dislocación angular del tronco al levantar la carga:

0 grados



Factor de asimetría (AM):

1.00

Técnica utilizada

¿Se levanta la carga sujetándola con una ó dos manos?

2 manos

Factor uso de 1 extremidad (OM):

1.00

Datos organizacionales

¿Se realiza siempre el levantamiento de la carga entre 2 personas?

Sí

Factor 2 personas (PM):

0.85

Frecuencia de levantamientos por minuto:

4

lev/min.

Duración continua de la tarea de levantamiento:

120

min.

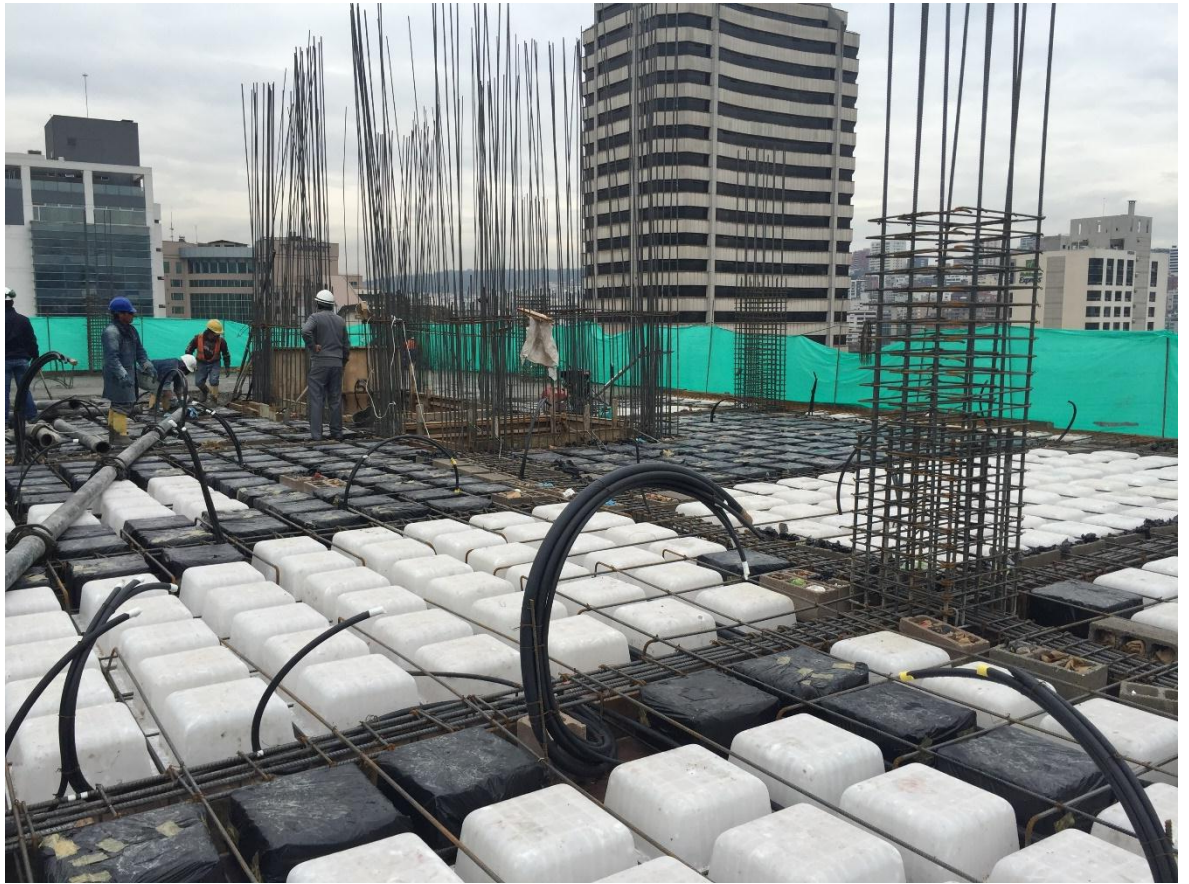
Factor frecuencia y duración (FM):

0.72

ARMADO ESTRUCTURAL DE LA VIGA

- COLOCACIÓN DE DUCTOS

Fotos 35. Instalaciones eléctricas (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio La Libertad, Agosto 2016.

Población laboral a proteger

Seleccione todos aquellos grupos de población laboral que se deba proteger al realizar esta tarea:

- Mujeres entre 18 y 45 años
- Hombres entre 18 y 45 años
- Mujeres menores de 18 años y/o mayores de 45 años
- Hombres menores de 18 años y/o mayores de 45 años

Masa de referencia (M.ref):

25

Características de la carga



Masa real de la carga levantada:

5 Kg.

Masa efectiva levantada:

2.50

Tipo de agarre que permite la carga:

- Bueno 
- Regular 
- Malo

Factor de calidad de agarre (CM):

1.00

Requerimientos posturales del levantamiento

Altura del agarre al **inicio** del levantamiento:

75 cm.

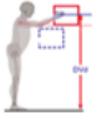


Factor de distancia vertical (VM):

1.00

Altura del agarre al **final** del levantamiento:

80 cm.

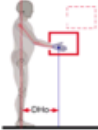


Factor de desplazamiento vertical (DM):

1.00

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

20 cm.

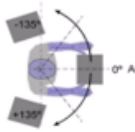


Factor de distancia horizontal (HM):

1.25

Asimetría o dislocación angular del tronco al levantar la carga:

0 grados



Factor de asimetría (AM):

1.00

Técnica utilizada

¿Se levanta la carga sujetándola con una ó dos manos?

2 manos

Factor uso de 1 extremidad (OM):

1.00

Datos organizacionales

¿Se realiza siempre el levantamiento de la carga entre 2 personas?

Sí

Factor 2 personas (PM):

0.85

Frecuencia de levantamientos por minuto:

6

lev/min.

Duración continua de la tarea de levantamiento:

120

min.

Factor frecuencia y duración (FM):

0.50

DESAPUNTALAMIENTO

Fotos 36. Obrero desapuntalando (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Población laboral a proteger

Seleccione todos aquellos grupos de población laboral que se deba proteger al realizar esta tarea:

- Mujeres entre 18 y 45 años
- Hombres entre 18 y 45 años
- Mujeres menores de 18 años y/o mayores de 45 años
- Hombres menores de 18 años y/o mayores de 45 años



Masa de referencia (M.ref):

Características de la carga

Masa real de la carga levantada: Kg.

Masa efectiva levantada:

Tipo de agarre que permite la carga:

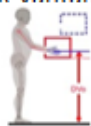
- Bueno 
- Regular 
- Malo

Factor de calidad de agarre (CM):

Requerimientos posturales del levantamiento

Altura del agarre al **inicio** del levantamiento:

80 cm.



Factor de distancia vertical (VM):

0.99

Altura del agarre al **final** del levantamiento:

130 cm.



Factor de desplazamiento vertical (DM):

0.91

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

20 cm.

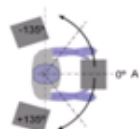


Factor de distancia horizontal (HM):

1.25

Asimetría o dislocación angular del tronco al levantar la carga:

0 grados



Factor de asimetría (AM):

1.00

Técnica utilizada

¿Se levanta la carga sujetándola con una ó dos manos?

2 manos

Factor uso de 1 extremidad (OM):

1.00

Datos organizacionales

¿Se realiza siempre el levantamiento de la carga entre 2 personas?

No

Factor 2 personas (PM):

1.00

Frecuencia de levantamientos por minuto:

3

min.

Duración continua de la tarea de levantamiento:

120

min.

Factor frecuencia y duración
(FMI):

0.79

DESENCOFRADO

Fotos 37. Obrero desencofoando (YACARLA)



Lugar y fecha: Quito, Edificio Estrella, Agosto 2016.

Población laboral a proteger

Seleccione todos aquellos grupos de población laboral que se deba proteger al realizar esta tarea:

- Mujeres entre 18 y 45 años
- Hombres entre 18 y 45 años
- Mujeres menores de 18 años y/o mayores de 45 años
- Hombres menores de 18 años y/o mayores de 45 años




Masa de referencia (M.ref):

Características de la carga

Masa real de la carga levantada: Kg.

Masa efectiva levantada:

Tipo de agarre que permite la carga:

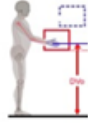
- Bueno 
- Regular 
- Malo 

Factor de calidad de agarre (CM):

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:

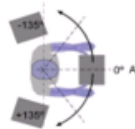
cm.



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?

2 manos

Factor uso de 1 extremidad (OM):

1.00

Datos organizacionales

¿Se realiza siempre el levantamiento de la carga entre 2 personas?

Sí

Factor 2 personas (PM):

0.85

Frecuencia de levantamientos por minuto:

6 lev/min.

Duración continua de la tarea de levantamiento:

120 min.

Factor frecuencia y duración
(FM):

0.50

Tabla 28. Resumen de análisis de aplicación del Levantamiento Manual de Cargas.

PREPARACIÓN DEL SITIO DE TRABAJO	Población laboral a proteger		Características de la carga		Requerimientos posturales del levantamiento		Técnica utilizada	Datos organizacionales
	Levantamiento de Material	Mujeres	Entre 18 y 45 años	Masa de la carga	10 kg	Altura Inicial		
Hombres		Entre 18 y 45 años	Tipo de agarre	Regular	Altura final	140 cm		10 lev/min
					Distancia horizontal entre cuerpo y punto de agarre	50cm		Duración continua del levantamiento: 4 min
					Dislocación angular	0 grados		

PREPARACIÓN DE MATERIALES	Población laboral a proteger		Características de la carga		Requerimientos posturales del levantamiento		Técnica utilizada	Datos organizacionales
Levantamiento de Maquinaria	Mujeres	No	Masa de la carga	5 kg	Altura Inicial	130cm	2 manos	No se realiza el levantamiento entre dos personas
	Hombres	Entre 18 y 45 años	Tipo de agarre	Bueno	Altura final	140 cm		1 lev/min
					Distancia horizontal entre cuerpo y punto de agarre	30 cm		Duración continua del levantamiento: 1 min
					Dislocación angular	0 grados		
Levantamiento de Materiales	Mujeres	Entre 18 y 45 años	Masa de la carga	8 kg	Altura Inicial	130cm	2 manos	No se realiza el levantamiento entre dos personas
	Hombres	Entre 18 y 45 años	Tipo de agarre	Regular	Altura final	135 cm		1 lev/min
					Distancia horizontal entre cuerpo y punto de agarre	20 cm		Duración continua del levantamiento: 120 min
					Dislocación angular	0 grados		

APUNTALAMIENTO Y ENCOFRADO	Población laboral a proteger		Características de la carga		Requerimientos posturales del levantamiento		Técnica utilizada	Datos organizacionales
Colocación de puntales	Mujeres	No	Masa de la carga	8 kg	Altura Inicial	130cm	2 manos	No se realiza el levantamiento entre dos personas
	Hombres	Entre 18 y 45 años	Tipo de agarre	Bueno	Altura final	130cm		3 lev/min
					Distancia horizontal entre cuerpo y punto de agarre	20 cm		Duración continua del levantamiento: 60 min
					Dislocación angular	0 grados		
Colocación de puntales	Mujeres	No	Masa de la carga	10 kg	Altura Inicial	130cm	2 manos	No se realiza el levantamiento entre dos personas
	Hombres	Entre 18 y 45 años	Tipo de agarre	Bueno	Altura final	135 cm		5 lev/min
					Distancia horizontal entre cuerpo y punto de agarre	25 cm		Duración continua del levantamiento: 120 min
					Dislocación angular	0 grados		

ARMADO ESTRUCTURAL DE LA VIGA	Población laboral a proteger		Características de la carga		Requerimientos posturales del levantamiento		Técnica utilizada	Datos organizacionales
Colocación del acero de refuerzo	Mujeres	No	Masa de la carga	8 kg	Altura Inicial	80 cm	2 manos	No se realiza el levantamiento entre dos personas
	Hombres	Entre 18 y 45 años	Tipo de agarre	Regular	Altura final	90 cm		4 lev/min
					Distancia horizontal entre cuerpo y punto de agarre	20 cm		Duración continua del levantamiento: 120 min
					Dislocación angular	0 grados		
Colocación del acero de refuerzo	Mujeres	No	Masa de la carga	5 kg	Altura Inicial	75 cm	2 manos	Si se realiza el levantamiento entre dos personas
	Hombres	Entre 18 y 45 años	Tipo de agarre	Bueno	Altura final	80 cm		6 lev/min
					Distancia horizontal entre cuerpo y punto de agarre	20 cm		Duración continua del levantamiento: 120 min
					Dislocación angular	0 grados		

DESAPUNTALEMIENTO	Población laboral a proteger		Características de la carga		Requerimientos posturales del levantamiento		Técnica utilizada	Datos organizacionales
	Mujeres	No	Masa de la carga	8 kg	Altura Inicial	80 cm	2 manos	No se realiza el levantamiento entre dos personas
	Hombres	Entre 18 y 45 años	Tipo de agarre	Bueno	Altura final	130 cm		3 lev/min
					Distancia horizontal entre cuerpo y punto de agarre	20 cm		Duración continua del levantamiento: 120 min
					Dislocación angular	0 grados		
DESENCOFRADO	Población laboral a proteger		Características de la carga		Requerimientos posturales del levantamiento		Técnica utilizada	Datos organizacionales
	Mujeres	No	Masa de la carga	5 kg	Altura Inicial	0 cm	2 manos	Si se realiza el levantamiento entre dos personas
	Hombres	Entre 18 y 45 años	Tipo de agarre	Bueno	Altura final	130 cm		6 lev/min
					Distancia horizontal entre cuerpo y punto de agarre	30 cm		Duración continua del levantamiento: 120 min
					Dislocación angular	0 grados		

(INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

CAPÍTULO III

3. ANALISIS DE RESULTADOS

3.1. Análisis del resultado de la aplicación obtenido en la aplicación del método REBA.

Actividad	Puntuación final	Descripción de la puntuación
Preparación del sitio de obra		
Levantamiento del material	4	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es medio para la puntuación 4, la intervención y el análisis posterior es necesario.
Actividad de barrer	2	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es bajo para la puntuación 2, la intervención y el análisis posterior puede ser necesario.
Preparación de materiales, herramientas y maquinaria		
Levantamiento del material	4	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es medio para la puntuación 4, la intervención y el análisis posterior es necesario.
Levantamiento de maquinaria	4	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es medio para la puntuación 4, la intervención y el análisis posterior es necesario.
Apuntalamiento y encofrado		
Niveles para la colocación del encofrado de madera	5	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es medio para la puntuación 5, la intervención y el análisis posterior es necesario.
Colocación de puntales	4	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es medio para la puntuación 4, la intervención y el análisis posterior es necesario.
Colocación del encofrado de madera	7	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es medio para la puntuación 7, la intervención y el análisis posterior es necesario.
Armado estructural de la viga		
Colocación del acero de refuerzo	4	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es medio para la puntuación 4, la intervención y el análisis posterior es necesario.

Amarre de las varillas	4	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es medio para la puntuación 4, la intervención y el análisis posterior es necesario.
Colocación de los ductos para las instalaciones eléctricas	4	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es medio para la puntuación 4, la intervención y el análisis posterior es necesario.
Fundición de la losa		
Colocación del hormigón, distribución del hormigón (palear)	3	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es bajo para la puntuación 3, la intervención y el análisis posterior puede ser necesario.
Vibrado del hormigón	3	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es bajo para la puntuación 3, la intervención y el análisis posterior puede ser necesario.
Curado del hormigón		
Humedecer el hormigón	3	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es bajo para la puntuación 3, la intervención y el análisis posterior puede ser necesario.
Colocación de plástico sobre la losa	3	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es bajo para la puntuación 3, la intervención y el análisis posterior puede ser necesario.
Desapuntalamiento	3	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es bajo para la puntuación 3, la intervención y el análisis posterior puede ser necesario.
Desencofrado	3	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es bajo para la puntuación 3, la intervención y el análisis posterior puede ser necesario.

3.2. Análisis del resultado de la aplicación obtenido en la aplicación del método OCRA.

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
$\geq 22,5$	Morado	No aceptable. Nivel alto

Figura 76. Escala de valoración del riesgo
Fuente: (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

		Puntuación final
Preparación del sitio de obra		
Levantamiento del material		El índice de riesgo para la articulación derecha es de 10.25, lo cual entra en el color amarillo, el nivel de riesgo es muy leve o incierto. La articulación izquierda es de 10.25, lo cual entra en el color amarillo, el nivel de riesgo es muy leve o incierto.
Preparación de materiales, herramientas y maquinaria		
Levantamiento del material		El índice de riesgo para la articulación derecha es de 9, lo cual entra en el color amarillo, el nivel de riesgo es muy leve o incierto. La articulación izquierda es de 9, lo cual entra en el color amarillo, el nivel de riesgo es muy leve o incierto.
Levantamiento de maquinaria		El índice de riesgo para la articulación derecha es de 66.75, lo cual entra en el color morado y no es aceptable, el nivel de riesgo es alto. La articulación izquierda es de 66.75, lo cual entra en el color morado y no es aceptable, el nivel de riesgo es alto.
Apuntalamiento y encofrado		
Niveles para la colocación del encofrado de madera		El índice de riesgo para la articulación derecha es de 21.38, lo cual entra en el color rojo fuerte y no es aceptable, el nivel de riesgo medio. La articulación izquierda es de 21.38, lo cual entra en el color rojo fuerte y no es aceptable, el nivel de riesgo medio.
Colocación de puntales		El índice de riesgo para la articulación derecha es de 21.38, lo cual entra en el color rojo fuerte y no es aceptable, el nivel de riesgo medio. La articulación izquierda es de 21.38, lo cual entra en el color rojo fuerte y no es aceptable, el nivel de riesgo medio.
Colocación del encofrado de madera		El índice de riesgo para la articulación derecha es de 21.38, lo cual entra en el color rojo fuerte y no es aceptable, el nivel de riesgo medio. La articulación izquierda es de 21.38, lo cual entra en el color rojo fuerte y no es aceptable, el nivel de riesgo medio.

Armado estructural de la viga		
Colocación del acero de refuerzo		El índice de riesgo para la articulación derecha es de 18.53, lo cual entra en el color rojo fuerte y no es aceptable, el nivel de riesgo medio. La articulación izquierda es de 18.53, lo cual entra en el color rojo fuerte y no es aceptable, el nivel de riesgo medio.
Amarre de las varillas		El índice de riesgo para la articulación derecha es de 21.38, lo cual entra en el color rojo fuerte y no es aceptable, el nivel de riesgo medio. La articulación izquierda es de 21.38, lo cual entra en el color rojo fuerte y no es aceptable, el nivel de riesgo medio.
Colocación de los ductos para las instalaciones eléctricas		El índice de riesgo para la articulación derecha es de 11.5, lo cual entra en el color rojo suave y no es aceptable, el nivel de riesgo es leve. La articulación izquierda es de 11.5, lo cual entra en el color rojo suave y no es aceptable, el nivel de riesgo es leve.
Desapuntalamiento		El índice de riesgo para la articulación derecha es de 14.63, lo cual entra en el color rojo fuerte y no es aceptable, el nivel de riesgo es medio. La articulación izquierda es de 14.63, lo cual entra en el color rojo fuerte y no es aceptable, el nivel de riesgo es medio.
Desencofrado		El índice de riesgo para la articulación derecha es de 10.25, lo cual entra en el color amarillo, el nivel de riesgo muy leve o incierto. La articulación izquierda es de 10.25, lo cual entra en el color amarillo, el nivel de riesgo es muy leve o incierto.

3.3. Análisis del resultado del estudio de la aplicación del software de levantamiento manual de cargas

Escala de valoración del riesgo:

Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo
Hasta 0,85	Verde	Aceptable
$0,85 < LI \leq 1$	Amarillo	Muy leve o incierto
$1 < LI \leq 2$	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.
$2 < LI \leq 3$	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.
$LI > 3$	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.

Fotos 38. Escala de valoración del riesgo – Levantamiento manual de cargas.

Fuente: (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003)

LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS

Actividad	Puntuación final
Preparación del sitio de obra	
Levantamiento del material	El índice de riesgo (IL) es de 0.3, ingresa en el color verde, el nivel de riesgo es aceptable.
Preparación de materiales, herramientas y maquinaria	
Levantamiento del material	El índice de riesgo (IL) es de 0.5, ingresa en el color verde, el nivel de riesgo es aceptable.
Apuntalamiento y encofrado	
Colocación de puntales	El índice de riesgo (IL) es de 0.3, ingresa en el color verde, el nivel de riesgo es aceptable.
Colocación del encofrado de madera	El índice de riesgo (IL) es de 0.8, ingresa en el color verde, el nivel de riesgo es aceptable.
Armado estructural de la viga	
Colocación del acero de refuerzo	El índice de riesgo (IL) es de 0.4, ingresa en el color verde, el nivel de riesgo es aceptable.
Colocación de los ductos para las instalaciones eléctricas	El índice de riesgo (IL) es de 0.2, ingresa en el color verde, el nivel de riesgo es aceptable.
Desapuntalamiento	El índice de riesgo (IL) es de 0.4, ingresa en el color verde, el nivel de riesgo es aceptable.
Desencofrado	El índice de riesgo (IL) es de 0.4, ingresa en el color verde, el nivel de riesgo es aceptable.

4. Propuesta de medidas de control a los riesgos ergonómicos evaluados

4.1. Propuesta de medidas de control a los riesgos ergonómicos evaluados mediante el método REBA-Posturas

Forzadas

Actividad	Propuesta
Preparación del sitio de obra	
Levantamiento del material	Es necesario realizar una pausa activa en la actividad del levantamiento del material, es decir no realizar el levantamiento de manera continua, como se explica en el literal 1.5.4.
Actividad de barrer	La actividad de barrer no necesita intervención.
Preparación de materiales, herramientas y maquinaria	
Levantamiento del material	Es necesario realizar una pausa activa en la actividad del levantamiento del material, es decir no realizar el levantamiento de manera continua, como se explica en el literal 1.5.4.
Levantamiento de maquinaria	Es necesario realizar una pausa activa en la actividad del levantamiento de maquinaria, es decir no realizar el levantamiento de manera continua, como se explica en el literal 1.5.4.

4.2. Propuesta de medidas de control a los riesgos ergonómicos evaluados mediante el método REBA-Posturas

Forzadas

Apuntalamiento y encofrado	Propuesta
Niveles para la colocación del encofrado de madera	La actividad de colocación de niveles necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los obreros que realizan esta actividad, como se explica en el literal 1.5.4.
Colocación de puntales	La actividad de colocación de puntales necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los obreros que esta realizan actividad, también es recomendable compartir la actividad entre dos obreros, como se explica en el literal 1.5.4.
Colocación del encofrado de madera	La actividad de colocación del encofrado de madera necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los obreros que realizan esta actividad, también es recomendable compartir la actividad entre dos obreros, como se explica en el literal 1.5.4.

4.3. Propuesta de medidas de control a los riesgos ergonómicos evaluados mediante el método REBA-Posturas

Forzadas

Armado estructural de la viga	Propuesta
Colocación del acero de refuerzo	La actividad de colocación del acero de refuerzo necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los obreros que realizan esta actividad, está es una actividad que se realiza con 2 o más obreros, como se explica en el literal 1.5.4.
Amarre de las varillas	La actividad de colocación de niveles necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los obreros que esta realizan actividad, también se recomienda una herramienta para atar las varillas de refuerzo, como se explica en el literal 1.5.4.
Colocación de los ductos para las instalaciones eléctricas	La actividad de colocación de niveles necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los obreros que realizan esta actividad, también es recomendable compartir la actividad entre dos obreros, como se explica en el literal 1.5.4.

4.4. Propuesta de medidas de control a los riesgos ergonómicos evaluados mediante el método REBA-Posturas

Forzadas

Fundición de la losa	Propuesta
Colocación del hormigón, distribución del hormigón (palear)	La actividad de colocación de palear necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los obreros que realizan esta actividad, como se explica en el literal 1.5.4.
Vibrado del hormigón	La actividad de colocación de vibrado del hormigón necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los obreros que esta realizan esta actividad, como se explica en el literal 1.5.4.
Curado del hormigón	
Humedecer el hormigón	La actividad de colocación de humedecer el hormigón no necesita intervención.
Colocación de plástico sobre la losa	La actividad de colocación de plástico sobre la losa no necesita intervención.
Desapuntalamiento	La actividad de desapuntalamiento no necesita intervención.
Desencofrado	La actividad de desencofrado no necesita intervención.

Tabla 29. Propuesta de medidas de control para el método REBA- Posturas forzadas

4.5. Propuesta de medidas de control a los riesgos ergonómicos evaluados mediante el método OCRA-Movimientos repetitivos

Propuesta	
Preparación del sitio de obra	
Levantamiento del material	El levantamiento del material no necesita intervención.
Preparación de materiales, herramientas y maquinaria	
Levantamiento del material	El levantamiento del material no necesita intervención.
Levantamiento de maquinaria	Se recomienda compartir la actividad de levantamiento de maquinaria, es decir que el obrero se turne y pueda descansar, como se explica en el literal 1.5.4.
Apuntalamiento y encofrado	
Niveles para la colocación del encofrado de madera	Se recomienda tener pausas activas para bajar el riesgo que la actividad y también se puede rotar con los obreros para que vayan realizando diferentes actividades, como se explica en el literal 1.5.4.
Colocación de puntales	Se recomienda realizar la actividad con dos obreros y también cambiar de obreros para que estos puedan descansar de la actividad, como se explica en el literal 1.5.4.
Colocación del encofrado de madera	Se recomienda realizar la actividad con dos obreros y también cambiar de obreros para que estos puedan descansar de la actividad, como se explica en el literal 1.5.4.
Armado estructural de la viga	
Colocación del acero de refuerzo	Se recomienda que los obreros realicen pausas activas.
Amarre de las varillas	Se recomienda utilizar una herramienta para atar las varillas de refuerzo, ya que así el obrero no va a estar realizando movimientos repetitivos con la muñeca.
Colocación de los ductos para las instalaciones eléctricas	La actividad de colocación de ductos para las instalaciones eléctricas no necesita intervención.
Desapuntalamiento	La actividad de desapuntalamiento no necesita intervención.
Desencofrado	La actividad de desencofrado no necesita intervención.

Tabla 30. Propuesta de medidas de control para el método OCRA-Movimientos repetitivos

4.6. Propuesta de medidas de control a los riesgos ergonómicos evaluados el método de Levantamiento Manual de cargas

Actividad	Propuesta
Preparación del sitio de obra	
Levantamiento del material	Se recomienda realizar el trabajo entre 2 personas, para así alivianar pesos, como se explica en el literal 1.5.4.
Preparación de materiales, herramientas y maquinaria	
Levantamiento del material	La actividad del levantamiento de material no necesita intervención.
Apuntalamiento y encofrado	
Colocación de puntales	La actividad de colocación de puntales no necesita intervención.
Colocación del encofrado de madera	La actividad de encofrado de madera no necesita intervención.
Armado estructural de la viga	
Colocación del acero de refuerzo	La actividad de colocación del acero de refuerzo no necesita intervención.
Colocación de los ductos para las instalaciones eléctricas	La actividad de colocación de los ductos para las instalaciones eléctricas no necesita intervención.
Desapuntalamiento	La actividad de desapuntalamiento no necesita intervención.
Desencofrado	La actividad de desencofrado no necesita intervención.

Tabla 31. Propuesta de medidas de control para el método OCRA-Movimientos repetitivos

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se identificó los riesgos ergonómicos originados para posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas, de acuerdo a lo establecido en la Tabla 9.
- Se evaluaron los riesgos ergonómicos originados por las posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas mediante los métodos REBA, OCRA y levantamiento manual de cargas respectivamente, obteniendo las siguientes conclusiones:

POSTURAS FORZADAS, aplicación del método REBA

Preparación del sitio de obra

- En el análisis de resultado del levantamiento de material se obtuvo una puntuación de 4, como se muestra en el numeral 3.1, se concluye que la intervención y el análisis posterior es necesario, lo que nos indica que como medida de prevención es necesario realizar una pausa activa en la actividad del levantamiento del material, es decir no realizar el levantamiento de manera continua.
- En el análisis de resultado de la actividad de barrer se obtuvo una puntuación de 2, como se muestra en el numeral 3.1, se concluye que la intervención y el análisis posterior puede ser necesario, lo que nos indica que no necesita intervención.

Preparación de materiales, herramientas y maquinaria

- En el análisis de resultado del levantamiento de material se obtuvo una puntuación de 4, como se muestra en el numeral 3.1, se concluye que la intervención y el análisis posterior es necesario, lo que nos indica que como medida de prevención es necesario realizar una pausa activa en la actividad del levantamiento del material, es decir no realizar el levantamiento de manera continua.

- En el análisis de resultado del levantamiento de material se obtuvo una puntuación de 4, como se muestra en el numeral 3.1, se concluye que la intervención y el análisis posterior es necesario, lo que nos indica que como medida de prevención es necesario realizar una pausa activa en la actividad del levantamiento del material, es decir no realizar el levantamiento de manera continua.

Apuntalamiento y encofrado

- En el análisis de resultado de niveles para la colocación del encofrado de madera se obtuvo una puntuación de 5, como se muestra en el numeral 3.1, se concluye que la intervención y el análisis posterior es necesario, lo que nos indica que como medida de prevención se necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los obreros que realizan esta actividad.
- En el análisis de resultado de colocación de puntales se obtuvo una puntuación de 4, como se muestra en el numeral 3.1, se concluye que la intervención y el análisis posterior es necesario, lo que nos indica que como medida de prevención se necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los obreros que esta realizan actividad, también es recomendable compartir la actividad entre dos obreros.
- En el análisis de resultado de colocación de puntales se obtuvo una puntuación de 7, como se muestra en el numeral 3.1, se concluye que la intervención y el análisis posterior es necesario, lo que nos indica que como medida de prevención se necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los obreros que realizan esta actividad, también es recomendable compartir la actividad entre dos obreros.

Armado estructural de la viga

- En el análisis de resultado de colocación del acero de refuerzo se obtuvo una puntuación de 4, como se muestra en el numeral 3.1, se concluye que la intervención y el análisis posterior es necesario, lo que nos indica que como medida de prevención se necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los obreros que realizan esta actividad, está es una actividad que se realiza con 2 o más obreros.
- En el análisis de resultado de amarre de las varillas se obtuvo una puntuación de 4, como se muestra en el numeral 3.1, se concluye que la intervención y el análisis

posterior es necesario, lo que nos indica que como medida de prevención se necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los obreros que esta realizan actividad, también se recomienda una herramienta para atar las varillas de refuerzo.

- En el análisis de resultado de colocación de los ductos para las instalaciones eléctricas se obtuvo una puntuación de 4, como se muestra en el numeral 3.1, se concluye que la intervención y el análisis posterior es necesario, lo que nos indica que como medida de prevención se necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los obreros que realizan esta actividad, también es recomendable compartir la actividad entre dos obreros.

Fundición de la losa

- En el análisis de resultado de colocación del hormigón, como actividad palear se obtuvo una puntuación de 3, como se muestra en el numeral 3.1, se concluye que la intervención y el análisis posterior puede ser necesario, lo que nos indica que como medida de prevención se necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los obreros que realizan esta actividad.
- En el análisis de resultado de colocación de vibrado de hormigón se obtuvo una puntuación de 3, como se muestra en el numeral 3.1, se concluye que la intervención y el análisis posterior puede ser necesario, lo que nos indica que como medida de prevención se necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los obreros que esta realizan esta actividad.

Curado del hormigón

- En el análisis de resultado de humedecer el hormigón se obtuvo una puntuación de 3, como se muestra en el numeral 3.1, se concluye que la intervención y el análisis posterior puede ser necesario, lo que nos indica que no necesita intervención.
- En el análisis de resultado de colocación de plástico sobre la losa se obtuvo una puntuación de 3, como se muestra en el numeral 3.1, se concluye que la intervención y el análisis posterior puede ser necesario, lo que nos indica que no necesita intervención.

Desapuntalamiento

En el análisis de resultado de desapuntalamiento se obtuvo una puntuación de 3, como se muestra en el numeral 3.1, se concluye que la intervención y el análisis posterior puede ser necesario, lo que nos indica que no necesita intervención.

Desencofrado

En el análisis de resultado de desencofrado se obtuvo una puntuación de 3, como se muestra en el numeral 3.1, se concluye que la intervención y el análisis posterior puede ser necesario, lo que nos indica que no necesita intervención.

MOVIMIENTOS REPETITIVOS, aplicación del método OCRA

- En el análisis de preparación de materiales, levantamiento de maquinaria para las articulaciones derecha e izquierda es de 60.75, como se muestra en el numeral 3.2, lo cual nos indica que no es aceptable, y el nivel de riesgo es alto según la tabla 2. Se recomienda compartir la actividad de levantamiento de maquinaria, es decir que el obrero se turne y pueda descansar.
- En el análisis de preparación de materiales, levantamiento de materiales para la articulación derecha e izquierda es de 9, como se muestra en el numeral 3.2, lo cual nos indica que es aceptable, y el nivel de riesgo es muy leve o incierto según la tabla 2. No necesita intervención.
- En el análisis de preparación del sitio de obra, levantamiento de materiales para la articulación derecha e izquierda es de 10.25, como se muestra en el numeral 3.2, lo cual nos indica que es aceptable, y el nivel de riesgo es muy leve o incierto según la tabla 2. No necesita intervención.
- En el análisis de apuntalamiento y encofrado, colocación de puntales para las articulaciones derecha e izquierda es de 21.38, como se muestra en el numeral 3.2, lo cual nos indica que no es aceptable, y el nivel de riesgo es medio según la tabla 2. Se recomienda realizar la actividad con dos obreros y también cambiar de obreros para que estos puedan descansar de la actividad.
- En el análisis de apuntalamiento y encofrado, colocación del encofrado para las articulaciones derecha e izquierda es de 21.38, como se muestra en el numeral 3.2,

lo cual nos indica que no es aceptable, y el nivel de riesgo es medio según la tabla 2. Se recomienda tener pausas activas para bajar el riesgo que la actividad y también se puede rotar con los obreros para que vayan realizan diferentes actividades.

- En el análisis de armado estructural de la viga, colocación del acero de refuerzo para las articulaciones derecha e izquierda es de 18.53, como se muestra en el numeral 3.2, lo cual nos indica que no es aceptable, y el nivel de riesgo es medio según la tabla 2. Se recomienda que los obreros realicen pausas activas.
- En el análisis de armado estructural de la viga, colocación de ductos para las articulaciones derecha e izquierda es de 11.5, como se muestra en el numeral 3.2, lo cual nos indica que no es aceptable, y el nivel de riesgo es leve según la tabla 2. No necesita intervención.
- En el análisis de armado estructural de la viga, colocación de ductos para las articulaciones derecha e izquierda es de 11.5, como se muestra en el numeral 3.2, lo cual nos indica que es aceptable, y el nivel de riesgo es leve según la tabla 2. No necesita intervención.
- En el análisis de armado estructural de la viga, colocación de ductos para la articulación derecha e izquierda es de 10.25, como se muestra en el numera 3.2, lo cual nos indica que es aceptable, y el nivel de riesgo es leve o incierto según la tabla 2. No necesita intervención.

LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS

- En el análisis de preparación del sitio de trabajo, levantamiento del material el índice de riesgo (IL) es de 2.8, según se muestra en la fotografía 38, el nivel de riesgo es significativo. Se recomienda realizar el trabajo entre 2 personas, para así alivianar pesos.
- En el análisis de preparación de materiales, levantamiento de maquinaria el índice de riesgo (IL) es de 0.3, según se muestra en la fotografía 38, el nivel de riesgo es aceptable. No se necesita intervención.
- En el análisis de preparación de materiales, levantamiento de material el índice de riesgo (IL) es de 0.5, según se muestra en la fotografía 38, el nivel de riesgo es aceptable. No se necesita intervención.

- En el análisis del apuntalamiento y encofrado, colocación de puntales, el índice de riesgo (IL) es de 0.3, según se muestra en la fotografía 38, el nivel de riesgo es aceptable. No se necesita intervención.
- En el análisis del apuntalamiento y encofrado, colocación del encofrado, el índice de riesgo (IL) es de 0.8, según se muestra en la fotografía 38, el nivel de riesgo es aceptable. No se necesita intervención.
- En el análisis del armado estructural de la viga, colocación del acero de refuerzo el índice de riesgo (IL) es de 0.4, según se muestra en la fotografía 38, el nivel de riesgo es aceptable. No se necesita intervención.
- En el análisis del armado estructural de la viga, colocación de ductos el índice de riesgo (IL) es de 0.2, según se muestra en la fotografía 38, el nivel de riesgo es aceptable. No se necesita intervención.
- En el análisis de desapuntalamiento el índice de riesgo (IL) es de 0.4, según se muestra en la fotografía 38, el nivel de riesgo es aceptable. No se necesita intervención.
- En el análisis de desencofrado el índice de riesgo (IL) es de 0.4, según se muestra en la fotografía 38, el nivel de riesgo es aceptable. No se necesita intervención.

Se recomienda que este tipo de estudio se lo realice en todas las actividades de construcción. También para evitar los riesgos se recomienda informar a todos los obreros especialmente sobre los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos en la realización de sus tareas, se debe formar a los obreros en el momento de la contratación de la obra para prevenir riesgos ergonómicos.

Los resultados de esta disertación muestran la realidad en la cual vivimos en el país, ya que la mayoría de los constructores no tienen idea sobre el tema de la ergonomía aplicada a la construcción.

Actividad	REBA *	OCRA *	L.M.C. *	Recomendaciones
Preparación del sitio de obra				
Levantamiento del material	4	10.25	0.3	Es necesario realizar una pausa activa en la actividad del levantamiento del material, es decir no realizar el levantamiento de manera continua.
Actividad de barrer	2			La actividad de barrer no necesita intervención.
Preparación de materiales, herramientas y maquinaria				
Levantamiento del material	4	9	0.5	Es necesario realizar una pausa activa en la actividad del levantamiento del material, es decir no realizar el levantamiento de manera continua.
Levantamiento de maquinaria	4	66.75		Se recomienda compartir la actividad de levantamiento de maquinaria, es decir que el trabajador se turne y pueda descansar.
Apuntalamiento y encofrado				
Niveles para la colocación del encofrado de madera	5	21.38		La actividad de colocación de niveles necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los trabajadores que realizan esta actividad.
Colocación de puntales	4	21.38	0.3	Se recomienda realizar la actividad con dos trabajadores y también cambiar de trabajadores para que estos puedan descansar de la actividad.
Colocación del encofrado de madera	7	21.38	0.8	La actividad de colocación del encofrado de madera necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los trabajadores que realizan esta actividad, también es recomendable compartir la actividad entre dos trabajadores.
Armado estructural de la viga				

Colocación del acero de refuerzo	4	18.53	0.4	La actividad de colocación del acero de refuerzo necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los trabajadores que realizan esta actividad, está es una actividad que se realiza con 2 o más trabajadores.
Amarre de las varillas	4	21.38		La actividad de colocación de niveles necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los trabajadores que esta realizan actividad, también se recomienda una herramienta para atar las varillas de refuerzo.
Colocación de los ductos para las instalaciones eléctricas	4	11.5	0.2	La actividad de colocación de ductos para las instalaciones eléctricas no necesita intervención.
Fundición de la losa				
Colocación del hormigón, distribución del hormigón (palear)	3			La actividad de colocación de palear necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los trabajadores que realizan esta actividad.
Vibrado del hormigón	3			La actividad de colocación de vibrado del hormigón necesita una pausa activa, es decir cada cierto tiempo rotar con los trabajadores que esta realizan esta actividad.
Curado del hormigón				
Humedecer el hormigón	3			La actividad de colocación de humedecer el hormigón no necesita intervención.
Colocación de plástico sobre la losa	3			La actividad de colocación de plástico sobre la losa no necesita intervención.
Desapuntalamiento	3	14.63		La actividad de desapuntalamiento no necesita intervención.
Desencofrado	3	10.25		La actividad de desencofrado no necesita intervención.

REBA *.- Escala 1-15

Niveles de riesgo y acción

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

OCRA *.- Escala 0 hasta ≥ 22.5

Nivel de riesgo		
VALOR CHECKLIST	ÍNDICE OCRA	NIVEL DE RIESGO
$\geq 22,5$	$>9,1$	RIESGO INACEPTABLE ALTO
14,1 – 22,5	4,6 - 9	RIESGO INACEPTABLE MEDIO
11,1 - 14	3,6 - 4,5	RIESGO INACEPTABLE LEVE
7,6 - 11	2,3 - 3,5	RIESGO INCIERTO
0 - 7,5	$\leq 2,2$	RIESGO ACEPTABLE

L.M.C. *.- Escala 0.85 hasta ≥ 3

Escala de valoración del riesgo:

Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo
Hasta 0,85	Verde	Aceptable
$0,85 < LI \leq 1$	Amarillo	Muy leve o incierto
$1 < LI \leq 2$	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.
$2 < LI \leq 3$	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.
$LI > 3$	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.

BIBLIOGRAFÍA

- (s.f.). Obtenido de <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/>
- Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía. (2000). *Ergonomía*. International Ergonomics Association.
- Diccionario Internacional. (2016). *Diccionario Internacional*. Obtenido de Ergonomía: http://diccionario-internacional.com/definiciones/?spanish_word=hyperextension
- Fundación laboral de la construcción. (2011). *Banco de experiencias ergonómicas en el sector de la construcción*. Obtenido de <http://ergonomia.lineaprevencion.com/pages/sectorconstruccion.php?code=RIE>
- Gobierno de España. (2016). *Ministerio de Trabajo e inmigración de España*. España.
- Hibbeler. (2010). *Análisis estructural*.
- IESS. (2010). *Decreto 957*. Obtenido de Artículo 5: <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/806ae8da-b636-47df-bc09-dbb9b4da4c3e>
- IESS. (2010). *El decreto 584*. Obtenido de Artículo 11: <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/806ae8da-b636-47df-bc09-dbb9b4da4c3e>
- IESS. (2010). *Resolución No. C.D. 513*. Obtenido de Capítulo II De las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales: <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/806ae8da-b636-47df-bc09-dbb9b4da4c3e>
- INEN. (2014). Ergonomía. *Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/ COR.1:2006, IDT) Primera Edición*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización.

- INSHT. (junio de 2003). *NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural*. Obtenido de Método REBA (Rapid Entire Body Assessment): http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_601.pdf
- INSHT. (junio de 2003). *NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación*. Obtenido de Método OCRA: actualización: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_629.pdf
- INSHT. (2003). *Portal de ergonomía*. Obtenido de Manejo manual de cargas: <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=a5b7d95bb23d2310VgnVCM1000008130110aRCRD>
- INSHT. (2006). *Trastornos Musculoesqueléticos*. Obtenido de Factores de riesgo de las posturas forzadas : <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Factores%20de%20riesgo/Posturas%20forzadas/31.Factores%20de%20riesgo%20PF.pdf>
- INSHT. (2011). *Ministerio de Trabajo e Inmigración*. Obtenido de Manejo Manual de Cargas Guía Técnica del INSHT: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/GuiatecnicaMMC.pdf>
- INSHT. (2014). *Metodo OCRA*. Obtenido de Fichas para el cálculo del índice: http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Trabajos%20repetitivos/Metodo%20OCRA_Fichas%20calculo%20indice.pdf
- Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (2003). *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manejo manual de cargas*. Obtenido de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/cargas.pdf>
- Llanea Álvarez, J. (2009). *Ergonomía y Psicología aplicada. Manual para la transformación del especialista*. España: Lex nova.

- Martínez Rada, S. (2013). *Ergonomía en construcción: Su importancia con respecto a la seguridad*. España: Universidad Pública de Navarra.
- Rojas Picazo, & Ledesma de Miguel. (2003). *Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España*. Obtenido de Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA: actualización:
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_629.pdf
- Ruiz-Frutos, C., Benavides, F., Delclòs, J., & M., G. A. (2006). *Salud laboral. Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales*. ELSEVIER-MASSON.
- Ruiz-Frutos, C., García, A., Delclos, J., & Benavides, F. (2006). *Salud Laboral: Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Elseveier Masson.
- Trabajo, A. E. (2000). España.
- Universidad Politécnica de Valencia. (s.f.). El método OCRA .
- Prevalia, S.L.U. (s/f). Riesgos ergonómicos y medidas preventivas. Obtenido de: http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf
- Soluciones simples, Soluciones ergonómicas para obreroes de la construcción, NIOSH (2007).