



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

TEMA

**“ANÁLISIS DE RIESGOS DISERGONÓMICOS POR BIOMETRÍA POSTURAL DE LOS
TRABAJADORES EN PLANTA DE LA EMPRESA VIBROPOSTE CÍA. LTDA.”**

AUTOR: EVELIN ELIZABETH TOCAGON MONTOYA

DIRECTOR: ING. GUILLERMO NEUSA ARENAS., MSc.

**IBARRA-ECUADOR
2019**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	235015111-0		
APELLIDOS Y NOMBRES:	TOCAGON MONTOYA EVELIN ELIZABETH		
DIRECCIÓN:	BELLAVISTA DE SAN ANTONIO - VILLA NUEVA		
EMAIL:	eetucagonm@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0993195186

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	ANÁLISIS DE RIESGOS DISERGONÓMICOS POR BIOMETRÍA POSTURAL DE LOS TRABAJADORES EN PLANTA DE LA EMPRESA VIBROPOSTE CÍA. LTDA.
AUTOR (ES):	TOCAGON MONTOYA EVELIN ELIZABETH
FECHA: AAAAMMDD	2019/05/29
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERA INDUSTRIAL
ASESOR /DIRECTOR:	ING. GUILLERMO NEUSA A., MSc.

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 30 días del mes de mayo de 2019

AUTORA

Evelin Elizabeth Tocagon Montoya
C.I. 235015111-0



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Evelin Elizabeth Tocagon Montoya, con cédula de identidad Nro. 235015111-0, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: **ANÁLISIS DE RIESGOS DISERGONÓMICOS POR BIOMETRÍA POSTURAL DE LOS TRABAJADORES EN PLANTA DE LA EMPRESA VIBROPOSTE CÍA. LTDA.**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Industrial en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 30 días del mes de mayo de 2029

AUTORA

**Evelin Elizabeth Tocagon Montoya
C.I. 235015111-0**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN DEL AUTOR

Ing. Guillermo Neusa MSc., director de la Tesis de Grado desarrollada por la señorita estudiante **Evelin Elizabeth Tocagon Montoya**.

CERTIFICA

Que, el Proyecto de Tesis de grado titulado “**ANÁLISIS DE RIESGOS DISERGONÓMICOS POR BIOMETRÍA POSTURAL DE LOS TRABAJADORES EN PLANTA DE LA EMPRESA VIBROPOSTE CÍA. LTDA.**”, ha sido realizado en su totalidad por la señorita estudiante **Evelin Elizabeth Tocagon Montoya** bajo mi dirección, para la obtención del título de **Ingeniera Industrial**. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Ibarra, a los 30 días del mes de mayo de 2019

Ing. Guillermo Neusa A. MSc.
DIRECTOR DE TESIS



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado:

A mis hermanos menores *Daniela y Wladimir*, quienes son mi motivación principal, quienes siempre me impulsan a dar el 100% para ser un buen ejemplo a seguir.

A mis *padres, hermanos y tíos*, quienes me han inculcado valores que me caracterizan como persona, me han brindado su apoyo incondicional en cada momento, impulsando mi formación académica con sus consejos y enseñanzas, de los cuales he aprendido que todo sacrificio al final tiene una gran recompensa y por ser de gran ayuda para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

A mi amor, por todos sus consejos, la motivación y las experiencias que hemos vivido juntos, las cuales me han ayudado a crecer como persona.

Evelin Elizabeth Tocagon Montoya



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

AGRADECIMIENTO

Por medio de este presente trabajo, quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a mi hermano mayor ***Darwin Antonio Tocagón Montoya***; quien, a pesar de nuestras diferencias, siempre me ha brindado su apoyo, me ha ayudado en las situaciones adversas y difíciles, por contribuir en gran medida a transformar y mejorar mi personalidad, pero sobre todo por darme las fuerzas para seguir adelante con mi carrera universitaria y poder cumplir con mi objetivo.

A mi mamá ***Martha Mayda Montoya Bricio***; porque ha sido la persona que me ha motivado a superarme, a no rendirme ante nada y luchar por lo que quiero, por ser mi mejor amiga, ejemplo de vida y constancia y principalmente por confiar, creer en mí y en mis expectativas.

A la empresa ***VIBROPOSTE CÍA. LTDA.***, por abrirme sus puertas y permitirme el desarrollo del presente trabajo de investigación y de esta manera adquirir experiencia como profesional.

A la ***Universidad Técnica del Norte*** y en especial a la ***Carrera de Ingeniería Industrial*** por todos los conocimientos que adquirí y por haber contribuido con mi formación profesional.

Al ***Ing. Guillermo Neusa MSc.***, por haber dedicado su tiempo a la revisión de mi trabajo de investigación.

Muchas gracias!.

RESUMEN

En el presente trabajo de grado se realizó un análisis los riesgos disergonómicos por biometría postural de los trabajadores en planta de la empresa VIBROPOSTE CÍA. LTDA. Para empezar con el análisis, se realizó un diagnóstico inicial a través de un análisis cualitativo, el cual consta de un Check-List para identificar los riesgos, dándonos como resultado que el riesgo ergonómico físico se encuentra presente en todos los subprocesos de la fábrica. Se empleó el Cuestionario Nórdico de Inconformidad Corporal, el cual permitió identificar las principales molestias a nivel musculo-esquelético. Posteriormente se levantó subprocesos del área de armado y fundición, mediante la observación directa de las actividades y tareas, obteniendo como resultado la identificación de ocho subprocesos principales. Luego se procedió a aplicar el Método Simplificado de Evaluación General de Riesgos del INSHT donde se estimó el riesgo por tarea, dándonos a conocer cuáles deben ser evaluadas por movimientos repetitivos, posturas forzadas, levantamiento y transporte y finalmente por empuje y tracción. Utilizando el Software ErgoSoft versión 4.0 se realizó un análisis disergonómico utilizando el método Check-List Ocra para evaluar los riegos disergonómicos por movimientos repetitivos, donde se obtuvo como resultados que los operarios presentan Alta Exposición, la Norma Internacional ISO 11226:2000 fue aplicada para la evaluación de posturas forzadas, donde se evidencio que todos los trabajadores adoptan posturas No Recomendadas, con la aplicación de la Norma Internacional ISO 11228-1:2003, se evaluó a los trabajadores por levantamiento y transporte de cargas, de los seis operarios evaluados, dos se encuentran expuestos a un nivel de Riesgo Muy Importante, tres a un nivel de Riesgo Importante y uno a nivel de Riesgo Medio, la Norma Internacional ISO 11228-2:2007 fue aplicada para la evaluación de los operarios expuestos a tareas con empuje y tracción, todos los operarios evaluados presentan Riego Alto. Finalmente se elaboró un plan de medidas preventivas para prevenir el riesgo disergonómico por biometría postural que se pudo expresar en los resultados del análisis.

ABSTRACT

In the present study an analysis of the disergonomic risks by postural biometry of the workers in the plant of the company VIBROPOSTE CÍA. LTDA was carried out. To begin the analysis, an initial diagnosis was made through a qualitative analysis, which consists of a Check-List to identify the risks, giving us as a result that the ergonomic physical risk is present in all the sub-processes of the factory. The Nordic Body Inconformity Questionnaire was used, which allowed to identify the main complaints at musculoskeletal level. Subsequently, sub-processes of the armed and foundry area were lifted, through direct observation of the activities and tasks, obtaining as a result the identification of eight main subprocesses. Then we proceeded to apply the Simplified Method of General Risk Assessment of the INSHT where the risk per task was estimated, giving us to know which should be evaluated by repetitive movements, forced postures, lifting and transport and finally by pushing and pulling. Using the ErgoSoft Software version 4.0, a disergonomic analysis was carried out using the Check-List Ocrá method to evaluate the disergonomic irrigations by repetitive movements, where it was obtained as results that the workers presented High Exposure, the International Standard ISO 11226: 2000 was applied to evaluation of static working postures, where it was evidenced that all workers adopt positions Not Recommended, with the application of the International Standard ISO 11228-1: 2003, the workers were evaluated by lifting and transporting loads, of the six operators evaluated, two they are exposed to a Very Important Risk level, three at an Important Risk level and one at the Medium Risk level, the International Standard ISO 11228-2: 2007 was applied for the evaluation of operators exposed to tasks with push and pull , all operators evaluated have High Irrigation. Finally, a plan of preventive measures was prepared to prevent the disergonomic risk by postural biometry that could be expressed in the results of the analysis.

ÍNDICE GENERAL

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA.....	II
1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	II
2. CONSTANCIAS.....	II
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	III
CERTIFICACIÓN DEL AUTOR.....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
ÍNDICE GENERAL.....	IX
ÍNDICE DE TABLA.....	XIV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XXI
CAPÍTULO I.....	25
GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
1.1 TEMA.....	25
1.2 PROBLEMÁTICA.....	25
1.3 OBJETIVOS.....	26
1.3.1 Objetivo General.....	26
1.3.2 Objetivos específicos.....	26
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	27
1.5 ALCANCE.....	28
CAPÍTULO II.....	29
MARCO TEÓRICO, LEGAL Y METODOLÓGICO.....	29
2.1 GENERALIDADES DE LA ERGONOMÍA.....	29
2.1.1 Origen de la ergonomía.....	29
2.1.2 Objetivos de la ergonomía.....	29

2.1.3	Ergonomía en Latinoamérica.....	30
2.1.4	Ergonomía en Ecuador.....	31
2.1.5	Importancia de la ergonomía.	31
2.2	DETERMINACIÓN DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	32
2.2.1	Trabajador.....	32
2.2.2	Salud.	32
2.2.3	Medidas de prevención.	32
2.2.4	Actividades, procesos, operaciones o labores de alto riesgo:	32
2.2.5	Ergonomía.....	33
2.2.6	Ergonomía aplicada.	33
2.2.7	Carga física.	33
2.2.8	Enfermedad profesional.	33
2.2.9	Esfuerzo físico.	34
2.2.10	Trastornos Musculo-esqueléticos (TME).	34
2.2.11	Sistemas de trabajo.	35
2.2.12	Op.....	36
2.3	DEFINICIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	36
2.3.1	Instrumentación para el levantamiento de datos.....	37
2.3.1.1	Revisión bibliográfica.....	37
2.3.1.2	Observación	37
2.3.1.3	Planificación de la observación	37
2.3.1.4	Instrumentos.....	38
2.3.2	Cuestionario Nórdico.....	38
2.3.3	Método Simplificado de Evaluación General de Riesgos del INSHT.....	39
2.3.4	Método check-list OCRA.	41
2.3.5	ISO 11226: 2000 “Ergonomics - Evaluation of static working postures”.....	53
2.3.6	ISO 11228-1:2003 - Levantamiento y transporte.	68
2.3.7	ISO 11228-2:2007 - Empuje y tracción.	70
2.4	MARCO LEGAL.....	71
CAPÍTULO III.....		73
DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INICIAL.....		73
3.1	UBICACIÓN	73
3.2	VISIÓN.....	73

3.3	MISIÓN	74
3.4	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.	74
3.5	RESEÑA HISTÓRICA.	74
3.6	POLÍTICAS.	75
3.7	OBJETIVOS INSTITUCIONALES.	75
3.8	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.	76
3.9	DIAGNÓSTICO INICIAL.....	77
3.10	DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	78
3.11	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS.....	79
3.11.1	Proceso productivo general.....	79
3.11.2	Diagrama de flujo de procesos.....	81
3.13	DESCRIPCIÓN DE SUBPROCESOS.	82
3.13.1	Subproceso: Limpieza de mandriles y fumigación de moldes.....	82
3.13.2	Subproceso: Elaboración de la armadura.....	83
3.13.3	Subproceso: Aseguramiento del molde	84
3.13.4	Subproceso: Preparar la mezcla para la fundición del poste.....	85
3.13.5	Subproceso: Fundir los moldes y colocar la placa de identificación.	86
3.13.6	Subproceso: Retirar la caja metálica y aflojar los mandriles.	87
3.13.7	Subproceso: Retirar mandril.	88
3.13.8	Subproceso: Desmoldar.	89
CAPÍTULO IV		90
IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO.....		90
4.1	CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	90
4.2	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.	90
4.2.1	Factores de riesgo disergonómico.....	90
4.2.2	Resultados de la matriz de riesgos.	91
4.2.2.1	Resultados por factor de riesgo ergonómico.....	93
4.2.2.2	Resultados por actividades.....	94
CAPÍTULO V.....		96
ANÁLISIS ERGONÓMICO		96
5.1	APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA.....	96
5.1.1	Aplicación del método Check List OCRA.....	96

5.1.1.1	Amarrado de los anillos y de la armadura.	96
5.1.1.1.1	Análisis de los resultados.....	116
5.1.1.2	Colocar tuercas y tornillos en los moldes y tapas de los moldes.	118
5.1.1.2.1	Análisis de los resultados.....	122
5.1.1.3	Ajustar las tuercas de los moldes y de las tapas.....	124
5.1.1.3.1	Análisis de los resultados.....	129
5.1.1.4	Cargar parihuela con arena.	131
5.1.1.4.1	Análisis de los resultados.....	137
5.1.1.5	Cargar parihuela con piedra.	139
5.1.1.5.1	Análisis de los resultados.....	142
5.1.1.6	Cargar parihuela con cemento.	144
5.1.1.6.1	Análisis de los resultados.....	146
5.1.1.7	Colocar el hormigón en la ranura longitudinal.	146
5.1.1.7.1	Análisis de los resultados.....	159
5.1.1.8	Desmoldar.....	161
5.1.1.8.1	Análisis de los resultados.....	163
5.1.2	Estudio de la Norma ISO 11226: 2000 “Ergonomics - Evaluation of static working postures”.	164
5.1.2.1	Colocar tuercas y tornillos en los moldes y tapas.	164
5.1.2.1.1	Análisis de los resultados.....	167
5.1.2.2	Ajustar las tuercas de los moldes y de las tapas.....	167
5.1.2.2.1	Análisis de los resultados.....	170
5.2.1.1	Cargar parihuela con arena.	171
5.2.1.1.1	Análisis de los resultados.....	175
5.2.1.2	Cargar parihuela con piedra.	176
5.2.1.2.1	Análisis de los resultados.....	178
5.2.1.3	Aflojar tuercas de los moldes y tapas	179
5.2.2	ISO 11228-1:2003 - Levantamiento y transporte.	180
5.2.2.1	Verter el hormigón en la ranura longitudinal.....	180
5.2.2.1.1	Análisis de los resultados.....	187
5.2.3	Norma ISO 11228-2:2007 - Empuje y tracción.	187
5.2.3.1	Transporte de parihuelas con arena.....	187
5.2.3.2	Transporte de parihuelas con piedra.	188
5.2.3.3	Transporte de parihuelas con cemento.....	189

5.2.3.4	Transporte del hormigón hacia los moldes.	190
5.2.3.4.1	Análisis de los resultados.....	196
5.2.4	Análisis general de los resultados.....	197
5.2.4.1	Check List OCRA.....	197
5.2.4.1.1	Lesiones musculoesqueléticas más comunes por movimientos repetitivos.....	199
5.2.4.1.2	Traumatismos acumulativos específicos en mano y muñeca.	199
5.2.4.1.3	Traumatismos acumulativos específicos en brazo y codo.	199
5.2.4.2	Norma ISO 11226:2000,.....	200
5.2.4.2.1	Traumatismos acumulativos específicos en hombros y cuello.	201
5.2.4.2.2	Traumatismos acumulativos específicos en la columna.	201
5.2.4.3	Norma ISO 11228-1:2003.....	201
5.2.4.4	Norma ISO 11228-2:2007.....	201
5.2.4.4.1	Traumatismos acumulativos específicos en la columna.	202
5.3	PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS.....	203
	PREPARAR LA MEZCLA PARA LA FUNDICIÓN DEL POSTE.....	208
	CONCLUSIONES.....	216
	RECOMENDACIONES.....	218
	BIBLIOGRAFÍA.....	219
	ANEXOS.....	224

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1: Posturas del trabajo y partes del cuerpo afectadas.	35
Tabla 2: Identificación ergonómica y método aplicable.....	36
Tabla 3: Probabilidades de que ocurra un daño.....	39
Tabla 4: Probabilidades de que ocurra un daño.....	40
Tabla 5: Probabilidades de que ocurra un daño.....	40
Tabla 6: Probabilidades de que ocurra un daño.....	41
Tabla 7: Puntuación del factor de recuperación.....	44
Tabla 8: Puntuación del factor de frecuencia - Acciones técnicas dinámicas.	46
Tabla 9: Puntuación del factor de frecuencia - Acciones técnicas estáticas.	46
Tabla 10: Puntuación del Ff con fuerza muy intensa (8 puntos en la escala de Borg).	47
Tabla 11: Puntuación del Ff con fuerza casi máxima (8 puntos en la escala de Borg). ...	47
Tabla 12: Puntuación del Ff con fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg).	47
Tabla 13: Escala de Borg CR-10.	48
Tabla 14: Puntuación del factor de postura para el hombro.	49
Tabla 15: Puntuación del factor de postura para el codo.....	50
Tabla 16: Puntuación del factor de postura para la muñeca.	50
Tabla 17: Puntuación en función del agarre.	50
Tabla 18: Puntuación del factor de postura del agarre.....	51
Tabla 19: Puntuación del factor de postura del agarre.....	51
Tabla 20: Puntuación de los factores adicionales.	52
Tabla 21: Puntuación de los factores adicionales.	52
Tabla 22: Puntuación de los factores adicionales.	53
Tabla 23: Giro del tronco - factor de correlación	53
Tabla 24: Criterios de valoración para la postura del tronco.....	55
Tabla 25: Transporte de la carga.....	56
Tabla 26: Criterios de valoración para la postura de la cabeza.	57
Tabla 27: Criterios de valoración para la postura del hombro y del brazo.....	59
Tabla 28: Criterios de valoración para la postura del hombro y del brazo.....	61
Tabla 29: Criterios de valoración para la postura de la extremidad inferior.	63
Tabla 30: Valores límites del movimiento articular.	68
Tabla 31: Clasificación del riesgo en los métodos de evaluación de la norma ISO 11228-2.	71

Tabla 32: Clasificación del riesgo en los métodos de evaluación de la norma ISO 11228-2.	71
Tabla 33: Actividades del área de armado y fundición.	77
Tabla 34: Limpieza de mandriles y fumigación de moldes.	82
Tabla 35: Elaboración de la armadura.	83
Tabla 36: Aseguramiento del molde.	84
Tabla 37: Preparar la mezcla para la fundición del poste.	85
Tabla 38: Fundir los moldes y colocar la placa de identificación.	86
Tabla 39: Retirar la caja metálica y aflojar los mandriles.	87
Tabla 40: Retirar mandril.	88
Tabla 41: Desmoldar.	89
Tabla 42: Limpieza de mandriles y fumigación de moldes.	91
Tabla 43: Resultados por actividades.	94
Tabla 44: Métodos de evaluación ergonómica.	95
Tabla 46: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 1.	98
Tabla 47: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.	98
Tabla 48: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 2.	100
Tabla 49: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 2.	100
Tabla 50: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.	100
Tabla 51: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 3.	101
Tabla 52: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 3.	102
Tabla 53: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 3.	102
Tabla 54: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 4.	103
Tabla 55: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 4.	104
Tabla 56: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 4.	104
Tabla 57: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 5.	105
Tabla 58: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 5.	106
Tabla 59: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 5.	107
Tabla 60: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 6.	107
Tabla 61: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 6.	108
Tabla 62: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 6.	109
Tabla 63: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 7.	109
Tabla 64: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 7.	110
Tabla 65: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 7.	111

Tabla 66: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 8.....	111
Tabla 67: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 8.....	112
Tabla 68: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 8.	113
Tabla 69: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 9.....	113
Tabla 70: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 9.....	114
Tabla 71: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 9.	115
Tabla 72: Recopilación de los resultados - Amarrado de los anillos y amarrado de armadura.	116
Tabla 73: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 1.....	119
Tabla 74: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 1.....	120
Tabla 75: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.	120
Tabla 76: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 2.....	121
Tabla 77: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 2.....	122
Tabla 78: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.	122
Tabla 79: Recopilación de los resultados - Colocar tuercas en los moldes y tapas.	122
Tabla 80: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 1.....	125
Tabla 81: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 1.....	126
Tabla 82: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.	126
Tabla 83: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 2.....	127
Tabla 84: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 2.....	128
Tabla 85: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.	128
Tabla 86: Recopilación de los resultados - Ajustar tuercas en los moldes y tapas.	129
Tabla 87: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 1.....	131
Tabla 88: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 1.....	132
Tabla 89: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.	132
Tabla 90: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 2.....	133
Tabla 91: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 2.....	134
Tabla 92: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.	134
Tabla 93: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 3.....	135
Tabla 94: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 3.....	136
Tabla 95: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 3.	136
Tabla 96: Recopilación de los resultados - Cargar parihuela con arena.	137
Tabla 97: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 1.....	139
Tabla 98: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 1.....	140
Tabla 99: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.	140

Tabla 100: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 2.....	141
Tabla 101: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 2.....	142
Tabla 102: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.	142
Tabla 103: Recopilación de los resultados - Cargar parihuela con arena.	142
Tabla 104: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 1.....	145
Tabla 105: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 1.....	146
Tabla 106: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.	146
Tabla 107: Recopilación de los resultados - Cargar parihuela con cemento.	146
Tabla 108: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 1.....	147
Tabla 109: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 1.....	148
Tabla 110: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.	148
Tabla 111: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 2.....	149
Tabla 112: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 2.....	150
Tabla 113: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.	150
Tabla 114: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 3.....	151
Tabla 115: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 3.....	152
Tabla 116: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 3.	152
Tabla 117: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 4.....	153
Tabla 118: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 4.....	154
Tabla 119: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 4.	154
Tabla 120: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 5.....	155
Tabla 121: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 5.....	156
Tabla 122: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 5.	156
Tabla 123: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 6.....	157
Tabla 124: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 6.....	158
Tabla 125: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 6.	158
Tabla 126: Recopilación de los resultados - Colocar el hormigón en la ranura longitudinal.	
Tabla 127: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 1.....	162
Tabla 128: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 1.....	163
Tabla 129: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.	163
Tabla 130: Recopilación de los resultados - Colocar el hormigón en la ranura longitudinal. .	163
Tabla 131: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 1.	164
Tabla 132: Valoración de las posturas - Operario 1.	165
Tabla 133: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.	165

Tabla 134: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 2.	166
Tabla 135: Valoración de las posturas	166
Tabla 136: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas.....	167
Tabla 137: Recopilación de los resultados - Colocar tuercas en los moldes y tapas.....	167
Tabla 138: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 1.	168
Tabla 139: Valoración de las posturas - Operario 1.	168
Tabla 140: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.	169
Tabla 141: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 2.	169
Tabla 142: Valoración de las posturas - Operario 2.	170
Tabla 143: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas.....	170
Tabla 144: Recopilación de los resultados - Ajustar las tuercas de los moldes.....	170
Tabla 145: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 1.	171
Tabla 146: Valoración de las posturas - Operario 1.	172
Tabla 147: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.	172
Tabla 148: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 2.	172
Tabla 149: Valoración de las posturas - Operario 2.	173
Tabla 150: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.	173
Tabla 151: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 3.	174
Tabla 152: Valoración de las posturas - Operario 3.	174
Tabla 153: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 3.	175
Tabla 154: Recopilación de los resultados - Cargar carretilla con arena.....	175
Tabla 155: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 1.	176
Tabla 156: Valoración de las posturas - Operario 1.	176
Tabla 157: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.	177
Tabla 158: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 2.	177
Tabla 159: Valoración de las posturas - Operario 2.	178
Tabla 160: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.	178
Tabla 161: Recopilación de resultados - Cargar carretilla con piedra.....	178
Tabla 162: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 1.	179
Tabla 163: Valoración de las posturas - Operario 1.	179
Tabla 164: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.	180
Tabla 165: Aplicación de la norma (ISO 11228-1) - Operario 1.....	181
Tabla 166: Índice de levantamiento - Operario 1.	181
Tabla 167: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.	181

Tabla 168: Aplicación de la norma (ISO 11228-1) - Operario 2.....	182
Tabla 169: Índice de levantamiento - Operario 2.	182
Tabla 170: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.	182
Tabla 171: Aplicación de la norma (ISO 11228-1) - Operario 3.....	183
Tabla 172: LI = Índice de levantamiento - Operario 3.	183
Tabla 173: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 3.	183
Tabla 174: Aplicación de la norma (ISO 11228-1) - Operario 4.....	184
Tabla 175: Índice de levantamiento - Operario 4.	184
Tabla 176: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 4.	184
Tabla 177: Aplicación de la norma (ISO 11228-1) - Operario 5.....	185
Tabla 178: Índice de levantamiento - Operario 5.	185
Tabla 179: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 5.	185
Tabla 180: Aplicación de la norma (ISO 11228-1) - Operario 6.....	186
Tabla 181: Índice de levantamiento - Operario 6.	186
Tabla 182: Aplicación de la norma (ISO 11228-2) - Operario 1.....	188
Tabla 183: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.	188
Tabla 184: Aplicación de la norma (ISO 11228-2) - Operario 1.....	189
Tabla 185: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.	189
Tabla 186: Aplicación de la norma (ISO 11228-2) - Operario 1.....	190
Tabla 187: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.	190
Tabla 188: Aplicación de la norma (ISO 11228-2) - Operario 1.....	191
Tabla 189: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas.....	191
Tabla 190: Aplicación de la norma (ISO 11228-2) - Operario 2.....	192
Tabla 191: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.	192
Tabla 192: Aplicación de la norma (ISO 11228-2) - Operario 3.....	193
Tabla 193: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 3.	193
Tabla 194: Aplicación de la norma (ISO 11228-2) - Operario 4.....	194
Tabla 195: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 4.	194
Tabla 196: Aplicación de la norma (ISO 11228-2) - Operario 5.....	195
Tabla 197: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 5.	195
Tabla 198: Análisis de los resultados.	196
Tabla 199: Análisis general de los resultados del método Check List Ocra.....	198
Tabla 200: Análisis general de los resultados de la norma ISO 11226:2000.....	200
Tabla 201: Análisis general de los resultados de la norma ISO 11228-1:2003.....	201

Tabla 202: Análisis general de los resultados de la norma ISO 11228-2:2007	202
Tabla 203: Medidas preventivas ocupacionales en función del puesto de trabajo.	204

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Definición del ángulo de inclinación del tronco.	56
Figura 2: Modificación De La Curvatura Lumbar.....	56
Figura 3: Valoración Del Tiempo De Mantenimiento De La Postura Del Tronco.....	57
Figura 4: Definición Del Ángulo De Inclinación De La Cabeza.....	58
Figura 5: Valoración Del Tiempo De Mantenimiento De La Postura De La Cabeza.	59
Figura 6: Algunas Posturas No Recomendables Para El Brazo.....	60
Figura 7: Definición Del Ángulo Para La Evaluación De La Postura Del Brazo.	60
Figura 8: Valoración Del Tiempo De Mantenimiento De La Postura Del Hombro.....	61
Figura 9: Definición De Algunas Posturas Del Antebrazo Y De La Mano.....	62
Figura 10: Algunas Posturas De La Extremidad Inferior.	63
Figura 11: Medición De Los Ángulos De Inclinación De La Cabeza Y Del Tronco En La Postura De Referencia Y En La De Trabajo.	65
Figura 12: Medición De Los Ángulos De Inclinación De La Cabeza Y Del Tronco En La Postura De Referencia Y En La De Trabajo.	67
Figura 13: Tabla De Empuje-Fuerza Inicial Máxima Aceptable De La Norma Iso 11228-2.	69
Figura 14: Ubicación De La Empresa.....	73
Figura 15: Estructura Organizacional	76
Figura 16: Molestias En Los Trabajadores,	78
Figura 17: Proceso Productivo General	80
Figura 18: Diagrama De Flujo De Procesos.	81
Figura 19: Molestias En Los Trabajadores,	93
Figura 20: Factor De Recuperación.	116
Figura 21: Factor De Frecuencia.	116
Figura 22: Factor De Postura	117
Figura 23: Factor De Fuerza.	117
Figura 24: Factores Adicionales	117

Figura 25: Duración Neta.	117
Figura 24: Factores Adicionales	117
Figura 26: Tiempo De Exposición (Min).	117
Figura 27: Índice De Exposición.	118
Figura 29: Factor De Frecuencia.	123
Figura 28: Factor De Recuperación.	123
Figura 31: Factores Adicionales.	123
Figura 30: Factor De Postura.	123
Figura 33: Índice De Exposición.	123
Figura 32: Factor De Fuerza.	123
Figura 35: Duración Neta.	124
Figura 34: Tiempo De Exposición (Min).	124
Figura 36: Factor De Recuperación.	129
Figura 37: Factor De Frecuencia.	129
Figura 39: Factor De Fuerza.	129
Figura 38: Factor De Postura.	129
Figura 40: Factores Adicionales.	130
Figura 41: Duración Neta.	130
Figura 43: Índice De Exposición.	130
Figura 42: Tiempo De Exposición (Min).	130
Figura 45: Factor De Recuperación.	137
Figura 44: Factor De Recuperación.	137
Figura 47: Factor De Fuerza.	138
Figura 46: Factor De Postura.	138
Figura 48: Factores Adicionales.	138
Figura 49: Duración Neta.	138

Figura 51: Índice De Exposición.	138
Figura 50: Tiempo De Exposición (Min).	138
Figura 53: Factor De Frecuencia.	143
Figura 52: Factor De Recuperación.	143
Figura 55: Factor De Fuerza	143
Figura 54: Factor De Postura.	143
Figura 57: Duración Neta.	143
Figura 56: Factores Adicionales.	143
Figura 58: Tiempo De Exposición (Min).	144
Figura 59: Índice De Exposición.	144
Figura 59: Factor De Recuperación.	159
Figura 60: Factor De Frecuencia.	159
Figura 61: Factor De Postura.	160
Figura 62: Factor De Fuerza.	160
Figura 63: Factores Adicionales.	160
Figura 64: Tiempo De Exposición (Min).	160
Figura 65: Duración Neta.	160
Figura 66: Índice De Exposición.	161
Figura 67: Molestias En Los Trabajadores,	167
Figura 68: Molestias En Los Trabajadores,	170
Figura 69: Molestias En Los Trabajadores,	175
Figura 70: Molestias En Los Trabajadores,	178
Figura 71: Nivel de Riesgo	187
Figura 72: Nivel de Riesgo	196
Figura 73: Fuerza Recomendada	196

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N°1: Análisis cualitativo de identificación de riesgos.....	224
ANEXO N°2: Formato guía para la evaluación de los síntomas osteomusculares en los trabajadores de la fábrica.	226
ANEXO N°3: Matriz de identificación de peligros.....	227
ANEXO N°4: Categorización del riesgo – movimiento repetitivo – método simplificado del INSHT.....	230
ANEXO N°5: Categorización del riesgo – manipulación manual de carga – método simplificado del INSHT.....	232
ANEXO N°6: Categorización del riesgo – posturas forzadas – método simplificado del INSHT.	234

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1 TEMA.

ANÁLISIS DE RIESGOS DISERGONÓMICOS POR BIOMETRÍA POSTURAL DE
LOS TRABAJADORES EN PLANTA DE LA EMPRESA VIBROPOSTE CÍA. LTDA.

1.2 PROBLEMÁTICA.

La enfermedad profesional, es aquella afección crónica, causada de manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación, que realiza el colaborador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral (Pablo Suasnavas, 2017).

El cuidado en la salud de los trabajadores, es un tema de interés para el mundo debido a que es un factor fundamental para el desarrollo y productividad de un país. Para las empresas aumentar su productividad, es un factor muy importante y muchas veces olvidan que el talento humano es la clave para lograr dicho objetivo, por lo tanto, se descuida la salud de los trabajadores. En Ecuador existen leyes que obligan al empleador a fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos en el trabajo (Reglamento del Seguro General del Riesgo de Trabajo, 2017).

VIBROPOSTE CÍA. LTDA., es una empresa dedicada a la elaboración de postes de hormigón armado, las jornadas laborales, no está definida ya que los trabajadores del área de producción laboran por destajo.

En la actualidad la empresa no ha realizado ningún tipo de estudio ergonómico, por lo que, no cuenta con la identificación de los diferentes factores de riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores del área de producción. Los trabajadores de la empresa, son más propensos a sufrir lesiones por Desorden Musculo-esquelético (DMs) debido al esfuerzo, posturas, movimientos y repetitividad, que ejercen durante la jornada laboral, para la elaboración del poste de hormigón.

Por este motivo, se analizará la manipulación de cargas, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas y otros factores de riesgos disergonómicos físicos de los trabajadores, de acuerdo a los procesos y procedimientos en la fabricación de postes de hormigón armado.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General.

Analizar los riesgos disergonómicos por biometría postural de los trabajadores en planta en la empresa VIBROPOSTE CÍA. LTDA.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Realizar un estudio bibliográfico que permita establecer las bases teóricas para el presente proyecto de investigación.
- Determinar los procesos y subprocesos en el área de producción de la empresa, para identificar los riesgos disergonómicos por su exposición.
- Analizar y evaluar los riesgos ergonómicos por exposición en cada uno los trabajadores del área de armado y fundición.
- Proponer un plan de medidas preventivas, de acuerdo a las patologías presentadas en los resultados del análisis biométrico.

1.4 JUSTIFICACIÓN.

En el Art. 393 de la Constitución de República del Ecuador se estableció que el estado garantizará la seguridad humana a través de políticas y acciones integradas, para asegurar la convivencia pacífica de las personas, promover una cultura de paz y prevenir las formas de violencia y discriminación y la comisión de infracciones y delitos. La planificación y aplicación de estas políticas se encargará a órganos especializados en los diferentes niveles de gobierno (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Las empresas en búsqueda de tener un sistema de producción competitivo, han olvidado que deben cumplir con las normas reguladoras referentes a la seguridad y salud del trabajo, las cuales obligan al empleador a brindar condiciones óptimas de trabajo exponiéndose a sanciones.

El (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004), establece la obligatoriedad de contar con una Política de Prevención de Riesgos Laborales, las obligaciones y derechos de empleadores, trabajadores y personal vulnerable además, las sanciones que se aplicaran a los países miembros si no cumplen con los requisitos establecidos, para de este modo mejorar el desempeño laboral y disminuir las enfermedades laborales.

En la Decisión 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo art. 11 literal k) “Fomentar la adaptación del trabajo y los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado físico y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo”.

Es un hecho que los factores de riesgo evaluados como no tolerables, no están siendo controlados y vigilados redundan en incidentes y patologías, cuya aparición no sólo afectan al capital humano, sino que también pueden incidir en la productividad y competitividad de las

organizaciones debido al incremento de los costes de producción, pérdidas de los factores productivos, lo cual afecta a la calidad de producción, ya que disminuye las capacidades de realizar las actividades impregnadas en el proceso de fabricación del porte de hormigón armado.

Con el presente trabajo se beneficiará el personal del área de producción de la empresa VIBROPOSTE CÍA. LTDA., ya que se podrá identificar los diferentes riesgos disergonómicos por biometría postural a los que están expuestos los trabajadores al realizar sus actividades diarias dentro del proceso de producción, para así, poder tomar medidas de prevención de riesgos laborales ante las enfermedades musculo-esqueléticas las cuales se dan por la existencia de entornos laborales antiergonómicos.

1.5 ALCANCE.

El presente trabajo de investigación, se llevará a cabo en el área de armado y de fundición de la fábrica VIBROPOSTE CÍA. LTDA., el análisis por biometría postural, determinará las actividades que pueden afectar la salud y el bienestar físico y social durante la jornada laboral, las posibles patologías por adoptar posturas anti-ergonómicas, y así establecer un plan de medidas preventivas que servirá como guía para posibles afectaciones por TME.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, LEGAL Y METODOLÓGICO.

2.1 GENERALIDADES DE LA ERGONOMÍA

2.1.1 Origen de la ergonomía.

La fecha oficial del nacimiento de la Ergonomía como disciplina científica es el 12 de julio de 1949. Ese día se fundó en Londres un grupo interdisciplinario interesado en el estudio de los problemas laborales humanos. Este grupo, dirigido por un psicólogo inglés, K.F.H. Murrell (1908-1984), y formado por un conjunto de profesionales de la Psicología, la Medicina y la Ingeniería, se denominó Human Research Society. Posteriormente, el 16 de febrero de 1950, decidieron adoptar el término Ergonomía y cambiar su nombre por el de Ergonomics Research Society, denominación que mantienen actualmente (Luz I. Leirós, 2009).

Hace aproximadamente un siglo, se reconoció que las jornadas y condiciones de trabajo en algunas minas y fábricas eran intolerables, en términos de salud y seguridad, y que era indispensable aprobar leyes que establecieran límites admisibles en estos aspectos. El establecimiento y determinación de esos límites puede considerarse como el comienzo de la ergonomía. Este fue, además, el principio de todas las actividades que ahora encuentran un medio de expresión a través del trabajo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (Laurig & Joachim Vedder, s.f.).

2.1.2 Objetivos de la ergonomía.

El objetivo básico de la ergonomía es conseguir la eficiencia en cualquier actividad realizada con un propósito, eficiencia en el sentido más amplio, de lograr el resultado deseado sin desperdiciar recursos, sin errores y sin daños en la persona involucrada o en los demás. El objetivo de la ergonomía es garantizar que el entorno de trabajo esté en armonía con las

actividades que realiza el trabajador. Este objetivo es válido en sí mismo, pero su consecución no es fácil por una serie de razones. El operador humano es flexible y adaptable y aprende continuamente, pero las diferencias individuales pueden ser muy grandes. Algunas diferencias, tales como las de constitución física y fuerza, son evidentes, pero hay otras, como las diferencias culturales, de estilo o de habilidades que son más difíciles de identificar (Wolfgang Laurig & Joachim Vedde, s.f.).

La constitución física entre los trabajadores de la empresa VIBROPOSTRE CÍA. LTDA., es totalmente diferente, por lo que, se tomara en cuenta cada uno de los aspectos y/o diferencias entre los trabajadores para realizar el análisis ergonómico por biometría postural.

2.1.3 Ergonomía en Latinoamérica.

En la actualidad, muchos países consideran que la salud de los trabajadores es un tema de gran interés, debido a que ésta resulta inmensamente compleja, pues todo gira en base al ser humano, siendo este el principal motor del éxito o fracaso de una empresa, es por ello, que la adaptabilidad de los instrumentos de trabajo al hombre, el ambiente donde este se desempeña, las herramientas y el procedimiento que utiliza deben responder a las necesidades de cada área de trabajo (Rubén Angel Flores Salvador, 2017).

Durante los años 2016 - 2018 se realizó una investigación, con el fin de establecer instrumentos básicos para poder desarrollar una gestión preventiva de los riesgos disergonómicos en las MIPYMES, se consideraron medidas de coordinación microempresarial para la investigación de enfermedades ocupacionales u profesionales, accidentes de trabajo y las pérdidas económicas por los accidentes e incidentes, entre otros. (Guillermo Neusa A. & Patricio Ortega M., 2018).

2.1.4 Ergonomía en Ecuador.

En Ecuador, existe la Sociedad Ecuatoriana de ergonomía-SOAAERGO, que se encuentra reconocida a nivel internacional, sin embargo, el apoyo de esta sociedad con diferentes entidades del estado no tiene un apoyo para establecer el criterio técnico y científico en el Ecuador; por lo tanto es importante reconocer que el Ecuador debe estar en la vanguardia del conocimiento de la investigación de la ergonomía para lograr que este tema logre el éxito alcanzado a diferencia de otros países suramericanos y latinoamericanos para el desarrollo de las ciencias de la ergonomía aplicada (Neusa & M., 2018).

En la Granja Avícola “La Concepción” ubicada en la provincia del Carchi se elaboró un análisis de ergonomía biométrica donde se evidenció los problemas de sintomatología a nivel TME, que pueden adquirir los trabajadores al realizar las diferentes actividades dentro del proceso operativo, el cual sirvió como base para la elaboración de medidas preventivas generales (Santiago Andrés Pule Reina, 2017).

2.1.5 Importancia de la ergonomía.

La actividad laboral ha estado enmarcada en la vida diaria del ser humano, no importa su raza, credo, política, pues es una necesidad de la humanidad, desde el inicio de nuestro renacimiento hasta la actualidad, desde el uso de los recursos naturales, hasta la metempsícosis y generación de nuevas materias primas, desde la utilización de la piedra como herramienta hasta el uso de nuevas tecnologías, cada una de estas actividades representan riesgo y alteración a la salud (Guillermo Neusa A. & Patricio Ortega M., 2018).

La aplicación de diferentes métodos de evaluación ergonómicos nos permitirá identificar los posibles Trastornos Musculo-Esqueléticos (TME) lo cual nos ayudará a prevenir las diferentes enfermedades profesionales a las que están expuestos los trabajadores de la empresa.

2.2 DETERMINACIÓN DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES.

2.2.1 Trabajador.

“Toda persona que desempeña una actividad laboral por cuenta ajena remunerada, incluidos los trabajadores independientes o por cuenta propia y los trabajadores de las instituciones públicas.” (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 584, 2004).

2.2.2 Salud.

Es un derecho fundamental que significa no solamente la ausencia de afecciones o de enfermedad, sino también de los elementos y factores que afectan negativamente el estado físico o mental del trabajador y están directamente relacionados con los componentes del ambiente del trabajo (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 584, 2004).

2.2.3 Medidas de prevención.

Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores, medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de parte de los empleadores (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 584, 2004).

2.2.4 Actividades, procesos, operaciones o labores de alto riesgo:

“Aquellas que impliquen una probabilidad elevada de ser la causa directa de un daño a la salud del trabajador con ocasión o como consecuencia del trabajo que realiza” (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 584, 2004).

2.2.5 Ergonomía.

Según la Asociación Española de Ergonomía, la ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar (Asociación Española de Ergonomía, s.f.).

2.2.6 Ergonomía aplicada.

Estudia los factores que intervienen en la interrelación hombre-artefacto (operario-maquina), afectados por el entorno. El conjunto se complementa recíprocamente para conseguir el mejor rendimiento, el hombre piensa y acciona mientras que el objeto se acopla a las cualidades del hombre, tanto en el manejo como en aspecto y comunicación. El objetivo de la ergonomía es dar las pautas que servirán al diseñador para optimizar el trabajo a ejecutar por el conjunto conformado por el operario-artefacto. Se entiende como operario el usuario que manipula el artefacto, y como entorno el medio ambiente físico y social que circunda al conjunto (J. Alberto Carlos Cruz G. & G. Andrés Garnica G., 2010).

2.2.7 Carga física.

“Es el grado de exigencia sobre el trabajador del conjunto de requerimientos físicos a que se ve sometido a lo largo de la jornada laboral” (Diego González Maestre, 2015).

2.2.8 Enfermedad profesional.

“Una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral” (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, *Decisión 584*, 2004).

“La enfermedad profesional debe entenderse como un daño para la salud de los trabajadores/as que se produce por la interacción de éstos con el entorno laboral cuando el

trabajo se desarrolla en unas condiciones inadecuadas” (Secretaría de Salud Laboral UGT-Madrid, s.f.).

Una Enfermedad Profesional es aquella que es causada, de manera directa, por el ejercicio del trabajo que realice una persona y que le produzca incapacidad o muerte. Para ser considerada como Enfermedad Profesional, debe existir una relación causal entre el quehacer laboral y la patología que provoca la invalidez o la muerte (Ministerio del Trabajo y Previsión Social, 2014).

2.2.9 Esfuerzo físico.

Realizar en el trabajo movimientos frecuentes y/o rápidos, repetitivos, levantar y/o soportar cargas pesadas, o llevarlas durante un tiempo prolongado, mantener posturas estáticas y/o forzadas, etc. representan riesgos para la salud. El esfuerzo físico y postural, debe ser identificado y controlado como parte del plan de prevención. Los daños que sufran los trabajadores varían en función de características individuales. Las dimensiones corporales de las personas influyen mucho, así como su resistencia personal, pero también se debe atender a otras condiciones de trabajo que contribuyen a agravar las consecuencias (Ministerio de Trabajo Migraciones y Seguridad Social, s.f.).

2.2.10 Trastornos Musculo-esqueléticos (TME).

(Diego González Maestre, 2015) dice que “Se conoce como trastorno musculo-esquelético, a un grupo de procesos muy diferentes entre sí, provocadas por la lesión de alguna de las partes que forman el aparato locomotor, principalmente de las partes blandas: musculo, tendones, nervios y algunas partes próximas a las articulaciones”. Estas lesiones pueden ser provocadas por la acumulación de pequeñas lesiones, las cuales se pueden convertir en patologías.

Las tareas de repetitividad y transporte de material se determinan como las más vulnerables a sufrir lesiones debido al esfuerzo físico que esto requiere principalmente por las posturas que

se deben adoptar al momento de fabricar el poste de hormigón armado. Además de ha identificado visualmente que los trabajadores del área de armado realizan tareas repetitivas en el procesos de elaboración de la armadura durante la mañana y que durante la tarde están expuestos tanto a movimientos repetitivos como al transporte de carga. Todas las tareas realizadas en el área de armado y área de fundición se realizan sin ejecutar ningún tipo de calentamiento previo y/o preparación para efectuar cada una de las tareas. En la Tabla 1 se describa las partes del cuerpo afectadas según las posturas adoptadas por la persona al realizar distintas tareas.

Tabla 1: Posturas del trabajo y partes del cuerpo afectadas.

POSTURAS DEL TRABAJO	PARTES DEL CUERPO AFECTADAS
Levantar, depositar, sostener, empujar o tirar de cargas pesadas. Posturas forzadas del tronco: giros e inclinaciones atrás, hacia los lados o adelante. Las vibraciones transmitidas al cuerpo a través de los pies o las nalgas. El trabajo físico muy intenso. Tensión nerviosa, estrés.	Trastorno de la espalda
Posturas forzadas de la cabeza: cabeza girada, inclinada hacia atrás o a un lado, o muy inclinada hacia delante. Mantener la cabeza en la misma posición durante muchos minutos. Movimientos repetitivos de la cabeza y los brazos. Aplicar fuerzas con los brazos o con las manos. Tensión durante el trabajo	Trastornos del cuello
Posturas forzadas de los brazos: brazos muy levantados por delante o a los lados del cuerpo; brazos llevados hacia atrás del tronco. Movimientos muy repetitivos de los brazos. Mantener los brazos en una misma posición durante muchos minutos. Aplicar fuerzas con los brazos o con las manos.	Trastornos de hombros
Trabajo repetitivo de los brazos que al mismo tiempo exige realizar fuerza con la mano.	Trastornos de codos
El trabajo manual repetitivo haciendo a la vez fuerza con la mano o con los dedos. Un trabajo repetitivo de la mano con una postura forzada de la muñeca, o usando sólo dos o tres dedos para agarrar los objetos.	Trastornos de muñecas

Fuente: (Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente de CCOO de Asturias, s.f.)

2.2.11 Sistemas de trabajo.

Un sistema de trabajo es la relación entre una o varias personas con una o varias máquinas, las cuales se encuentran interactuando dentro de un ambiente para conseguir un resultado fijado por la organización empresarial en función de unos elementos dados y dentro de unos

protocolos, normas y leyes definidos por organismos empresariales, sindicales y legislativos nacionales e internacionales. (Jose J. Cañas Delgado, 2013).

2.2.12 Op.

En el presente trabajo de grado se utiliza Op., para dar referencia a la palabra Operario.

2.3 DEFINICIÓN DE LA METODOLOGÍA.

Para establecer los métodos de evaluación se tendrá en cuenta las posturas forzadas, movimientos repetitivos, fuerzas, movimiento manual de cargas, movimiento empuje y tracción, pantalla de visualización de datos y confort térmico. Por lo tanto, para cada una de las evaluaciones se establecerá el método adecuado de acuerdo a las ciencias científicas de la ergonomía aplicada por exposición biométrica, anatómica y biopostural de cada trabajador, como se identifica en la Tabla 2:

Tabla 2: Identificación ergonómica y método aplicable.

Identificación ergonómica	Método de aplicación
Postura forzada	RULA
	REBA
	OWAS
	ISO 11226
Movimientos repetitivos	Check-list OCRA
	Método ERGO-IBV para evaluación de tareas repetitivas.
Manipulación manual de cargas	Guía Técnica de Manipulación manual de cargas del INSHT.
	Ecuación NIOSH
	ISO 11228-1
	ISO 11228-2

Elaborado por: Autora

De acuerdo a las necesidades y condiciones a las que están expuestos los trabajadores cuando realizan sus actividades laborales, se tomaran en cuenta los diferentes métodos de evaluación ergonómica para analizar las tareas que presenten un mayor riesgo para quien realiza el trabajo. La aplicación de estos métodos no presenta un alto grado de dificultad, ya

que no es necesario la utilización de equipos sofisticados, sino, un seguimiento de cada uno de los métodos. Lo cual nos permitirá disminuir el nivel de riesgo en cada una de las áreas afectadas. Sin embargo, debemos tener en cuenta que los resultados que nos proporciona cada uno de los métodos es tan solo una aproximación al nivel de riesgo al que realmente se encuentra expuesto el trabajador.

2.3.1 Instrumentación para el levantamiento de datos.

Para el desarrollo este proyecto de investigación se aplicará una serie de instrumentos para la toma de datos y para la evaluación de los riesgos disergonómicos que afectan a los operarios con TME, lesiones musculoesqueléticas y enfermedades profesionales.

2.3.1.1 Revisión bibliográfica

Se investigará normas, manuales, leyes y textos encauzados a la Seguridad y Salud Ocupacional, con el designio de distinguir y aplicar métodos idóneos, efectivos y eficientes en la evaluación de riesgos ergonómico disergonómicos.

2.3.1.2 Observación

El levantamiento de datos es fundamental para el desarrollo de la investigación debido a que permitirá identificar los puestos de trabajo y las actividades que se encuentran afectadas por factores de riesgo de tipo ergonómico físico. Para sustentar la técnica de observación, se tomó fotografías a los operarios mientras realizaban sus actividades dentro del área de armado y fundición, además, se grabó videos para facilitar la evaluación.

2.3.1.3 Planificación de la observación

Se planifica la observación mediante la organización y proyección de los objetos de evaluación, dentro de los cuales se consideró los siguientes aspectos:

- Los operarios a observar.
- Pausas.

- Determinar las condiciones de trabajo.
- Actividades a realizar en el puesto de trabajo.
- Tiempo de trabajo por actividad.

2.3.1.4 Instrumentos

Para aplicar las técnicas puntualizadas se usaron algunos instrumentos para el registro y posterior análisis de datos obtenidos, dentro de estos están:

- Cámara
- Computadora
- Dinamómetro
- Cuaderno
- Lápiz
- Equipo de protección personal (EPP)
- Cronómetro

2.3.2 Cuestionario Nórdico.

El Cuestionario Nórdico Estandarizado, publicado en 1987, ha sido una de las herramientas más utilizadas a nivel internacional para la detección de síntomas músculo-esqueléticos en trabajadores de distintos sectores económicos. Su aplicación permite obtener datos de sintomatología previa a la aparición de una enfermedad declarada, por lo que es útil para tomar acciones preventivas (Martinez & Rubén Alvaro Muñoz, 2017).

El cuestionario puede ser utilizado como encuesta auto aplicada o como entrevista. Esta herramienta fue inicialmente diseñada para la evaluación de síntomas dolorosos de todos los trastornos músculo-esqueléticos, principalmente para el dolor lumbar. La versión publicada incluye un apartado general y apartados específicos para la espalda baja, cuello y miembros

superiores e inferiores, en los que se profundiza respecto a los síntomas (Martinez & Rubén Alvaro Muñoz, 2017).

Se aplicará el cuestionario Nórdico, el cual se basará en entrevistas con los trabajadores del área de armado y fundición para detectar sintomatologías dolorosas de los trastornos musculoesqueléticos.

2.3.3 Método Simplificado de Evaluación General de Riesgos del INSHT

El método pretende facilitar la tarea de evaluación de riesgos a partir de la verificación y control de las posibles deficiencias en los lugares de trabajo mediante el cumplimiento de cuestionarios de chequeo (Bestratén & Francisco Pareja, s.f.). Para realizar la evaluación se debe definir los dos conceptos clave de la evaluación, que son:

- La probabilidad de que determinados factores de riesgo se materialicen en daños.
- La magnitud de los daños (consecuencias).

Se define la PROBABILIDAD como la posibilidad de que los diferentes factores de riesgos se materialicen en daños, se debe tomar en cuenta que probabilidad del accidente será más compleja de determinar cuánto más larga sea la cadena causa (Bestratén & Francisco Pareja, s.f.). La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

Tabla 3: Probabilidades de que ocurra un daño

Probabilidades de que ocurra un daño.	
Alta	El daño ocurrirá siempre o casi siempre
Media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
Baja	El daño ocurrirá raras veces

Fuente: (Bestratén & Francisco Pareja, s.f.).

Las consecuencias normalmente esperables son leves (magulladuras, contusiones, etc.), pero, con una probabilidad menor, también podrían ser graves o incluso mortales. Para

determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse las partes del cuerpo que se verán afectadas y la naturaleza del daño (Bestratén & Francisco Pareja, s.f.).

Tabla 4: Probabilidades de que ocurra un daño.

Severidad del daño.	
Ligeramente dañino.	Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo, molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, disconfort.
Dañino.	Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.
Extremadamente dañino.	Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

Fuente: (Bestratén & Francisco Pareja, s.f.).

El nivel de riesgo es el producto entre la posibilidad de que un factor de riesgo se materialice y las consecuencias que este causa. El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

Tabla 5: Probabilidades de que ocurra un daño.

NIVEL DE RIESGO		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente dañino.	Dañino.	Extremadamente dañino.
Probabilidad	Alta	Riesgo moderado (MO)	Riesgo importante(I)	Riesgo intolerable (IN)
	Media	Riesgo tolerable (TO)	Riesgo moderado (MO)	Riesgo importante (I)
	Baja	Riesgo trivial (T)	Riesgo tolerable (TO)	Riesgo moderado (MO)

Fuente: (Bestratén & Francisco Pareja, s.f.).

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión (Bestratén & Francisco Pareja, s.f.).

Tabla 6: Probabilidades de que ocurra un daño.

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
Trivial (T)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: (Bestratén & Francisco Pareja, s.f.).

2.3.4 Método check-list OCRA.

Check List OCRA es una herramienta derivada del método OCRA desarrollado por los mismos autores. El método OCRA (Occupational Repetitive Action) considera en la valoración los factores de riesgo recomendados por la IEA (International Ergonomics Association): repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y la falta de descansos o periodos de recuperación, valorándolos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador. Considera otros factores influyentes como las vibraciones, la exposición al frío o los ritmos de trabajo (Mas & Jose Antonio, Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra., 2015).

Con la aplicación de este método en el área de armado podremos determinar el nivel de riesgo al que está expuesto el operario cuando realiza el prensado del alambre para elaborar la armadura del poste. Los factores de riesgo que se consideran en la evaluación OCRA son los siguientes:

A. Datos organizativos

Según él (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f.), la circunspección de las diferentes tareas repetitivas, tareas no repetitivas, pausas y tiempos de inactividad, permiten conocer el tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) al que está expuesto el trabajador y poder obtener el índice real del riesgo por movimientos repetitivos de la extremidad superior. El TNTR equivale al tiempo o duración del turno en minutos menos las pausas, períodos de descanso, tareas no repetitivas y otros tiempos no dedicados al trabajo repetitivo.

$$\text{TNTR} = \text{Duración del turno} - [\text{Tiempo de trabajo no repetitivo} + \text{pausas}]$$

Mediante el TNTR en minutos se puede obtener el tiempo neto del ciclo, el cual se calcula mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

- T. Ciclo: Tiempo neto del ciclo en minutos.
- TNTR: Tiempo neto de trabajo repetitivo en minutos.
- No. Ciclos: Número de ciclos que se corresponden a la elaboración de una pieza, o número de piezas producidas en el turno. Si en un ciclo se produce más de una pieza, contar el número de piezas por ciclo, y dividir la producción por este valor.

B. Factor Recuperación (FR).

El factor recuperación puntúa entre varias situaciones posibles, siendo mayor penalización a situaciones con menos periodos de descanso o recuperación. Los valores van desde “0” para la mejor situación de recuperación y un valor de “10” en la peor situación de recuperación,

pudiendo haber valores intermedios entre estos dos valores (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f).

- a) **Periodo de recuperación:** El periodo durante el cual uno o varios grupos osteomusculares implicados en el movimiento permanecen totalmente en reposo, tales como los descansos para el almuerzo, las tareas de control visual, las pausas en el trabajo (oficiales o no), las tareas que permiten el reposos de los grupos de músculos utilizados en tareas anteriores (empujar objetos alternativamente con un brazo y otro), etc (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).
- b) **La frecuencia de los perdidos de recuperación:** La duración y distribución en la tarea repetitiva, determinarán el riesgo debido a la falta de reposo y por consecuencia al aumento de la fatiga (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).
- c) **Consideración del método:** Considera como situación óptima aquella en la cual "existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo", es decir, la proporción entre trabajo repetitivo y recuperación es de 50 minuto de tarea repetitiva por cada 10 minutos de recuperación (5(trabajo):1(recuperación)) (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

La puntuación fijada al factor de recuperación dependerá de la duración total del movimiento, en contraposición al resto de factores cuya puntuación obedece al tiempo empleado o de exposición, en la realización de la actividad concreta descrita por el factor (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

En la Tabla 7, se muestra las puntuaciones para el factor de recuperación, tomando en cuenta las pausas y/o descansos existentes durante la duración total del movimiento, pudiéndose escoger una única de las opciones propuestas.

Tabla 7: Puntuación del factor de recuperación.

Factor de recuperación	Puntos
Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descansó del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo	0
Existen 2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde (además del descansó del almuerzo de al menos 7-10 minutos para un movimiento de 7-8 horas; o bien existen 4 interrupciones del movimiento (además del descansó del almuerzo); o cuatro interrupciones de 8-10 minutos en un movimiento de 6 horas	2
Existen 2 pausas, de al menos 8-10 minutos cada una para un movimiento de 6 horas (sin descansó para el almuerzo); o bien existen 3 pausas, además del descansó para el almuerzo, en un movimiento de 7-8 horas.	3
Existen 2 pausas, además del descansó para almorzar, de entre 8 y 10 minutos cada una para un movimiento de entre 7 y 8 horas (o 3 pausas sin descansó para almorzar); o 1 pausa de al menos 8-10 minutos en un movimiento de 6 horas.	4
Existe 1 única pausa, de al menos 10 minutos, en un movimiento de 7 horas sin descansó para el almuerzo; o en 8 horas solo existe el descansó para el almuerzo (el descansó del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	6
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de movimiento.	10

Fuente: (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

C. Factor Frecuencia (FF).

Se determina mediante el número de acciones técnicas por minuto efectuadas dentro del ciclo. El riesgo es mayor a medida que la frecuencia de movimiento aumenta y/o la duración del ciclo disminuye. En este paso, es necesario identificar las acciones técnicas correctamente para enumerarlas, cronometrar el tiempo y contabilizar todos los movimientos o gestos que requiere un ciclo de trabajo. La identificación y conteo de las acciones técnicas debe realizarse de forma independiente para las acciones dinámicas y las acciones estáticas; de la misma manera debe hacerse de manera independiente para la extremidad superior derecha o izquierda (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f).

$$A. T/\text{min} = \frac{N. \text{ acciones en el ciclo} \times 60}{\text{Tiempo de Ciclo}}$$

- a) **Acción técnica:** El movimiento o movimientos necesarios para completar una operación simple con implicación de una o varias articulaciones de los miembros superiores, de penderá de las acciones técnicas en: mover objetos, alcanzar objetos, coger un objeto con la mano o los dedos, pasar un objeto de la mano derecha a la

izquierda y viceversa, colocar un objeto o herramienta en un lugar determinado para realizar una actividad, empujar o tirar un objeto con requerimiento de fuerza, apretar botones o palancas con la mano o los dedos para activar una herramienta, doblar, cepillar, rotar, etc (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

b) Opciones de validación: El método divide las opciones de la lista de validación para el factor frecuencia en dos grupos, según a las acciones técnicas dinámicas del movimiento osteomuscular (sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos activos de corta duración) o estáticas dinámicas (contracción de los músculos continua y mantenida durante un cierto período de tiempo) (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

c) Factor de frecuencia FF: En la gestión para la obtención de la puntuación del factor de frecuencia, se tiene en cuenta:

- Las acciones dinámicas son significativas, la puntuación del FF, será igual a la puntuación de la opción seleccionada en la tabla 5.
- Al seleccionar una opción de la tabla 5, de acciones técnicas dinámicas y de la tabla 6, las acciones estáticas y la puntuación final del FF será la mayor de ellas.

Una vez se obtenga el número de acciones técnicas por minuto de cada extremidad, se debe obtener el valor o puntuación del factor. Este valor está dividido entre las acciones estáticas, que van desde “0” hasta “10”, donde el último valor es la situación más penosa; y las acciones estáticas, donde los valores están entre “0” y “4,5” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f).

Tabla 8: Puntuación del factor de frecuencia - Acciones técnicas dinámicas.

Acciones técnicas dinámicas.	Puntos
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	1
Los movimientos del brazo son bastantes rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	3
Los movimientos del brazo son bastantes rápidos (más de 40 acciones/minuto). Solo se permiten pequeñas pausas ocasionales o irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Solo se permiten pequeñas pausas ocasionales o irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto). No se permite bajo ningún concepto las pausas.	10

Fuente: (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

Tabla 9: Puntuación del factor de frecuencia - Acciones técnicas estáticas.

Acciones técnicas estáticas.	Puntos
Se sostiene un objeto durante al menos de 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación)	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos de 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación)	4,5

Fuente: (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

Finalmente se obtiene el valor del factor frecuencia seleccionando el valor más alto entre acciones técnicas dinámicas y estáticas y se asigna esa puntuación de manera independiente para cada extremidad (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f).

$$FF = \text{Max} (ATD; ATE)$$

Donde:

- FF: Valor del Factor Frecuencia.
- ATD: Valor de las acciones técnicas dinámicas.
- ATE: Valor de las acciones técnicas estáticas.

D. Factor Fuerza (FFz).

La metodología propuesta para la valoración de la fuerza en el Checklist OCRA se presenta en 3 bloques. Cada uno de estos bloques contiene una descripción de algunas de las actividades

más comunes de trabajo que demandan, respectivamente, el uso de la fuerza. La elección del valor numérico representativo de la fuerza se realiza en función de la duración de las actividades con utilización de fuerza: cuanto más duren estas actividades en el ciclo, más alto es el valor de la puntuación. Para el primer bloque (fuerza muy intensa), las puntuaciones varían entre 6 y 32 (consultar Tabla 10). Para el segundo bloque, las puntuaciones varían entre 4 y 24 (consultar Tabla 11). Y para el tercer bloque, las puntuaciones varían entre 2 y 8 (consultar Tabla 12), además se debe calcular la intensidad del esfuerzo siguiendo la Tabla 13 (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f).

Tabla 10: Puntuación del Ff con fuerza muy intensa (8 puntos en la escala de Borg).

Fuerza muy intensa	
Duración.	Puntos
2 segundos cada 10 minutos	6
1% del tiempo	12
5% del tiempo	24
Más del 10% del tiempo	32

Fuente: (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

Tabla 11: Puntuación del Ff con fuerza casi máxima (8 puntos en la escala de Borg).

Fuerza casi máxima	
Duración.	Puntos
2 segundos cada 10 minutos	4
1% del tiempo	8
5% del tiempo	16
Más del 10% del tiempo	24

Fuente: (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

Tabla 12: Puntuación del Ff con fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg).

Fuerza moderada	
Duración.	Puntos
1/3 del tiempo	2
Más o menos la mitad del tiempo	4
Más de la mitad del tiempo	6
Casi todo el tiempo	8

Fuente: (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

Tabla 13: Escala de Borg CR-10.

Intensidad del esfuerzo.	Puntos
Ligero	≤ 2
Un poco duro	3
Duro	4-5
Muy duro	6-7
Cercano al máximo	> 7

Fuente: (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

E. Factor Posturas y movimientos (FP).

Está definido por la presencia de posturas y movimientos forzados en las distintas articulaciones de las extremidades superiores como el hombro, codo, muñeca y mano, en la que se incluyen los dedos (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f).

Para evaluar las posturas forzadas mediante el Checklist OCRA se hace un análisis de manera independiente para cada articulación y para cada extremidad, adicionalmente hay un bloque dedicado al análisis del estereotipo (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f).

- Hombro: Este bloque evalúa la postura y movimiento del hombro, es decir, cuando el hombro se encuentra en Flexión y/o abducción > 80 o Extensión $> 20^\circ$. La puntuación de este bloque varía de “0” a “24” como se describe en la Tabla 14 (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f).
- Codo: Este segundo bloque, evalúa sólo el movimiento de codo, es decir, cuando el codo realiza flexo-extensiones $>$ de 45° o prono-supinaciones $>$ de 60° . La puntuación de este bloque varía de “0” a “8” (ver Tabla 15) (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f).
- Muñeca: El bloque de muñeca evalúa la postura y el movimiento forzado de muñeca, es decir, cuando la muñeca realiza flexo-extensiones $>$ de 60° , desviación radial $>$ de

15°, o desviación ulnar/cubital > 20°. La puntuación de este bloque varía de “0” a “8”. (Ver Tabla 16) (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f).


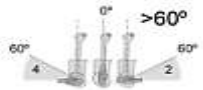
- Mano: En la Tabla 17, se evalúa la postura y el movimiento de mano-dedos, es decir, cuando la mano realiza agarres. Los agarres que puntúan corresponden a los agarres de pinza o precisión (pinch), agarre palmar y agarre en garfio. Los agarres de potencia, se consideran óptimos y por lo tanto, no puntúan. La puntuación de este bloque varía de “0” a “8” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f).
- Estereotipo: El factor estereotipo evalúa la presencia de movimientos idénticos en el ciclo. El puntaje de estereotipo elevado se asigna cuando la tarea requiere la realización de las mismas acciones técnicas durante al menos el 50% de la duración del ciclo o cuando el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos. Para tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos se considera estereotipo moderado (ver Tabla 18) (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f).

Tabla 14: Puntuación del factor de postura para el hombro.

Hombros		Puntos
Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicaran las puntuaciones		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo.		1
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos en 10% del tiempo.		2
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos en 1/3 del tiempo.		6
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.		12
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.		24

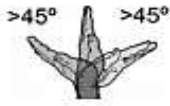

Fuente: (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

Tabla 15: Puntuación del factor de postura para el codo.

<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Extensión-Flexión</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Prono-Supinación</p>  </div> </div>		
Codos		Puntos
Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicaran las puntuaciones		
El codo realiza movimientos repentinos (flexión- extensión, o pronosupinación extrema, tirón, golpes) al menos un tercio del tiempo.	2	
El codo realiza movimientos repentinos (flexión- extensión, o pronosupinación extrema, tirón, golpes) más de la mitad del tiempo	4	
El codo realiza movimientos repentinos (flexión- extensión, o pronosupinación extrema, tirón, golpes) casi todo el tiempo.	8	





Fuente: (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

Tabla 16: Puntuación del factor de postura para la muñeca.

<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Extensión-Flexión</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Desviación Radio-Ulnar</p>  </div> </div>		
Muñeca		Puntos
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión - extensión o desviación) al menos 1/3 del tiempo.	2	
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión - extensión o desviación) más de la mitad del tiempo.	4	
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión - extensión o desviación) todo el tiempo.	6	

Fuente: (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

Tabla 17: Puntuación en función del agarre.

Pinza	Pinza	Toma de Gancho	Presa Palmar
			
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).			
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).			
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).			
Otros tipos de agarre similares			

Fuente: (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

Tabla 18: Puntuación del factor de postura del agarre.

DURACIÓN	PUNTOS
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo	8

Fuente: (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

Tabla 19: Puntuación del factor de postura del agarre.

MOVIMIENTOS ESTEREOTIPADOS	PUNTOS
Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo esta entre 8 y 15 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre sí)	1,3
Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos casi todo el tiempo (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre sí)	3

Fuente: (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

La puntuación final del Factor Postura corresponde a la puntuación más alta de todas las puntuaciones obtenidas en cada segmento articular y se suma la puntuación del estereotipo.

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

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.

F. Factores Adicionales (Fa)

Por último, el cálculo engloba los factores adicionales que aumenta el riesgo, debido a su presencia durante el ciclo. Sin embargo, se consideran elementos que contribuyen al riesgo por: la utilización de guantes, el uso de herramientas que provocan vibraciones o contracciones en la piel, el tipo de ritmo de trabajo (impuesto o no por la máquina), etc. Ver Tabla 20 (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

Tabla 20: Puntuación de los factores adicionales.

FACTORES ADICIONALES	PUNTOS
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con frecuencia de 2 veces por minuto o más.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con frecuencia de 10 veces por hora o más.	2
Existe exposición al frío (a menos de 0 grados centígrados) más de la mitad del tiempo.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.).	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.).	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.	2

Fuente: (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

Tabla 21: Puntuación de los factores adicionales.

RITMO DE TRABAJO	PUNTOS
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la maquina	2

Fuente: (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

G. Factor Duración (FD).

Este factor pondera el nivel de riesgo según el tiempo de exposición diario. Es un valor que de acuerdo al Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo de la tarea, incrementa o disminuye el valor final del nivel de riesgo determinado por el OCRA. Cada uno de los factores calculados en los pasos anteriores, serán ponderados por el factor duración, el cual objetiva el riesgo del puesto de trabajo, o del trabajador para una jornada de 8 horas y con un determinado tiempo neto de trabajo repetitivo (ver Tabla 22) (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f).

Tabla 22: Puntuación de los factores adicionales.

DURACIÓN DEL MOVIMIENTO	MULTIPLICADOR DE DURACIÓN
60 - 120 minutos	0,5
121 - 180 minutos	0,65
181 - 240 minutos	0,75
241 - 300 minutos	0,85
301 - 360 minutos	0,925
361 - 420 minutos	0,95
421 - 480 minutos	1
> 480 minutos	1,5

Fuente: (Cuesta, Bastante, & Diego, 2012).

H. Cálculo del índice Checklist OCRA y nivel de riesgo.

El valor de índice está determinado por la suma de los diferentes factores de riesgo ponderado por la duración:

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

Se debe comparar el resultado del Checklist OCRA con la siguiente tabla obteniendo el nivel de riesgo:

Tabla 23: Giro del tronco - factor de correlación

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: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f)

2.3.5 ISO 11226: 2000 “Ergonomics - Evaluation of static working postures”.

Tiene como objetivo evaluar las posturas de trabajo estáticas. Por ello, recomienda que las tareas y operaciones proporcionen suficiente variación tanto física como mental. Esto significa que todo trabajo tenga una suficiente variedad de tareas (por ejemplo, un número adecuado de tareas organizadas, una combinación apropiada de tareas de ciclos largos, medios y cortos, y

una distribución equilibrada de tareas sencillas y complejas), suficiente autonomía, y posibilidades para la comunicación, la información y el aprendizaje (María Félix Villar Fernández, s.f.).

La norma propone un procedimiento para determinar si una postura es aceptable o no. Este procedimiento analiza por separado varios segmentos corporales y articulaciones en uno o dos pasos. En el primero, se consideran sólo los ángulos articulares, para los que se recomiendan valores basados principalmente en el riesgo de sobrecarga de las estructuras pasivas del cuerpo, como ligamentos, cartílagos y discos intervertebrales. El resultado de la evaluación puede ser “aceptable”, “ir al paso 2”, o “no recomendado” (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Si el resultado es “aceptable”, significa que la postura lo es sólo si también hay VARIACIÓN de la postura. Si éste no fuera el caso, deberán tomarse medidas para que la postura de trabajo esté lo más cerca posible de la neutral, es decir, tronco erguido, brazos colgando libremente y mirando al frente sin forzar la posición de la cabeza (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Si el resultado de la evaluación es “ir al paso 2” deberá tenerse en cuenta el tiempo de mantenimiento de la postura. (Las recomendaciones incluidas en la norma están basadas en datos sobre el tiempo de aparición de la fatiga muscular). Las posiciones extremas de las articulaciones deberán evaluarse como “no recomendado”. (En la norma se recogen las halladas más habitualmente en la práctica) (María Félix Villar Fernández, s.f.).

A. Determinación de las posturas de trabajo

Existen varios modos para determinar las posturas de trabajo: por observación, mediante fotografías o vídeos, con sistemas de medida tridimensionales optoelectrónicos o ultrasonidos, o con dispositivos de medida acoplados al cuerpo, como inclinómetros y goniómetros. El método más apropiado dependerá, entre otras cosas, de la precisión requerida por la evaluación.

En la mayoría de los casos, bastará la observación directa (sin dispositivos o sistemas de medida). Sin embargo, para una evaluación más precisa será necesario usar dispositivos o sistemas de medición (María Félix Villar Fernández, s.f.).

B. Evaluación de las posturas de trabajo

1) Postura del tronco:

Paso 1: La postura del tronco se evalúa considerando los siguientes aspectos (Ver la Tabla 24):

Tabla 24: Criterios de valoración para la postura del tronco.

CARACTERÍSTICA POSTURAL	ACEPTABLE	IR AL PASO 2	NO RECOMENDADO
1) Postura del tronco simétrica ^(a)			
No			X
Sí	X		
2) inclinación del tronco ^(b)		X	
60°			X
20 -60° sin apoyo total del tronco			
20 -60° con apoyo total del tronco	X		
0° - 20°	X		
< 0° sin apoyo total del tronco			X
< 0° con apoyo total del tronco	X		
3) para posición sentada: Postura de la zona lumbar convexa ^(c)			
No	X		
Sí			X

Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

- a) “Una postura simétrica del tronco implica que no hay rotación axial (o giro) ni flexión lateral de la parte superior del tronco (tórax) respecto a la pelvis” (María Félix Villar Fernández, s.f.).
- b) “El ángulo viene determinado por la postura del tronco durante la realización de la tarea (trazo continuo) con respecto a la postura de referencia línea punteada). En el caso de la figura tiene signo positivo (Ver Figura 1)” (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Figura 1

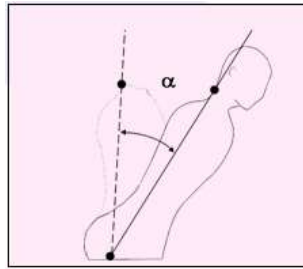


Figura 1: Definición del ángulo de inclinación del tronco.
Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

- c) “Curvatura convexa de la zona lumbar de la columna vertebral. Esta postura se da a menudo cuando: 1º) la zona lumbar no se apoya en un respaldo, y 2º) cuando se adopta un ángulo de cadera pequeño” (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Figura 2

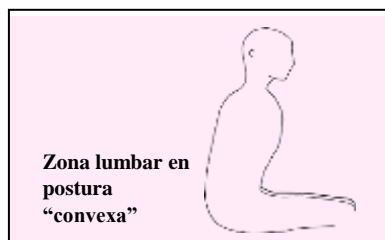


Figura 2: Modificación de la curvatura lumbar
Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

Paso 2: Se deberá evaluar el tiempo de mantenimiento de la inclinación del tronco.

Tabla 25: Transporte de la carga.

Tiempo de mantenimiento	Aceptable	No Recomendado
Tiempo mantenimiento máximo aceptable.		X
\leq Tiempo de mantenimiento máximo aceptable.	X	

Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

“El tiempo máximo aceptable de mantenimiento de la inclinación dependerá del ángulo adoptado y del tiempo en que se mantenga. En la Figura 3 se representan estos tiempos límites” (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Figura 3

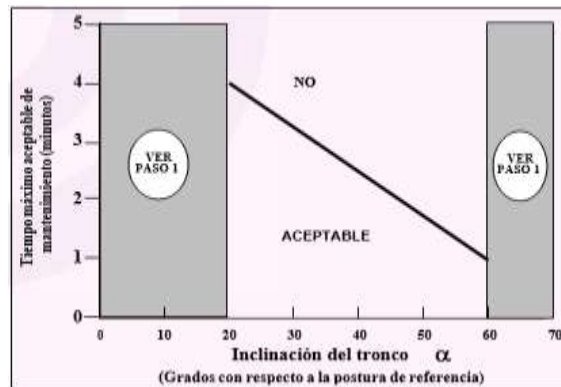


Figura 3: Valoración del tiempo de mantenimiento de la postura del tronco.

Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

2) Postura de la cabeza.

Paso 1: La postura de la cabeza debe evaluarse considerando tanto la inclinación de la cabeza (ítem 2 de la Tabla 26), como la postura de la cabeza con respecto a la postura del tronco (ítems 1 y 3) (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Tabla 26: Criterios de valoración para la postura de la cabeza.

CARACTERÍSTICA POSTURAL	ACEPTABLE	IR AL PASO 2	NO RECOMENDADO
1) Postura del cuello simétrica (a)			
No			X
Sí	X		
2) Inclinación de la cabeza			
> 85			X
25 -85 Sin apoyo total del tronco (c): Ir al ítem 3			
25 -85 con apoyo total del tronco		X	
0 - 25	X		
< 0 sin apoyo total de la cabeza			X
< 0 con apoyo total de la cabeza	X		
3) flexión/extensión del cuello. ($\beta - \alpha$)			
> 25°			X
0 - 25	X		
< 0			X

Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

a) “Una posición simétrica del cuello implica que no haya rotación axial (giro) ni flexión lateral de la cabeza con respecto a la parte superior del tronco” (María Félix Villar Fernández, s.f.).

- b) “El ángulo viene determinado por la postura de la cabeza durante la realización de la tarea (trazo continuo) con respecto a la postura de referencia (línea punteada). En el caso de la figura siguiente, tiene signo positivo” (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Figura 4

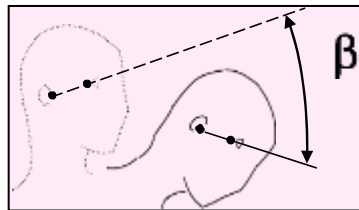


Figura 4: Definición del ángulo de inclinación de la cabeza.
Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

- a) “Hablamos de flexión del cuello cuando la diferencia “ $\beta - \alpha$ es positiva, y de extensión del cuello cuando es negativa (α es el ángulo de inclinación del tronco)” (María Félix Villar Fernández, s.f.).
- b) Para una determinada inclinación de cabeza y de tronco, el tiempo en que éste se mantiene inclinado es crítico, porque el tiempo máximo de mantenimiento aceptable para el tronco es menor que el tiempo máximo aceptable para la cabeza. En el caso de apoyo total del tronco, el tiempo de mantenimiento de la inclinación de la cabeza es crítico y deberá ser evaluado (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Paso 2: Se debe evaluar el tiempo de mantenimiento de la inclinación de la cabeza. Para ello se tendrán en cuenta los límites aceptables propuestos en el gráfico de la Figura 5:

Figura 5

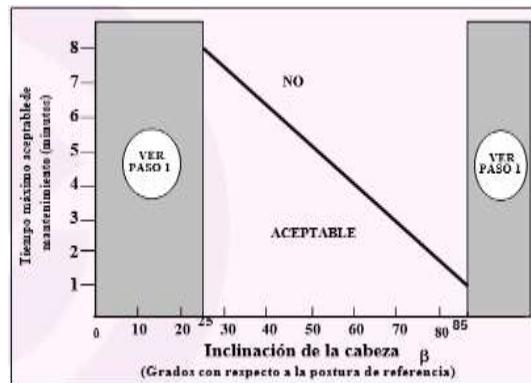


Figura 5: Valoración del tiempo de mantenimiento de la postura de la cabeza.
Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

3) Postura de la extremidad superior.

- Postura del hombro y del brazo.

Paso 1: Debe evaluarse la postura del hombro y del brazo aplicando la Tabla 27:

Tabla 27: Criterios de valoración para la postura del hombro y del brazo.

CARACTERÍSTICA POSTURAL	ACEPTABLE	IR AL PASO 2	NO RECOMENDADO
1) Postura del brazo forzada ^(a)			
No	X		
Sí			X
2) Elevación del brazo γ ^(b)			
> 60°			X
20 -60 ° sin apoyo total de la extremidad superior		X	
20 -60 ° con apoyo total de la extremidad superior	X		
0° - 20	X		
3) Hombro levantado ^(c)			
No	X		
Sí			X

Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

- a) En la Figura 6 se representa la retroflexión (codo por detrás del tronco, cuando miramos el cuerpo de perfil), la aducción (codo no visible cuando miramos desde detrás del

tronco) y la rotación externa extrema del brazo (la rotación del hombro realizada hacia fuera alrededor del eje longitudinal del brazo) (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Figura 6



Figura 6: Algunas posturas no recomendables para el brazo.
Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

- b) El ángulo viene determinado por la postura durante la ejecución de la tarea (en trazo oscuro) con respecto a la postura de referencia (línea discontinua) (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Figura 7

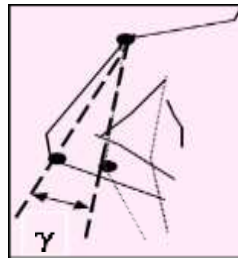


Figura 7: Definición del ángulo para la evaluación de la postura del brazo.
Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

Paso 2: Se evalúa el tiempo de mantenimiento de la elevación del brazo teniendo en cuenta la

Figura 8:

Figura 8

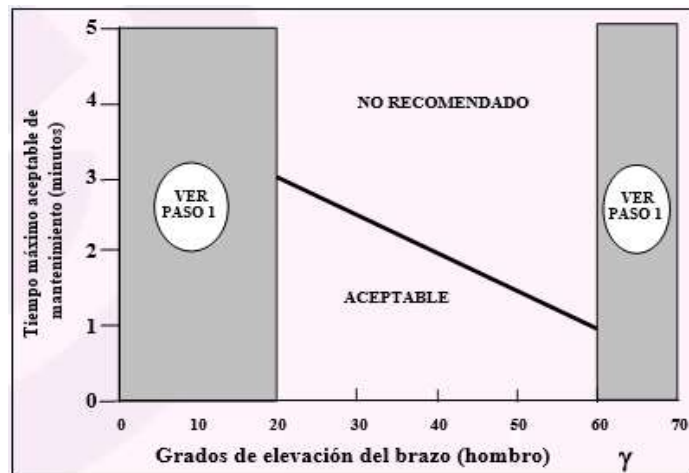


Figura 8: Valoración del tiempo de mantenimiento de la postura del hombro.
Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

- Postura del antebrazo y de la mano

Paso 1: Se evaluarán las posturas de antebrazo y mano teniendo presente los puntos 1, 2 y 3 contemplados en la Tabla 28:

Tabla 28: Criterios de valoración para la postura del hombro y del brazo.

CARACTERÍSTICA POSTURAL	ACEPTABLE	NO RECOMENDADO
1) Flexión/extensión extrema del codo ^(a)		
No	X	
Sí		X
2) Pronación/ supinación extrema del antebrazo ^(a)		
No	X	
Sí		X
3) Postura extrema de la muñeca ^(b)		
No	X	
Sí		X

(A) ver figura 2.4-10
(b) abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca

Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

Figura 9

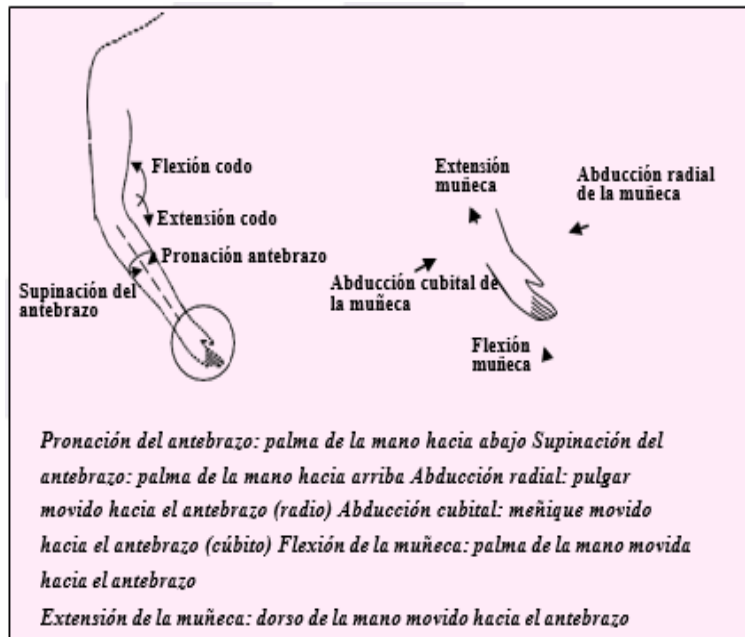


Figura 9: Definición de algunas posturas del antebrazo y de la mano.
Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

- Postura de la extremidad inferior.

Paso 1: La postura de la extremidad inferior se evalúa de acuerdo a la Tabla 29. El ítem 3 de la tabla se refiere sólo a la posición de pie, excepto cuando se utiliza un “apoyo de pie” (esto es, un dispositivo que permite descansar parte del peso del cuerpo en un pequeño asiento, mientras se permanece de pie). El ítem 4 de la tabla se refiere sólo a la posición “sentado” (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Se deberá prestar una atención especial en proporcionar: 1º) una distribución equilibrada del peso del cuerpo sobre ambos pies cuando se está de pie o se usa un “apoyo de pie”; 2º) un apoyo adecuado del cuerpo mediante un asiento estable, un reposapiés, o un “apoyo de pie”, sea cualquiera el que se aplique; y 3º) una posición favorable del tobillo y de la rodilla cuando se acciona un pedal estando sentado (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Tabla 29: Criterios de valoración para la postura de la extremidad inferior.

CARACTERÍSTICA POSTURAL	ACEPTABLE	NO RECOMENDADO
1) Flexión extrema de la rodilla ^(a)		
No	X	
Sí		X
2) Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo (a)		
No	X	
Sí		X
3) Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie): Rodilla flexionada (b)		
No	X	
Sí		X
4) Estando sentado: ángulo de la rodilla ^(c)		
> 135 °		X ^(d)
90° - 135 °	X	
< 90°		X
Ver figura 20 Cualquier posición de la articulación diferente de 180° (muslo en línea con la pierna) 180° = muslo en línea con la pierna Aceptable con un tronco inclinado hacia atrás.		

Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

Figura 10

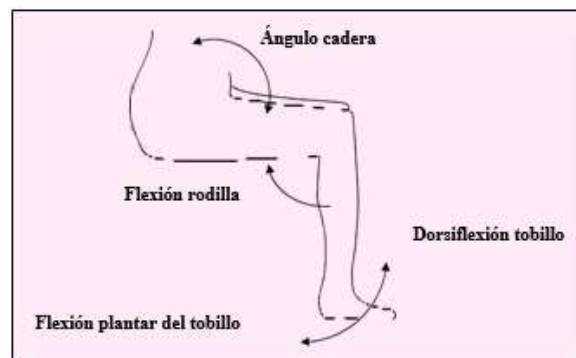


Figura 10: Algunas posturas de la extremidad inferior.

Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

C. Procedimiento para determinar las posturas de trabajo.

La norma ISO 11226: 2000, incluye un procedimiento para medir la inclinación del tronco y de la cabeza, la flexión/extensión del cuello y la elevación del brazo, basado en el uso del vídeo o de la fotografía (medidas bidimensionales) y/o, mediante sistemas de medición optoelectrónicos tridimensionales o por ultrasonidos. También contempla el uso de un

goniómetro para determinar posiciones extremas de algunas articulaciones (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Para aplicar este procedimiento deben marcarse dos puntos en cada uno de los segmentos corporales afectados; para lo cual se requiere que: 1º) los puntos estén relacionados con el segmento corporal, 2º) que sean detectables por el sistema de medida, y 3º) que no estén muy próximos uno del otro (con el objeto de reducir el error de la medición). Lo principal es que se empleen los mismos puntos en la medición de la postura de referencia y en la de trabajo. La norma propone el empleo de unos determinados puntos, pero podrían emplearse otros, siempre que se cumplan los requisitos anteriores (María Félix Villar Fernández, s.f.).

- Procedimiento para medir la inclinación del tronco, cabeza y flexión/extensión del cuello.

Los segmentos tronco y cabeza se definen por una línea recta que pasa por dos puntos situados en el segmento, visto desde un lado del cuerpo (María Félix Villar Fernández, s.f.).

El procedimiento comienza por marcar dos puntos de medida en el tronco, por ejemplo, en el eje superior del trocánter mayor (señalado en la Figura 11 como T1), y en el proceso espinoso de la vértebra 7ª cervical (señalado como T2), junto con dos puntos en la cabeza, por ejemplo, junto al lóbulo de la oreja (H1) y al rabillo del ojo (H2) (María Félix Villar Fernández, s.f.).

“A continuación, se mide el ángulo formado por la vertical y la línea a lo largo del segmento corporal (T1 - T2 para el tronco, H1 - H2 para la cabeza) en la postura de referencia¹”. (Ver Figura 11) (María Félix Villar Fernández, s.f.).

“El siguiente paso es medir el ángulo formado por la vertical y la línea que pasa por el mismo segmento (T1 - T2 para el tronco, H1 - H2 para la cabeza) en la postura adoptada durante la ejecución de la tarea”. (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Por último, la inclinación del segmento corporal (denominada α para el tronco y β para la cabeza) es calculada como la diferencia entre el ángulo en la postura de referencia y el ángulo en la postura de trabajo (María Félix Villar Fernández, s.f.).

La flexión/extensión del cuello es la diferencia entre la inclinación de la cabeza y la inclinación del tronco (María Félix Villar Fernández, s.f.).

En la Figura 11 se ilustra un ejemplo en el que aparece la postura de referencia (en trazo claro de puntos), la postura adoptada durante la ejecución de la tarea (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Figura 11

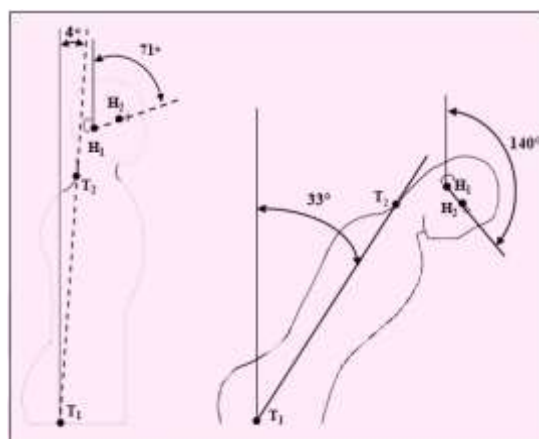


Figura 11: Medición de los ángulos de inclinación de la cabeza y del tronco en la postura de referencia y en la de trabajo.

Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

El ángulo entre la vertical y la línea del segmento del tronco T1 -T2 (línea discontinua) en la postura de referencia es 4° , mientras que el ángulo entre la vertical y la línea T1 - T2 (línea continua) en la postura de trabajo es 33° . Por tanto, la inclinación del tronco es igual a:

$$\alpha = 33^\circ - 4^\circ = 29^\circ$$

El ángulo entre la vertical y la línea del segmento de la cabeza H1 – H2 (línea discontinua) en la postura de referencia es 71° , mientras que el ángulo entre la vertical y la línea H1 -H2

(línea continua) en la postura de trabajo es 140° . Por tanto, la inclinación de la cabeza es igual a:

$$\beta = 140^\circ - 71^\circ = 69^\circ$$

La flexión del cuello, es decir, la inclinación de la cabeza menos la inclinación del tronco ($\beta - \alpha$) es igual a:

$$\beta - \alpha = 69^\circ - 29^\circ = 40^\circ$$

- Procedimiento para medir la elevación del brazo

El procedimiento comienza por marcar dos puntos en el brazo, por ejemplo en la articulación acromio-clavicular (señalada en la figura como A1) y la húmero-radial (A2). El segmento “brazo” es definido como una línea recta que pasa por ambos puntos (María Félix Villar Fernández, s.f.)

Los pasos siguientes se refieren a ángulos reales, es decir, que no dependen desde donde miremos al realizar la medición. El primer paso consiste en medir el ángulo entre la vertical y la línea que pasa a lo largo del brazo (A1 - A2) en la postura de referencia (Ver figura 2.4-13). El segundo paso es medir el ángulo entre la vertical y la línea del brazo en la postura adoptada durante la tarea. Por último, se calcula la elevación del brazo como la diferencia entre el ángulo en la postura de referencia y el ángulo en la postura de trabajo (al que hemos denominado anteriormente) (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Figura 12

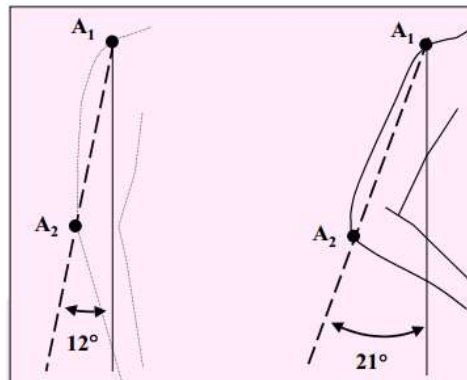


Figura 12: Medición de los ángulos de inclinación de la cabeza y del tronco en la postura de referencia y en la de trabajo.

Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.).

D. Posiciones extremas de las articulaciones.

En bastantes articulaciones se puede observar si se adoptan posiciones extremas durante la ejecución de la tarea. También, se le puede preguntar al trabajador implicado si siente resistencia en la articulación durante una cierta operación, o si podría desplazar aún más la articulación hasta sentir esa resistencia, ya que los trabajadores pueden apreciar muy bien si una tarea u operación fuerza la articulación a una postura extrema o no (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Para una medida más precisa de los ángulos articulares se emplean goniómetros (instrumentos de medición de ángulos). Tales instrumentos permiten medir tanto la posición real de la articulación mientras se realiza la tarea, como cuantificar las posiciones articulares extremas del trabajador implicado (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Existe una considerable variabilidad en los rangos de valores de los movimientos articulares recogidos en las publicaciones científicas. Basándose en esta literatura, la norma proporciona algunas indicaciones de los límites del rango de movimientos para aquellas posiciones extremas de las articulaciones mencionadas en la norma. En la tabla 2-14 se recogen estos valores límites (María Félix Villar Fernández, s.f.).

Tabla 30: Valores límites del movimiento articular.

PARÁMETRO POSTURAL	RANGO DEL MOVIMIENTO
Rotación externa del brazo	90
Flexión del codo	150
Extensión del codo	10
Pronación del antebrazo	90
Supinación del antebrazo	60
Abducción radial de la muñeca	20
Abducción cubital de la muñeca	30
Flexión de la muñeca	90
Extensión de la muñeca	90
Flexión de la rodilla	40
Dorsiflexión del tobillo	20
Flexión plantar del tobillo	50

Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.)

E. Evaluación de los regímenes tiempo de mantenimiento – tiempo de recuperación.

Existen muchas maneras de evaluar los regímenes tiempo de mantenimiento – tiempo de recuperación, por ejemplo, basadas en datos de resistencia muscular, en la fisiología del disco intervertebral, o en la fisiología muscular. Si bien la norma recomienda consultar a un experto para evaluar estos regímenes, incluye cuál es la información previa que sería necesario proporcionar al experto consultado para evaluar los regímenes mantenimiento- descanso basado en datos de resistencia (María Félix Villar Fernández, s.f.).

2.3.6 ISO 11228-1:2003 - Levantamiento y transporte.

Esta parte de la norma ISO 11228-1:2003 establece un sistema paso a paso para la estimación de los riesgos para la salud derivados de tareas de levantamiento y transporte de cargas. En cada paso, propone límites recomendables y consejos prácticos para la organización ergonómica de estas tareas (Laura Ruíz Ruíz, s.f.).

Figura 13

Altura de manejo (cm)		Empuje - Fuerza inicial máxima aceptable (N) - 90% población																	
		Frecuencia de empuje																	
		10 min 0,1667 Hz		5 min 0,0833 Hz		4 min 0,0667 Hz		2,5 min 0,042 Hz		1 min 0,0167 Hz		1,2 min 0,0083 Hz		1,5 min 0,0033 Hz		1,8 h 3,33 x 10 ⁻⁵ Hz			
H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M				
Distancia: 2 m																			
144	135	200	140	220	150					250	170			260	200	310	220		
95	89	210	140	240	150					260	170			280	200	340	220		
64	57	190	110	220	120					240	140			250	160	310	180		
Distancia: 8 m																			
144	135					140	150			210	160			220	180	260	200		
95	89					160	140			230	160			250	190	300	220		
64	57					130	110			200	140			210	160	260	170		
Distancia: 15 m																			
144	135							160	120	190	140			200	150	250	170		
95	89							180	110	220	140			230	160	280	170		
64	57							150	90	190	120			200	130	240	150		
Distancia: 30 m																			
144	135									150	120			190	140	240	170		
95	89									170	120			220	150	270	180		
64	57									140	110			190	120	230	150		
Distancia: 45 m																			
144	135									130	120			160	140	200	170		
95	89									140	120			190	150	230	180		
64	57									120	110			160	120	200	150		
Distancia: 60 m																			
144	135													120	120	140	130	180	150
95	89													140	120	160	130	200	160
64	57													120	100	140	110	170	130

Para poblaciones mixtas deben usarse los límites para mujeres.
Los valores dados para las menores alturas de manejo no son recomendables.

Figura 13: Tabla de Empuje-Fuerza inicial máxima aceptable de la norma ISO 11228-2.
Fuente: (María Félix Villar Fernández, s.f.).

La evaluación se realiza en cinco pasos:

- Paso 1: Comparación del peso del objeto con un peso de referencia.
- Paso 2: Comparación del peso del objeto y la frecuencia de la tarea con unos límites establecidos.
- Paso 3: Comparación del peso del objeto con los límites proporcionados por una ecuación (similar a la ecuación NIOSH).
- Paso 4: Comparación del peso diario acumulado con el límite máximo diario.
- Paso 5: Comparación del peso diario acumulado y de la distancia recorrida con los límites establecidos.

Si estos cinco pasos se superan satisfactoriamente, entonces el riesgo por levantamiento y transporte de cargas se considerará aceptable bajo estas condiciones. Si alguno de los pasos anteriores no se supera, será necesaria la adaptación de la tarea (Laura Ruíz Ruíz, s.f.).

Por otro lado, la norma propone una serie de recomendaciones en relación con las tareas de manipulación manual de cargas, teniendo en cuenta un amplio rango de factores relevantes incluyendo la naturaleza de la tarea, las características del objeto, el ambiente de trabajo y las capacidades y limitaciones personales de los trabajadores (Laura Ruíz Ruíz, s.f.).

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas y se calcula de la siguiente manera:

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

2.3.7 ISO 11228-2:2007 - Empuje y tracción.

Se basa en las características específicas de la población y la tarea para establecer unos niveles límite de fuerza para tareas de empuje y tracción. Se divide en cuatro partes:

- Parte A: Límites de fuerza muscular: se basa en medidas de fuerza estática y adapta esas fuerzas a las características de la población (por ejemplo, edad, sexo y estatura) y a los requerimientos de la tarea (por ejemplo, frecuencia, duración y distancia recorrida).
- Parte B: Límites de fuerza esquelética: tiene en cuenta las fuerzas compresivas en la zona lumbar de la columna vertebral y ajusta las fuerzas de empuje/tracción empleadas de acuerdo con los límites de compresión vertebral según la edad y el sexo.
- Parte C: Fuerzas máximas permitidas: se basa para su cálculo en los límites de fuerza muscular y esquelética, seleccionando la fuerza mínima de cada una de ellas.
- Parte D: Límites de seguridad: se calcula a partir de la fuerza límite mínima y un factor multiplicador de riesgo.

Para evaluar el riesgo debe compararse la fuerza real con el límite de seguridad calculado. Si la distancia de transporte de la tarea es inferior a 5 metros este límite se comparará con la fuerza real inicial y si es superior se comparará con la fuerza real sostenida (Laura Ruíz Ruíz, s.f.) Se realiza una división trizonal del nivel de riesgo, mientras que la evaluación global derivada del método 1 requiere una tasación del riesgo en dos niveles. (Tablas 31 y 32).

Tabla 31: Clasificación del riesgo en los métodos de evaluación de la norma ISO 11228-2.

MÉTODO 1
Aceptable
No aceptable

Fuente: (Laura Ruíz Ruíz, s.f.)

Tabla 32: Clasificación del riesgo en los métodos de evaluación de la norma ISO 11228-2.

MÉTODO 2
Aceptable
Condicionablemente aceptable
No aceptable

Fuente: (Laura Ruíz Ruíz, s.f.)

2.4 MARCO LEGAL.

Las empresas ecuatorianas están obligadas a cumplir las normas que regulan el ordenamiento jurídico en lo referente a la seguridad y salud en el trabajo:

- En la Constitución Política de la República del Ecuador Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo – Decisión 584 Artículo 5. “Fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los trabajadores, según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesario” (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004).
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo – Decisión 584 Artículo 11. Literal 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 trabajadores” (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004).

De aquí nace la necesidad de proteger al empleador de todo tipo de riesgos asociados y derivados del trabajo, es decir una gestión ergonómica aplicada para la exposición de los panoramas de riesgos en el Desorden Musculo-esquelético (DMs), que presenta el trabajador durante su jornada laboral.

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INICIAL

3.1 UBICACIÓN

La empresa VIBROPOSTE CÍA. LTDA., se encuentra ubicada en la provincia de Imbabura, en el cantón Antonio Ante, Parroquia San José de Chaltura, Sector Anafito, calle Cornelio Velasco s/n, Vía a Atuntaqui.

Figura 14

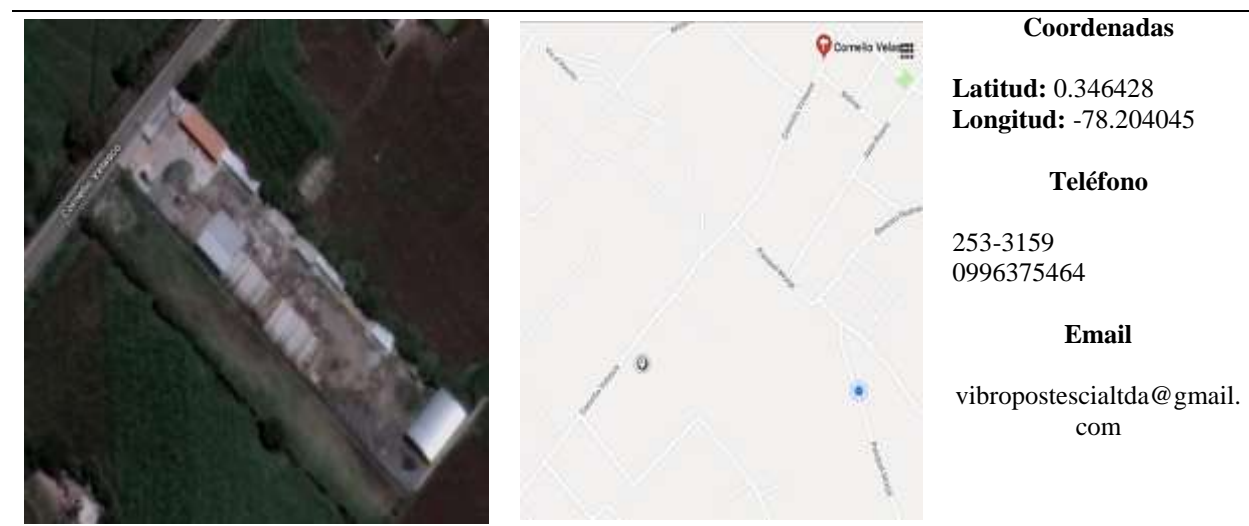


Figura 14: Ubicación de la empresa
Fuente: Google Maps
Elaborado por: Autora

3.2 VISIÓN

Para el 2020 llegar a ser líderes en el mercado de postes y prefabricados de hormigón armado, basado en una sólida infraestructura tecnológica y un esquema organizativo, conformado por un capital humano altamente calificado, motivado y comprometido con la búsqueda de nuevos mercados nacionales y a través de la diversificación de nuestra producción.

3.3 MISIÓN

Somos una empresa ecuatoriana, dedicada a la fabricación de postes de hormigón armado, garantizando su calidad y oportunidad en la entrega, contando con personal comprometido calificado, con disponibilidad de recursos físicos, técnicos y tecnológicos, logrando así satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, cumpliendo con las normas nacionales y estándares de calidad y cuidando el medio ambiente.

3.4 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.

Postes de mediana y baja tensión en hormigón armado de 12 x 500 y 10 x 400.

3.5 RESEÑA HISTÓRICA.

VIBROPOSTE CIA. LTDA., es una empresa conformada por los hermanos Rivera Quinteros, que inició sus actividades el 16 de abril de 2003, con la fabricación de un poste de 9m * 350 Kgf, para lo cual se construyó un molde metálico con un mes de anticipación. La empresa se crea con la mística de progresar y generar fuentes de trabajo, razón por la cual con aporte de los socios se aumenta la capacidad instalada mediante la construcción de moldes, infraestructura eléctrica, mecánica y física.

Los resultados de las especificaciones del producto en un inicio no fueron las esperadas por lo que fue necesario realizar ajustes tanto en las características de la materia prima así como en el diseño de la armadura. Fue necesario realizar varios ajustes al diseño para ir mejorando los resultados de las pruebas en el rango elástico dispuestos en un banco de pruebas construido

para la comprobación de la resistencia hasta lograr obtener un producto terminado de alta calidad.

En el año 2005, debido a la demanda se inicia con la construcción del complejo industrial ubicado en la calle Cornelio Velasco, sector Anafito, vía Atuntaqui, cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura. En Mayo de 2008 se traslada los moldes, herramientas y mobiliario a las nuevas instalaciones y hasta la fecha son en estas instalaciones en las cuales la empresa está produciendo productos con calidad y que cumplen con las expectativas y necesidades de los clientes.

3.6 POLÍTICAS.

VIBROPOSTE CIA. LTDA, tiene como actividad principal la fabricación de postes de alta y baja tensión en hormigón armado cumpliendo las exigencias y expectativas del cliente, los requisitos legales y reglamentarios mediante la prestación de servicios y productos con estándares de calidad y entregas puntuales, contando con personal comprometido y calificado; fomentando una cultura de seguridad y cuidado del medio ambiente, a través de un proceso de mejoramiento continuo en la eficacia de los procesos del sistema y la infraestructura .

3.7 OBJETIVOS INSTITUCIONALES.

Los objetivos institucionales de la empresa están enfocados a mantener una producción de calidad, mejora continua y al crecimiento en general de la empresa.

- Apoyar y gestionar la mejora continua de los procesos del Sistema de Gestión de Calidad y la infraestructura física.
- Mantener el sello de calidad INEN para los productos que se elaboran en la fábrica.
- Fabricar para el 2020 postes tipo "H" utilizados en líneas de transmisión en longitudes de 17 hasta 23 mts., con resistencias de 1600 a 2000KG.

3.8 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

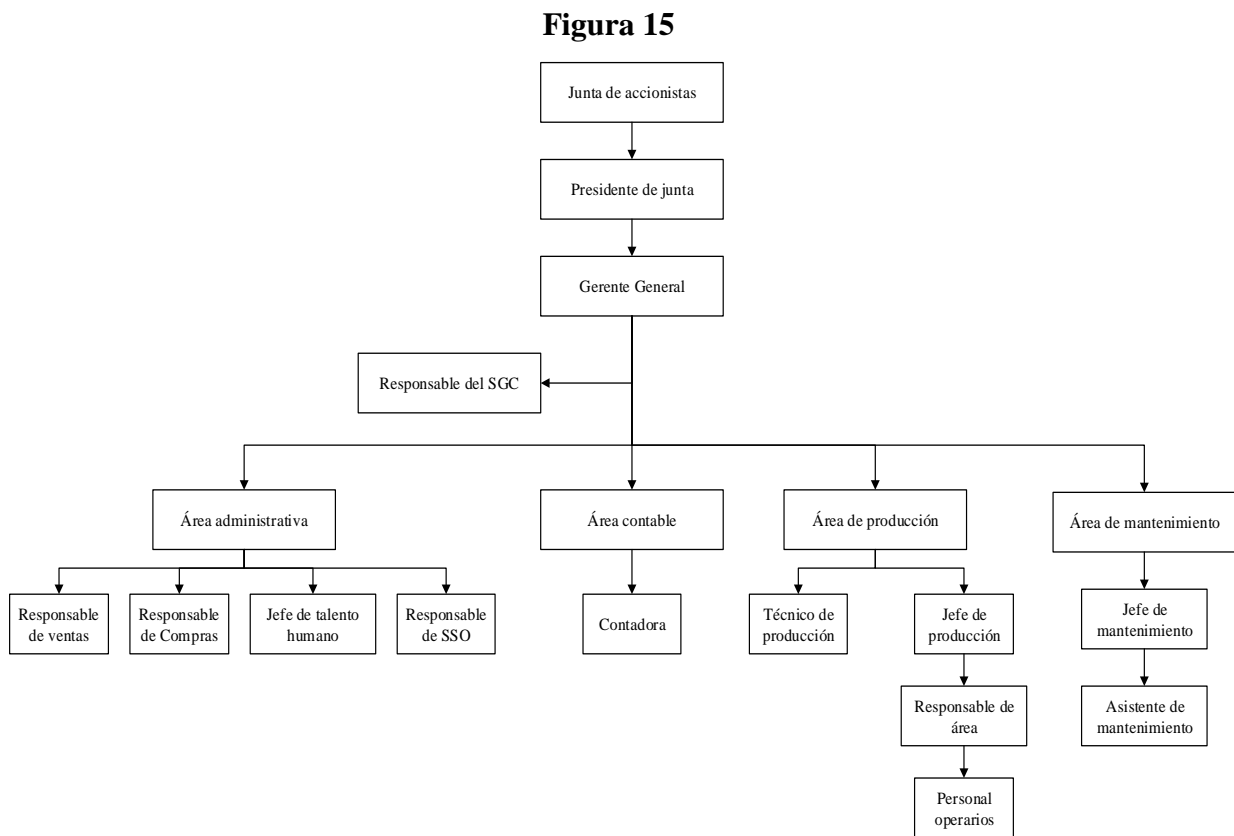


Figura 15: Estructura organizacional
Fuente: VIBROPOSTE CÍA. LTDA.

El análisis ergonómico por biometría postural está enfocado al personal operativo dentro del área de armado y fundición el cual realiza las siguientes actividades enlistadas en la Tabla 33:

Tabla 33: Actividades del área de armado y fundición.

ÁREA DE ARMADO	ÁREA DE FUNDICIÓN
Colocar materiales en el área	Fumigación de mandriles
Colocación de estribos	Limpieza de moldes
Amarrado e varillas	Fumigación de moldes
Amarrado e armadura	Colocar armadura
Traslado de armadura	Aseguramiento del molde
	Preparación de mezcla
	Ingreso del mandril interno
	Cerrar tapas del molde
	Verter el hormigón en la ranura longitudinal
	Vibrado
	Alisado en la ranura longitudinal
	Fundición y colocación de placa
	Retirar mandriles y caja metálica

Elaborado por: Autora

3.9 DIAGNÓSTICO INICIAL.

VIBROPOSTE CÍA. LTDA., se dedica a la elaboración de postes de hormigón armado, cuyo proceso está constituido por una serie de subprocesos que demandan la aplicación de fuerza, movimientos repetitivos y la adopción de posturas anti-ergonómicas. Algunos de los trabajadores de la fábrica han manifestado quejas sobre su estado físico, y en base a estas inconformidades, se toma la decisión de realizar un análisis de la situación actual, para lo cual se inició con un análisis cualitativo de tipificación de riesgos, que elementalmente consta de un check list para la identificación de factores de riesgo: físicos, mecánicos, biológicos, químicos, ergonómicos y psicosociales según (Heredia & Faizal E, 2012); logrando así determinar que el factor de riesgo ergonómico se encuentra presente en la mayoría de los subprocesos que realiza el personal de la fábrica. (Ver Anexo N° 1).

Además, se aplicó el Cuestionario Nórdico de Kuorinka (Kuorinka, y otros, 1987) a los 11 trabajadores que se desempeñan en el área de armado y fundición de la empresa VIBROPOSTE CÍA. LTDA. Utilizando el formato que se muestra en el Anexo 2. A través de este, se corroboro

que los trabajadores presentan dolencias principalmente a nivel dorso-lumbar, cadera y rodillas y hombros, estas dolencias han sido manifestadas desde hace ya algún tiempo, en la actualidad solo tres trabajadores han recibido atención médica (inyección), mas no se encuentran siguiendo ningún tratamiento y/o terapia.

Figura 16

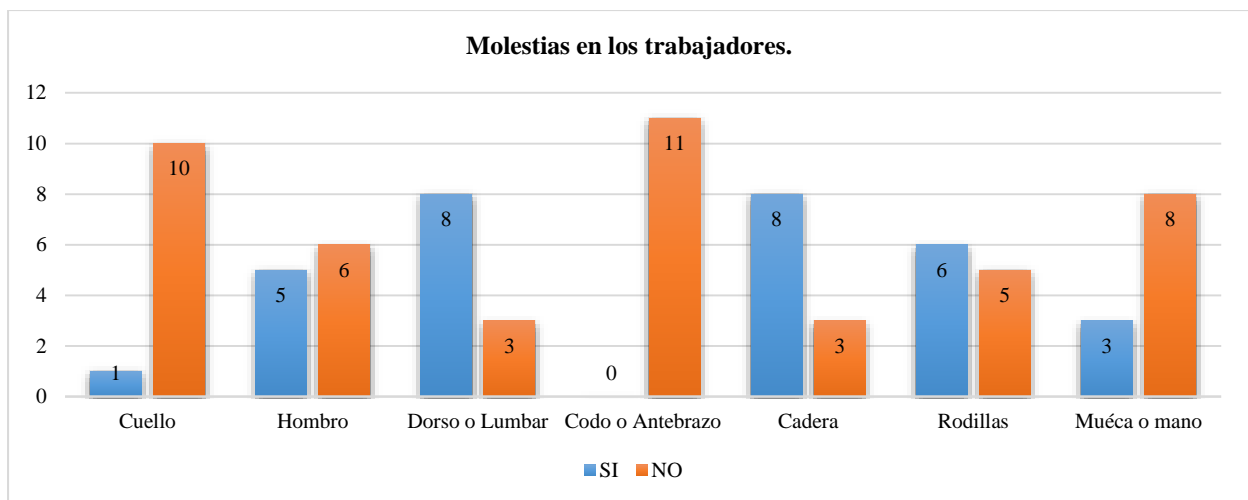


Figura 16: Molestias en los trabajadores,
Elaborado por: Autora

Luego de haber realizado este análisis se pudo determinar que es realmente necesario realizar un análisis disergonómico en VIBROPOSTE CÍA. LTDA., con el objetivo de elaborar un plan de prevención ante las posibles enfermedades profesionales que podrían adquirir los trabajadores.

3.10 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

La empresa está constituida por el área administrativa, área de producción, área de almacenamiento del producto terminado, parqueadero, comedor, área de almacenamiento de

materia prima, área de almacenamiento de químicos, área de desperdicios, etc. El área de producción está dividida en sub-áreas como:

- Área de suelda: En esta área se elabora los estribos, anillos y se gravan las placas de identificación, aquí labora un operario.
- Área de armado: En el área de armado se elabora la armadura metálica del poste, 6 operarios se encargan de realizar todas las tareas para realizar el armado.
- Área de fundición: Se realiza la limpieza del mandril y del molde además de lleva a cabo la preparación de la mezcla y la fundición del poste de hormigón armado. Todo esto es realizado por 10 operarios.
- Área de pruebas: Se realizan las pruebas de ensayo para determinar si el poste cumple con los parámetros de calidad establecidos en la norma. Esta actividad es realizada por 1 operario.
- Almacenamiento: En esta área se mantiene el stock existente, el cual se encuentra distribuido según el poste. Desde esta área son despachados los postes.

3.11 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

3.11.1 Proceso productivo general

La elaboración del poste de hormigón armado inicia con el corte del hierro, se realiza el armado de los postes según la longitud y la carga de diseño, utilizando estribos y separadores, se realiza la limpieza del molde, se coloca el desmoldante para luego colocar la armadura, ingresar el mandril interno, colocar tapas en la punta y en el tronco, cerrar el molde y asegurar con los pernos laterales, colocar la caja metálica del ducto. Preparar el hormigón en la mezcladora hidráulica, trasladar en la carretilla y verter el hormigón dentro del molde e iniciar el proceso de vibrado Realizar el alisado de la ranura longitudinal para la colocación de la placa

de identificación. Colocar la placa de identificación a una altura establecida en la Norma Técnica NTE1965 1,80 m medido desde la altura de empotramiento. Retirar la caja metálica del ducto de instalaciones a tierra, y halar los mandriles. Desmoldar los postes y llevarlos al área de stock para su curado con agua.

Figura 17

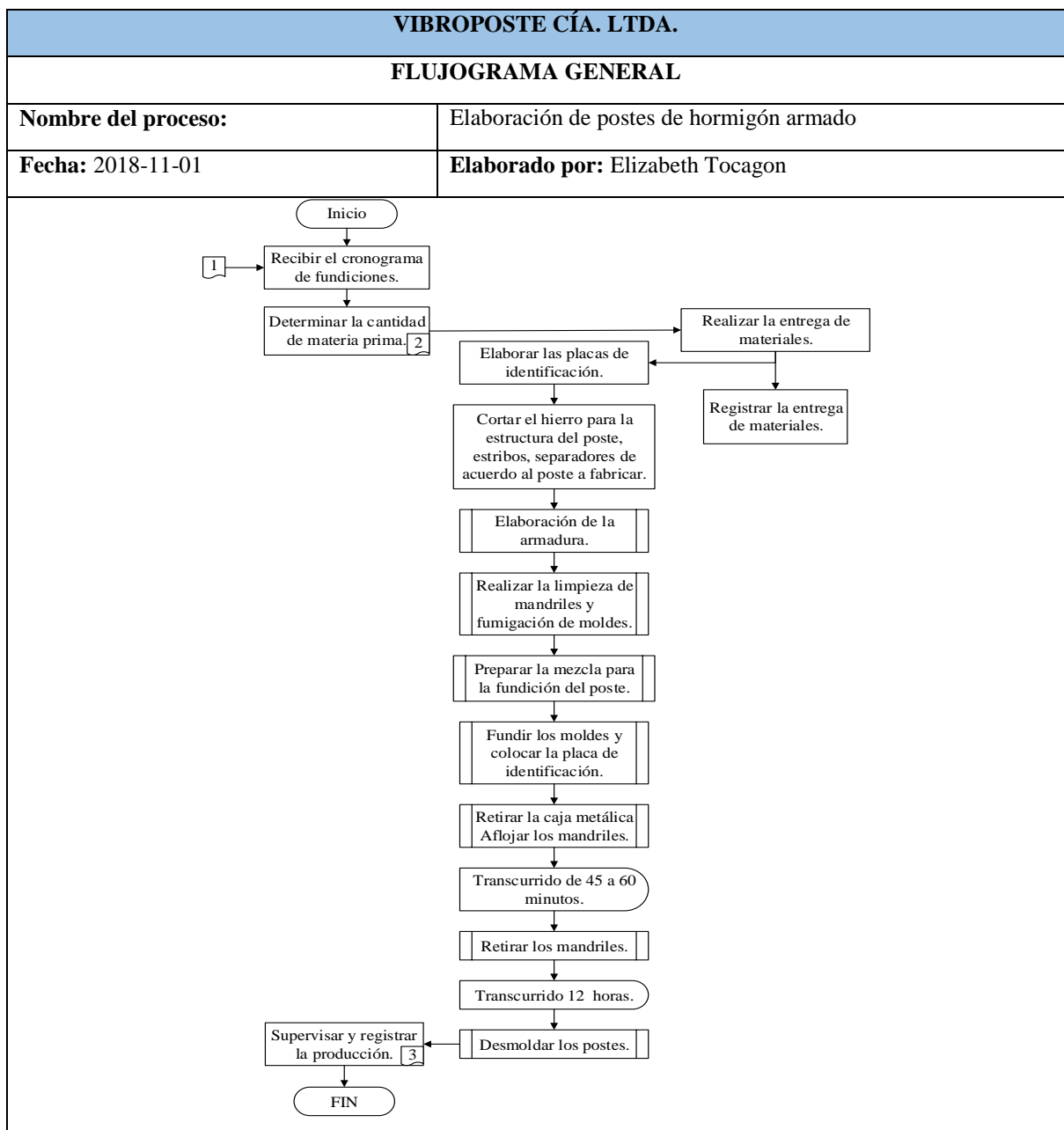


Figura 17: Proceso productivo general
Fuente: VIBROPOSTE CÍA. LTDA.

3.11.2 Diagrama de flujo de procesos.

3.12 Figura 18

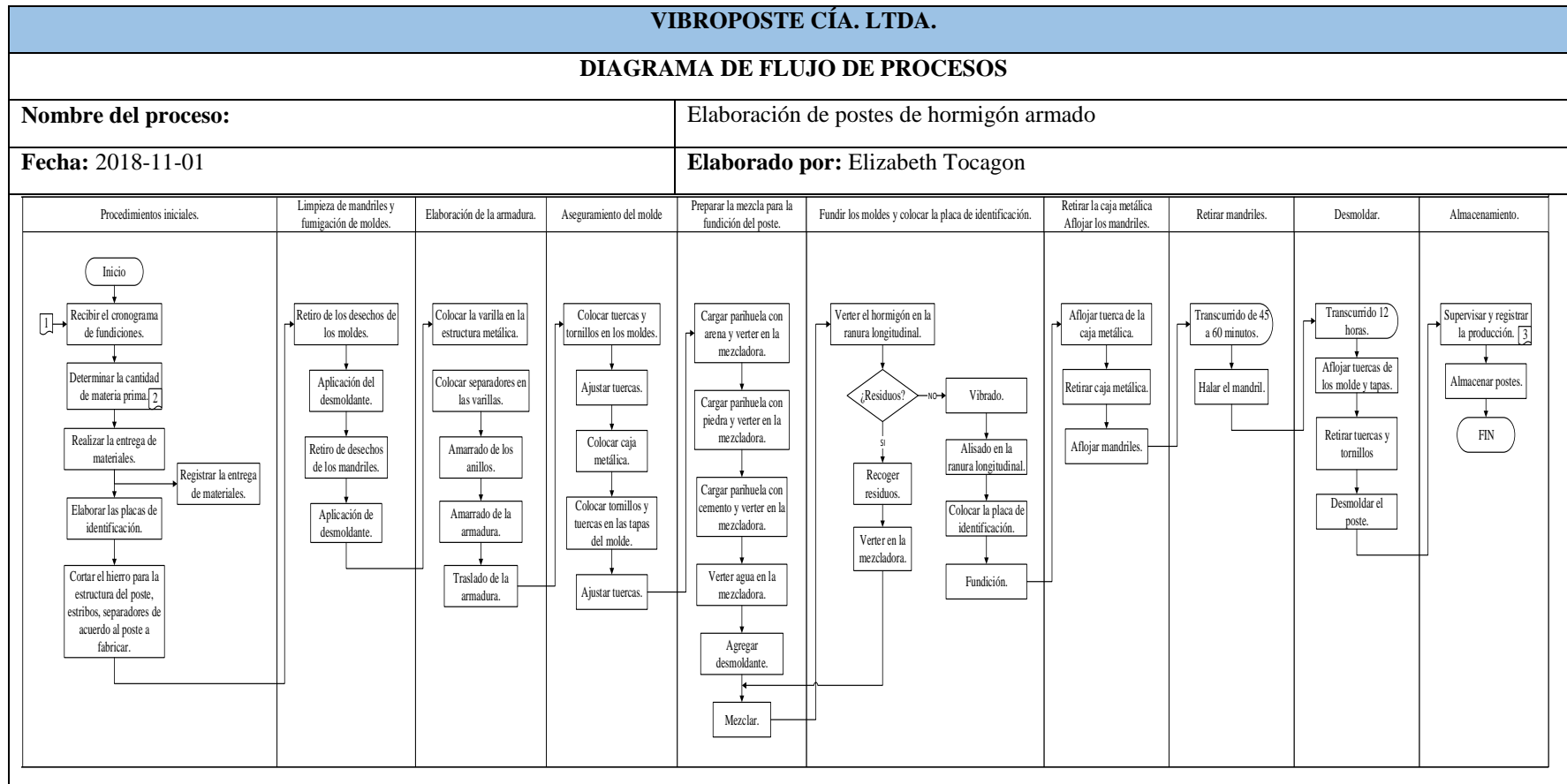


Figura 18: Diagrama de flujo de procesos.

Fuente: VIBROPOSTE CÍA. LTDA.

Elaborado por: Autora

3.13 DESCRIPCIÓN DE SUBPROCESOS.

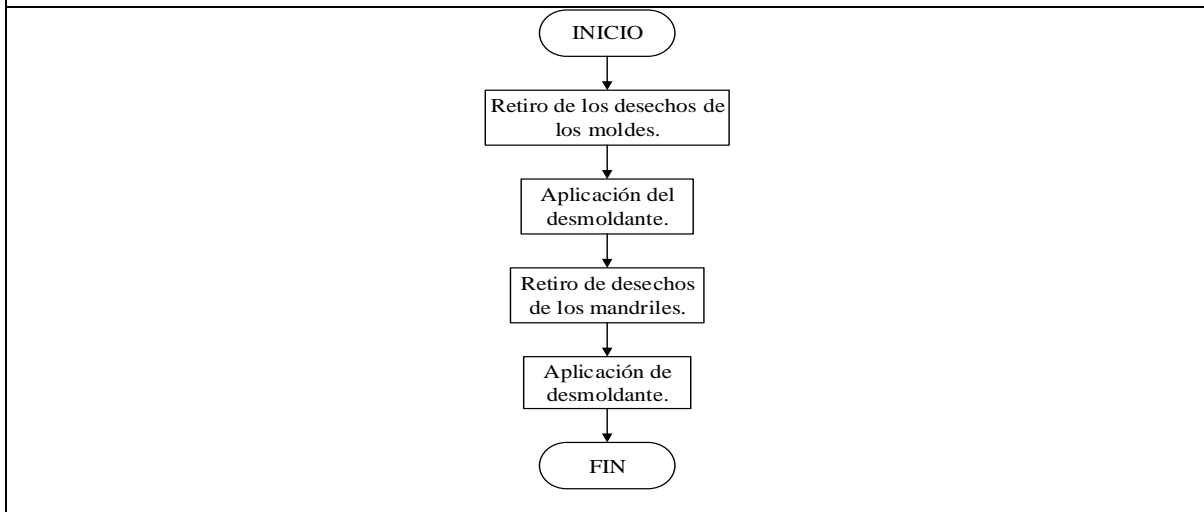
A continuación, se describe los subprocesos identificados en los diagramas anteriores, detallando las actividades que se realizan dentro del área de armado y fundición de la empresa VIBROPOSTE CÍA.LTDA.

3.13.1 Subproceso: Limpieza de mandriles y fumigación de moldes.

Tabla 34: Limpieza de mandriles y fumigación de moldes.

VIBROPOSTE CÍA. LTDA.	
Nombre del subproceso:	Limpieza de mandriles y fumigación de moldes.
Fecha: 2018-11-01	Elaborado por: Elizabeth Tocagon
Alcance:	Aplica a la elaboración del poste de 10 x 400 y 12 x 500. (Área de fundición)
Descripción del subproceso.	
<p>La limpieza de los mandriles y moldes es fundamental para que la elaboración de los postes de hormigón armado sea intachable. Este es el primer proceso a realizarse dentro del área de fundición e inicia con la preparación de los equipos por parte del trabajador encargado. Se realiza la limpieza de los moldes utilizando herramientas para despegar los desechos que quedaron de la fundición anterior, los equipos que se utilizan para realizar esta actividad son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- Palilla- Escoba <p>En este proceso se ejecutan las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none">- Raspar los escombros con la palilla.- Barrer los escombros. <p>A continuación se fumiga el mandril utilizando una bomba y desmoldante. Además se realiza el retiro de los residuos en los mandriles aplicando fuerza, se utiliza un lustre industrial como herramienta de trabajo.</p>	

Luego de haber retirado todos los residuos se procede a fumigar todos los mandriles utilizando una bomba y desmoldante.



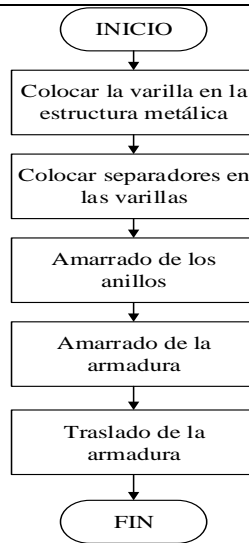
Fuente: VIBROPOSTE CÍA. LTDA.
Elaborado por: Autora

3.13.2 Subproceso: Elaboración de la armadura.

Tabla 35: Elaboración de la armadura.

VIBROPOSTE CÍA. LTDA.	
Nombre del proceso:	Elaboración de la armadura
Fecha: 2018-11-01	Elaborado por: Elizabeth Tocagon
Alcance:	Aplica a la elaboración del poste de 10 x 400 y 12 x 500. (Área de armado)
Descripción del subproceso.	
<p>Para iniciar la elaboración de la armadura se elaboran previamente los estribos circulares de medidas variables según la conicidad del poste y los separadores de hormigón los cuales deben ser trasladados al área de armado. Todo esto se lleva a cabo en el área de estribos. Luego en el área de almacenamiento de la varilla se debe realizar el corte del hierro de acuerdo a la longitud y resistencia del poste a ser fabricado, trasladar la varilla al área de armado e iniciar con la elaboración de la armadura.</p> <p>Amarrar la segunda varilla a los anillos y se procede a dar la vuelta a la estructura para usar las 2 varillas amarradas como base. Amarrar las 4 varillas faltantes a los anillos para completar las 6 varillas principales. Se amarra la varilla de 10 cortada en 11.20, esta varilla debe estar ubicada en cada separación y la punta debe ir desde el tercer anillo de la punta completando así la armadura para la fabricación del poste de hormigón armado.</p>	

Finalmente los responsables de la actividad trasladan la armadura al área de fundición y colocan la armadura en el molde.



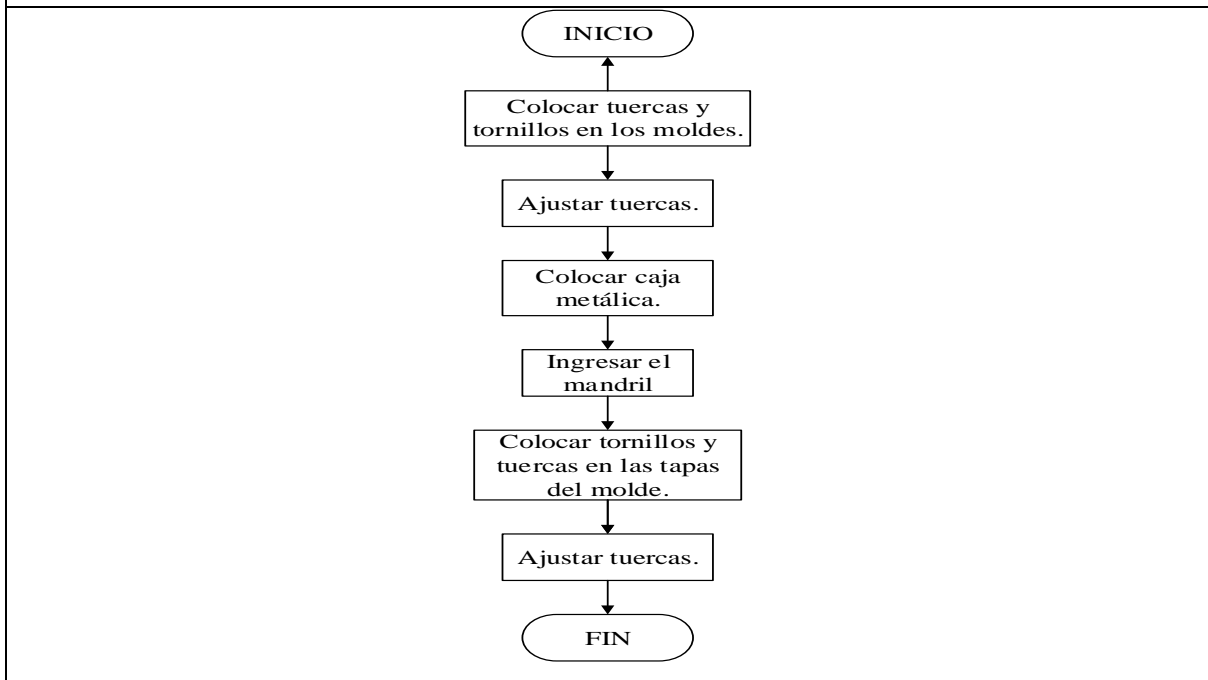
Fuente: VIBROPOSTE CÍA. LTDA.
Elaborado por: Autora

3.13.3 Subproceso: Aseguramiento del molde

Tabla 36: Aseguramiento del molde.

VIBROPOSTE CÍA. LTDA.	
Nombre del proceso:	Aseguramiento del molde
Fecha: 2018-11-01	Elaborado por: Elizabeth Tocagon
Alcance:	Aplica a la elaboración del poste de 10 x 400 y 12 x 500. (Área de fundición)
Descripción del subproceso.	
<p>La aseguramiento de los moldes es fundamental para que la elaboración de los postes de hormigón armado no sufra derrames de material, este proceso inicia con la colocación de los pernos y tuercas en los orificios laterales de los moldes, en seguida se procede a ajustar las tuercas, una a una con la ayuda de una pistola neumática de impacto y una llave.</p> <p>Se coloca los tubos para ductos de instalaciones y la caja metálica del ducto en la ranura longitudinal la cual debe ser asegurada con dos pernos y 2 tuercas, luego se procede a ingresar el mandril (empujándolo) dentro</p>	

de la armadura. Finalmente se coloca los pernos y tuercas en la punta y en el tronco de cada molde para asegurar las tapas.

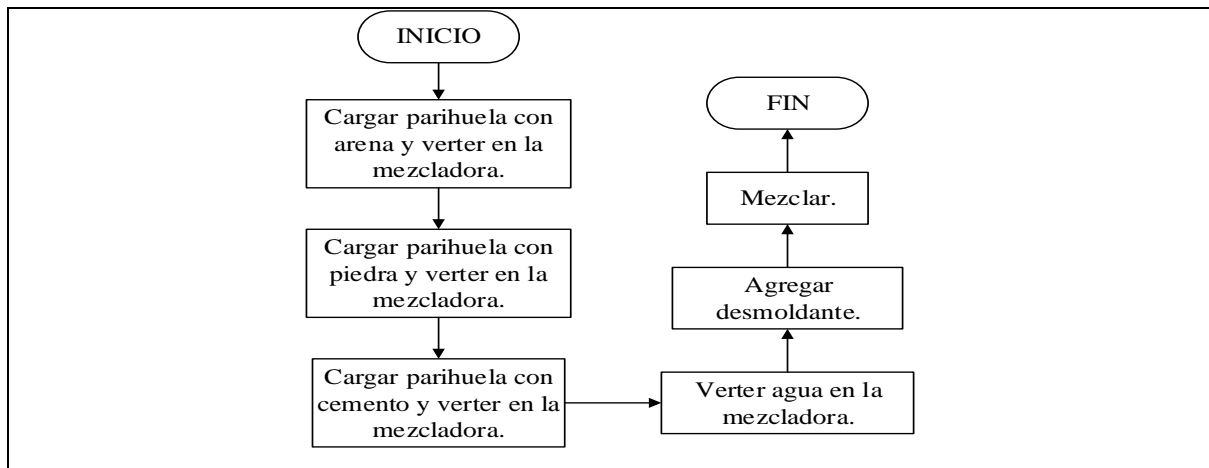


Fuente: VIBROPOSTE CÍA. LTDA.
Elaborado por: Autora

3.13.4 Subproceso: Preparar la mezcla para la fundición del poste.

Tabla 37: Preparar la mezcla para la fundición del poste.

VIBROPOSTE CÍA. LTDA.	
Nombre del proceso:	Preparar la mezcla para la fundición del poste.
Fecha: 2018-11-01	Elaborado por: Elizabeth Tocagon
Alcance:	Aplica a la elaboración del poste de 10 x 400 y 12 x 500. (Área de fundición)
Descripción del subproceso.	
<p>La elaboración de la mezcla se realiza de acuerdo a las especificaciones establecidas en las Normas Generales para la fabricación de postes de hormigón, para ello se carga las parihuelas con arena y piedra, esta actividad se realiza con la ayuda de palas, luego se vierten en la mezcladora, se carga las parihuelas con cemento halando la palanca del silo y también se verte en la mezcladora, se agrega acelerante y agua (controlando la humedad), y finalmente se procede a encender la mezcladora.</p>	



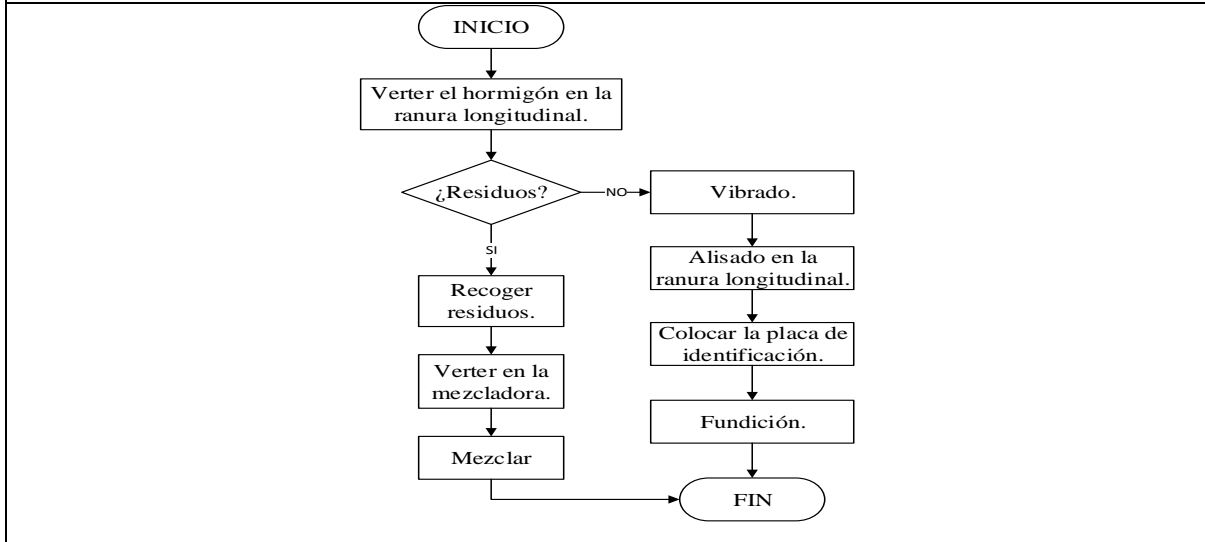
Fuente: VIBROPOSTE CÍA. LTDA.
Elaborado por: Autora

3.13.5 Subproceso: Fundir los moldes y colocar la placa de identificación.

Tabla 38: Fundir los moldes y colocar la placa de identificación.

VIBROPOSTE CÍA. LTDA.	
Nombre del proceso:	Fundir los moldes y colocar la placa de identificación.
Fecha: 2018-11-01	Elaborado por: Elizabeth Tocagon
Alcance:	Aplica a la elaboración del poste de 10 x 400 y 12 x 500. (Área de fundición)
Descripción del subproceso.	
<p>Luego de reparar el hormigón en la mezcladora hidráulica de acuerdo a las especificaciones establecidas en las Normas Generales para la fabricación de postes de hormigón, trasladar en la carretilla y verter el hormigón con ayuda de palas dentro del molde por la ranura longitudinal.</p> <p>Iniciar el proceso de vibrado controlado según la masa de hormigón y vibrar, no exceder el tiempo de vibración por posible segregación de la mezcla. ; Cada molde cuentan con 2 vibradores eléctricos de alta frecuencia con una vibración de (3600 rpm) dispuestos en 2 puntos según la masa de hormigón que debe ser vibrada y compactada. El proceso de vibrado es el siguiente: 2 min para la primera cargada de hormigón, luego 2 min de vibración, a continuación 1 ½ min de cargada y 2 min de vibración y para finalizar se realiza la última cargada de hormigón que dura 1 ½ min y 2 min de vibración; por tanto se utilizan 5 minutos para cargar la totalidad del molde y 6 minutos para la vibración del hormigón. Realizar el alisado de la ranura longitudinal para la colocación de la placa de identificación. Colocar la placa de identificación a una altura establecida en</p>	

la Norma Técnica NTE1965 1,80 m medido desde la altura de empotramiento. En todo el proceso de producción, el supervisor verificará que el proceso cumpla con los requisitos y especificaciones técnicas establecidas para el producto.

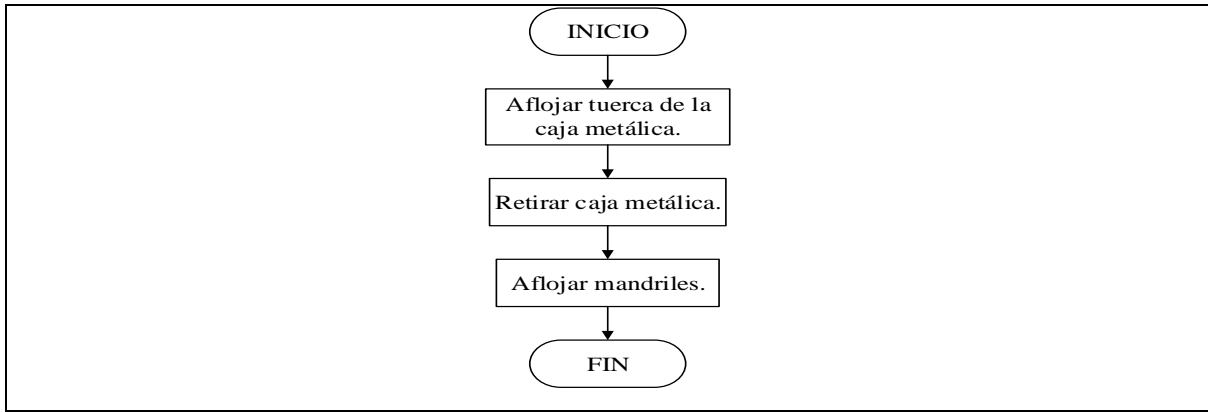


Fuente: VIBROPOSTE CÍA. LTDA.
Elaborado por: Autora

3.13.6 Subproceso: Retirar la caja metálica y aflojar los mandriles.

Tabla 39: Retirar la caja metálica y aflojar los mandriles.

VIBROPOSTE CÍA. LTDA.	
Nombre del proceso:	Retirar la caja metálica y aflojar los mandriles.
Fecha: 2018-11-01	Elaborado por: Elizabeth Tocagon
Alcance:	Aplica a la elaboración del poste de 10 x 400 y 12 x 500. (Área de fundición)
Descripción del subproceso.	
<p>Retirar la caja metálica del ducto de instalaciones a tierra, ubicada a una distancia de altura del poste/ 10 +35 cm, medido desde la base del poste. Similar procedimiento realizar con los 2 ductos colocados en la punta del poste a 60 cm y 200 cm medidos desde la punta del poste.</p> <p>Para retirar la caja metálica primero se debe aflojar las tuercas, luego se procede a retirar los tornillos, tuercas y la caja metálica. Finalmente se afloja el mandril manualmente, aplicando fuerza.</p>	



Fuente: VIBROPOSTE CÍA. LTDA.
Elaborado por: Autora

3.13.7 Subproceso: Retirar mandril.

Tabla 40: Retirar mandril.

VIBROPOSTE CÍA. LTDA.	
Nombre del proceso:	Retirar mandril.
Fecha: 2018-11-01	Elaborado por: Elizabeth Tocagon
Alcance:	Aplica a la elaboración del poste de 10 x 400 y 12 x 500. (Área de fundición)
Descripción del subproceso.	
Luego de 45 minutos o máximo 60 minutos dependiendo de las condiciones climáticas, se debe halar los mandriles mediante el uso de un tecele de 3 toneladas.	
<pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> A[Halar el mandril.] A --> B(Transcurrido de 45 a 60 minutos.) B --> FIN([FIN]) </pre>	

Fuente: VIBROPOSTE CÍA. LTDA.
Elaborado por: Autora

3.13.8 Subproceso: Desmoldar.

Tabla 41: Desmoldar.

VIBROPOSTE CÍA. LTDA.	
Nombre del proceso:	Desmoldar.
Fecha: 2018-11-01	Elaborado por: Elizabeth Tocagon
Alcance:	Aplica a la elaboración del poste de 10 x 400 y 12 x 500. (Área de fundición)
Descripción del subproceso.	
<p>Transcurridas 12 horas de la fundición obteniendo un buen fraguado, son desmoldados los postes, para lo cual se abren los pernos luego se abren los moldes, luego se retiran mediante el uso de un balancín acondicionado, con el uso de un puente grúa acoplado un polipasto eléctrico. Estos son llevados al stock para su curado con agua.</p>	
<pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> T12([Transcurrido 12 horas.]) T12 --> A1[Aflojar tuercas de los molde y tapas.] A1 --> R2[Retirar tuercas y tornillos] R2 --> D3[Desmoldar el poste.] D3 --> FIN([FIN]) </pre>	

Fuente: VIBROPOSTE CÍA. LTDA.
Elaborado por: Autora

CAPÍTULO IV

IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

4.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.

En los subprocesos descritos en el capítulo anterior (Ver Figura 18), se resumen las actividades relacionadas con la matriz de identificación de los factores de riesgo, en estos subprocesos se encuentran las actividades en las que los trabajadores se exponen a alto riesgo disergonómico por biometría postural.

4.2 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

Los riesgos ergonómicos físicos provienen de las tareas que demandan la adopción de posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento de peso excesivo, además, se debe sumar a estas causas las condiciones en las que se encuentra el puesto de trabajo ya que éste debe adaptarse al operario. Se realizará un análisis de las posturas y/o movimientos ejecutados en las diferentes áreas en relación a la jornada laboral, pausas, tiempo de trabajo, descansos y ritmo de trabajo.

4.2.1 Factores de riesgo disergonómico.

Para realizar la identificación de riesgos disergonómicos primeramente se realizó la identificación de peligros, donde se denota el número de trabajadores involucrados en cada actividad y los peligros a los que se encuentran expuestos. (Ver Anexo N°3). Luego se aplicó el Método Simplificado de Evaluación General de Riesgos del INSHT la cual permitirá evidenciar la presencia de los peligros en las actividades realizadas por el operario, los factores identificados en la matriz de peligros son:

- Movimiento corporal repetitivo (Ver Anexo N°4).
- Levantamiento manual de cargas (Ver Anexo N°5).
- Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada) (Ver Anexo N°6).

4.2.2 Resultados de la matriz de riesgos.

Luego de la aplicación del método se pudo evidenciar la presencia de riesgos moderados, riesgos importantes y riesgos intolerables en diferentes actividades, las cuales se muestran en la Tabla 42:

Tabla 42: Resultados de la matriz de riesgo.

MÉTODO SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGO DEL INSHT.					
ÁREA	SUBPROCESO	ACTIVIDADES	FACTORES ERGONÓMICOS.		
			Manipulación Manual de Cargas.	Movimiento Corporal Repetitivo.	Posturas Forzadas.
ÁREA DE FUNDICIÓN	Limpieza de mandriles y fumigación de moldes.	Retiro de los desechos de los moldes.	Riesgo Trivial	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable
		Aplicación del desmoldante.	Riesgo Moderado	Riesgo Moderado	Riesgo Tolerable
		Retiro de los desechos de los mandriles.	Riesgo Trivial	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable
		Aplicación del desmoldante.	Riesgo Moderado	Riesgo Moderado	Riesgo Tolerable
ÁREA DE ARMADO	Elaboración de la armadura.	Colocar la varilla en la estructura metálica.	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial
		Colocar separadores en las varillas.	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial
		Amarrado de los anillos.	Riesgo Trivial	Riesgo Importante	Riesgo Tolerable
		Armado de la armadura.	Riesgo Trivial	Riesgo Importante	Riesgo Tolerable
		Traslado de la armadura	Riesgo Moderado	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable
ÁREA DE FUNDICIÓN	Aseguramiento del molde.	Colocar tuercas y tornillos en los moldes.	Riesgo Trivial	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
		Ajustar tuercas.	Riesgo Trivial	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
		Colocar caja metálica.	Riesgo Moderado	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial
		Ingresar el mandril.	Riesgo Intolerable	Riesgo Trivial	Riesgo Tolerable

	Colocar tornillos y tuercas en las tapas del molde.	Riesgo Trivial	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
	Ajustar tuercas.	Riesgo Trivial	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Preparar la mezcla para la fundición del poste.	Cargar parihuela con arena y verter en la mezcladora.	Riesgo Intolerable	Riesgo Intolerable	Riesgo Importante
	Cargar parihuela con piedra y verter en la mezcladora.	Riesgo Intolerable	Riesgo Intolerable	Riesgo Importante
	Cargar parihuela con cemento y verter en la mezcladora.	Riesgo Intolerable	Riesgo Intolerable	Riesgo Importante
	Verter agua en la mezcladora.	Riesgo Moderado	Riesgo Tolerable	Riesgo Trivial
	Agregar acelerante.	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial
	Mezclar.	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial
	Fundir los moldes y colocar la placa de identificación.	Verter el hormigón en la ranura longitudinal.	Riesgo Intolerable	Riesgo Intolerable
Recoger residuos.		Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado
Verter en la mezcladora		Riesgo Trivial	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial
Vibrado.		Riesgo Trivial	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial
Alisado en la ranura longitudinal.		Riesgo Trivial	Riesgo Moderado	Riesgo Trivial
Colocar la placa de identificación.		Riesgo Trivial	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial
Fundición.		Riesgo Trivial	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial
Retirar la caja metálica y aflojar los mandriles.	Aflojar tuerca de la caja metálica.	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial
	Retirar caja metálica.	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial
	Aflojar mandril.	Riesgo Trivial	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable
Retirar mandril.	Halar mandril.	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado	Riesgo Tolerable
Desmoldar.	Aflojar tuercas de los moldes y tapas.	Riesgo Trivial	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
	Retirar tuercas y tornillos.	Riesgo Trivial	Riesgo Moderado	Riesgo Intolerable
	Desmoldar los postes.	Riesgo Moderado	Riesgo Moderado	Riesgo Tolerable

Fuente: Recolección de datos en VIBROPOSTE CÍA. LTDA.

Elaborado por: Autora

4.2.2.1 Resultados por factor de riesgo ergonómico.

Luego de aplicar la matriz de identificación y evaluación de riesgos, haciendo énfasis en los riesgos ergonómicos se tuvo como resultado lo siguiente:

- Con respecto a la manipulación de cargas: Se evidenció que 22 actividades muestran la presencia de riesgo trivial, 2 riesgo tolerable, 6 riesgo moderado de las cuales 1 se localiza en el área de armado y 5 en el área de fundición, finalmente 5 actividades presentan riesgo intolerable las cuales se hallan en el área de fundición.
- Con respecto al movimiento corporal repetitivo: Se reveló que 12 actividades presentan riesgo trivial, 6 riesgo tolerable, 2 riesgo moderado las cuales se hallan en el área de fundición, 2 actividades del área de armado y 5 del área de fundición tienen riesgo importante, finalmente 4 actividades presentan riesgo intolerable las cuales se encuentran en el área de fundición.
- Con respecto a las posturas forzadas: Se exhibió que 13 actividades presentan riesgo trivial, 11 riesgo tolerable, 2 riesgo moderado las cuales se hallan en el área de fundición, 3 actividades tienen riesgo importante, finalmente 6 actividades presentan riesgo intolerable las cuales se encuentran en el área de fundición.

Figura 19

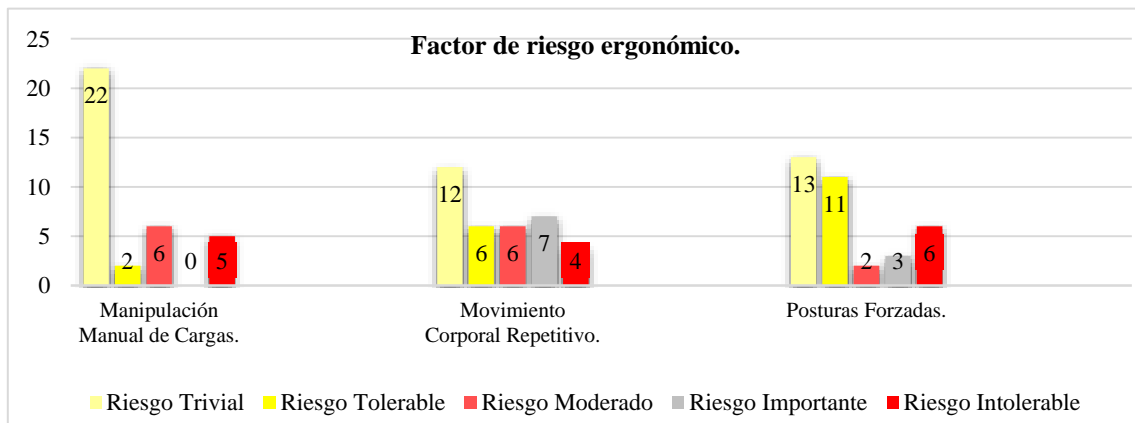


Figura 19: Molestias en los trabajadores,
Elaborado por: Autora

4.2.2.2 Resultados por actividades.

Con la elaboración de la matriz de identificación de riesgos pudimos identificar las actividades que presentan mayor riesgo ergonómico, para la realización de este proyecto de investigación se tomarán en cuenta las actividades que obtuvieron una puntuación de “Riesgo Importante y Riesgo Intolerable”, en la tabla 27 se muestra las actividades que se encuentran expuestas a mayor riesgo ergonómico, como lo mencionamos anteriormente.

Tabla 43: Resultados por actividades.

MÉTODO SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGO DEL INSHT.					
ÁREA	SUBPROCESO	ACTIVIDADES	FACTORES ERGONÓMICOS.		
			Manipulación Manual de Cargas.	Movimiento Corporal Repetitivo.	Posturas Forzadas.
ÁREA DE ARMADO	Elaboración de la armadura.	Amarrado de los anillos.	Riesgo Trivial	Riesgo Importante	Riesgo Tolerable
		Armado de la armadura.	Riesgo Trivial	Riesgo Importante	Riesgo Tolerable
ÁREA DE FUNDICIÓN	Aseguramiento del molde.	Colocar tuercas y tornillos en los moldes.	Riesgo Trivial	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
		Ajustar tuercas.	Riesgo Trivial	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
		Ingresar el mandril.	Riesgo Trivial	Riesgo Trivial	Riesgo Tolerable
		Colocar tornillos y tuercas en las tapas del molde.	Riesgo Trivial	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
		Ajustar tuercas.	Riesgo Trivial	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
	Preparar la mezcla para la fundición del poste.	Cargar parihuela con arena y verter en la mezcladora.	Riesgo Intolerable	Riesgo Intolerable	Riesgo Importante
		Cargar parihuela con piedra y verter en la mezcladora.	Riesgo Intolerable	Riesgo Intolerable	Riesgo Importante
		Cargar parihuela con cemento y verter en la mezcladora.	Riesgo Intolerable	Riesgo Intolerable	Riesgo Importante
	Fundir los moldes y colocar la placa	Verter el hormigón en la ranura longitudinal.	Riesgo Intolerable	Riesgo Intolerable	Riesgo Moderado
	Desmoldar.	Aflojar tuercas de los moldes y tapas.	Riesgo Trivial	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
		Retirar tuercas y tornillos.	Riesgo Trivial	Riesgo Moderado	Riesgo Intolerable

Fuente: Recolección de datos en VIBROPOSTE CÍA. LTDA.

Elaborado por: Autora

Cada una de las actividades seleccionadas en la Tabla 44, serán analizadas por medio de la aplicación de métodos de evaluación ergonómica tomando en cuenta el factor de riesgo. Entre los métodos aplicables está el Método OCRA (Occupational Repetitive Action), la ISO 11226, la ISO 11228-1 e ISO 11228-2. A continuación se muestra el método de evaluación ergonómica que será utilizado en cada una de las actividades que presenten riesgo ergonómico.

Tabla 44: Métodos de evaluación ergonómica.

MÉTODOS SUGERIDOS.					
SUBPROCESOS	ACTIVIDADES	TAREA	FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO	MÉTODO ERGONÓMICO SUGERIDO	
Elaboración de la armadura.	Amarrado de los anillos.	Prensado de la varilla con los anillos.	Movimiento corporal repetitivo.	OCRA	
	Armado de la armadura.		Movimiento corporal repetitivo.	OCRA	
Aseguramiento del molde.	Colocar tuercas y tornillos en los moldes.	Colocar los tornillos y tuercas, uno a uno.	Movimiento corporal repetitivo.	OCRA	
		Agacharse para colocar tuerca.	Posturas forzadas.	11226	
	Ajustar tuercas.	Ajustar tuerca una a una.	Movimiento corporal repetitivo.	OCRA	
		Agacharse para ajustar las tuercas.	Posturas forzadas.	11226	
	Colocar tornillos y tuercas en las tapas del molde.	Colocar los tornillos y tuercas, uno a uno.	Movimiento corporal repetitivo.	OCRA	
		Agacharse para colocar tuerca.	Posturas forzadas.	11226	
	Ajustar tuercas.	Ajustar tuerca una a una.	Movimiento corporal repetitivo.	OCRA	
		Agacharse para ajustar las tuercas.	Posturas forzadas.	11226	
Preparar la mezcla para la fundición del poste.	Cargar parihuela con arena y verter en la mezcladora.	Agacharse y ponerse en pie repetidamente.	Movimiento corporal repetitivo.	OCRA	
		Agacharse y girar cuerpo para poner la arena en la parihuela.	Posturas forzadas.	11226	
		Transporte manual de las carretillas.	Manipulación manual de cargas.	11228-2	
	Cargar parihuela con piedra y verter en la mezcladora.	Agacharse y ponerse en pie repetidamente.	Movimiento corporal repetitivo.	OCRA	
		Agacharse y girar cuerpo para poner la piedra en la parihuela.	Posturas forzadas.	11226	
		Transporte manual de las carretillas.	Manipulación manual de cargas.	11228-2	
	Cargar parihuela con cemento y verter en la mezcladora.	Bombear cemento del silo	Movimiento corporal repetitivo.	OCRA	
		Transporte manual de las carretillas.	Manipulación manual de cargas.	11228-2	
	Fundir los moldes y colocar la placa de identificación.	Verter el hormigón en la ranura longitudinal.	Levantar el hormigón para colocarlo en la ranura longitudinal.	Manipulación manual de cargas.	11228-1 1122-2
			Colocar el hormigón en la ranura.	Movimiento corporal repetitivo.	OCRA
Desmoldar.	Aflojar tuercas de los moldes y tapas.	Aflojar las tuercas (una a una)	Movimiento corporal repetitivo.	OCRA	
		Agacharse para aflojar las tuercas.	Posturas forzadas.	11226	
	Retirar tuercas y tornillos.	Agacharse para retirar las tuercas.	Posturas forzadas.	11226	

Elaborado por: Autora

CAPÍTULO V

ANÁLISIS ERGONÓMICO

5.1 APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA.

Se realiza la aplicación de los métodos de evaluación de ergonomía física a las actividades con ALTOS RIESGOS Y MUY ALTOS RIESGOS, se lo hará con la utilización del software ErgoSoft versión 4.0 desarrollado por la compañía PsicoPreven; este software contiene todos los métodos de evaluación ergonómica facilitando el análisis y evitando errores de estimación durante las evaluaciones. Los métodos aplicables son: Check List Ocra., ISO 11226:2000, ISO 11228-1 e ISO 11228-2.

5.1.1 Aplicación del método Check List OCRA.

En base a la metodología del método OCRA, determina la identificación biometría postural por exposición a los riesgos disergonómicos en cada uno de los trabajadores del área de armado y fundición. Para emplear este método se utilizaron fotografías y videos, además se realizaron entrevistas a los operarios con el fin de identificar las actividades realizadas por tiempo y espacio durante la jornada laboral, además, observar y conocer cuan repetitivas son las actividades que realizan, el uso de fotografías y videos, para

Las actividades de amarrado como anillos y armadura, estarán representadas por un solo informe debido a que las actividades son semejantes, igualmente, se presenta un solo informe por las actividades para aflojar y ajustar tuercas de los moldes y tapas, A continuación, se analizan los aspectos de la investigación, conforme a los resultados obtenidos por actividad y tarea de los trabajadores que presenta riesgo tipo movimiento repetitivo:

5.1.1.1 Amarrado de los anillos y de la armadura.

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 1.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA

Puesto: Armado

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Prensado de la varilla con los anillos.

Observaciones: Amarre de las varillas con los anillos y estribos.

Brazos			
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos		
Duración total neta			
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	235		
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)			
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0		
Frecuencia acciones técnicas		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas			
Sólo las acciones dinámicas son significativas			SI
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto		SI	
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)			
Lentos (20 acciones/minuto).			0
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.		3	
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)			
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo			2,5
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo		4,5	
Factor fuerza		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto			
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		3	3
Actividades que implican aplicación de fuerza		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario cerrar o abrir.		8	8
Tiempo:		Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Es necesario manejar o apretar componentes.		8	
Tiempo:		Casi todo el tiempo.	
Es necesario utilizar herramientas.		8	8
Tiempo:		Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos		2	
Tiempo:		1/3 del tiempo.	
Factor de postura		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro			
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo		1	1
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.		0	0
Codo			
Más de la mitad del tiempo.			2
Casi todo el tiempo.		2	



Muñeca						
Al menos un tercio del tiempo.						4
Casi todo el tiempo.					6	
Agarre						
No se realizan agarres.						SI
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).					SI	
Duración del agarre:					8	
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)						
No se realizan movimientos estereotipados.						0
casi todo el tiempo					3	
Factores adicionales				Brazo derecho	Brazo izquierdo	
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.					2	2
Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.					0	0
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0,00	7,50	26,00	11,00	2,00	1,50
Izquierdo	0,00	2,5	8,00	4,00	2,00	1,50

Tabla 45: Aplicación del método OCRA Check List - Operario

Tabla 46: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 1

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
23,25	7,50
Inaceptable Alto	Aceptable
Alta exposición (rojo)	No exposición (verde)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 47: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza pinzas para realizar la actividad.	Utilizar pinzas de Protección Personal (Guantes).
El operario sostiene unas pinzas y está obligado a abrirlas y cerrarlas varias veces.	Automatizar el prensado de la varilla.
El alambre se encuentra tirado en el suelo.	Ordenar el puesto de trabajo.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 2.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Armado

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Prensado de la varilla con los anillos.

Observaciones: Amarre de las varillas con los anillos y estribos.

Brazos			
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos		
Duración total neta			
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	235		
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)			
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0		
Frecuencia acciones técnicas		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas			
Sólo las acciones dinámicas son significativas			SI
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto		SI	
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)			
Lentos (20 acciones/minuto).			0
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.		3	
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)			
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo			2,5
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo		4,5	
Factor fuerza		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto			
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		4	3
Actividades que implican aplicación de fuerza		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario cerrar o abrir.		8	8
Tiempo:		Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Es necesario manejar o apretar componentes.		8	8
Tiempo:		Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Es necesario utilizar herramientas.		8	8
Tiempo:		Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos		2	2
Tiempo:		1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Factor de postura		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro			
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo		1	1
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.		0	0
Codo			
Más de la mitad del tiempo.			4



Casi todo el tiempo.	8	
Muñeca		
Más de la mitad del tiempo.		4
Casi todo el tiempo.	6	
Agarre		
No se realizan agarres.		0
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	8	
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.	
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.		0
casi todo el tiempo	3	
Factores adicionales		
	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	2	2
Ritmo de trabajo		
No está determinado por la máquina.	0	0
Brazo	Recuperación	Frecuencia
Derecho	0,00	7,50
Izquierdo	0,00	1,00
	Fuerza	Postura
	26,00	11,00
	Adicionales	Duración neta
	2,00	1,50

Tabla 48: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 2

Tabla 49: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 2

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
23,25	3,50
Inaceptable Alto	Óptimo
Alta exposición (rojo)	No exposición (verde)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 50: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección
El operario sostiene unas pinzas y está obligado a abrir y cerrar varias veces.	Automatizar el prensado de la varilla.
El operario realiza la actividad sobre los residuos del prensado.	Colocar los residuos en un recipiente para evitar la contaminación del puesto de trabajo.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 3.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Armado

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Prensado de la varilla con los anillos.

Observaciones: Amarre de las varillas con los anillos y estribos.

Tabla 51: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 3

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	230	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0	
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Sólo las acciones dinámicas son significativas		SI
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Lentos (20 acciones/minuto).		0
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	1	
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo		2,5
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	4,5	
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	4	3
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario cerrar o abrir.	8	
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	
Es necesario manejar o apretar componentes.	8	
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	
Es necesario utilizar herramientas.	8	8
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	2	
Tiempo:	1/3 del tiempo.	
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro		



El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0	0
Codo		
Más de la mitad del tiempo.		4
Casi todo el tiempo.	8	
Muñeca		
Más de la mitad del tiempo.		4
Casi todo el tiempo.	6	
Agarre		
No se realizan agarres.		0
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	8	
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.	
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.		0
casi todo el tiempo	3	
Factores adicionales		
	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	2	2
Ritmo de trabajo		
No está determinado	Fuente: ErgoSoft versión 4.0	
	Elaborado por: Autora	
		0
Brazo	Recuperación	Frecuencia
Derecho	0,00	6,50
Izquierdo	0,00	1,00
	Fuerza	Postura
	26,00	11,00
	Adicionales	Duración neta
	2,00	1,50
	2,00	1,50

Tabla 52: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 3

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
21,75	5,50
Inaceptable Medio	Aceptable
Alta exposición (rojo)	No exposición (verde)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0
Elaborado por: Autora

Tabla 53: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 3

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El operario sostiene unas pinzas y está obligado a abrir y cerrar varias veces.	Automatizar el prensado de la varilla.
El operario realiza la actividad sobre los residuos del prensado.	Colocar los residuos en un recipiente para evitar la contaminación del puesto de trabajo.

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 4.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Armado

Fecha Informe:

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

09/01/2019

Tarea: Prensado los anillos.

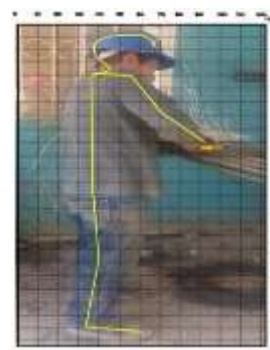
Elaborado por: Autora

de la varilla con

Observaciones: Amarre de las varillas con los anillos y estribos.

Tabla 54: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 4

Brazos			
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos		
Duración total neta			
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	225		
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)			
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0		
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo	
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas			
Sólo las acciones dinámicas son significativas		SI	
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI		
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)			
Lentos (20 acciones/minuto).		SI	
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	SI		
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)			
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo			2,5
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	4,5		
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo	
Nivel de fuerza requerido en el puesto			
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	4	3	
Actividades que implican aplicación de fuerza		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario cerrar o abrir.	8		
Tiempo:	Casi todo el tiempo.		
Es necesario manejar o apretar componentes.	8		
Tiempo:	Casi todo el tiempo.		
Es necesario utilizar herramientas.	8	8	
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.	
Es necesario elevar o sujetar objetos	2		
Tiempo:	1/3 del tiempo.		



Factor de postura				Brazo derecho	Brazo izquierdo	
Hombro						
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo				1	1	
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.				0	0	
Codo						
Más de la mitad del tiempo.					4	
Casi todo el tiempo.				8		
Muñeca						
Más de la mitad del tiempo.					4	
Casi todo el tiempo.				6		
Agarre						
No se realizan agarres.					0	
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).				8		
Duración del agarre:				Casi todo el tiempo.		
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)						
No se realizan movimientos estereotipados.					0	
casi todo el tiempo				3		
Factores adicionales				Brazo derecho	Brazo izquierdo	
No existen factores adicionales.				0	0	
Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.				0	0	
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0,00	6,50	26,00	11,00	0,00	1,50
Izquierdo	0,00	2,25	4,00	4,00	0,00	1,50

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 55: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 4

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
21,75	4,50
Inaceptable Medio	Óptimo
Alta exposición (rojo)	No exposición (verde)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 56: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 4

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).

El operario sostiene unas pinzas y está obligado a abrir y cerrar varias veces.	Automatizar el prensado de la varilla.
El operario realiza la actividad sobre los residuos del prensado.	Colocar los residuos en un recipiente para evitar la contaminación del puesto de trabajo.

Evaluación de Repetitivos

Fuente: ErgoSoft versión 4.0
Elaborado por: Autora

Movimientos (OCRA Check-

List). Operario 5

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Armado

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Prensado de la varilla con los anillos.

Observaciones: Amarre de las varillas con los anillos y estribos.

Tabla 57: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 5

Brazos			
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos		
Duración total neta			
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	265		
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)			
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0		
Frecuencia acciones técnicas		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas			
Sólo las acciones dinámicas son significativas			SI
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto		SI	
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)			
Lentos (20 acciones/minuto).			0
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).		1	
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)			
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo			2,5
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo		4,5	
Factor fuerza		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto			
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		4	3
Actividades que implican aplicación de fuerza		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario cerrar o abrir.		8	8
Tiempo:		Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Es necesario manejar o apretar componentes.		8	
Tiempo:		Casi todo el tiempo.	
Es necesario utilizar herramientas.		8	8



Tiempo:		Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.			
Es necesario elevar o sujetar objetos		2				
Tiempo:		1/3 del tiempo.				
Factor de postura		Brazo derecho	Brazo izquierdo			
Hombro						
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo		1	1			
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.		0	0			
Codo						
Más de la mitad del tiempo.			4			
Casi todo el tiempo.		8				
Muñeca						
Al menos un tercio del tiempo.			2			
Casi todo el tiempo.		6				
Agarre						
No se realizan agarres.			0			
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).		8				
Duración del agarre:		Casi todo el tiempo.				
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)						
No se realizan movimientos estereotipados.			0			
casi todo el tiempo		3				
Factores adicionales		Brazo derecho	Brazo izquierdo			
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.		2	2			
Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.		0	0			
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0,00	6,50	26,00	11,00	2,00	1,50
Izquierdo	0,00	1,00	8,00	4,00	2,00	1,50

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 58: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 5

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
22,75	7,50
Inaceptable Alto	Aceptable
Alta exposición (rojo)	No exposición (verde)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 59: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 5

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El operario sostiene unas pinzas y está obligado a abrir y cerrar varias veces.	Automatizar el prensado de la varilla.
El operario realiza la actividad sobre los residuos del prensado.	Colocar los residuos en un recipiente para evitar la contaminación del puesto de trabajo.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 6.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Armado

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Prensado de la varilla con los anillos.

Observaciones: Amarre de las varillas con los anillos y estribos.

Tabla 60: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 6

Brazos			
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos		
Duración total neta			
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	260		
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)			
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0		
Frecuencia acciones técnicas		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas			
Sólo las acciones dinámicas son significativas			SI
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto.		SI	
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)			
Lentos (20 acciones/minuto).			0
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).		1	
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)			
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo			2,5
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo		4,5	
Factor fuerza		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto			
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		4	3
Actividades que implican aplicación de fuerza		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario cerrar o abrir.		8	8
Tiempo:		Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Es necesario manejar o apretar componentes.		8	



Tiempo:	Casi todo el tiempo.					
Es necesario utilizar herramientas.	8	8				
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.				
Es necesario elevar o sujetar objetos	2					
Tiempo:	1/3 del tiempo.					
Factor de postura						
Brazo derecho						
Brazo izquierdo						
Hombro						
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1				
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0	0				
Codo						
Más de la mitad del tiempo.		4				
Casi todo el tiempo.	8					
Muñeca						
Al menos un tercio del tiempo.		2				
Casi todo el tiempo.	6					
Agarre						
No se realizan agarres.		0				
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	8					
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.					
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)						
No se realizan movimientos estereotipados.		0				
casi todo el tiempo	3					
Factores adicionales						
Brazo derecho						
Brazo izquierdo						
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	2	2				
Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.	0	0				
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0,00	6,50	26,00	11,00	2,00	1,50
Izquierdo	0,00	1,00	0,00	4,00	2,00	1,50

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 61: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 6

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
22,75	3,50
Inaceptable Alto	Óptimo
Alta exposición (rojo)	No exposición (verde)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 62: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 6

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El operario sostiene unas pinzas y está obligado a abrir y cerrar varias veces.	Automatizar el prensado de la varilla.
El operario realiza la actividad sobre los residuos del prensado.	Colocar los residuos en un recipiente para evitar la contaminación del puesto de trabajo.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 7.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Armado

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Prensado de la varilla con los anillos.

Observaciones: Amarre de las varillas con los anillos y estribos.

Tabla 63: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 7.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	255	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0	
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Sólo las acciones dinámicas son significativas		SI
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto.	SI	
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Lentos (20 acciones/minuto).		0
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	1	
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo		2,5
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	4,5	
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	4	3
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario cerrar o abrir.	8	8
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.



Es necesario manejar o apretar componentes.	8					
Tiempo:	Casi todo el tiempo.					
Es necesario utilizar herramientas.	8	8				
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.				
Es necesario elevar o sujetar objetos	2					
Tiempo:	1/3 del tiempo.					
Factor de postura		Brazo derecho Brazo izquierdo				
Hombro						
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1				
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0	0				
Codo						
Más de la mitad del tiempo.		4				
Casi todo el tiempo.	8					
Muñeca						
Al menos un tercio del tiempo.		2				
Casi todo el tiempo.	6					
Agarre						
No se realizan agarres.		0				
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	8					
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.					
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)						
No se realizan movimientos estereotipados.		0				
casi todo el tiempo	3					
Factores adicionales		Brazo derecho Brazo izquierdo				
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	2	2				
Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.	0	0				
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0,00	6,50	26,00	11,00	2,00	1,50
Izquierdo	0,00	1,00	4,00	4,00	2,00	1,50

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 64: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 7.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
21,75	5,50
Inaceptable Medio	Aceptable
Alta exposición (rojo)	No exposición (verde)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 65: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 7.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El operario sostiene unas pinzas y está obligado a abrir y cerrar varias veces.	Automatizar el prensado de la varilla.
El operario realiza la actividad sobre los residuos del prensado.	Colocar los residuos en un recipiente para evitar la contaminación del puesto de trabajo.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 8.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Armado

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Prensado de la varilla con los anillos.

Observaciones: Amarre de las varillas con los anillos y estribos.

Tabla 66: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 8.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	252	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0	
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Sólo las acciones dinámicas son significativas		SI
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Lentos (20 acciones/minuto).	0	0
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo		2,5
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	4,5	
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	4	3
Es necesario cerrar o abrir.	8	



Tiempo:	Casi todo el tiempo.					
Es necesario manejar o apretar componentes.	8					
Tiempo:	Casi todo el tiempo.					
Es necesario utilizar herramientas.	8	8				
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.				
Es necesario elevar o sujetar objetos	2					
Tiempo:	1/3 del tiempo.					
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo				
Hombro						
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1				
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0	0				
Codo						
Más de la mitad del tiempo.		4				
Casi todo el tiempo.	8					
Muñeca						
Al menos un tercio del tiempo.		2				
Casi todo el tiempo.	6					
Agarre						
No se realizan agarre	Fuente: ErgoSoft versión 4.0					
Los dedos están apre	Elaborado por: Autora					
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.					
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)						
No se realizan movimientos estereotipados.		0				
casi todo el tiempo	3					
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo				
No existen factores adicionales.	SI					
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.		SI				
Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.	0	0				
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0,00	5,50	26,00	11,00	0,00	1,50
Izquierdo	0,00	1,00	4,00	4,00	0,00	1,50

Tabla 67: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 8.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
21,25	5,50
Inaceptable Medio	Aceptable

Alta exposición (rojo)

No exposición (verde)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 68: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 8.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El operario sostiene unas pinzas y está obligado a abrir y cerrar varias veces.	Automatizar el prensado de la varilla.
El operario realiza la actividad sobre los residuos del prensado.	Colocar los residuos en un recipiente para evitar la contaminación del puesto de trabajo.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 9.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Armado

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Prensado de la varilla con los anillos.

Observaciones: Amarre de las varillas con los anillos y estribos.

Tabla 69: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 9.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	250	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0	
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Sólo las acciones dinámicas son significativas		SI
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Lentos (20 acciones/minuto).	0	0
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo		2,5
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	4,5	
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	4	3
Es necesario cerrar o abrir.	8	



Tiempo:	Casi todo el tiempo.					
Es necesario manejar o apretar componentes.	8					
Tiempo:	Casi todo el tiempo.					
Es necesario utilizar herramientas.	8	8				
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.				
Es necesario elevar o sujetar objetos	2					
Tiempo:	1/3 del tiempo.					
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo				
Hombro						
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1				
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0	0				
Codo						
Más de la mitad del tiempo.		4				
Casi todo el tiempo.	8					
Muñeca						
Al menos un tercio del tiempo.		2				
Casi todo el tiempo.	8					
Agarre						
No se realizan agarres:	Fuente: ErgoSoft versión 4.0 Elaborado por: Autora					
		0				
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	8					
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.					
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)						
No se realizan movimientos estereotipados.		0				
casí todo el tiempo	3					
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo				
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	2	2				
Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.	0	0				
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0,00	5,50	26,00	11,00	2,00	1,50
Izquierdo	0,00	1,00	4,00	4,00	2,00	1,50

Tabla 70: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 9.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
21,25	5,50
Inaceptable Medio	Aceptable
Alta exposición (rojo)	No exposición (verde)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 71: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 9.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El operario sostiene unas pinzas y está obligado a abrir y cerrar varias veces.	Automatizar el prensado de la varilla.
El operario realiza la actividad sobre los residuos del prensado.	Colocar los residuos en un recipiente para evitar la contaminación del puesto de trabajo.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

5.1.1.1.1 Análisis de los resultados

Tabla 72: Recopilación de los resultados - Amarrado de los anillos y amarrado de armadura

Número de operarios	Factor de recuperación	Factor de frecuencia		Factor de fuerza		Factor de postura		Factores adicionales		Duración neta		Tiempo de exposición (min)	Índice de exposición		Índice de exposición	
		Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo		Derecho	Izquierdo		
Op 1	0	7,5	2,5	26	8	11	4	2	2	1,5	1,5	235	23,25	7,5	Inaceptable alto	Aceptable
Op 2	0	7,5	1	26	0	11	4	2	2	1,5	1,5	235	23,25	3,5	Inaceptable alto	Optimo
Op 3	0	6,5	1	26	4	11	4	2	2	1,5	1,5	230	21,75	5,5	Inaceptable medio	Aceptable
Op 4	0	6,5	2,25	26	4	11	4	2	2	1,5	1,5	225	21,75	4,5	Inaceptable medio	Optimo
Op 5	0	6,5	1	26	8	11	4	2	2	1,5	1,5	265	22,75	7,5	Inaceptable alto	Aceptable
Op 6	0	6,5	1	26	0	11	4	2	2	1,5	1,5	260	22,75	3,5	Inaceptable alto	Optimo
Op 7	0	6,5	1	26	4	11	4	2	2	1,5	1,5	255	21,75	5,5	Inaceptable medio	Aceptable
Op 8	0	5,5	1	26	4	11	4	0	0	1,5	1,5	252	21,25	5,5	Inaceptable medio	Aceptable
Op 9	0	5,5	1	26	4	11	4	2	2	1,5	1,5	250	21,25	5,5	Inaceptable medio	Aceptable

Elaborado por: Autora

Figura 20

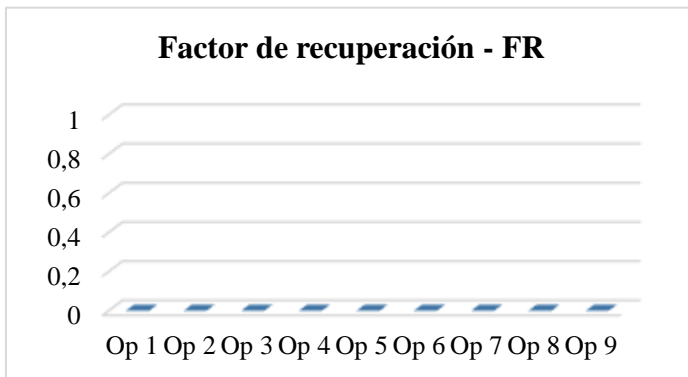


Figura 20: Factor de recuperación.

Elaborado por: Autora

Figura 21

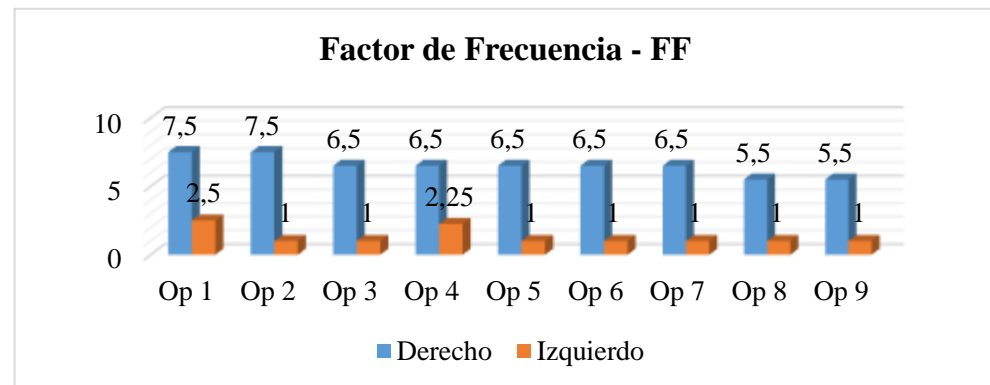


Figura 21: Factor de frecuencia.

Elaborado por: Autora

Figura 22

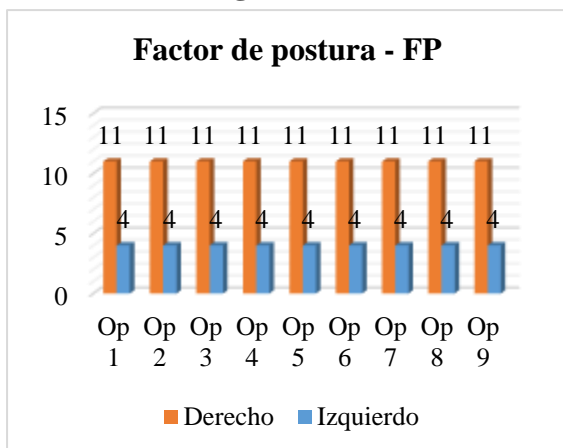


Figura 22: Factor de postura
Elaborado por: Autora

Figura 23

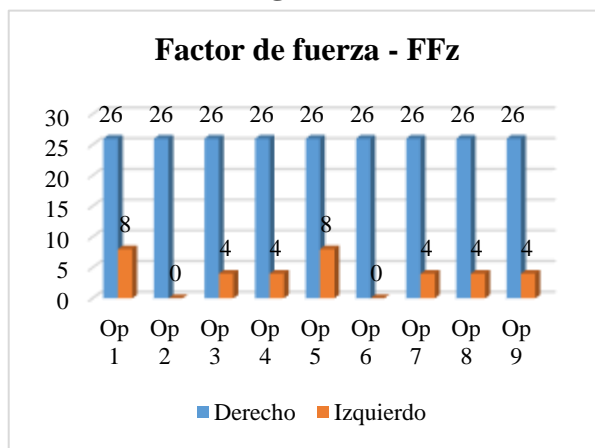


Figura 23: Factor de fuerza.
Elaborado por: Autora

Figura 24

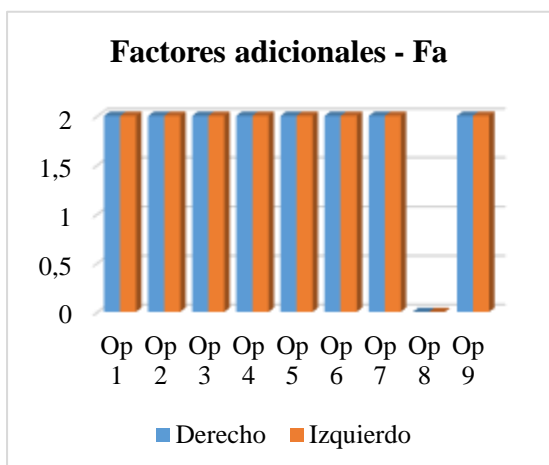


Figura 24: Factores adicionales
Elaborado por: Autora

Figura 25

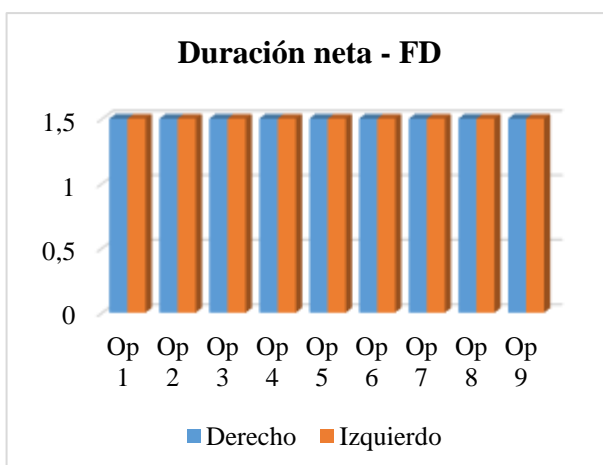


Figura 25: Duración neta.
Elaborado por: Autora

Figura 26

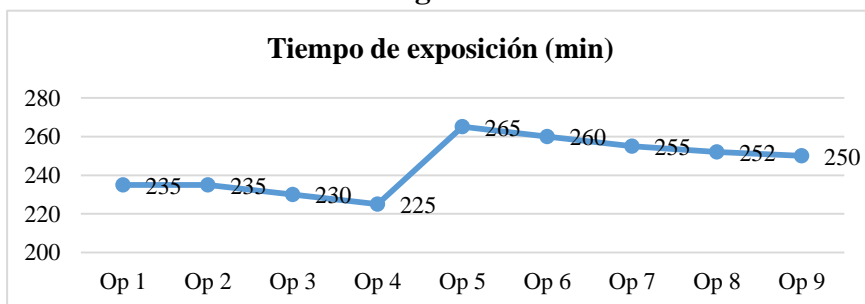


Figura 26: Tiempo de exposición (min).
Elaborado por: Autora

Figura 27

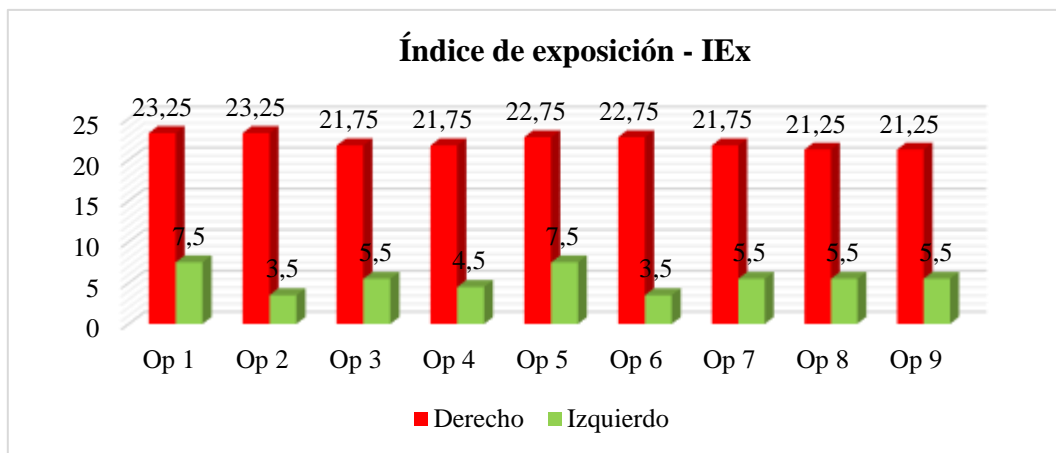


Figura 27: Índice de exposición.
Elaborado por: Autora

Cuando realiza la actividad de amarrado de anillos y armadura, todos los operarios involucrados, se encuentran en reposo al menos 8/10 minutos cada hora. Sin embargo, el brazo derecho se encuentra mayormente afectado por el FF, FP y FFz. Por lo tanto, la comparación con el brazo izquierdo, establece parámetros aceptables como se refleja en los resultados del índice de exposición (IEx).

A pesar de que el operario cinco tiene mayor tiempo exposición, los operarios uno y dos son quienes se encuentra crecidamente afectados, debido a que éstos realizan 40 acciones por minuto, incrementando de esta forma el FF, mientras que los demás operarios realizan 20/30 movimientos por minutos.

5.1.1.2 Colocar tuercas y tornillos en los moldes y tapas de los moldes.

En cada método adaptable por trabajador, se determina los valores de identificación por biometría postural, de acuerdo a su exposición del riesgo disergonómico:

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 1

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Aseguramiento del molde.

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Colocar tuercas en los moldes.

Observaciones: Se colocan las tuercas en los moldes de forma manual.

Tabla 73: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 1.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	20	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0	
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Lentos (20 acciones/minuto).		0
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	3	
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo		2,5
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0	0
Codo		
Ninguna de las opciones.	0	
Muñeca		
Más de la mitad del tiempo.		4
Casi todo el tiempo.	8	
Agarre		
No se realizan agarres.	0	0
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.		0
casi todo el tiempo	3	
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
No existen factores adicionales.	0	0
Ritmo de trabajo		



No está determinado por la máquina.				0	0	
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0,00	6,50	0,00	9,50	0,00	1,50
Izquierdo	0,00	3,50	0,00	4,00	0,00	1,50

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 74: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 1.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
8,00	3,75
Incierto	Óptimo
Muy baja exposición	No exposición (verde)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 75: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El trayectoria en la que el operario se moviliza para realizar el trabajo suele estar obstruida con palas, palos y otros operarios.	Despejar el área cuando se realice la actividad.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 2.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA

Puesto: Aseguramiento del molde.

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Colocar tuercas en los moldes.

Observaciones: Se colocan las tuercas en los moldes de forma manual.

Tabla 76: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 2.

Brazos						
Analizar un brazo o dos:			Dos brazos			
Duración total neta						
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)			20			
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)						
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.			0			
Frecuencia acciones técnicas		Brazo derecho		Brazo izquierdo		
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas						
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto			SI		SI	
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)						
Lentos (20 acciones/minuto).					0	
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.			3			
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)						
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo					2,5	
Factor de postura		Brazo derecho		Brazo izquierdo		
Hombro						
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo			1		1	
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.			0		0	
Muñeca						
Más de la mitad del tiempo.					4	
Casi todo el tiempo.			8			
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)						
No se realizan movimientos estereotipados.					0	
al menos 2/3 del tiempo			1,3			
Factores adicionales		Brazo derecho		Brazo izquierdo		
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.			2		2	
Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.			0		0	
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0,00	6,50	0,00	9,50	2,00	1,50
Izquierdo	0,00	3,50	0,00	4,00	2,00	1,50



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 77: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 2.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
9,00	4,75
Incierto	Óptimo
Muy baja exposición	No exposición (verde)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 78: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El trayectoria en la que el operario se moviliza para realizar el trabajo suele estar obstruida con palas, palos y otros operarios.	Despejar el área cuando se realice la actividad.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

5.1.1.2.1 Análisis de los resultados

Tabla 79: Recopilación de los resultados - Colocar tuercas en los moldes y tapas.

Número de operarios	Factor de recuperación	Tiempo de exposición (min)	Factor de frecuencia		Factor de fuerza		Factor de postura	
			Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
Op 1	0	20	6,5	3,5	0	0	9,5	4
	Factores adicionales		Duración neta		Índice de exposición		Índice de exposición	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
	0	0	1,5	1,5	8	3,75	Incierto	Optimo
Número de operarios	Factor de recuperación	Tiempo de exposición (min)	Factor de frecuencia		Factor de fuerza		Factor de postura	
			Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
Op2	0	20	6,5	3,5	0	0	9,5	4
	Factores adicionales		Duración neta		Índice de exposición		Índice de exposición	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
	2	2	1,5	1,5	9	4,75	Incierto	Optimo

Elaborado por: Autora

Figura 28

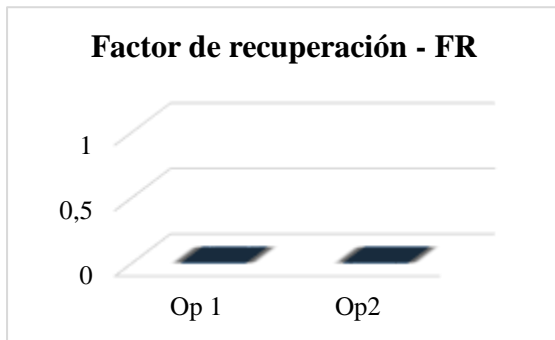


Figura 28: Factor de recuperación.
Elaborado por: Autora

Figura 29

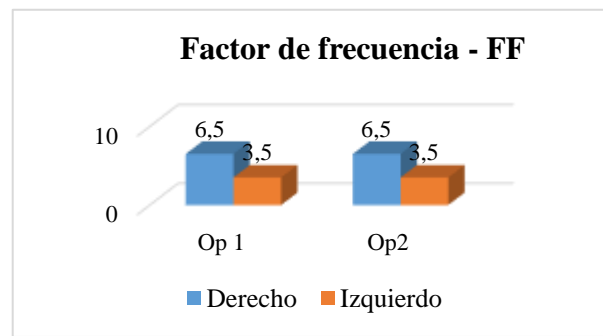


Figura 29: Factor de frecuencia.
Elaborado por: Autora

Figura 30

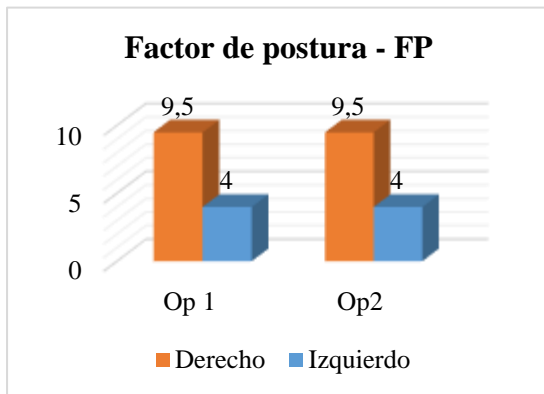


Figura 30: Factor de postura.
Elaborado por: Autora

Figura 31

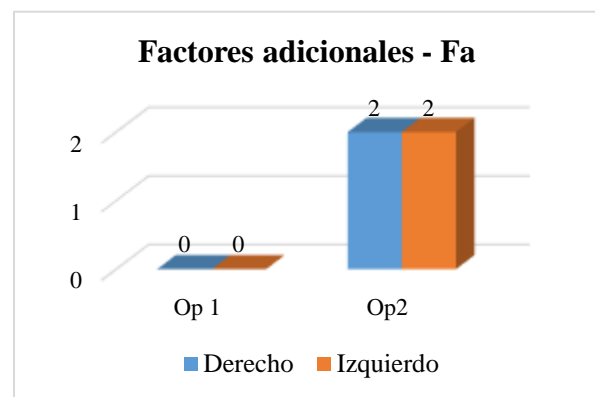


Figura 31: Factores adicionales.
Elaborado por: Autora

Figura 32

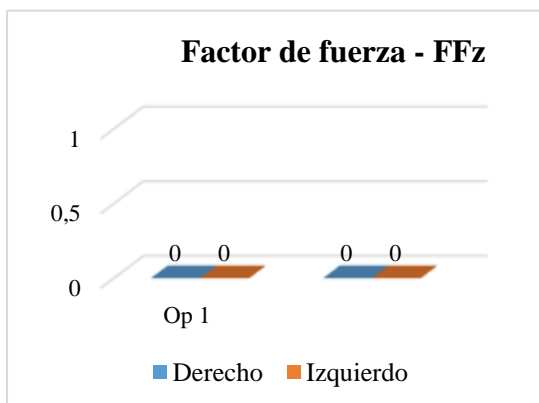


Figura 32: Factor de fuerza.
Elaborado por: Autora

Figura 33

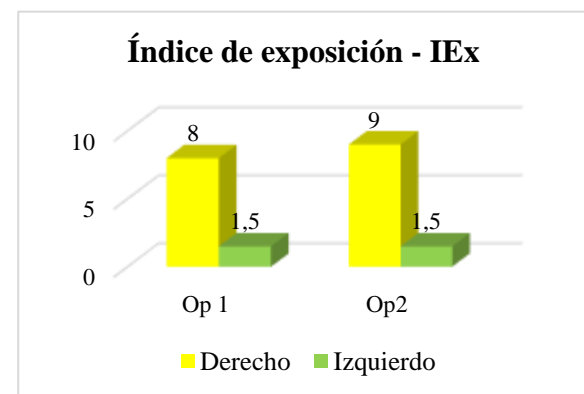


Figura 33: Índice de exposición.
Elaborado por: Autora

Figura 34

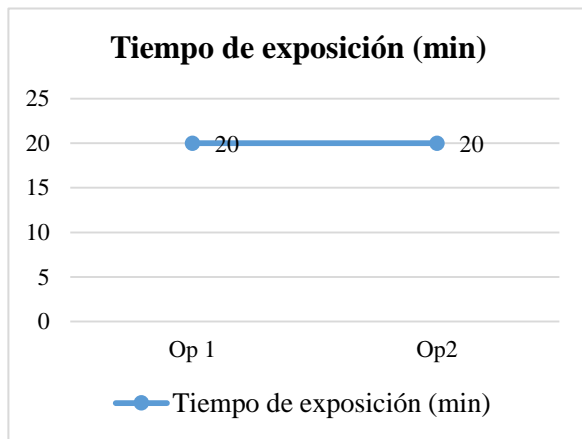


Figura 34: Tiempo de exposición (min).
Elaborado por: Autora

Figura 35

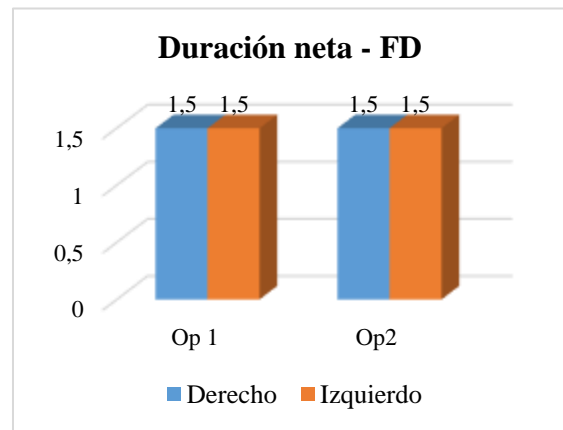


Figura 35: Duración neta.
Elaborado por: Autora

Al momento de colocar las tuercas en los moldes y tapas, todos los operarios involucrados en la actividad se encuentran en reposo al menos 8/10 minutos cada hora, el brazo derecho se encuentra levemente afectado por el factor de frecuencia, postura y fuerza, a comparación con el brazo izquierdo, en cual se encuentra dentro de los parámetros aceptables como se refleja en los resultados del índice de exposición.

Los dos operarios implicados, realizan la actividad durante 20 minutos lo cual representa un tiempo de exposición bajo, además efectúan 40 acciones por minuto. A pesar de la repetitividad, se valora esta actividad con Muy Baja Exposición en el brazo derecho, ya que el riesgo es incierto.

5.1.1.3 Ajustar las tuercas de los moldes y de las tapas.

En cada método adaptable por trabajador, se determina los valores de identificación por biometría postural, de acuerdo a su exposición del riesgo disergonómico:

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 1.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA

Puesto: Aseguramiento del molde.

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Ajustar tuercas en los moldes y tapas.

Observaciones: Ajustar tuercas de los moldes y tapas de forma manual.

Tabla 80: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 1.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	45	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0	
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Lentos (20 acciones/minuto).		0
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	1	
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	2,5	2,5
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	4	3
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario empujar o tirar de palancas.	8	
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	
Es necesario utilizar herramientas.	8	
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0	0
Codo		
Al menos un tercio del tiempo.	2	
Ninguna de las opciones.		0
Muñeca		
Al menos un tercio del tiempo.	2	
Ninguna de las opciones.		0
Agarre		
No se realizan agarres.		0
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano)	8	



Duración del agarre:				Casi todo el tiempo.			
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)							
No se realizan movimientos estereotipados.						0	
al menos 2/3 del tiempo				1,3			
Factores adicionales				Brazo derecho		Brazo izquierdo	
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.				2		2	
Ritmo de trabajo							
No está determinado por la máquina.				0		0	
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta	
Derecho	0,00	4,50	16,00	9,50	2,00	1,50	
Izquierdo	0,00	3,50	0,00	1,00	2,00	1,50	

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 81: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 1.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
15,50	2,25
Inaceptable Medio	Óptimo
Alta exposición (rojo)	No exposición (verde)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 82: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List). Operario 2.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA

Puesto: Aseguramiento del molde.

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Ajustar tuercas en los moldes y tapas.

Observaciones: Ajustar tuercas de los moldes y tapas de forma manual.

Tabla 83: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 2.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	80	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0	
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Lentos (20 acciones/minuto).		0
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	1	
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	2,5	2,5
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	4	3
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario manejar o apretar componentes.	8	
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	
Es necesario elevar o sujetar objetos	8	
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
Codo		
Al menos un tercio del tiempo.	2	
Ninguna de las opciones.		0
Muñeca		
Al menos un tercio del tiempo.		2
Más de la mitad del tiempo.	4	
Agarre		
No se realizan agarres.		0
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano)	8	



Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.					
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)						
No se realizan movimientos estereotipados.		0				
al menos 2/3 del tiempo	1,3					
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo				
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	2	2				
Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.		0				
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.	1					
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0,00	4,50	12,00	9,50	3,00	1,50
Izquierdo	0,00	3,50	4,00	2,00	3,00	1,50

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 84: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 2.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
14,50	5,75
Inaceptable Medio	Aceptable
Alta exposición (rojo)	No exposición (verde)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 85: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El trayectoria en la que el operario se moviliza para realizar el trabajo suele estar obstruida con palas, palos y otros operarios.	Despejar el área cuando se realice la actividad.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

5.1.1.3.1 Análisis de los resultados

Tabla 86: Recopilación de los resultados - Ajustar tuercas en los moldes y tapas.

Número de operarios	Factor de recuperación	Tiempo de exposición (min)	Factor de frecuencia		Factor de fuerza		Factor de postura	
			Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
Op 1	0	45	4,5	3,5	16	0	9,5	1
	Factores adicionales		Duración neta		Índice de exposición		Índice de exposición	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
	3	3	1,5	1,5	15,5	2,25	Inaceptable Medio	Óptimo
Número de operarios	Factor de recuperación	Tiempo de exposición (min)	Factor de frecuencia		Factor de fuerza		Factor de postura	
			Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
Op 2	0	80	4,5	3,5	12	4	9,5	2
	Factores adicionales		Duración neta		Índice de exposición		Índice de exposición	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
	3	2	1,5	1,5	14,5	5,75	Inaceptable Medio	Aceptable

Elaborado por: Autora

Figura 36

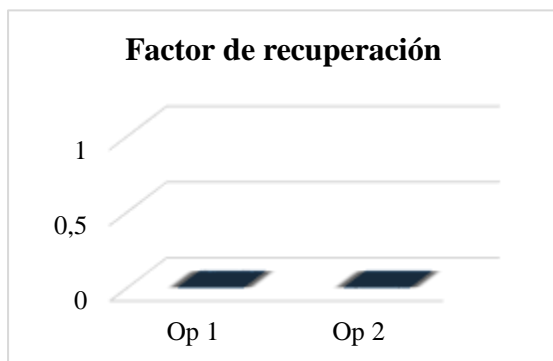


Figura 36: Factor de recuperación.
Elaborado por: Autora

Figura 37

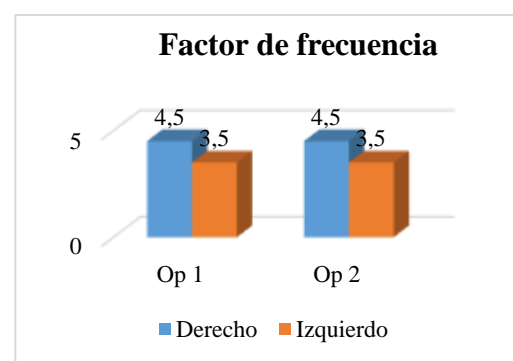


Figura 37: Factor de frecuencia.
Elaborado por: Autora

Figura 38

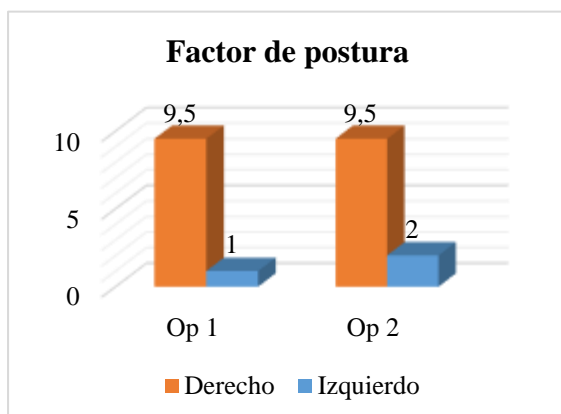


Figura 38: Factor de postura.
Elaborado por: Autora

Figura 39

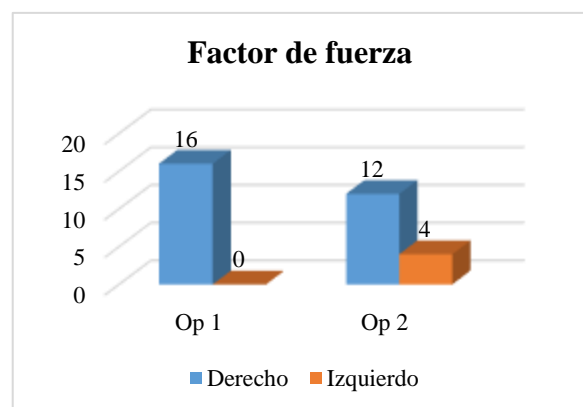


Figura 39: Factor de fuerza.
Elaborado por: Autora

Figura 40

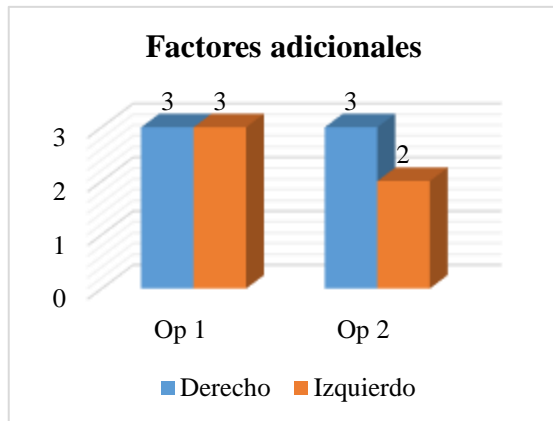


Figura 40: Factores adicionales.
Elaborado por: Autora

Figura 41

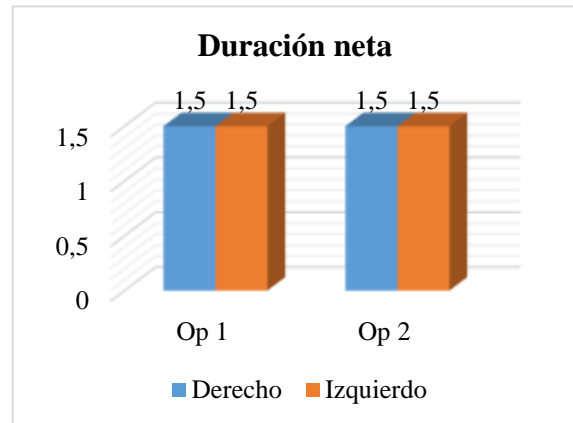


Figura 41: Duración neta.
Elaborado por: Autora

Figura 42

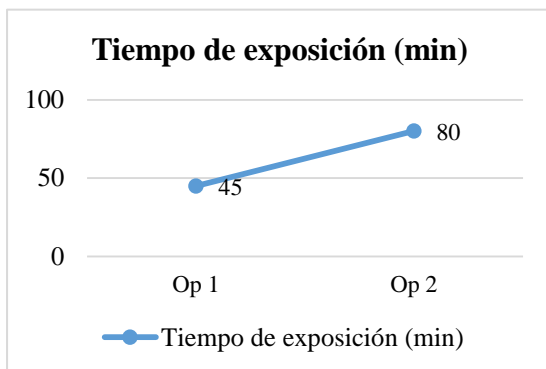


Figura 42: Tiempo de exposición (min).
Elaborado por: Autora

Figura 43

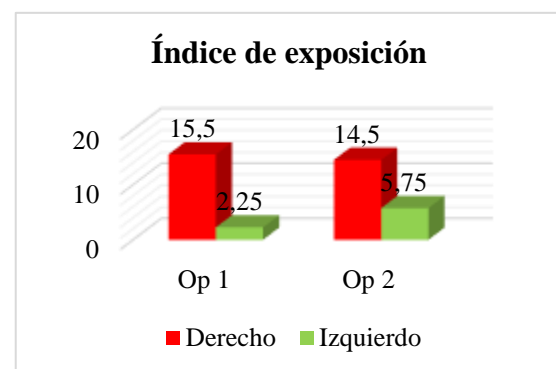


Figura 43: Índice de exposición.
Elaborado por: Autora

Al momento de ajustar las tuercas en los moldes y tapas, todos los operarios involucrados en la actividad se encuentran en reposo al menos 8/10 minutos cada hora, el brazo derecho se encuentra afectado por el factor de frecuencia, postura y fuerza, a comparación con el brazo izquierdo, en cual se encuentra dentro de los parámetros aceptables como se refleja en los resultados del índice de exposición.

Los dos operarios implicados efectúan un promedio de 30 acciones por minuto, sin embargo el tiempo de exposición del operario uno es más largo que el del operario dos. El brazo

izquierdo del operario uno y dos, no realiza movimientos repetitivos que generen una patología profesional, ni se encuentra en una postura incomoda.

5.1.1.4 Cargar parihuela con arena.

En cada método adaptable por trabajador, se determina los valores de identificación por biometría postural, de acuerdo a su exposición del riesgo disergonómico:

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 1.		
Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA	Puesto: Preparar la mezcla para la fundición.	
Fecha Informe: 09/01/2019	Tarea: Cargar parihuela con arena.	
Observaciones: El operario debe cargar la pala con arena y verterla en la parihuela.		

Tabla 87: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 1.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	150	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0	
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	1	
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	4,5	4,5
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)		7
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	4	
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario elevar o sujetar objetos	8	8
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0	0
Codo		
Casi todo el tiempo.	8	8
Muñeca		



Más de la mitad del tiempo.	4	4				
Agarre						
Otros tipos de agarres.	8	8				
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.				
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)						
No se realizan movimientos estereotipados.	0	0				
Factores adicionales						
		Brazo derecho	Brazo izquierdo			
No existen factores adicionales.	0	0				
Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.	0	0				
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0,00	6,50	8,00	8,00	0,00	1,50
Izquierdo	0,00	6,50	24,00	8,00	0,00	1,50

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 88: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 1.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
11,25	19,25
Inaceptable Leve	Inaceptable Medio
Alta exposición (rojo)	Alta exposición (rojo)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 89: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la parihuela fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la parihuela más cerca. (80 cm de distancia)
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

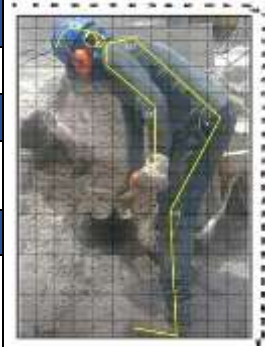
Elaborado por: Autora

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 2.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Preparar la mezcla para la fundición.
Fecha Informe: 09/01/2019 **Tarea:** Cargar parihuela con arena.
Observaciones: El operario debe cargar la pala con arena y verterla en la parihuela.

Tabla 90: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 2.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	150	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0	
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	1	1
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	4,5	4,5
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	7	
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	4	
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario elevar o sujetar objetos	8	8
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0	0
Codo		
Casi todo el tiempo.	8	8
Muñeca		
Más de la mitad del tiempo.	4	4
Agarre		
Otros tipos de agarres.	8	8
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		



No se realizan movimientos estereotipados.				SI	SI	
Factores adicionales				Brazo derecho	Brazo izquierdo	
No existen factores adicionales.				SI	SI	
Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.				SI	SI	
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0,00	6,50	24,00	8,00	0,00	1,50
Izquierdo	0,00	6,50	8,00	8,00	0,00	1,50

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 91: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 2.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
11,25	19,25
Inaceptable Leve	Inaceptable Medio
Alta exposición (rojo)	Alta exposición (rojo)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 92: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la parihuela fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la parihuela más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El material pétreo se encuentra esparcido, lo cual dificulta llevar acabo la actividad.	Mantener el material pétreo amontonado en un solo lugar, colocando limitaciones que eviten que el material se esparza.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

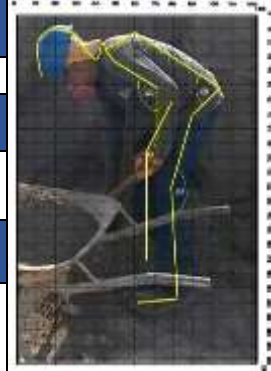
Elaborado por: Autora

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 3.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Preparar la mezcla para la fundición.
Fecha Informe: 09/01/2019 **Tarea:** Cargar parihuela con arena.
Observaciones: El operario debe cargar la pala con arena y verterla en la parihuela.

Tabla 93: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 3.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	150	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0	
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	1	1
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	4,5	4,5
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	7	
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		4
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario elevar o sujetar objetos	8	8
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0	0
Codo		
Casi todo el tiempo.	8	8
Muñeca		
Más de la mitad del tiempo.	4	4
Agarre		
Otro tipo de agarres.	8	8
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.	0	0



Factores adicionales				Brazo derecho	Brazo izquierdo	
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.				2	2	
Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.				0	0	
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0,00	6,50	24,00	8,00	2,00	1,50
Izquierdo	0,00	6,50	8,00	8,00	2,00	1,50

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 94: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 3.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
22,25	14,25
Inaceptable Medio	Inaceptable Medio
Alta exposición (rojo)	Alta exposición (rojo)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 95: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 3.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la parihuela fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la parihuela más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El material pétreo se encuentra esparcido, lo cual dificulta llevar a cabo la actividad.	Mantener el material pétreo amontonado en un solo lugar, colocando limitaciones que eviten que el material se esparza.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

5.1.1.4.1 Análisis de los resultados

Tabla 96: Recopilación de los resultados - Cargar parihuela con arena.

Número de operarios	Factor de recuperación	Tiempo de exposición (min)	Factor de frecuencia		Factor de fuerza		Factor de postura	
			Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
Operario 1	0	150	6,5	6,5	8	24	8	8
	Factores adicionales		Duración neta		Índice de		Índice de exposición	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
	0	0	1,5	1,5	11,25	19,25	Inaceptable Leve	Inaceptable Medio
Operario 2	0	150	6,5	6,5	24	8	8	8
	Factores adicionales		Duración neta		Índice de		Índice de exposición	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
	0	0	1,5	1,5	19,25	11,25	Inaceptable Medio	Inaceptable Leve
Operario 3	0	150	6,5	6,5	24	8	8	8
	Factores adicionales		Duración neta		Índice de		Índice de exposición	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
	2	2	1,5	1,5	22,25	14,25	Inaceptable Medio	Inaceptable Medio

Elaborado por: Autora

Figura 44

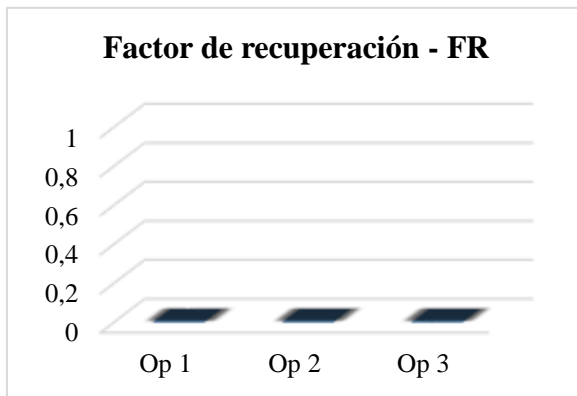


Figura 44: Factor de recuperación.
Elaborado por: Autora

Figura 45

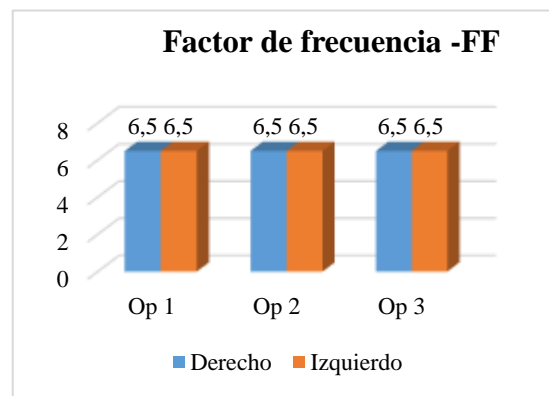


Figura 45: Factor de frecuencia.
Elaborado por: Autora

Figura 46

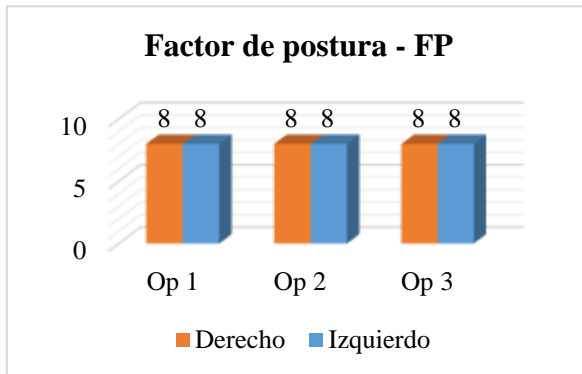


Figura 46: Factor de postura.
Elaborado por: Autora

Figura 47

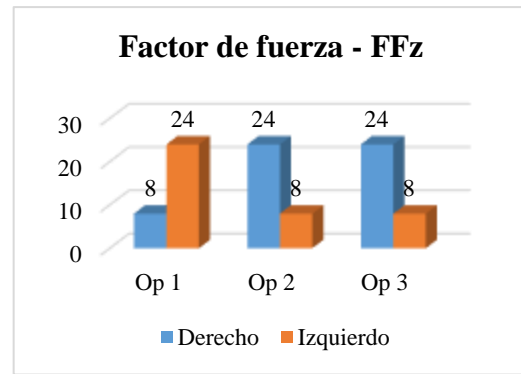


Figura 47: Factor de fuerza.
Elaborado por: Autora

Figura 48

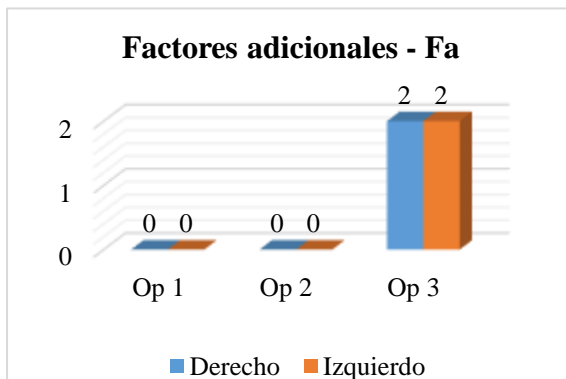


Figura 48: Factores adicionales.
Elaborado por: Autora

Figura 49

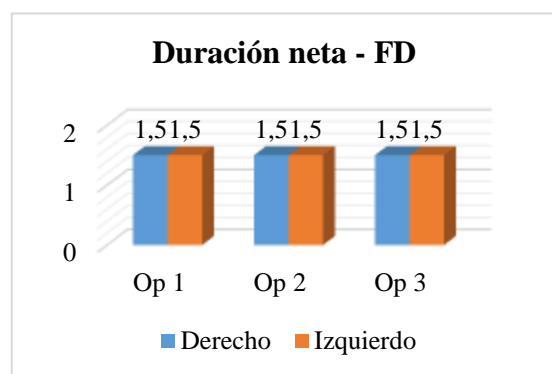


Figura 49: Duración neta.
Elaborado por: Autora

Figura 50

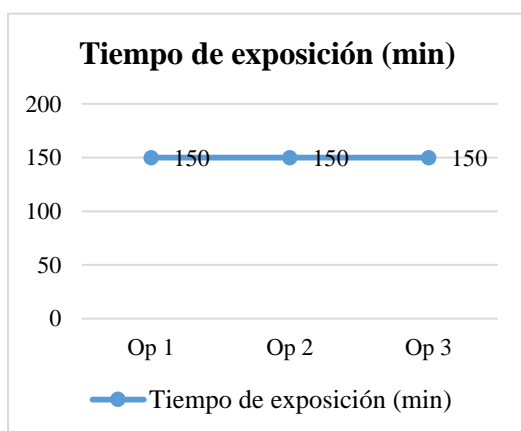


Figura 50: Tiempo de exposición (min).
Elaborado por: Autora

Figura 51

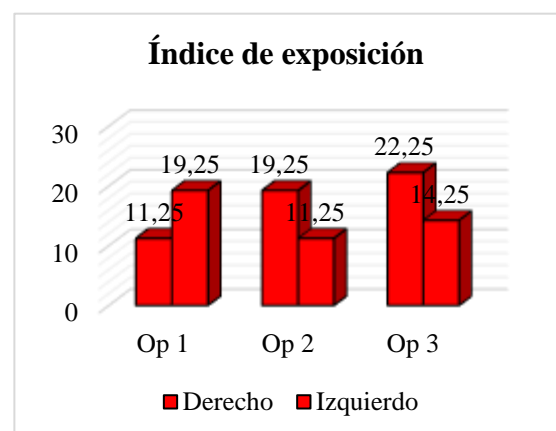


Figura 51: Índice de exposición.
Elaborado por: Autora

Todos los operarios involucrados, realizan dos pausas además del descanso para el almuerzo, estas pausas son de al menos 8/10 minutos cada una, ambos brazos se encuentran afectados por el factor de frecuencia, postura y fuerza.

Los tres operarios implicados efectúan un promedio de 30 acciones por minuto y su tiempo promedio de exposición es de 150 minutos. Es inaceptable la exposición de los operadores en sus dos brazos, aunque el brazo derecho se encuentra expuesto mayormente a comparación con el izquierdo, como se muestra en la Figura 51.

5.1.1.5 Cargar parihuela con piedra.

En cada método adaptable por trabajador, se determina los valores de identificación por biometría postural, de acuerdo a su exposición del riesgo disergonómico:

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 1.
Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Preparar la mezcla para la fundición.
Fecha Informe: 09/01/2019 **Tarea:** Cargar parihuela con piedra.
Observaciones: El operario debe cargar la pala con piedra y verterla en la parihuela.

Tabla 97: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 1.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	150	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
2 pausas, además del descanso para almorzar.	4	
Frecuencia acciones técnicas		
	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	1	1
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	4,5	4,5
Factor fuerza		
	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)		7
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	4	
Actividades que implican aplicación de fuerza		
Es necesario elevar o sujetar objetos	8	8



Tiempo:	Casi todo el tiempo.		Casi todo el tiempo.			
Factor de postura	Brazo derecho		Brazo izquierdo			
Hombro						
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1		1			
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0		0			
Codo						
Casi todo el tiempo.	8		8			
Muñeca						
Más de la mitad del tiempo.	4		4			
Agarre						
Otro tipo de agarre.	8		8			
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.		Casi todo el tiempo.			
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)						
No se realizan movimientos estereotipados.	0		0			
Factores adicionales	Brazo derecho		Brazo izquierdo			
No existen factores adicionales.	0		0			
Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.	0		0			
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	4,00	6,50	8,00	8,00	0,00	1,50
Izquierdo	4,00	6,50	24,00	8,00	0,00	1,50

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 98: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 1.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
13,25	21,25
Inaceptable Leve	Inaceptable Medio
Alta exposición (rojo)	Alta exposición (rojo)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 99: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la parihuela fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la parihuela más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El material pétreo se encuentra esparcido, lo cual dificulta llevar a cabo la actividad.	Mantener el material pétreo amontonado en un solo lugar, colocando limitaciones que eviten que el material se esparza.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 2.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Preparar la mezcla para la fundición.

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Cargar parihuela con piedra.

Observaciones: El operario debe cargar la pala con piedra y verterla en la parihuela.

Tabla 100: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 2.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	150	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
2 pausas, además del descanso para almorzar.	4	
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	SI	SI
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	4,5	4,5
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)		7
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	4	
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario elevar o sujetar objetos	8	8
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0	0
Codo		
Casi todo el tiempo.	8	8
Muñeca		
Más de la mitad del tiempo.	4	4
Agarre		
Otro tipo de agarres.	8	8
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.	0	0
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	2	2
Ritmo de trabajo		
No está determinado por la máquina.	0	0



Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	4,00	6,50	8,00	8,00	2,00	1,50
Izquierdo	4,00	6,50	24,00	8,00	2,00	1,50

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 101: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 2.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
14,25	22,25
Inaceptable Medio	Inaceptable Medio
Alta exposición (rojo)	Alta exposición (rojo)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 102: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la parihuela fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la parihuela más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El material pétreo se encuentra esparcido, lo cual dificulta llevar acabo la actividad.	Mantener el material pétreo amontonado en un solo lugar, colocando limitaciones que eviten que el material se esparza.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

5.1.1.5.1 Análisis de los resultados

Tabla 103: Recopilación de los resultados - Cargar parihuela con arena.

Número de operarios	Factor de recuperación	Tiempo de exposición (min)	Factor de frecuencia		Factor de fuerza		Factor de postura	
			Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
Op 1	4	150	6,5	6,5	8	24	8	8
	Factores adicionales		Duración neta		Índice de exposición		Índice de exposición	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
	0	0	1,5	1,5	13,25	21,25	Inaceptable Leve	Inaceptable Medio
Número de operarios	Factor de recuperación	Tiempo de exposición (min)	Factor de frecuencia		Factor de fuerza		Factor de postura	
			Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
Op 2	4	150	6,5	6,5	8	24	8	8
	Factores adicionales		Duración neta		Índice de exposición		Índice de exposición	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
	2	2	1,5	1,5	14,25	22,25	Inaceptable Medio	Inaceptable Medio

Elaborado por: Autora

Figura 52

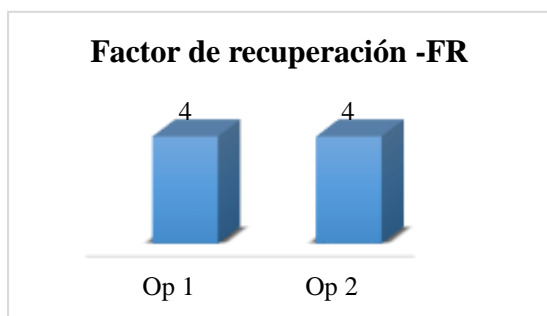


Figura 52: Factor de recuperación.
Elaborado por: Autora

Figura 53

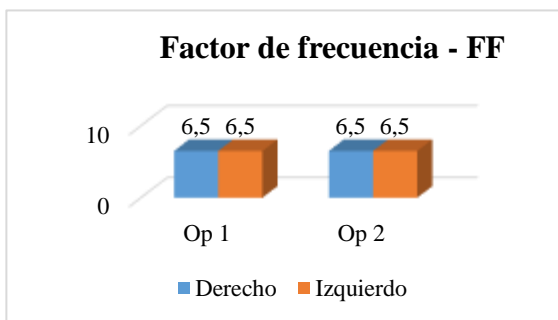


Figura 53: Factor de frecuencia.
Elaborado por: Autora

Figura 54

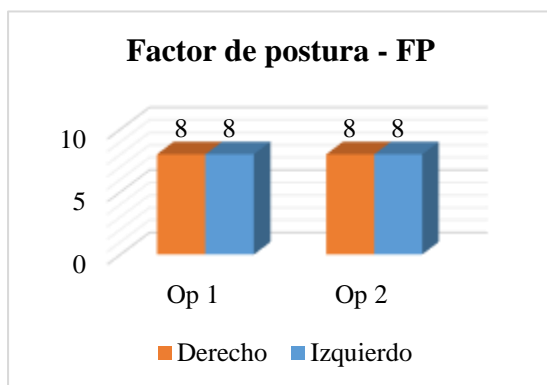


Figura 54: Factor de postura.
Elaborado por: Autora

Figura 55

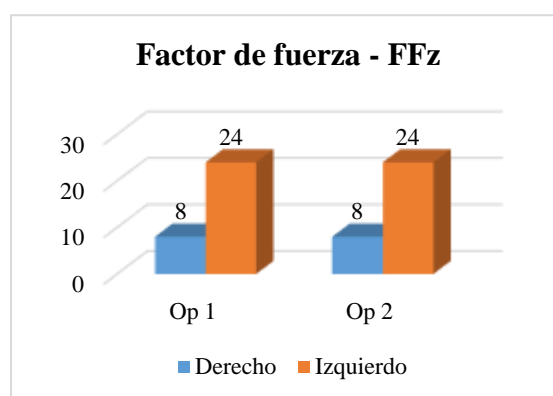


Figura 55: Factor de fuerza
Elaborado por: Autora

Figura 56

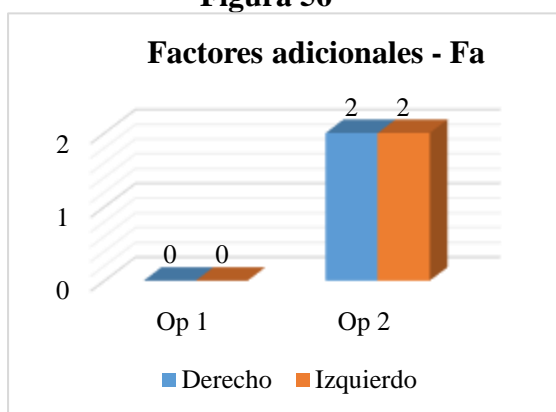


Figura 56: Factores adicionales.
Elaborado por: Autora

Figura 57

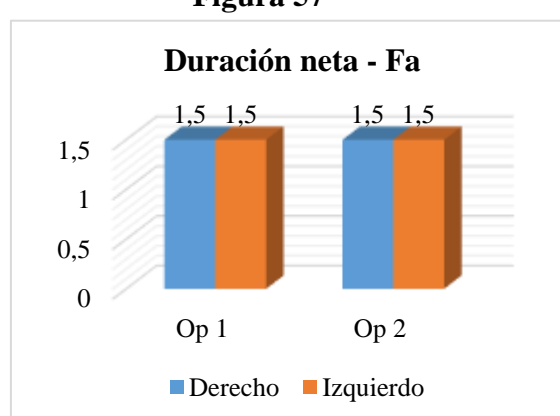


Figura 57: Duración neta.
Elaborado por: Autora

Figura 58

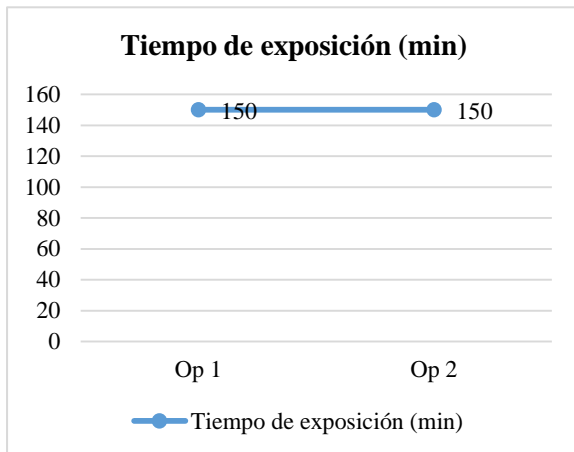


Figura 58: Tiempo de exposición (min).
Elaborado por: Autora

Figura 59

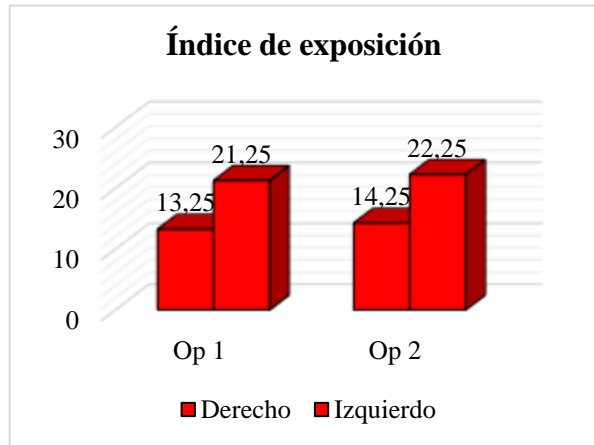


Figura 59: Índice de exposición.
Elaborado por: Autora

Todos los operarios involucrados, realizan dos pausas además del descanso para el almuerzo, estas pausas son de al menos 8/10 minutos cada una, ambos brazos se encuentran afectados por el factor de frecuencia, postura y fuerza.

Los dos operarios implicados efectúan un promedio de 30 acciones por minuto y su tiempo promedio de exposición es de 150 minutos. Es inaceptable la exposición de los operadores en sus dos brazos, aunque el brazo derecho se encuentra expuesto mayormente a comparación con el izquierdo, como se muestra en la Figura 59.

5.1.1.6 Cargar parihuela con cemento.

En cada método adaptable por trabajador, se determina los valores de identificación por biometría postural, de acuerdo a su exposición del riesgo disergonómico:

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 1.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Preparar la mezcla para la fundición.
Fecha Informe: 09/01/2019 **Tarea:** Cargar parihuela con cemento.
Observaciones: El operario debe cargar la parihuela halando la palanca del silo.

Tabla 104: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 1.

Brazos						
Analizar un brazo o dos:	Un brazo					
Duración total neta						
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	60					
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)						
2 pausas, además del descanso para almorzar.	4					
Frecuencia acciones técnicas						
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas						
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI					
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)						
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	3					
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)						
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	4,5					
Factor fuerza						
Nivel de fuerza requerido en el puesto						
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	3					
Actividades que implican aplicación de fuerza						
Es necesario empujar o tirar de palancas.	8					
Tiempo:	Casi todo el tiempo.					
Es necesario elevar o sujetar objetos	8					
Tiempo:	Casi todo el tiempo.					
Factor de postura						
Hombro						
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1					
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0					
Codo						
Casi todo el tiempo.	8					
Muñeca						
Al menos un tercio del tiempo.	2					
Agarre						
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	8					
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.					
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)						
No se realizan movimientos estereotipados.	0					
Factores adicionales						
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	2					
Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.	0					
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	4,00	8,50	16,00	9,50	0,00	1,50



Fuente: ErgoSoft versión 4.0
Elaborado por: Autora

Tabla 105: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 1.

Índice Check List OCRA (IE)
Brazo derecho
19,00
Inaceptable Medio
Alta exposición (rojo)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 106: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza la mascarilla adecuada para realizar la tarea.	Deberá entregársele al operario mascarillas adecuadas para evitar que el cemento ocasione daños en los pulmones del operario.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

5.1.1.6.1 Análisis de los resultados

Tabla 107: Recopilación de los resultados - Cargar parihuela con cemento.

Número de operarios	Factor de recuperación	Factor de frecuencia	Factor de fuerza	Factor de postura	Índice de exposición
Operario 1	4	8,5	16	9,5	Inaceptable Leve
	Tiempo de exposición (min)	Índice de exposición	Factores adicionales	Duración neta	
	60	19,5	0	1,5	

Elaborado por: Autora

El operario realiza pausas consecutivamente aparte del receso que tiene para almorzar. En esta actividad solo se utiliza el brazo derecho mientras que el izquierdo se encuentra en reposo total, al mismo tiempo efectúa más de 40 acciones por minuto, lo que eleva su índice de exposición a Inaceptable Leve. Ver Tabla 107.

5.1.1.7 Colocar el hormigón en la ranura longitudinal.

En cada método adaptable por trabajador, se determina los valores de identificación por biometría postural, de acuerdo a su exposición del riesgo disergonómico:

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 1.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Verter el hormigón en la ranura longitudinal

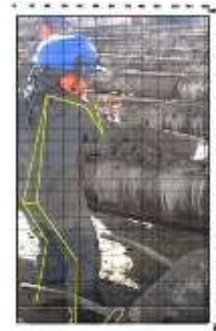
Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Colocar el hormigón en la ranura longitudinal.

Observaciones: Levantar el hormigón para colocarlo en la ranura longitudinal.

Tabla 108: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 1.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	180	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
2 pausas, además del descanso para almorzar.	4	
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3	3
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	2,5	2,5
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	7	
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		4
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario elevar o sujetar objetos	8	8
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0	0
Codo		
Más de la mitad del tiempo.		4
Casi todo el tiempo.	8	
Muñeca		
Al menos un tercio del tiempo.		2
Más de la mitad del tiempo.	4	
Agarre		
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	8	8
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.



Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)						
No se realizan movimientos estereotipados.				0		0
Factores adicionales				Brazo derecho		Brazo izquierdo
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.				2		2
Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.				0		0
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	4,00	5,50	24,00	8,00	2,00	1,50
Izquierdo	4,00	5,50	8,00	8,00	2,00	1,50

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 109: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 1.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
21,75	13,75
Inaceptable Medio	Inaceptable Leve
Alta exposición (rojo)	Alta exposición (rojo)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 110: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la carretilla fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la carretilla más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 2.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Verter el hormigón en la ranura longitudinal

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Colocar el hormigón en la ranura longitudinal.

Observaciones: Levantar el hormigón para colocarlo en la ranura longitudinal.

Tabla 111: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 2.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	170	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
2 pausas, además del descanso para almorzar.	4	
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Lentos (20 acciones/minuto).	0	0
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3	3
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	2,5	2,5
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	7	
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		4
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario elevar o sujetar objetos	8	8
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0	0
Codo		
Más de la mitad del tiempo.		4
Casi todo el tiempo.	8	
Muñeca		
Al menos un tercio del tiempo.		2
Más de la mitad del tiempo.	4	
Agarre		
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	8	8
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		



No se realizan movimientos estereotipados.		0	0			
Factores adicionales		Brazo derecho	Brazo izquierdo			
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.		2	2			
Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.		0	0			
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	4,00	3,50	24,00	8,00	0,00	1,50
Izquierdo	4,00	3,50	8,00	8,00	0,00	1,50

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 112: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 2.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
19,75	11,75
Inaceptable Medio	Inaceptable Leve
Alta exposición (rojo)	Alta exposición (rojo)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 113: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la carretilla fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la carretilla más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 3.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Verter el hormigón en la ranura longitudinal
Fecha Informe: 09/01/2019 **Tarea:** Colocar el hormigón en la ranura longitudinal.
Observaciones: Levantar el hormigón para colocarlo en la ranura longitudinal.

Tabla 114: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 3.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	185	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
2 pausas, además del descanso para almorzar.	4	
Frecuencia acciones técnicas		
	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	1	1
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	2,5	2,5
Factor fuerza		
	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	7	
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		4
Actividades que implican aplicación de fuerza		
Es necesario elevar o sujetar objetos	8	8
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Factor de postura		
	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0	0
Codo		
Más de la mitad del tiempo.		4
Casi todo el tiempo.	8	
Muñeca		
Más de la mitad del tiempo.		4
Casi todo el tiempo.	6	
Agarre		
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	8	8
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.	0	0
Factores adicionales		
No existen factores adicionales.	0	0
Ritmo de trabajo		



No está determinado por la máquina.				0	0	
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	4,00	4,50	24,00	8,00	0,00	1,50
Izquierdo	4,00	4,50	8,00	8,00	0,00	1,50

Fuente: ErgoSoft versión 4.0
Elaborado por: Autora

Tabla 115: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 3.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
20,25	12,25
Inaceptable Medio	Inaceptable Leve
Alta exposición (rojo)	Alta exposición (rojo)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0
Elaborado por: Autora

Tabla 116: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 3.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la carretilla fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la carretilla más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El trayectoria en la que el operario se moviliza para realizar el trabajo suele estar obstruida con palas, palos y otros operarios.	Despejar el área cuando se realice la actividad.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0
Elaborado por: Autora

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 4.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Verter el hormigón en la ranura longitudinal
Fecha Informe: 09/01/2019 **Tarea:** Colocar el hormigón en la ranura longitudinal.
Observaciones: Levantar el hormigón para colocarlo en la ranura longitudinal.

Tabla 117: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 4.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	175	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
2 pausas, además del descanso para almorzar.	SI	
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	1	1
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	2,5	2,5
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	7	
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		4
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario elevar o sujetar objetos	8	8
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0	0
Codo		
Más de la mitad del tiempo.		4
Casi todo el tiempo.	8	
Muñeca		
Al menos un tercio del tiempo.		2
Más de la mitad del tiempo.	4	
Agarre		
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	8	8
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.



Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)						
casi todo el tiempo				3	3	
Factores adicionales				Brazo derecho		Brazo izquierdo
No existen factores adicionales.				0	0	
Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.				0	0	
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	4,00	4,50	24,00	11,00	0,00	1,50
Izquierdo	4,00	4,50	8,00	11,00	0,00	1,50

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 118: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 4.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
21,75	13,75
Inaceptable Medio	Inaceptable Leve
Alta exposición (rojo)	Alta exposición (rojo)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 119: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 4.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la carretilla fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la carretilla más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El trayectoria en la que el operario se moviliza para realizar el trabajo suele estar obstruida con palas, palos y otros operarios.	Despejar el área cuando se realice la actividad.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 5.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Verter el hormigón en la ranura longitudinal
Fecha Informe: 09/01/2019 **Tarea:** Colocar el hormigón en la ranura longitudinal.
Observaciones: Levantar el hormigón para colocarlo en la ranura longitudinal.

Tabla 120: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 5.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	165	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
2 pausas, además del descanso para almorzar.	4	
Frecuencia acciones técnicas		Brazo derecho
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	1	1
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	2,5	2,5
Factor fuerza		Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	7	
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		4
Actividades que implican aplicación de fuerza		Brazo izquierdo
Es necesario elevar o sujetar objetos	8	8
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Factor de postura		Brazo izquierdo
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
Codo		
Más de la mitad del tiempo.		4
Casi todo el tiempo.	8	
Muñeca		
Al menos un tercio del tiempo.		2
Más de la mitad del tiempo.	4	
Agarre		
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	8	8
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.	0	0
Factores adicionales		Brazo izquierdo
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	2	2



Ritmo de trabajo						
No está determinado por la máquina.				0	0	
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	4,00	4,50	24,00	8,00	2,00	1,50
Izquierdo	4,00	4,50	8,00	8,00	2,00	1,50

Tabla 121: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 5.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
21,25	13,75
Inaceptable Medio	Inaceptable Leve
Alta exposición (rojo)	Alta exposición (rojo)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 122: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 5.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la carretilla fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la carretilla más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El trayectoria en la que el operario se moviliza para realizar el trabajo suele estar obstruida con palas, palos y otros operarios.	Despejar el área cuando se realice la actividad.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 6.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Verter el hormigón en la ranura longitudinal

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Colocar el hormigón en la ranura longitudinal.

Observaciones: Levantar el hormigón para colocarlo en la ranura longitudinal.

Tabla 123: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 6.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	165	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
2 pausas, además del descanso para almorzar.	4	
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Lentos (20 acciones/minuto).	0	0
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	2,5	2,5
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	7	
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		4
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario elevar o sujetar objetos	8	8
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0	0
Codo		
Más de la mitad del tiempo.		4
Casi todo el tiempo.	8	
Muñeca		
Al menos un tercio del tiempo.		2
Más de la mitad del tiempo.	4	
Agarre		



La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	8	8
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.	0	0
Factores adicionales		
	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	2	2
Ritmo de trabajo		
No está determinado por la máquina.	0	0
Brazo	Recuperación	Frecuencia
Derecho	4,00	3,50
Izquierdo	4,00	3,50
	Fuerza	Postura
	24,00	8,00
	Adicionales	Duración neta
	0,00	1,50
		1,50

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 124: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 6.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
19,75	11,75
Inaceptable Medio	Inaceptable Leve
Alta exposición (rojo)	Alta exposición (rojo)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 125: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 6.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la carretilla fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la carretilla más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El trayectoria en la que el operario se moviliza para realizar el trabajo suele estar obstruida con palas, palos y otros operarios.	Despejar el área cuando se realice la actividad.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

5.1.1.7.1 Análisis de los resultados

Tabla 126: Recopilación de los resultados - Colocar el hormigón en la ranura longitudinal.

Número de operarios	Factor de recuperación	Factor de frecuencia		Factor de fuerza		Factor de postura		Factores adicionales		Duración neta		Tiempo de exposición (min)	Índice de exposición		Índice de exposición	
		Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo		Derecho	Izquierdo		
Op 1	4	5,5	5,5	24	8	8	8	2	2	1,5	1,5	180	21,75	13,75	Inaceptable Medio	Inaceptable Leve
Op 2	4	3,5	3,5	24	8	8	8	0	0	1,5	1,5	170	19,75	11,75	Inaceptable Medio	Inaceptable Leve
Op 3	4	4,5	4,5	24	8	8	8	0	0	1,5	1,5	185	20,25	12,25	Inaceptable Medio	Inaceptable Leve
Op 4	4	4,5	4,5	24	8	11	11	0	0	1,5	1,5	175	21,75	13,75	Inaceptable Medio	Inaceptable Leve
Op 5	4	4,5	4,5	24	8	8	8	2	2	1,5	1,5	165	21,25	13,75	Inaceptable Medio	Inaceptable Leve
Op 6	4	3,5	3,5	24	8	8	8	0	0	1,5	1,5	165	19,75	11,75	Inaceptable Medio	Inaceptable Leve

Elaborado por: Autora

Figura 59

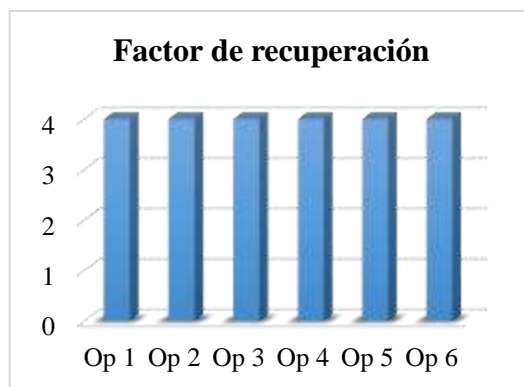


Figura 59: Factor de recuperación.
Elaborado por: Autora

Figura 60

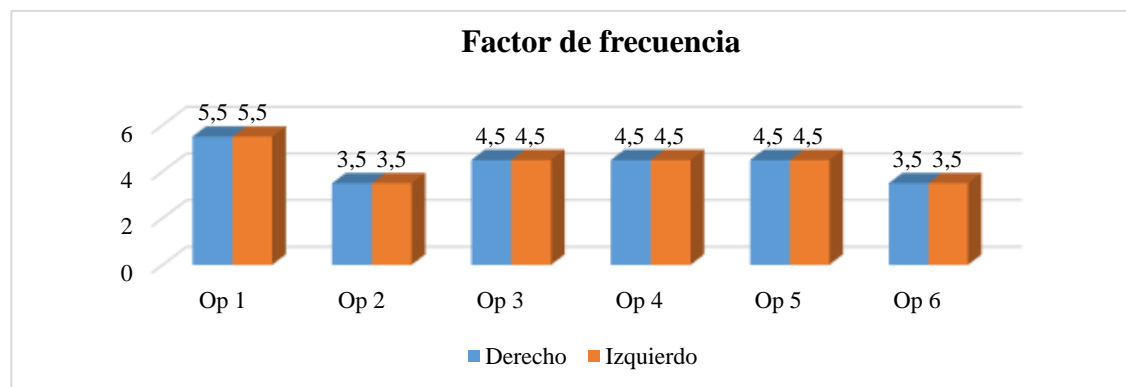


Figura 60: Factor de frecuencia.
Elaborado por: Autora

Figura 61

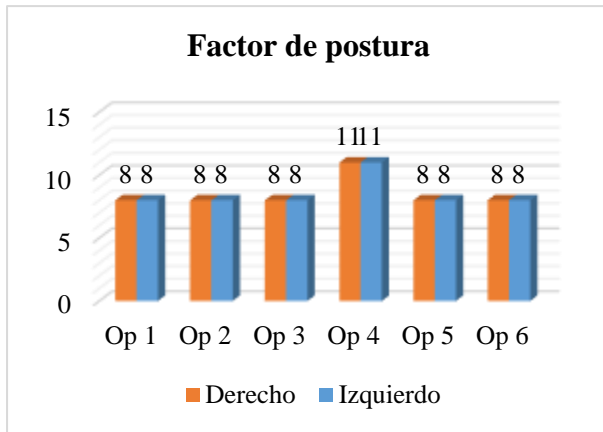


Figura 61: Factor de postura.
Elaborado por: Autora

Figura 62

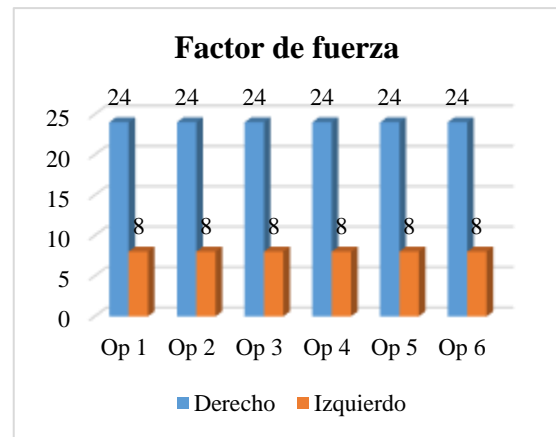


Figura 62: Factor de fuerza.
Elaborado por: Autora

Figura 63

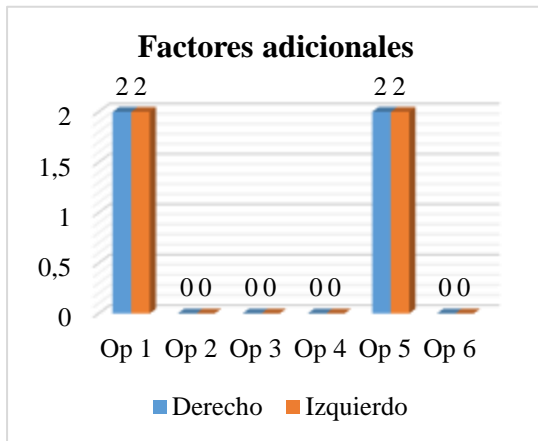


Figura 63: Factores adicionales.
Elaborado por: Autora

Figura 64

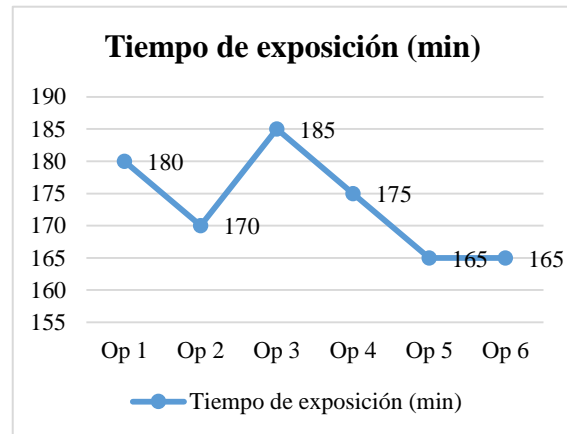


Figura 64: Tiempo de exposición (min).
Elaborado por: Autora

Figura 65

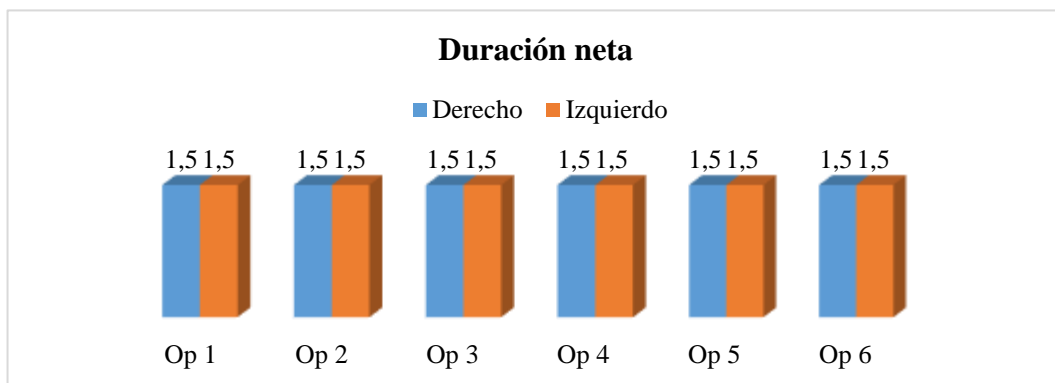


Figura 65: Duración neta.
Elaborado por: Autora

Figura 66

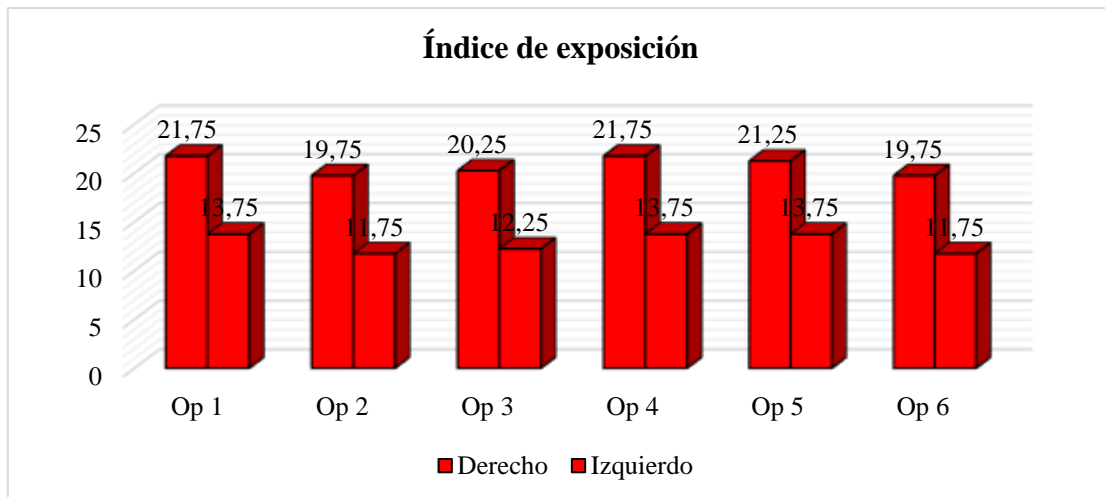


Figura 66: Índice de exposición.
Elaborado por: Autora

Cuando realizan el amarrado de los anillos y amarrado de la armadura, todos los operarios involucrados en la actividad hacen dos pausas de 8/10 minutos cada una, además del descanso para almorzar, el brazo derecho se encuentra mayormente afectado por el FF, FP y FFz, sin embargo, el brazo izquierdo también se está dentro del rango inaceptable de exposición.

5.1.1.8 Desmoldar

En cada método adaptable por trabajador, se determina los valores de identificación por biometría postural, de acuerdo a su exposición del riesgo disergonómico:

Evaluación de Movimientos Repetitivos (OCRA Check-List). Operario 1.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Desmoldar

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Aflojar tuercas de los moldes y tapas.

Observaciones: Se aflojan las tuercas utilizando una pistola de impacto.

Tabla 127: Aplicación del método OCRA Check List - Operario 1.

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	45	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
2 pausas, además del descanso para almorzar.	4	
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3	3
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	2,5	2,5
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario elevar o sujetar objetos	8	8
Tiempo:	Casi todo el tiempo.	Casi todo el tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1	1
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	0	0
Codo		
Más de la mitad del tiempo.	4	4
Muñeca		
Más de la mitad del tiempo.	4	4
Agarre		
No se realizan agarres.		0
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	8	
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.	
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.	0	0
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
No existen factores adicionales.	0	0
Ritmo de trabajo		
No está determinado por la máquina.		0



Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.				1		
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	4,00	0,00	0,00	9,50	1,00	1,50
Izquierdo	4,00	6,50	0,00	1,00	1,00	1,50

Fuente: ErgoSoft versión 4.0
Elaborado por: Autora

Tabla 128: Índice Check List OCRA (IE) - Operario 1.

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
7,25	5,75
Aceptable	Aceptable
No exposición (verde)	No exposición (verde)

Fuente: ErgoSoft versión 4.0
Elaborado por: Autora

Tabla 129: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).

Fuente: ErgoSoft versión 4.0
Elaborado por: Autora

5.1.1.8.1 Análisis de los resultados

Tabla 130: Recopilación de los resultados - Colocar el hormigón en la ranura longitudinal.

Número de operarios	Factor de recuperación	Tiempo de exposición (min)	Factor de frecuencia		Factor de fuerza		Factor de postura	
			Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
Op 1	4	45	0	6,5	0	0	9,5	1
	Factores adicionales		Duración neta		Índice de exposición		Índice de exposición	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
	1	1	1,5	1,5	7,25	5,75	Aceptable	Aceptable

Elaborado por: Autora

El índice de exposición del operario está dentro del rango aceptable, no es necesario aplicar fuerza, ni se encuentra elevado el factor de frecuencia.

5.1.2 Estudio de la Norma ISO 11226: 2000 “Ergonomics - Evaluation of static working postures”.

Para la aplicación de este método se utilizaron fotografías y videos, además se entrevistó a los operarios con el fin de observar y conocer las posturas que adoptan para realizar su trabajo. Para las actividades “Colocar tuercas en los moldes y colocar tueras en las tapas” se presentó un solo informe debido a que éstas son semejantes, de la misma manera se elaboró un solo informe para las actividades “Aflojar tuercas de los moldes, aflojar tuercas de las tapas y retirar las tuercas de los moldes”, además de las actividades “Ajustar tuercas de los moldes y ajustar tuercas de las tapas”. A continuación, se presenta la evaluación de cada actividad y trabajador que presenta riesgo debido a la exposición disergonómico por posturas forzadas.

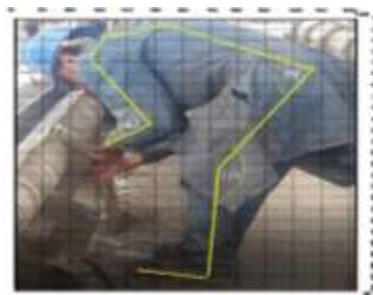
5.1.2.1 Colocar tuercas y tornillos en los moldes y tapas.

En cada método adaptable por trabajador, se determina los valores de identificación por biometría postural, de acuerdo a su exposición del riesgo disergonómico:

Evaluación de las Posturas de Trabajo (ISO 11226). Operario 1.	
Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA	Puesto: Aseguramiento del molde.
Fecha Informe: 09/01/2019	Tarea: Colocar tuercas en los moldes.
Descripción: Se colocan las tuercas en los moldes de forma manual.	

Tabla 131: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 1.

Postura del tronco		Postura de la extremidad superior	
Postura del tronco simétrica	NO	Postura del hombro y del brazo	
Inclinación del tronco			
>60°	79°	Postura del brazo forzada	
Para posición sentada:		Elevación del brazo	
Postura de la zona lumbar conexas	NO	>60°	SI
Postura de la cabeza		Postura de la extremidad superior	
Postura del cuello simétrica	NO	Postura del antebrazo° y la mano	
Inclinación de la cabeza		Hombro levantado	
>85°		0° a 20°	NO
25° a 85° sin apoyo total del tronco			
< 0° sin apoyo total de la cabeza	0		
< 0° con apoyo total de la cabeza			
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)			



>25°		Flexión / extensión extrema del codo	87 °
0° - 25°		Pronación / supinación extrema del antebrazo	SI
< 0°		Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	SI
Postura de la extremidad inferior			
Flexión extrema de la rodilla			NO
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo			NO
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)			
Rodilla flexionada:			81°

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 132: Valoración de las posturas - Operario 1.

Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 133: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la carretilla fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la carretilla más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El trayectoria en la que el operario se moviliza para realizar el trabajo suele estar obstruida con palas, palos y otros operarios.	Despejar el área cuando se realice la actividad.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de las Posturas de Trabajo (ISO 11226). Operario 2.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA

Puesto: Aseguramiento del molde.

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Colocar tuercas en los moldes.

Observaciones: Se colocan los tornillos en los moldes de forma manual.

Tabla 134: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 2.

Postura del tronco			
Postura del tronco simétrica	NO		
Inclinación del tronco			
>60°	68		
Para posición sentada:			
Postura de la zona lumbar conexas	NO		
Postura de la cabeza		Postura de la extremidad superior	
Postura del cuello simétrica	SI	Postura del hombro y del brazo	
Inclinación de la cabeza		Postura del brazo forzada	SI
>85°		Elevación del brazo	
0° a 25°	SI	>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior	SI
< 0° sin apoyo total de la cabeza		0° a 20°	
< 0° con apoyo total de la cabeza		Hombro levantado	NO
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)		Postura del antebrazo y la mano	
>25°		Flexión / extensión extrema del codo	66 °
0° - 25°		Pronación / supinación extrema del antebrazo	SI
< 0°		Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	SI
Postura de la extremidad inferior			
Flexión extrema de la rodilla		SI	
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo		NO	
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)			
Rodilla flexionada:		SI	
Estando sentado. Ángulo de la rodilla			



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 135: Valoración de las posturas

Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No Recomendado	Acceptable	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 136: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la carretilla fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la carretilla más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El trayectoria en la que el operario se moviliza para realizar el trabajo suele estar obstruida con palas, palos y otros operarios.	Despejar el área cuando se realice la actividad.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

5.1.2.1.1 Análisis de los resultados

Tabla 137: Recopilación de los resultados - Colocar tuercas en los moldes y tapas.

Número de operarios	Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
Op 2	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado
Op 1	No Recomendado	Aceptable	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado

Elaborado por: Autora

Figura 67

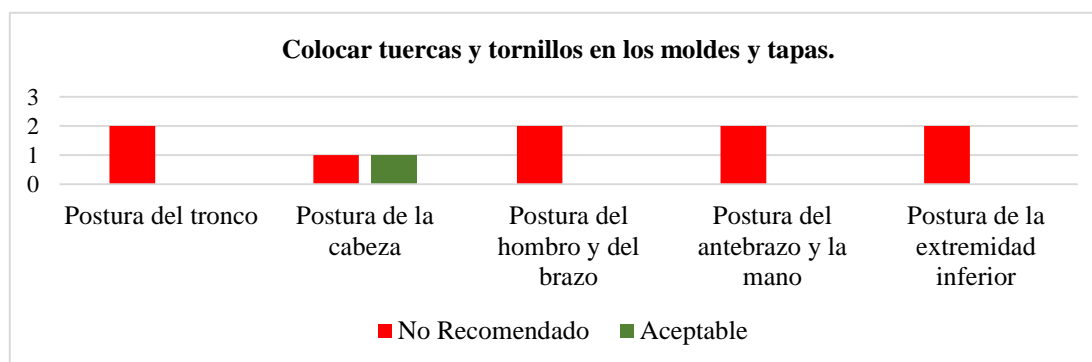


Figura 67: Molestias en los trabajadores,

Elaborado por: Autora

Por medio de esta evaluación, se puede apreciar que el 90% de las posturas adoptadas son *No Recomendadas*, por lo que se deberá tomar medidas de prevención para evitar que los operarios adquieran enfermedades profesionales.

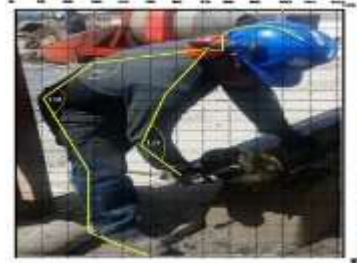
5.1.2.2 Ajustar las tuercas de los moldes y de las tapas.

Evaluación de las Posturas de Trabajo (ISO 11226). Operario 1.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Aseguramiento del molde.
Fecha Informe: 09/01/2019 **Tarea:** Ajustar tuercas de las tapas.
Observaciones: Se realiza el ajuste utilizando una llave de mano.

Tabla 138: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 1.

Postura del tronco			
Postura del tronco simétrica	NO		
Inclinación del tronco			
>60°	118°		
Para posición sentada:			
Postura de la zona lumbar conexas	NO		
Postura de la cabeza		Postura de la extremidad superior	
Postura del cuello simétrica	NO	Postura del hombro y del brazo	
Inclinación de la cabeza		Postura del brazo forzada	SI
>85°		Elevación del brazo	
25° a 85° sin apoyo total del tronco		>60°	SI
0° a 25°	SI	>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior	
< 0° con apoyo total de la cabeza		Hombro levantado	NO
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)		Postura del antebrazo y la mano	
>25°		Flexión / extensión extrema del codo	NO
0° - 25°		Pronación / supinación extrema del antebrazo	NO
< 0°		Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	NO
Postura de la extremidad inferior			
Flexión extrema de la rodilla			NO
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo			NO
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)			
Rodilla flexionada:			NO



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 139: Valoración de las posturas - Operario 1.

Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No Recomendado	Aceptable	No Recomendado	Aceptable	Aceptable

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 140: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la carretilla fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la carretilla más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El trayectoria en la que el operario se moviliza para realizar el trabajo suele estar obstruida con palas, palos y otros operarios.	Despejar el área cuando se realice la actividad.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de las Posturas de Trabajo (ISO 11226). Operario 2.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA

Puesto: Aseguramiento del molde.

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Ajustar las tuercas de los moldes.

Observaciones: Se realiza el ajuste utilizando una pistola de impacto.

Tabla 141: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 2.

Postura del tronco			
Postura del tronco simétrica	SI		
Inclinación del tronco			
>60°	92°		
Para posición sentada:			
Postura de la zona lumbar conexas	NO		
Postura de la cabeza		Postura de la extremidad superior	
Postura del cuello simétrica	SI	Postura del hombro y del brazo	
Inclinación de la cabeza		Postura del brazo forzada	SI
>85°		Elevación del brazo	
0° a 25°	SI	>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior	
< 0° sin apoyo total de la cabeza		0° a 20°	SI
< 0° con apoyo total de la cabeza		Hombro levantado	NO
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)		Postura del antebrazo y la mano	
>25°		Flexión / extensión extrema del codo	SI
0° - 25°		Pronación / supinación extrema del antebrazo	SI
< 0°		Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	SI
Postura de la extremidad inferior			
Flexión extrema de la rodilla		NO	
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo		NO	
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)			
Rodilla flexionada:		SI	



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 142: Valoración de las posturas - Operario 2.

Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No Recomendado	Aceptable	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 143: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la carretilla fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la carretilla más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El trayectoria en la que el operario se moviliza para realizar el trabajo suele estar obstruida con palas, palos y otros operarios.	Despejar el área cuando se realice la actividad.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

5.1.2.2.1 Análisis de los resultados

Tabla 144: Recopilación de los resultados - Ajustar las tuercas de los moldes.

Número de operarios	Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
Op 2	No Recomendado	Aceptable	No Recomendado	Aceptable	Aceptable
Op 1	No Recomendado	Aceptable	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado

Elaborado por: Autora

5.2 Figura 68

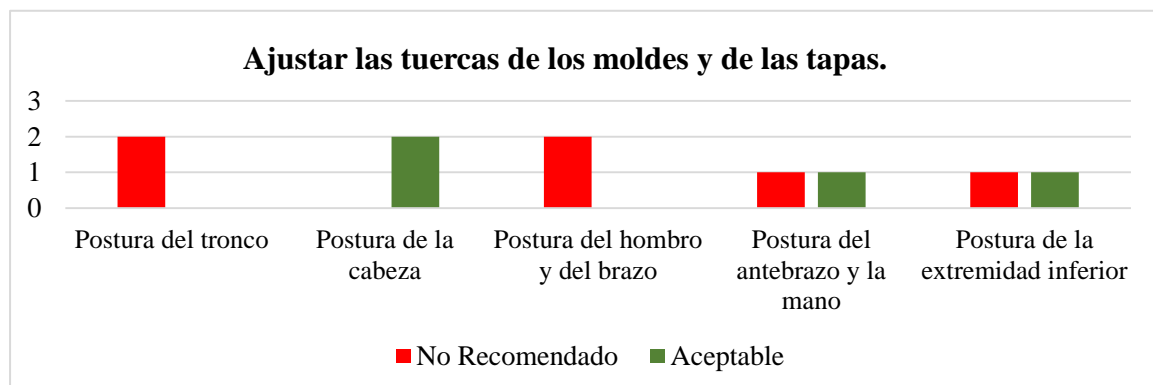


Figura 68: Molestias en los trabajadores,

Elaborado por: Autora

Por medio de esta evaluación se puede apreciar que el 60% de las posturas adoptadas son *No Recomendadas* y que el 40% de las posturas son *Aceptables*. Entonces se deberá tomar medidas de prevención para evitar que los operarios adquieran enfermedades profesionales.

5.2.1.1 Cargar parihuela con arena.

En cada método adaptable por trabajador, se determina los valores de identificación por biometría postural, de acuerdo a su exposición del riesgo disergonómico:

Evaluación de las Posturas de Trabajo (ISO 11226). Operario 1.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Preparar la mezcla para la fundición del porte.

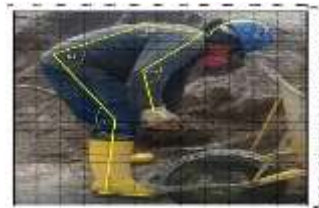
Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Cargar carretilla con arena.

Observaciones: Cargas arena en la parihuela para luego colocarla en la mezcladora.

Tabla 145: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 1.

Postura del tronco			
Postura del tronco simétrica	NO		
Inclinación del tronco			
>60°	94°		
Para posición sentada:			
Postura de la zona lumbar conexas	NO		
Postura de la cabeza		Postura de la extremidad superior	
Postura del cuello simétrica	SI	Postura del hombro y del brazo	
Inclinación de la cabeza		Postura del brazo forzada	SI
>85°		Elevación del brazo	
25° a 85° sin apoyo total del tronco		>60°	SI
0° a 25°	SI	>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior	
< 0° sin apoyo total de la cabeza		0° a 20°	
< 0° con apoyo total de la cabeza		Hombro levantado	NO
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)		Postura del antebrazo y la mano	
>25°		Flexión / extensión extrema del codo	SI
0° - 25°		Pronación / supinación extrema del antebrazo	NO
< 0°		Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	SI
Postura de la extremidad inferior			
Flexión extrema de la rodilla		NO	
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo		NO	
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)			
Rodilla flexionada:		SI	
Estando sentado. Ángulo de la rodilla			



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 146: Valoración de las posturas - Operario 1.

Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No Recomendado	Aceptable	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 147: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario realiza movimientos repetitivos a una velocidad considerable (aproximadamente 30 acciones / minuto).	Se puede considerar la automatización para evitar que el operario realice ciertos movimientos.
El operario no utiliza guantes adecuado para realizar la tarea.	Deberá entregársele al operario guantes adecuados para evitar que el cemento ocasione daños en las manos del operario.
El operario presenta dolores en la columna.	Se requiere un rediseño del proceso, con el objetivo de amenizar el dolor de los trabajadores.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de las Posturas de Trabajo (ISO 11226). Operario 2.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Preparar la mezcla para la fundición del porte.

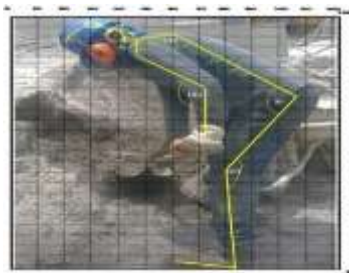
Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Cargar carretilla con arena.

Observaciones: Cargas arena en la parihuela para luego colocarla en la mezcladora.

Tabla 148: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 2.

Postura del tronco		Postura de la cabeza		Postura de la extremidad superior	
Postura del tronco simétrica	NO	Postura del cuello simétrica	SI	Postura del hombro y del brazo	
Inclinación del tronco		Inclinación de la cabeza		Postura del brazo forzada	SI
>60°	90°	Para posición sentada:		Elevación del brazo	
Postura de la zona lumbar conexas	NO	0° a 25°	SI	>60°	SI
		< 0° con apoyo total de la cabeza		>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior	
		Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)		Hombro levantado	NO
		>25°		Postura del antebrazo y la mano	
				Flexión / extensión extrema del codo	SI



0° - 25°		Pronación / supinación extrema del antebrazo	NO
< 0°		Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	SI
Postura de la extremidad inferior			
Flexión extrema de la rodilla			NO
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo			NO
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)			
Rodilla flexionada:			SI

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 149: Valoración de las posturas - Operario 2.

Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No Recomendado	Aceptable	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 150: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la carretilla fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la carretilla más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El trayectoria en la que el operario se moviliza para realizar el trabajo suele estar obstruida con palas, palos y otros operarios.	Despejar el área cuando se realice la actividad.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de las Posturas de Trabajo (ISO 11226). Operario 3.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Preparar la mezcla para la fundición del porte.

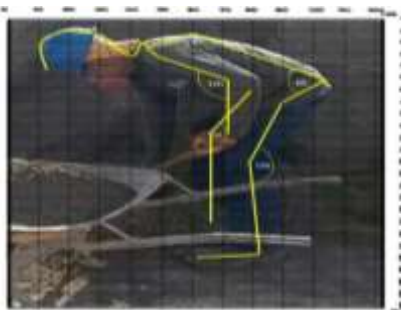
Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Cargar carretilla con arena.

Observaciones: Cargas arena en la parihuela para luego colocarla en la mezcladora.

Tabla 151: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 3.

Postura del tronco			
Postura del tronco simétrica	NO		
Inclinación del tronco			
>60°	60°		
Para posición sentada:			
Postura de la zona lumbar conexas	NO		
Postura de la cabeza		Postura de la extremidad superior	
Postura del cuello simétrica	SI	Postura del hombro y del brazo	
Inclinación de la cabeza		Postura del brazo forzada	SI
>85°		Elevación del brazo	
25° a 85° sin apoyo total del tronco		>60°	SI
0° a 25°	SI	>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior	
< 0° con apoyo total de la cabeza		Hombro levantado	NO
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)		Postura del antebrazo y la mano	
>25°		Flexión / extensión extrema del codo	SI
0° - 25°		Pronación / supinación extrema del antebrazo	NO
< 0°		Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	SI
Postura de la extremidad inferior			
Flexión extrema de la rodilla		NO	
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo		NO	
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)			
Rodilla flexionada:		SI	



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autor

Tabla 152: Valoración de las posturas - Operario 3.

Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No Recomendado	Aceptable	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autor

Tabla 153: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 3.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la carretilla fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la carretilla más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El trayectoria en la que el operario se moviliza para realizar el trabajo suele estar obstruida con palas, palos y otros operarios.	Despejar el área cuando se realice la actividad.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

5.2.1.1.1 Análisis de los resultados

Tabla 154: Recopilación de los resultados - Cargar carretilla con arena.

Número de operarios	Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
Op 1	No Recomendado	Aceptable	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado
Op 2	No Recomendado	Aceptable	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado
Op 3	No Recomendado	Aceptable	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado

Elaborado por: Autora

Figura 69

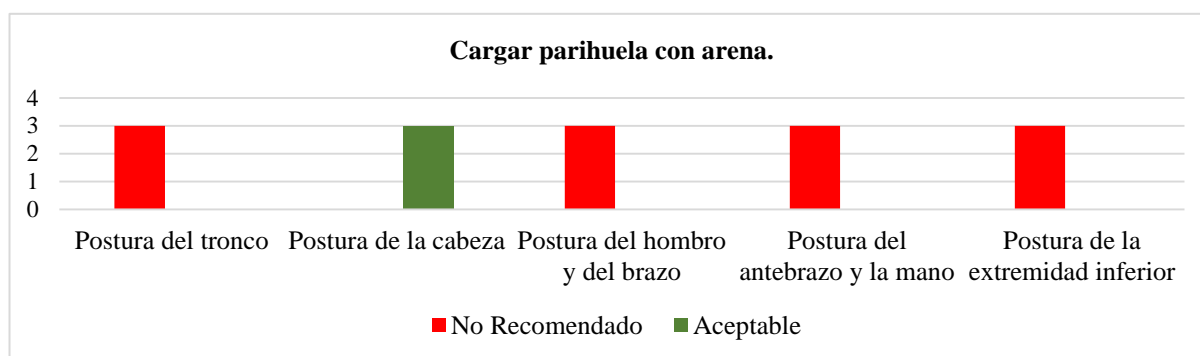


Figura 69: Molestias en los trabajadores,

Elaborado por: Autora

Por medio de esta evaluación se puede apreciar que el 80% de las posturas adoptadas son *No Recomendadas* y que el 20% de las posturas son *Aceptables*. Entonces se deberá tomar medidas de prevención para evitar que los operarios adquieran enfermedades profesionales.

5.2.1.2 Cargar parihuela con piedra.

Evaluación de las Posturas de Trabajo (ISO 11226). Operario 1.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Preparar la mezcla para la fundición del porte.

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Cargar carretilla con piedra.

Observaciones: Cargas piedra en la parihuela para luego colocarla en la mezcladora.

Tabla 155: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 1.

Postura del tronco		Postura de la extremidad superior	
Postura del tronco simétrica	NO	Postura del hombro y del brazo	
Inclinación del tronco		Postura del brazo forzada	
>60°	81°	Elevación del brazo	
Para posición sentada:		>60°	
Postura de la zona lumbar conexas	NO	>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior	
Postura de la cabeza		Postura del antebrazo y la mano	
Postura del cuello simétrica	NO	Flexión / extensión extrema del codo	
Inclinación de la cabeza		Pronación / supinación extrema del antebrazo	
>85°		Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	
25° a 85° sin apoyo total del tronco		SI	
0° a 25°	SI	Hombro levantado	
< 0° con apoyo total de la cabeza		NO	
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)		Postura de la extremidad inferior	
>25°		Flexión extrema de la rodilla	
0° - 25°		Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	
< 0°		Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)	
Rodilla flexionada:		SI	



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 156: Valoración de las posturas - Operario 1.

Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 157: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la carretilla fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la carretilla más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El trayectoria en la que el operario se moviliza para realizar el trabajo suele estar obstruida con palas, palos y otros operarios.	Despejar el área cuando se realice la actividad.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de las Posturas de Trabajo (ISO 11226). Operario 2.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Preparar la mezcla para la fundición del porte.

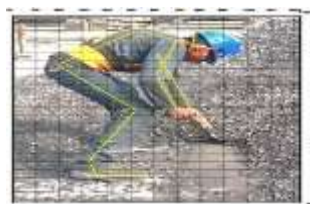
Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Cargar carretilla con piedra.

Observaciones: Cargas piedra en la parihuela para luego colocarla en la mezcladora.

Tabla 158: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 2.

Postura del tronco			
Postura del tronco simétrica	NO		
Inclinación del tronco			
>60°	87°		
Para posición sentada:			
Postura de la zona lumbar conexas	NO		
Postura de la cabeza		Postura de la extremidad superior	
Postura del cuello simétrica	NO	Postura del hombro y del brazo	
Inclinación de la cabeza		Postura del brazo forzada	SI
>85°		Elevación del brazo	
25° a 85° sin apoyo total del tronco	SI	>60°	SI
25° a 85° con apoyo total del tronco		>20° a 60° sin apoyo total de la extremidad superior	
< 0° con apoyo total de la cabeza		Hombro levantado	NO
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)		Postura del antebrazo y la mano	
>25°		Flexión / extensión extrema del codo	SI
0° - 25°	SI	Pronación / supinación extrema del antebrazo	SI
< 0°		Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	SI
Postura de la extremidad inferior			
Flexión extrema de la rodilla		SI	
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo		NO	
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)			
Rodilla flexionada:		SI	



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 159: Valoración de las posturas - Operario 2.

Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 160: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario tiende a colocar la carretilla fuera de su alcance, lo cual obliga al trabajador sobre-esforzar sus movimientos.	Colocar la carretilla más cerca. (80 cm de distancia).
En ocasiones el operario no utiliza guantes adecuados para realizar la actividad.	El operario deberá utilizar Equipo de Protección Personal (Guantes).
El trayectoria en la que el operario se moviliza para realizar el trabajo suele estar obstruida con palas, palos y otros operarios.	Despejar el área cuando se realice la actividad.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

5.2.1.2.1 Análisis de los resultados

Tabla 161: Recopilación de resultados - Cargar carretilla con piedra

Número de operarios	Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
Op 1	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado
Op 2	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado

Elaborado por: Autora

Figura 70



Figura 70: Molestias en los trabajadores,

Elaborado por: Autora

Por medio de esta evaluación se puede apreciar que el 100% de las posturas adoptadas son *No Recomendadas*. De tal manera que se deberá tomar medidas de prevención para evitar que los operarios adquieran enfermedades profesionales.

5.2.1.3 Aflojar tuercas de los moldes y tapas

Evaluación de las Posturas de Trabajo (ISO 11226). Operario 1.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Desmoldar.

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Aflojar tuercas de los moldes y tapas.

Observaciones: Se afloja las tuercas utilizando una pistola de impacto.

Tabla 162: Aplicación de la norma (ISO 11226) - Operario 1.

Postura del tronco		Postura de la extremidad superior	
Postura del tronco simétrica	NO	Postura del hombro y del brazo	
Inclinación del tronco		Postura del brazo forzada	
>60°	126°		SI
Para posición sentada:		Elevación del brazo	
Postura de la zona lumbar conexas	NO	>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior	
Postura de la cabeza		Postura del antebrazo y la mano	
Postura del cuello simétrica	NO	Flexión / extensión extrema del codo	
Inclinación de la cabeza		Pronación / supinación extrema del antebrazo	
>85°		SI	
0° a 25°	SI	Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	
< 0° sin apoyo total de la cabeza		SI	
< 0° con apoyo total de la cabeza		NO	
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)		Postura de la extremidad inferior	
>25°		Flexión extrema de la rodilla	
0° - 25°		NO	
< 0°		Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	
		NO	
		Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)	
Rodilla flexionada:		SI	



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 163: Valoración de las posturas - Operario 1.

Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 164: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario realiza movimientos repetitivos a una velocidad considerable (aproximadamente 30 acciones / minuto).	Se puede considerar la automatización para evitar que el operario realice ciertos movimientos.
El operario no utiliza guantes adecuado para realizar la tarea.	Deberá entregársele al operario guantes adecuados para evitar que el cemento ocasione daños en las manos del operario.
El operario presenta dolores en la columna.	Se requiere un rediseño del proceso, con el objetivo de amenizar el dolor de los trabajadores.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

En esta actividad, el cuerpo del operario permanece en posturas no recomendadas, por tal motivo corre el riesgo de adquirir alguna patología. Se transporta a lo largo del molde, manteniendo su tronco inclinado, el cuello a 10 grados aproximadamente, el brazo flexionado al igual que la rodilla.

5.2.2 ISO 11228-1:2003 - Levantamiento y transporte.

Por medio de la matriz de evaluación INSHT se determinó que, los trabajadores se encuentran expuestos a riesgos por levantamiento y transporte tan solo en la actividad “Verter hormigón en la ranura longitudinal” (Ver Tabla 27 y Tabla 28). Para la aplicación de este método se utilizaron fotografías y videos, además se entrevistó a los operarios con el fin de observar y conocer cuáles son las actividades que requieren la aplicación de fuerza sin tracción o empuje. En la siguiente evaluación de análisis por fuerza sin tracción o empuje, se mantienen posturas y movimientos, conforme al tiempo y espacio de cada tarea:

5.2.2.1 Verter el hormigón en la ranura longitudinal.

Evaluación de Levantamiento y Transporte (ISO 11228-1). Operario 1.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Verter el hormigón en la ranura longitudinal.

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Levantar el hormigón para colocarlo en los moldes.

Observaciones: Se coloca el hormigón en los moldes utilizando palas.

Tabla 165: Aplicación de la norma (ISO 11228-1) - Operario 1.

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	6 kg
Peso de referencia	15 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	30 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	100 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	63 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	100 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	65°
Asimetría destino	0
Frecuencia	7,66 Lev/min
Duración del trabajo	1 - 2
Calidad de agarre	Bueno
Distancia de transporte	0,00 m
Peso total transportado	1930,32 kg/día



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 166: Índice de levantamiento - Operario 1.

INDICE DE LEVANTAMIENTO		Transporte carga				Nivel de riesgo		
5,00		Correcto				Muy Importante		
	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	15 kg	0,83	0,93	1,00	0,57	0,37	1,00	2,45
Destino	15 kg	0,40	0,93	1,00	1,00	0,37	1,00	2,06

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 167: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuado para realizar la tarea.	Deberá entregársele al operario guantes adecuados para evitar que el cemento ocasione daños en las manos del operario.
El operario presenta dolores en la columna.	Se requiere un rediseño del proceso, con el objetivo de amenizar el dolor de los trabajadores.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Levantamiento y Transporte (ISO 11228-1). Operario 2.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Verter el hormigón en la ranura longitudinal.

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Levantar el hormigón para colocarlo en los moldes.

Observaciones: Se coloca el hormigón en los moldes utilizando palas.

Tabla 168: Aplicación de la norma (ISO 11228-1) - Operario 2.

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	7 kg
Peso de referencia	15 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	30 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	100 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	63 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	100 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	93°
Asimetría destino	0
Frecuencia	7 Lev/min
Duración del trabajo	1 - 2
Calidad de agarre	Bueno
Distancia de transporte	0,00 m
Peso total transportado	2058,00 kg/día



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 169: Índice de levantamiento - Operario 2.

INDICE DE LEVANTAMIENTO		Transporte carga						Nivel de riesgo	
5,00		Correcto						Muy Importante	
	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)	
Origen	15 kg	0,83	0,93	1,00	0,57	0,42	1,00	2,76	
Destino	15 kg	0,40	0,93	1,00	1,00	0,42	1,00	2,31	

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 170: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuado para realizar la tarea.	Deberá entregársele al operario guantes adecuados para evitar que el cemento ocasione daños en las manos del operario.
El operario presenta dolores en la columna.	Se requiere un rediseño del proceso, con el objetivo de amenizar el dolor de los trabajadores.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Levantamiento y Transporte (ISO 11228-1). Operario 3.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Verter el hormigón en la ranura longitudinal
Fecha Informe: 09/01/2019 **Tarea:** Levantar el hormigón para colocarlo en los moldes.
Observaciones: Se coloca el hormigón en los moldes utilizando palas.

Tabla 171: Aplicación de la norma (ISO 11228-1) - Operario 3.

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	6 kg
Peso de referencia	15 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	30 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	100 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	63 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	100 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	135°
Asimetría destino	0
Frecuencia	5,5 Lev/min
Duración del trabajo	1 - 2
Calidad de agarre	Bueno
Distancia de transporte	0,00 m
Peso total transportado	1584,00 kg/día



Fuente: ErgoSoft versión 4.0
Elaborado por: Autora

Tabla 172: LI = Índice de levantamiento - Operario 3.

INDICE DE LEVANTAMIENTO		Transporte carga				Nivel de riesgo		
1,98		Correcto				Muy Importante		
	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	15 kg	0,83	0,93	1,00	0,57	0,55	1,00	3,61
Destino	15 kg	0,40	0,93	1,00	1,00	0,55	1,00	3,03

Fuente: ErgoSoft versión 4.0
Elaborado por: Autora

Tabla 173: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 3.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuado para realizar la tarea.	Deberá entregársele al operario guantes adecuados para evitar que el cemento ocasione daños en las manos del operario.
El operario presenta dolores en la columna.	Se requiere un rediseño del proceso, con el objetivo de amenizar el dolor de los trabajadores.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0
Elaborado por: Autora

Evaluación de Levantamiento y Transporte (ISO 11228-1). Operario 4.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Verter el hormigón en la ranura longitudinal

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Levantar el hormigón para colocarlo en los moldes.

Observaciones: Se coloca el hormigón en los moldes utilizando palas.

Tabla 174: Aplicación de la norma (ISO 11228-1) - Operario 4.

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	6 kg
Peso de referencia	15 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	30 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	100 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	63 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	100 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	135°
Asimetría destino	0
Frecuencia	6,9 Lev/min
Duración del trabajo	1 - 2
Calidad de agarre	Bueno
Distancia de transporte	0,00 m
Peso total transportado	1738,80 kg/día



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 175: Índice de levantamiento - Operario 4.

INDICE DE LEVANTAMIENTO		Transporte carga						Nivel de riesgo	
2,55		Correcto						Importante	
	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)	
Origen	15 kg	0,83	0,93	1,00	0,57	0,43	1,00	2,81	
Destino	15 kg	0,40	0,93	1,00	1,00	0,43	1,00	2,36	

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 176: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 4.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuado para realizar la tarea.	Deberá entregársele al operario guantes adecuados para evitar que el cemento ocasione daños en las manos del operario.
El operario presenta dolores en la columna.	Se requiere un rediseño del proceso, con el objetivo de amenizar el dolor de los trabajadores.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Levantamiento y Transporte (ISO 11228-1). Operario 5.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Verter el hormigón en la ranura longitudinal

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Levantar el hormigón para colocarlo en los moldes.

Observaciones: Se coloca el hormigón en los moldes utilizando palas.

Tabla 177: Aplicación de la norma (ISO 11228-1) - Operario 5.

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	7 kg
Peso de referencia	15 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	30 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	100 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	63 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	100 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	135°
Asimetría destino	0
Frecuencia	5,54 Lev/min
Duración del trabajo	1 - 2
Calidad de agarre	Bueno
Distancia de transporte	0,00 m
Peso total transportado	1861,44 kg/día



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 178: Índice de levantamiento - Operario 5.

INDICE DE LEVANTAMIENTO		Transporte carga						Nivel de riesgo	
2,33		Correcto						Importante	
	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)	
Origen	15 kg	0,83	0,93	1,00	0,57	0,55	1,00	3,59	
Destino	15 kg	0,40	0,93	1,00	1,00	0,55	1,00	3,01	

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 179: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 5.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario realiza movimientos repetitivos a una velocidad considerable (aproximadamente 30 acciones / minuto).	Se puede considerar la automatización para evitar que el operario realice ciertos movimientos.
El operario no utiliza guantes adecuado para realizar la tarea.	Deberá entregársele al operario guantes adecuados para evitar que el cemento ocasione daños en las manos del operario.
El operario presenta dolores en la columna.	Se requiere un rediseño del proceso, con el objetivo de amenizar el dolor de los trabajadores.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Levantamiento y Transporte (ISO 11228-1). Operario 6.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Verter el hormigón en la ranura longitudinal

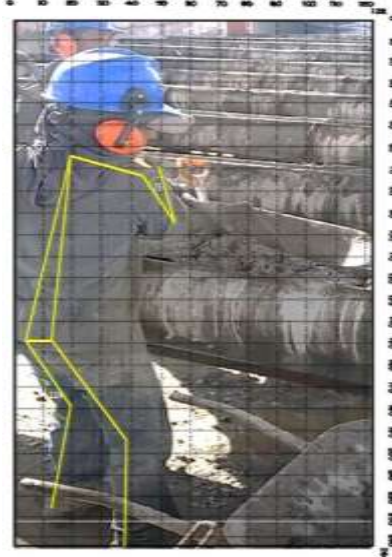
Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Levantar el hormigón para colocarlo en los moldes.

Observaciones: Se coloca el hormigón en los moldes utilizando palas.

Tabla 180: Aplicación de la norma (ISO 11228-1) - Operario 6.

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	8 kg
Peso de referencia	15 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	30 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	100 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	63 cm
Destino (Distancia Vertical destino)	100 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	135°
Asimetría destino	0
Frecuencia	5 Lev/min
Duración del trabajo	1 - 2
Calidad de agarre	Bueno
Distancia de transporte	0,00 m
Peso total transportado	1920,00 kg/día



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 181: Índice de levantamiento - Operario 6.

INDICE DE LEVANTAMIENTO		Transporte carga						Nivel de riesgo	
2,42		Correcto						Importante	
	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)	
Origen	15 kg	0,83	0,93	1,00	0,57	0,60	1,00	3,94	
Destino	15 kg	0,40	0,93	1,00	1,00	0,60	1,00	3,30	

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

5.2.2.1.1 Análisis de los resultados.

Figura 71

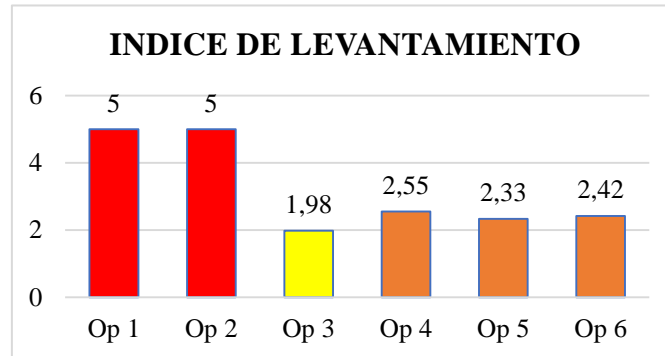


Figura 71: Nivel de riesgo
Elaborado por: Autora

Según la estimación del riesgo asociado al levantamiento de la carga, el operario uno y dos tienen un nivel de riesgo muy importante, ya que su índice de levantamiento es superior a tres, el operario tres dos está expuesto a un nivel de riesgo medio debido a que su índice de levantamiento es superior a 1 pero menor a 2, finalmente, los operarios cuatro, cinco y seis están expuestos a un nivel de riesgo importante.

5.2.3 Norma ISO 11228-2:2007 - Empuje y tracción.

Para la aplicación de este método se utilizaron fotografías y videos, además se entrevistó a los operarios con el fin de observar y conocer las actividades que requieren el empuje y tracción de la carga. Las actividades que presentan mayor riesgo dentro de este campo son:

- Transporte de arena, piedra y cemento.
- Transporte del hormigón.

5.2.3.1 Transporte de parihuelas con arena.

El análisis está enfocado al empuje de la carga, a la tracción producida como se presenta a continuación:

Evaluación de Empuje y Tracción (ISO 11228-2). Operario 1.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Preparar la mezcla para la fundición.

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Verter arena en la mezcladora hidráulica.

Observaciones: Se transporta el cemento hasta la mezcladora hidráulica en parihuelas.

Tabla 182: Aplicación de la norma (ISO 11228-2) - Operario 1.

Tipo de movimiento		Empuje	
Peso		128 kg	
Sexo		Hombre	
Fuerza Inicial		570,18 N	
Fuerza Sostenida		500 N	
Altura de aplicación de la fuerza		100 cm	
Distancia de transporte		8 m	
Frecuencia		15 mov/hora	
Fuerza máxima inicial según percentil de población.		Fuerza máxima sostenida según percentil de población.	
Porcentaje de población protegida	Peso máximo medido con dinamómetro, en kg	Porcentaje de población protegida	Peso máximo medido con dinamómetro, en kg
90	28 kg	90	19 kg
75	36 kg	75	25 kg
50	45 kg	50	33 kg
25	54 kg	25	40 kg
10	62 kg	10	47 kg
Fuerza recomendada		Nivel de riesgo	
Fuerza inicial	280	Inicial	2,04
Sostenida	190	Sostenida	2,63



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 183: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuado para realizar la tarea.	Deberá entregársele al operario guantes adecuados para evitar que el cemento ocasione daños en las manos del operario.
El operario presenta dolores en la columna.	Se requiere un rediseño del proceso, con el objetivo de amenizar el dolor de los trabajadores.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Al transportar el cemento a la mezcladora hidráulica, el operario debe recorrer 8 metros, éste se encuentra expuesto a niveles de riesgo muy altos debido a la fuerza inicial y la fuerza sostenida, las cuales exceden los rangos recomendados por el método.

5.2.3.2 Transporte de parihuelas con piedra.

Evaluación de Empuje y Tracción (ISO 11228-2). Operario 1.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Preparar la mezcla para la fundición.

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Verter piedra en la mezcladora hidráulica.

Observaciones: Se transporta la piedra hasta la mezcladora hidráulica en parihuelas.

Tabla 184: Aplicación de la norma (ISO 11228-2) - Operario 1.

Tipo de movimiento	Empuje			
Peso	70 kg			
Sexo	Hombre			
Fuerza Inicial	311,81 N			
Fuerza Sostenida	311 N			
Altura de aplicación de la fuerza	100 cm			
Distancia de transporte	6 m			
Frecuencia	10 mov/hora			
Fuerza máxima inicial según percentil de población.		Fuerza máxima sostenida según percentil de población.		
Porcentaje de población protegida	Peso máximo medido con dinamómetro, en kg	Porcentaje de población protegida	Peso máximo medido con dinamómetro, en kg	
90	25 kg	90	15 kg	
75	32 kg	75	20 kg	
50	40 kg	50	26 kg	
25	48 kg	25	32 kg	
10	55 kg	10	37 kg	
Fuerza recomendada		Nivel de riesgo		
Fuerza inicial	250	Inicial	1,25	Riesgo alto
Sostenida	150	Sostenida	2,07	Riesgo muy alto



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 185: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuado para realizar la tarea.	Deberá entregársele al operario guantes adecuados para evitar que el cemento ocasione daños en las manos del operario.
El operario presenta dolores en la columna.	Se requiere un rediseño del proceso, con el objetivo de amenizar el dolor de los trabajadores.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Al transportar la piedra hasta la mezcladora hidráulica, el operario debe recorrer 6 metros, éste se encuentra expuesto a niveles de riesgo alto al aplicar la fuerza inicial y riesgo muy alto al emplear la fuerza sostenida, las cuales exceden los rangos recomendados por el método.

5.2.3.3 Transporte de parihuelas con cemento.

Evaluación de Empuje y Tracción (ISO 11228-2). Operario 1.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Preparar la mezcla para la fundición.

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Verter cemento en la mezcladora hidráulica.

Observaciones: Se trasporta el cemento hasta la mezcladora hidráulica en parihuelas.

Tabla 186: Aplicación de la norma (ISO 11228-2) - Operario 1.

Tipo de movimiento		Empuje		
Peso		51 kg		
Sexo		Hombre		
Fuerza Inicial		227,18 N		
Fuerza Sostenida		227 N		
Altura de aplicación de la fuerza		100 cm		
Distancia de transporte		7 m		
Frecuencia		10 mov/hora		
Fuerza máxima inicial según percentil de población.		Fuerza máxima sostenida según percentil de población.		
Porcentaje de población protegida	Peso máximo medido con dinamómetro, en kg	Porcentaje de población protegida	Peso máximo medido con dinamómetro, en kg	
90	25 kg	90	15 kg	
75	32 kg	75	20 kg	
50	40 kg	50	26 kg	
25	48 kg	25	32 kg	
10	55 kg	10	37 kg	
Fuerza recomendada		Nivel de riesgo		
Fuerza inicial	250	Inicial	0,91	Riesgo medio
Sostenida	150	Sostenida	1,51	Riesgo muy alto



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 187: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 1.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuado para realizar la tarea.	Deberá entregársele al operario guantes adecuados para evitar que el cemento ocasione daños en las manos del operario.
El operario presenta dolores en la columna.	Se requiere un rediseño del proceso, con el objetivo de amenizar el dolor de los trabajadores.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

El operario debe recorrer 7 metros, éste se encuentra expuesto a niveles de riesgo medio alto al aplicar la fuerza inicial y riesgo muy alto al emplear la fuerza sostenida, las cuales exceden los rangos recomendados por el método.

5.2.3.4 Transporte del hormigón hacia los moldes.

Evaluación de Empuje y Tracción (ISO 11228-2). Operario 1.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Fundir los moldes y colocar la placa de identificación.

Fecha Informe: 09/01/2019 **Tarea:** Transportar el hormigón armado hasta los moldes.

Observaciones: Se transporta el hormigón armado hasta los moldes para iniciar la fundición.

Tabla 188: Aplicación de la norma (ISO 11228-2) - Operario 1.

Tipo de movimiento		Empuje	
Peso		70 kg	
Sexo		Hombre	
Fuerza Inicial		311,81 N	
Fuerza Sostenida		311 N	
Altura de aplicación de la fuerza		100 cm	
Distancia de transporte		30 m	
Frecuencia		16 mov/hora	
Fuerza máxima inicial según percentil de población.		Fuerza máxima sostenida según percentil de población.	
Porcentaje de población protegida	Peso máximo medido con dinamómetro, en kg	Porcentaje de población protegida	Peso máximo medido con dinamómetro, en kg
90	22 kg	90	12 kg
75	28 kg	75	16 kg
50	35 kg	50	20 kg
25	42 kg	25	25 kg
10	48 kg	10	29 kg
Fuerza recomendada		Nivel de riesgo	
Fuerza inicial	220	Inicial	1,42
Sostenida	120	Sostenida	2,59
			Riesgo muy alto



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 189: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuado para realizar la tarea.	Deberá entregársele al operario guantes adecuados para evitar que el cemento ocasione daños en las manos del operario.
El operario presenta dolores en la columna.	Se requiere un rediseño del proceso, con el objetivo de amenizar el dolor de los trabajadores.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Empuje y Tracción (ISO 11228-2). Operario 2.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Fundir los moldes y colocar la placa de identificación.

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Transportar el hormigón armado hasta los moldes.

Observaciones: Se transporta el hormigón armado hasta los moldes para iniciar la fundición.

Tabla 190: Aplicación de la norma (ISO 11228-2) - Operario 2.

Tipo de movimiento		Empuje	
Peso		65 kg	
Sexo		Hombre	
Fuerza Inicial		289,54 N	
Fuerza Sostenida		289,54 N	
Altura de aplicación de la fuerza		100 cm	
Distancia de transporte		30 m	
Frecuencia		16 mov/hora	
Fuerza máxima inicial según percentil de población.		Fuerza máxima sostenida según percentil de población.	
Porcentaje de población protegida	Peso máximo medido con dinamómetro, en kg	Porcentaje de población protegida	Peso máximo medido con dinamómetro, en kg
90	22 kg	90	12 kg
75	28 kg	75	16 kg
50	35 kg	50	20 kg
25	42 kg	25	25 kg
10	48 kg	10	29 kg
Fuerza recomendada		Nivel de riesgo	
Fuerza inicial	220	Inicial	1,32
Sostenida	120	Sostenida	2,41
			Riesgo alto
			Riesgo muy alto



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 191: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 2.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuado para realizar la tarea.	Deberá entregársele al operario guantes adecuados para evitar que el cemento ocasione daños en las manos del operario.
El operario presenta dolores en la columna.	Se requiere un rediseño del proceso, con el objetivo de amenizar el dolor de los trabajadores.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Evaluación de Empuje y Tracción (ISO 11228-2). Operario 3.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Fundir los moldes y colocar la placa de identificación.

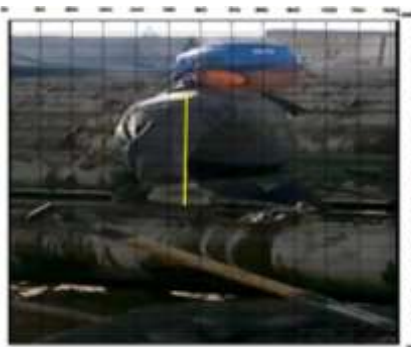
Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Transportar el hormigón armado hasta los moldes.

Observaciones: Se transporta el hormigón armado hasta los moldes para iniciar la fundición.

Tabla 192: Aplicación de la norma (ISO 11228-2) - Operario 3.

Tipo de movimiento		Empuje		
Peso		75 kg		
Sexo		Hombre		
Fuerza Inicial		334,09 N		
Fuerza Sostenida		334,09 N		
Altura de aplicación de la fuerza		100 cm		
Distancia de transporte		30 m		
Frecuencia		13 mov/hora		
Fuerza máxima inicial según percentil de población.		Fuerza máxima sostenida según percentil de población.		
Porcentaje de población protegida	Peso máximo medido con dinamómetro, en kg	Porcentaje de población protegida	Peso máximo medido con dinamómetro, en kg	
90	22 kg	90	12 kg	
75	28 kg	75	16 kg	
50	35 kg	50	20 kg	
25	42 kg	25	25 kg	
10	48 kg	10	29 kg	
Fuerza recomendada		Nivel de riesgo		
Fuerza inicial	220	Inicial	1,52	Riesgo muy alto
Sostenida	120	Sostenida	2,78	Riesgo muy alto



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 193: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 3.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuado para realizar la tarea.	Deberá entregársele al operario guantes adecuados para evitar que el cemento ocasione daños en las manos del operario.
El operario presenta dolores en la columna.	Se requiere un rediseño del proceso, con el objetivo de amenizar el dolor de los trabajadores.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autor

Evaluación de empuje y tracción (ISO 11228-2). Operario 4

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Fundir los moldes y colocar la placa de identificación.

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Transportar el hormigón armado hasta los moldes.

Observaciones: Se transporta el hormigón armado hasta los moldes para iniciar la fundición.

Tabla 194: Aplicación de la norma (ISO 11228-2) - Operario 4.

Tipo de movimiento		Empuje	
Peso		79 kg	
Sexo		Hombre	
Fuerza Inicial		347,45 N	
Fuerza Sostenida		347 N	
Altura de aplicación de la fuerza		100 cm	
Distancia de transporte		30 m	
Frecuencia		10 mov/hora	
Fuerza máxima inicial según percentil de población.		Fuerza máxima sostenida según percentil de población.	
Porcentaje de población protegida	Peso máximo medido con dinamómetro, en kg	Porcentaje de población protegida	Peso máximo medido con dinamómetro, en kg
90	22 kg	90	12 kg
75	28 kg	75	16 kg
50	35 kg	50	20 kg
25	42 kg	25	25 kg
10	48 kg	10	29 kg
Fuerza recomendada		Nivel de riesgo	
Fuerza inicial	220	Inicial	1,58
Sostenida	120	Sostenida	2,89
			Riesgo muy alto
			Riesgo muy alto



Fuente: ErgoSoft versión 4.0
Elaborado por: Autora

Tabla 195: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 4.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuado para realizar la tarea.	Deberá entregársele al operario guantes adecuados para evitar que el cemento ocasione daños en las manos del operario.
El operario presenta dolores en la columna.	Se requiere un rediseño del proceso, con el objetivo de amenizar el dolor de los trabajadores.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0
Elaborado por: Autora

Evaluación de Empuje y Tracción (ISO 11228-2). Operario 5.

Empresa: VIBROPOSTE CIA. LTDA **Puesto:** Fundir los moldes y colocar la placa de identificación.

Fecha Informe: 09/01/2019

Tarea: Transportar el hormigón armado hasta los moldes.

Observaciones: Se transporta el hormigón armado hasta los moldes para iniciar la fundición.

Tabla 196: Aplicación de la norma (ISO 11228-2) - Operario 5.

Tipo de movimiento		Empuje	
Peso		80 kg	
Sexo		Hombre	
Fuerza Inicial		356,36 N	
Fuerza Sostenida		356 N	
Altura de aplicación de la fuerza		100 cm	
Distancia de transporte		30 m	
Frecuencia		12 mov/hora	
Fuerza máxima inicial según percentil de población.		Fuerza máxima sostenida según percentil de población.	
Porcentaje de población protegida	Peso máximo medido con dinamómetro, en kg	Porcentaje de población protegida	Peso máximo medido con dinamómetro, en kg
90	22 kg	90	12 kg
75	28 kg	75	16 kg
50	35 kg	50	20 kg
25	42 kg	25	25 kg
10	48 kg	10	29 kg
Fuerza recomendada		Nivel de riesgo	
Fuerza inicial	220	Inicial	1,62 Riesgo muy alto
Sostenida	120	Sostenida	2,98 Riesgo muy alto



Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

Tabla 197: Condiciones de trabajo - Medidas preventivas - Operario 5.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MOVIMIENTO MANUAL DE PACIENTES	
Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
El operario no utiliza guantes adecuado para realizar la tarea.	Deberá entregársele al operario guantes adecuados para evitar que el cemento ocasione daños en las manos del operario.
El operario presenta dolores en la columna.	Se requiere un rediseño del proceso, con el objetivo de amenizar el dolor de los trabajadores.

Fuente: ErgoSoft versión 4.0

Elaborado por: Autora

5.2.3.4.1 Análisis de los resultados

Tabla 198: Recopilación de los resultados - Transportar el hormigón armado hasta los moldes.

Número de operarios	Fuerza recomendada		Distancia de transporte (m)	Nivel de riesgo		
	Fuerza inicial	Fuerza sostenida		Inicial	Sostenida	Riesgo
Op 1	Fuerza inicial	220	30	Inicial	1,42	Riesgo alto
	Sostenida	120		Sostenida	2,59	Riesgo muy alto
Op 2	Fuerza inicial	220	30	Inicial	1,32	Riesgo alto
	Sostenida	120		Sostenida	2,41	Riesgo muy alto
Op 3	Fuerza inicial	220	30	Inicial	1,52	Riesgo muy alto
	Sostenida	120		Sostenida	2,78	Riesgo muy alto
Op 4	Fuerza inicial	220	30	Inicial	1,58	Riesgo muy alto
	Sostenida	120		Sostenida	2,89	Riesgo muy alto
Op 5	Fuerza inicial	220	30	Inicial	1,62	Riesgo muy alto
	Sostenida	120		Sostenida	2,98	Riesgo muy alto

Elaborado por: Autora

Figura 72

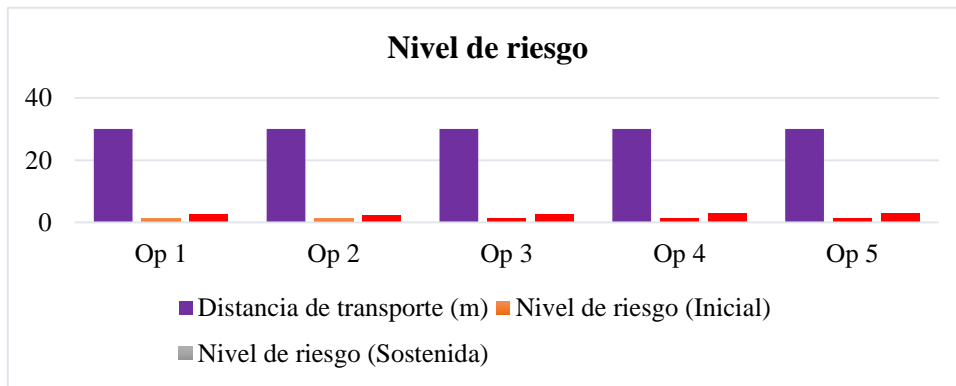


Figura 72: Nivel de riesgo

Elaborado por: Autora

Figura 73

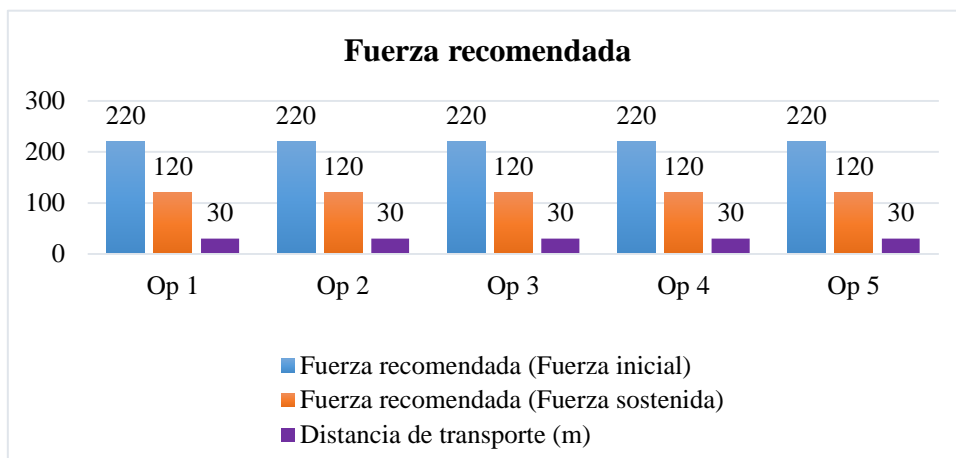


Figura 73: Fuerza recomendada

Elaborado por: Autora

Los operarios están expuesto a un nivel de *Riesgo Muy Alto* durante la fuerza sostenida para el traslado del hormigón armado, la distancia recorrida es de 30 metros aproximadamente, sin contar con los obstáculos que se encuentran en el camino, lo cual dificulta el traslado y manejo de la carretilla cargada.

5.2.4 Análisis general de los resultados.

5.2.4.1 Check List OCRA.

Realizar movimientos repetitivos sin descanso, provoca una sobrecarga sobre los músculos y tendones, lo que a futuro induce la obtención de una patología. Estos TME aumentan según el tiempo de exposición y la frecuencia con la que se realiza estos movimientos. A continuación se presenta la Tabla 199 donde se instruye los resultados generales de la evaluación.

Tabla 199: Análisis general de los resultados del método Check List Ocra.

Método	Check List Ocra															
	Prensado de la varilla con los anillos.		Colocar tuercas en los moldes.		Ajustar tuercas en los moldes y tapas.		Cargar parihuela con arena.		Cargar parihuela con piedra.		Cargar parihuela con	Colocar el hormigón en la ranura longitudinal.		Aflojar tuercas de los moldes y tapas.		
Operario	Índice de exposición															
	Síndrome del tunel carpiano		Síndrome del túnel radial		Síndrome de Raynaud Artrosis del codo		Tenosinovitis	Epicondolitis	Tenosinovitis	Epicondolitis	Tenosinovitis	Tenosinovitis	Epicondolitis	Síndrome de Raynaud Artrosis del codo		
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	
Carlozama Morales Edwin Eduardo	Inaceptable Alto	Aceptable											Inaceptable Medio	Inaceptable Leve		
Teran Peñafiel Jorge Anibal	Inaceptable Alto	Aceptable	Incierto	Óptimo				Inaceptable Leve	Inaceptable Medio				Inaceptable Leve			
Collaguazo Pomasqui Jorge Armando			Incierto	Óptimo	Inaceptable Medio	Aceptable				Inaceptable Leve	Inaceptable Medio				Aceptable	Aceptable
Gualotuña Centeno Cristhyan Elias	Inaceptable Alto	Aceptable														
Gualomoto Chiran Roberto Manuel	Inaceptable Alto	Aceptable						Inaceptable Leve	Inaceptable Medio	Inaceptable Leve	Inaceptable Medio					
Herembas Madera Marcelo Ivan	Inaceptable Alto	Aceptable			Inaceptable Medio	Óptimo										
Huertas Juma Edison Edmundo	Inaceptable Alto	Aceptable												Inaceptable Medio	Inaceptable Leve	
Huertas Juma Hector Salomon	Inaceptable Alto	Aceptable												Inaceptable Medio	Inaceptable Leve	
Jimenez Imba Carlos Ivan	Inaceptable Alto	Aceptable						Inaceptable Leve	Inaceptable Medio					Inaceptable Medio	Inaceptable Leve	
Pomasqui Imbaquingo Segundo Eduardo	Inaceptable Alto	Aceptable												Inaceptable Medio	Inaceptable Leve	
Carlosama Teran Luis Alberto														Inaceptable Medio	Inaceptable Leve	

Elaborado por: Autora

5.2.4.1.1 *Lesiones musculoesqueléticas más comunes por movimientos repetitivos.*

“Estas lesiones son generalmente de aparición lenta y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño permanente.” (Remesal, Cuesta, & Carlos García Molina, 2008).

5.2.4.1.2 *Traumatismos acumulativos específicos en mano y muñeca.*

- *Tenosinovitis*: se produce excesivo líquido sinovial por parte de la vaina tendinosa, que se acumula produciendo tumefacción y dolor (Remesal, Cuesta, & Carlos García Molina, 2008). Las causas son movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca (IESS, s.f.)
- *Síndrome del túnel carpiano*: Las causas son períodos prolongados de trabajo intenso y repetitivo, trabajo que entrañe vibraciones, posturas extremas de la muñeca, o una combinación de estos tres factores (IESS, s.f.).
- *Síndrome de Raynaud*: aparece por insuficiente aporte sanguíneo. Los dedos se enfrían, entumescen y sufren hormigueo, perdiendo sensibilidad y control del movimiento. Se relaciona con las vibraciones asociadas a los agarres, como al utilizar martillos neumáticos, sierras eléctricas, etc (Remesal, Cuesta, & Carlos García Molina, 2008).

5.2.4.1.3 *Traumatismos acumulativos específicos en brazo y codo.*

- *Síndrome del túnel radial*: aparece al atraparse periféricamente el nervio radial y se origina por movimientos rotatorios repetidos del brazo, flexión repetida de la muñeca con pronación o extensión de la muñeca con supinación (Remesal, Cuesta, & Carlos García Molina, 2008).
- *Epicondilitis*: Es una inflamación de la zona de inserción de los músculos epicondíleos que afecta a la bolsa humeral, el periostio y el ligamento anular. Se

produce tras movimientos repetidos de pronación y supinación de la mano con el codo en extensión (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f.).

5.2.4.2 Norma ISO 11226:2000,

Tabla 200: Análisis general de los resultados de la norma ISO 11226:2000

Método	Norma ISO 11226: 2000				
Tarea	Hernia discal lumbar	Síndrome cervical por tensión	Tendinitis del manguito rotador	Epicondilitis	Dolor lumbar, hernias lumbales.
Operario	Índice de exposición				
	Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
Teran Peñafiel Jorge Anibal	Colocar tuercas en los moldes.				
	No Recomendado	Aceptable	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado
	Cargar carretilla con arena.				
	No Recomendado	Aceptable	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado
Collaguazo Pomasqui Jorge Armando	Colocar tuercas en los moldes.				
	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado
	Ajustar tuercas de las tapas.				
	No Recomendado	Aceptable	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado
	Cargar carretilla con piedra.				
	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado
Herembas Madera Marcelo Ivan	Ajustar tuercas de las tapas.				
	No Recomendado	Aceptable	No Recomendado	Aceptable	Aceptable
Jimenez Imba Carlos Ivan	Cargar carretilla con arena.				
	No Recomendado	Aceptable	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado
Gualomoto Chiran Roberto Manuel	Cargar carretilla con arena.				
	No Recomendado	Aceptable	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado
	Cargar carretilla con piedra.				
	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado	No Recomendado

Elaborado por: Autora

5.2.4.2.1 *Traumatismos acumulativos específicos en hombros y cuello.*

- *Tendinitis del manguito de rotadores:* el manguito de rotadores lo forman cuatro tendones que se unen en la articulación del hombro. Los trastornos aparecen en trabajos donde los codos deben estar en posición elevada.

5.2.4.2.2 *Traumatismos acumulativos específicos en la columna.*

- *Lumbalgias aisladas o crónicas:* dolor en la parte baja de la espalda.
- *Lesiones y hernias lumbares.*

5.2.4.3 *Norma ISO 11228-1:2003.*

Tabla 201: Análisis general de los resultados de la norma ISO 11228-1:2003

Método	Norma ISO 11228-1:2003
Tarea	Levantar el hormigón para colocarlo en los moldes.
Operario	Índice de exposición
	Epicondilitis, dolor lumbar, hernia discal, etc.
	Índice de levantamiento
Carlozama Morales Edwin Eduardo	Importante
Huertas Juma Edison Edmundo	Muy Importante
Huertas Juma Hector Salomon	Muy Importante
Jimenez Imba Carlos Ivan	Importante
Pomasqui Imbaquingo Segundo Eduardo	Medio
Carlosama Teran Luis Alberto	Importante

Elaborado por: Autora

- *Hernia discal:* Las personas que hacen trabajos con exigencia física corren mayor riesgo de tener problemas de espalda. Las acciones repetitivas que implican levantar, tirar o empujar objetos, inclinarse de costado o girar el cuerpo también pueden aumentar el riesgo de sufrir una hernia de disco (Mayo Clinic., s.f.)

5.2.4.4 *Norma ISO 11228-2:2007.*

Tabla 202: Análisis general de los resultados de la norma ISO 11228-2:2007

Método	Norma ISO 11228-2:2007							
Tarea	Verter arena en la mezcladora hidráulica.		Verter piedra en la mezcladora hidráulica.		Verter cemento en la mezcladora hidráulica.		Transportar hormigón armado hasta los moldes.	
Operario	Índice de exposición							
	Dolor lumbar		Dolor lumbar		Dolor lumbar		Hernia discal	
	Nivel de riesgo (Inicial)	Nivel de riesgo (Sostenida)	Nivel de riesgo (Inicial)	Nivel de riesgo (Sostenida)	Nivel de riesgo (Inicial)	Nivel de riesgo (Sostenida)	Nivel de riesgo (Inicial)	Nivel de riesgo (Sostenida)
Carlozama Morales Edwin Eduardo							Riesgo muy alto	Riesgo muy alto
Teran Peñafiel Jorge Anibal	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto			Riesgo medio	Riesgo muy alto		
Collaguazo Pomasqui Jorge Armando			Riesgo alto	Riesgo muy alto				
Huertas Juma Edison Edmundo							Riesgo alto	Riesgo muy alto
Huertas Juma Hector Salomon							Riesgo muy alto	Riesgo muy alto
Pomasqui Imbaquingo Segundo Eduardo							Riesgo alto	Riesgo muy alto
Carlosama Teran Luis Alberto							Riesgo muy alto	Riesgo muy alto

Elaborado por: Autora

5.2.4.4.1 Traumatismos acumulativos específicos en la columna.

- *Dolor lumbar:* uno de los síntomas comunes que alertan sobre la posible presencia de una enfermedad lumbar, es la aparición de dolor en la parte baja de la espalda en uno o en ambos lados, el cual puede sentirse hasta en la región glútea o, incluso, hasta la parte superior o posterior de los músculos. Aparece al realizar trabajos que requieran levantamiento y transporte de cargas, movimientos bruscos, sobrepeso corporal, permanecer largos periodos en posturas incómodas. (ARLSURA, 2017)

5.3 PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

Con el fin de prevenir enfermedades ocupacionales o profesionales, se elaboró un conjunto de actuaciones y recomendaciones ergonómicas para la biometría postural, teniendo en cuenta los tiempos de exposición por trabajador, Por lo tanto, el nivel de riesgo de cada actividad analizada y tomando los resultados, se tiene en cuenta el un Plan de Medidas Preventivas a corto, mediano y largo plazo, que determina las consideraciones siguientes conforme a los factores disergonómicos en redacción a:

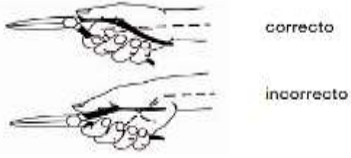
- Medidas preventivas en función del puesto de trabajo. (Ver Tabla 203).
- Ejercicios de calentamiento y estiramiento. (Ver Tabla 204)
- Elementos y equipos ergonómicos. (Ver Tabla 205).

Tabla 203: Medidas preventivas ocupacionales en función del puesto de trabajo.

PUESTO DE TRABAJO	ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO SUGERIDAS	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Amarrado de los anillos y armadura	El mango de la herramienta debe estar en perfecto estado.	Todos los días, durante toda la jornada laboral (Un buen mango protege la mano del contacto con la superficie de la herramienta).	Gerente General / Jefe de mantenimiento / Responsable de S.S.O.						
	Realizar pausas activas.	Todos los días de 2 a 3 min.	Gerente General / Jefe de mantenimiento / Responsable de S.S.O.						
Colocar tuercas y tornillos en los moldes y tapas	Utilizar equipos de protección personal.	Todos los días, durante toda la jornada laboral.	Gerente General / Responsable de compras / Responsable de S.S.O.						
	El personal deberá realizar rotaciones de tareas.	Todos los operarios se rotaran cada dos meses.	/ Jefe de talento humano.						
Ajustar tuercas de los moldes y tapas	Realizar pausas activas.	Todos los días de 2 a 3 min.	Gerente General / Responsable de S.S.O.						
Cargar parihuela con arena y verter en la mezcladora.	El personal deberá realizar rotaciones de tareas.	Todos los operarios se rotaran cada dos meses.	Gerente General / Jefe de talento humano / Responsable de compras / Responsable de S.S.O / Jefe de mantenimiento.						
	Realizar pausas activas.	Todos los días de 4 a 5 min.							
	Utilizar equipos de manipulación de cargas que faciliten el empuje y tracción.	Carretillas de dos ruedas.							
	Utilizar equipos de protección personal.	Todos los días, durante toda la jornada laboral.							
	Capacitación en prevención de riegos ergonómicos e higiene postural	Los operarios deberán capacitarse acerca de la prevención de riesgos laborales una vez al año.							
Cargar parihuela con piedra y verter en la mezcladora.	El personal deberá realizar rotaciones de tareas.	Todos los operarios se rotaran cada dos meses.	Gerente General / Jefe de talento humano / Responsable de compras						
	Utilizar equipos de manipulación de cargas que faciliten el empuje y tracción.	Carretillas de dos ruedas.							

	Realizar pausas activas.	Todos los días de 4 a 5 min.	/ Responsable de S.S.O / Jefe de mantenimiento.						
	Capacitación en prevención de riesgos ergonómicos e higiene postural	Los operarios deberán capacitarse acerca de la prevención de riesgos laborales una vez al año.							
Cargar parihuela con cemento y verter en la mezcladora.	El personal deberá realizar rotaciones de tareas.	Todos los operarios se rotaran cada dos meses.	Gerente General / Jefe de talento humano / Responsable de compras / Responsable de S.S.O / Jefe de mantenimiento.						
	Utilizar equipos de manipulación de cargas que faciliten el empuje y tracción.	Carretillas de dos ruedas.							
	Realizar pausas activas.	Todos los días de 4 a 5 min.							
Transporte del hormigón hasta los moldes.	El personal deberá realizar rotaciones de tareas.	Todos los operarios se rotaran cada dos meses.	Gerente General / Jefe de talento humano / Responsable de compras / Responsable de S.S.O / Jefe de mantenimiento.						
	Utilizar equipos de manipulación de cargas que faciliten el empuje y tracción.	Carretillas de dos ruedas.							
	Automatizar el subproceso	Carro tolva.							
	Realizar pausas activas.	Todos los días de 4 a 5 min.							
Verter el hormigón en la ranura longitudinal.	El personal deberá realizar rotaciones de tareas.	Todos los operarios se rotaran cada dos meses.	Gerente General / Jefe de talento humano / Responsable de S.S.O						
	Realizar pausas activas.	Todos los días de 4 a 5 min.							
Aflojar tuercas de los moldes y tapas.	Utilizar equipos de protección personal.	Todos los días, durante toda la jornada laboral.	Gerente General / Jefe de talento humano / Responsable de S.S.O						
	El personal deberá realizar rotaciones de tareas.	Todos los operarios se rotaran cada dos meses.							
Retirar tuercas y tornillos.	El personal deberá realizar rotaciones de tareas.	Todos los operarios se rotaran cada dos meses.	Gerente General / Jefe de talento humano / Responsable de S.S.O						

Elaborado por: Autora

PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS									
EDICIÓN	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	FECHA	CÓDIGO:	PAGINA NO.				
1-2019	Elizabeth Tocagon	Ing. Guillermo Neusa MSc. VIBROPORTE CÍA. LTDA.	Abril 2019		1 DE 10				
PROBLEMAS Y RECOMENDACIONES EN FUNCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO.									
MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL SUBPROCESO: ELABORACIÓN DE LA ARMADURA.									
<p>Problemática detectada: En este subproceso se pudo evidenciar la existencia de <i>Riesgo Alto</i>, el principal problema es que el trabajador realiza movimientos repetitivos, los cuales resultan dañinos ya que pueden ocasionar diversos tipos de lesiones en los tendones como por ejemplo: la <i>tendinitis simple</i> o inflamación de los tendones y la <i>tenosinovitis</i>, en la cual la inflamación se extiende hasta la envoltura del tendón. La lesión más debilitante es el <i>síndrome del túnel carpiano</i> la cual es una enfermedad causada por lesiones al nervio medio o al cubital que pasan a través de la muñeca hasta la mano. El síndrome del túnel carpiano puede requerir cirugía para su corrección, lo cual vuelve a esta enfermedad más grave que aquellas relacionadas con la inflamación de los tendones.</p>									
Amarrado de los anillos y amarrado de la armadura.									
<p>Los operarios en esta actividad se encuentran realizando una media de 35 movimientos repetitivos por minuto con la mano derecha, por este motivo se debe nivelar el trabajo entre las dos manos, evitando de esta forma el sobre esfuerzo de la mano derecha y reduciendo la probabilidad a un 50% de que el operario adquiera alguna enfermedad profesional.</p>									
Propuesta para realizar el amarrado de los anillos y amarrado de la armadura con las dos manos.									
1. Reducir la frecuencia y modificar las tareas.									
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Mano Derecha</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: 80%; margin: auto;">Elaboración de la primera armadura (promedio de 80 amarres por persona)</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: 80%; margin: auto;">Realizar el prensado del alambre con una frecuencia de 25 movimientos repetitivos por minuto</div> </td> <td style="text-align: center; width: 50%;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Mano Izquierda</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: 80%; margin: auto;">Elaboración de la segunda armadura (promedio de 80 amarres por persona)</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: 80%; margin: auto;">Realizar el prensado del alambre con una frecuencia de 25 movimientos repetitivos por minuto</div> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 80%; margin: auto;">Se debe alternar los movimientos repetitivos entre las dos manos hasta realizar el amarrado de las 17 armaduras.</div> </td> </tr> </table>						<div style="border: 1px solid black; background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Mano Derecha</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: 80%; margin: auto;">Elaboración de la primera armadura (promedio de 80 amarres por persona)</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: 80%; margin: auto;">Realizar el prensado del alambre con una frecuencia de 25 movimientos repetitivos por minuto</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Mano Izquierda</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: 80%; margin: auto;">Elaboración de la segunda armadura (promedio de 80 amarres por persona)</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: 80%; margin: auto;">Realizar el prensado del alambre con una frecuencia de 25 movimientos repetitivos por minuto</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 80%; margin: auto;">Se debe alternar los movimientos repetitivos entre las dos manos hasta realizar el amarrado de las 17 armaduras.</div>	
<div style="border: 1px solid black; background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Mano Derecha</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: 80%; margin: auto;">Elaboración de la primera armadura (promedio de 80 amarres por persona)</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: 80%; margin: auto;">Realizar el prensado del alambre con una frecuencia de 25 movimientos repetitivos por minuto</div>	<div style="border: 1px solid black; background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Mano Izquierda</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: 80%; margin: auto;">Elaboración de la segunda armadura (promedio de 80 amarres por persona)</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: 80%; margin: auto;">Realizar el prensado del alambre con una frecuencia de 25 movimientos repetitivos por minuto</div>								
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 80%; margin: auto;">Se debe alternar los movimientos repetitivos entre las dos manos hasta realizar el amarrado de las 17 armaduras.</div>									
2. Agarre de las pinzas									
<p>El mango de la herramienta debe estar en perfecto estado, un buen mango protege la mano del contacto con la superficie de la herramienta por ese motivo hay que evitar los mangos cortos que acaban en la palma de la mano.</p>									
									
3. Otras medidas a considerar.									
<ul style="list-style-type: none"> • Automatizar el subproceso para eliminar los movimientos repetitivos. • Rotaciones del personal en los diferentes puestos de trabajos. • Transferir a un trabajo que no requiera movimientos repetitivos a los operarios cuando presenten síntomas. • Capacitar a los trabajadores para identificar los síntomas. 									

**PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE
FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS**

EDICIÓN	EDICIÓN	EDICIÓN	EDICIÓN	EDICIÓN	EDICIÓN
1-2019	Elizabeth Tocagon	Ing. Guillermo Neusa MSc. VIBROPORTE CÍA. LTDA.	Abril 2019		2 DE 10

**MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL SUBPROCESO:
ASEGURAMIENTO DEL MOLDE**

Problemática detectada: En este subproceso se pudo evidenciar la existencia de *Riesgo Alto*, el principal problema es que el trabajador adopta posturas que tienen efectos dañinos en el sistema musculo esquelético, como espalda doblada y rodillas flexionadas.

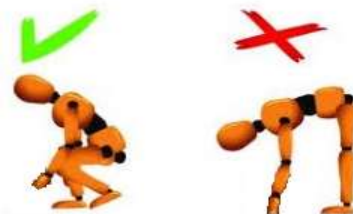
Colocar y ajustar tuercas y tornillos en los moldes y tapas de los moldes.

Los operarios en esta actividad se flexionando sus rodillas, espalda doblada por más de una hora, mientras colocar los tornillos en los moldes y tapas, por este motivo se debe realizar un calentamiento previo para evitar el sobre esfuerzo en la columna y prevenir alguna enfermedad profesional.

Propuesta para colocar tuercas y tornillos en los moldes y tapas de los moldes.

1. Forma correcta para agacharse.

Con el propósito de evitar la presión excesiva sobre los discos intervertebrales, el operario debe flexionar las rodillas y caderas manteniendo la espalda recta. De este modo, los músculos de los miembros inferiores, gemelos y abdomen entran en activación, contrarrestando la tensión soportada por la zona lumbar.



2. Realizar pausas y estiramientos.



Estiramiento hacia atrás: Cuando se trabaja con la espalda o el cuello inclinados hacia adelante durante periodos prolongados de tiempo, es conveniente hacer pausas periódicas en las que, además de descansar y cambiar de postura, se realicen algunos estiramientos que eviten la sobrecarga muscular del tronco y el cuello. El estiramiento puede consistir en mantenerse recto, inclinar la espalda hacia atrás, manteniendo la posición durante 15 segundos. Repetir 3 veces.

Cambiar de tarea. La rotación de tareas es un método efectivo para no sobrecargar la musculatura. Se recomienda organizar el trabajo para poder realizar varias tareas y no pasar más de media hora en la misma postura. Aunque cada uno puede organizarse el trabajo en función de sus necesidades y posibilidades.

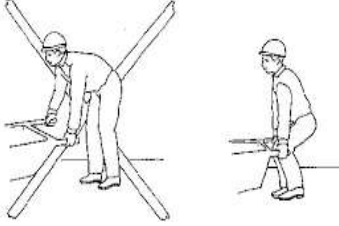
3. Evitar posturas forzadas inevitables.

Sentarse, si hay oportunidad para ello, es una alternativa que puede reducir el estrés causado al cuerpo. Se pueden usar taburetes plegables, bancos u otro tipo de soportes.



4. Otras medidas a considerar.

- Alternar a los trabajadores en los diferentes tipos de trabajos.
- Rotación del personal.
- Capacitar a los trabajadores para identificar los síntomas.

PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS					
EDICIÓN	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	FECHA	CÓDIGO:	PAGINA NO.
1-2019	Elizabeth Tocagon	Ing. Guillermo Neusa MSc. VIBROPORTE CÍA. LTDA.	Abril 2019		3 DE 10
MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL SUBPROCESO: PREPARAR LA MEZCLA PARA LA FUNDICIÓN DEL POSTE.					
<p>Problemática detectada: En este subproceso se pudo evidenciar la existencia de <i>Riesgo Alto</i>, el principal problema es que el trabajador se encuentra relacionado con el peso que manipulan los trabajadores, ya que cada carga pesa más de 50 kg, lo que supera el peso máximo establecido, además los trabajadores deben realizar movimientos repetitivos para colocar el material pétreo en las parihuelas, pudiendo causar lesiones a nivel musculo esquelético, para lo cual se recomienda tomar medidas preventivas.</p>					
Cargar la parihuela con material pétreo y transportarla hasta la mezcladora hidráulica.					
<p>Los operarios en esta actividad se flexionando sus rodillas, espalda doblada por más de dos horas, mientras colocan el material pétreo en las parihuelas y transportan el mismo hasta la mezcladora, por este motivo se debe realizar un calentamiento previo para evitar el sobre esfuerzo en la columna y prevenir alguna enfermedad profesional.</p>					
Propuesta para cargar la parihuela con material pétreo y transportarla hasta la mezcladora hidráulica.					
<p>1. Forma correcta de levantar la parihuela.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha y el mentón metido. • Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No hay que dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca. 					
					
<p>2. Forma de transporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificar el levantamiento. • Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso. • Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados. • Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. • Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento. • Depositar la carga lentamente. 					
<p>3. Otras medidas a considerar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alternar a los trabajadores en los diferentes tipos de trabajos. • Rotaciones del personal. • Capacitar a los trabajadores para identificar los síntomas. • Se recomienda la automatización del silo. 					

**PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE
FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS**

EDICIÓN	EDICIÓN	EDICIÓN	EDICIÓN	EDICIÓN	EDICIÓN
1-2019	Elizabeth Tocagon	Ing. Guillermo Neusa MSc. VIBROPORTE CÍA. LTDA.	Abril 2019		4 DE 10

**MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL SUBPROCESO:
FUNDIR LOS MOLDES Y COLOCAR LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN.**

Problemática detectada: En este subproceso se pudo evidenciar la existencia de *Riesgo Alto*, el principal problema es que el trabajador se encuentra relacionado con el peso que manipulan los trabajadores, ya que cada carga pesa más de 50 kg, lo que supera el peso máximo establecido, además los trabajadores deben realizar movimientos repetitivos para colocar el hormigón en los moldes, pudiendo causar lesiones a nivel musculo esquelético, para lo cual se recomienda tomar medidas preventivas.

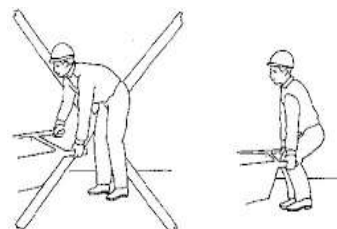
Transportar carretilla con hormigón y verterlo en los moldes.

Los operarios en esta actividad deben transportar el hormigón hasta los moldes y luego verterlo en los moldes utilizando una pala, por este motivo se debe realizar un calentamiento previo para evitar el sobre esfuerzo en la columna y prevenir alguna enfermedad profesional.

Propuesta transportar carretilla con hormigón y verterlo en los moldes.

1. Forma correcta de levantar la carretilla.

- Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha y el mentón metido.
- Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No hay que dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.



2. Forma de transporte.

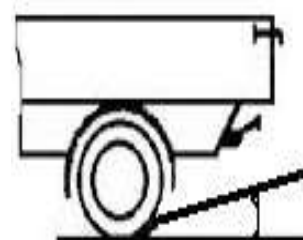
- Planificar el levantamiento.
- Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.
- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
- Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
- Depositar la carga lentamente.

3. Rediseño.

El rediseño sería una buena alternativa, la automatización del subprocesos disminuiría los riesgos por posturas forzadas y por movimientos corporales repetitivos.

La fábrica posee en inventario un carro tolva, el cual podría utilizarse para el transporte del hormigón hasta los moldes y a su vez podría utilizarse para colocar el hormigón dentro de los moldes, lo cual ayudaría a eliminar el riesgo por exposición a cargas pesadas y el riesgo por exposición a movimientos corporales repetitivos.

Para la implementación del carro tolva será necesario la construcción de un rampa que facilite la movilización del mismo por el área de fundición.



PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS

EDICIÓN	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	FECHA	CÓDIGO:	PAGINA NO.
1-2019	Elizabeth Tocagon	Ing. Guillermo Neusa MSc- VIBROPORTE CÍA. LTDA.	Abril 2019		5 DE 10

4. Forma de colocar el hormigón dentro de los moldes.

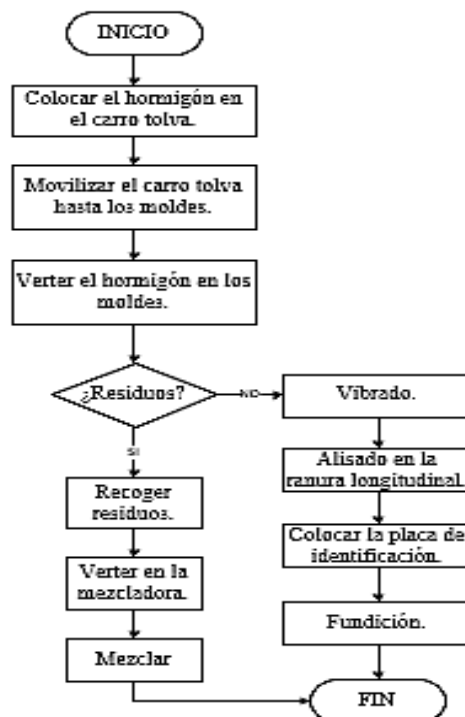
- Se debe colocar el hormigón dentro del carro tolva.
- Movilizar el carro tolva hasta el molde.
- Colocar la tolva en la ranura longitudinal y verter el hormigón. Para esto será necesario incrementar el ancho de la ranura longitudinal.



Ventajas

- Disminución de los tiempos de trabajo por poste.
- Eliminación de los riegos por exposición a cargas pesadas y por movimientos corporales repetitivos.
- Da oportunidad a un incremento de capacidad productiva.

Flujo de proceso.



5. Otras medidas a considerar.

- Alternar a los trabajadores en los diferentes tipos de trabajos.
- Transferir a un trabajo que no requiera posturas forzadas a los operarios cuando presenten síntomas.
- Capacitar a los trabajadores para identificar los síntomas.
- Rotación del personal.

**PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE
FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS**

EDICIÓN	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	FECHA	CÓDIGO:	PAGINA NO.
1-2019	Elizabeth Tocagon	Ing. Guillermo Neusa MSc. VIBROPORTE CÍA. LTDA.	Abril 2019		6 DE 10

**MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL SUBPROCESO:
DESMOLDAR**

Problemática detectada: En este subproceso se pudo evidenciar la existencia de *Riesgo Alto*, el principal problema es que el trabajador adopta posturas que tienen efectos dañinos en el sistema musculo esquelético, como espalda doblada y rodillas flexionadas.

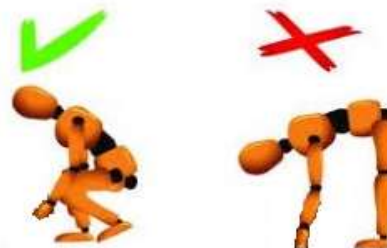
Aflojar tuercas de los moldes y tapas.

Los operarios en esta actividad se flexionando sus rodillas, espalda doblada por más de una hora, mientras colocar los tornillos en los moldes y tapas, por este motivo se debe realizar un calentamiento previo para evitar el sobre esfuerzo en la columna y prevenir alguna enfermedad profesional.

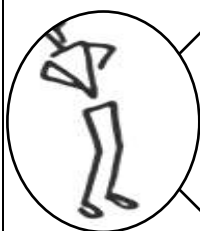
Propuesta para aflojar tuercas de los moldes y tapas.

1. Forma correcta para agacharse.

Con el propósito de evitar la presión excesiva sobre los discos intervertebrales, el operario debe flexionar las rodillas y caderas manteniendo la espalda recta. De este modo, los músculos de los miembros inferiores, gemelos y abdomen entran en activación, contrarrestando la tensión soportada por la zona lumbar.



2. Realizar pausas y estiramientos.



Estiramiento hacia atrás: Cuando se trabaja con la espalda o el cuello inclinados hacia adelante durante periodos prolongados de tiempo, es conveniente hacer pausas periódicas en las que, además de descansar y cambiar de postura, se realicen algunos estiramientos que eviten la sobrecarga muscular del tronco y el cuello. El estiramiento puede consistir en mantenerse recto, inclinar la espalda hacia atrás, manteniendo la posición durante 15 segundos. Repetir 3 veces.

Cambiar de tarea. La rotación de tareas es un método efectivo para no sobrecargar la musculatura. Se recomienda organizar el trabajo para poder realizar varias tareas y no pasar más de media hora en la misma postura. Aunque cada uno puede organizarse el trabajo en función de sus necesidades y posibilidades.

3. Evitar posturas forzadas inevitables.

Sentarse, si hay oportunidad para ello, es una alternativa que puede reducir el estrés causado al cuerpo. Se pueden usar taburetes plegables, bancos u otro tipo de soportes.



PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS

EDICIÓN	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	FECHA	CÓDIGO:	PAGINA NO.
1-2019	Elizabeth Tocagon	Ing. Guillermo Neusa MSc. VIBROPORTE CÍA. LTDA.	Abril 2019		7 DE 10

EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO Y ESTIRAMIENTO.

Problemática detectada: Las posturas forzadas de espalda, cuello y brazos son muy frecuentes. Además, se permanece de pie todo el día y en condiciones penosas (sobre superficies inestables, con frío o calor excesivos, lluvia, etc.). El manejo de cargas o la aplicación de fuerzas son habituales.

1. Recomendaciones previas.

- Este plan de medicina preventiva consta de ejercicios de calentamiento antes de empezar sus actividades, ejercicios de estiramiento antes, durante y después de trabajar.
- Lo operarios no necesitan invertir mucho tiempo en los ejercicios, bastara con que utilicen 5 minutos de su tiempo.
- Hay que evitar los movimientos bruscos y rápidos.
- Si el operario siente incomodidad corporal al realizar los ejercicios, se recomienda parar.
- Se recomienda consultar al médico antes de empezar programas de ejercicios distintos.

2. Ejercicios de calentamiento.



Brazos y piernas.

Con los brazos doblados imitar el movimiento que se realiza al caminar, pero exagerando el movimiento.

Subir la pierna flexionada hasta que alcance la altura de la cadera. Repetir este ejercicio 12 veces con cada pierna alternándolas.



Cabeza.

Mover la cabeza lentamente hacia adelante y atrás, derecha izquierda y hacia los lados. Repetir 6 veces cada movimiento.



Espalda.

Con los brazos en la cintura y las piernas separadas a la anchura de los hombros, inclinar la espalda hacia delante y hacia atrás y también a ambos lados, formando círculos si se desea. Repetir estos movimientos 12 veces.



Brazos y manos.

Abrir los brazos a ambos lados y cerrarlos como dando un abrazo.

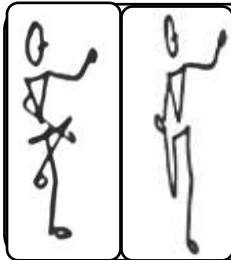
Con los brazos en cruz, hacer giros con ellos usando el codo como eje.

Con los brazos estirados al frente poner las palmas hacia arriba y hacia abajo. También abrir y cerrar

manos.

PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS

EDICIÓN	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	FECHA	CÓDIGO::	PAGINA NO.
1-2019	Elizabeth Tocagon	Ing. Guillermo Neusa MSc. VIBROPORTE CÍA. LTDA.	Abril 2019		8 DE 10



Rodilla.

Con una mano apoyada en la pared para mantener el equilibrio, elevar la rodilla de una pierna hasta el pecho sujetándola con la mano contraria manteniendo la posición durante 10 segundos. 3 repeticiones con cada pierna.

Apoyar una mano en la pared y doblar una pierna hacia atrás cogiéndola con la mano libre sin doblar la espalda. Mantener esta posición durante 15 segundos y cambiar de pierna. 2 veces con cada pierna.



Espalda - Lumbal.

Con los brazos en la cintura y las piernas separadas a la anchura de los hombros, inclinar la espalda hacia delante y hacia atrás y también a ambos lados, formando círculos si se desea. Repetir estos movimientos 12 veces.



Brazos y hombros.

Cruzar los brazos por detrás de la cabeza e inclinar ligeramente la espalda hacia la izquierda y derecha, manteniendo la posición 15 segundos en cada lado. Hacer 3 repeticiones.

3. Pausas y estiramientos.



Estiramiento hacia atrás: Cuando se trabaja con la espalda o el cuello inclinados hacia adelante durante periodos prolongados de tiempo, es conveniente hacer pausas periódicas en las que, además de descansar y cambiar de postura, se realicen algunos estiramientos que eviten la sobrecarga muscular del tronco y el cuello. El estiramiento puede consistir en mantenerse recto, inclinar la espalda hacia atrás, manteniendo la posición durante 15 segundos. Repetir 3 veces.



Estiramiento hacia delante: Cuando se trabaja por encima del nivel de los hombros (con los brazos levantados y el cuello echado hacia atrás), es conveniente hacer pausas periódicas poniéndose recto y echando la espalda hacia delante tres veces.

Es importante realizar pequeñas pausas para estirar y relajar los músculos que han estado en tensión. Es muy importante concienciarse de la necesidad de descansar para no acumular el cansancio muscular. Las pausas no tienen por qué ser largas: unos pocos segundos son suficientes para estirar la musculatura y poder continuar realizando la misma tarea.

**PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE
FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS**

EDICIÓN	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	FECHA	CÓDIGO:	PAGINA NO.
1-2019	Elizabeth Tocagon	Ing. Guillermo Neusa MSc. VIBROPORTE CÍA. LTDA.	Abril 2019		9 DE 10

ELEMENTOS Y EQUIPOS ERGONÓMICOS.

1. Equipos ergonómicos de protección personal.

Plantillas con absorción de impactos.

Absorben parte de los impactos de los pies contra el suelo y distribuirlos de manera homogénea. Lo que se consigue es reducir la incidencia de los impactos sobre las piernas y la columna vertebral.
Su uso está indicado en tareas en las que:
Se ha de permanecer la mayor parte del día de pie, con pocos cambios de postura, hay que moverse por superficies muy duras o irregulares.



Guantes anti-vibración.

Reducen la incidencia de la vibración que pasa desde las herramientas motorizadas hasta la mano y el brazo. Protegen las partes blandas de la mano de las vibraciones, permitiendo realizar tareas de precisión.
Están indicados si se usan herramientas eléctricas



Mangos para palas.

Supone una ventaja mecánica en la realización de tareas con esta herramienta manual. Además mejora la postura de flexión de la muñeca y reduce la necesidad de inclinar la espalda.
Es adecuadas para tareas en las que se requiere la utilización de palas.



Cuña para la pierna.

Limita la flexión de la rodilla, evitando posturas extremas de la misma. También proporciona un lugar para descansar el peso del cuerpo, ayudando a mantener el equilibrio mientras se trabaja.
Es adecuada para tareas en las que el operario debe realizar flexión en las rodillas.



Agarres para herramientas.

Puede adaptarse a cualquier mango de herramientas eléctricas o manuales.
Un agarre más firme de la herramienta reduciendo la fuerza de la mano
Una mejor postura de la mano y de la muñeca.
La mayoría de estos materiales reducen los impactos y la transmisión de vibraciones



**PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE
FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS**

EDICIÓN	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	FECHA	CÓDIGO::	PAGINA NO.
1-2019	Elizabeth Tocagon	Ing. Guillermo Neusa MSc. VIBROPORTE CÍA. LTDA.	Abril 2019		10 DE 10

ELEMENTOS Y EQUIPOS ERGONÓMICOS.

2. Equipos para manipulación de cargas.

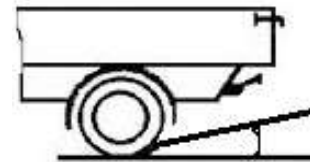
Carretillas de dos ruedas.

Las carretillas son un elemento habitual para transportar cargas. Los modelos con dos ruedas suponen una gran mejora con respecto a las de una rueda: mejor equilibrio y más facilidad de desplazamiento, con lo que la espalda sufre menos.



Carro tolva.

Transporta cargas pesadas eliminando el riesgo ergonómico por exposición a cargas pesadas.



Fuente: (Cínthia Moreira Parraga, 2015)
Elaborado por: Autora

CONCLUSIONES

- El conocimiento de los conceptos acerca de la ergonomía fue un factor fundamental para la realización del presente trabajo de investigación, por ese motivo se realizó un estudio bibliográfico en el cual se estableció las bases teóricas para la aplicación de los diferentes métodos de evaluación ergonómica.
- Mediante la observación y entrevistas a cada uno de los trabajadores y con la ayuda de diagramas de flujo se identificó los procesos y subprocesos operativos de la fábrica VIBROPOSTE Cía. Ltda., obteniendo como resultado, dentro del área de armado y área de fundición existen 8 subprocesos en total.
- Con la aplicación del Método Simplificado de Evaluación General de Riesgos del INSHT, se determinó que los operarios de la fábrica se encuentran expuestos en 1 actividad del área de armado a movimientos corporales repetitivos, mientras que, en área de fundición 7 actividades están expuestas a movimientos corporales repetitivos, 5 actividades a posturas forzadas, 1 actividad se encuentra expuesta a levantamiento y transporte de cargas y 4 actividades a empuje y tracción.
- Se aplicó el método Check-List OCRA para evaluar los movimientos corporales repetitivos, de los ocho subprocesos evaluados se obtuvo como resultado que seis de ellos representan un alto riesgo para los operarios mientras que las otras dos están dentro de los parámetros aceptables.
- Se aplicó la Norma Internacional ISO 11226:2000 para evaluar las posturas forzadas, y se obtuvo como resultado que, los cuatro operarios involucrados en las diferentes actividades adoptan posturas no recomendadas, tanto del hombro, cabeza, tronco, brazos, antebrazos, manos y extremidades inferiores. Cargar carretillas con piedras y aflojar tuerca de los moldes y tapas son las actividades en la que los operarios se

encuentran expuestos a mayor riesgo ya que todas las partes de su cuerpo están afectadas, las demás actividades también están expuestas a riesgo importante sin embargo en éstas, la postura de la cabeza no se encuentra comprometida, por lo tanto, es necesario implementar medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo y evitar enfermedades profesionales.

- El ritmo de trabajo es un factor importante cuando tratamos de analizar el nivel de riesgo al que están aventurados los trabajadores. Para analizar el levantamiento y transporte de la actividad “levantar el hormigón para colocarlo en los moldes” se aplicó la Norma Internacional ISO 11228-1:2003 y se obtuvo como resultado que, dos de los 6 operadores están expuestos a riesgo muy importante, tres están expuestos a riesgo importante y uno a riesgo medio.
- Para la evaluación del factor de riesgo ergonómico por empuje y tracción se aplicó la Norma Internacional ISO 11228-2:2007 donde se evidenció que los siete operadores involucrados en los diferentes subprocesos, están expuestos a un nivel de riesgo muy alto, lo cual podría generar enfermedades profesionales en la zona lumbar, por lo tanto es necesario tomar medidas preventivas inmediatas.
- Se elaboró un plan de medidas preventivas en función del puesto de trabajo con la finalidad de disminuir el riesgo ergonómico por biometría postural en base a los resultados del análisis. En el plan se presenta alternativas de mejoramiento por puesto de trabajo, ejercicios de calentamiento y estiramiento, además, una selección de elementos y equipos ergonómicos que permitirán la prevenir TME.

RECOMENDACIONES

- Analizar los riesgos ergonómicos a los trabajadores del área administrativa, suelda, pruebas y almacenamiento, elaborar un plan de medidas preventivas en función de los resultados.
- Aplicar el plan de medidas preventivas en función del puesto de trabajo, actualizar éste cada año, tomando en cuenta los nuevos riesgos ergonómicos que puedan aparecer dentro del proceso de elaboración de postes de hormigón armado.
- Capacitar a los operarios acerca de posturas forzadas, movimientos repetitivos, movimiento manual de cargas y movimiento empuje y tracción, con el fin de informar a los trabajadores acerca de la manera correcta de realizar su trabajo, sin afectar su salud ocupacional y contribuir con el desarrollo y bienestar.
- Automatizar las actividades que presenten mayor riesgo ergonómico por biometría postural, con el objetivo de eliminar aquellas tareas que requieran esfuerzo físico.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrés Esteban Espinosa Torres. (2012). Evaluación esgonómica de los puestos de trabajo de la empresa Mundy-Home. Quito.
- Apud, P. E., & MSc. Felipe Meyer. (2003). La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud. SCIELO, 15-20.
- ARLSURA. (2017). SURA. Obtenido de <https://www.arlsura.com/index.php/noticias/173-noticias/2017-dolor-lumbar-y-enfermedad-laboral>
- Asociación Española de Ergonomia. (s.f.). Ergonomía. Obtenido de Ergonomía: <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- Bestratén, M., & Francisco Pareja. (s.f.). Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo., 1.
- Cínthia Moreira Parraga. (2015). Influencia de las posturas forzadas en el índice de Trastorno Musculo-esquelético. Diseño de un plan de mejoramiento de los puestos de trabajo del area de producción de la empresa Manabita de Comercio. Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <file:///C:/Users/Home/Downloads/ING.%20CINTHIA%20MOREIRA.pdf>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). OAS. Obtenido de OAS: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Cuesta, A., B. C., & D. M. (2012). Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Paraninfo. Obtenido de Universidad Técnica Equinoccial : http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/17823/1/60194_1.pdf
- Diego González Maestre. (2015). Ergonomía y Psicología. Bogotá: Ediciones de la U.

- Diego-Mas, & Jose Antonio. (2015). Evaluación Postural mediante el método OWAS. Obtenido de Ergonautas.: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
- Elías Apud, P., & Felipe Meyer, M. (Junio de 2003). Scielo. Obtenido de Scielo: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532003000100003
- Guillermo Neusa A., & Patricio Ortega M. (2018). Gestión de la Ergonomía Laboral en las MIPYMES. Ibarra: UTN.
- Heredia, F., & Faizal E. (2012). Riesgos Laborales. Bogotá: E. D. LA U, Ed.
- IESS. (s.f.). Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Obtenido de Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.: http://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f.). INSHT. Obtenido de Evaluación del riesgo por trabajo repetitivo.: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Metodos%20de%20valoracion/Trabajos%20repetitivos/ficheros/35.M%C3%A9todo%20evaluaci%C3%B3n%20trabajo%20repetitivo.pdf>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f.). Directrices para la decisión clínica. Obtenido de Directrices para la decisión clínica.: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/Ficha8Epicondilitis.pdf>
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2004). Decisión 584. Obtenido de Decisión 584: <http://www.oiss.org/estrategia/IMG/pdf/decision584.pdf>

- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (7 de Mayo de 2004). Decisión 584. 3. Obtenido de Decisión 584.
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2004). Decisión 584. 4.
- J. Alberto Carlos Cruz G., & G. Andrés Garnica G. (2010). Ergonomía Aplicada. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Jose J. Cañas Delgado. (2013). Ergonomía en los sistemas de trabajo. Secretaría de Salud Laboral, 20.
- Kuorinka, B., Jonsson, A., Kilbom, H., Vinterberg, F., Biering-Sorensen, G., Andersson, K., & Jorgensen. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Applied Ergonomics.
- Laura Ruíz Ruíz. (s.f.). Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.: http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/SyC_ISO%2011228.pdf
- Laura Ruiz Ruiz. (s.f.). Manipulación manual de cargas guía técnica del INSHT. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/GuiatecnicaMMC.pdf>
- Laurig, W., & Joachim Vedder. (s.f.). Ergonomía. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, 3.
- Luz I. Leirós. (2009). Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia del Trabajo se basa en verdades tomadas de la psicología. revista de historia de la psicología, 34.

- María Félix Villar Fernández. (s.f.). Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Posturas%20trabajo.pdf>
- Martínez, M. M., & Rubén Alvaro Muñoz. (2017). Validación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Síntomas Musculo-esqueléticos para la Población Trabajadora de Chilena Adicionando una Escala de Dolor. *Salud Pública.*, 45.
- Mas, D., & Jose Antonio. (2015). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. Obtenido de Ergonautas.: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Mas, D., & Jose Antonio. (2015). Evaluación postural mediante el método REBA. Obtenido de Ergonautas: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Mayo Clinic,. (s.f.). Mayo Clinic. Obtenido de Mayo Clinic.: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/herniated-disk/symptoms-causes/syc-20354095>
- Ministerio de Trabajo Migraciones y Seguridad Social. (s.f.). ISTAS. Obtenido de ISTAS: <https://istas.net/salud-laboral/peligros-y-riesgos-laborales/esfuerzo-fisico-y-postural>
- Ministerio del Trabajo y Previsión Social. (Abril de 2014). Instituto de Seguridad Laboral. Obtenido de Instituto de Seguridad Laboral,: https://www.isl.gob.cl/wp-content/uploads/2014/04/Enfermedad_Profesional.pdf
- Neusa, I. G., & M., I. P. (2018). Gestión de la Ergonomía Laboral en la MIPYMES. Ibarra: UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.

- Pablo Suasnavas. (2017). Seguridad y Salud Ocupacional en 2017. EKOS.
- Prevalia S.L.U. (2013). Riesgos ergonómicos y medidas preventivas en las empresas lideradas por los jóvenes empresarios. Prevalia cgp., 16.
- Reglamento del Seguro General del Riesgo de Trabajo. (2017). IESS, Resolución C.D. 513. Obtenido de http://sart.iess.gob.ec/DSGRT/portal/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf
- Remesal, A. F., Cuesta, A. P., & Carlos García Molina. (2008). acpnavarra. Obtenido de Manual de Ergonomía en la Construcción.: <http://www.acpnavarra.com/Administracion/Archivos/GD/792/FLC-ManualErgonomiaConstruccion-042008.pdf>
- Rubén Angel Flores Salvador. (2017). Aplicación de la ergonomía para mejorar la productividad del área sala de operaciones de cirugía general del hospital nacional edgardo rebagliati martins essalud. Lima Perú.
- Santiago Andrés Pule Reina. (2017). Análisis de ergonomía biométrica, para los galponeros de la granja avícola la concepción. Ibarra.
- Secretaría de Salud Laboral UGT-Madrid. (s.f.). Manual Informativo de PRL: Enfermedades Profesionales. Obtenido de Manual Informativo de PRL: Enfermedades Profesionales: <http://www.ugtbalears.com/es/PRL/Mutuas/Documents/MANUAL%20EEPP.pdf>
- Wolfgang Laurig, & Joachim Vedde. (s.f.). Ergonomía. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo., 4.

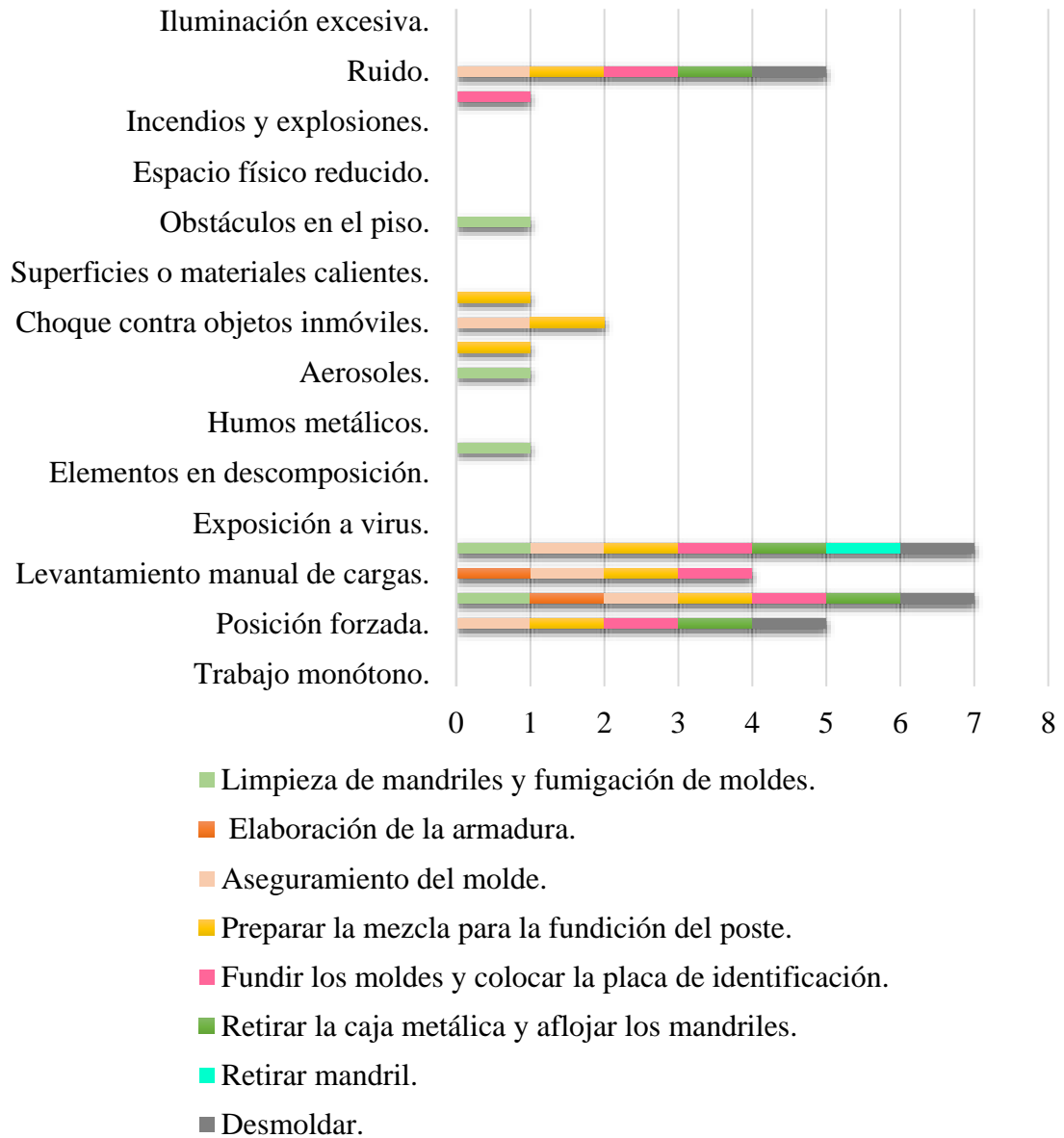
ANEXOS

Anexo N°1

Análisis cualitativo de identificación de riesgos.

	Limpieza de mandriles y fumigación de moldes.	Elaboración de la armadura.	Aseguramiento del molde.	Preparar la mezcla para la fundición del poste.	Fundir los moldes y colocar la placa de identificación.	Retirar la caja metálica y aflojar los mandriles.	Retirar mandril.	Desmoldar.
Trabajo monótono.								
Minuciosidad en la tarea.								
Posición forzada.			X	X	X	X		X
Movimiento corporal repetitivo.	X	X	X	X	X	X		X
Levantamiento manual de cargas.		X	X	X	X			
Sobreesfuerzo físico.	X		X	X	X	X	X	X
Exposición a virus.								
Insalubridad agentes biológicos.								
Elementos en descomposición.								
Líquidos químicos.	X							
Humos metálicos.								
Gases y vapores.								
Aerosoles.	X							
Material particulado.				X				
Choque contra objetos inmóviles.			X	X				
Caída de personas al mismo nivel.				X				
Superficies o materiales calientes.								
Proyección de sólidos o líquidos.								
Obstáculos en el piso.	X							
Piso irregular resbaladizo.								
Espacio físico reducido.								
Manejo eléctrico.								
Incendios y explosiones.								
Vibraciones.					X			
Ruido.			X	X	X	X		X
Falta de ventilación.								
Iluminación excesiva.								

Resultado del análisis cualitativo de identificación de riesgos.



Anexo N°2

Formato guía para la evaluación de los síntomas osteomusculares en los trabajadores de la fábrica.

CUESTIONARIO NÓRDICO														
VIBROPOSTE CÍA. LTDA.														
NOMBRE DEL TRABAJADOR:									EDAD:					
TIEMPO EN EL PUESTO:									SEXO:	Masculino		Femenino		
Ha tenido molestias en....? (Si contesta NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta.)	Cuello		Hombro		Dorso o Lumbar		Codo o Antebrazo		Cadera		Rodillas		Muéca o mano	
	SI	NO	SI	Izquierdo	SI	8	SI	Izquierdo	SI	8	SI	Izquierdo	SI	Izquierdo
	1	10	NO	Derecho	5	NO	3	NO	Derecho	NO	3	NO	Derecho	3
			6					11	Ambos			5	Ambos	
	Cuello		Hombro		Dorso o Lumbar		Codo o Antebrazo		Cadera		Rodillas		Muéca o mano	
¿Desde hace cuanto tiempo?	6 meses		1 mes		1 mes y medio				1 mes y medio					
¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
		1		5		8				8		6		3
¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
		1		5		6		2		6		2		2
¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses? (Si contesta NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta.)	Cuello		Hombro		Dorso o Lumbar		Codo o Antebrazo		Cadera		Rodillas		Muéca o mano	
	1-7 días		1-7 días	2	1-7 días	2	1-7 días		1-7 días	2	1-7 días	3	1-7 días	2
	8-30 días	1	8-30 días	3	8-30 días	4	8-30 días		8-30 días	4	8-30 días	2	8-30 días	1
	>30 días, no seguidos		>30 días, no seguidos		>30 días, no seguidos	2	>30 días, no seguidos		>30 días, no seguidos	2	>30 días, no seguidos	1	>30 días, no seguidos	
	siempre		siempre		siempre		siempre		siempre		siempre		siempre	
¿Cuánto dura cada episodio?	Cuello		Hombro		Dorso o Lumbar		Codo o Antebrazo		Cadera		Rodillas		Muéca o mano	
	<1 hora		<1 hora	1	<1 hora	1	<1 hora		<1 hora	1	<1 hora		<1 hora	2
	1 a 24 horas	1	1 a 24 horas	3	1 a 24 horas	4	1 a 24 horas		1 a 24 horas	4	1 a 24 horas	4	1 a 24 horas	1
	1 a 7 días		1 a 7 días	1	1 a 7 días	1	1 a 7 días		1 a 7 días	1	1 a 7 días	1	1 a 7 días	
	1 a 4 semanas		1 a 4 semanas		1 a 4 semanas	2	1 a 4 semanas		1 a 4 semanas	2	1 a 4 semanas	1	1 a 4 semanas	
	> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes		> 1 mes	
¿Le han impedido estas molestias realizar su trabajo?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
			1	4		8				8		6		3
¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	Cuello		Hombro		Dorso o Lumbar		Codo o Antebrazo		Cadera		Rodillas		Muéca o mano	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
		1		5		8				8		6		3
Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	Cuello		Hombro		Dorso o Lumbar		Codo o Antebrazo		Cadera		Rodillas		Muéca o mano	
	1		1	2	1	3	1		1	3	1	4	1	2
	2		2	2	2	1	2		2	1	2	2	2	1
	3	1	3	1	3	3	3		3	3	3		3	
	4		4		4	1	4		4	1	4		4	
	5		5		5		5		5		5		5	
¿A qué atribuye estas molestias? (Puede agregar cualquier comentario de su interés aquí abajo o al reverso de la hoja. Muchas gracias por su cooperación.)	Cuello		Hombro		Dorso o Lumbar		Codo o Antebrazo		Cadera		Rodillas		Muéca o mano	
Siento esa molestia por las tareas del área de fundición.		Levantamiento de material pétreo.		Permanecer agrachado mucho tiempo.				Permanecer agrachado mucho tiempo y levantar material pétreo.		Permanecer en pie todo el día, transportar material pétreo.		Actividades del área de armado.		

Anexo N°3

Matriz de identificación de peligros.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS				
VIBROPOSTE CÍA. LTDA.				
INFORMACIÓN GENERAL.				
ÁREA	PROCESO	ACTIVIDADES	PELIGRO	NÚMERO DE TRABAJADORES
ÁREA DE FUNDICIÓN	Limpieza de mandriles y fumigación de moldes.	Retiro de los desechos de los moldes.	Caídas al mismo nivel y trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.	2
		Aplicación del desmoldante.	Sustancias que pueden inhalarse trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos y cargar la bomba sobre la espalda.	2
		Retiro de los desechos de los mandriles.	Caídas al mismo nivel y trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.	2
		Aplicación del desmoldante.	Sustancias que pueden inhalarse y trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.	2
ÁREA DE ARMADO	Elaboración de la armadura.	Colocar la varilla en la estructura metálica.	Manejo manual de cargas.	2
		Colocar separadores en las varillas.	No hay riesgo.	2
		Amarrado de los anillos.	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.	9
		Armado de la armadura.	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.	9
		Traslado de la armadura	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de cargar la armadura sobre los hombros y caídas al mismo nivel.	4
ÁREA DE FUNDICIÓN	Aseguramiento del molde.	Colocar tuercas y tornillos en los moldes.	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos y posturas forzadas.	2
		Ajustar tuercas.	Vibraciones y trastornos músculo-esqueléticos derivados de las posturas forzadas y vibraciones.	2
		Colocar caja metálica.	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de la aplicación de fuerza, y posturas forzadas.	1

	Ingresar el mandril.	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de la aplicación de fuerza al empujar el mandril.	1
	Colocar tornillos y tuercas en las tapas del molde.	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos y posturas forzadas.	2
	Ajustar tuercas.	Vibraciones y trastornos músculo-esqueléticos derivados de las posturas forzadas.	2
Preparar la mezcla para la fundición del poste.	Cargar parihuela con arena y verter en la mezcladora.	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de la aplicación de fuerza, movimientos repetitivos y posturas forzadas	3
	Cargar parihuela con piedra y verter en la mezcladora.	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de la aplicación de fuerza, movimientos repetitivos y posturas forzadas.	2
	Cargar parihuela con cemento y verter en la mezcladora.	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de la aplicación de fuerza, movimientos repetitivos y posturas forzadas.	1
	Verter agua en la mezcladora.	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de la aplicación de fuerza, movimientos repetitivos y posturas forzadas.	1
	Agregar acelerante.	No hay riesgo.	1
	Mezclar.	No hay riesgo.	1
	Fundir los moldes y colocar la placa de identificación.	Verter el hormigón en la ranura longitudinal.	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de la aplicación de fuerza, movimientos repetitivos y posturas forzadas.
Recoger residuos.		Trastornos músculo-esqueléticos derivados de la aplicación de fuerza, movimientos repetitivos y posturas forzadas.	2
Verter en la mezcladora		Trastornos músculo-esqueléticos derivados de la aplicación de fuerza y posturas forzadas.	1
Vibrado.		No hay riesgo.	
Alisado en la ranura longitudinal.		Trastornos músculo-esqueléticos derivados de los movimientos repetitivos.	1
Colocar la placa de identificación.		No hay riesgo.	1

		Fundición.	No hay riesgo.	1
	Retirar la caja metálica y aflojar los mandriles.	Aflojar tuerca de la caja metálica.	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.	1
		Retirar caja metálica.	No hay riesgo.	1
		Aflojar mandril.	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos y posturas forzadas.	1
	Retirar mandril.	Halar mandril.	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de la aplicación de fuerza y posturas forzadas.	1
	Desmoldar.	Aflojar tuercas de los moldes y tapas.	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos, vibraciones y posturas forzadas.	1
		Retirar tuercas y tornillos.	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos y posturas forzadas.	1
		Desmoldar los postes.	Trastornos músculo-esqueléticos derivados de la aplicación de fuerza y posturas forzadas.	2

Anexo N° 4

Categorización del riesgo – Movimiento Repetitivo – Método simplificado del INSHT.

MÉTODO SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGO DEL INSHT.					
VIBROPOSTE CÍA. LTDA.					
FECHA:					
MOVIMIENTO CORPORAL REPETITIVO.					
ÁREA	PROCESO	ACTIVIDADES	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
ÁREA DE FUNDICIÓN	Limpieza de mandriles y fumigación de moldes.	Retiro de los desechos de los moldes.	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Aplicación del desmoldante.	Media	Dañino	Riesgo Moderado
		Retiro de los desechos de los mandriles.	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Aplicación del desmoldante.	Media	Dañino	Riesgo Moderado
ÁREA DE ARMADO	Elaboración de la armadura.	Colocar la varilla en la estructura metálica.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Colocar separadores en las varillas.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Amarrado de los anillos.	Alta	Dañino	Riesgo Importante
		Armado de la armadura.	Alta	Dañino	Riesgo Importante
		Traslado de la armadura	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
ÁREA DE FUNDICIÓN	Aseguramiento del molde.	Colocar tuercas y tornillos en los moldes.	Alta	Dañino	Riesgo Importante
		Ajustar tuercas.	Alta	Dañino	Riesgo Importante
		Colocar caja metálica.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Ingresar el mandril.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Colocar tornillos y tuercas en las tapas del molde.	Alta	Dañino	Riesgo Importante
		Ajustar tuercas.	Alta	Dañino	Riesgo Importante
	Preparar la mezcla para la fundición del poste.	Cargar parihuela con arena y verter en la mezcladora.	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable
		Cargar parihuela con piedra y verter en la mezcladora.	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable
		Cargar parihuela con cemento y verter en la mezcladora.	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable

		Verter agua en la mezcladora.	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Agregar acelerante.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Mezclar.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
	Fundir los moldes y colocar la placa de identificación.	Verter el hormigón en la ranura longitudinal.	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable
		Recoger residuos.	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Verter en la mezcladora	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Vibrado.	Alta	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Alisado en la ranura longitudinal.	Alta	Ligeramente Dañino	Riesgo Moderado
		Colocar la placa de identificación.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Fundición.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
	Retirar la caja metálica y aflojar los mandriles.	Aflojar tuerca de la caja metálica.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Retirar caja metálica.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Aflojar mandril.	Media	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable
	Retirar mandril	Halar mandril.	Media	Dañino	Riesgo Moderado
	Desmoldar.	Aflojar tuercas de los moldes y tapas.	Alta	Dañino	Riesgo Importante
		Retirar tuercas y tornillos.	Media	Dañino	Riesgo Moderado
		Desmoldar los postes.	Media	Dañino	Riesgo Moderado

Anexo N°5

Categorización del riesgo – Manipulación Manual de Carga – Método simplificado del INSHT.

MÉTODO SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGO DEL INSHT.					
VIBROPOSTE CÍA. LTDA.					
FECHA:					
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS,					
ÁREA	PROCESO	ACTIVIDADES	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
ÁREA DE FUNDICIÓN	Limpieza de mandriles y fumigación de moldes.	Retiro de los desechos de los moldes.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Aplicación del desmoldante.	Media	Dañino	Riesgo Moderado
		Retiro de los desechos de los mandriles.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Aplicación del desmoldante.	Media	Dañino	Riesgo Moderado
ÁREA DE ARMADO	Elaboración de la armadura.	Colocar la varilla en la estructura metálica.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Colocar separadores en las varillas.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Amarrado de los anillos.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Armado de la armadura.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Traslado de la armadura	Media	Dañino	Riesgo Moderado
ÁREA DE FUNDICIÓN	Aseguramiento del molde.	Colocar tuercas y tornillos en los moldes.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Ajustar tuercas.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Colocar caja metálica.	Media	Dañino	Riesgo Moderado
		Ingresar el mandril.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Colocar tornillos y tuercas en las tapas del molde.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Ajustar tuercas.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
	Preparar la mezcla para la fundición del poste.	Cargar parihuela con arena y verter en la mezcladora.	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable
		Cargar parihuela con piedra y verter en la mezcladora.	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable

		Cargar parihuela con cemento y verter en la mezcladora.	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable
		Verter agua en la mezcladora.	Media	Dañino	Riesgo Moderado
		Agregar acelerante.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Mezclar.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
	Fundir los moldes y colocar la placa de identificación.	Verter el hormigón en la ranura longitudinal.	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable
		Recoger residuos.	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Verter en la mezcladora	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Vibrado.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Alisado en la ranura longitudinal.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Colocar la placa de identificación.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
	Retirar la caja metálica y aflojar los mandriles.	Fundición.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Aflojar tuerca de la caja metálica.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Retirar caja metálica.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
	Retirar mandril.	Aflojar mandril.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Halar mandril.	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
	Desmoldar.	Aflojar tuercas de los moldes y tapas.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
Retirar tuercas y tornillos.		Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial	
Desmoldar los postes.		Media	Dañino	Riesgo Moderado	

Anexo N°6

Categorización del riesgo – Posturas forzadas – Método simplificado del INSHT.

MÉTODO SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGO DEL INSHT.					
VIBROPOSTE CÍA. LTDA.					
FECHA:					
POSTURAS FORZADAS.					
ÁREA	PROCESO	ACTIVIDADES	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
ÁREA DE FUNDICIÓN	Limpieza de mandriles y fumigación de moldes.	Retiro de los desechos de los moldes.	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Aplicación del desmoldante.	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Retiro de los desechos de los mandriles.	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Aplicación del desmoldante.	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
ÁREA DE ARMADO	Elaboración de la armadura.	Colocar la varilla en la estructura metálica.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Colocar separadores en las varillas.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Amarrado de los anillos.	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Armado de la armadura.	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Traslado de la armadura	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
ÁREA DE FUNDICIÓN	Aseguramiento del molde.	Colocar tuercas y tornillos en los moldes.	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable
		Ajustar tuercas.	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable
		Colocar caja metálica.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
		Ingresar el mandril.	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Colocar tornillos y tuercas en las tapas del molde.	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable
		Ajustar tuercas.	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable

Preparar la mezcla para la fundición del poste.	Cargar parihuela con arena y verter en la mezcladora.	Alta	Dañino	Riesgo Importante
	Cargar parihuela con piedra y verter en la mezcladora.	Alta	Dañino	Riesgo Importante
	Cargar parihuela con cemento y verter en la mezcladora.	Alta	Dañino	Riesgo Importante
	Verter agua en la mezcladora.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
	Agregar acelerante.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
	Mezclar.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
Fundir los moldes y colocar la placa de identificación.	Verter el hormigón en la ranura longitudinal.	Media	Dañino	Riesgo Moderado
	Recoger residuos.	Media	Dañino	Riesgo Moderado
	Verter en la mezcladora	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
	Vibrado.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
	Alisado en la ranura longitudinal.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
	Colocar la placa de identificación.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
	Fundición.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
Retirar la caja metálica y aflojar los mandriles.	Aflojar tuerca de la caja metálica.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
	Retirar caja metálica.	Baja	Ligeramente Dañino	Riesgo Trivial
	Aflojar mandril.	Media	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable
Retirar mandril.	Halar mandril.	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
Desmoldar.	Aflojar tuercas de los moldes y tapas.	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable
	Retirar tuercas y tornillos.	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable
	Desmoldar los postes.	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable

