

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK FACULTAD DE
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

Trabajo de fin de carrera:

**GESTIÓN TÉCNICA DE FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS Y
ERGONÓMICOS EN LA SECCIÓN DE PULIDO DE LA EMPRESA F.V. ÁREA
ANDINA S.A. DE LA CIUDAD DE SANGOLQUI.**

Realizado por:
OSCAR TAPIA CLAUDIO

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

RESUMEN

El presente trabajo de investigación trata de la identificación, evaluación y propuestas de planes de control para los factores de riesgos mecánicos y ergonómicos.

Tomando como antecedente los accidentes ocurridos en la empresa así como también la morbilidad reportada por el servicio médico se ha evidenciado que existen problemas recurrentes, la mayoría por las mismas razones, a saber; atrapamientos en máquinas, caídas, golpes, lumbalgias, y todo tipo de problemas musculoesqueléticos, razón por la cual se hace hincapié en evaluar los riesgos mecánicos, riesgos por manipulación manual de cargas, riesgos por posturas forzadas y riesgos por movimientos repetitivos de las extremidades superiores.

Para la evaluación de los riesgos mecánicos se utilizó una metodología simplificada la cual nos da resultados cuantitativos de esa manera podemos priorizar las medidas de control, este método fue propuesto por la Junta de Andalucía de España, a diferencia de otros métodos que evalúan riesgos mecánicos la característica fundamental de los métodos simplificados, categoría a la que pertenece éste, es que no pretenden determinar el valor real del riesgo, es decir, la magnitud del daño esperado en un periodo de tiempo concreto, sino que se conforman con una aproximación a su medida en términos de nivel, usando escalas ordinales, lo cual lo hace más eficaz.

Estas son escalas numéricas que, como su nombre indica, producen una ordenación de los niveles pero no garantizan la constancia de los intervalos ni las razones en los distintos tramos de la escala.

La manipulación manual de cargas en el trabajo es una tarea bastante frecuente en muchos sectores de actividad laboral, desde la industria del transporte hasta el sector sanitario, pasando por todo tipo de empresas manufactureras y de servicios, para evaluar a los trabajadores expuesto a este tipo de riesgo se utilizó la guía para evaluación de manipulación manual de cargas del INSHT, esta metodología tiene unos parámetros de evaluación después de cuya aplicación nos da un resultado de nivel de riesgo tolerable o no tolerable.

Para evitar estas lesiones derivadas del trabajo se debe realizar una adecuada evaluación de riesgos, tomar las medidas correctivas y preventivas del caso, y llevar a cabo una vigilancia de salud adecuada.

En cuanto a las posturas forzadas se utilizó el método R.E.B.A., el cual nos permite evaluar cada uno de los segmentos de cuerpo humano y evidenciar el nivel de riesgo al que está expuesto el trabajador.

Por último y por las tareas específicas que se realizan en la sección de pulido se optó por evaluar el riesgo que están expuestos los trabajadores en cuanto a movimientos repetitivos de extremidades superiores; para esto se utilizó el método O.C.R.A., Este método, que toma en consideración las contribuciones más recientes y significativas de la literatura, intenta proporcionar una batería de definiciones, criterios y procedimientos útiles para describir y, donde sea posible, evaluar aquellas condiciones de trabajo que pueden presentar sobrecarga biomecánica o fisiológica, para diferentes estructuras o

segmentos de los miembros superiores al mismo tiempo es muy específico para este tipo de actividades, evalúa por separado hombro, brazo, codo, muñeca y mano.

Este modelo de descripción y evaluación de las tareas que implican una posible sobrecarga biomecánica para los miembros superiores, está dirigido a identificar y cuantificar los cuatro factores principales: frecuencia, fuerza, posturas forzadas y movimientos y la falta de periodos de recuperación. Estos factores cuando actúan juntos definen la exposición del trabajo, en relación a la duración y nos dan como resultado el nivel de riesgo para empezar de ahí con las medidas de control.

Este trabajo concluyo con la presentación de las posibles medidas de control para disminuir y/o eliminar los riesgos que después de la evaluación dieron como resultado un nivel de riesgo alto, los mismos que serán tratados por un grupo multidisciplinario de profesionales que analizarán cada una de las medidas y verificaran su factibilidad técnica económica de implementar dichos cambios, así como también las medidas organizativas que se proponen implantar sin dejar de lado por supuesto la productividad.

ABSTRACT

The present investigation deals with the identification, evaluation and proposed plans to control risk factors and ergonomic mechanics.

On the history of accidents in the company as well as morbidity reported by the medical service has shown that there are recurring problems, mostly for the same reasons, namely, entrapment in machinery, falls, blows, back pain, and all kinds musculoskeletal problems, why the emphasis on assessing mechanical risks, risks of manual handling, awkward postures risks and risk repetitive motion of the upper extremities.

For risk assessment we used a mechanical simplified methodology which gives quantitative results so that we can prioritize control measures, this method was proposed by the Junta de Andalucía de España, unlike other methods that evaluate the mechanical risks key feature of the simplified methods, category to which he belongs, is not intended to determine the real value of risk, the extent of damage expected in a specific time period, but are content with an approach to tailor in terms of level, using ordinal scales, making it more effective.

These are numerical scales, as the name suggests, produce an ordering of the levels but do not guarantee the constancy of the intervals or the reasons for the different sections of the scale.

Manual handling of loads at work is a fairly common in many sectors of work, from the transport industry to the health sector, through all manufacturing and service firms to evaluate workers exposed to this type of used risk assessment guidance for manual handling of INSHT, this methodology has some benchmarks after the application of which gives a result of tolerable risk level tolerable or not.

To avoid such injury from the work must make a proper risk assessment, taking corrective and preventive measures of the case, and carry out appropriate health surveillance.

As awkward postures REBA method was used, which allows us to evaluate each of the segments of the human body and demonstrate the level of risk to which the worker is exposed.

Finally, for the specific tasks performed in the polishing section was decided to assess the risk that workers are exposed to repetitive movements in upper limbs, and for this

we used the OCRA method, This method, which takes into account the most recent and significant contributions to the literature, attempts to provide a set of definitions, criteria and processes useful to describe and, where possible, assess work conditions that may present biomechanical and physiological overload for different structures or segments of the upper limb at the same time is very specific for this type of activity, evaluated separately shoulder, arm, elbow, wrist and hand.

This model description and evaluation of tasks involving a possible overload for upper limb biomechanics, aims to identify and quantify the four main factors: frequency, force, awkward postures and movements and lack of recovery periods. These factors act together when the exhibition of the work defined in relation to duration and result in us the level of risk to start there with the control measures.

This work concluded with the presentation of possible control measures to reduce and / or eliminate the risks after the evaluation resulted in a high risk level, they will be treated by a multidisciplinary group of professionals who will analyze each of measures and verify the technical and economic feasibility of implementing such changes, as well as organizational measures are proposed to implement without forgetting of course productivity.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN.....	;	Error! Marcador no definido.
1.1 ANTECEDENTES	;	Error! Marcador no definido.
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	;	Error! Marcador no definido.
1.3 OBJETIVOS.....	;	Error! Marcador no definido.
1.3.1 Objetivo General.....	;	Error! Marcador no definido.
1.3.2 Objetivos Específicos	;	Error! Marcador no definido.
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5 MARCO TEÓRICO	;	Error! Marcador no definido.
1.5.1 Diseño Metodológico	;	Error! Marcador no definido.
1.5.2 Riesgos ergonómicos.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.3 Manipulación manual de cargas	;	Error! Marcador no definido.
1.5.3.1 Métodos utilizados para la evaluación de MMC.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.3.2 Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la MMC.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.4 Procedimiento para la evaluación.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.4.1 Aplicación del método.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.5 Movimientos repetitivos de las extremidades superiores.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.5.1 Aplicación del método.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.5.2 Factores de riesgo	;	Error! Marcador no definido.
1.5.5.2.1 Repetitividad: Frecuencia	;	Error! Marcador no definido.
1.5.5.2.2 Fuerza	;	Error! Marcador no definido.
1.5.5.2.3 Escala de Borg y estimación de esfuerzo físico	;	Error! Marcador no definido.
1.5.5.2.4 Posturas y movimientos.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.5.2.5 Análisis de la postura.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.5.2.6 Tiempo de Recuperación.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.5.2.7 Factores Adicionales.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.6 Posturas forzadas	;	Error! Marcador no definido.
1.5.6.1 Introducción.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.6.2 Aplicación del método.....	;	Error! Marcador no definido.

1.5.6.2.1 Puntuación del tronco.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.6.2.2 Puntuación del cuello.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.6.2.3 Puntuación de las piernas.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.6.2.4 Puntuación del brazo.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.6.2.5 Puntuación del antebrazo.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.6.2.6 Puntuación de la Muñeca.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.6.2.7 Puntuaciones de los grupos A y B.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.6.2.8 Puntuación de la carga o fuerza.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.6.2.9 Puntuación del tipo de agarre.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.6.2.10 Puntuación C.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.6.2.11 Puntuación Final.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.7 Riesgos mecánicos.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.7.1 Seguridad estructural.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.7.2 Espacios de trabajo y zonas peligrosas.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.7.3 Electricidad.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.7.4 Causas de muerte en accidentes eléctricos en la industria;		Error! Marcador no definido.
1.5.7.5 Resguardos y elementos móviles.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.7.6 Suelos, aberturas, desniveles y barandillas.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.7.7 Pasillos.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.7.8 Lugares de Trabajo.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.7.9 Pasillos y superficies de tránsito.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.7.10 Espacios de trabajo.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.7.11 Escaleras.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.7.12 Máquinas.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.7.13 Herramientas Manuales.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.8 Metodología.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.8.1 Métodos simplificados.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.8.1.1 Valoración simple ABC.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.8.1.2 El método binario.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.8.1.3 Método de William Fine.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.8.2 Métodos complejos.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.8.2.1 Método de evaluación de riesgos de la junta de Andalucía (NTP-330);		Error! Marcador no definido.
1.5.8.2.1.1 Aplicación del método.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.8.2.1.1.1 Estimación del nivel de deficiencia (ND) de la situación de riesgo;		Error! Marcador no definido.
1.5.8.2.1.1.2 Estimación del nivel de exposición (NE) del puesto de trabajo a la situación de riesgo.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.8.2.1.1.3 Determinación del nivel de probabilidad (NP) de accidente en el puesto, asociado a la situación de riesgo.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.8.2.1.1.4 Estimación del nivel de consecuencias (NC) del accidente asociado a la situación de riesgo.....	;	Error! Marcador no definido.
1.5.8.2.1.1.5 Determinación del nivel de riesgo (NR) y el nivel de intervención;		Error! Marcador no definido.
1.5.9 Marco conceptual.....	;	Error! Marcador no definido.
1.6 Hipótesis.....	;	Error! Marcador no definido.

CAPÍTULO II

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	¡Error! Marcador no definido.
2.1 Situación Geográfica	¡Error! Marcador no definido.
2.2 Reseña Histórica	¡Error! Marcador no definido.
2.3 Flujo gramas de procesos	¡Error! Marcador no definido.
2.4 Sucursales	¡Error! Marcador no definido.

CAPÍTULO III

IDENTIFICACIÓN INICIAL DE PELIGROS.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1 INTRODUCCIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.

CAPÍTULO IV

MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO MECÁNICO Y ERGONÓMICO	¡Error! Marcador no definido.
4.1. EVALUACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO MECÁNICO;¡Error! Marcador no definido.	
4.1.1 Evaluación de riesgo mecánico por área.	¡Error! Marcador no definido.
4.1.1.1 Ejemplo de aplicación	¡Error! Marcador no definido.
4.1.1.2 Evaluación de riesgos mecánicos utilizando las listas de chequeo del Manual de Evaluación de Riesgos Laborales de la Junta de Andalucía (NTP-330);¡Error! Marcador no definido.	
4.2 Evaluación de riesgo mecánico por máquina.	¡Error! Marcador no definido.
4.2.1 Características de los equipos.....	¡Error! Marcador no definido.
4.2.2 Evaluación de riesgo mecánico por máquinas.....	¡Error! Marcador no definido.
4.3 Medición y evaluación del factor de riesgo ergonómico;¡Error! Marcador no definido.	
4.3.1. Evaluación de riesgo ergonómico por puesto de trabajo;¡Error! Marcador no definido.	
4.3.2 Evaluaciones.....	¡Error! Marcador no definido.

CAPÍTULO V

INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS	¡Error! Marcador no definido.
5.1 EVALUACIÓN DE RIESGO MECÁNICO POR ÁREA;¡Error! Marcador no definido.	
5.2 Evaluación de Riesgo Mecánico por máquina	¡Error! Marcador no definido.
5.3 Factor de Riesgo Ergonómico	¡Error! Marcador no definido.
5.4 Resultados de la evaluación de riesgos mecánicos por área;¡Error! Marcador no definido.	
5.5 Resultados de la evaluación de riesgos mecánicos por máquina;¡Error! Marcador no definido.	
5.6 Resultados de la evaluación de riesgos ergonómico por MMC.;¡Error! Marcador no definido.	
5.7 Resultados de la evaluación de riesgos ergonómicos por posturas forzadas;¡Error! Marcador no definido.	

5.8 Resultados de la evaluación de riesgos ergonómico por movimientos repetitivos extremidades superiores;Error! Marcador no definido.

CAPÍTULO VI

DETERMINACIÓN DE PLANES DE CONTROL;Error! Marcador no definido.

6.1 PLANES DE CONTROL DE RIESGOS MECÁNICOS POR ÁREAS;Error! Marcador no definido.

6.1.1 Contacto eléctrico indirecto.....;Error! Marcador no definido.

6.1.1.1 Sistemas de protección clase A;Error! Marcador no definido.

6.1.1.2 Sistemas de protección clase B.....;Error! Marcador no definido.

6.1.2 Electricidad estática.....;Error! Marcador no definido.

6.1.3 Mamparas, pasillos, rampas y escaleras fijas.;Error! Marcador no definido.

6.1.3.1 Mamparas.;Error! Marcador no definido.

6.1.3.2 Pasillos.....;Error! Marcador no definido.

6.1.3.3 Rampas.;Error! Marcador no definido.

6.1.3.4 Escaleras fijas.;Error! Marcador no definido.

6.2. Planes de control de riesgos mecánicos por máquina.;Error! Marcador no definido.

6.2.1 Seguridad en máquinas y equipos de trabajo.....;Error! Marcador no definido.

6.2.2 Análisis de sistemas.....;Error! Marcador no definido.

6.2.3 Seguridades básicas que deben tener los equipos de trabajo;Error! Marcador no definido.

6.2.4 Seguridades específicas que deben tener los equipos de trabajo;Error! Marcador no definido.

6.2.4.1 Separación de las máquinas.....;Error! Marcador no definido.

6.2.4.2 Instalación de los resguardos y dispositivos de seguridad;Error! Marcador no definido.

6.2.4.3 Arranque y parada de máquinas fijas;Error! Marcador no definido.

6.2.5 Modos de actuación;Error! Marcador no definido.

6.3.1 Otras medidas;Error! Marcador no definido.

6.3.1.1 Planificar el levantamiento;Error! Marcador no definido.

6.3.1.2 Colocar los pies;Error! Marcador no definido.

6.3.1.3 Adoptar la postura de levantamiento.....;Error! Marcador no definido.

6.3.1.4 Agarre firme;Error! Marcador no definido.

6.3.1.5 Levantamiento suave;Error! Marcador no definido.

6.3.1.6 Evitar giros;Error! Marcador no definido.

6.3.1.7 Carga pegada al cuerpo;Error! Marcador no definido.

6.3.1.8 Depositar la carga;Error! Marcador no definido.

6.4 Plan de control de riesgos ergonómicos por posturas forzadas.;Error! Marcador no definido.

6.4.1 Recomendaciones generales, medidas administrativas;Error! Marcador no definido.

6.4.2 Controles técnicos y de diseño;Error! Marcador no definido.

6.4.3 Medidas de control generales;Error! Marcador no definido.

6.5 Plan de control de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos de extremidades superiores;Error! Marcador no definido.

6.5.1 Intervenciones estructurales;Error! Marcador no definido.

6.5.2 Intervenciones organizativas;Error! Marcador no definido.

6.5.3 Intervenciones de formación y de actualización.....;Error! Marcador no definido.

6.5.3.1 Formación del trabajador.....;Error! Marcador no definido.

6.5.3.2 Formación de los técnicos de producción y de supervisores;Error! Marcador no definido.

6.5.3.3 Formación de los ejecutivos;Error! Marcador no definido.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO;Error! Marcador no definido.

7.1 CONCLUSIONES;Error! Marcador no definido.

7.2 Discusión;Error! Marcador no definido.

7.3 RECOMENDACIONES;Error! Marcador no definido.

7.3.1 Otras medidas;Error! Marcador no definido.

7.4 Recomendaciones para implementar las medidas de control;Error! Marcador no definido.

BIBLIOGRAFÍA;Error! Marcador no definido.

ANEXOS;Error! Marcador no definido.

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estadísticas de accidentes e incidentes de la división grifería;	Error! Marcador no definido.
Tabla 2 Cantidad de accidentes por sector al que pertenece el accidentado;	Error! Marcador no definido.
Tabla 3 Cantidad de accidentes según el sitio en donde ocurrió;	Error! Marcador no definido.
Tabla 4 Partes del cuerpo afectadas por los accidentes	Error! Marcador no definido.
Tabla 5 Índice de gravedad en función de 1.000.000 horas	Error! Marcador no definido.
Tabla 6 Consolidado primer semestre 2011 de incidencias de morbilidad general de la sección de pulido	Error! Marcador no definido.
Tabla 7 Métodos a utilizarse para la evaluación de los diferentes riesgos;	Error! Marcador no definido.
Tabla 8 Índice de Riesgo Relativo de Enfermedades por MMC;	Error! Marcador no definido.
Tabla 9 Peso máximo Recomendado para una carga en Condiciones Ideales de Mantenimiento	Error! Marcador no definido.
Tabla 10 Desplazamiento vertical factores de corrección.	Error! Marcador no definido.
Tabla 11 Giro de tronco y factores de corrección	Error! Marcador no definido.
Tabla 12 Frecuencia de manipulación y factores de corrección;	Error! Marcador no definido.
Tabla 13 Distancias y kilos/día recomendados en 8 horas	Error! Marcador no definido.
Tabla 14 Frecuencia.....	Error! Marcador no definido.
Tabla 15 Fuerza	Error! Marcador no definido.
Tabla 16 Escala de Borg y equivalencias con la MVC.	Error! Marcador no definido.
Tabla 17 Estereotipo	Error! Marcador no definido.
Tabla 18 Factor recuperación	Error! Marcador no definido.
Tabla 19 Factores Adicionales.....	Error! Marcador no definido.
Tabla 20 Nivel de Riesgo Check List O.C.R.A.....	Error! Marcador no definido.
Tabla 21 Puntuación del tronco.....	Error! Marcador no definido.
Tabla 22 Modificación de la puntuación del tronco.....	Error! Marcador no definido.
Tabla 23 Puntuación del cuello	Error! Marcador no definido.
Tabla 24 Modificación de la puntuación del cuello	Error! Marcador no definido.
Tabla 25 Puntuación de las piernas	Error! Marcador no definido.
Tabla 26 Modificación de la puntuación de las piernas	Error! Marcador no definido.
Tabla 27 Puntuación del brazo	Error! Marcador no definido.
Tabla 28 Modificaciones sobre la puntuación del brazo.....	Error! Marcador no definido.
Tabla 29 Puntuación del antebrazo.....	Error! Marcador no definido.
Tabla 30 Puntuación de la muñeca	Error! Marcador no definido.

Tabla 31 Puntuación de la torsión	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 32 Puntuación inicial para el grupo A	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 33 Puntuación inicial para el grupo B	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 34 Puntuación para la carga o fuerzas	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 35 Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 36 Puntuación del tipo de agarre	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 37 Puntuación C en función de las puntuaciones A y B.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 38 Puntuación del tipo de actividad muscular	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 39 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 40 Estimaciones de la tasa de electrocución- 1998. ..	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 42 Probabilidad método FINE.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 43 Consecuencia método FINE.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 44 Exposición método FINE	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 45 Clasificación y criterios de actuación frente al riesgo.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 46 Magnitud y Clasificación del Riesgo	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 47 Determinación del nivel de deficiencia (Junta de Andalucía NTP-330).	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 48 Determinación del nivel de exposición (Junta de Andalucía NTP-330).	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 49 Determinación del nivel de probabilidad (Junta de Andalucía NTP-330).	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 50 Significado de los niveles de probabilidad (Junta de Andalucía NTP-330).	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 52 Determinación del nivel de riesgo e intervención (Junta de Andalucía NTP-330)	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 53 Significado del nivel de intervención (Junta de Andalucía NTP-330).	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 55 Distribución del personal por división	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 56 Identificación inicial de riesgos F.V. Área andina s.a., sección de pulido.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 57 Método triple criterio – PGV cualificación o estimación cualitativa del riesgo.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 58 Resultados de la identificación inicial de riesgos.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 59 Total estimación del riesgo.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 60 Estadística general de la identificación inicial de riesgos.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 61 Tabla explicativa que define de donde salen cada uno de los valores de la evaluación de riesgos mecánicos	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 62 Evaluación escaleras fijas.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 63 Evaluación rampas.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 64 Evaluación escaleras de mano.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 65 Evaluación de áreas de trabajo	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 66 Evaluación de pasillos	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 67 Evaluación de techos	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 68 Evaluación de estanterías	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 69 Evaluación de mesas y archivadores	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 70 Evaluación de puertas y mamparas	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 71 Evaluación de puertas.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 72 Evaluación de contacto eléctrico directo.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 73 Evaluación de contacto eléctrico indirecto.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 74 Procedimiento de actuación previo a la evaluación del riesgo mecánico.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 75 Evaluación máquina pulidora brillo	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 76 Evaluación máquina pulidora paño	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 77 Evaluación máquina horno de gancheras	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 78 Evaluación máquina taladro	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 79 Evaluación máquina punzón	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 80 Evaluación máquina esmeril	¡Error! Marcador no definido.

Tabla 83 Cuando se debe evaluar el riesgo por movimientos repetitivos de extremidades superiores..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 84 Cuando se debe evaluar el riesgo por movimientos repetitivos de extremidades superiores..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 85 Puestos a evaluar y metodología específica que se utilizará;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 87 Evaluación de movimientos repetitivos de extremidades superiores del operador pulidor en cinta..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 88 Evaluación posturas forzadas operario pulidora de paño;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 89 Evaluación de movimientos repetitivos de extremidades superiores del operador pulidor de paño..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 90 Evaluación posturas forzadas operario pulidora paño brillo;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 91 Evaluación de movimientos repetitivos de extremidades superiores del operador pulidora paño brillo **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 92 Evaluación de MMC de operario de limpieza..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 93 Evaluación de movimientos repetitivos de extremidades superiores del operario de limpieza **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 94 Evaluación posturas forzadas operario de rayado **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 95 Evaluación de movimientos repetitivos de extremidades superiores del operario de rayado **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 96 Evaluación de MMC de operario de carga latón.. **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 97 Evaluación de movimientos repetitivos de extremidades superiores de operario de carga latón..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 98 Evaluación de MMC de operario de descarga cromadora;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 99 Evaluación de MMC de operario de carga inoxidable;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 100 Evaluación de movimientos repetitivos de extremidades superiores del operario de carga inoxidable **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 101 Evaluación de MMC de operario de proceso parte química;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 102 Evaluación posturas forzadas operario de proceso parte química;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 103 Evaluación de MMC del operario de carga electrolítica;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 104 Evaluación posturas forzadas operario de carga electrolítica;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 105 Evaluación de movimientos repetitivos de extremidades superiores del operario de carga electrolítica..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 106 Evaluación de MMC de operario de transporte cobre ácido;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 107 Evaluación posturas forzadas operario de transporte cobre ácido;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 108 Evaluación de MMC de operario de acabado oro;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 109 Evaluación posturas forzadas operario de acabado oro;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 110 Evaluación de movimientos repetitivos de extremidades superiores del operario de acabado oro..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 111 Evaluación de MMC de operario de acabado PAN;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 112 Evaluación posturas forzadas operario pulidora de acabado PAN;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 113 Evaluación de movimientos repetitivos de extremidades superiores del operario de acabado PAN **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 114 Evaluación de MMC de operario de acabado ATK;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 115 Evaluación posturas forzadas operario de acabado ATK;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 116 Evaluación posturas forzadas operario perforador de cabezas piezas metálicas;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 117 Evaluación de movimientos repetitivos de extremidades superiores del operario perforador de cabezas piezas metálicas..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 118 Evaluación de MMC del operario cortador de varillas;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 119 Evaluación de posturas forzadas del operario cortador de varillas;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 120 Evaluación de movimientos repetitivos de extremidades superiores del operario cortador de varillas..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 121 Evaluación de posturas forzadas del operario doblador de varillas;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 122 Evaluación de movimientos repetitivos de extremidades superiores del operario doblador de varillas..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 123 Evaluación de posturas forzadas del operario colocador de varillas;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 124 Evaluación de movimientos repetitivos de extremidades superiores del operario colocador de varillas..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 125 Resultados de la evaluación de riesgos mecánicos por áreas;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 126 Guía para la interpretación de resultados de la evaluación de riesgos mecánicos **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 127 Resultados de la evaluación de riesgos mecánicos por máquinas;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 128 Resultados de la evaluación de riesgos ergonómicos;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 129 Resumen general de evaluación de riesgos mecánicos y ergonómicos;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 130 Indicadores de riesgos por manipulación manual de cargas;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 131 Indicadores de riesgos por posturas forzadas..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 132 Indicadores de riesgos por movimientos repetitivos en extremidades superiores..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 133 Número y anchos mínimos de salidas y escaleras en edificios altos;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 134 Puestos identificados con un nivel de riesgo no tolerable por manipulación manual de cargas **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 135 Límites recomendados para la masa acumulada en relación con el transporte;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 136 Puestos identificados con un nivel de riesgo alto y muy alto por posturas forzadas..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 137 Puestos identificados con riesgo alto y medio tanto del miembro superior derecho como del miembro superior izquierdo. **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 138 Áreas operativas límite para las extremidades superiores;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 139 Puestos de trabajo en donde se aplicarán las medidas correctivas;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 140 Posición sentada: Espacio para las extremidades inferiores;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 141 Puestos de trabajo en donde se aplicarán las medidas correctivas;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 142 Criterios para la determinación de la altura del plano de trabajo en posición sentada **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 143 Puestos de trabajo en donde se aplicarán las medidas correctivas;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 144 Altura del plano de trabajo para posiciones de trabajo de pie y espacio para los pies **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 145 Puestos de trabajo en donde se aplicarán las medidas correctivas;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 146 Medidas correctivas que se llevarán a cabo después de la presentación de resultados de la evaluación de riesgos..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 147 Medidas correctivas que se deberán llevarse a cabo después de la presentación de resultados de la evaluación de riesgos..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 148 Distribución de las pausas en un turno de 8 horas de trabajo;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 149 Determinación del tiempo neto de trabajo..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 150 Periodos de recuperación propuestos **¡Error! Marcador no definido.**

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1 Reporte del total de accidentes ocurridos hasta diciembre del 2010;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 2 Partes del cuerpo afectadas por accidentes de trabajo;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 3 Índices de Gravedad División Grifería ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 4 Índices de Frecuencia División Grifería ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 5 Morbilidad de la Sección Pulido primer semestre 2011;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 6 Posición de la carga respecto al cuerpo ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 7 Peso teórico ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 8 Giro del tronco ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 9 Tipos de agarre..... ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 10 Fórmula para calcular el peso aceptable de una carga;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 11 Extremidad superior ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 12 Tipos de movimientos del hombro ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 13 Tipos de movimientos del codo..... ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 14 Tipos de Movimientos de la mano ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 15 Tipos de agarre de mano-dedo..... ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 16 Posición y movimientos del Hombro ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 17 Posición y movimientos del Codo..... ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 18 Posición y movimientos de la muñeca ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 19 Tipos de agarre y movimientos de los dedos. ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 20 Posiciones del tronco..... ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 21 Posiciones que modifican la puntuación del tronco;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 22 Posiciones del cuello. ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 23 Posiciones que modifican la puntuación del cuello;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 24 Posición de las piernas ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 25 Ángulo de flexión de las piernas..... ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 26 Posiciones del brazo..... ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 27 Posiciones que modifican la puntuación del brazo. ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 28 Posiciones del antebrazo ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 29 Posiciones de la muñeca..... ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 30 Torsión o desviación de la muñeca ;**Error! Marcador no definido.**
- Figura 31 Flujo de obtención de puntuaciones en el método REBA. ;**Error! Marcador no definido.**

Figura 32 Ubicación Geo-referencial de la empresa ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 33 Diagrama del proceso división grifería ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 34 Diagrama del proceso división sanitarios ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 36 Organigrama de Seguridad, Salud y Ambiente... ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 37 Flujo de procesos en la sección de pulido..... ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 38 Resumen de la evaluación de riesgos mecánicos por área;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 39 Resumen de la evaluación de riesgos mecánicos por máquinas;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 40 Pasos a seguir para obtener los resultados ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 41 Resumen de la evaluación por manipulación manual de cargas;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 42 Resumen de la evaluación de riesgos por posturas forzadas;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 43 Resumen de la evaluación de riesgos por movimientos repetitivos en extremidades superiores ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 44 Peligros generados por elementos móviles que intervienen en el trabajo;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 45 Peligros generados por elementos móviles durante las operaciones de limpieza y mantenimiento ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 46 Peligros generados por elementos móviles de transmisión;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 47 Medidas recomendadas para un recipiente ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 48 Distancia horizontal óptima ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 49 Desplazamiento vertical ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 50 Centro de gravedad de una carga simétrica homogénea (vista frontal);**Error! Marcador no definido.**
 Figura 51 Centro de gravedad de una carga simétrica homogénea (vista lateral);**Error! Marcador no definido.**
 Figura 52 Objeto sin asas pero con agarre recomendado ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 53 Asidero del objeto para asir con dimensiones recomendadas;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 54 Angulo d asimetría ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 55 Asa con dimensiones recomendadas..... ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 56 Elementos móviles recomendados ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 57 Puesto de trabajo de operarios de cinta ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 58 Puesto de trabajo de operario de paño y paño brillo;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 59 Puesto de trabajo de operario de limpieza..... ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 60 Silla propuesta para los puestos de trabajo de cinta, paño y brillo;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 61 Puesto de trabajo de operario de carga electrolítica;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 62 Puesto de trabajo de operario de acabado oro..... ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 63 Puesto de trabajo de operario de acabado PAN .. ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 64 Silla propuesta para el puesto de acabado PAN.. ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 65 Puesto de trabajo de operario de acabado ATK.. ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 66 Soportes para antebrazos y muñecas..... ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 67 Puesto de trabajo de operario perforador piezas metálicas;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 68 Silla propuesta para el puesto de trabajo de perforador de piezas metálicas;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 69 Puesto de trabajo de operario perforador piezas metálicas;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 70 Puesto de trabajo de operario doblador..... ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 71 Tipo de silla y posición que tendrá el trabajador después de su implementación. ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 72 Ejercicios para el cuello ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 73 Ejercicios para el cuello y la espalda ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 74 Ejercicios para las muñecas ;**Error! Marcador no definido.**
 Figura 75 Estudio de los factores de riesgo en el ciclo ;**Error! Marcador no definido.**

ANEXOS

- Anexo 1 Hojas de campo para obtención de los datos por movimientos repetitivos de extremidades superiores **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 2 Lista de operaciones realizadas durante el turno .. **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 3 Descripción de duración de ciclos de producción y ciclos netos. **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 4 Hoja de campo posturas forzadas **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 5 Hoja de campo manipulación MMC para posturas de pie **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 6 Tolerancia del riesgo en función de la distancia y la carga transportada. **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 7 Diagrama de decisiones **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 8 Cuestionario para la recopilación de información sobre las condiciones ergonómicas **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 9 Cuestionario para la recopilación de información sobre las condiciones individuales **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 10 Cálculo del peso aceptable **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 11 Medidas correctoras **¡Error! Marcador no definido.**