



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“PROPUESTA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LA FASE DE PLANIFICACIÓN PARA EL MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS - EMPRESA DE SERVICIOS SAN JUAN EIRL. LIMA 2019”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Rafael Gabriel Tolentino Carlos

Asesor:

Ing. Quesada Llanto Julio Christian

Lima - Perú

2019

## DEDICATORIA

Dedicado a mi Padres, Hermanos e Hijos,  
por ser parte de mi vida y haber aportado  
grandes cosas en ella, y me han ayudado  
a enfrentar la gran tarea de ser una gran  
persona. Les agradezco por todo.

## AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradezco a mis formadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto, al que me encuentro.

## Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>10</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES.....</b>	<b>15</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>16</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>33</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>125</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>171</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>175</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>177</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de los ítems del cuestionario	36
Tabla 2. Juicios expertos	38
Tabla 3: Clasificación de consistencia interna	39
Tabla 4: Confiabilidad del instrumento	39
Tabla 5. Matriz de valoración	41
Tabla 6. Lista de actividades incluidas en el montaje de estructuras metálicas	62
Tabla 7. Lista de riesgos principales a evaluar en cada actividad	63
Tabla 8. Listado de actividades de riesgos por actividad	64
Tabla 9. Aplastamiento	65
Tabla 10. Atrapamientos	65
Tabla 11. Atropello	66
Tabla 12. Falla hidráulica de equipo de Izaje	66
Tabla 13. Corte de fajas o estrobos	66
Tabla 14. Contacto con energía eléctrica	66
Tabla 15. Cortes	66
Tabla 16. Explosión	67
Tabla 17. Proyección de partículas	67
Tabla 18. Ruido	67
Tabla 19. Contacto con temperaturas extremas	67
Tabla 20. Explosión	67
Tabla 21. Incrustaciones	68
Tabla 22. Proyección de partículas	68

Tabla 23. Incendio	68
Tabla 24. Contacto con energía eléctrica	68
Tabla 25. Cortes	68
Tabla 26. Incrustaciones	69
Tabla 27. Ruido	69
Tabla 28. Golpes	69
Tabla 29. Caída de nivel	69
Tabla 30. Contacto con energía eléctrica	69
Tabla 31. Contacto con sustancias nocivas	70
Tabla 32. Inhalación de sustancias nocivas	70
Tabla 33. Proyección de partículas	70
Tabla 34. Contacto con energía eléctrica	70
Tabla 35. Cortes	70
Tabla 36. Explosión	71
Tabla 37. Proyección de partículas	71
Tabla 38. Ruido	71
Tabla 39. Caídas a nivel	71
Tabla 40. Contacto con sustancias nocivas	71
Tabla 41. Radiación	72
Tabla 42. Atropello	72
Tabla 43. Caída de objetos	72
Tabla 44. Golpes	72
Tabla 45. Inhalación de sustancias nociva	72

Tabla 46. Proyección de partículas	73
Tabla 47. Ruido	73
Tabla 48. Sobreesfuerzos	73
Tabla 49. Aplastamiento	73
Tabla 50. Atropello	73
Tabla 51. Caída de objetos	74
Tabla 52. Golpes	74
Tabla 53. Caídas a desnivel	74
Tabla 54. Aplastamiento	74
Tabla 55. Atropello	74
Tabla 56. Caída de estructuras	75
Tabla 57. Golpes	75
Tabla 58. Sobreesfuerzos de equipos mecánicos	75
Tabla 59. Aplastamiento	75
Tabla 60. Ruido	75
Tabla 61. Caídas a nivel	76
Tabla 62. Caídas a desnivel	76
Tabla 63. Golpes	76
Tabla 64. Cortes Cuadro	76
Tabla 65. Sobreesfuerzo	76
Tabla 66. Caídas a nivel	77
Tabla 67. Golpes	77
Tabla 68. Choques	77

Tabla 69. Caídas de altura	77
Tabla 70. Caídas de estructura	77
Tabla 71. Inhalación de sustancias nocivas	78
Tabla 72. Proyección de partículas	78
Tabla 73. Explosión	78
Tabla 74. Caídas de altura	78
Tabla 75. Caídas a desnivel	78
Tabla 76. Caída de objetos	79
Tabla 77. Golpes	79
Tabla 78. Choques	79
Tabla 79. Caídas de altura	79
Tabla 80. Inhalación de sustancias nocivas	79
Tabla 81. Proyección de partículas	80
Tabla 82. Explosión	80
Tabla 83. Sobreesfuerzos	80
Tabla 84. Aceros estructurales	89
Tabla 85. Seguridad, Costo y Factibilidad	93
Tabla 86. Cargas vivas de impacto (de acuerdo a la industria de Construcción en Acero	125
Tabla 87. Estadísticas para una muestra	147
Tabla 88. Prueba para una muestra	148
Tabla 89. Carga, descarga y movimientos internos	149
Tabla 90. Corte con disco	150

Tabla 91. Corte con oxígeno	152
Tabla 92. Perforaciones con taladro / punzonadora	154
Tabla 93. Soldadura provisional	155
Tabla 94. Esmerilado	157
Tabla 95. Ensayos no destructivos	159
Tabla 96. Retoque de pintura	160
Tabla 97. Armado de andamios	161
Tabla 98. Izaje con grúa	162
Tabla 99. Supervisión de montaje según plano	163
Tabla 100. Torqueo de pernos en altura	164
Tabla 101. Soldadura en altura	165
Tabla 102. Desplazamientos en altura	166
Tabla 103. Retoque de pintura en altura	168
Tabla 104. Matriz de Identificación de Peligros	170

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Composición del PBI del Perú	20
Figura 2: Clasificación de actividades según Lean Production	30
Figura 3: Características de la producción en el modelo Lean	31
Figura 4: Diagrama de diseño descriptivo causal explicativa	37
Figura 5: Metodo de calculo de Cronbach	43
Figura 6: Diagrama de reconocimiento de riesgos	45
Figura 7: Clasificación de riesgo	46
Figura 8: ¿Qué significa IPER?	51
Figura 9 Avance del precepto ISO 45001	58
Figura 10: Características de la ley ISO 45001	61
Figura 11 Materiales inflamables e insumos químicos tóxicos	77
Figura 12: Estructura de Gestión de Calidad	97
Figura 13: Montaje de Estructuras	107
Figura 14: Montaje de Estructuras	107
Figura 15: Planchas de anclajes para estructuras metálicas	108
Figura 16: Escalera	108
Figura 17/18: Enlace de esfuerzo-desfiguración del acero	111
Figura 19: Relación esfuerzo-deformación del acero	112
Figura 20: Ductilidad vs Ksi	114
Figura 21: Seguridad costo y factibilidad	115

Figura 22: Cargas Muertas	116
Figura 23: Carga viva	117
Figura 24: Fuerzas estáticas horizontales	118
Figura 25: Organigrama de San Juan EIRL	119
Figura 26: Estructura de actividades de San Juan EIRL	121
Figura 27: Análisis de los Procesos	124
Figura 28: Análisis FODA	126
Figura 29: Estrategias FODA	127
Figura 30: Diagrama de Ishikawa – Productos con errores de especificación y/o mala calidad	128
Figura 31: Diagrama de Ishikawa – Tiempos de producción imprevistos con lo planificado (Demoras)	129
Figura 32: Diagrama de Ishikawa – Falta de M.P. en momentos críticos	129
Figura 33: Objetivos –Causa Real de Problema	131
Figura 34: Jerarquía de la documentación de un sistema guiado a ejecutar la seguridad y salud en el trabajo	134
Figura 35: Casco de seguridad	142
Figura 36: Tapones de oído	144
Figura 37: Orejeras	144
Figura 38: Protección obligatoria de la cara	145
Figura 39: Mascara de soldador	146
Figura 40: Lentes de protección	147
Figura 41: Guantes	148

Figura 42: Calzado de Seguridad	150
Figura 43: Mascarillas para evitar gas, polvos, humos	151
Figura 44: Protección individual obligatoria contra caídas	153
Figura 45: Protección obligatoria del cuerpo	155
Figura 46: ¿La probabilidad de realizar cargas manualmente es alta y peligrosa?	158
Figura 47: ¿El riesgo de caídas por tropiezos es alto y peligroso?	159
Figura 48: ¿El riesgo por falta de señalización es alto y peligroso?	160
Figura 49: ¿El riesgo de levantamiento inadecuado de cargas es de alto y peligroso?	160
Figura 50: ¿La probabilidad de uso de ayuda mecánica para el descargue de maquinaria es alto y peligroso?	161
Figura 51: ¿El riesgo de caídas a distinto nivel es alto y peligroso?	162
Figura 52: ¿El riesgo de caídas de objetos por desplome es alto y peligroso?	162
Figura 53: ¿El riesgo de caída de materiales al instalar es alto y peligroso?	163
Figura 54: ¿El riesgo de instalación de humo por soldadura es alto y peligroso?	164
Figura 55: ¿El riesgo de bloqueos, asfixia y claustrofobia es alto y peligroso?	164
Figura 56: ¿El riesgo de bloqueos, asfixia y claustrofobia es alto y peligroso?	165
Figura 57: ¿La probabilidad de levantamiento inadecuado de cargas por manipulación de la fuerza es de alto peligro?	166
Figura 58: ¿El riesgo de caídas de objetos de un nivel superior durante el montaje es de alto peligro?	166
Figura 59: ¿El riesgo de derrumbe y sepultamiento es de alto peligro?	167

Figura 60: ¿El riesgo de emanación de polvo es de alto peligro?	168
Figura 61: ¿El riesgo de caídas de objetos de alturas es de alto peligro?	168
Figura 62: ¿El riesgo de uso de herramientas (cizalla) es de alto peligro?	169
Figura 63: ¿La probabilidad de trabajo en caliente por empleo de herramientas eléctricas es de alto peligro?	170
Figura 64: ¿El riesgo de exposición al ruido es de alto peligro?	170
Figura 65: ¿El riesgo de realizar posturas inadecuadas es de alto peligro?	171
Figura 66: ¿El riesgo de trabajos en altura es de alto peligro?	172
Figura 67: ¿El riesgo de emanación de polvo es de alto peligro?	172
Figura 68: ¿El riesgo de uso de herramientas (cizalla) es de alto peligro?	173
Figura 69: ¿El golpe y cortes de objetos y herramienta son de alto peligro?	173
Figura 70: ¿El riesgo de atrapamientos y amputaciones son de alto peligro?	174
Figura 71: ¿El riesgo de realizar posturas inadecuadas es de alto peligro?	175
Figura 72: ¿La probabilidad de atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos son de alto peligro?	175
Figura 73: ¿El riesgo de atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas son de alto peligro?	176
Figura 74: ¿El riesgo de atropellos y golpes por vehículos son de alto peligro?	176
Figura 75: ¿El riesgo de movimientos repetitivos al manejo de herramientas manuales es de alto peligro?	177
Figura 76: ¿El riesgo de golpe y cortes de objetos/herramientas son de alto peligro?	178
Figura 77: ¿La probabilidad de exposición a ruido intermitente por el golpeo de herramientas es de alto peligro?	178

Figura 78: ¿El riesgo de proyección de fragmentos y partículas son de alto peligro? 179

Figura 79: ¿El riesgo de sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos son de alto peligro? 180

Figura 80: ¿El riesgo de atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos son de alto peligro? 180

Figura 81: ¿El riesgo de golpe y cortes de objetos y herramientas son de alto peligro? 181

Figura 82: ¿El riesgo de exposición a sustancias nocivas o tóxicas es de alto peligro? 181

Figura 83: ¿El riesgo de exposición a radiaciones es de alto peligro? 182

Figura 84: ¿La probabilidad de realizar posturas inadecuadas es de alto peligro? 182

## ÍNDICE DE ECUACIONES

1. Ecuación 1: Muestreo aleatorio simple	37
2. Ecuación 2: Deformación unitaria real	111

## RESUMEN

La investigación próxima a detallar está enfocada en promulgar un Prototipo para la Gestión de la Calidad de la empresa Servicios San Juan EIRL, la cual se especializa en ejecutar proyectos donde elaboran y arman estructuras de acero para sectores mineros e industriales, que eviten cualquier defecto cuando los procesos que la empresa puedan generar, se encuentren operando, ya sea a través de descontentos o reclamos de clientes, causando una desventaja competitiva frente a otras de la misma área.

Esta situación recurrió a ser analizada minuciosamente, donde se identificaron una gestión de procesos poco eficiente, una insuficiente formalidad en la de las actividades y el escaso control mediante indicadores, provocando fallas en la distinción de lo elaborado y la lenta producción, pertenecientes a la empresa. Es así que, conforme a la evaluación mencionada, se ha considerado que el haber establecido la calidad en la diligencia de los procesos es la más recomendada para que la empresa prospere, la cual, simultáneamente, estaría reforzada por lineamientos de normalización de las restricciones según la normativa ISO 9001:2015; dentro de estos procesos, específicamente su diseño, documentación, ordenamiento y mejora progresiva de los mismos, consiguiendo la satisfacción de clientes en cuanto a sus necesidades.

**Palabras clave:** Gestión de Calidad, Asentar estructuras metálicas en minas.

## ABSTRACT

The research near to itemize is focused on promulgate a Quality Management Model of the company Services San Juan EIRL, which is specialized in execute projects where works and assemble steel structures for the mining and industrial sector, and prevent any flaws during the execution of processes that the company be able to generate trough discontents and claims of the clients, involving competitive handicap facing others of the same sector.

This situation resort to be minutely analyzed, where were identified an inefficient process management, insufficient of work procedures and lack of control through indicators are the cause of specification errors and / or poor product quality and delays in production times within that company. Thus, based on the analysis from the current situation, was decided that the improvement proposal to be carried out is the implementation of Quality Management with the support of the standardization guidelines provided by the restrictions of ISO 9001: 2015, with The objective of improving the performance, in terms of effectiveness and efficiency, of the processes of the company Services San Juan EIRL, through the design, ordering, documentation and continuous improvement of the same, thus managing to meet the needs of its customers.

**Keywords:** Quality Management, Assembly of metal structures in mines.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

El rubro del sector metalmeccánico viene creciendo significativamente en el Perú debido al déficit de infraestructuras existentes con este material, por ejemplo; edificaciones o centros comerciales. Sin embargo, gran fracción de las MYPES se rige mediante un estilo de construcción tradicional con procedimientos de producción ineficientes lo que los limita a crecer y hacer más competitivos. Tanto los procesos de planeación como los de ejecución, de estructuras metálicas en el Perú, están en proceso de cambio, ya que las grandes empresas están implementando la metodología **Lean Construction** para sus proyectos, por ello es necesario que las MYPES adopten también esta metodología para minimizar los costos de sus proyectos. Además de llevarla a cabo, trae consigo una mejoría constante al tener la intención de minimizar los procesos que no aporten valor al producto final mediante las herramientas que plantea, destacando el Last Planner System, tren de actividades, sectorización, Lookahead, programación diaria/semanal, mejorando los procesos de producción, para lograr tener una mayor eficiencia y resultar ser más competitivos en su sector; esto viene llamarse la filosofía Lean Construction; cabe añadir que estos procedimientos se evalúan utilizando el porcentaje del plan efectuado y las cartas de balance. En esta investigación aplicaremos los conceptos de esta metodología, opción preferentemente usada por las mejores empresas internacionales y recientemente en nuestro país, para un plan de estructuras metálicas donde se examinen los resultados de su uso y compararlos con estándares de resultados de obras ejecutadas por la forma tradicional en el Perú.

Uno de los sectores nacionales fortaleciéndose actualmente es el de las empresas fabriles debido a su importancia, crecimiento anual y a que incluyen valor agregado a la economía, ya que ocupan un cuantioso porcentaje por mano de obra, de la cual, últimamente, la industria metalmecánica informó un marcado progreso continuo, reflejando ser el 16% del Producto Bruto Interno (PBI) nacional; los sectores más favorecidos de los productos de estas industrias han sido la minería y la manufacturera.

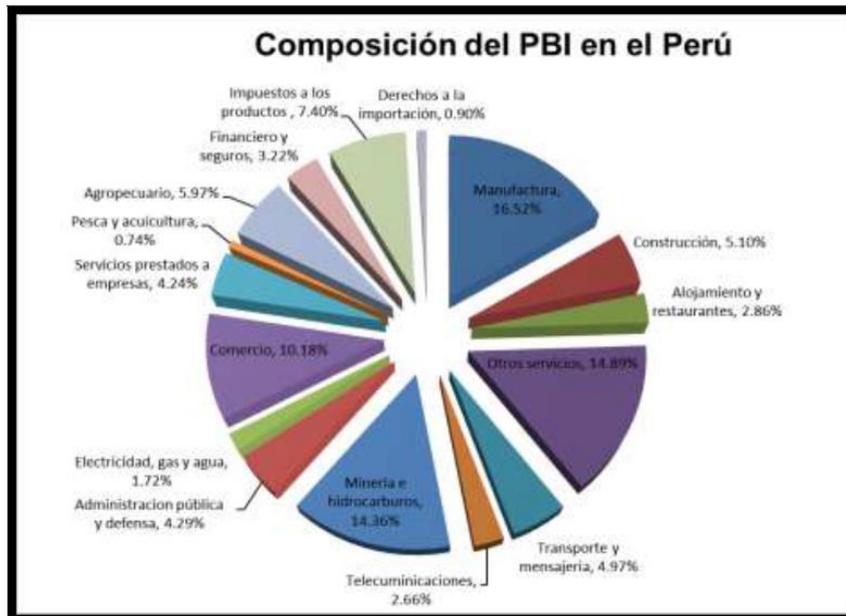


Figura 1: Composición del PBI en el Perú.

Fuente: INEI.

Sin embargo, aún con la evolución del sector metalmecánica, gran parte de las Medianas y Pequeñas Empresas (MYPES) no generan muchas ganancias al tener deficiencias en su productividad, esto es causado principalmente por el reiterado uso de la metodología habitual con técnicas de fabricación ineficientes en algunos casos, dentro de las que destacan:

- En el primero, la mayoría de veces el rendimiento del esfuerzo empleado es inferior del pensado a cada proceso, esto es ocasionado porque cuando se elabora el presupuesto, son colocados determinados tiempos de fabricación, estimados desde la

experiencia del Jefe de taller y jefe de operaciones, y en el momento que se dispone a elaborarlo, los tiempos resultan mayores, generando horas extras.

- El segundo y el más recurrente es que en cualquier proceso de fabricación, los trabajos estén mal realizados y esto ocasiona que el proceso tenga que repetirse, ya sea para corregir los errores, hacer la pieza o estructura que falte, debido a que no existe un secuencia y control de actividades por parte del Jefe de taller. Todo lo anterior hace referencia a que se tiene una productividad poco eficiente ya que se genera reprocesos.
- En tercer lugar, es la paralización del proceso de fabricación, generada al carecer un abastecimiento de materia prima o insumos necesarios para iniciar o culminar cada etapa de fabricación, esto puede deberse gracias a la minusvalía en la planificación del requerimiento de materiales en caso de haberse mal fabricado o a un inventario deficiente.

Según lo anterior, los trabajos de construcción (referidos a metalmecánica) nacionales en planteamiento y ejecución, están renovándose.

Además de implementarse, incluye un avance tecnológico menor al de la automatización, pero que paulatinamente, va ganando mayor competitividad y productividad. Basándonos en los antecedentes internacionales, el objetivo de estudio de este documento es la aplicación de una metodología para obras de construcción colombianas que admita la filosofía Lean,—considerando la ejecución usual y la planificación de sus proyectos. Dos de estos, fueron evaluados, hallando similitud en el tipo de pérdidas que poseían y, por lo tanto; los mismos efectos en el rendimiento. Fue por esta razón que, estos resultados, fueron algunas de las variables que originaron esta metodología para usarla en un proyecto de construcción (Servicio de adecuación, mantenimiento y extensión del documento principal de la Base Marítima A.R.C

Bolívar y Remodelación del centro Zonal ICBF) el cual obtuvo una mejora respecto a la productividad, debido a la reducción de tiempo perdido (Martínez, 2011).

El objetivo del presente trabajo es proponer la implementación de Last Planner System y otras herramientas Lean en el proyecto de edificación Parque Espoz, que se ubica en la Vitacurea, Santiago de Chile. Para lo cual se utilizaron controles de avance, documentación de revisión semanal, se compararon: los gráficos de porcentaje de plan cumplido (PPC) y las planillas; además de utilizar las siguientes herramientas Lean: estructuración del trabajo, diseño de operaciones (hormigonado de muro), mapeo de flujo de valor (el proceso de adquisiciones), análisis de 5S (controlar los atrasos), Kaizen (mejora continua), seguridad (el rediseño de operaciones) y calidad. Con lo que finalmente obtuvimos una mejor productividad, menor tiempo de desarrollo de actividades y un mayor control de la calidad. (Sanchis, 2013)

El objetivo del presente trabajo de grado, es implementar la nueva filosofía de Lean Construction aplicada al proyecto constructivo Callejuelas, ubicado en la autopista Floridablanca-Pledecuesta, en la calle 3N – Bolivia, realizada por la compañía Marval S.A., para lo cual como primer paso se analizarán las actividades contributivas más representativas del proyecto desde la medición de tiempos en el registro de pérdidas. Una vez determinados, se establecieron diferentes planes de acción para reducir las pérdidas representadas por los tiempos, de carácter no contributivo, de las observaciones realizadas. En el segundo paso se realizó el seguimiento y control de las actividades constructivas de cada contratista involucrado en el proyecto desde la programación semanal. Como apoyo al proceso, se gestionaron planificaciones a mediano plazo para solucionar problemas de obra referidos a equipos, materiales y diseños. Con lo anteriormente mencionado se logró aumentar la

productividad, reducir tiempos constructivos y un mayor control de pérdidas. (Araque, 2010)

El objetivo es controlar las actividades programadas, reducir la variabilidad, aumentar confiabilidad y disminuir la incertidumbre de la planificación mediante el sistema Last Planner y ejecutar el reconocimiento de merma, que generan planes de mejoramiento enfocados al aumento de la eficiencia del trabajo productivo, para el plan Natura Ecoparque Empresarial en Colombia. La metodología empieza con el análisis (incluyendo el conocimiento del sistema constructivo estructural), definición de la cadena de valor, sistema de planificación y control, contenido de trabajo, causas de pérdidas y análisis 5S en obra. Se procede a poner en práctica el plan Last Planner y a iniciar el correspondiente a distribuir la información por medio de análisis de métodos, medición de pérdidas y rendimiento. La información obtenida es procesada para definir los planes de mejoramiento a ser implementados en pro del aumento de la productividad, para finalmente, por medio del Benchmarking, introducir al proyecto en un medio de mejora continua.

Con esto se logró un proceso con mayor productividad, menor costo de transporte de material, menor tiempos de preparación y una mejor reasignación de trabajadores a la cuadrilla. (Granados, 2011)

El objetivo se constituye en examinar cómo está estructurada la planificación “Last Planner”, mediante su implementación al momento de edificar un grupo de viviendas, o condominio, de mediana altura, en Chile. Examina la posibilidad de encontrar su posible eficacia y de esta manera, fortalecerla y precisar que defectos encuentra en su estructura, estableciendo sus causas y proponiendo medidas que las reviertan. Por consiguiente, al reunir los antecedentes necesarios, se estableció este

plan por un lapso de 11 semanas; durante este plan, se inspeccionaron semanalmente tres especialidades de la obra evaluada, junto a los avances físicos y el rendimiento que induzcan, las cuales son: Armadura, hormigón y colocación de modelaje; aparte, el porcentaje de actividades realizadas y las razones de incumplimiento, fueron otros dos factores evaluados en este programa; en el de porcentaje se logró aproximar al 76% incluyendo un resultado mejor al previsto

Concluyendo que el procedimiento del plan “Last Planner” posee aspectos positivos, siendo una buena herramienta para disminuir la versatilidad e inseguridad propia al sector de cimentación. Salvo por un defecto que posee, el cual corresponde a encontrar el profesional idóneo que ejecute eficientemente este proyecto en la obra a efectuar. (Díaz, 2007)

Como antecedentes internacionales, el objetivo es mostrar cómo manejar la producción en la construcción del condómino Villa Santa Clara, perteneciente a la empresa Besco Edificaciones; aplicando la filosofía Lean Construction. Para esto la productividad de todas las tareas, serán evaluadas mediante el modo I.S.P. (Informe semanal de producción). A partir del valor analizado, será graficado el mejoramiento paulatino y diario de los rendimientos (arco de rendimiento), por lo tanto, se evidenciarán el nivel de preparación del servicio obrero y, en su consecuencia; un examen de producción a la empresa en estudio, usando cartas balance, que aporten una ayuda a la productividad y disminuir desperdicios de la obra. (Bujele, 2012).

El objetivo es enseñar su uso a la vivienda colectiva Heredia, en la partida encargada a todo lo relacionado a estructuras, elaborado por la industria CG CONSTRUCTORES Y ASOCIADOS SAC. Se constató la ejecución de estos proyectos y se tomó datos diariamente durante la obra; finalizadas las quince semanas

de observación, la productividad, obtenida de este procedimiento, fue estimada, encontrando que en la obra “Residencial Heredia” su influencia, fue favorecedora al verse incrementada, superando los valores que establecían los expedientes. (Moran Bermúdez, L y Quispe Ccorimanya, H., 2014). El objetivo se enfoca en poner en práctica la teoría del Lean Construction como método de planeación, aplicación y supervisión del proyecto de construcción Barranco 360°, que es una construcción de departamentos, Av. San Martín 625. Barranco - Lima.

Durante este estudio se hará una reseña de los conceptos esenciales y herramientas de este plan para lograr tener un cimiento teórico sólido que apoye su empleabilidad y el estudio de resultados en los proyectos, también, se explicará el uso de cada herramienta mencionada y primordiales de esta doctrina, las cuales son: Last Planner System; Nivel general de actividad; Sectorización; Cartas balance; etc. es realizado para ser difundido y un medio de asesoría para profesionales o empresas que deseen adecuar el Lean Construction en sus proyectos. Desde otra perspectiva, mientras el proyecto se efectuaba, se examinaron los resultados del rendimiento, adquiridos durante este, fueron comparados con otros modelos para comprobar los óptimos efectos que traen esta filosofía y así motivar a que se extienda la cantidad de empresas del rubro relacionado a la construcción. Finalmente son inspeccionados el avance y rendimientos del proyecto para obtener conclusiones y ofertas de mejoría posibles de emplear por la empresa, y otras, en la labor de cumplir sus proyectos futuros, usando la técnica de mejora continua. (Guzmán, 2014). La meta de este análisis es el de controlar, enriquecer y aportar herramientas que faciliten la optimización de la planeación, y así demostrando la valoración por el manejo del Último Sistema de Planificador o Last Planner System (LPS).

Esta forma de trabajo proveniente del Lean Construction, tiene la intención de potenciar la confiabilidad del flujo de trabajo, desde la medición de Porcentaje de Plan Completados (PPC), en función de dar un índice de esta; y por el medio donde se precisen los motivos de no cumplimiento, se pasa a tomar acciones correctivas para expeler la improductividad y variación, así como los impactos potenciales para mejorar el PPC, que la obra Nueva Fuerabambas – Apurímac, tiene relacionados el costo y la duración. Asimismo, con esta inspección se obtuvieron resultados favorecedores en seguridad, márgenes de utilidad, eficiencia del personal obrero y la productividad. (Aguirre, 2013) El objetivo es identificar aspectos que pueden optimizarse para mejorar la realización de las operaciones o actividades, lo cual permitirá incrementar los márgenes. Por tanto, este trabajo consta de un estudio de los protocolos tratados en la edificación de la obra “Condominio del Aire”, emprendida por la industria San José Perú. Los artilugios ocupados para este es otro estudio, pero relacionado a tiempos y movimientos. Por lo cual, se trata de comprender específicamente los procesos, organizar las tareas incluidas en estos e reconocer cuales operaciones son capaces de omitirse u optimizarse para colaborar en el progreso constante de los mismos y de esta forma asegurar el procedimiento de una función eficiente y efectiva. (Lozano, 2007)

El fundamento teórico de calidad se percibe como el conjunto de rasgos de un producto o trabajo que le confiere lo capaz que es para lograr la satisfacción de necesidades explícitas o tácitas (del cliente) “La conformidad con las especificaciones” (Philip Crosby).

Joseph Juran también nos explica que la calidad, en los servicios, que ofrezcas define tu capacidad y destreza para hacerlo. La concepción actual de calidad involucra a la empresa, además de lo que puede ofrecer. Así, en estos días es vista como mala calidad tanto los excesos que causan un proceso, como las reiteradas veces se tienen

que operar un proyecto nuevamente, debido a no ejecutarlo efectivamente en el principio.

Nuestro propósito por cumplir es que esta se encuentre presente en todas las actividades; tener obtenida una empresa exenta de defectos (valorizando cada actividad). Considerando este concepto, se comprueba que únicamente, la calidad, es aquella que ayuda a aumentar el rendimiento y los beneficios de las empresas. Normaliza los procesos internos y las interfaces con el cliente a fin de cumplir con sus requisitos y expectativas”.

Es importante también tener presente las siguientes definiciones:

El CONTROL DE CALIDAD definido por la inspección y/o verificación donde un producto semielaborado o acabado cumple con lo requerido, a posteriori.

GARANTÍA DE LA CALIDAD es el grupo de medidas planeadas y metódicas, necesarias para proveer la confianza correcta, que lograrán que lo que ofrezcan, cumplan los requerimientos necesarios y relacionados a la calidad. La CALIDAD TOTAL se relaciona con la estrategia, la manera gerencial que adopta una empresa donde los incluidos se enfocan en estudiar, participar y fomentar la mejoría de la calidad.

Una ACCION CORRECTIVA (correccional) específicamente es la agrupación de decisiones guiadas a suprimir cualquier fuente de una no conformidad real, previniendo su reiteración.

Por otro lado, ACCIONES PREVENTIVAS es un grupo de medidas con orientación afín a las correctivas; expeler las fuentes que originen las no conformidades POTENCIALES, por lo que ya no se necesita que intervenga una real, posibilitando su ejecución por medio de:

- Proyecto de mejoría hacia abastecedores o clientes.
- Propuesta de progreso interno para la de cualquier labor.

Se puede entender por AUDITORÍA como el estudio metódico y autónomo realizado para decretar los procesos y resultados, referentes a la calidad, los cuales cumplen los preceptos fijados previamente y para asegurar la ejecución de estos, considerando lo aptos que son para llegar a los objetivos previstos.

La CALIBRACIÓN es la agrupación de labores con el encargo de establecer, en condiciones determinadas, concordancia entre los valores señalados por un instrumento de medida y los de una magnitud del mismo tipo.

La NO CONFORMIDAD / DISCONFORMIDAD es la variabilidad que, posterior a su examinación, sostiene cualidades a corregirse.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA, Documentos que describen detalladamente las operaciones y condiciones de trabajo para una actividad concreta.

Un MANUAL DE CALIDAD es un expediente del Sistema de Calidad donde la política general de calidad es vista y desarrollada, estableciendo los requerimientos por admitir y las ocupaciones a ejecutar por el personal técnico.

La MEJORA CONTINUA es un proceso orientado al incremento continuo efectividad de la entidad para cumplir con sus metas y política.

Un PLAN DE CALIDAD que tiene como fin el de especificar los procesos y recursos asociados a emplear, la persona encargada de llevarlos a cabo y la situación correspondiente a ejecutar en un plan, proceso, contrato o producto en particular.

La POLÍTICA DE CALIDAD reúne toda la normativa y metas generales de la empresa, referentes a la calidad, manifestados por la Dirección.

La TRAZABILIDAD es la capacidad reformular el historial, el uso o la ubicación de artículos o funciones similares, a partir de una identificación investigada.

El LEAN PRODUCTION es un sistema que ocupa el motivo de adicionarle valor a sus productos reduciendo actividades innecesarias (desperdicios), al reducir al máximo los procesos o recursos que no aporten de manera positiva, como: tiempo, espacio u otros; para darle el valor esperado al producto, para lo cual aplica un flujo de la producción el cual será controlado para verificar su cumplimiento o las causas por la que no se pudo realizar las actividades programadas. Las actividades, en un proceso de producción, se distribuyen de la siguiente manera:

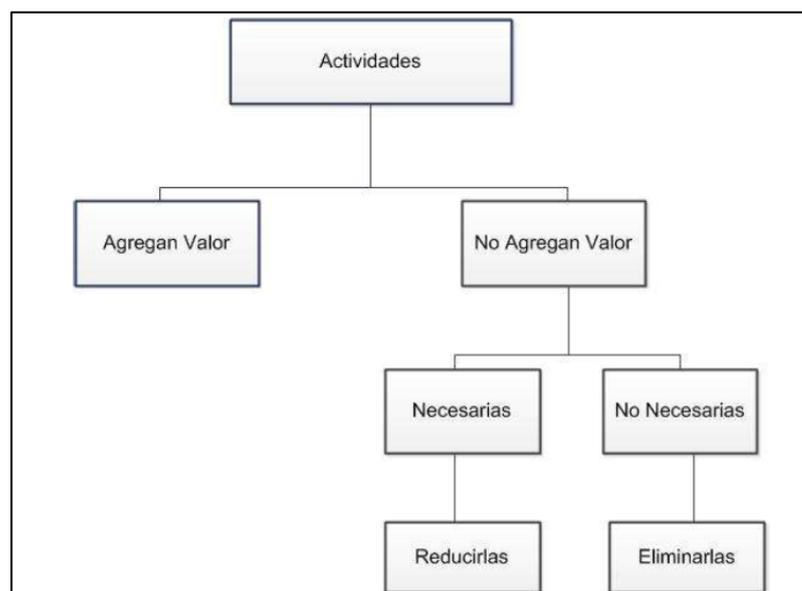


Figura 2: Clasificación de actividades según Lean Production.

Fuente: Guzmán, 2014.

Lean Construction (Construcción sin pérdidas) es una nueva manera de aplicar un sistema de gestión para mejorar la productividad en la construcción, la cual apareció en la década de los 50 (Japón) para mejorar el procedimiento de fabricación de andamios de la industria automotriz para la empresa Toyota. La idea principal es la

eliminación de inventarios y pérdidas (tiempos no productivos); empleo de maquinaria semiautomática; adecuada comunicación con proveedores, etc.

La producción es la circulación del aparejo y/o información desde la materia prima hasta el entregable. En esta, el material es tratado (conversiones), examinado, y posteriormente se traslada a la espera de ser transportado, siendo notable la diferencia en estos procesos. Estos representan las conversiones en la producción, en cambio, los transportes, esperas e inspecciones son parte de la circulación de la producción. El proceso de flujo puede ser caracterizado en mayor grado el gasto, tiempo y valor, este último cumple los requerimientos del cliente, como podemos ver en el siguiente cuadro:

	<b>Lean Production</b>
Objetivo	Afecta a todas las actividades.
Alcance	Gestión, asesoramiento y control.
Modo de aplicación	Por convencimiento y participación.
Metodología	Prevenir.
Responsabilidad	Compromiso de todos los miembros de la empresa.
Clientes	Externos e internos.
Conceptualización de la producción	Consiste en actividades de flujo y hay actividades que agregan valor al producto o que no.
Control	Dirigido hacia el costo, tiempo y control de los flujos (Actividades de producción).
Mejoramiento	Reducción de las tareas de flujo y aumento de la eficiencia del proceso con mejoras continuas.

Figura 3: Características del modelo Lean para la producción.

Fuente: Aguirre, 2013

## 1.2. Formulación del problema

### Problema general

¿De qué manera emplear un control de procesos ejecutados con óptima calidad en la etapa de planificación para el montaje de estructuras metálicas de la empresa de

servicios San Juan EIRL? Lima 2019, para que otorgue mayor eficiencia al producto final.

**Problemas específicos:**

- ¿Cómo implementar el sistema en discusión que reduzca al mínimo todos los daños y riesgos asociados al trabajo que se realizarán?
- ¿De qué manera emplearlo para que se efectúe el análisis e identifique los factores determinantes que originan accidentes de trabajo en estructuras metálicas?
- ¿Cómo lograría que, con su uso, elimine las fuentes de los problemas de calidad e incumplimiento de tiempos/plazos de entrega de proyectos y así cumplir con los requerimientos del cliente?

La presente investigación tiene como **justificación** el propósito de aportar información conceptual nutrida y consistente acerca del estudio y avance de un eficiente gestionamiento de la calidad, durante la programación, para el ensamblaje de estructuras metálicas para la empresa previamente mencionada. Asimismo, se aportará material teórico respecto a los conceptos básicos, teorías y procesos de la gestión en mención. Además, el estudio que hemos desarrollado, podrá permitir la identificación de las ventajas que existe al implementar una buena gestión de calidad planificada y contribuye a mejorar el estudio y desarrollo de los aspectos convencionales referidos al plan tratado. Busca exhibir el cumplimiento dicho gestionamiento, inclusive el trabajar con un enfoque pro-activo para su ejecución, donde la prevención sea más importante que la inspección. Esta investigación se desarrolla sobre la base “Trabajar en reducir los costos de falla en la planificación del proyecto es muy rentable”.

La información anteriormente explicada y/o analizada en la presente investigación, se puede replicar, y así plantear un nuevo método para generar conocimientos y conciencia para esta clase de trabajo de la ingeniería civil.

Los procesos de gestión de calidad con enfoque pro-activo en prevención más que en inspección pueden ser utilizados en otros trabajos de investigación, por lo que contribuirá a desarrollar la investigación científica, para los trabajos de ingeniería civil, que no se limitan a concreto, movimientos de tierra y afines.

Cabe mencionar que esta investigación tiene limitantes, como por ejemplo los trabajos de elaboración de estructuras metálicas y que demore esta, y por ello la demora del montaje.

A su vez existen **limitaciones** en estos proyectos; si los montadores, riggers y soldadores no son calificados, es decir homologados, según la normativa que las estructuras a las que van a trabajar amerita. Asimismo el clima para el montaje debe ser el idóneo, es decir seco.

### 1.3. Objetivos

#### **Objetivo general**

Emplear un control de procesos ejecutados con óptima calidad en la planificación para el proyecto de estructuras de metal para la industria de servicios San Juan EIRL. Lima 2019, para que otorgue mayor eficiencia al producto final.

#### **Objetivos específicos**

- Implementar el sistema en mención, que reduzca al mínimo todos los daños y riesgos asociados al trabajo que se realizará.

- Analizar e identificar los factores determinantes que originan accidentes de trabajo en estructuras metálicas.
- Eliminar las causas de los obstáculos en la calidad y el incumplimiento de tiempos/plazos de entrega para el montaje de estructuras metálicas.

#### **1.4. Hipótesis**

##### **Hipótesis general**

Al emplear el sistema de gestión de calidad propuesto, se otorga mayor eficiencia al producto final.

##### **Hipótesis específica**

- Al implementar este sistema; se minimizan todos los accidentes y riesgos asociados al trabajo a realizarse, utilizando una matriz de riesgo.
- Al emplear el sistema; se logra analizar e identificar los factores determinantes que originan las lesiones en este tipo de trabajos.
- Al llevar a la práctica este sistema, se eliminan los causantes de dificultades en la calidad e incumplimiento de tiempos/plazos para el montaje de estructuras metálicas y así lograr cumplir con los requerimientos del cliente.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

Es aplicado de naturaleza causal explicativo, por el motivo de que en un inicio, se expusieron las variables de estudio y posteriormente fue calculado el nivel de influencia de las variables con el procedimiento de gestión planteado.

#### 1.1.1. Diseño de investigación.

El diseño de la investigación es no experimental y de carácter trasversal.

Gráficamente se observa lo siguiente:

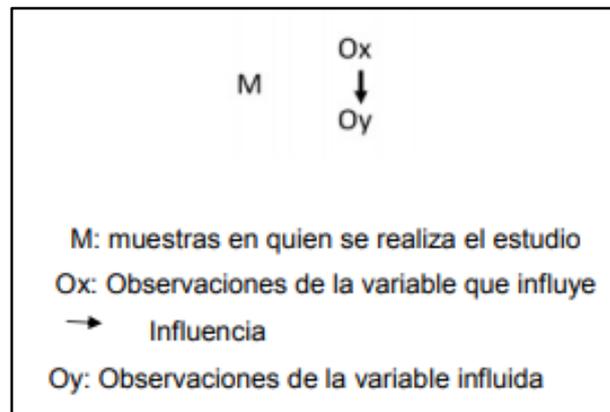


Figura 4. Diagrama de causal explicativo

Fuente: Hernández, Fernández y Bautista (2010)

Donde:

M = Muestra

Ox = Variable 1 (Gestión de calidad en la etapa de planificación)

Oy = Variable 2 (Montaje de estructuras metálicas)

## 1.2. Material de Estudio

### 1.2.1. Población

Según Hernández (2006), la población es el conjunto de los casos que coinciden con determinadas características.

La presente investigación, está constituida por 36 (treinta y seis) ingenieros civiles colegiados expertos en instalación de estructuras metálicas.

### 1.2.2. Muestra

En la presente investigación, por la uniformidad en las particularidades de los investigados, la proporción de la muestra probabilística (n) es calculada basándose en fórmulas estadísticas establecidas para poblaciones finitas.

La fórmula utilizada será la del muestreo aleatorio simple para determinar la selección óptima como lo manifiesta Hernández et al (2014). Indicando que los factores, que integran la población, pueden ser elegidos para la muestra, sin embargo, esto se obtiene de forma aleatoria de las unidades de muestreo (p.175). La fórmula que se utilizó se describe a continuación:

Donde:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

*Ecuación 1: Muestreo aleatorio simple*

Z: Es una constante que obedece al nivel de confianza que asignemos.

Para la presente tesis se usará un nivel estadístico de confianza del 95% que corresponde un

$$Z= 1.96$$

\*p: Proporción de personal que afirma la premisa de la hipótesis (se asume  $P=0.5$ )

\*q: Proporción de personal que rechaza la premisa de la hipótesis (se asume  $Q= 0.5$ )

e: Margen de error (se asume 5%)

N: Población.

Unidad Muestral: Lista de ingenieros civiles colegiados pertenecientes al Consejo Departamental de Lima.

n: Tamaño óptimo de la muestra.

Resolviendo la ecuación se obtiene que:

$$*n= (1.96)^2 (0.5) (0.5) (36) / ((0.05)^2 (36-1) + (1.96)^2(0.5) (0.5))$$

\*n =32 ingenieros civiles colegiados.

De acuerdo a estos datos se encuestarán de manera anónima 32 ingenieros civiles colegiados pertenecientes al CDL del CIP.

### 1.2.3. Técnicas e instrumentos

La presente investigación utilizó como programa de recopilación de datos la técnica de encuestas y como herramienta el cuestionario que se aplicó a los ingenieros civiles del CDL del CIP.

**Instrumento aplicar:** Cuestionario.

**Muestra:** 32 ingenieros civiles colegiados pertenecientes al CDL del CIP.

**Ámbito de aplicación del cuestionario:** ingenieros civiles colegiados con experiencia en montajes de estructuras metálicas.

**Duración:** De 15 a 20 minutos.

Ítems del cuestionario: El cuestionario consta de 39 ítems cada uno representa los temas materia de investigación y con cuatro dimensiones. En el presente instrumento se ha utilizado la escala Likert, siendo el oscilamiento de puntuación entre 1 y 5, donde 1 significa “muy desacuerdo” y 5 “muy de acuerdo”.

### 1.2.4. Recolección de datos

En la investigación presentada, para realizar la recopilación de datos, se aplica el cuestionario a ingenieros civiles con experiencia para trabajos según lo mencionado con antelación.

#### Tabla 1

*Distribución de los ítems del cuestionario*

DIMENSION	ITEMS	TOTAL, ITEMS
-----------	-------	--------------

Transporte de equipos y herramientas para el montaje de estructuras metálicas.	1.1,1.2,1.3, 2.1, 2.2	5.00
Montaje de estructuras, máquinas y afines	3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3.	8.00
Armado y montaje de ductos para aire acondicionado.	5.1, 5.2, 5.3, 6.1,6.2,6.3,6.4,7.1,7.2,7.3, 8.1,8.2,8.3,9.1,9.2,9.3 10.1,10.2,10.3,10.4.	20.00
Armado y desarmado de andamios.	11.1,11.2,11.3, 12.1,12.2 12.3	6.00

*Fuente: Elaboración propia*

En este sentido los ítems están enmarcados por cuatro dimensiones las cuales son las siguientes: Transporte de equipos y herramientas para el montaje de estructuras metálicas, convencionales, máquinas y afines; de tuberías con climatización y de andamios. Es importante destacar que la población a tomar es de 36 ingenieros civiles colegiados, mas según la ecuación del muestreo aleatorio simple, este será de 32 ingenieros civiles colegiados.

### 1.2.5. Validación del instrumento

Según Hernández (2010), “La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir”.

Debemos indicar que para Hernández et al. (2014) la validez, “es el grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se quiere medir, de acuerdo con expertos en el tema” (p.204).

La validez del instrumento elaborado se utilizó la prueba del juicio de expertos, para obtener el coeficiente de validez de 91% de Aiken.

## Tabla 2

### *Juicios Expertos*

Experto	Cargo
Ing. Daniela Andrea Trejo Vivas	Ing. Supervisor Negocios e Inversiones EIRL

*Fuente: Elaboración propia.*

Leyenda:

J1: Ing. Daniela Andrea Trejo Vivas.

Tabla de matriz de validación de expertos en Anexos 02

### 1.2.6. Confiabilidad del método Alfa de Cronbach.

Según Hernández (2006), las preguntas (ítems) del cuestionario, “agrupados miden una misma variable y deben construir una escala para poder sumarse”, estas escalas deben demostrar sean confiables y medibles. Para este instrumento se usó el programa de análisis estadístico SPSS, el cual proporciona la medida de coherencia interna o Alfa de Cronbach (Hernández et al., 2006, p. 439). Para dar una estimación de la credibilidad en el cuestionario, se suele utilizar el coeficiente de alfa de Cronbach, al tener opciones de soluciones policotómicas, entre ellas la escala de Likert. A partir de varianzas, de alfa de Cronbach (desarrollado por J. L. Cronbach), el método de cálculo requiere del manejo individual del cuestionario, calculándose de la siguiente manera:

$$\alpha = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right],$$

Donde:

- $S_i^2$  es la varianza del item  $i$ ,
- $S_t^2$  es la varianza de los valores totales observados y
- $k$  es el número de preguntas o ítems.

De acuerdo a lo siguiente, se puede clasificar de la consistencia interna.

Figura 5 : Metodo de calculo de Cronbach.

**Tabla 3**

*Clasificación de consistencia interna*

Alfa de Cronbach ( $\alpha$ )	Consistencia Interna
>0.9	Excelente
>0.8	Bueno
>0.7	Aceptable
>0.6	Cuestionable
>0.5	Pobre
>0.5	Inaceptable

Fuente: Elaboración propia basado en Cortina (1993)

**Tabla 4**

*Confiabilidad del instrumento*

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de	N de elementos
Cronbach	
0,868	36

Fuente: Base de datos del SPSS v25

El alfa de Cronbach resultó 0.868 la cual nos indica que la confiabilidad de nuestro instrumento es buena y por tanto podemos usarlo para el análisis inferencial de la prueba de hipótesis.

### 1.3. Procedimiento

La inclusión de un sistema que gestione de manera eficiente la calidad en el lapso de planificación para la instalación de construcciones para la empresa en cuestión, presenta posibles lesiones y riesgos que serán recabados mediante encuestas validadas por el juicio de expertos.

Estas encuestas serán anónimas, las cuales las realizaremos a 32 profesionales.

La matriz de riesgo servirá poder minimizar cada estrago y riesgo asociados al trabajo que se ejecutará, cuantificándolos, según la siguiente codificación:

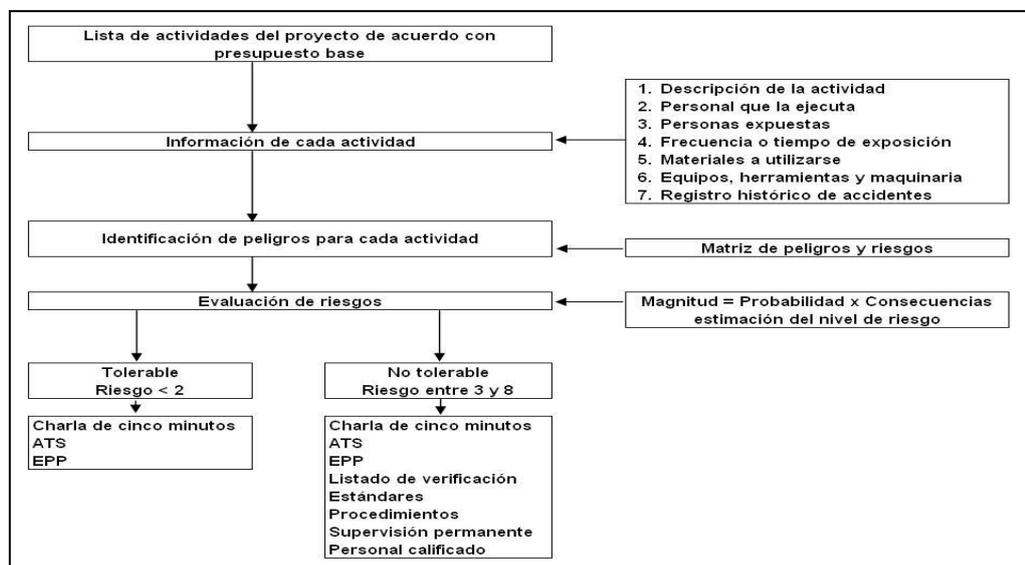


Figura 6: Diagrama de identificación de peligros

Fuente: Gerencia de proyectos 2014 - Pablo Lledó.

Al reconocer los peligros de cada protocolo o actividad se procederá a llenar la matriz que tiene como función la evaluación de los posibles riesgos. Matriz de doble entrada llamada Matriz de Valoración, donde se evaluará el riesgo de los peligros en

base a dos parámetros: probabilidad y consecuencia. Por lo que podemos nombrar lo siguiente:

✓ Cálculo y evaluación del riesgo:

Probabilidad:

- Baja: El daño o la pérdida ocurrirá raras veces (01).
- Media: El daño o la pérdida ocurrirán ocasionalmente (02).
- Alta: El daño o la pérdida ocurrirán casi siempre o siempre (03).

Consecuencia:

❖ Consecuencia a las personas:

- Leve: Ligeros daños, sin días perdidos (01).
- Moderado: Perjuicios considerables con días desaprovechados (02).
- Grave: Lesiones fatales (03).

❖ Consecuencia a los materiales:

- Leve: Daños insignificantes de artificios o herramientas (01).
- Mesurada: Averío total del equipo, y daño parcial del terreno. (02).
- Crítica: Demolición del espacio, ultraje a la propiedad (03).

✓ Matriz de valoración:

**Tabla 5**

*Matriz de Valoración.*

		Actividad		
		Probabilidad		
Consecuencia	Leve	Baja	Medio	Alto
			1	2

<b>Moderado</b>	2	4	6
<b>Severa</b>	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

✓ Cálculo del riesgo:

Magnitud del riesgo = Probabilidad x consecuencia.

✓ Clasificación del riesgo:

Magnitud	Riesgo	
1	No significativo	Riesgo Tolerable
2	Bajo	
3	Moderado	Debe hacerse control de riesgos
4	Medio	
6	Alto	
9	Muy alto	

*Figura 7 Clasificación de riesgo*

*Fuente: elaboración propia.*

Como medidas de control y acciones preventivas y/o correctivas tenemos:

EPP - Alto riesgo

Equipos, implementos y herramientas especiales -Alto riesgo

Garantía complementaria para trabajos expuestos -Alto riesgo

Capacitación en cursos básicos en SSOMA - Alto riesgo  
Capacitación en plan de contingencias - Alto riesgo.

Capacitación de cinco minutos - Alto riesgo

Procedimiento de trabajo - Alto riesgo

ATS - Alto riesgo

Permiso de trabajo - Alto riesgo

Supervisión permanente - Alto riesgo

Entrenamiento del personal - Alto riesgo

Supervisión de campo - Alto riesgo

Simulacros - Alto riesgo

Fuente: elaboración propia.

➤ *Identificación de riesgos generales más frecuentes:*

- Caída de individuos al mismo nivel (obstáculos y falta de limpieza).
- Declive de elementos por derrumbes.
- Caída de herramientas.
- El atropello sobre objetos.
- Golpes contra piezas móviles e inmóviles
- Golpes e incisiones por utensilios.
- Exhibición de fragmentos
- Alisamiento de objetos y vuelco de máquinas.
- Esfuerzo excesivo, posiciones incorrectas o movimientos reiterativos.
- Riesgos frente a temperaturas ecológicas máximas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a elementos dañinos o tóxicos.
- Exposición a radiaciones.

- Explosión.
- Incendio.
- Impactos con vehículos.

Los factores determinantes que originan accidentes serán recabados mediante encuestas validadas por el juicio de expertos.

Por otro lado, los motivos por carencias de calidad e infracciones de tiempos/plazos de entrega de programas serán recabados mediante encuestas validadas por el juicio de expertos.

La matriz de riesgos, es un utensilio de diligencia que ayuda a identificar objetivamente los riesgos más trascendentes para el amparo y salud de los empleados que afronta una entidad. Su cumplimiento es sencillo y demanda una examinación de las actividades de los trabajadores.

#### ISO 45001 Elaboración de una matriz IPER

**ISO 45001** es la norma que prima entre las instituciones para establecer un **Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo**, asegurando el empleo adecuado de la precaución de peligros laborales.

Gran parte del rubro utilizan técnicas que les aseguran la identificación de peligros competentes, del ámbito laboral, en el periodo encargado de evaluar los riesgos. Generalmente se utilizan:

- Enfoques formales en la identificación y evaluación de riesgos.
- Enfoques formales en la evaluación de riesgos de obras civiles, mineras, fabriles.
- Peligros comunes en cualquier actividad, ya sea:

- Pasar la autopista.
- Conducir un transporte.
- Esquiar en superficies de hielo.
- Ejercitarse.
- Subir gradas.
- Viajar en avión.
- Ejercer actividades mineras subterráneas.
- Ingresar en sitios apartados.

Existen herramientas como la matriz IPER, usada actualmente por la mayoría de empresas, que simplifican poder identificar, evaluar y controlar de manera constante de los peligros por accidentes y enfermedades del oficio. Esta matriz conceptualiza las tareas, riesgos y controles, al admitir el reconocimiento de peligros y ejecutar la evaluación, control, seguimiento y notificación de estos

En resumen, expone y determina el grado de probabilidad de incidencia, por eventos o desastres, y registra el de impacto del mismo.

El enlace entre estos, nos indicará el nivel del riesgo al enfrentarse:

- Alto
- Moderado.
- Bajo

Conforme a los resultados y lo establecido en la condición número 8.1.2 (norma ISO 45001), es necesario emplear regulaciones.

Para trazar una matriz IPER es posible el seguimiento de estas pautas:

- Considerar los riesgos del proceso y de las tareas.
- Tiene que ir en sintonía con la índole del proceso.
- Válida para un plazo razonable.
- Necesita establecer un proceso metódico de evolución y estar orientado a prácticas actuales.
- Valorizar tanto las actividades habituales como las insólitas.
- Debe considerar los cambios producidos en el ambiente de trabajo.
- La regulación es para los trabajadores y para los grupos de riesgo.
- Es necesario que considere qué es lo que afecta al proceso.
- La matriz IPER debe ser estructurada y práctica para animar a la participación.



Figura 8. ¿Qué significa IPER?

## Identificación de peligros

Para una ejecución eficiente de este proceso y pueda ser expuesto a Evaluar los pertinentes Riesgos, para ello, se necesita que el implicado tenga una noción de los conceptos de peligro, blancos, riesgo, controles o barreras, energías y las técnicas frecuentemente usadas en la identificación de peligros. A continuación, se aclararán todos estos elementos:

- Peligro. Según **ISO 45001**, peligro significa una posible fuente potencial de provocar injurias / daño a la salud
- Riesgo. La norma ISO 45001 define que el riesgo es la composición de la probabilidad de incidencias o exposiciones peligrosas (relativas al trabajo) y la severidad del daño / transgresión a la integridad que pueda causar el evento o exposición.
- Blancos. Corresponde a las personas, medio ambiente, procesos, es decir todo lo vulnerable
- Barreras o controles. Son las herramientas que se emplean tras la evaluación de riesgos.
- Peligros y energías. Son consideradas la eléctrica, sónica, gravitatoria, mecánica, radioactiva...
- Los métodos que suelen usarse con mayor frecuencia, en la identificación de peligros, son:
  - Registros y examinación de accidentes.
  - Estudios de actividades seguras.
  - Indagaciones.

- Entrevistas, debates.
- Control de tareas planificadas.
- Auditorías.
- Listas de verificación.

### Evaluación de riesgos

Para lograr la ejecución de una evaluación eficaz del riesgo y precisar el nivel del mismo, el grupo de competentes IPER necesita acordar las energías perjudiciales que se involucran, donde se ubican, la continuidad en su aparición y el tiempo en exposición a éstas por parte de los trabajadores. Esto se tomará como sostén del cálculo sobre la magnitud del riesgo en discusión. Se dispondrá de una matriz de evaluación preferente de riesgos para así establecer el grado de riesgo.

Es fundamental que, el equipo IPER que dispongamos, esté apto y haya experimentado el proceso IPER previamente. Recordemos que este, se basa en poder identificar los peligros, evaluando los riesgos, a partir de las posibilidades y efectos de los sucesos, control de riesgos, reducción, eliminación...

A continuación, se procederá a resumir en 10 pasos el procedimiento como se elabora la matriz IPER:

- Previo a su uso, debemos comprobar que el proceso sea funcional
- Deben estar enteramente involucrado el personal, especialmente los que se encuentran en riesgo y sus representantes.
- Dar uso de una visión organizada para asegurar que los peligros y riesgos son manejados adecuadamente.

- Identificar los riesgos más relevantes, aun considerando lo mínimo.
- Estar atento a lo que sucede en el sistema, sumado a las labores no rutinarias.
- Integrar a todos los trabajadores, invitados y contratistas en el riesgo.
- Recopilar toda la información posible.
- Averiguar los peligros más notables.
- Tasar el riesgo y denotar los controles empleados, sustentándonos en la jerarquía siguiente:
  - Excluir.
  - Suplantar.
  - Supervisión de ingeniería y administrativa.
  - Equipamiento de seguridad personal.
- Anotar por escrito el proceso IPER tener vigilancia de los controles aplicados.
- A fin de emplear como sistema de gestionamiento de la calidad en la planificación para el montaje de estructuras metálicas según lo antes indicadas, para analizar e identificar los factores determinantes que originan accidentes que ocurren en el trabajo propuesto, se hará mención de las siguientes consideraciones:

## **CONCEPTO DE SEGURIDAD**

La Seguridad es el grupo de labores de orden técnico, humano, económico, y legal, que tienen la finalidad de evitar posibles riesgos de accidentes frente al personal de la empresa, así como implantar las medidas de protección y conservación de las instalaciones, máquinas y equipos, brindando también un espacio de trabajo afable y seguro.

## **OBJETIVOS DE LA SEGURIDAD**

Proporcionar a los trabajadores espacios como los antes descritos, en cada sitio donde tengan que desarrollar sus actividades. Proteger la vida y la salud, así como la integridad física de los empleados y terceros, previniendo los accidentes y anulando los motivos que los originan. Desarrollar una conciencia en el actuar con seguridad en todo ámbito de la empresa. Proteger las instalaciones, máquinas y equipos, para poder garantizar el trabajo.

Lograr un desarrollo seguro en todas las etapas del proyecto laboral, garantizando su eficiencia. Garantizar la productividad de la empresa con la reducción máxima de costos por accidentes y/o pérdida en materiales.

## **LOS SISTEMAS DE GESTIÓN**

Representan un ajuste sistemático de individuos, bienes y tecnología con la intención de cumplir un fin. Simultáneamente, se encuentra trazado por los límites relativos, diferenciados de los restantes, con los que interactúa y tiene un conjunto de preceptos que lo conducen. Toda organización se compone por sistemas o subsistemas que se relacionan, debiendo estar ligados adecuadamente. Por otro lado, lo fundamental acerca de las organizaciones es que existen, moviéndose dentro de un entorno, y están compuestas por personas, siempre que se coordinan personas y utilizan unos recursos para lograr un objetivo en particular, está presente en el concepto de organización. La gestión está enfocada a que los diferentes procesos inmersos en una entidad y sus relaciones con el entorno se cumplan, considerando la misión y visión del negocio, los planes, los objetivos, las metas y la logística de la empresa, y por tanto se aseguren los resultados y el avance de la corporación en el breve, moderado y largo plazo.

Vista desde la perspectiva de ISO 45001, deberá establecer, establecer, preservar y desarrollar sucesivamente un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud para el Trabajo, conteniendo los procesos necesarios y sus interrelaciones. Este sistema es una parte del total que simplifica el administrar los riesgos, para la Seguridad y Salud en el Trabajo. Esto implica la estructura organizacional, tareas de planificación, deberes, prácticas y procedimientos procesos y recursos para desarrollar, implementar, alcanzar, verificar y conservar la política de seguridad y Salud en el Trabajo de la organización.

Está claro que el manejo de los riesgos, para lo antes descrito, requiera de herramientas gerenciales amplias las cuales incluyan políticas, planificación, implementación de controles, monitoreo y auditorias del sistema se deben desarrollar métodos normalizados para controlar los riesgos y la gente debe ser entrenada en estos procedimientos. Los sistemas de control deben ser monitoreados y auditados y se deben fijar sistemas de comunicación para consultar e informar al personal sobre los requerimientos problemas y desempeño. Por ultimo las responsabilidades y autoridades que gerencian y su plana en su totalidad, se deben identificar claramente y asignar en la organización, ya que, se hacen únicamente cuando la gente conoce lo que desea de ella, sus responsabilidades y autoridades.

## **NORMA ISO 45001**

Las consecuencias de los **accidentes de trabajo** y de las **enfermedades profesionales** conforman un asunto difícil para los empresarios y la economía en su conjunto. En posición de solucionar esta cuestión, un conglomerado de expertos, que protegen tanto la salud como la seguridad laboral, desplegó la norma ISO 45001, siendo el primer momento en que ésta, anexa las áreas de **protección de la salud** y el

**gestionamiento de la seguridad en las áreas trabajo**, y está fundamentada, sobre todo en lo que se refiere a los conceptos, en otras perspectivas de sistemas de gestión de acuerdo a lo indicado con antelación de manera general, como la ISO 9001 (de la calidad) e ISO 14001 (medioambiental). La **norma OHSAS 18001**, la **directriz ILO-OSH** de la Organización Internacional del Trabajo (Organización de las Naciones Unidas para la Seguridad y la Salud en el Trabajo) y diversos acuerdos y leyes laborales nacional y extranjeras, funcionan para la ISO 45001. Si bien su última versión fue publicada el 12 de marzo del 2018, después de un lapso de cinco años, su aplicación no fue inminente. El Foro Internacional de Acreditación (IAF) estableció un **período de modificación de tres años** para ejecutar el nuevo precepto internacional. Durante este tiempo, las constancias actuales, de las empresas, pueden sustituirse sí y solo sí se haya obtenido la ISO 45001.

## **DE LA PROPUESTA A LA NORMA: LAS ETAPAS DE DESARROLLO DE ISO 45001**

En el mes de marzo del 2013, la International Organization for Standardization (ISO) fue admitido el plan de elaborar la normativa internacional guiada a la salud , seguridad laboral y a su completa integración. Fue planteada por la British Standards Institution (BSI), que proponía la norma **BS OHSAS 18001** (que ellos habían desarrollado) como **fundamento** para la nueva norma sobre lo antes mencionado. En el séptimo mes del 2013, los miembros de ISO por mayoría, respaldaron la propuesta de regulación de la organización británica, permitiendo el desarrollo de esta norma. Aquella tuvo lugar de la siguiente forma:

---

Octubre de 2013	de	La junta del plan ISO/PC 283, fundado para el avance la norma, conformado por: 71 participantes y 19 observadores, realiza el borrador original del trabajo, además, se toma el título de ISO 45001 y se expone la Estructura De Alto Nivel
-----------------	----	---

---

---

		(HLS, del inglés High Level Structure) como el medio para el desarrollo del precepto mencionado.
Julio 2014	de	El equipo técnico remite un primer boceto del comité (Committe Draft) a las entidades nacionales especializadas en la normalización.
Febrero 2015	de	El mismo grupo publica el segundo, que es posteriormente revisado por el comité, mientras que este es investigado por las organizaciones anteriormente citadas.
Noviembre de 2015		Después de ser aprobado el segundo borrador del comité, ISO/PC 283 difunde el primer boceto de la ley internacional.
Junio 2016	de	El 28% de las entidades nacionales de normalización, deniega el primer borrador del precepto. Por este motivo, el grupo técnico de ISO 45001, reunido en Toronto, decide revisarla.
Julio 2017	de	La revisión del proyecto de norma internacional es publicada para su examinación.
Septiembre de 2017		En una junta, tratada en Malasia, se disputan y se excluyen los últimos puntos polémicos del segundo borrador de esta norma. La mayoría respalda el permiso del proyecto.
Noviembre de 2017		La comisión divulga el plan final de la norma internacional.
Enero 2018	de	El proyecto es aprobado con el 93% de los votos.
Marzo 2018	de	El 12 de este mes, se publica la versión definitiva, en los idiomas inglés, español y francés, de la nueva norma de seguridad laboral nombrada ISO 45001:2018.

---

Figura 9 Desarrollo de la norma ISO 45001

Fuente: Nuevas Normas ISO – Escuela Europea de Excelencia

### **CONTENIDO DE LA NORMA ISO 45001**

ISO 45001 suministra una data de importante valor en los requisitos de un Sistema de Gestión de SST, con la finalidad de tener una guía, que de un enfoque para ayudar a las organizaciones y afines de manera sistemática, para que puedan tener espacios para laborar de manera salubre y segura; como resultado de la Estructura de nivel superior

(alto), que básicamente se refiere a la estandarización en distintas áreas de las normas:  
ISO (45001, 9001 y 14001).

La siguiente figura resume los puntos más importantes de la ISO 45001:2018:

---

Contexto de la organización (Capítulo 4)	La propuesta va desde el contexto de lo que da la organización y sus características: tamaño, sector, estructura y afines.
Liderazgo y participación de los trabajadores(Capítulo 5)	Es importante contar con trabajadores líderes que motiven al cumplimiento del SST.
Planificación(Capítulo 6)	Para este capítulo 6 de la ISO 45001, se plasma en que la SST se orienta a la planificación : eliminación completa de los riesgos, EPP, etc)
Soporte(Capítulo 7)	Es importante saber con los recursos que se cuentan: materiales, capacidad de los trabajadores, procesos gestionados a la comunicación, conocer los objetivos a buscar para que las decisiones tomadas sean las acertadas.
Operación(Capítulo 8)	Es para un uso de la planificación empresarial y de seguridad desde un campo operacional: materiales, sistemas de trabajo y equipos.
Evaluación del desempeño (Capítulo 9)	La finalidad es la de tener una medición exitosa de los objetivos trazados y su compromiso con la SST.
Mejora (Capítulo 10)	Son las mejoras continuas de lo antes mencionado.

---

*Figura 10 Aspectos más importantes de la norma ISO 45001*

*Fuente: Nuevas Normas ISO – Escuela Europea de Excelencia.*

## **OHSAS 18001 VS. ISO 45001: CAMBIOS DECISIVOS**

Tiene como objetivo el de apoyar a las instituciones en la fase de planificación, aplicando la medida de SST y gestionando su mejora (gestión de la seguridad de la información) o las ejemplares ISO 9001 (gestión de la calidad) e ISO 14001 (gestión medioambiental).

## LA NORMALIZACIÓN ISO 45001 EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN

### ISO 45001

Para las organizaciones que tienen diferentes sistemas de gestión, como ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, etc.

Las principales ventajas que presenta la integración son:

- Simplificación de los requisitos del sistema de gestión.
- Disminución de la dificultad vinculada a la implementación de los diferentes sistemas.
- Optimizar los recursos.
- Reducir los costos.
- Las auditorías integradas se realizan con periodicidad.
- Los objetivos deben estar alineados a los estándares y sistemas de gestión.

Los estándares en la actualidad, más utilizados son:

- ISO 9001, relacionado con: gestión de la calidad.
- ISO 14001, relacionado con: gestión de medio ambiente.
- ISO 50001, relacionado con: gestión energética.
- ISO 45001, relacionado con: gestión en la prevención de riesgos laborales.

Los Sistema Integrados de Gestión han vienen siendo un instrumento preciso en el perfeccionamiento de procesos productivos, para poder orientarse hacia la perfección, posicionándose como elementos diferenciados en términos de gestión de: calidad y medio ambiente, así como advertir de riesgos laborales y afines.

Que los sistemas de gestión sean integrados es el vinculado de elementos los mismos que permiten establecer y lograr los objetivos de una compañía, uniendo elementos de otros campos de acción: calidad, el medio ambiente y/o SST, mediante criterios afines, consiguiendo una mejora sustancial para la institución, en las áreas de costos y tiempo, así como materiales que son innecesarios: duplicidad documentarias y afines, a su vez hace más celero el proceso de auditoría.

## **USO DE SOFTWARE PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

### **Riesgos laborales**

En la actualidad se usan en el mercado softwares diseñados con el fin exclusivo de llevar a cabo las gestiones referentes a riesgos laborales, contribuyendo estos a la automatización de actividades, así como del aporte en efectividad y corrección para las labores de prevención.

### **Emplear un software para la prevención de riesgos laborales**

Es importante saber al emplear un software de prevención de SST es una inversión que cabría destacar las principales funciones:

- Control de Riesgos.
- Potente gestión de incidentes.
- Minimiza el riesgo de reiteración.
- Vigilancia de la Salud y EPP/EPIS.
- Coordinación de la Actividad Preventiva.

## **BENEFICIOS DE AUTOMATIZAR UN SISTEMA DE GESTIÓN SEGÚN ISO**

### **45001**

Se mencionará algunos de los beneficios en cuestión:

- Reducción de tiempos y costos.
- La imagen mejora de la empresa, ya que muestra una responsabilidad con los trabajadores al cuidar su seguridad laboral.
- Minimiza el riesgo de multas y/o sanciones al estar correctamente organizado.

### **Software ISO 45001**

La plataforma permitirá analizar: duplicidad de documentos, prevención de riesgos y su evaluación de manera sencilla, práctica y visual.

## **LA POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA NORMA ISO 45001**

La Política de Seguridad y Salud crea un **marco de referencia** para la definición de los **Objetivos** del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud, servirá de guía para organizar la **gestión por procesos** en la organización, y condicionará de manera directa o indirecta **todas las actividades** que se realicen en la empresa. La Política de Seguridad y Salud en el Trabajo **se puede integrar** con otras políticas de gestión de la organización, como las requeridas por las normas: ISO 9001 e ISO 14001.

### Requisitos de la Política de Seguridad y Salud

La norma ISO 45001 fija un **conjunto de requisitos** que la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo debe cumplir. Estos requisitos determinan unos **contenidos mínimos** que la Política de Seguridad y Salud debe albergar.

Los **requisitos** que debe cumplir la Política de Seguridad y Salud, son:

- Definición de Objetivos.
- Cumplimiento de requisitos legales.
- Eliminación de peligros y reducción de riesgos.
- Compromiso de mejora continua.
- Consulta y participación de los empleados.

### Deberes de la Política de Seguridad y Salud

Una vez definida la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo, existen un conjunto de tareas y acciones a realizar, las mismas que se deben realizar una vez aprobada la Política de Seguridad y Salud por la Dirección, siendo dicha política:

- Comunicada.
- Apropiada.
- Disponible.
- Documentada.

### **PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS**

Los pasos a seguir en la planificación para una respuesta de emergencia son:

#### Identificar emergencias

1. Identificar los suministros / recursos necesarios para responder a emergencias.
2. Crear un plan de respuesta de emergencias.
3. Comunicar y capacitar a los trabajadores y partes interesadas.
4. Evaluación y revisión de procedimientos de respuesta a emergencias.

Ante situaciones de emergencia potenciales, la institución debe: establecer, implantar y mantener los procesos que sean necesarios en la preparación y su acertada respuesta, incluyendo a su vez:

- El establecimiento de una respuesta planificada ante situaciones de emergencia, así como la prestación de primeros auxilios.
- Entrenamiento para una respuesta planificada.
- Capacitaciones para una respuesta planificada.
- Evaluación del desempeño, así como su revisión a la respuesta ante emergencias.
- Comunicación necesaria a los empleados sobre sus deberes y responsabilidades, así como a los contratistas y afines.
- Tener en cuenta todas las necesidades de los stakeholders.

### **Identificación de peligros y riesgos**

Esta identificación se obtendrá de la observación detallada de las actividades para el montaje de estructuras metálicas, analizando las características de la zona: riesgos de entorno, equipos y maquinarias).

### **Relación de maquinarias y equipos**

Los montajes, estarán dotados de máquinas, herramientas y equipos, los cuales deberán cumplir todas las condiciones aplicables de seguridad según corresponda el trabajo, las cuales serán verificadas por el Supervisor de prevención y jefe de almacén u otro operario calificado.

La relación de máquinas, equipos y herramientas incluye (mas no se limita a):

- Montaje: Polipasto de cadena, grúas auto-desplegables, plataformas aéreas, moto soldadoras, camión grúa, entre otros.
- Equipos auxiliares: equipo de oxicorte y soldadura autógena.
- Herramientas manuales: Remachadoras, equipos eléctricos, maquinas eléctricas y/o moto soldadoras para soldar, Cortadoras, Martillos, barretillas, carretilla buggy y otras herramientas propias de la labor a realizar.

### Relación de materiales inflamables e insumos químicos o tóxicos

Para la ejecución del proyecto se utilizarán materiales y sustancias químicas peligrosas con el potencial de producir incendios o explosiones por lo que se deberán encontrar en puntos de acopio debidamente delimitados y señalizados.

A continuación, se enlistan dichos materiales no siendo necesariamente los únicos.

SOLIDOS	
MATERIAL	UBICACIÓN
Madera	Zonas de acopio Oficinas de madera
CARTON	Almacén de obra Almacén de subcontratas Oficinas
PAPEL	Almacén de obra Almacén de subcontratas Oficinas
PLASTICO	Almacén de obra Almacén de subcontratas
EQUIPOS ELECTRICOS	Oficinas Tableros de distribución Tablero general Otros
LIQUIDOS	
MATERIAL	UBICACIÓN
Gasolina	Almacén de obra Frente de trabajo (galonera)
Aceite diésel	Almacén de obra
Tinner	Almacén de obra Almacén de pintores
Pinturas	Almacén de obra Almacén de pintores
Pegamentos	Todos los almacenes
GASES	
MATERIAL	UBICACIÓN
Gas propano ( balos 10 kg)	Almacén IIEE - IISS Frente de trabajo (techos)
Gas comprimido (oxigeno)	Almacén de carpintería y metálica Área de trabajo asignada
Gas disuelto	Almacén de carpintería y metálica Área de trabajo asignada

Figura 11: Materiales inflamables e insumos químicos tóxicos.

**Identifique los riesgos y peligros: Observe y pregúntese si usted puede sufrir:**

- Golpes.
- Contacto no deseado.
- Atrapamiento.
- Resbalar o tropezar.
- Sobre esfuerzo.

**Implementar medidas de control:**

Si no existe una manera segura de desarrollar la actividad, deberán valerse de: procedimientos de trabajo, procedimientos específicos, estándares, listas de verificación, permisos de trabajo, protecciones colectivas, uso de EPI, la asesoría de su jefe directo o del Jefe de Prevención y de todos aquellos recursos que garanticen su seguridad y salud.

**Registrar y Firmar**

El Análisis Seguro de Trabajo deberá ser firmado por todos los trabajadores que participan en las actividades, revisado por el capataz o jefe inmediato y autorizado por el jefe de prevención quién a su vez es responsable de supervisar la actividad. Este procedimiento deberá de realizarse en forma diaria antes de iniciar cualquier trabajo de riesgo.

**Desarrollo de Trabajos**

## Tabla 6

*Lista de actividades incluidas en el montaje de estructuras metálicas.*

---

### Lista de actividades incluidas en el montaje de estructuras metálicas.

- 01 Carga, descarga y movimientos internos.
  - 02 Corte con disco.
  - 03 Corte con oxígeno.
  - 04 Perforación con taladro/punzonadora.
  - 05 Soldadura provisional
  - 06 Esmerilado.
  - 07 Ensayos no destructivos (tintes, partículas, UT, radiografías).
  - 08 Retoque de Pintura.
  - 09 Armado de andamios.
  - 10 Izaje con grúa.
  - 11 Supervisión de montaje según plano.
  - 12 Torqueo de pernos en altura.
  - 13 Soldadura en altura.
  - 14 Desplazamientos en altura.
  - 15 Retoque de pintura en altura.
- 

Fuente: Elaboración propia.

## Tabla 7

*Lista de riesgos principales a evaluar en cada actividad.*

---

<b>Lista de riesgos principales a evaluar en cada actividad.</b>	
01	Aplastamiento.
02	Atrapamientos.
03	Atropello.
04	Caída de estructuras.
05	Caída de objetos.
06	Caídas a nivel.
07	Caídas a desnivel.
08	Caídas de altura.
09	Contacto con energía eléctrica.
10	Contacto con sustancias nocivas.
11	Contacto con temperaturas extremas.
12	Cortes.
13	Choques.
14	Explosión.
15	Golpes.
16	Inhalación de sustancias nocivas.
17	Incendio.
18	Incrustaciones.
19	Proyección de partículas.
20	Radiación.
21	Ruido.
22	Sobreesfuerzos.
23	Falla hidráulica de equipo de Izaje.
24	Corte de fajas o estrobos.
25	Sobreesfuerzo de equipos mecánicos.
26	Daños en retina.

---

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 8**

*Listado de actividades de riesgos por actividad*

---

**Listado de riesgos por actividad.**

---

<b>1</b>	<b>Carga, descarga y movimientos internos.</b>
1	Aplastamiento.
2	Atrapamientos.
3	Atropello.
23	Falla hidráulica de equipo de Izaje.
24	Corte de fajas o estrobos.
<b>2</b>	<b>Corte con disco.</b>
09	Contacto con energía eléctrica.
12	Cortes.
14	Explosión.
19	Proyección de partículas.
21	Ruido.
<b>3</b>	<b>Corte con oxígeno.</b>
11	Contacto con temperaturas extremas.
14	Explosión.
18	Incrustaciones.
19	Proyección de partículas.
17	Incendio.
<b>4</b>	<b>Perforación con taladro/punzonadora.</b>
09	Contacto con energía eléctrica.
12	Cortes.
18	Incrustaciones.
21	Ruido.
15	Golpes.
<b>5</b>	<b>Soldadura provisional.</b>
06	Caídas a nivel.
09	Contacto con energía eléctrica.
10	Contacto con sustancias nocivas.
16	Inhalación de sustancias nocivas.
19	Proyección de partículas.
<b>6</b>	<b>Esmerilado.</b>
09	Contacto con energía eléctrica.
12	Cortes.
14	Explosión.
19	Proyección de partículas.
21	Ruido.
<b>7</b>	<b>Ensayos no destructivos.</b>
06	Caídas a nivel.
10	Contacto con sustancias nocivas.
20	Radiación.
03	Atropello.
05	Caída de objetos.
<b>8</b>	<b>Retoque de pintura</b>
15	Golpes.
16	Inhalación de sustancias nocivas.
19	Proyección de partículas.
21	Ruido.
22	Sobreesfuerzos
<b>9</b>	<b>Armado de andamios.</b>
01	Aplastamiento.
03	Atropello.
05	Caída de objetos.
15	Golpes.

---

---

	07	Caídas a desnivel.
<b>10</b>	<b>Izaje con grúa.</b>	
	01	Aplastamiento.
	08	Caídas de altura.
	04	Caída de estructuras.
	15	Golpes.
	25	Sobreesfuerzo de equipos mecánicos.
<b>11</b>	<b>Supervisión de montaje según plano.</b>	
	01	Aplastamiento.
	21	Ruido.
	06	Caídas a nivel.
	07	Caídas a desnivel.
	15	Golpes.
<b>12</b>	<b>Torqueo de pernos en altura.</b>	
	12	Cortes.
	22	Sobreesfuerzos.
	06	Caídas a nivel.
	15	Golpes.
	13	Choques.
<b>13</b>	<b>Soldadura en altura.</b>	
	08	Caídas de altura.
	04	Caída de estructuras.
	16	Inhalación de sustancias nocivas.
	19	Proyección de partículas.
	14	Explosión.
<b>14</b>	<b>Desplazamientos en altura.</b>	
	08	Caídas de altura.
	07	Caídas a desnivel.
	05	Caída de objetos.
	15	Golpes.
	13	Choques.
<b>15</b>	<b>Retoque de pintura en altura</b>	
	08	Caídas de altura.
	16	Inhalación de sustancias nocivas.
	19	Proyección de partículas.
	21	Explosión
	22	Sobreesfuerzos

---

Fuente: Elaboración propia.

➤ *Identificación de peligros:*

**\* Carga, Descargar y Movimientos Internos**

**Tabla 9:**

*Aplastamiento*

<b>Aplastamiento</b>				
<b>Consecuencias</b>	<b>Probabilidad</b>			
	<b>Baja</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
	<b>Leve</b>	1	2	3
<b>Moderado</b>	2	4	<b>6</b>	
<b>Severa</b>	3	6	9	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 10:**

*Atrapamientos*

<b>Atrapamientos</b>				
<b>Consecuencias</b>	<b>Probabilidad</b>			
	<b>Baja</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
	<b>Leve</b>	1	2	3
<b>Moderado</b>	2	<b>4</b>	6	
<b>Severa</b>	<b>3</b>	6	9	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 11:**

*Atropello*

<b>Atropello</b>			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	<b>2</b>	4	6
Severa	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 12:**

*Falla hidráulica de equipo de Izaje*

<b>Falla hidráulica de equipo de Izaje</b>			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	<b>6</b>
Severa	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 13**

*Corte de fajas o estrobos*

<b>Corte de fajas o estrobos</b>			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia*

**Corte con disco**

**Tabla 14**

*Contacto con energía eléctrica*

<b>Contacto con energía eléctrica</b>			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	<b>4</b>	6
Severa	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 15**

*Cortes*

<b>Cortes</b>			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 16**

*Explosión*

<b>Explosión</b>			
<b>Consecuencias</b>	<b>Probabilidad</b>		
	<b>Baja</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
<b>Leve</b>	1	2	3
<b>Moderado</b>	2	4	6
<b>Severa</b>	3	<b>6</b>	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 17**

*Proyección de partículas*

<b>Proyección de Partículas</b>			
<b>Consecuencias</b>	<b>Probabilidad</b>		
	<b>Baja</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
<b>Leve</b>	1	2	3
<b>Moderado</b>	2	<b>4</b>	6
<b>Severa</b>	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 18**

*Ruido*

<b>Ruido</b>			
<b>Consecuencias</b>	<b>Probabilidad</b>		
	<b>Baja</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
<b>Leve</b>	1	2	<b>3</b>
<b>Moderado</b>	2	4	6
<b>Severa</b>	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Corte con oxígeno**

**Tabla 19**

*Contacto con temperaturas extremas*

<b>Contacto con temperaturas extremas</b>			
<b>Consecuencias</b>	<b>Probabilidad</b>		
	<b>Baja</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
<b>Leve</b>	1	2	3
<b>Moderado</b>	2	<b>4</b>	6
<b>Severa</b>	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 20**

*Explosión*

<b>Explosión</b>			
<b>Consecuencias</b>	<b>Probabilidad</b>		
	<b>Baja</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
<b>Leve</b>	1	2	3
<b>Moderado</b>	2	4	6
<b>Severa</b>	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 21**

*Incrustaciones*

Incrustaciones			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	<b>2</b>	4	6
Severa	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 22**

*Proyección de partículas*

Proyección de partículas			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	<b>4</b>	6
Severa	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 23**

*Incendio*

Incendio			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	3	<b>6</b>	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**\* Perforación con taladro / punzonadora**

**Tabla 24**

*Contacto con energía eléctrica*

Contacto con energía eléctrica			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	<b>4</b>	6
Severa	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 25**

*Cortes*

Cortes			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	<b>4</b>	6
Severa	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 26**

*Incrustaciones*

Incrustaciones			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	<b>4</b>	6
Severa	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 27**

*Ruido*

Ruido			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	<b>6</b>
Severa	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 28**

*Golpes*

Golpes			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	<b>2</b>	4	6
Severa	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**\* Soldadura provisional**

**Tabla 29**

*Caídas a nivel*

Caídas a nivel			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 30**

*Contacto con energía eléctrica*

Contacto con energía eléctrica			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	<b>3</b>	6	<b>9</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 31**

*Contacto con sustancias nocivas*

Contacto con sustancias nocivas			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	3	<b>6</b>	9

Fuente : Elaboración propia

**Tabla 32**

*Inhalación de sustancias nocivas*

Inhalación de sustancias nocivas			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	<b>3</b>	<b>6</b>	9

Fuente : Elaboración propia

**Tabla 33**

*Proyección de partículas*

Proyección de partículas			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	3	<b>6</b>	9

Fuente: Elaboración propia.

\* **Esmerilado**

**Tabla 34**

*Contacto con energía eléctrica*

Contacto con energía eléctrica			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	<b>6</b>
Severa	3	6	9

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 35**

*Cortes*

Cortes			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	<b>6</b>
Severa	<b>3</b>	6	9

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 36**

*Explosión*

<b>Explosión</b>			
<b>Consecuencias</b>	<b>Probabilidad</b>		
	<b>Baja</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
<b>Leve</b>	1	2	3
<b>Moderado</b>	2	4	6
<b>Severa</b>	3	<b>6</b>	9

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 37**

*Proyección de partículas*

<b>Proyección de partículas</b>			
<b>Consecuencias</b>	<b>Probabilidad</b>		
	<b>Baja</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
<b>Leve</b>	1	2	3
<b>Moderado</b>	2	4	6
<b>Severa</b>	<b>3</b>	6	9

*Fuente : Elaboración propia*

**Tabla 38**

*Ruido*

<b>Ruido</b>			
<b>Consecuencias</b>	<b>Probabilidad</b>		
	<b>Baja</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
<b>Leve</b>	1	2	3
<b>Moderado</b>	2	4	<b>6</b>
<b>Severa</b>	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**\* Ensayos no destructivos**

**Tabla 39**

*Caídas a nivel*

<b>Caídas a nivel</b>			
<b>Consecuencias</b>	<b>Probabilidad</b>		
	<b>Baja</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
<b>Leve</b>	1	2	3
<b>Moderado</b>	2	<b>4</b>	6
<b>Severa</b>	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 40**

*Contacto con sustancias nocivas*

<b>Contacto con sustancias nocivas</b>			
<b>Consecuencias</b>	<b>Probabilidad</b>		
	<b>Baja</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
<b>Leve</b>	<b>1</b>	2	3
<b>Moderado</b>	2	4	6
<b>Severa</b>	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 41**

*Radiación*

Radiación			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	<b>1</b>	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 42**

*Atropello*

Atropello			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	<b>3</b>
Moderado	2	4	6
Severa	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 43**

*Caída de objetos*

Caída de objetos			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	<b>4</b>	6
Severa	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**\* Retoque de pintura**

**Tabla 44**

*Golpes*

Golpes			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	<b>1</b>	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 45**

*Inhalación de sustancias nociva*

Inhalación de sustancias nocivas			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	<b>6</b>
Severa	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 46**

*Proyección de partículas*

Proyección de partículas			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	<b>2</b>	3
Moderado	2	4	6
Severa	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 47**

*Ruido*

Ruido			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	<b>1</b>	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 48**

*Sobreesfuerzos*

Sobreesfuerzos			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	3	<b>6</b>	9

*Fuente: Elaboración propia.*

\* **Armado de andamios**

**Tabla 49**

*Aplastamiento*

Aplastamiento			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	<b>6</b>
Severa	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 50**

*Atropello*

Atropello			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	<b>4</b>	6
Severa	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 51**

*Caída de objetos*

Caída de objetos			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	3	<b>6</b>	9

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 52**

*Golpes*

Golpes			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	<b>3</b>	<b>6</b>	9

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 53**

*Caídas a desnivel*

Caídas a desnivel			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	3	6	<b>9</b>

Fuente: Elaboración propia.

**\*Izaje con grúa**

**Tabla 54**

*Aplastamiento*

Aplastamiento			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	3	6	<b>9</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 55**

*Atropello*

Caídas de altura			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	<b>3</b>	<b>6</b>	9

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 56**

*Caída de estructuras*

<i>Caída de estructuras</i>			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	3	<b>6</b>	9

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 57**

*Golpes*

<i>Golpes</i>			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	<b>3</b>	<b>6</b>	9

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 58**

*Sobreesfuerzos de equipos mecánicos*

<i>Sobreesfuerzos de equipos mecánicos</i>			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	3	6	<b>9</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Supervisión de montaje según plano**

**Tabla 59**

*Aplastamiento*

<i>Aplastamiento</i>			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	<b>4</b>	6
Severa	3	6	9

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 60**

*Ruido*

<i>Ruido</i>			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	<b>6</b>
Severa	<b>3</b>	6	9

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 61**

*Caídas a nivel*

Caídas a nivel			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	<b>4</b>	6
Severa	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 62**

*Caídas a desnivel*

Caídas a desnivel			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	<b>4</b>	6
Severa	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 63**

*Golpes*

Golpes			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	<b>4</b>	6
Severa	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

- **Torqueo de pernos en altura**

**Tabla 64**

*Cortes Cuadro*

Cortes			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	<b>6</b>
Severa	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 65**

*Sobreesfuerzo*

Sobreesfuerzo			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	<b>6</b>
Severa	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 66**

*Caídas a nivel*

Caídas a nivel			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	6
Severa	3	<b>6</b>	9

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 67**

*Golpes*

Golpes			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	<b>6</b>
Severa	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 68**

*Choques*

Choques			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	<b>2</b>	4	6
Severa	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Soldadura en altura**

**Tabla 69**

*Caídas de altura*

Caídas de altura			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	<b>6</b>
Severa	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 70**

*Caídas de estructura*

Caída de estructuras			
Consecuencias	Probabilidad		
	Baja	Medio	Alto
Leve	1	2	3
Moderado	2	4	<b>6</b>
Severa	<b>3</b>	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 71**

*Inhalación de sustancias nocivas*

Inhalación de sustancias nocivas		Probabilidad		
Consecuencias		Baja	Medio	Alto
	Leve	1	2	3
	Moderado	2	4	6
	Severa	3	6	<b>9</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 72**

*Proyección de partículas*

Proyección de partículas		Probabilidad		
Consecuencias		Baja	Medio	Alto
	Leve	1	2	3
	Moderado	2	4	6
	Severa	<b>3</b>	6	<b>9</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 73**

*Explosión*

Explosión		Probabilidad		
Consecuencias		Baja	Medio	Alto
	Leve	1	2	3
	Moderado	2	4	6
	Severa	3	6	<b>9</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Desplazamientos en altura**

**Tabla 74**

*Caídas de altura*

Caídas de altura		Probabilidad		
Consecuencias		Baja	Medio	Alto
	Leve	1	2	3
	Moderado	2	4	6
	Severa	3	<b>6</b>	9

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 75**

*Caídas a desnivel*

Caídas a desnivel		Probabilidad		
Consecuencias		Baja	Medio	Alto
	Leve	1	2	3
	Moderado	2	4	6
	Severa	<b>3</b>	<b>6</b>	9

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 76**

*Caída de objetos*

Caída de objetos		Probabilidad		
Consecuencias		Baja	Medio	Alto
	Leve	1	2	3
	Moderado	2	4	6
	Severa	3	<b>6</b>	9

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 77**

*Golpes*

Golpes		Probabilidad		
Consecuencias		Baja	Medio	Alto
	Leve	1	2	3
	Moderado	2	4	6
	Severa	<b>3</b>	<b>6</b>	9

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 78**

*Choques*

Choques		Probabilidad		
Consecuencias		Baja	Medio	Alto
	Leve	1	2	3
	Moderado	2	<b>4</b>	6
	Severa	3	6	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**\* Retoques de pintura en altura**

**Tabla 79**

*Caídas de altura*

Caídas de altura		Probabilidad		
Consecuencias		Baja	Medio	Alto
	Leve	1	2	3
	Moderado	2	4	6
	Severa	3	<b>6</b>	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 80**

*Inhalación de sustancias nocivas*

Inhalación de sustancias nocivas		Probabilidad		
Consecuencias		Baja	Medio	Alto
	Leve	1	2	3
	Moderado	2	4	6
	Severa	<b>3</b>	6	<b>9</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 81**

*Proyección de partículas*

<b>Proyección de partículas</b>			
<b>Consecuencias</b>	<b>Probabilidad</b>		
	<b>Baja</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
<b>Leve</b>	1	2	3
<b>Moderado</b>	2	4	6
<b>Severa</b>	3	<b>6</b>	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 82**

*Explosión*

<b>Explosión</b>			
<b>Consecuencias</b>	<b>Probabilidad</b>		
	<b>Baja</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
<b>Leve</b>	1	2	3
<b>Moderado</b>	2	4	6
<b>Severa</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	9

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 83**

*Sobreesfuerzos*

<b>Sobreesfuerzos</b>			
<b>Consecuencias</b>	<b>Probabilidad</b>		
	<b>Baja</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
<b>Leve</b>	1	2	3
<b>Moderado</b>	2	4	6
<b>Severa</b>	3	<b>6</b>	9

*Fuente: Elaboración propia.*

A fin de eliminar las causas de los problemas de calidad e incumplimiento de tiempos/plazos de entrega de proyectos y así lograr cumplir con los requerimientos del cliente, se analizará detalladamente el Sistema de Calidad para el montaje de estructuras metálicas, el cual está conformado por tres niveles jerárquicos, según la figura contigua:

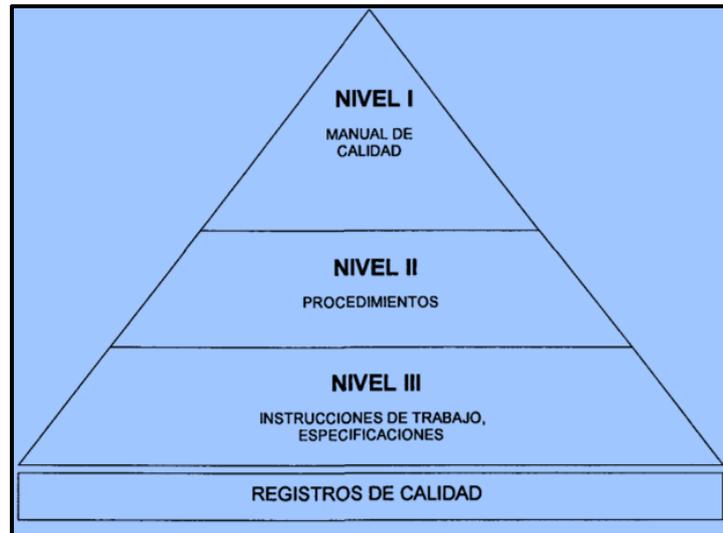


Figura 12: Estructura de Gestión de Calidad

Fuente: Manual de Gestión de Calidad de Sistemas Constructivos en Aceros del ITC

- **NIVEL I:** en este nivel se encuentra el manual de calidad, el cual hace una descripción del sistema de calidad, estableciendo cuales son la política, objetivos y compromiso, de respecto al entregable.
- **NIVEL II:** en este nivel se encuentran los procedimientos: administración del sistema, instrucciones y lineamientos, para de esta forma poder cumplir con el sistema buscado.
- **NIVEL III:** en este nivel se encuentran los planes y documentos genéricos, así como las instrucciones técnicas.
- **NIVEL DE SOPORTE:** en este nivel se encuentran los registros, para de esa manera evidenciar la aplicación documental señalada en la estructura documental.

Este Manual de Gestión de Calidad para el montaje de Estructuras Metálicas implanta lo siguiente:

- ALCANCE DE CALIDAD, en el cual incluye los detalles y especificación técnicas del montaje.
- PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS para la calidad en el montaje de las estructuras antes mencionadas, haciendo referencia a estos.
- DESCRIPCIÓN DE LA INTERACCIÓN entre los procesos de esta actividad.

### **Principios básicos de la Calidad**

- Principio 1: Organización enfocada al cliente
- Principio 2: Liderazgo
- Principio 3: Participación del personal
- Principio 4: Enfoque basado en procesos
- Principio 5: Enfoque de sistema para la gestión
- Principio 6: Mejora continua
- Principio 7: Enfoque basado en hechos para la toma de decisión
- Principio 8: Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

#### **1.4.2. Desarrollo de la Investigación**

Al Implementar un sistema de gestión de calidad en la etapa de planificación para el montaje de estructuras metálicas, para minimizar todas las lesiones y riesgos asociados al trabajo que se va a realizar, se tomarán en consideración las siguientes medidas preventivas:

**Medidas preventivas en el montaje de estructuras metálicas.**

Las estructuras metálicas constituyen un método de construcción muy difundido y ventajoso en tiempo y costo, así como que tiene propiedades estructurales por fabricarse con acero, usualmente A36, reduciendo mermas, cubriendo grandes luces y afines. Dentro de las medidas antes mencionadas se puede referir:

- El estado de conservación y su respectivo mantenimiento de los estrobos, eslingas y afines son verificados periódicamente, las grúas deben contar con su revisión técnica, el operador de la grúa y el rigger con sus certificados respectivos y las actividades manuales, deben realizarse en andamios multidireccionales o manlift.
- Para acceder a las estructuras, se debe usar accesos provisionales definidos más no mediante elementos estructurales.
- La estructura al ser izada debe estar colocada siempre en una posición definitiva para evitar giros que puedan acarrear volteo.
- Realizar una planificación efectiva mediante el procedimiento de montaje, el cual debe contar con todas actividades a realizar, las estructuras a montar y el espacio con que se cuenta mediante un plano de montaje.
- Suspensión del montaje de contarse con un clima adverso, para realizar el procedimiento.
- La zona a realizarse el montaje debe estar limpia y ordenada.

### **Protecciones colectivas**

Son las siguientes:

- Las líneas de vida deben estar aseguradas eficientemente a estructuras resistentes, para que allí puedan fijar sus arneses los trabajadores.
- Los pasos por donde transitaran los trabajadores en los andamios deben tener mínimo un ancho de 0.60 m, barandilla de 0.90 m y rodapiés
- La zona de trabajo debe estar debidamente señalizada.
- Para trabajos de alto riesgo los trabajadores deben estar debidamente homologados, certificados y capacitados.



*Figura 13 - Montaje de Estructuras*



*Figura 14 - Montaje de Estructura*



*Figura 15 – Planchas de anclajes para estructuras metálicas*



*Figura 16 – Escalera*

Para realizar el análisis e identificación los factores determinantes que originan accidentes de trabajo en mina, tomaremos en consideración las siguientes ventajas y desventajas del acero como material estructural:

### **Ventajas**

- La resistencia a la compresión y flexión es alta.
- Elasticidad.
- Homogeneidad.
- El acero posee una precisión dimensional, al ser fabricado en taller.
- Tiene propiedades de: ductilidad, tenacidad y reciclable.
- La unión con otros miembros es fácil.
- El montaje es rápido.

- La mayoría de estructuras metálicas son prefabricadas al ser hechas en taller.

### Desventajas

- El material es corrosivo por lo que se oxida, a menos que sea acero inoxidable.
- El calor, producto del fuego, puede menguar las propiedades mecánicas del acero.
- Se puede generar un pandeo elástico, producto del sobre peso y/o fatiga.
- Existe cambio en las propiedades física del acero, basados en la relación esfuerzo-deformación del acero

Sea una barra de acero al bajo carbono (A-36) sujeta a tensión con sección circular.

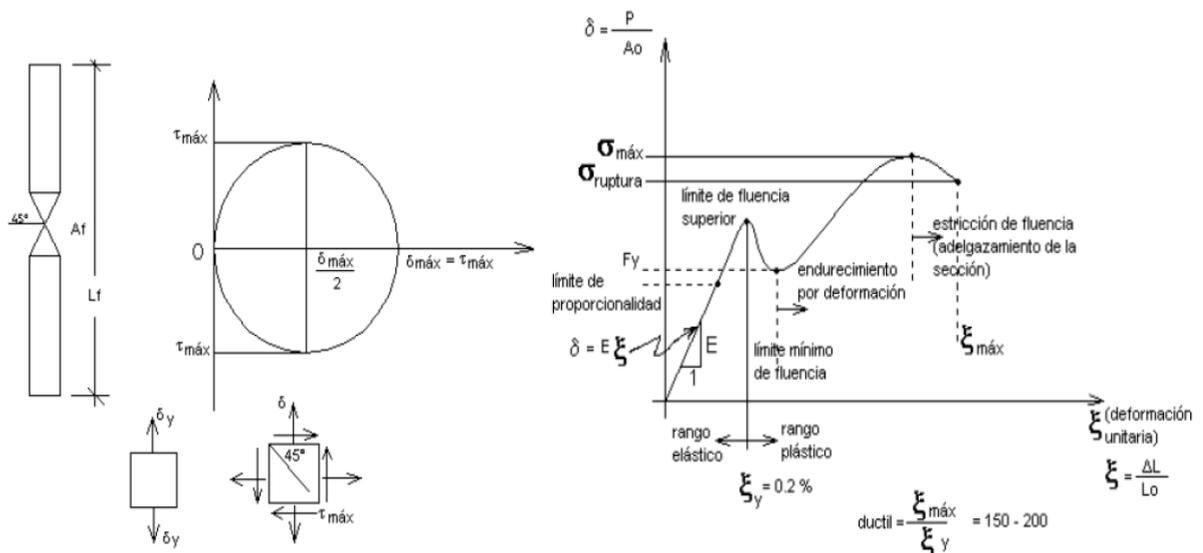


Figura 17/18 – Enlace de esfuerzo-deformaci3n del acero

Los elementos de diferentes materiales a nivel molecular fallan a la cortante.

Sí se grafica para cada valor de esfuerzo alcanzando su deformación unitaria real

sería:

$$\epsilon = \frac{\Delta L_i}{L_i}$$

*Ecuación 2: Deformación unitaria real*

*Fuente: Libro Resistencia de materiales Hiberlt*

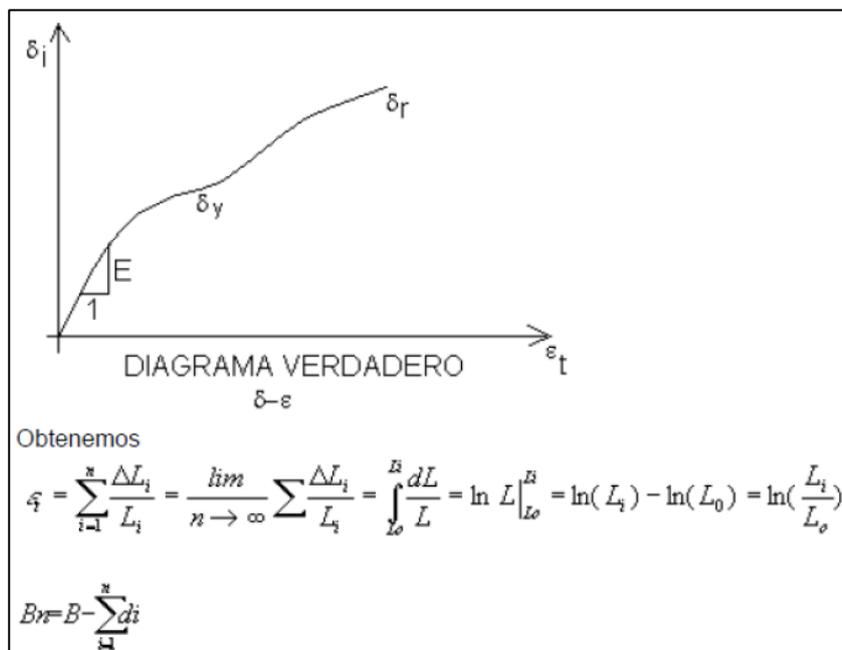


Figura 19 - Relación esfuerzo-deformación del acero.

### Aceros estructurales

(De acuerdo a la American Society of Testing Materials ASMT) se tiene:

- Aceros generales (A-36)
- Aceros estructurales de carbono (A-529)
- o -b.1 Bajo contenido de carbono (<0.15 %)

- o -b.2 Dulce al carbono (0.15 – 0.29 %)
- o -b.3 Medio al carbono (0.30 – 0.59 %)
- o -b.4 Alto contenido de carbono (0.6 – 1.7 %)
- o Aceros estructurales de alta resistencia y baja aleación (Mo, V y Cr), (A-441 y A-572) aleación al 5 %.
- o Aceros estructurales de alta resistencia y baja aleación, resistentes a la corrosión atmosférica (A-242, A-588).
- o Acero templado y revenido (A-514).

**Tabla 84**

*Aceros estructurales*

Designación ASTM	Acero	Formas	Usos	Fy min KSI	Fumin tensión ksi
A-36 NOM B-254	Al carbono	Perfiles barras placas	y Puentes, edificios estructurales en gal. Atornillados remachados y soldados	36 e<8" 32 e>8"	58-80
A529 NOM B-99	Al carbono	Perfiles placas e<1/2"	y igual a A-36	42	60-85
A-441 NOM B -284	Al magnesio, vanadio de alta resistencia y baja aleación	Perfiles placas y barras e < 8"	Igual al A-36 Tanques	40-50	60-70
A-572 NOM B	Alta resistencia, baja aleación	Perfiles, placas y barras e<6"	Construcciones atornilladas, remaches. No en puentes soldados cuando Fy>55 ksi	42-65	60-80

A-242 NOM B-282	Alta resistencia, baja aleación y resistente a la corrosión atmosférica	Perfiles, placas barras e<4" y	Construcciones soldadas, técnica especial de soldadura	42-50	63-70
A-514	Templados y revenidos	Placas e<4"	Construcciones soldadas especialmente. No se usa si se requiere gran ductilidad	90-100	100-150
A-53 NOM B-177	Tubo de acero con o sin costura negros y galvanizados por inmersión en caliente				
A-500 NOM B-199	Tubo de acero para usos estructurales formados en frio con o sin costura de sección circular y otras formas				
A 501 NOM B-200	Tubo de acero al carbono con o sin costura forado en caliente para uso estructural.				
A-606 NOM B-277	Lamina de acero de baja aleación y alta resistencia. Laminada en caliente o en frio, resistente a la corrosión				
A-570 NOM B-347	Lamina de acero al carbono laminada en caliente para uso estructural				
A-27 NOM B-353	Piezas coladas de acero de alta resistencia				
A-668	Forjados de acero al carbono y de aleación para uso industrial general				

Fuente: Manual aceros Arequipa

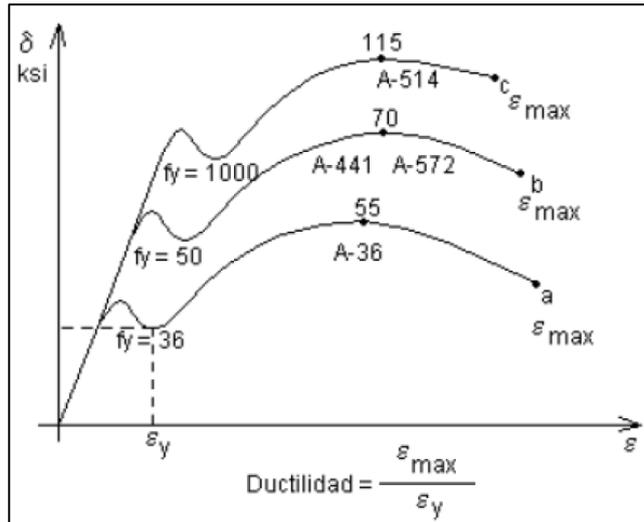


Figura 20: Ductilidad vs Ksi

### Proyecto estructural

#### Objetivo del proyectista estructural

El proyectista no debe ser ajeno a los procedimientos de fabricación y montaje, para que estos no originen que el proyecto sea muy costoso.

Seguridad	Las estructuras no solo deben soportar las cargas impuestas (edo. límite de falla), sino que además las deflexiones y vibraciones resultantes, no sean excesivas alarmando a los ocupantes, o provoquen agrietamientos (edo límite de servicio)
Costo	El proyectista debe siempre procurar abatir los costos de construcción sin reducir la resistencia, algunas ideas que permiten hacerlo son usando secciones estándar haciendo detallado simple de conexiones y previendo un mantenimiento sencillo.
Factibilidad	Las estructuras diseñadas deben fabricarse y montarse sin problemas, por lo que el proyectista debe adecuarse al equipo e instalaciones disponibles debiendo aprender como se realiza la fabricación y el montaje de las estructuras para poder detallarlas adecuadamente, debiendo aprender tolerancias de montaje, dimensiones máximas de transporte, especificaciones sobre instalaciones; de tal manera que el proyectista se sienta capaz de fabricar y montar la estructura que esta diseñando.

Figura 21: Seguridad costo y factibilidad.

Fuente: Manual Izquierdo & Casafranca Estructuras Metálicas

## Seguridad en las estructuras de acero

Las estructuras son proyectadas con el objetivo de que el riesgo de alcanzarse el fallo de las mismas (punto de fluencia) sea mínimo, producto de los índices de seguridad.

## Especificaciones y códigos de construcción y montaje

Debe haber una codificación, producto de los planos de fabricación, los mismos que darán lugar a los planos de montaje, que, para ello, debe conocerse bien los tres tipos de cargas:

- Cargas muertas
- Cargas vivas
- Cargas accidentales

## CARGAS MUERTAS

Cargas propias de las estructuras.

- Peso propio.
- Instalaciones que tendrán las estructuras.
- Las cargas a razón de las deformaciones permanentes.



Figura 22: Cargas Muertas

## CARGAS VIVAS

Cargas que tendrá la estructura que carácter variable, como:

- Densidad poblacional.
- Muebles, máquinas y afines.

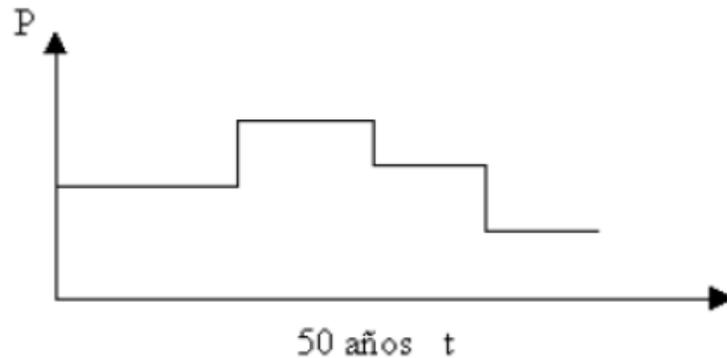


Figura 23: Carga viva

### Tabla 85

*Cargas vivas de impacto (de acuerdo a la industria de Construcción en Acero).*

Incremento de carga	
Soportes de elevadores	100%
Soportes de maquinaria ligera impulsada por motores eléctricos	20%
Soportes de maquinaria con movimiento alternativo o impulsada con motores de combustión	50%
Tirantes que soportes pisos y balcones	33%

Fuente: Diseño en Acero – Ing. Cesar Aranís García Rossell.

### - CARGAS ACCIDENTALES:

Producto de cargas eventuales de los recursos naturales: Viento, sismo y afines

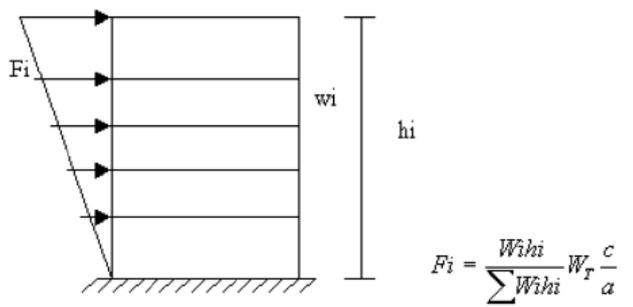


Figura 24 - Fuerzas estáticas horizontales

### **Plan de calidad.**

La investigación se realizó en la empresa San Juan EIRL en la cual los controles de calidad se hacen de forma empírica, razón por la cual se presentan soluciones a los problemas a través de ideas, procedimientos y métodos; basados en normas y códigos internacionales cuya finalidad es alcanzar un equilibrio en el uso de recursos en la producción y calidad. En nuestro plan de gestión de calidad propuesto para el montaje de estructuras metálicas en obras metal mecánicas, se basa en el uso de conceptos de acuerdo a la norma ISO 9001:2015 y términos de ingeniería aplicados a cada proceso de montaje.

### **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA**

#### **Razón social**

San Juan EIRL

#### **Naturaleza existencial**

##### **Según su estructura política**

Empresa privada.

##### **Según su magnitud**

Pequeña empresa.

##### **Según su servicio**

Empresa de fabricación y montaje de estructuras metálicas – Minería

##### **Según su constitución Jurídica**

EIRL.

## ORGANIGRAMA

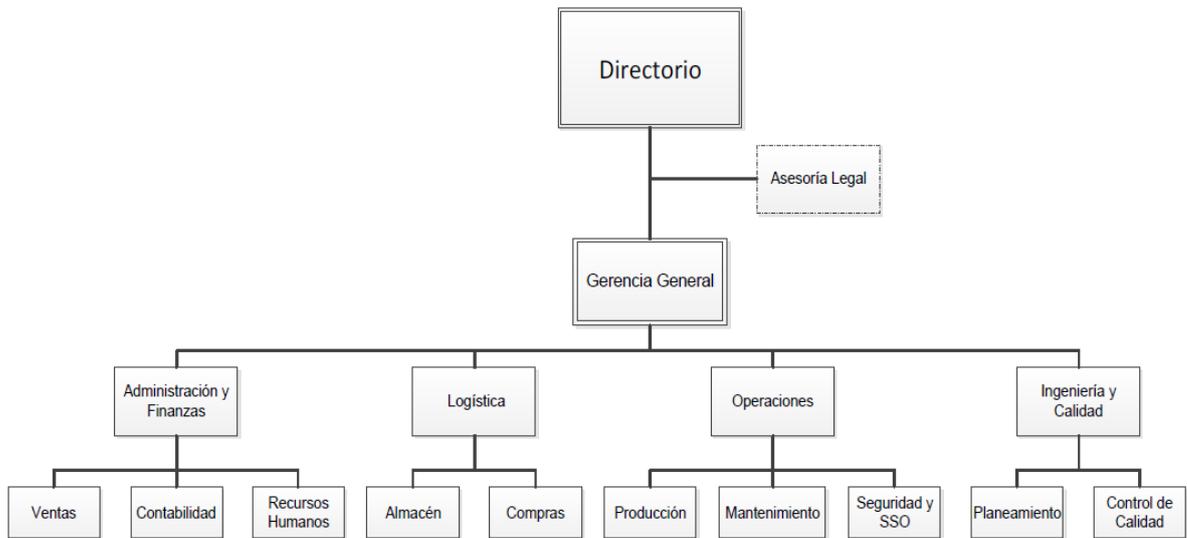


Figura 25: Organigrama de San Juan EIRL

### Visión.

Como empresa peruana ser reconocida líder en la fabricación y montaje de estructuras de acero, reconocida por: calidad, costo y puntualidad en los compromisos aceptados, así como de una mejora continua, así como la protección del medio ambiente.

### Misión.

Tener como premisa una cercanía a sus clientes, dando un servicio diferenciado dentro de la eficiencia tecnológica y profesional, contando para ello con profesionales conocedores de las normas nacionales e internacionales, tanto en calidad, seguridad y medio ambiente.

### Política del plan de calidad.

La política del plan de calidad en la empresa San Juan EIRL, está en involucrar a todas las áreas de la empresa en la gestión de la calidad, alcanzando desde la

dirección hasta todas las personas que trabajen en ella, con un enfoque hacia una mejora continua y permanente, para que adopte el compromiso de aplicar en las siguientes decisiones:

- Definir, implementar y mantener al día en la empresa un sistema de calidad; a través de la capacitación al personal, en cada proceso y la contratación de personal calificado en cada área.
- Dotar a la empresa de los recursos humanos y técnicos apropiados para asegurar la calidad del producto y servicio con los requisitos establecidos.
- Disponer de un clima favorable dentro de la empresa; formando y motivando al personal en relación con la calidad y el trabajo en equipo, que permita el desarrollo profesional y personal de todos sus miembros y la consecución de la calidad requerida, para así poder obtener los resultados deseados.
- Comisionar al responsable de la calidad las funciones y responsabilidades para gestionar y verificar el plan de calidad, el cual será el Supervisor de Calidad quien verificara el cumplimiento adecuado de cada proceso a través de los formatos ya establecidos. Con la implementación y el mantenimiento del plan de calidad, la empresa San Juan EIRL, motiva a todo tu personal para que sea uno con la empresa y así, responsable de su trabajo, siendo estos capacitados de manera variada.

## MAPA DE PROCESOS



Figura 26: Estructura de actividades de San Juan EIRL

## ANÁLISIS DE PROCESOS

En este cuadro se describirá brevemente cada proceso y se identificarán los principales inconvenientes que presentan y posibles causas de los mismos, los cuales servirán como base para la identificación de las causas reales de los problemas y así buscar la mejor solución a los mismos.

PROCESO	DESCRIPCIÓN	INCONVENIENTES	POSIBLE CAUSA
Gestión Comercial	Proceso que tiene la finalidad de asegurar la consecución de los contratos de licitación, en base a la formulación de aspectos de licitación, acuerdos y condiciones generales; planes de trabajo, formularios de garantía, etc.	<input type="checkbox"/> Ninguno.	<input type="checkbox"/> Ninguno.
Planeamiento	Proceso que tiene la finalidad de realizar la planificación de los proyectos y trabajos presentados y llevados a cabo por la empresa.	<input type="checkbox"/> Mala planificación en las tareas a realizar. <input type="checkbox"/> Mala comunicación con las áreas involucradas en los	<input type="checkbox"/> Personal poco calificado para las tareas de planeamiento.

		proyectos de montaje de estructuras metálicas.	<input type="checkbox"/> Falta de mecanismos efectivos de comunicación entre las diferentes áreas.
Producción	Proceso de operación, montaje y seguimiento de los proyectos correspondientes a las licitaciones llevadas a cabo.	<input type="checkbox"/> Productos y/o servicios con errores de especificación y/o mala calidad. <input type="checkbox"/> Tiempo de producción no conforme con lo planificado (Retrasos).	<input type="checkbox"/> Personal poco calificado para las tareas de producción. <input type="checkbox"/> Falta de metodologías de trabajo y procedimientos para la ejecución de los proyectos. <input type="checkbox"/> Falta de control y seguimiento a los proyectos llevados a cabo. <input type="checkbox"/> Control de calidad deficiente. <input type="checkbox"/> Falta de indicadores en la producción para evaluar la eficiencia y eficacia de las actividades realizadas.
Entrega	Proceso de entrega, al cliente, del producto y/o servicio, cumpliendo las condiciones pactadas (lugar y fecha entrega, etc.) con el mismo.	<input type="checkbox"/> Ninguno.	<input type="checkbox"/> Ninguno.
Servicio Post Venta	Proceso de atención al cliente después de la entrega (venta) del producto y/o servicio pactado en la licitación, en las condiciones oportunas y adecuadas.	<input type="checkbox"/> Ninguno.	<input type="checkbox"/> Ninguno.
Gestión del Abastecimiento	Proceso de cotización, compra y abastecimiento de materia		

	prima para la realización de los proyectos de la empresa.	<input type="checkbox"/> Falta de materia prima en momentos críticos del montaje de estructuras y/o prestación del servicio.	<input type="checkbox"/> Falta de metodologías de selección y evaluación de proveedores que cumplan con los requerimientos de la empresa.
Control de Calidad	Proceso de control y aseguramiento de la calidad del producto y/o servicio a entregar al cliente.	<input type="checkbox"/> No se realiza un control de los productos en proceso	<input type="checkbox"/> Control de calidad no se realiza durante el proceso sino sólo al final de la realización del producto y/o prestación del servicio.
Gestión Administrativa y Financiera	Proceso encargado de la organización, dirección y control de los recursos (financieros, tecnológicos, materiales, humanos, etc.).	<input type="checkbox"/> Ninguno.	<input type="checkbox"/> Ninguno.
Gestión de los Recursos Humanos	Proceso con la finalidad de establecer el mecanismo para proveer el personal competente para dar cumplimiento a la misión, visión, objetivos y garantizar la calidad en la prestación del servicio.	<input type="checkbox"/> Personal poco competente en las diferentes áreas de la empresa. <input type="checkbox"/> Poco compromiso de los empleados para con la empresa.	<input type="checkbox"/> Falta de procedimientos y metodologías de evaluación, reclutamiento y selección de personal. <input type="checkbox"/> Falta de programas de concientización al personal.
Mantenimiento y Calibración	Proceso destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante la realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad	<input type="checkbox"/> Las máquinas sufren daños y averías constantemente, lo cual retrasa al proceso de producción.	<input type="checkbox"/> Falta de un programa de mantenimiento anual. <input type="checkbox"/> No se realiza mantenimiento preventivo ni

---

predictivo, sólo se  
realiza mantenimiento  
correctivo.

---

Figura 27. Análisis de los Procesos

A partir del cuadro anterior, podemos identificar que existe una gran cantidad de inconvenientes en casi todos los procesos, a excepción de los procesos de gestión comercial, entrega, servicio post-venta y gestión administrativa y financiera. Analizando la gran cantidad de inconvenientes, y evaluando la incidencia de cada proceso en el desempeño de la empresa, se puede llegar a la conclusión de que los procesos que generan mayor perjuicio a la empresa (a causa de los inconvenientes que presentan) son planeamiento, producción y control de calidad.

Descripción del problema:

- Las fechas de entrega de proyectos a los clientes no se cumple.
- La calidad del producto y/o servicio no es la esperada por el cliente.

A partir de la revisión de los inconvenientes, y considerando que, del listado del cuadro anterior, varios se repiten o algunos pueden abarcar inconvenientes menores (igualmente ya mencionados), se puede concluir que los principales inconvenientes presentados en los procesos de la organización son:

1. Productos con errores de especificación y/o mala calidad.
2. Tiempo de Producción no conforme con lo planificado (Retrasos).
3. Falta de materia prima en momentos críticos de la fabricación y/o prestación del servicio.

Estos 03 problemas identificados, serán analizados en el punto de identificación de Causas Reales, para identificar porqué es que se dan y a partir de esto poder establecer la propuesta de mejora.

### **ANÁLISIS FODA DE LA EMPRESA**

A continuación, se presenta el Análisis FODA de la empresa San Juan EIRL, para poder evaluar las posibles estrategias a aplicar para mejorar su gestión:

---

#### **ANÁLISIS INTERNO**

<b>N° FORTALEZAS</b>	<b>N° DEBILIDADES</b>
F1 Equipos y maquinaria aptos y suficientes.	D1 No cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad.
F2 Capacidad de adecuarse a las exigencias del mercado.	D2 Impuntualidad en la entrega de los productos y/o servicio.
F3 Estructura organizacional comprometida con el trabajo conjunto y de equipo.	D3 Mano de obra poco especializada en ciertos campos.
F4 Baja rotación de personal.	D4 Carencia de publicidad y marketing.
F5 Clima laboral favorable.	D5 Conformismo por parte de la Alta Dirección.
F6 Experiencia en el negocio.	D6 Desorden en la manera de realizar las tareas asignadas.

#### **ANÁLISIS EXTERNO**

<b>N° OPORTUNIDADES</b>	<b>N° AMENAZAS</b>
O1 Disponibilidad de acceso a créditos.	A1 Ingreso de nuevas empresas al sector.
O2 Amplio y creciente sector y mercado para explotar.	A2 Crecimiento de actuales competidores.
O3 Negociación con proveedores para disminución de costos.	A3 Empresas de la competencia con certificación de SGC.
O4 Amplia cartera de clientes a explotar.	A4 Mayor inversión de la competencia que genera mayor captación de clientes.
O5 Amplio mercado de instituciones que brindan capacitación especializada.	A5 Escasez de mano de obra calificada y especializada.
O6 Amplia metodología disponible para optimizar procesos.	A6 Aumento de costo de MP por demanda en mercado nacional y variación de tasa de cambio del dólar.
O7 Diversidad de certificaciones disponibles en el mercado.	

*Figura 28: Análisis FODA*

Fuente: *Elaboración Propia*

La figura anterior, permite evidenciar que hay muchas cosas por mejorar en la empresa, por lo que a continuación se presentan las posibles estrategias que San Juan EIRL puede aplicar:

N°	FO (Maxi - Maxi) Ofensivas	N°	FA (Maxi - Mini) Defensivas
F2O7	Implementar un SGC ya que esta certificación permitiría tener una mejor imagen en el mercado y cumplir con las exigencias del mercado (Requerimientos del cliente).	F2A3	Implementar un SGC ya que la empresa cuenta con la capacidad de adecuarse a las exigencias del mercado.
F1O2	Mantenerse a la vanguardia de la tecnología en maquinaria y equipos debido al creciente mercado y su demanda.	F2A1	Aprovechar la experiencia y capacidad de adecuación a las exigencias del mercado con las que cuenta la empresa, para poder así dejar atrás a los competidores recién ingresados al mercado.
F2O3	Establecer alianzas estratégicas con los proveedores.	F1A4	Mantenerse alerta a las oportunidades de inversión, y realizar esta acción cuando sea conveniente y necesario.
F2O4	Implementar un SGC como una estrategia para captar más clientes.	F4A5	Mantener a la fuerza laboral calificada y especializada en la empresa a través de capacitaciones constantes.
F3O6	Capacidad para implementar mejoras considerables en sus procesos a través de un trabajo conjunto de todas las partes.	F5A5	Establecer programas que permitan seguir mejorando el clima laboral, para mantener al personal calificado y especializado.
F4O2	Solidez laboral ante los clientes, demostrando que se cuenta con un grupo de trabajo firme y comprometido.	F6A2	Aprovechar la experiencia de la empresa para sobresalir ante los nuevos competidores emergentes.
F6O2	Demostrar la capacidad y experiencia de la empresa, ante los clientes, para poder lograr realizar proyectos de manera eficiente y correcta.		
N°	DO (Maxi - Mini) De Orientación	N°	DA (Mini- Mini) De Supervivencia
D1O2	Implementar un SGC para promover la competitividad de la empresa.	D1A3	Implementar un SGC para competir en igualdad de condiciones con el mercado
D2O6	Mejora en la gestión de los procesos operativos de la empresa.	D2A2	Evaluar el desempeño de las áreas a través de indicadores y metas establecidas para así asegurar el cumplimiento de plazos con el cliente.
D3O6	Implementar programas de capacitación continuos al personal.	D3A5	Establecer programas de capacitación constante a los trabajadores y promover línea de carrera al personal que demuestre buen desempeño.
D4O4	Utilizar herramientas de publicidad y marketing innovadoras para atraer clientes potenciales que generen mayores ingresos.	D4A2	Desarrollar campañas de publicidad a fin de captar más cliente y aumentar la participación en el mercado.

D5O4	Buscar mayor variedad de clientes y no conformarse con los actuales.	D5A1	Establecer mejores canales de búsqueda de clientes, para ganar terreno ante las nuevas empresas ingresantes al sector.
D6O6	Aplicar las metodologías que permitan establecer procedimientos y estructuras de trabajo para una mejor gestión de la empresa y sus procesos.	D6A2	Establecer procedimientos de trabajo que permitan mejorar la gestión de la empresa.

*Figura 29: Estrategias FODA*

A partir del cuadro anterior, observa que hay una amplia cantidad de estrategias que San Juan EIRL puede aplicar dependiendo de los objetivos que desee lograr; de las cuales puede destacar la mejora en la gestión de los procesos operativos (D2O6) y la Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad (D1O2); ambos relacionando las debilidades con las oportunidades de la Organización. Asimismo ya que la finalidad del presente estudio es lograr una mejora en los procesos de San Juan EIRL a través de un mejor ordenamiento, control y gestión de los procesos, orientándolos hacia la satisfacción del cliente.

## **IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS REALES**

En base al Análisis de Data, Análisis de Procesos y Análisis FODA, se ha identificado los problemas principales y con ayuda del Diagrama de Ishikawa se determinarán las causas reales (comparándolas con las posibles causas enumeradas en el punto anterior); para posteriormente poder realizar propuestas que ayuden a eliminar los inconvenientes identificados. A continuación, se presentarán los Diagramas de Ishikawa de los tres (03) inconvenientes más relevantes y consecutivamente se realizará un análisis general de las causas encontradas.

**Problema 1: Productos con errores de especificación y/o mala calidad**

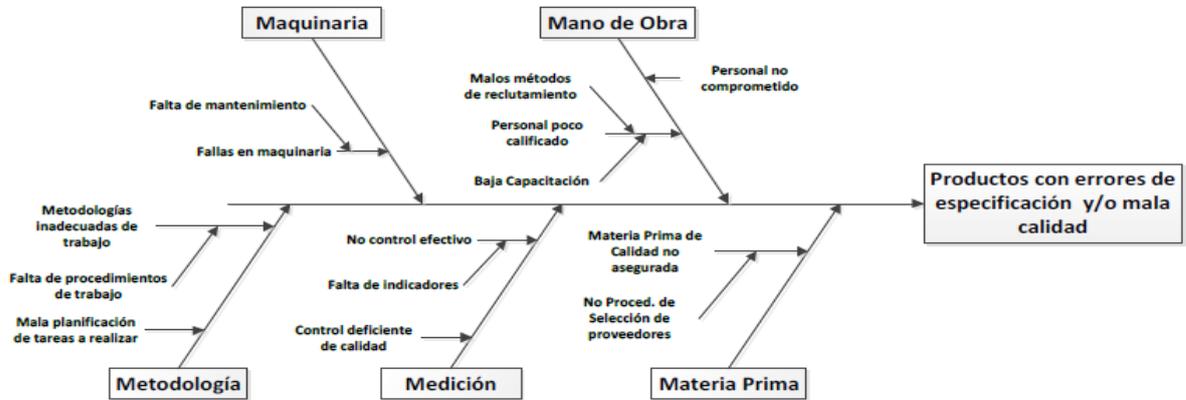


Figura 30. Diagrama de Ishikawa – Productos con errores de especificación y/o mala calidad.

**Problema 2 : Tiempo de Producción no conforme con lo planificado (Retrasos)**

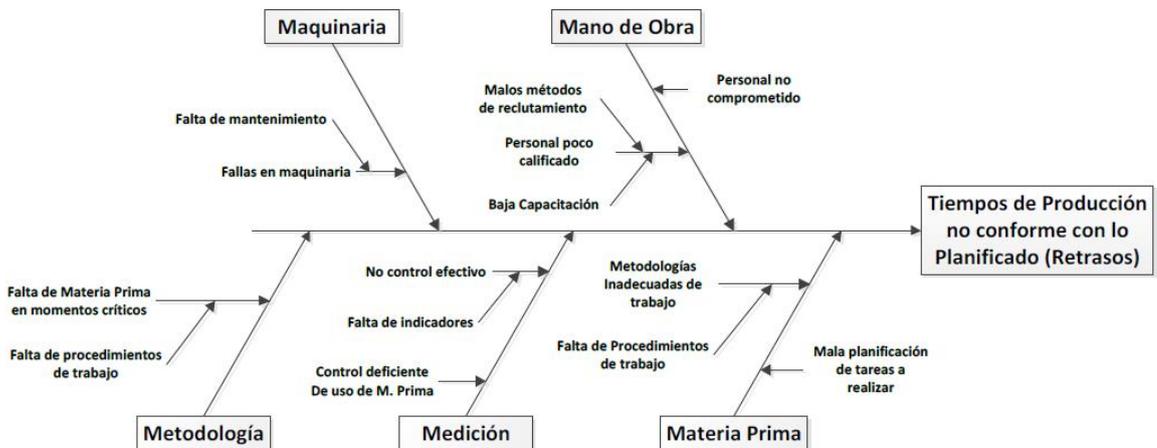


Figura 31: Diagrama de Ishikawa – Tiempos de Producción no conforme con los planificado (Retrasos)

Fuente: Elaboración Propia.

**Problema 3: Falta de materia prima en momentos críticos del montaje y/o prestación del servicio**

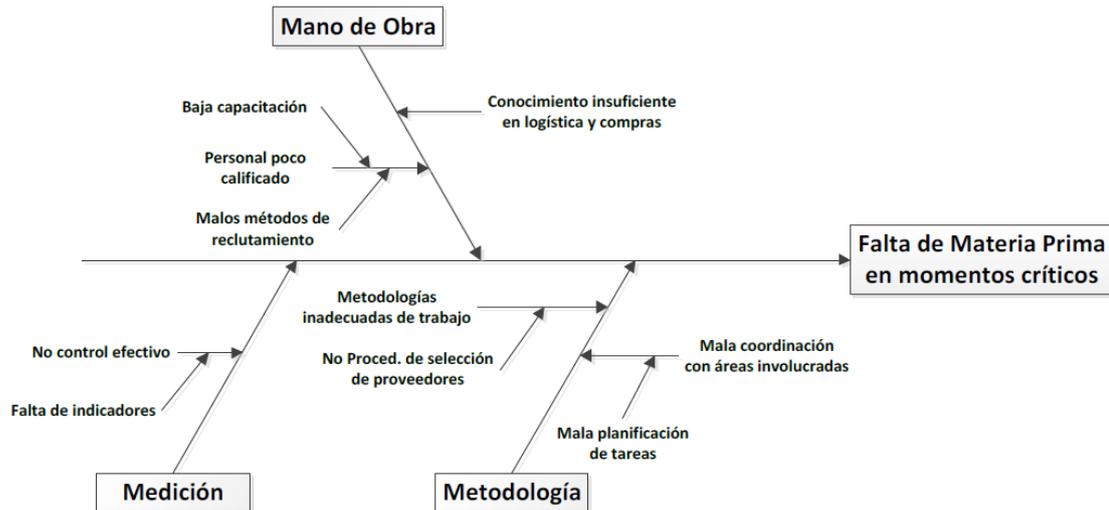


Figura 32: Diagrama de Ishikawa – Falta de M.P. en momentos críticos

Fuente: Elaboración Propia

A partir de los Diagramas de Ishikawa anteriores, se puede llegar a la conclusión que las causas principales de los principales inconvenientes son las siguientes:

- Planificación inadecuada de tareas a realizar (Planificación y control operacional).
- Falta de procedimientos de trabajo (Selección de proveedores, procedimiento de comunicación interna y externa, etc.).
- Metodologías inadecuadas de reclutamiento de personal (Competencia no necesaria en trabajadores, falta de compromiso, etc.).
- Falta de control a través de indicadores.
- Falta de mantenimiento.

Estas 05 causas reales, de los inconvenientes de San Juan EIRL, identificadas a través de los diagramas causa-efecto (Ishikawa), se deben tomar como los puntos de mejora sobre cuales se debe basar la propuesta de mejora; que será explicada a continuación.

## PROPUESTA DE MEJORA

Al haber identificado las principales causas de los problemas, se pueden establecer los objetivos que tendrá que presentar la propuesta de mejora:

- 1.-Eliminar los retrasos en la entrega de los proyectos.
- 2.-Reducir y eliminar las quejas y reclamos por defectos de calidad y/o requisitos del cliente no atendidos.
- 3.-Mejorar la gestión administrativa y operativa de San Juan EIRL, a través de un diseño y control correcto de sus procesos e implantación de metodologías de trabajo adecuadas.

Al contar con los objetivos de la propuesta de mejora, se alinearán los mismos a las causas reales de los problemas encontrados en la empresa, para poder comprobar que ambos, objetivos y causas reales de problemas, están relacionados y así la propuesta podrá atacar y resolver los problemas encontrados; como sigue a continuación:

OBJETIVOS	CAUSA REAL DE PROBLEMAS
1. Eliminar retrasos en la entrega de los proyectos y trabajos realizados.	Planificación inadecuada de tareas a realizar (Planificación y control operacional). Falta de Procedimientos de trabajo. Falta de control a través de Indicadores. Falta de Mantenimiento.
2. Reducir y eliminar las quejas y reclamos por defectos de calidad y/o requisitos del cliente no atendidos.	Planificación inadecuada de tareas a realizar (Planificación y control operacional). Falta de Procedimientos de trabajo. Falta de control a través de Indicadores.

---

3. Mejorar la gestión administrativa y operativa de San Juan EIRL a través de un diseño y control correcto de sus procesos e implantación de metodologías de trabajo adecuadas.

Falta de Mantenimiento.

Planificación inadecuada de tareas a realizar (Planificación y control operacional).

Falta de Procedimientos de trabajo.

Falta de control a través de Indicadores.

Falta de Mantenimiento.

Metodologías inadecuadas de reclutamiento de personal.

---

*Figura 33: Objetivos –Causa Real de Problema*

*Fuente: Elaboración propia*

A partir del cuadro anterior se puede evidenciar que los objetivos que albergará la propuesta de mejora, están perfectamente alineados con los problemas encontrados, para poder atacarlos y dar soluciones que permitan mejorar la gestión de San Juan EIRL, y por ende poder crecer como empresa, aumentar su rentabilidad a través de la captación de nuevos clientes, ahorro en costos, y otros.

### **PROPUESTA DE MEJORA**

Al analizar las causas principales de los problemas en los procesos de San Juan EIRL, se puede inferir que todas se relacionan a falta de cumplimiento con los requisitos y requerimientos del cliente (tiempo y calidad), todo esto a causa de mala gestión de los procesos, metodologías inadecuadas, planificación inadecuada, controles deficientes, etc.

Revisando las diferentes metodologías, modelos y técnicas, no existe herramienta tan poderosa y práctica que la Gestión por Procesos, la cual permite crear

valor en la organización, ordenar los procesos de manera adecuada (relaciones proveedor-cliente dentro y fuera de los procesos) para facilitar su gestión y alinear los objetivos de la empresa y sus procesos con los requisitos y expectativas del cliente; puntos que San Juan EIRL adolece. Esta herramienta asegurará que los problemas y sus causas encontrados anteriormente puedan ser eliminados y así la empresa logre tener un desempeño adecuado, llegando a cumplir con los requerimientos del cliente para obtener una ventaja competitiva que permita que su mercado se expanda. Si bien, es cierto que el desarrollo de la Gestión por Procesos brinda la solución que requiere San Juan EIRL para su problemática actual, es necesario que esta herramienta se documente y normalice, es por esto que como herramienta de normalización se aplicarán los lineamientos y requisitos de la Norma ISO 9001:2015, para establecer un Sistema de Gestión orientado a la gestión y mejora de los procesos y a la satisfacción del cliente. Para lograr esta mejora se debe diferenciar que una cosa es la satisfacción, osea eficacia, y otra muy diferente es el cumplimiento, eficiencia. Por esto hay que resaltar que la **Gestión por procesos** se aplicará como una herramienta que provee eficacia a la gestión de los procesos de San Juan EIRL, y los requisitos de la Norma ISO 9001:2015 como herramienta de eficiencia, a través del cumplimiento de requisitos.

## **OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA LA EMPRESA MINERA SAN JUAN EIRL BASADO EN EL SISTEMA INTEGRADO**

### **COMPROMISO DE LIDERAZGO DE LA ADMINISTRACION**

El compromiso de liderazgo de la línea de mando es básico para llevar adelante el Sistema de gestión.

- Considerar diariamente seguridad en el planeamiento.

- Los empleados se preocuparan por la seguridad cuando ellos ven que su jefe lo hace.
- Motivar personalmente a los subordinados a ser mejores en seguridad.
- Participar personalmente en acciones para mejorar la seguridad.
- Liderar el programa de seguridad.

#### **2.4.2.3.1.2. ORGANIZACIÓN Y ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES Y RECURSOS**

- El departamento de seguridad actuará como asesor proyectando consejos imparcial y profesional que permita a gerentes jefes y supervisores a cumplir con sus responsabilidades de seguridad.
- Esta consejería incluye: Capacitación en seguridad, incidentes, investigación y seguimiento a los mismos, estadísticas, inspecciones, señalizaciones, etc.
- Actualización de la información sobre seguridad.
- Evaluación del desarrollo del programa de seguridad en la compañía.



*Figura 34: Jerarquía de la documentación de un sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo*

## **PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DEL PROGRAMA ANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

El Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo, considera todos los aspectos que de acuerdo al análisis de los antecedentes históricos (datos estadísticos), estrategias y sugerencia de los colaboradores, son necesarios desarrollar para lograr alcanzar el objetivo del Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo, como del Plan Estratégico de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa.

Para llevar a cabo la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, se han considerado procesos de gestión divididos en temas de SST de implementación en los Programas. En esta sección se entrega para una mejor comprensión, una descripción general de cada uno de los Procesos de Gestión y temas de SST considerados en el Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo y los objetivos específicos para cada uno de ellos.

### **□ POLITICA**

La política es de aplicación a toda la Empresa, su revisión se realiza durante el proceso de Revisión por la Gerencia y Jefatura de Seguridad y Salud en el Trabajo. La Gerencia se asegura que la Política se comunique, entienda y aplique a través de los mecanismos de comunicaciones, así mismo están a disposición de las partes interesadas. Para el desarrollo de este tema se ha considerado el siguiente objetivo:

Asegurar que la política sea pertinente y apropiada para toda la empresa.

### **□ IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS**

Nuestra empresa a través de la aplicación del documento “Procedimiento de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de los Riesgos” de la empresa explica la metodología a seguir para identificar peligros, evaluar los riesgos y determinar las medidas de control necesarias de las actividades realizadas por nuestro personal.

Para el desarrollo de este tema se ha considerado el siguiente objetivo:

Mantener identificados los peligros, riesgos y controles necesarios aplicando el Procedimiento de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos.

#### **IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES**

La empresa identifica los requisitos legales y otros requisitos relacionados a los Aspectos Ambientales y a temas de Seguridad y Salud en el Trabajo. Para el desarrollo de este tema se ha considerado los siguientes objetivos:

- Mantener actualizada la Lista de temas de Seguridad y Salud, Requisitos Legales y otros Requisitos.
- Optimizar la comunicación pertinente sobre los requisitos legales aplicables y otros requisitos en materia de SST.
- Cumplir con las actividades programadas en el Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo.

#### **PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS**

Si bien los esfuerzos de la empresa están orientados a controlar los riesgos inherentes a las actividades operacionales, esto no nos exime de estar preparados para enfrentar algún tipo de emergencias, ya sea que estas se originen por motivos operacionales o naturales tales como sismos, excesiva lluvia etc. En tal sentido constituye una necesidad de dar a conocer a nuestros colaboradores de las posibles emergencias que se puedan desarrollar durante la realización de nuestras actividades ya sea fuera o

dentro de nuestras instalaciones. Mantener identificadas las potenciales situaciones de emergencia para su control ante una situación real.

#### **RECURSOS, FUNCIONES Y CAPACITACIÓN**

##### - Funciones y Responsabilidades

Nuestra Empresa ha establecido el documento “Manual de Funciones y Responsabilidades” en el cual se definen las funciones, responsabilidades del Gerente, Residente y todo el personal de nuestra Empresa. Estas responsabilidades y funciones son comunicadas a todo el personal. Las funciones y responsabilidades para los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de nuestra Empresa se encuentran documentadas también en los procedimientos de gestión, entre otros.

##### - Capacitación y entrenamiento

La capacitación y entrenamiento de los colaboradores, es otra de las actividades claves del éxito, como tal, es preocupación fundamental de nuestra empresa mantener un proceso de capacitación y entrenamiento de nuestros colaboradores, que permita entregar los conocimientos, destrezas y habilidades necesarias para que desarrollen su trabajo en forma eficiente y segura, evitando lesiones pérdidas y derroches.

En tal sentido para el desarrollo de este tema se ha considerado el siguiente objetivo:

Desarrollar e Implementar del Programa Anual de Capacitación, en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo a través de la “Matriz de Capacitación”

#### **CONTROL OPERACIONAL**

##### - Mantenimiento de Equipos y vehículos

Todos los vehículos de nuestra empresa cuentan con sus inspecciones técnicas y pasan inspección para lo cual cada unidad cuenta con sus respectivo checklist vehicular.

Para el desarrollo de este tema se han considerado los siguientes objetivos:

Implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para todas las unidades que dispone nuestra empresa.

Realizar el mantenimiento de los vehículos tal y como está programado.

- Inspecciones planeadas

De acuerdo a las Políticas de Salud en el Trabajo y Seguridad de nuestra empresa es fundamental mantener en nuestra operación lugares de trabajo donde los riesgos de incidentes estén identificados y controlados. Las inspecciones planeadas constituyen una herramienta efectiva que permite a la línea de mando y colaboradores en general, la detección, análisis y corrección sistemática de las deficiencias que afectan a los Equipos, Materiales, y Ambiente donde se desarrollan las operaciones. En función de lo anterior se han fijado los siguientes objetivos para el desarrollo de este tema:

Mantener el programa de inspecciones de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo D.S. N°055-2010-EM

Realizar los seguimientos de los planes de acción resultantes de la inspección en forma oportuna.

#### **COMUNICACIONES**

Tema importante en la gestión de Salud en el Trabajo y Seguridad, son las comunicaciones, tanto formales como informales. El realizar este tipo de actividad constituye una valiosa oportunidad para destacar el compromiso que la organización tiene con la Salud en el Trabajo y Seguridad, por lo que cada Gerencia deberá identificar estas oportunidades para incluirlas dentro de su Programa Específico de Gestión. Para el desarrollo de esta propuesta se han considerado los objetivos siguientes:

El desempeño mensual de SST, comunicarlo en las reuniones de Comité de seguridad de la obra.

Mediante charlas de inicio de turno, refrescar y/o dar conceptos claves de SST a todos los colaboradores.

#### **INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES**

La investigación de incidentes es un plan de acción crítico en el control de Riesgos Operacionales, ya que sin una investigación exhaustiva y un completo informe de las pérdidas, la Administración, tendrá un pobre conocimiento acerca de la naturaleza y dimensión de estas pérdidas, siendo incidentes, aquellos sucesos o eventos sean o no visibles o medibles, que resultan en pérdidas operacionales, siendo estas representadas por eventualidades que dañan a las personas, equipos o afines.

Los objetivos para el desarrollo de este tema son:

Identificar e implementar oportunidades de mejoramiento del Procedimiento de Reporte e Investigación de Incidentes. Asegurar el seguimiento de los planes de acción resultantes de las investigaciones.

Análisis estadísticos, de la data tanto de nuestra empresa que permita implementar acciones que controlen la recurrencia de incidentes.

#### **ANÁLISIS Y MANEJO DE NO CONFORMIDADES, ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS**

El objetivo es describir la forma que se identifica e investiga las no conformidades potenciales y reales, así como la implementación y seguimiento de las acciones correctivas y preventivas consideradas en los Sistemas de Gestión de

Seguridad y Salud en el Trabajo. Para verificar este tema se identifica el siguiente objetivo:

Monitorear el cumplimiento de acciones resultantes de las Solicitudes de Acciones Correctivas, Preventivas y Recomendaciones.

## **DESARROLLO DE UNA CULTURA PREVENTIVA EN TODA LA ORGANIZACIÓN**

Prevenir significa PRE-VEER más PRE-DECIR más PRE-ACTUAR la creación de una cultura preventiva implica el llevar este concepto a la mente, voluntad y acción de cada persona dentro de la organización.

Prevenir en su concepto más amplio significa que las cosas se hagan bien a la primera y siempre.

Lo que se debe de hacer ahora en adelante es actuar:

- Actuar sobre los peligros que nosotros mismos generamos.
- Actuar sobre los peligros que generan otras personas.
- Actuar sobre los peligros que existen en el ambiente de trabajo.

Se puede actuar:

- Modificando los hábitos incorrectos de trabajo
- Modificar las condiciones inadecuadas detectadas o informándolas a los supervisores.
- Modificar los errores de otros enseñándoles la manera correcta de trabajar.

Cuando hablamos de actitud nos referimos a la predisposición que tenemos que hacer algo. Esta actitud puede ser positiva o negativa. La característica más importante

de un colaborador que se destaque realizando un trabajo bien hecho es la actitud positiva que mantiene lo que hace que realice una tarea libre de errores.

### **INFLUENCIA PARA EL COMPORTAMIENTO SEGURO**

- Estilo de liderazgo del supervisor.
- Comportamiento de otros colaboradores.
- Credibilidad del supervisor.
- Clima organizacional.
- Percepción de los colaboradores sobre las prioridades del supervisor y la empresa.

### **POSIBLES BARRERAS PARA EL COMPORTAMIENTO SEGURO**

- Cultura organizacional.
- Presión del grupo o compañeros.
- Educación y entrenamiento.
- Condiciones físicas.
- Procedimientos y etapas.
- Desacuerdo en cuanto a prácticas seguras.

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

Los equipos de protección personal no evitan los accidentes solo crean barrera entre el individuo y las fuentes de energía.

Se debe de establecer un programa de uso de los EPP, como:

- Determinar la necesidad de uso.
- Seleccionar el equipo adecuado.
- Tener conocimiento del equipo.

Los EPP, deben reunir ciertas condiciones, tales como:

- Poder responder en el medio donde van a ser utilizados con eficiencia.

- Poseer condiciones idóneas para el trabajador, en los que a la parte fisiológica y anatómica se refiere.
- Cumplir con las normas de calidad y con las certificaciones del caso.

## PROTECCIÓN CABEZA

Del uso que se le van a dar de acuerdo a su clasificación, será el tipo de material fabricado:

### CASCOS PROTECTORES

Cascos resistentes a: golpes, choques eléctricos y afines.



*Figura 35 - Casco de seguridad*

- CLASE A y B: Aquellos cascos que son resistentes a: combustión lenta, trabajos eléctricos y al agua.
- CLASE C: Aquellos cascos que son solo resistentes a: combustión lenta y al agua.
- CLASE D: Aquellos cascos que son solo resistentes al fuego y la electricidad.

## PROTECCIÓN AUDITIVA

Protección a ruidos, cuyos decibeles, puedan estar en los rangos de contaminación auditiva, entre ellos:

- TAPONES

Se colocan en el canal auditivo pudiendo disminuir el ruido hasta 15 decibeles



*Figura 36 - Tapones de oído.*

#### □ OREJERAS

Se colocan encima de las orejas, pudiendo llegar hasta 30 decibeles menos que el ruido ambiental.



*Figura 37 - Orejeras*

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL - FACIAL Y VISUAL**

Protege el rostro de las salpicaduras de material producto, de los trabajos en campo:



Figura 38- Protección obligatoria de la cara.

### **CARETA DE SOLDADORES**

Protege los ojos de la fuerte luz emitida por el acero al momento de fundirse como material de aporte.



Figura 39 - Mascara de soldador

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN VISUAL**

Equipo para proteger los ojos en distintas ocasiones propias de las obras de estructuras metálicas:

- GAFAS CON CUBIERTAS LATERALES

Resisten a los golpes de baja intensidad.

- ANTI RESPLANDOR (ENERGÍA RADIANTE)

Protegen los ojos del resplandor de la luz.



Figura 40 - Lentes de

protección

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE MANOS, DEDOS Y BRAZOS**

Equipos para proteger las manos, brazos y/o codos según sea su requerimiento.



Figura 41 - Guantes

### GUANTES CUERO

Para manipular materiales calientes, así como para el manejo de materiales abrasivos.

### GUANTES MALLA METÁLICA

Para manipular herramientas filudas o afines.

### GUANTES DE HULE

Para manipular soluciones líquidas, así como para choques eléctricos.

### GUANTES DE TELA

Para proteger de cortes y rajaduras.

GUANTES PLÁSTICOS

Para proteger contra riesgos biológicos o afines.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE PIERNAS Y PIE**

Para protección de las rodillas hasta los pies.

CALZADOS CON PUNTERA PROTECTORA. – usadas en obras, para la protección de los pies contra cualquier golpes o caída.



*Figura 42: Calzado de Seguridad*

CALZADOS CON CONDUCTORES

Con disipadores de energía.

CALZADOS NO CONDUCTORES. – con punta aislada.

CALZADOS IMPERMEABLES, para proteger del agua y otros elementos líquidos.

CUBRE ZAPATOS DE CUERO

Se usan para evitar salpicaduras de soldadura en trabajo de estructuras metálicas o afines.

**EQUIPOS PROTECCIÓN PERSONAL RESPIRATORIOS**

Para proteger todos las vías respiratorias



*Figura 43 - Mascarillas para evitar gas, polvos, humos.*

## **PROTECCIÓN INDIVIDUAL CONTRA CAÍDAS**

Para proteger al trabajador de trabajos en altura, como el arnés, líneas de vida y afines.



*Figura 44 - Protección individual obligatoria contra caídas.*

## **ROPA DE TRABAJO**

Ropa especial de trabajo, cuya función es la de proteger al trabajador antes exposiciones de riesgos en las industrias, en las distintas actividades a realizarse: trabajos civiles, metales mecánicos, eléctricos y afines.



*Figura 45 - Protección obligatoria del cuerpo*

## **ORDEN Y LIMPIEZA**

Generalmente se tiende a ignorar la importancia de este aspecto y su relación con el confort laboral, cualquier plan de orden y limpieza debe basarse en tres puntos.

Eliminar los riesgos de accidentes y de incendios.

Economizar tiempo, espacio, materiales y esfuerzo

Mejorar la moral de trabajo de las personas y su relación con la calidad y productividad.

Demarcación de pasillos, circulación peatonal.

La circulación peatonal debe ser claramente marcada para facilitar el movimiento en forma segura.

La circulación debe mantenerse libre de obstáculos.

Se evitarán caídas debido a la presencia de material fuera de su lugar.

Las áreas de responsabilidad están claramente demarcadas.

Ventajas del orden y la limpieza:

- Disminución de peligros por condiciones inadecuadas.
- Aumento del espacio útil.
- Mejor disposición para lograr calidad y productividad
- Menor posibilidad de accidentes.
- Mejor imagen de la empresa.
- Menor dificultad para trabajar.
- Mejor confort laboral.
- Estímulo para mejores hábitos de trabajo.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Conforme a la sección 2.2.6, se calculó el alfa de Cronbach en el programa SPSS resultando 0.868 la cual nos indica que la confiabilidad de nuestro instrumento es buena.

**Tabla 86**

*Calculo en alfa de Cronbach*

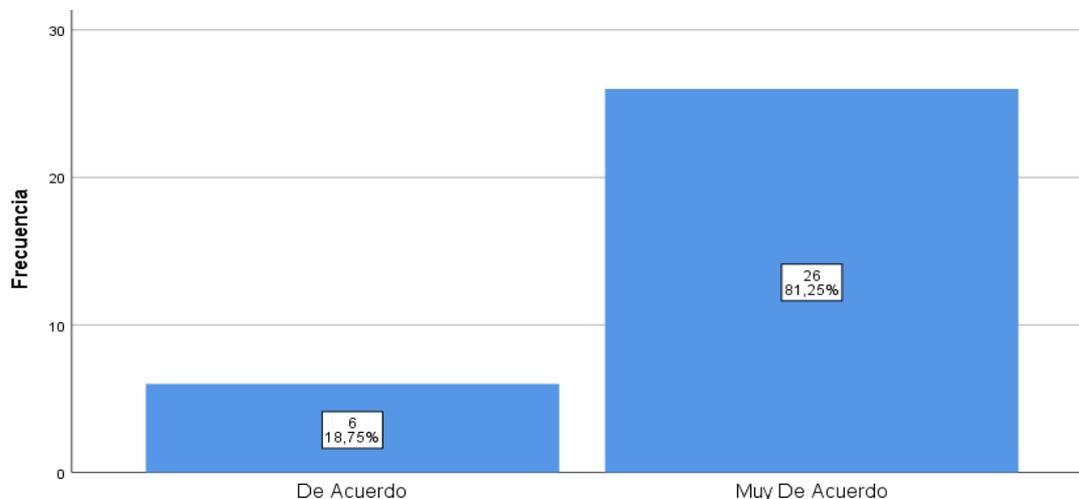
Estadísticas de fiabilidad	
Alfa	de
Cronbach	N de elementos
,868	39

*Fuente: Base de datos del SPSS v25*

### GRÁFICOS Y CUADROS ESTADÍSTICOS DEL CUESTIONARIO

#### DIMENSION 1: TRANSPORTE DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA EL MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

**Movilización de equipos y herramientas:**



*Figura 46: ¿La manipulación manual de carga representa un alto riesgo?*

Puede verse que de los 32 encuestados, el 18.75% está a favor con que realizar cargas de manera manual, implica un alto peligro y el 81.25% indicaron que estuvieron muy de acuerdo.

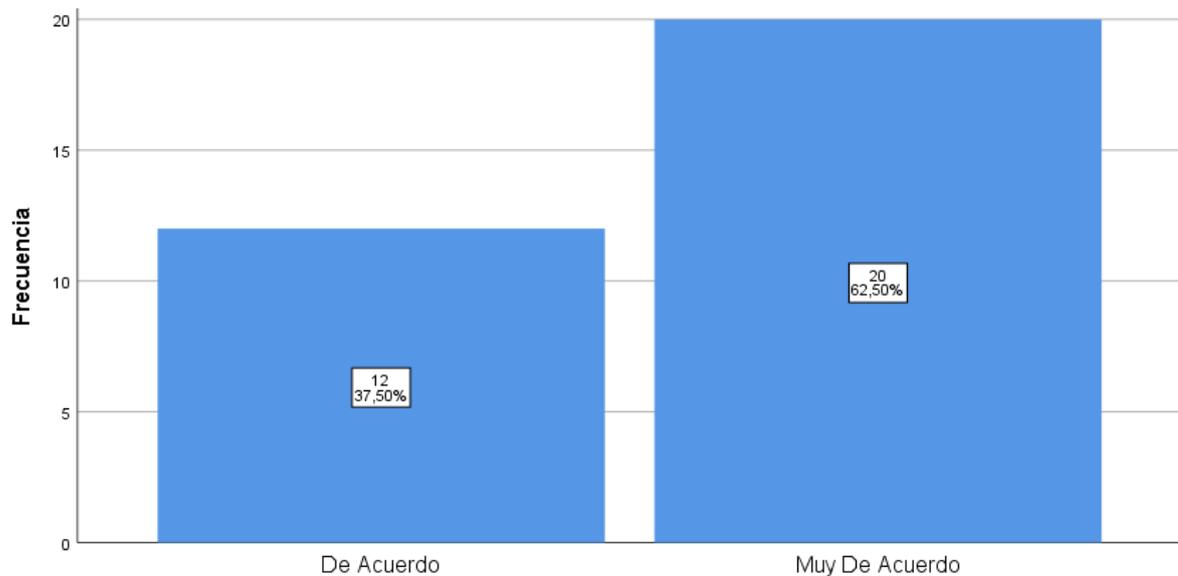


Figura 47: ¿El riesgo por caídas causadas por tropiezos es nocivo?

De los encuestados, denota que el 37.5% se encuentran de acuerdo con que lo es, mientras el 62.5% indicaron su total conformidad.

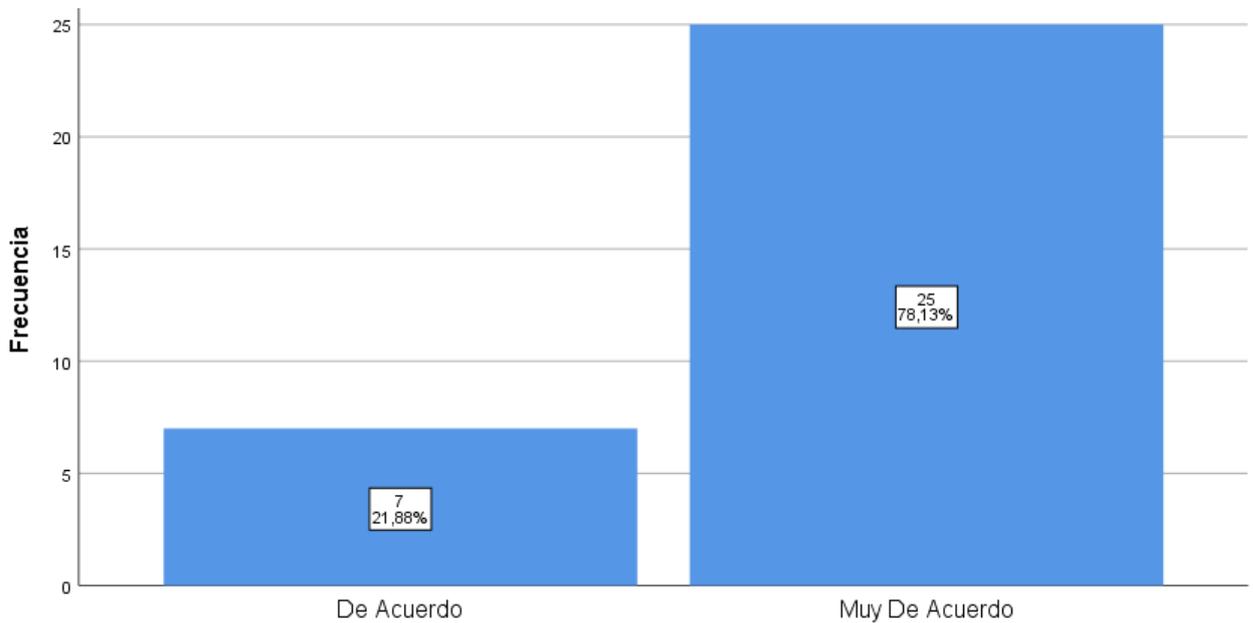


Figura 48: ¿La carencia de señalización en las obras, evidencia un riesgo altamente pernicioso?

Entre los involucrados en la encuesta, el 21.9% coincidió con que la falta de señalización, lo evidencia y el 78.1% indicó que se encontraban muy de acuerdo con la premisa.

### 1. Descargue de la maquinaria:

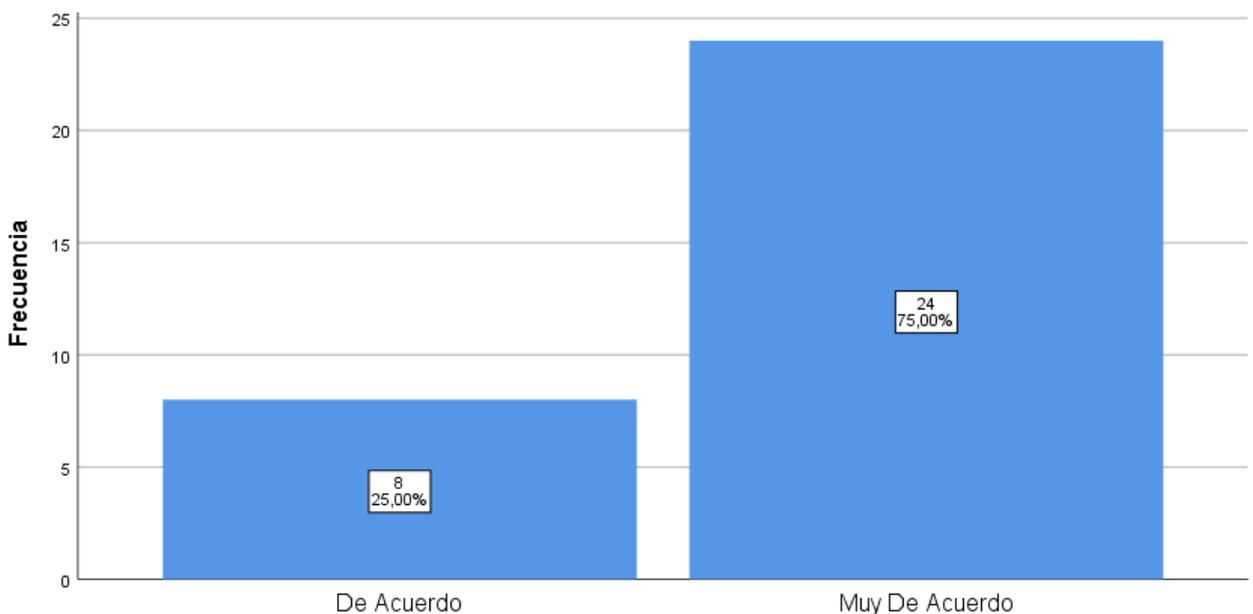


Figura 49: ¿Levantar inadecuadamente cualquier carga, considerablemente pesada, supone un riesgo sumamente peligroso?

De los 32 encuestados, puede notarse que el 25% están de acuerdo con que el levantamiento inadecuado de cargas es de alto peligro y el 75% indicaron que estuvieron muy de acuerdo.

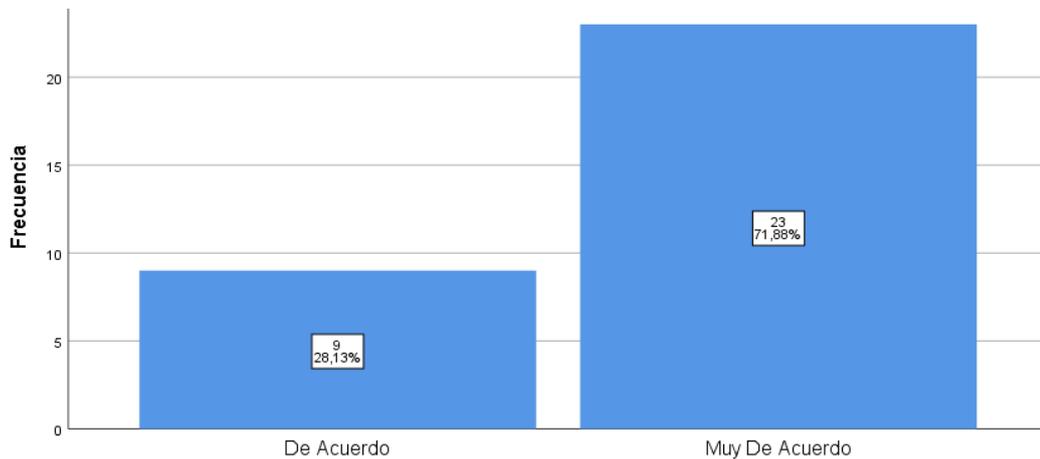


Figura 50: ¿Es riesgoso emplear ayuda mecánica para el descargue de la maquinaria?

Podemos probar que, de las 32 personas, el 28.1% se mostró de acuerdo con lo altamente peligroso que puede ser el uso de ayuda mecánica para el descargue de la maquinaria y el 71.9% indicaron que estuvieron muy de acuerdo.

## DIMENSION 2: MONTAJE DE ESTRUCTURAS, MÁQUINAS Y AFINES

### 2. Montajes e instalación de elementos metálicos:

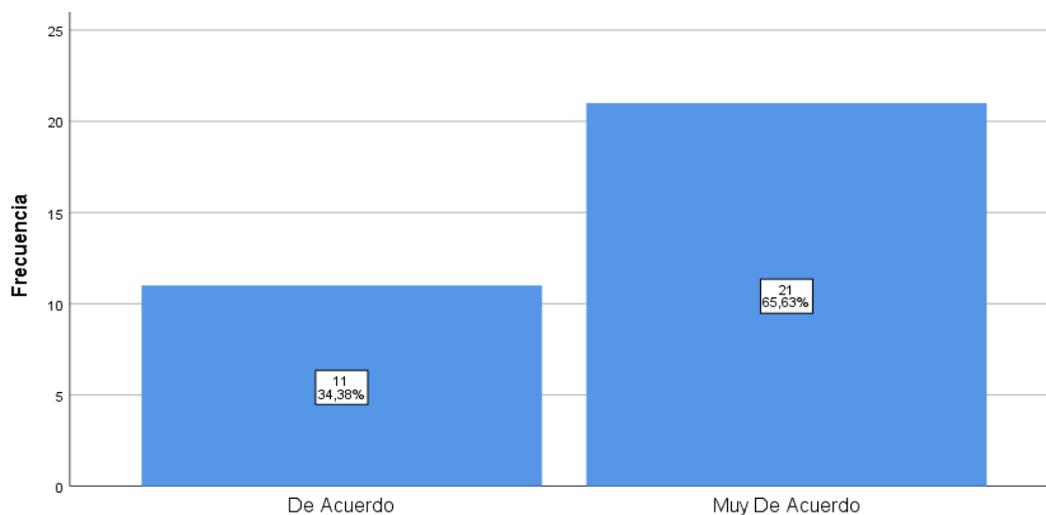


Figura 51: ¿El riesgo de desplome a distinto nivel es de un nivel muy peligroso?

El 34.4% de los 32 individuos encuestados, indicaron estar de acuerdo con ser de alto peligro y el 65.6% indicaron que estuvieron muy de acuerdo.

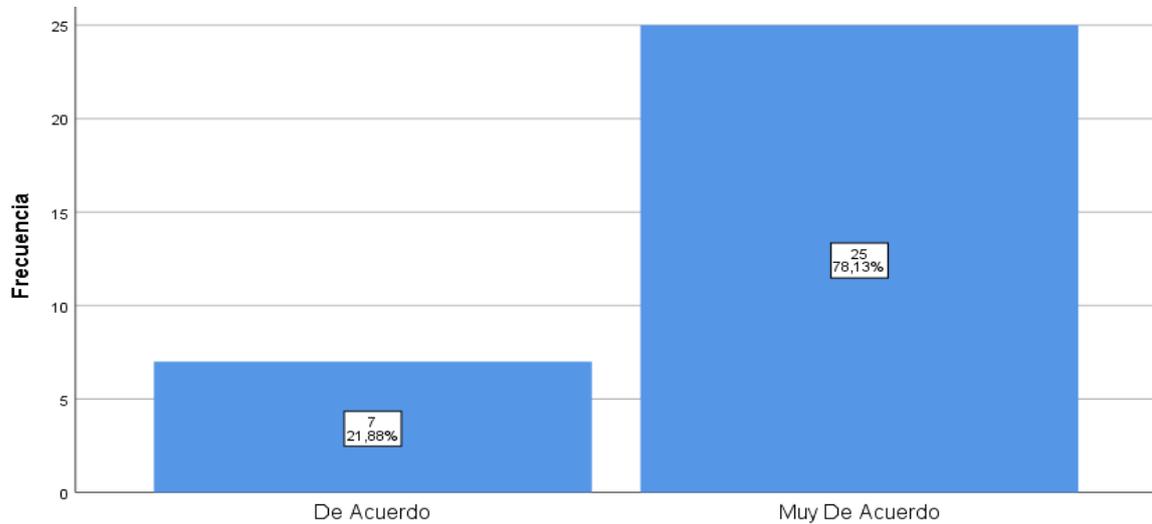


Figura 52: ¿La caída de objetos por desplome causa ser un riesgo sumamente dañino?

Bajo el mismo procedimiento, el 21.9% está de acuerdo con que las caídas de objetos por desplome son altamente dañinas y el 78.1%; muy de acuerdo.

Montajes de vida de polipasto:

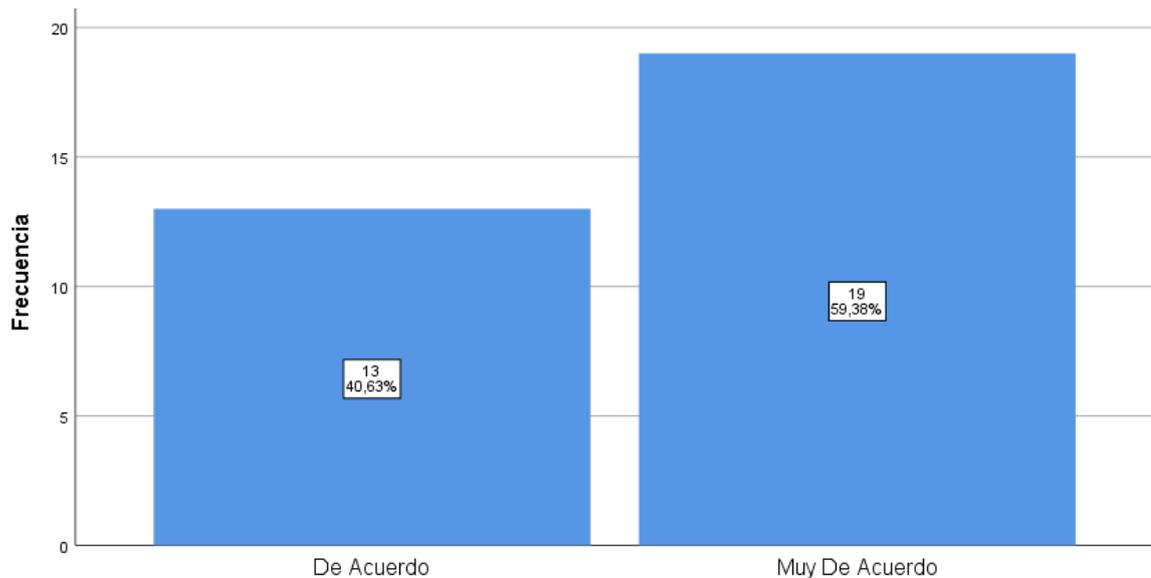


Figura 53: ¿El riesgo de caídas de materiales al instalar es altamente pernicioso?

Es apreciado que de los 32 encuestados, el 40.6% indicaron que están de acuerdo con ser altamente dañino y el 78.1% indicaron que estuvieron muy de acuerdo.

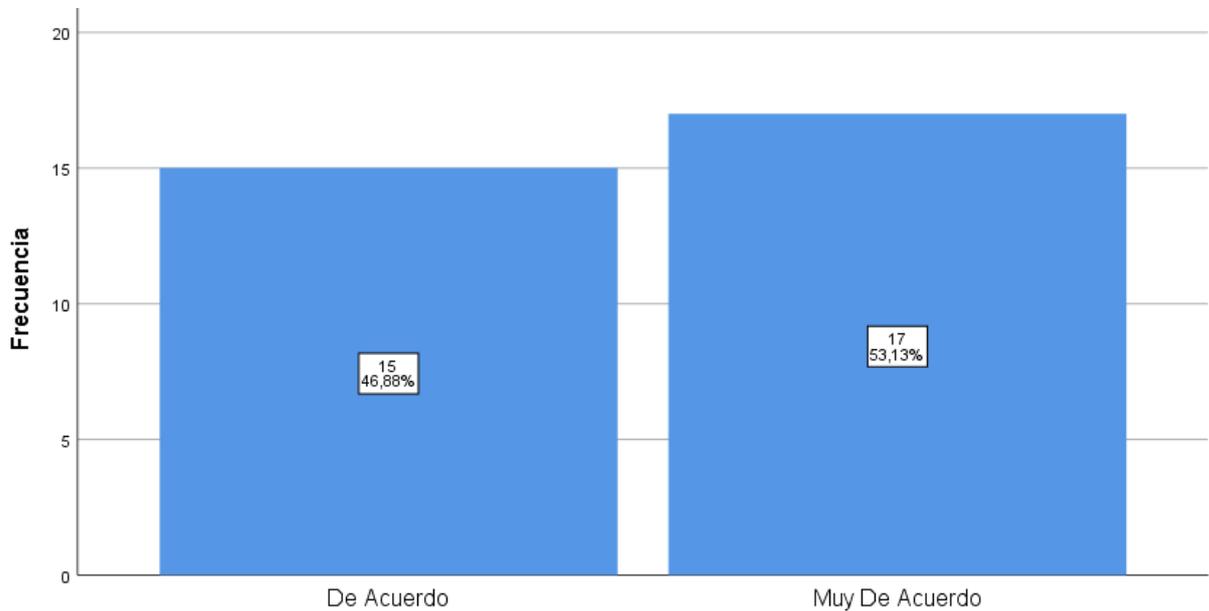


Figura 54: ¿La instalación de humo por soldadura es nocivamente perjudicial?

Veremos de los 32 encuestados, el 46.9% indicaron que están de acuerdo con que la instalación lo convierte así de nocivo y el 53.1% indicaron que estuvieron muy de acuerdo.

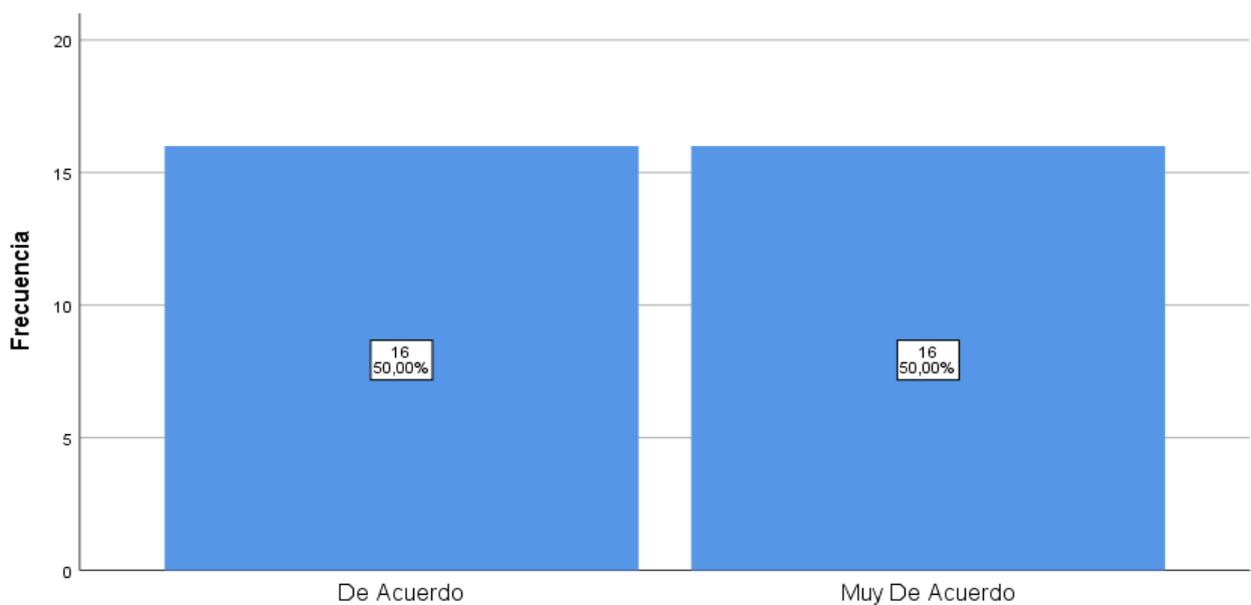


Figura 55: ¿El riesgo de bloqueos, asfixia y claustrofobia representa una amenaza considerable?

Comprobaremos que de los 32 encuestados; el 50.0% indicaron que están de acuerdo con representarlo y el 50.0% indicaron que estuvieron muy de acuerdo.

#### 4. Montajes de escaleras mecánicas

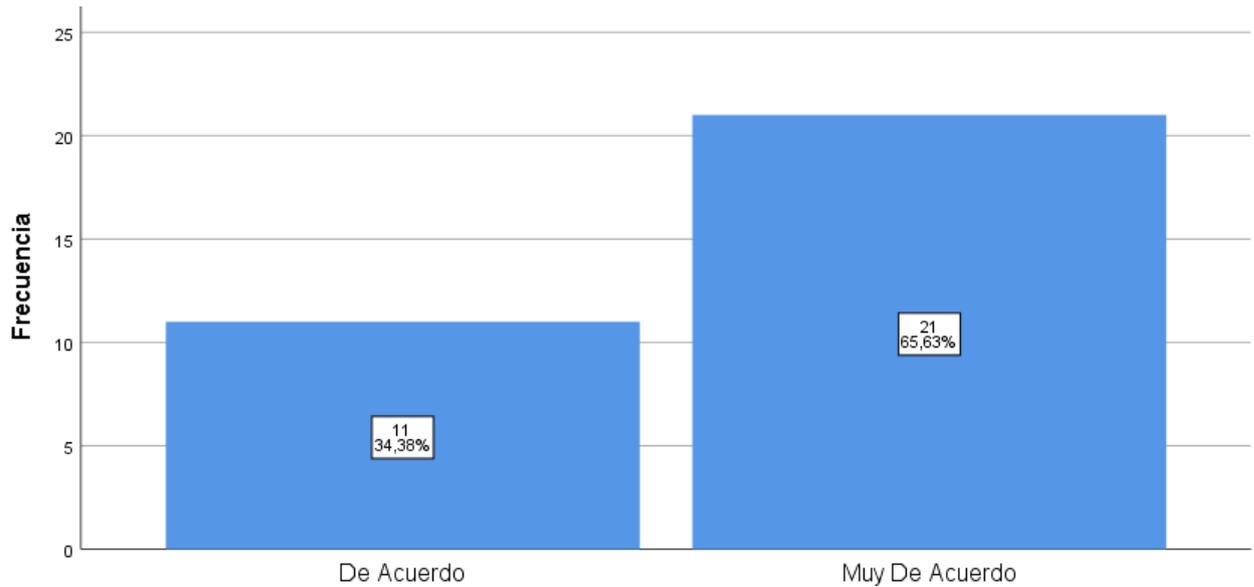
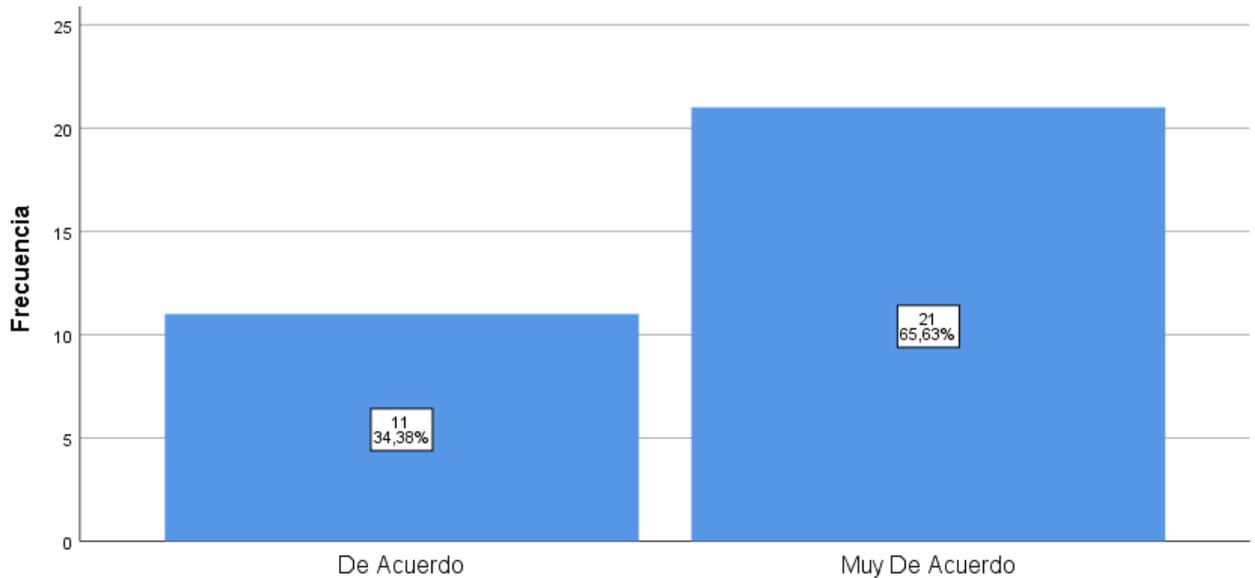


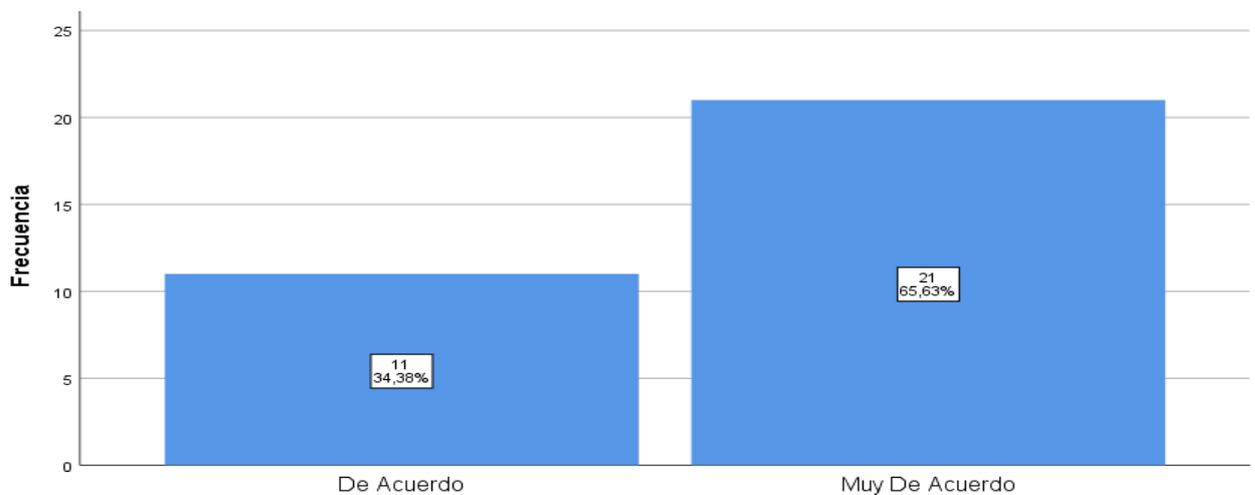
Figura 56: ¿Las caídas de personal, ocasionadas por el trabajo aborde placa, al instalar los andamios voladizos, son de alto riesgo?

El resultado posterior a la encuesta de los 32 elegidos, el 34.4% representó el grupo de quienes están de acuerdo con que caídas, como las mencionadas, son de alto peligro y el 50.0%; que estuvieron muy de acuerdo.



*Figura 57: ¿Cree usted que el riesgo de levantamiento inadecuado de cargas por manipulación de la fuerza es de alto peligro?*

El 34.4% de encuestados, indicaron que están de acuerdo con que es de alto peligro y el 65.6% restante, estuvieron muy de acuerdo.



*Figura 58: ¿La probabilidad sobre la caída de objetos desde un nivel elevado, durante el montaje, es de alto riesgo?*

Las personas que están de acuerdo con que las caídas de objetos, desde un nivel superior, son de alto riesgo; representan el 34.4% de los evaluados y el 65.6%; están muy de acuerdo.

**DIMENSION 3: ARMADO Y MONTAJE DE DUCTOS PARA AIRE ACONDICIONADO**

Armado y Montajes de ductos para aire acondicionado:

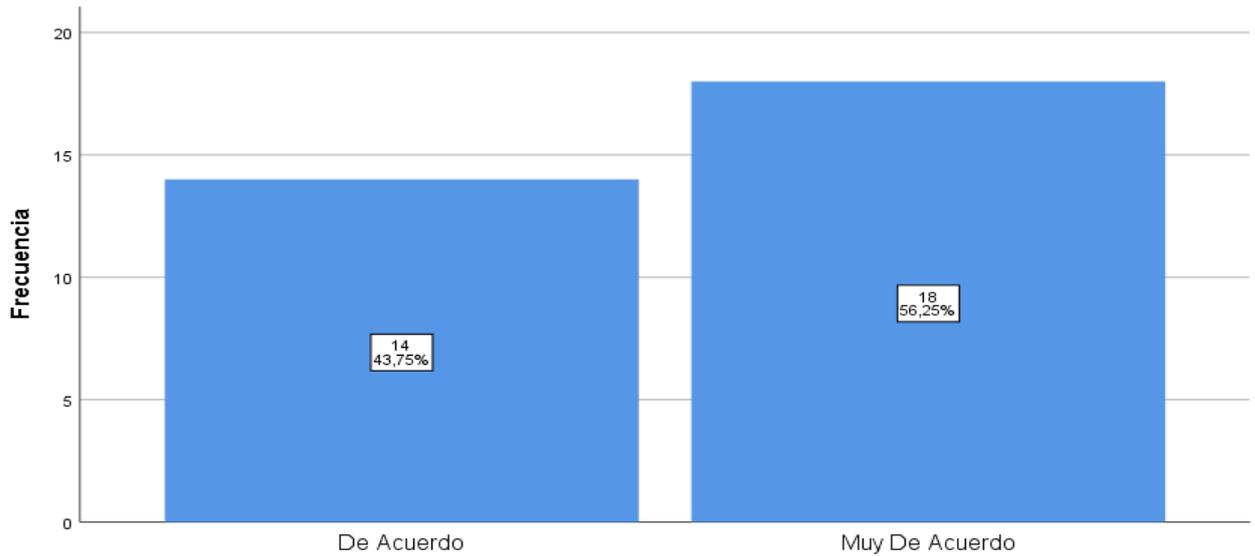


Figura 59: ¿Derrumbes y sepultamientos significan un riesgo de alta amenaza?

Reunidos los 32 encuestados; el gráfico anterior señala el 43.8% de personas en acuerdo con que aquellos significan este riesgo y el 56.2%; estuvieron muy de acuerdo con ello.

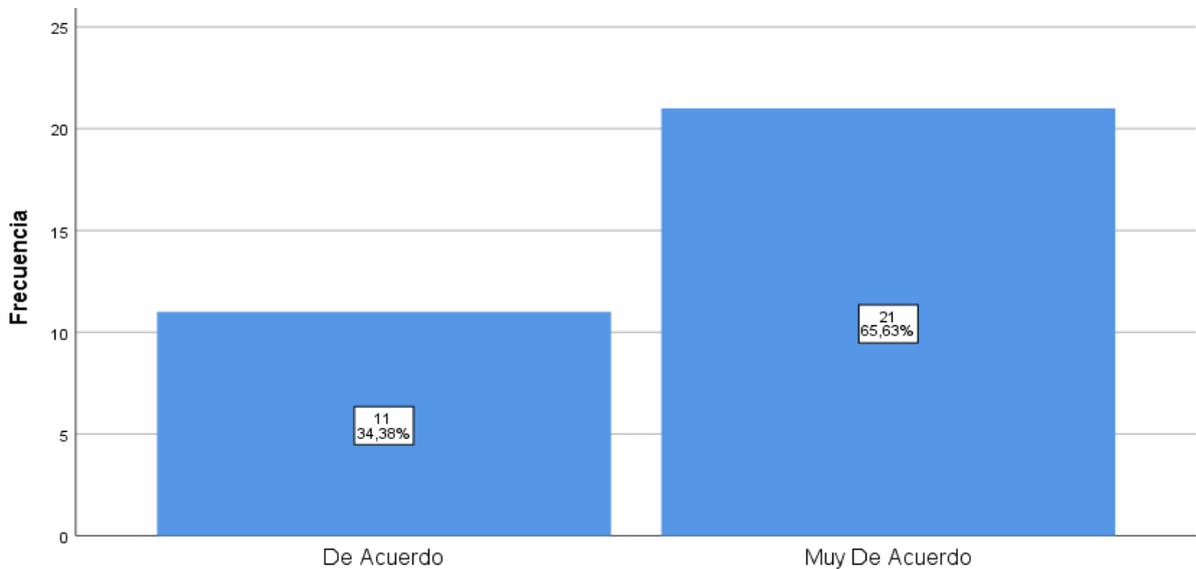


Figura 60: ¿La emisión de polvo supone un riesgo de alto peligro?

Se puede apreciar que de los 32 encuestados el 34.4% indicaron que están de acuerdo con que lo supone y el 65.6% indicaron que estuvieron muy de acuerdo.

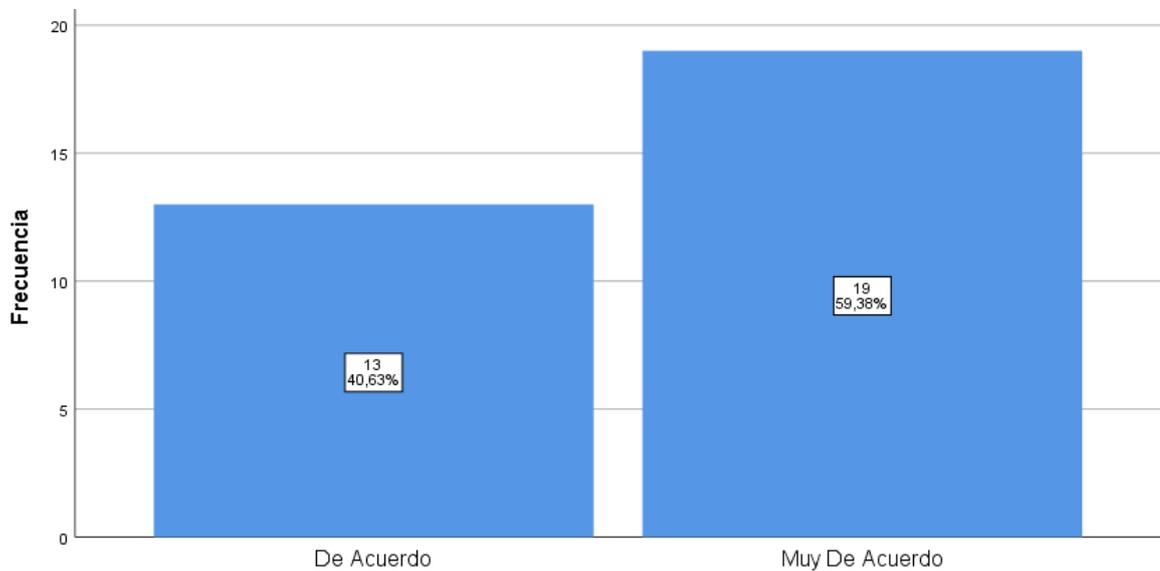


Figura 61: ¿El riesgo de caídas de objetos de altura implican un alto nivel de peligro?

De los encuestados, se distingue que el 40.6% están de acuerdo con que la caída de objetos de altura es de alto peligro y el 59.4%; muy de acuerdo.

### 3. Corte sobre las láminas de acero:

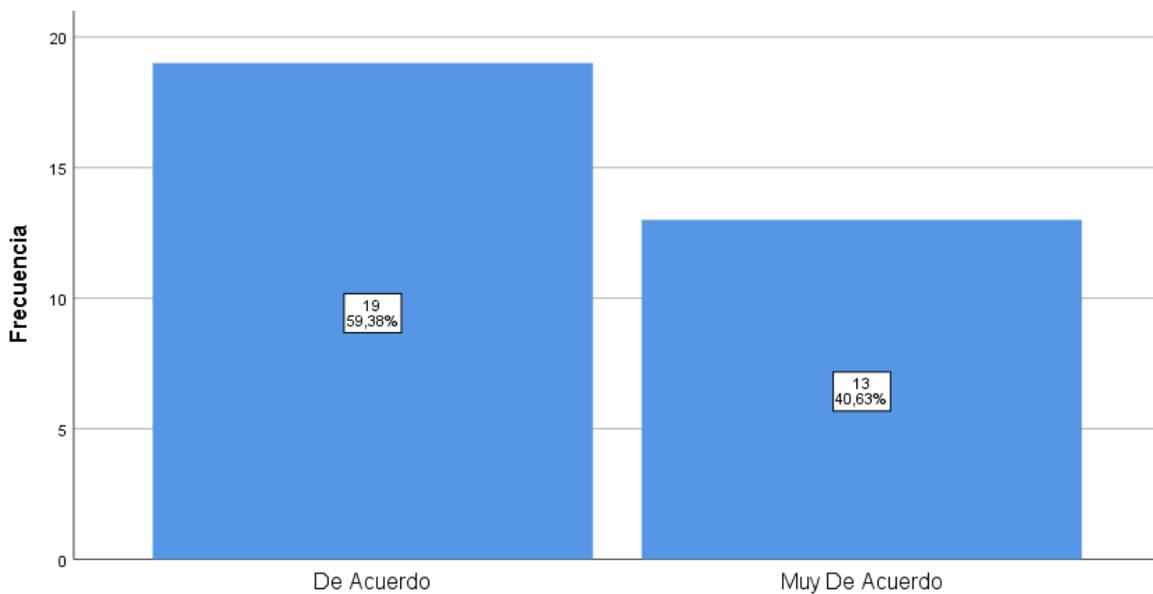


Figura 62: ¿El uso de herramientas(cizalla) son considerados como alto peligro?

Mientras que el 59.4% indicaron que están de acuerdo con que el uso de herramientas (cizalla) es de alto peligro, el 40.6% restante de encuestados, estuvieron muy de acuerdo.

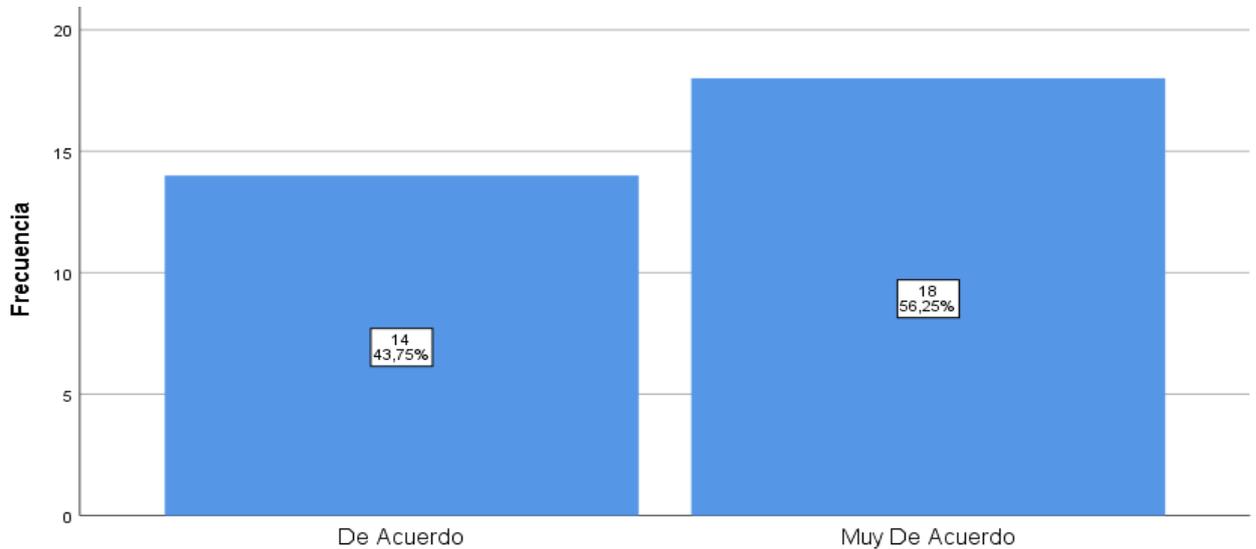


Figura 63: ¿Es altamente nocivo el riesgo de trabajos en caliente, al emplear herramientas eléctricas?

Quienes consideran que el trabajo en caliente por empleo de herramientas eléctricas es de alto peligro forman parte del 43.8% y el 56.2% sobrante estuvieron muy de acuerdo.

Figura 64: ¿El riesgo de exposición al ruido es altamente nocivo?

El 43.8% están de acuerdo que la exposición al ruido es de alto peligro y el 56.2% indicaron estar muy de acuerdo.

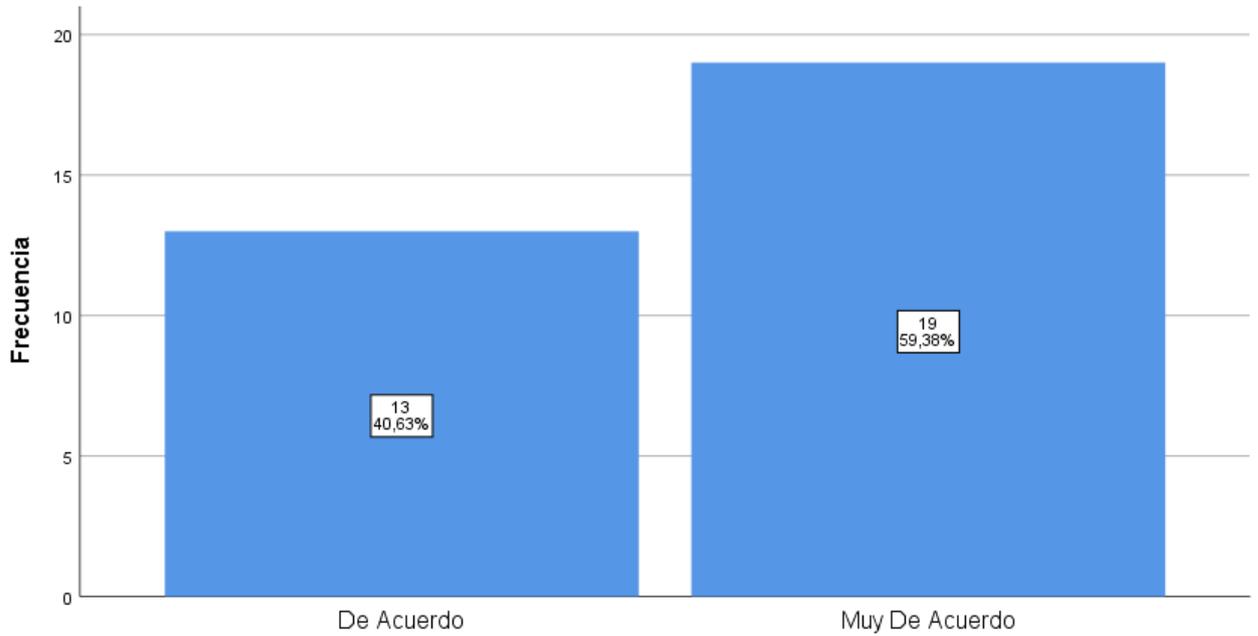


Figura 65: ¿Es de alto peligro el riesgo de realizar posturas inadecuadas?

Se puede apreciar que de los 32 encuestados el 40.6% indicaron que están de acuerdo que el realizar posturas inadecuadas es de alto peligro y el 59.4% indicaron que estuvieron muy de acuerdo.

#### 4. Armado de los ductos:

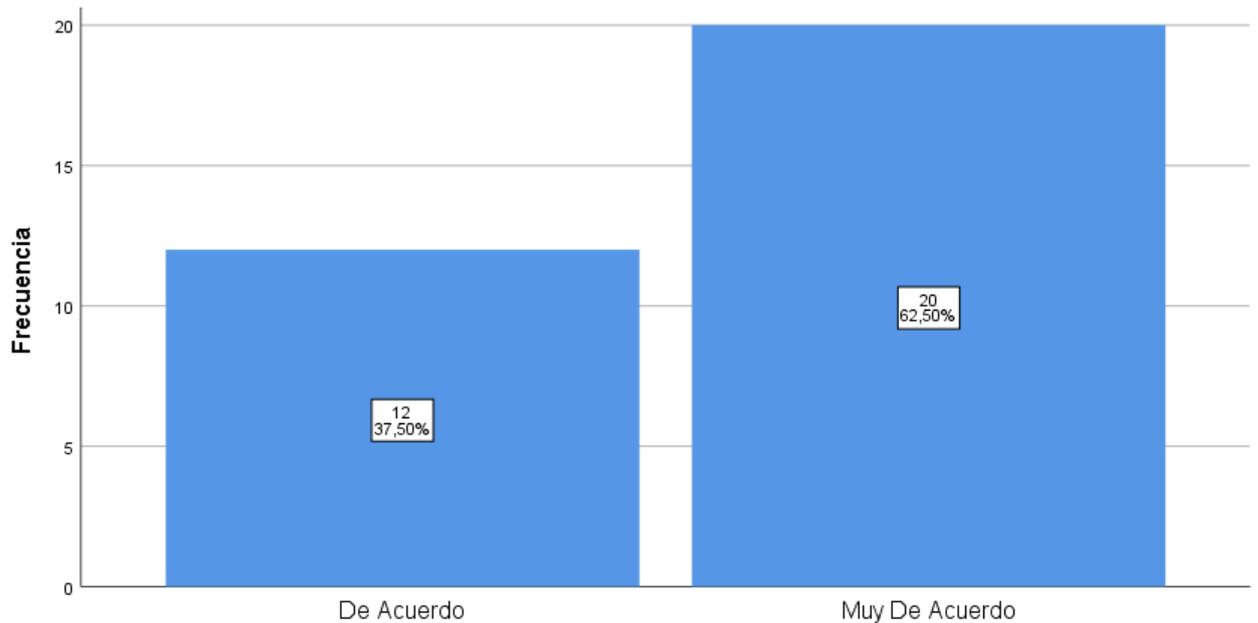


Figura 66: ¿El riesgo por realizar trabajos en altura es de alto peligro?

El 37.5% indicaron que están de acuerdo que los trabajos en altura son de alto peligro y el 62.5% estuvieron muy de acuerdo.

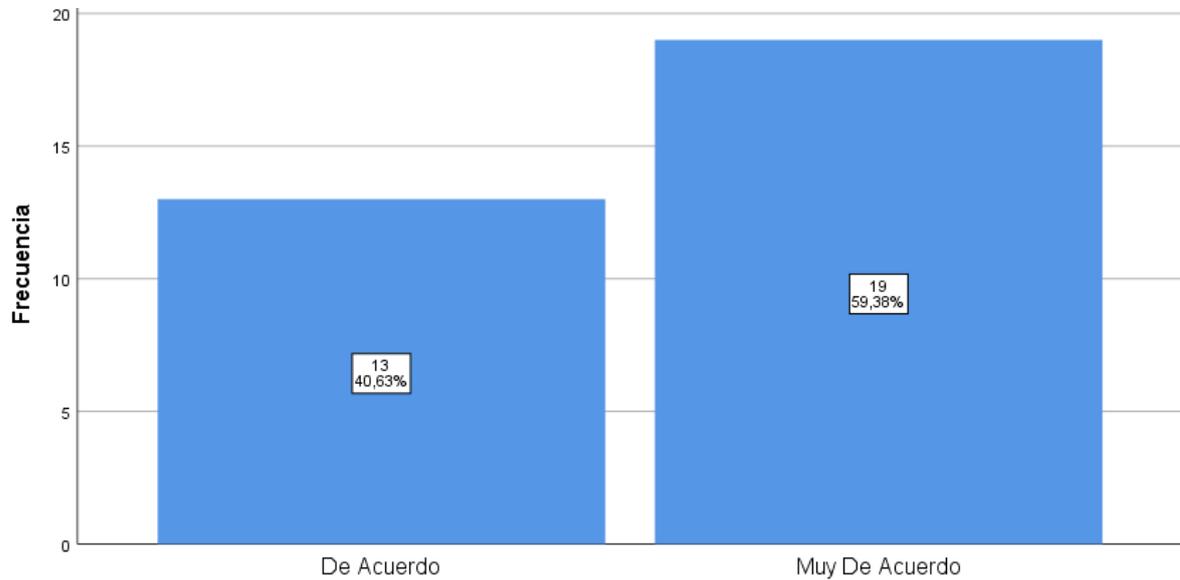


Figura 67: ¿La emanación de polvo representa un alto riesgo?

El 40.6% indicaron que están de acuerdo que la emanación de polvo lo representa y el otro 59.4%; estuvieron muy de acuerdo.

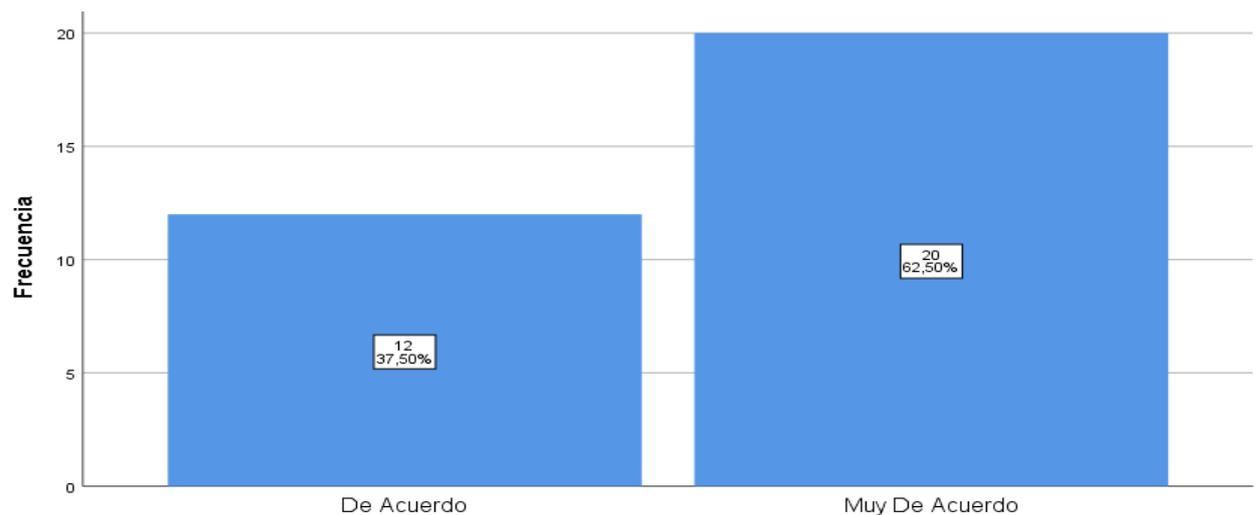


Figura 68: ¿El uso de herramientas (cizalla) representa un riesgo altamente peligroso?

Se puede apreciar que de los 32 encuestados el 37.5% indicaron que están de acuerdo que el uso de herramientas (cizalla) es de alto peligro y el 62.5% indicaron que estuvieron muy de acuerdo.

### 5. Armado de elementos metálicos con filo y/o puntiagudos:

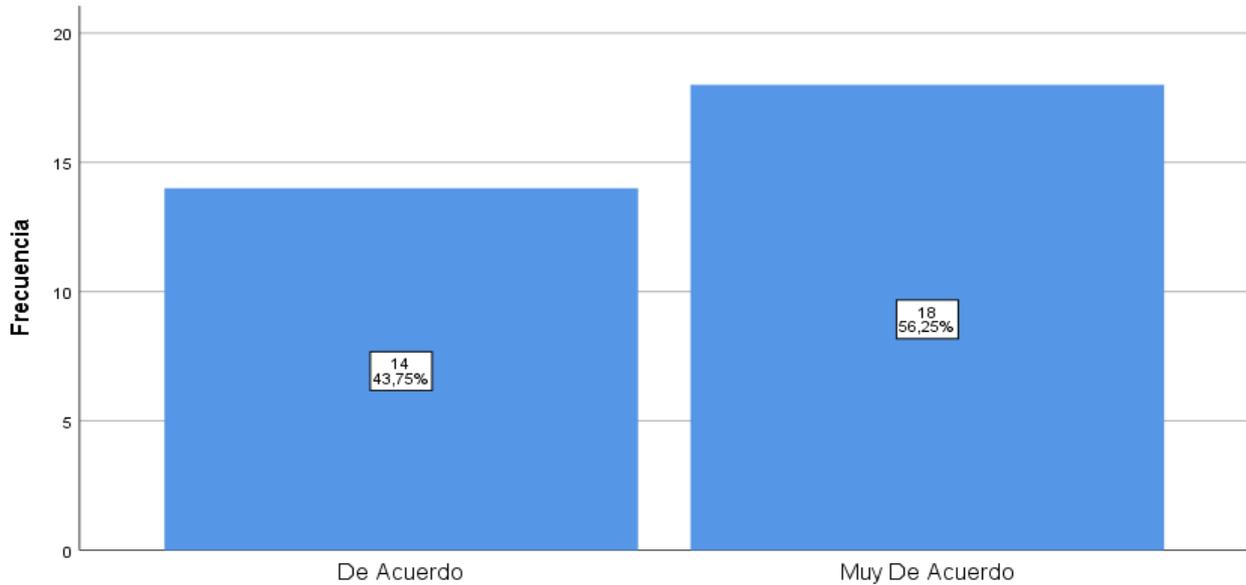


Figura 69: ¿Las contusiones y cortes por objetos y herramientas son de alto peligro?

Se puede apreciar que de los 32 encuestados el 43.8% indicaron que están de acuerdo que el golpe y cortes de objetos y herramientas son de alto peligro y el 56.2% indicaron que estuvieron muy de acuerdo.

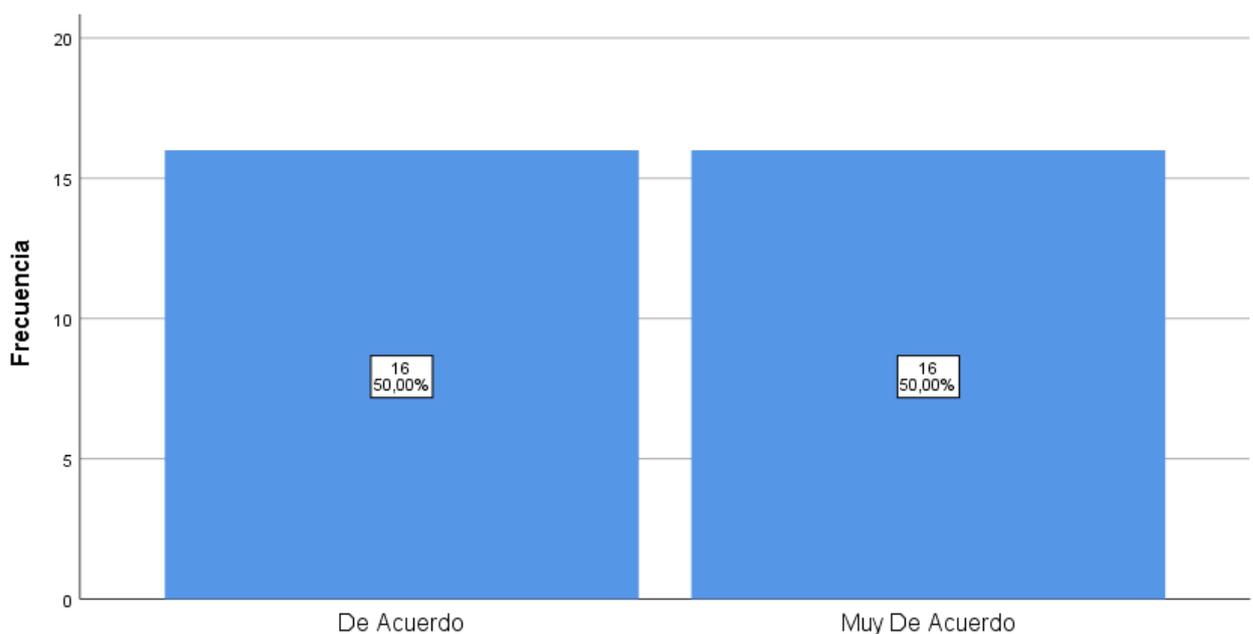


Figura 70: ¿La amenaza por atrapamientos y amputaciones supone ser de alto peligro?

El 50.0% aclaró su conformidad con que los atrapamientos y amputaciones suponen serlo y el otro 50.0% confirmó estar muy de acuerdo.

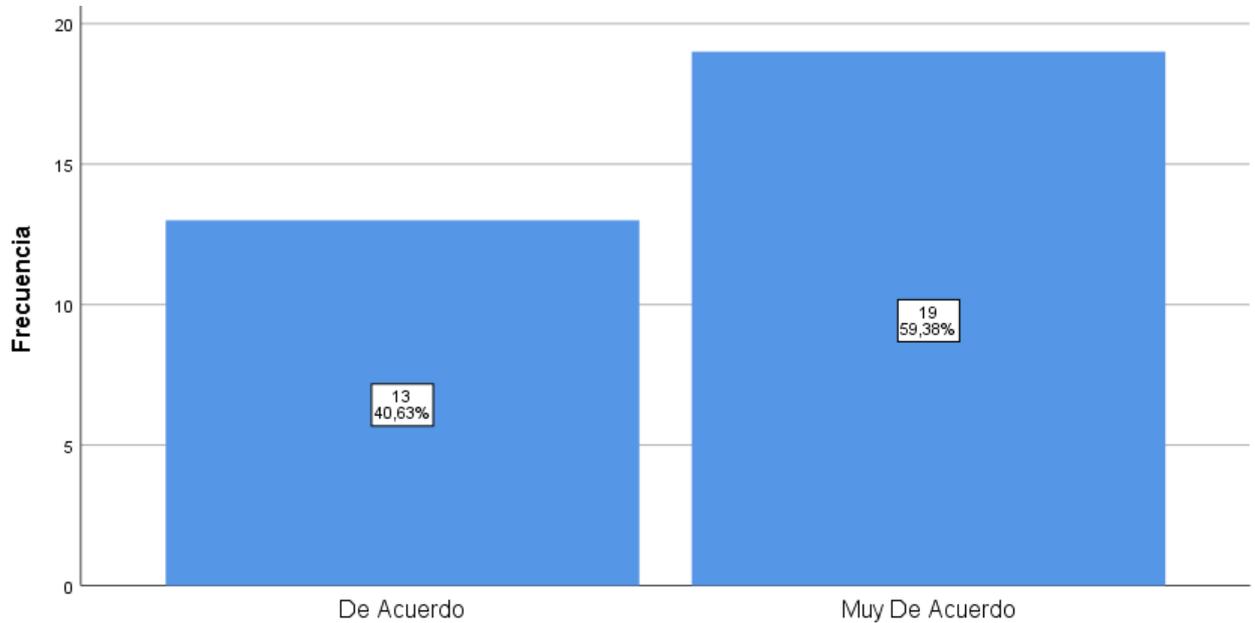


Figura 71: ¿La realización de posturas inadecuadas se consideran de alto riesgo?

El 40.6% indicaron que están de acuerdo que las posturas inadecuadas son de alto riesgo y el otro 59.4%; muy de acuerdo.

## 6. Carga para izaje:

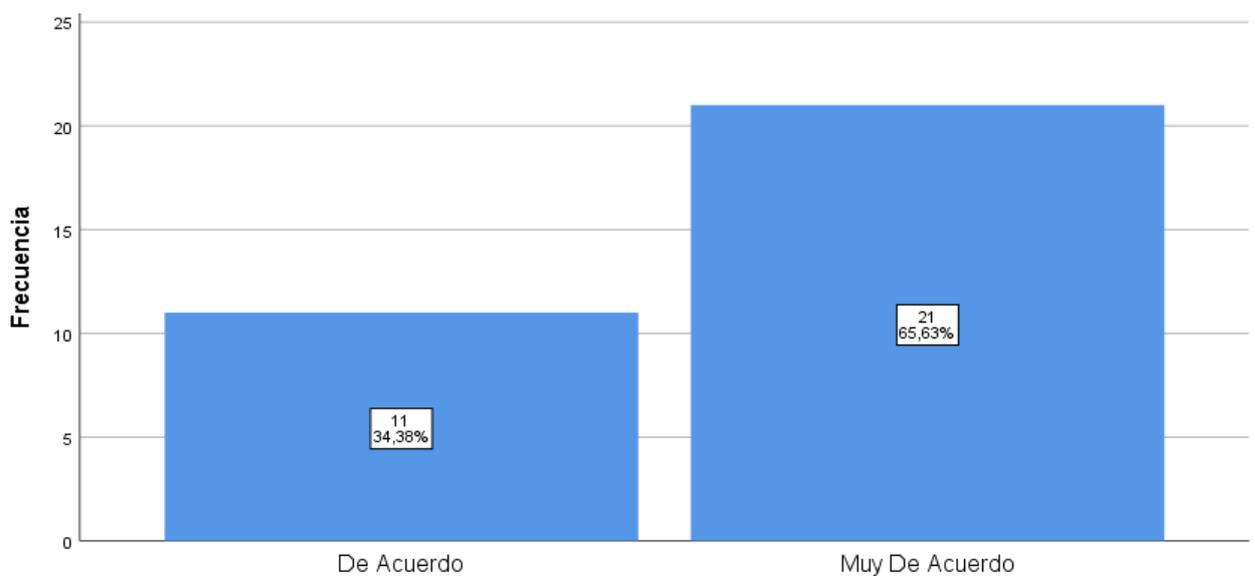


Figura 72: ¿La posibilidad por ser altamente nocivo el atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos, es significativa?

El 34.4% reflejó su aprobación sobre que la posibilidad es significativa y el otro 65.6% indicaron sentirse muy de acuerdo.

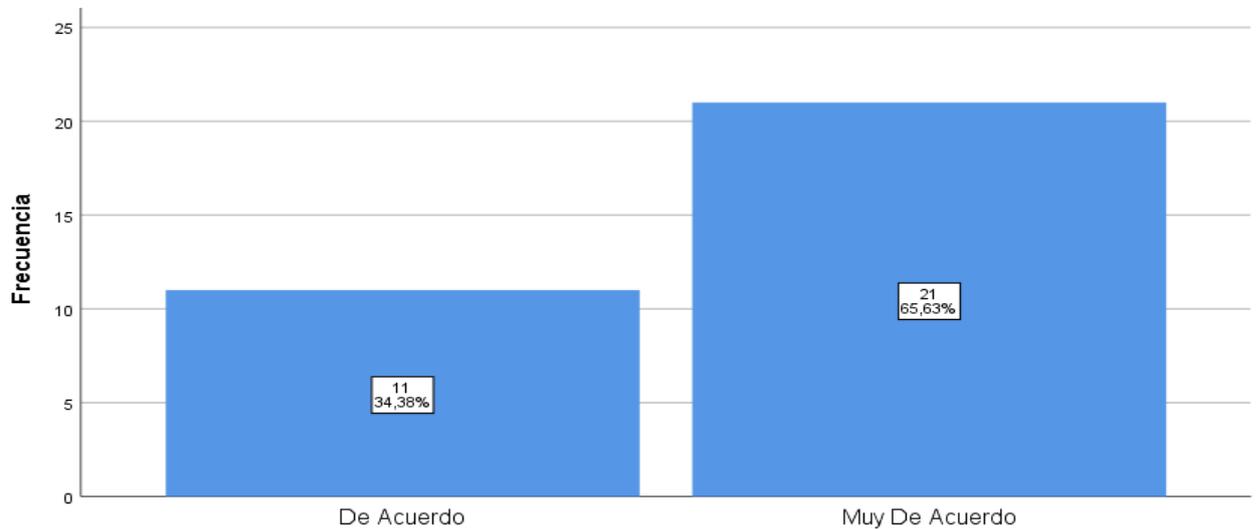


Figura 73: ¿Es posible que los atrapamientos o aplastamientos por vuelvo de máquinas denote un alto peligro?

El 34.4% determinó su conformidad por estar de acuerdo con la premisa y el otro 65.6%; muy de acuerdo.

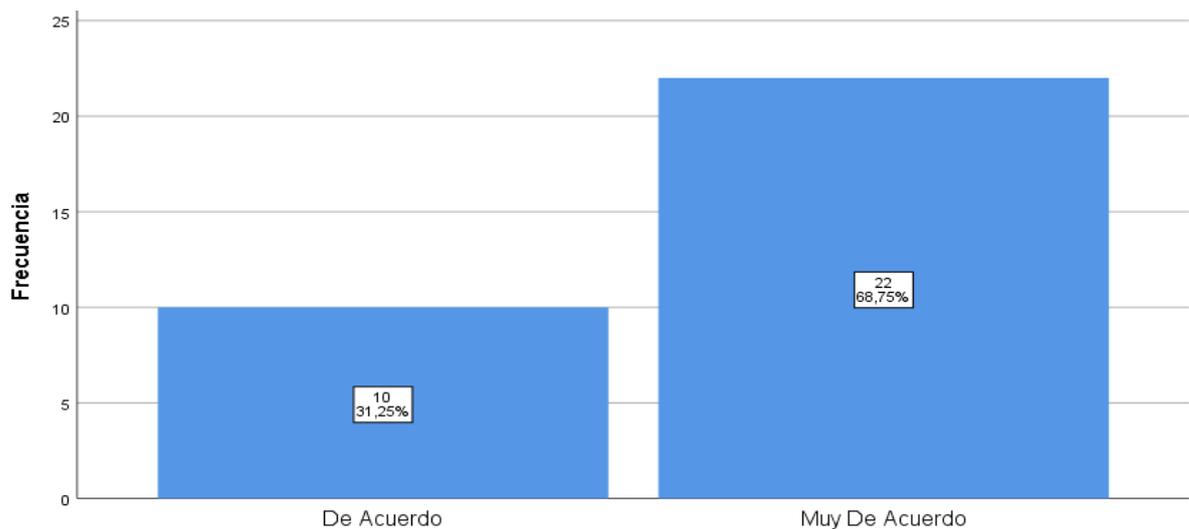
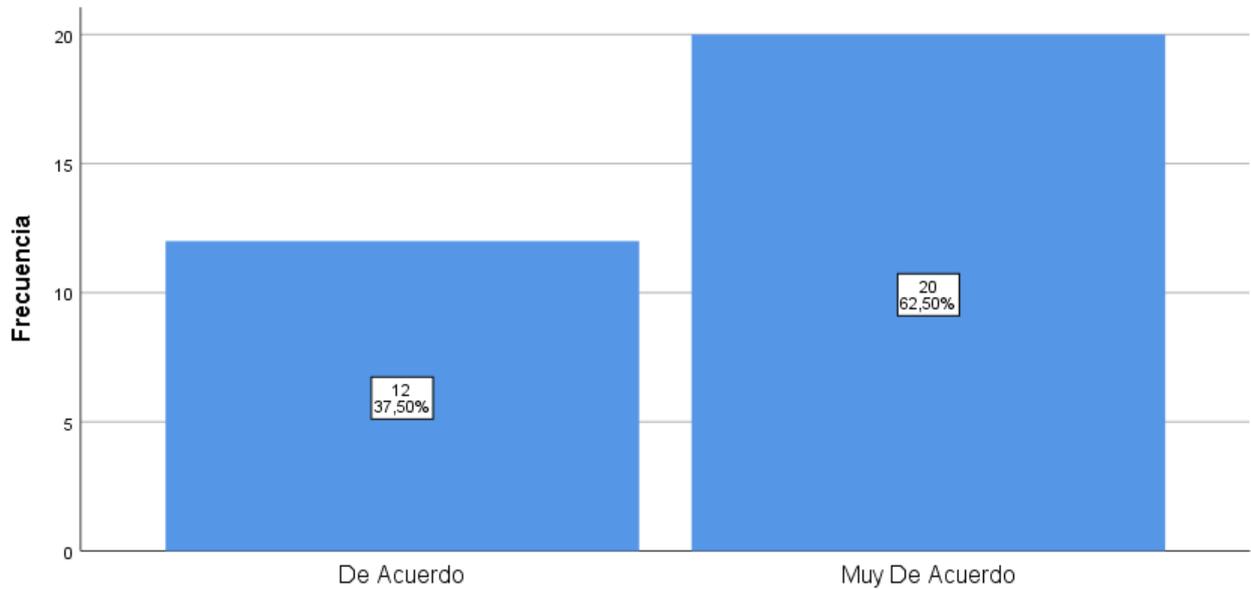


Figura 74: ¿El riesgo de atropellos y lesiones por vehículos significan un gran peligro?

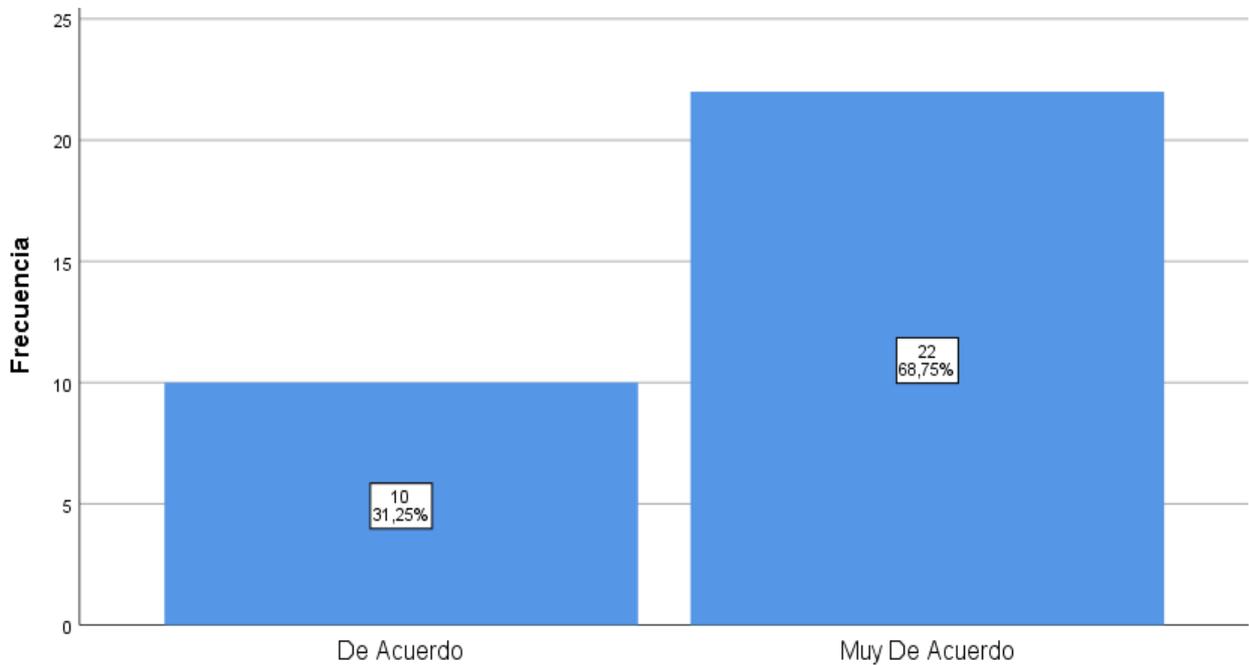
El 31.3% confirman encontrarse de acuerdo con la suposición y el otro 68.7%; estar muy de acuerdo.

**7. Montaje de monorriel:**



*Figura 75: ¿El peligro por movimientos repetitivos al manejo de herramientas manuales es alto?*

El 37.5% muestran estar de acuerdo y el 62.5% restante; muy de acuerdo.



*Figura 76: ¿Golpes y cortes, causados por objetos y herramientas, representan alto riesgo?*

El 31.3% evidenciaron su punto a favor del planteo y el 68.7%; muy de acuerdo.

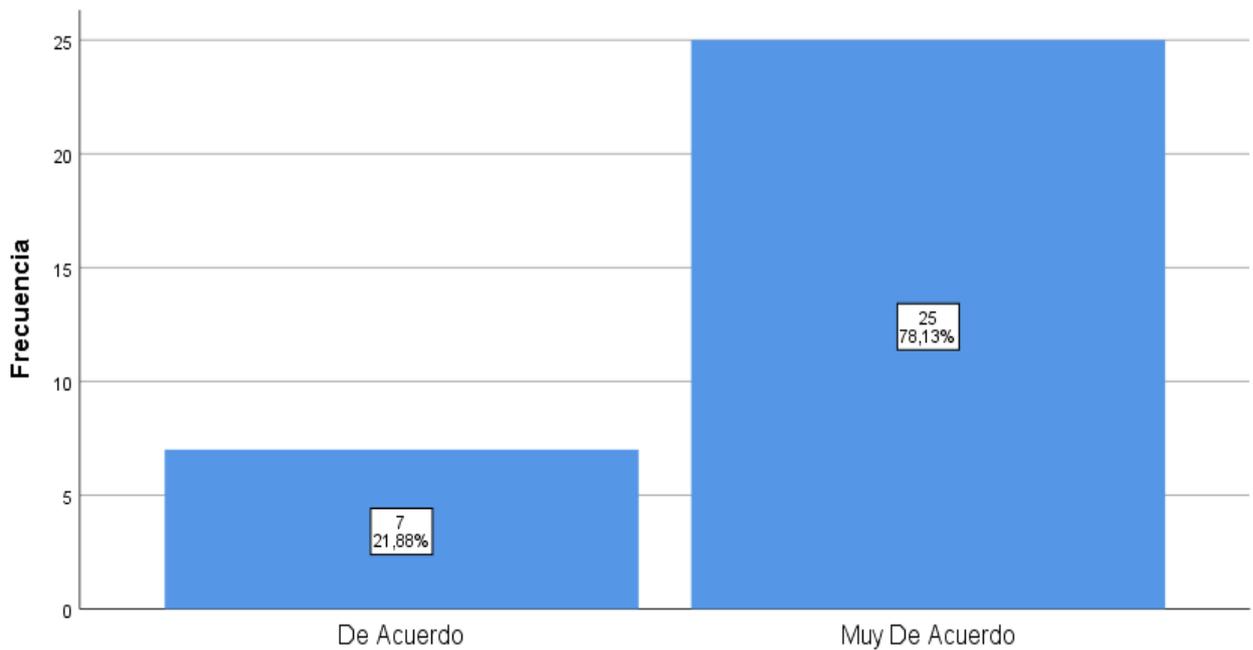


Figura 77: *¿El riesgo por exposición a ruido intermitente por el impacto entre herramientas es altamente peligroso?*

El 21.9% indicaron que están de acuerdo con la suposición de ser altamente peligroso y el 78.1% estuvieron muy de acuerdo.

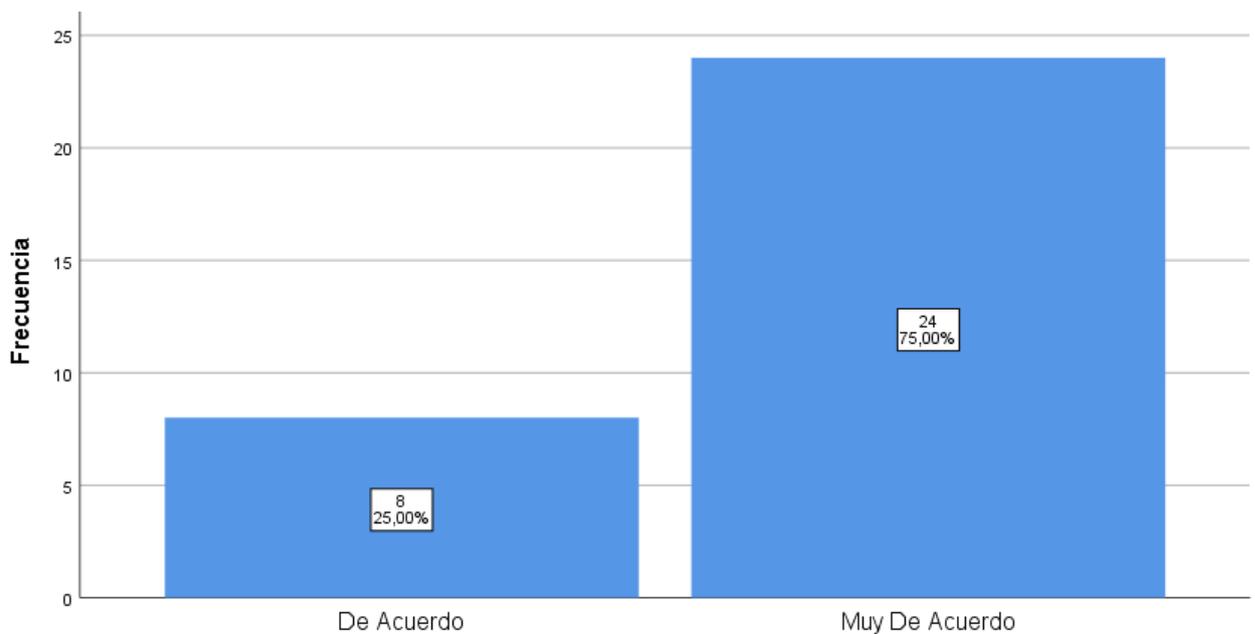


Figura 78: *¿El riesgo de proyección de fragmentos y partículas es de alto peligro?*

El 25% indicaron estar de acuerdo y el otro 75% ; muy de acuerdo.

#### DIMENSION 4: ARMADO Y DESARMADO DE ANDAMIOS

##### 8. Levantamiento de cargas manuales:

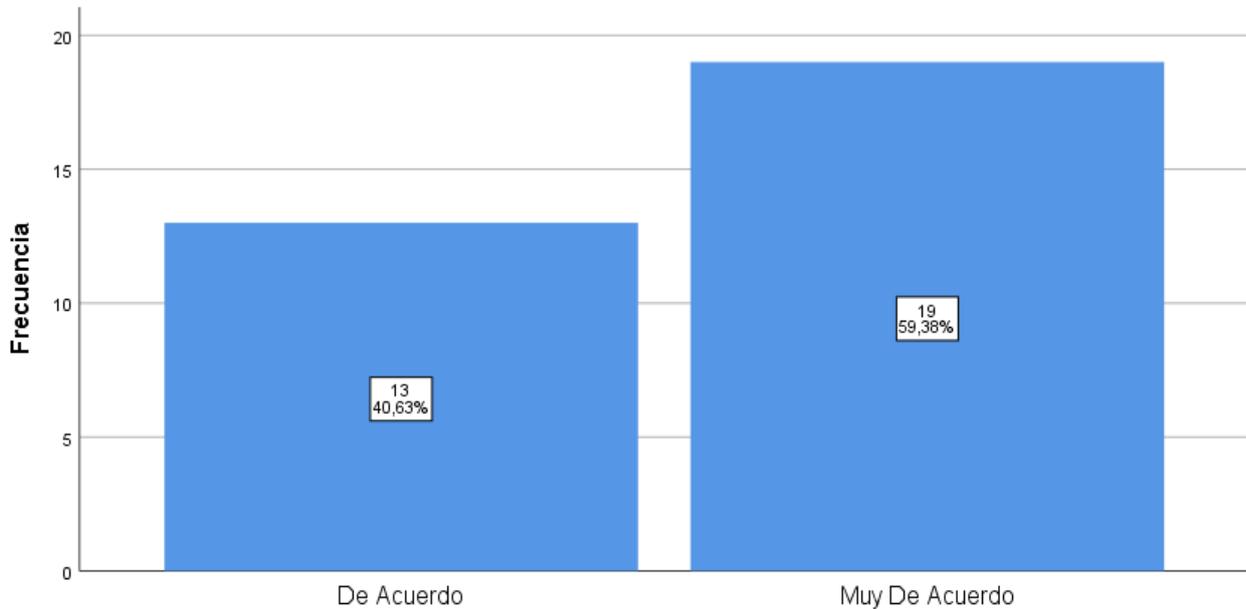


Figura 79: ¿Son altamente peligrosos los sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos?

El 40.6% indicaron que están de acuerdo que los sobreesfuerzos, y demás, involucran un alto peligro y el 59.4%; estuvieron muy de acuerdo.

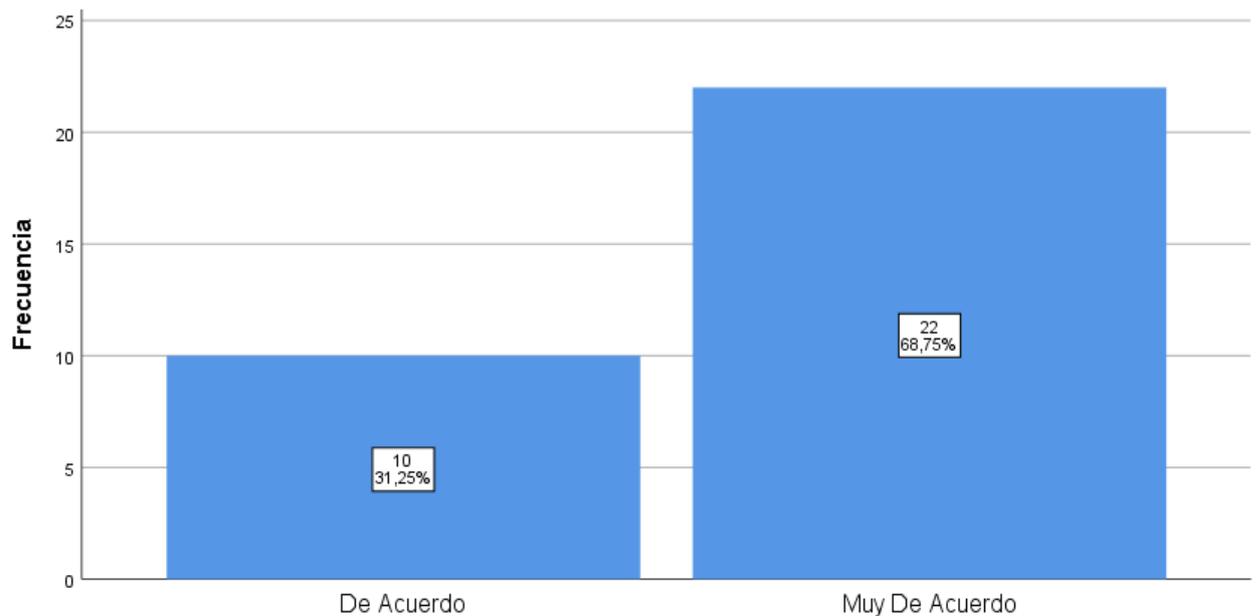
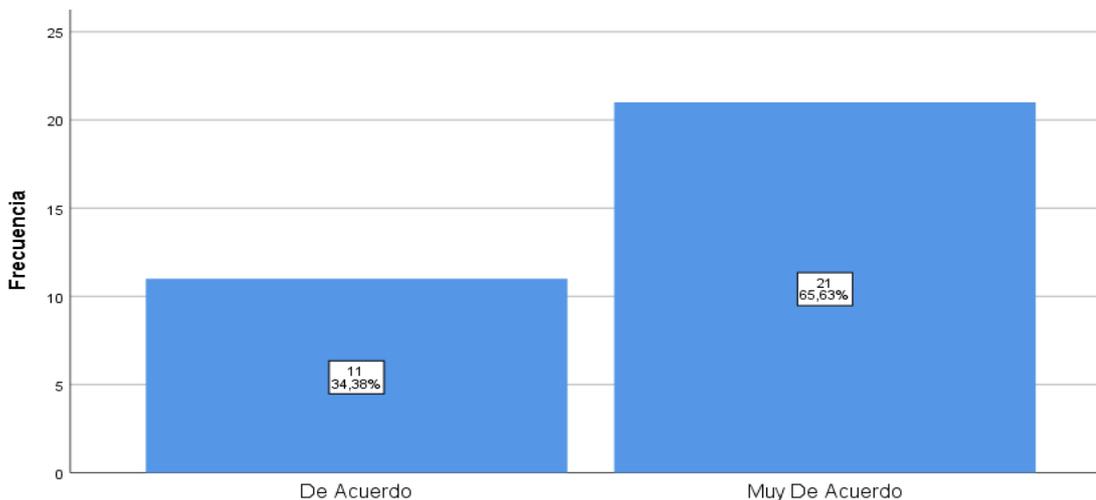


Figura 80: ¿El riesgo, causado por atrapamientos o aplastamientos por o entre objetos, es nocivo?

El 31.3% indicaron que están conformes con la proposición, mientras que el 68.7% manifestaron estar muy de acuerdo.

Figura 81: ¿Es nocivo el riesgo de golpe y cortes de objetos y herramientas?



Por un lado, el 34.4% indicó ponerse de acuerdo con ello y por el otro, el 65.6%, estuvieron muy de acuerdo.

## 2. Recubrimiento de superficies metálicas

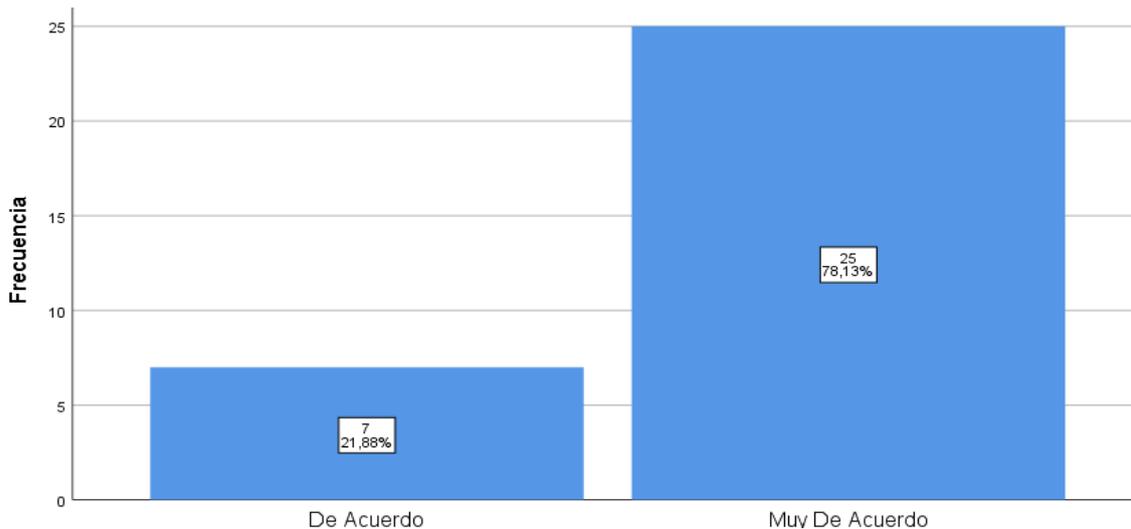


Figura 82: ¿La exposición a sustancias nocivas o tóxicas corresponde una actividad de alto riesgo?

El 21.9% indicaron que estarlo, implica un alto riesgo y el 78.1% indicaron estar muy de acuerdo.

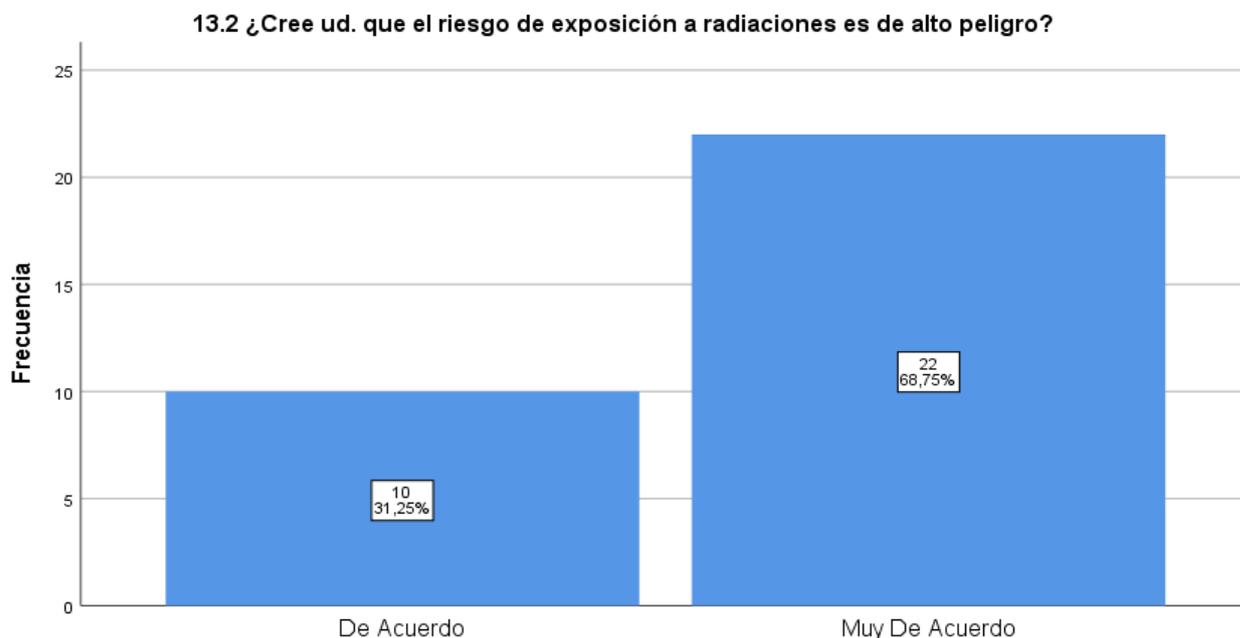


Figura 83: ¿El riesgo de estar expuesto a radiaciones significa un peligro incalculable?

El 31.3% reflejaron su posición partidaria y el 68.7% denota estar muy de acuerdo.

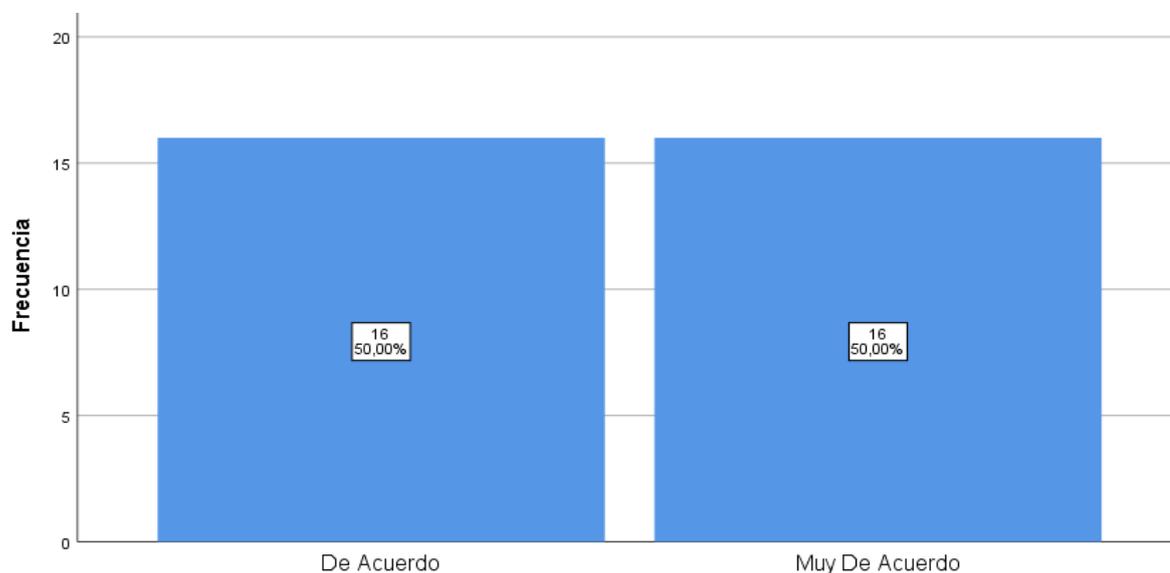


Figura 84: ¿Realizar posturas inadecuadas compromete a correr un riesgo altamente nocivo?

Se puede apreciar que de los 32 encuestados el 50% indicaron que están de acuerdo que estar en posturas inadecuadas es de alto peligro y el otro 50% indicaron que estuvieron muy de acuerdo.

## **ANÁLISIS INFERENCIAL**

### **PRUEBA DE HIPÓTESIS**

#### **HIPÓTESIS DEL INVESTIGADOR**

Con esta prueba a través del cuestionario identificaremos los factores de cada dimensión (descrita por cada ítem) con mayor riesgo que originan accidentes en el trabajo según la escala de Lickert.

Según el cuestionario en la escala de Lickert donde las respuestas que van desde 1 hasta 5, donde 1 indica muy en desacuerdo y 5 muy de acuerdo, miden si los niveles de cada factor son de alto peligro, por lo tanto, para las pruebas se considerará las respuestas 4 y 5 como los factores con alto peligro.

#### **HIPÓTESIS ESTADÍSTICA**

**HIPÓTESIS NULA  $H_0$ :** Los riesgos de los causantes de accidentes laborales para la actividad antes aludida, no son de alto peligro.

$$\mu \leq 3$$

**HIPÓTESIS ALTERNA  $H_a$ :** Los riesgos de los factores determinantes que originan accidentes de trabajo para la asignación mencionada, son de alto peligro.

$$\mu > 3$$

El análisis de las hipótesis se realizará para las 4 dimensiones.

**Consideraciones de las pruebas:** Dado que la muestra de 32 es pequeña y asumiendo que los datos tienen una distribución normal aplicaremos la prueba de hipótesis T-Student para una muestra, aplicable sobre escalas Likert con un nivel de significancia del 5%.

**Decisión:**

Si el p-valor  $< 0.05$  entonces rechazaremos la hipótesis nula, lo cual nos indicará que el nivel de amenaza es alto.

Los resultados de la prueba para cada dimensión se realizaron en el programa estadístico SPSS v.25 y se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 87**

*Estadísticas para una muestra*

Dimensiones	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Transporte de Equipos y Herramientas para el Montaje de Estructuras Metálicas	32	4,7375	,25113	,04439
Montaje de Estructuras, Máquinas y Afines	32	4,6289	,27402	,04844
Armado y Montaje de Ductos para Aire Acondicionado	32	4,6141	,23357	,04129
Armado y Desarmado de Andamios	32	4,6510	,25173	,04450

*Fuente: elaboración propia.*

Los resultados en esta tabla muestran que los promedios de cada dimensión están entre 4 y 5, lo cual nos indica que los factores que originan accidentes de trabajo para la actividad en discusión, para cada dimensión, podrían ser de alto peligro.

**Tabla 88**

*Prueba para una muestra*

Dimensiones	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de de la diferencia	
					Inferior	Superior
Transporte de Equipos y Herramientas para el Montaje de Estructuras Metálicas	39,139	31	,000	1,73750	1,6470	1,8280
Montaje de Estructuras, Máquinas y Afines	33,627	31	,000	1,62891	1,5301	1,7277
Armado y Montaje de Ductos para Aire Acondicionado	39,091	31	,000	1,61406	1,5299	1,6983
Armado y Desarmado de Andamios	37,102	31	,000	1,65104	1,5603	1,7418

Resultados de la prueba de hipótesis:

En esta tabla muestran que los niveles de significancia de cada dimensión son iguales a 0.00 y son menores a 0.05.

Decisión:

Como  $p \text{ valor} = 0.000 < 0.05$  se anula la hipótesis  $H_0$  para cada dimensión y la hipótesis alterna o del investigador es admitida.

Conclusión:

Existe evidencia suficiente para afirmar con un nivel significativo del 5%, que los riesgos de los factores que originan accidentes de trabajo para la instalación de estructuras metálicas son de alto peligro.

Por lo que tanto para los objetivos **1**: Implementar el sistema en mención, que reduzca al mínimo todos los daños y riesgos asociados al trabajo que se realizará, utilizando una matriz de riesgo y **2**: Analizar e identificar los factores determinantes que originan

accidentes de trabajos en estructuras metálicas, resultan estas tablas de matriz operacional que a continuación presentaremos:

**Tabla 89**

*Carga, descarga y movimientos internos*

**TABLAS DE MATRIZ DE CONTROL OPERACIONAL**

**ACTIVIDAD: Carga, descarga y movimientos internos.**

Desarrollado por: Carlos Tolentino

Fecha de elaboración: Octubre - 2019

Revisión: 1

**CONTROL OPERACIONAL**

Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que explica la actividad
Aplastamiento	Distancia mínima de maquinaria y personal técnico	Denotar, en área de carga y descarga de material, con un radio dentro del rango de los elementos más la altura a la que los elevan.	Capataz	Artículo 21 R.S. N° 021-83-TR Artículo 10 y 14 Norma Técnica G.050

**CONTROL OPERACIONAL**

Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que detalla la actividad.
Atrapamientos	Puesto de guardas de protección en cada elemento móvil de la maquinaria a usar.	Un checklist de equipos, revisar guardas de protección en cadenas de montacargas y piezas móviles, previos a cualquier tarea.	Ing. Campo	Art.21 R.S.N° 021-83-TR. Art.14 Norma Técnica G.050.
Atropello	Distancia necesaria entre maquinaria portátil y personal encargado. Usar chalecos con retroreflección en la noche.	Mostrar las vías de grúas Hiab y montacargas. Cualquier individuo cerca de vías circulatorias de maquinaria pesada	Capataz Capataz	Art. 5,6,7,8 y 9° R.S. N° 021-83-TR Art.14 Norma Técnica G.050
Falla hidráulica de accesorios-izaje.	Alarmas oíbles de retroceso, sirena y buen funcionamiento de luces. Verificar el correcto funcionamiento de sistemas hidráulicos de maquinaria de izaje (brazo hiab o montacargas).	Lista de verificación sobre equipos y luces prendidas durante toda la maniobra. Realizar el checklist de los equipos, anterior a las maniobras.	Ing. Campo	Art.14.22 Norma Técnica G.050.

Uso EPP completo (guantes de cuero flexible).	Todo el personal.	
Corte de fajas o estrobos	Señalizar y proteger salientes de las estructuras (ángulos y redondos lisos libres).	Capataz Art.8 R.S. N° 021-83-TR. Art.10 Norma Técnica G.050.
	Uso de caps. y tapas de cartón en salientes.	

Fuente: Elaboración propia.

## Tabla 90

### Corte con disco

<b>ACTIVIDAD:</b>		<b>Corte con disco.</b>		
Desarrollado por:		Carlos Tolentino		
Fecha de elaboración:		Octubre - 2019		
Revisión:		1		
<b>CONTROL OPERACIONAL</b>				
<b>Peligro Crítico</b>	<b>Medidas Preventivas</b>	<b>Criterios de Aplicación</b>	<b>de Puesto Clave</b>	<b>Documento de la actividad referida</b>
	Verificar todo el cable vulcanizado así como los cableados con aislante.	Se realizará a cada equipo y tablero eléctrico antes de la puesta en funcionamiento.		
	Empleo de tableros eléctricos con llaves termo magnéticas, protección diferencial y puesta a tierra.	Aplicable a todos los paneles ejecutándose, sean estos de maquinaria o de oficinas.		
Contacto con energía eléctrica.			Operario amolador.	Art. 33,34 y 36 R.S. N° 021-83-TR.
	Conexión a tierra en obra provisional para equipos eléctricos.	Debe situarse un pozo a tierra provisional a empezar la obra.		
	Entierro o entubado de cables o pase aéreo y señalización en cruces con vías de circulación.	Deben cuidarse los cables en los cruces con maquinaria pesada.		
Cortes	Debe usarse EPP completo para uso de amoladora.	Antes de iniciar labores.	Operario amolador.	Art. 10 Norma Técnica G.050.

	La amoladora debe contar con su respectiva guarda de protección. Actividad solo realizable por personal calificado.	Verificar antes de inicio de trabajos, AST; así como experiencia y criterio en seguridad.		
Cortes.	Debe detenerse el equipo contra el elemento cortado y desconectarse inmediatamente se termine su uso.	Verificar periódicamente, en la realización de los trabajos, no haber equipos conectados en el piso.	Operario amolador.	Art. 10 Norma Técnica G.050.
	Área laboral exenta de materiales inflamables.	Orden y limpieza en obra.		
Explosión	Ropa de trabajo libre de materiales combustibles.	Personal que interviene en la actividad (AST).	Prevencionista.	Art. 3 R.S. N° 021-83-TR. Art. 09,10 Norma Técnica G.050.
	Uso de útiles de cuidado personal: mandil, guantes y escarpines de cuero cromo.	Personal que interviene en la actividad (AST).		
	Extintores en área de trabajo.	Conforme a la capacidad del extintor y la cantidad de equipos.		
Ruido	Uso de protectores auditivos	Todo el personal que esté en el área de trabajo	Prevencionista	Art. 42 R.S. N° 021-83-TR. Art. 10.4 Norma Técnica G.050
Proyección de partículas	Uso de máscara con protección facial y adherencia al casco de seguridad.	Obligatorio para los trabajadores operando.	Prevencionista	Art. 37, 38,40 y 41° R.S. N° 021-83-TR. Art. 10 Norma Técnica G.050
	Uso de lentes de seguridad.	Obligatorio para todos.		

Uso de bastidores provisionales	Ubicados para confinar la zona de trabajo.
Uso de camisa con mangas, guantes, mandil y esarpines de cuero cromo.	Obligatorio para el personal ejecutando la operación.

Fuente: Elaboración propia.

## Tabla 91

### Corte con oxígeno

<b>ACTIVIDAD:</b>	<b>Corte con oxígeno.</b>			
Desarrollado por:	Carlos Tolentino			
Fecha de elaboración:	Octubre - 2019			
Revisión:	1			
<b>CONTROL OPERACIONAL</b>				
Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	de Puesto Clave	Documento que verifica la actividad
Contacto con temperaturas extremas.	Uso de guantes, mandil y esarpines de cuero cromo.	Obligatorio para el personal que realiza la operación.	Operario calderero	Art. 37 R.S. N° 021-83-TR. * Art. 10.15 Norma Técnica G.050
	Señalización de área de trabajo.	Colocar cinta alrededor del área donde se hace el corte.		Art. 5.7 Norma Técnica G.050
<b>CONTROL OPERACIONAL</b>				
Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	de Puesto Clave	Documento que describe la actividad.
Incrustaciones.	Debe usarse EPP entero para el uso del equipo de corte. Debe cuidarse de no soltar las piezas al terminar la operación de corte.	Antes de iniciar labores.	Operario calderero.	Artículos 37 y 38 R.S. N° 021-83-TR. Artículo 10.15 Norma Técnica G.050.
	Actividad solo realizable por	Utilizar experiencia y criterio en seguridad.		

Explosión.	<p>personal calificado. Área laboral libre de Orden y limpieza en materiales obra. inflammables. Ropa requerida y libre de Personal que interviene en la actividad (AST). materiales y sustancias inflamables. Uso de componentes de protección personal: guantes, mandil y esarpines de cuero cromo. Verificar estado de equipos de corte, mangueras y manómetros.</p>	Prevencionista.	<p>Art. 3 R.S. N° 021-83-TR. Art.09, 10 Norma Técnica G.050.</p>
Incendio.	<p>Uso de abrazaderas en todas las uniones y válvulas antirretorno a la salida del regulador. Prender los materiales de corte con chispero, no usar arco eléctrico o encendedores</p>	Prevencionista.	<p>Art. 3 R.S. N° 021-83-TR. *Art.09, 10 Norma Técnica G.050.</p>
Proyección de partículas	<p>Extintores en área de trabajo. Uso de mascara de protección facial con sujeción a casco de seguridad. Uso de lentes de seguridad. Uso de biombos de protección.</p>	Prevencionista	<p>De acuerdo a la capacidad del extintor y la cantidad de equipos. Obligatorio para el personal que realiza la labor * Art. 37, 38,40 y 41° R.S. N° 021-83-TR. * Art. 10 Norma Técnica G.050</p>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 92**

*Perforaciones con taladro / punzonadora*

<b>ACTIVIDAD:</b>		<b>Perforaciones con taladro / punzonadora.</b>		
Desarrollado por:		Carlos Tolentino		
Fecha de elaboración:		Octubre - 2019		
Revisión:		1		
<b>CONTROL OPERACIONAL</b>				
<b>Peligro Crítico</b>	<b>Medidas Preventivas</b>	<b>Criterios de Aplicación</b>	<b>Puesto Clave</b>	<b>Documento que describe la actividad</b>
Contacto con energía eléctrica.	Verificar el cable vulcanizado en toda su extensión como empalmes con cinta aislante.	Se realizará a cada equipo y su tablero eléctrico así antes de la puesta en funcionamiento	Operario Soldador.	* Art. 33, 34,35 y 36 ° R.S. N° 021-83-TR. * Art. 5.2 Norma Técnica G.050.
	Empleo de tableros eléctricos con llaves termo magnéticas, protección diferencial y puesta a tierra.	Aplicable a todos los tableros en obra, sean estos de alimentación de maquinaria o de oficinas.	Operario Electricista.	
	Conexión a tierra en obra provisional para equipos eléctricos.	Debe colocarse un pozo a tierra provisional al inicio de la obra.	Operario Electricista.	
Cortes	Entierro o entubado de cables o pase aéreo y señalización en cruces con vías de circulación.	Debe protegerse los cables en todos los cruces con vías de circulación de maquinaria pesada.	Operario Electricista.	* Art. 10 Norma Técnica G.050.
	Debe usarse EPP completo para uso de taladro.	Antes de iniciar labores.		
	Actividad solo realizable por personal calificado.	Utilizar experiencia y criterio seguridad.	Operario Amolador.	
	Debe detenerse la broca antes de retirarse el elemento perforado.	Verificar procedimiento de uso de taladro.		

---

**CONTROL OPERACIONAL**

---

Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad.
Golpes	Uso de guantes de cuero cromo para el trabajo.	Usar EPP completo.	Operario Amolador.	* Art. 37 y 38 ° R.S. N° 021-83-TR. * Art.10 Norma Técnica G.050.
	Correcta fijación de las piezas a perforar para evitar caídas.	Verificar las medidas, el estado de la punzonadora/taladro y la matriz a usar.		
Incrustaciones	Uso de guantes de cuero cromo para el trabajo.	Usar EPP completo.	Operador Amolador.	* Art. 37 y 38 ° R.S. N° 021-83-TR. * Art.10 Norma Técnica G.050.
Ruido.	Uso de protectores auditivos.	Todo el personal que se encuentra en el área de trabajo.	Prevencionista.	* Art. 42° R.S. N° 021-83-TR. *Art. 10.4 Norma Técnica G.050.

---

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 93**

*Soldadura provisional*

---

**ACTIVIDAD:** Soldadura provisional.

Desarrollado por: Carlos Tolentino

Fecha de elaboración: Octubre 2019

Revisión: 1

---

**CONTROL OPERACIONAL**

---

Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
Caídas a nivel	Mantener limpia y ordenada la zona de trabajo, carga y descarga.	Todo el personal deberá participar de esta actividad.	Capataz.	* Art. 10° - EPP Trabajos en Altura Norma Técnica G050.

---

	No deberá haber tacos de madera o ángulos que hayan sido usados en la carga en el suelo.	Almacenar los tacos de madera y ángulos correctamente luego de la descarga del material.			* Art. 3 ° R.S. N° 021-83-TR * Art. 11.1 y 12.3 Norma Técnica G.050.
	Verificar el cable vulcanizado en toda su extensión así como los empalmes con cinta aislante.	Se realizará a cada equipo y tablero eléctrico antes de la puesta en funcionamiento.	Operario Soldador.		
Contacto con energía eléctrica	Empleo de tableros eléctricos con llaves termomagnéticas, protección diferencial y puesta a tierra.	Aplicable a todos los tableros en obra, sean estos de alimentación de maquinaria o de oficinas.	Operario Electricista		* Art. 33, 34,35 y 36 ° R.S. N° 021-83-TR. * Art. 5.2 Norma Técnica G.050.
	Conexión a tierra en obra provisional para equipos eléctricos.	Debe colocarse un pozo a tierra provisional al inicio de la obra.	Operario Electricista.		
	Entierro o entubado de cables o pase aéreo y señalización en cruces con vías de circulación.	Debe protegerse los cables en todos los cruces con vías de circulación de maquinaria pesada.	Operario Electricista.		
Contacto con sustancias nocivas	Limpier completamente los elementos ensayados.	Inmediatamente terminado el ensayo.	Operador de ensayo.		* Art. 4° R.S. N° 021-83-TR. * Art. 10 Norma Técnica G.050.

### CONTROL OPERACIONAL

Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
Proyección de partículas	Uso de mascara de protección facial con sujeción a casco de seguridad.	Obligatorio para el personal que realiza la operación.	Prevencionista.	* Art. 37 y 38 ° R.S. N° 021-83-TR. *Art.10.15 Norma Técnica G.050.
	Uso de lentes de seguridad.	Obligatorio para todo el personal.		
	Uso de biombos de protección.	Ubicados a manera de aislar la zona de trabajo.		
	Uso de camisa con mangas, guantes, mandil y escarpines de cuero cromo.	Obligatorio para el personal que realiza la operación.		

Inhalación de sustancias nocivas	de Empleo de protección respiratoria para humos metálicos.	de Usar respirador certificado en todo proceso de soldadura.	Operario Soldador.	* Art.43° R.S. N° 021-83-TR.
----------------------------------	--	--	--------------------	------------------------------

Fuente: elaboración propia.

## Tabla 94

### Esmerilado

<b>ACTIVIDAD: Esmerilado.</b>				
Desarrollado por: Carlos Tolentino				
Fecha de elaboración: Octubre - 2019				
Revisión: 1				
<b>CONTROL OPERACIONAL</b>				
Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
	Verificar el cable vulcanizado en toda su extensión así como los empalmes con cinta aislante.	Se realizará a cada equipo y tablero eléctrico antes de la puesta en funcionamiento.	Operario Soldador.	
Contacto con energía eléctrica	Empleo de tableros eléctricos con llaves termo magnéticas, protección diferencial y puesta a tierra.	Aplicable a todos los tableros en obra, sean estos de alimentación de maquinaria o de oficinas.	Operario Electricista.	*Art. 33, 34,35 y 36° R.S. N° 021-83-TR. *Art. 5.2 Norma Técnica G.050.
	Conexión a tierra en obra provisional para equipos eléctricos.	Debe colocarse un pozo a tierra provisional al inicio de la obra.	Operario Electricista.	
	Entierro o entubado de cables o pase aéreo y señalización en cruces con vías de circulación.	Debe protegerse los cables en todos los cruces con vías de circulación de maquinaria pesada.	Operario Electricista.	
	Debe usarse EPP completo para uso de amoladora.	Antes de iniciar labores.		
Cortes	La amoladora debe contar con su respectiva guarda de protección. Actividad solo realizable por personal calificado. Debe detenerse el equipo contra el elemento cortado y	Verificar antes de inicio de trabajos, AST. Utilizar experiencia y criterio en seguridad. Verificar periódicamente durante la ejecución	Operario Soldador.	*Art. 37 y 38° R.S. N° 021-83-TR. *Art. 10 Norma Técnica G.050.

desconectarse de los trabajos que no inmediatamente se haya equipos termina su uso. conectados en el piso.

### CONTROL OPERACIONAL

Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	de Puesto Clave	Documento que describe la actividad
Explosión	Área de trabajo libre de materiales inflamables.	Orden y limpieza en obra.		
	Ropa de trabajo libre de materiales y sustancias inflamables.	Personal que interviene en la actividad (AST).		* Art. 3 ° R.S. N° 021-83-TR.
	Uso de elementos de protección personal: guantes, mandil y escafpines de cuero cromo.	Personal que interviene en la actividad (AST).	Prevencionista.	* Art. 09,10 Norma Técnica G.050.
Ruido	Extintores en área de trabajo.	De acuerdo a la capacidad del extintor y la cantidad de equipos.		* Art. 42° R.S. N° 021-83-TR.
	Uso de protectores auditivos.	Todo el personal que se encuentra en el área de trabajo.	Prevencionista.	*Art.10.4 Norma Técnica G.050
Proyección de partículas	Uso de mascara de protección facial con sujeción a casco de seguridad.	Obligatorio para el personal que realiza la operación.		
	Uso de lentes de seguridad.	Obligatorio para todo el personal.		* Art. 37 y 38 ° R.S. N° 021-83-TR.
	Uso de biombos de protección.	Ubicados a manera de aislar la zona de trabajo.	Prevencionista.	*Art.10.15 Norma Técnica G.050.
	Uso de camisa con mangas, guantes, mandil y escafpines de cuero cromo	Obligatorio para el personal que realiza la operación		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 95**

*Ensayos no destructivos*

<b>ACTIVIDAD:</b>		<b>Ensayos no destructivos.</b>		
Desarrollado por:		Carlos Tolentino		
Fecha de elaboración:		de Octubre - 2019		
Revisión:		1		
<b>CONTROL OPERACIONAL</b>				
<b>Peligro Crítico</b>	<b>Medidas Preventivas</b>	<b>Criterios de Aplicación</b>	<b>Puesto Clave</b>	<b>Documento que describe la actividad.</b>
	Mantener limpia y ordenada la zona de trabajo.	Todo el personal deberá participar de esta actividad.		* Art. 4° R.S. N° 021-83-TR.
Caídas a nivel	No deberá haber retazos de ángulos o perfiles que hayan sobrado del armado en el suelo.	Almacenar los ángulos y perfiles correctamente luego del armado para su inventariado.	Ing. Campo.	* Art. 3 ° R.S. N° 021-83-TR. * Art. 11.1 y 12.3 Norma Técnica G.050.
	Mantener los reactivos y tintes en sus respectivos envases.	Orden y limpieza.		
Contacto con sustancias nocivas	Limpiar completamente los elementos ensayados.	Inmediatamente terminado el ensayo.	Operador de ensayo.	* Art. 4° R.S. N° 021-83-TR. * Art. 10 Norma Técnica G.050.
	Restringir el acceso a personal que no participe en el ensayo.	Solo personal calificado.	personal	
<b>CONTROL OPERACIONAL</b>				
<b>Peligro Crítico</b>	<b>Medidas Preventivas</b>	<b>Criterios de Aplicación</b>	<b>Puesto Clave</b>	<b>Documento que describe la actividad.</b>
Radiación.	Las placas radiográficas solo serán tomadas por personal calificado. Se deberá realizar el ensayo sin presencia de otro personal en obra o delimitando un perímetro mínimo de 30m de radio libre de actividades.	Solo personal calificado. Usar cinta roja, coordinar ensayos previamente con PDR.	Operador de ensayo / Prevencionista.	* Art. 4° R.S. N° 021-83-TR. * Art. 10 Norma Técnica G.050.
Atropello	No mover el andamio hasta que no haya personas cerca a este.	Todo andamio debe estar sin personal a la hora de moverlo. Se demarcará el perímetro con malla naranja con portacintas (1.50 m alejado del área de trabajo). Se colocarán carteles de "CAÍDA DE OBJETOS" en diferentes puntos del perímetro.	Capataz.	* Art. 25 ° R.S. N° 021-83-TR.
Caida de objetos	Delimitación del área de influencia de caída y restricción del tránsito en la zona.		Capataz.	* Art. 11.3° - EPP Acceso, circulación y señalización Norma Técnica G050. * Art. 7° R.S. N° 021-83- TR.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 96**

*Retoque de pintura*

<b>ACTIVIDAD: Retoque de pintura</b>				
Desarrollado por: Carlos Tolentino				
Fecha de elaboración: Octubre - 2019				
Revisión: 1				
<b>CONTROL OPERACIONAL</b>				
<b>Peligro Crítico</b>	<b>Medidas Preventivas</b>	<b>Criterios de Aplicación</b>	<b>de Puesto Clave</b>	<b>Documento que describe la actividad</b>
Golpes	Uso de EPP completo.	Uso permanente.		* Art. 10° - EPP Trabajos en Altura Norma Técnica G050. * Art. 15° R.S. N° 021-83-TR.
	Despejar el área de materiales que pudieran originar caídas o resbalones.	Permanente, eliminar periódicamente latas vacías de pintura.	Operario Pintor.	
	Orden y limpieza en área de pintado.	Permanente.		
	Acordonar el área considerando un radio no menor a 10m desde el punto de operación.	Usar cinta roja, señalar debidamente la circulación.		* Art. 3,7,8 y 9 ° R.S. N° 021-83-TR.
	Proteger equipos, máquinas o materiales ubicados cerca del área de pintado.	Cubrir con plástico o material similar.		* Art. 17 ° R.S. N° 021-83-TR.
Proyección de partículas	Limpiar los equipos al final del turno de trabajo.	Diariamente al final de la jornada.	Capataz / Operario Pintor.	*Art.5.8 Norma Técnica G.050.
	Uso de lentes de protección de policarbonato.	Uso permanente.		* Art. 37 y 38 ° R.S. N° 021-83-TR. *Art. 10 Norma Técnica G.050. * Art. 43 y 46 ° R.S. N° 021-83-TR
	Utilizar una carpa de lona o plástico para encerrar el área de pintado.	Dimensiones aproximadas 8mx12mx5m.		* Art. 6.2.6 de la Norma de ventilación 2600SEG291.

Inhalación de sustancias nocivas	Uso de protector respiratorio contra vapores ácidos.	Todo el personal a menos de 5m.	Prevencionista.	* Art. 37 y 38 ° R.S. N° 021-83-TR. *Art.10.15 Norma Técnica G.050.
Ruido	Uso de protectores auditivos.	Todo el personal que se encuentra en el área de trabajo.	Prevencionista.	* Art. 42° R.S. N°021-83-TR. *Art.10.4 Norma Técnica G.050
Sobreesfuerzos	Adecuada técnica de pintado de estructuras para evitar lesiones musculares.	Aplicable a estructuras menores a 300kg de peso.	Capataz.	* Art. 37 y 38° R.S. N° 021-83-TR. *Art. 10 Norma Técnica G.050.

Fuente: Elaboración propia.

## Tabla 97

### Armado de andamios

<b>ACTIVIDAD: Armado de andamios.</b>				
Desarrollado por: Carlos Tolentino				
Fecha de elaboración: Octubre - 2019				
Revisión: 1				
<b>CONTROL OPERACIONAL</b>				
Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
Aplastamientos	Estabilización de la superficie sobre la cual se apoyara el andamio.	Todo andamio deberá estar apoyado sobre una superficie plana y resistente.	Capataz.	* Art. 25 ° R.S. N° 021-83-TR.
Atropello	No mover el andamio hasta que no haya personas cerca a este.	Todo andamio debe estar sin personal a la hora de moverlo.	Capataz.	* Art. 25 ° R.S. N° 021-83-TR.
Caída de objetos	No ejecutar actividades simultáneas, alineadas verticalmente en el nivel inmediato inferior de donde se está instalando el andamio.	Toda actividad que se ejecute por debajo del área de influencia de la caída de objetos, quedará temporalmente suspendida.	Capataz.	* Art. 11.3° - EPP Acceso, circulación y señalización Norma Técnica G050. * Art. 7° R.S. N° 021-83- TR.
	Delimitación del área de influencia de caída y	Se demarcará el perímetro con malla naranja con portacintas (1.50 m		

restricción del tránsito en la zona. del alejado del área de trabajo). Se colocarán carteles de "CAÍDA DE OBJETOS" en diferentes puntos del perímetro.

### CONTROL OPERACIONAL

Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios Aplicación	de Puesto Clave	Documento que describe la actividad
Caídas a desnivel	Mantener orden y limpieza.			
	Acopiar el material de trabajo.	A todo el personal.	Operario Soldador.	*Art. 3 ° R.S. N° 021-83-TR. *Art. 11.1 y 12.3 Norma Técnica G.050.
Golpes	Mantener los accesos libres.		Capataz.	
	Uso de EPP y guantes de cuero flexible para la manipulación de material y herramientas.	A todo el personal.		
	Distanciamiento entre el personal durante el traslado del material.	Distancia mínima 2 m en todo momento.	Operario Soldador.	*Art. 10.15° Trabajos con equipos especiales Norma Técnica G050.
	Revisión de herramientas y equipos antes de usar.	A todo el personal.	Capataz.	

Fuente: Elaboración propia.

### Tabla 98

Izaje con grúa

### TABLAS DE MATRIZ DE CONTROL OPERACIONAL

**ACTIVIDAD:** Izaje con grúa  
**Desarrollado por:** Carlos Tolentino  
**Fecha de elaboración:** Octubre - 2019.  
**Revisión:** 1

### CONTROL OPERACIONAL

Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios Aplicación	de Puesto Clave	Documento que describe la actividad
-----------------	---------------------	----------------------	-----------------	-------------------------------------

Aplastamiento	Distancia mínima entre maquinaria en movimiento y personal de apoyo de maniobra.	Se debe señalar en área de carga y descarga de material con un radio no menor a la longitud de los elementos más la altura a la que son izados.	Capataz	*Art. 21° R.S. N° 021-83-TR *Art. 10 y 14 Norma Técnica G.050
---------------	--	---	---------	--

### CONTROL OPERACIONAL

Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios Aplicación	de Puesto Clave	Documento que describe la actividad.
Caídas de altura	Mantener limpia y ordenada la zona de trabajo.	Todo el personal deberá participar de esta actividad.	Ing. Campo	* Art. 4° R.S. N° 021-83-TR.
Caída de estructuras	Verificación que los elementos a ser cargados no excedan la capacidad del camión hiab o montacargas	Se debe realizar esta verificación antes de iniciar la carga o descarga de los elementos.	Ing. Campo	* Art. 14 Norma Técnica G.050
Golpes	Señalización del área de carga, descarga y circulación y restricción de ingreso al personal.  Uso de EPP completo, incluidos chalecos reflectivos.	Uso de letreros, cinta y malla naranja de señalización antes del inicio de las labores  Maniobrista durante todo el día y todo el personal nocturno.	Capataz	*Art.7° R.S. N° 021-83-TR * Art. 10 y 14 Norma Técnica G.050
Sobreesfuerzo de equipos mecánicos	Verificar que la carga no exceda la capacidad de la maquinaria.	Verificar peso de la carga a ser izada con ingeniero de campo antes de iniciar la maniobra.	Ing. Campo	*Art.20° R.S. N° 021-83-TR.

*Fuente: Elaboración propia.*

## Tabla 99

### *Supervisión de montaje según plano*

<b>ACTIVIDAD:</b>	<b>Supervisión de montaje según plano</b>
Desarrollado por:	Carlos Tolentino
Fecha de elaboración:	Octubre - 2019
Revisión:	1

**CONTROL OPERACIONAL**

Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios Aplicación	de Puesto Clave	Documento que describe la actividad
Aplastamientos	Estabilización de la superficie sobre la cual se apoyara el andamio.	Todo andamio deberá estar apoyado sobre una superficie plana y resistente.	Capataz.	* Art. 25 ° R.S. N° 021-83-TR.
Caídas a nivel	Mantener limpia y ordenada la zona de trabajo.	Todo el personal deberá participar de esta actividad.	Capataz.	* Art. 4° R.S. N° 021-83-TR.

**CONTROL OPERACIONAL**

Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios Aplicación	de Puesto Clave	Documento que describe la actividad
Caídas a desnivel	Mantener orden y limpieza.	A todo el personal.	Operario Soldador.	*Art. 3 ° R.S. N° 021-83-TR.
	Acopiar el material de trabajo.		Capataz.	*Art. 11.1 y 12.3 Norma Técnica G.050.
Golpes	Mantener los accesos libres.	A todo el personal.	Operario Soldador.	*Art. 10.15° Trabajos con equipos especiales Norma Técnica G050.
	Uso de EPP y guantes de cuero flexible para la manipulación de material y herramientas.		Capataz.	
Ruido	Distanciamiento entre el personal durante el traslado del material.	Distancia mínima 2 m en todo momento.		
	Revisión de herramientas y equipos antes de usar.	A todo el personal.	Capataz.	
	Uso de protectores auditivos.	Todo el personal que se encuentra en el área de trabajo.	Prevencionista.	* Art. 42° R.S. N° 021-83-TR. *Art.10.4 Norma Técnica G.050

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 100**

*Torqueo de pernos en altura*

**CONTROL OPERACIONAL**

Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios Aplicación	de Puesto Clave	Documento que describe la actividad
-----------------	---------------------	----------------------	-----------------	-------------------------------------

Cortes	Debe detenerse los equipos contra el elemento cortado y desconectarse inmediatamente se termina su uso.	Verificar periódicamente durante la ejecución de los trabajos que no haya equipos conectados en el piso.	Operario Soldador.	* Art. 37 y 38° R.S. N° 021-83-TR. * Art. 10 Norma Técnica G.050.
Golpes	Uso de EPP completo.	Uso permanente	Capataz.	* Art. 6 y 7° R.S. N° 021-83-TR *Art.10 Norma Técnica G.050
	Orden y limpieza en obra.	Permanente		
Sobreesfuerzos	Uso de cinturón de cuero para levantar cargas.	Aplicable a cargas menores a 50kg.		* Art. 37 y 38° R.S. N° 021-83-TR. *Art. 10 Norma Técnica G.050.
	Adecuada cantidad de personal para maniobras de volteo manuales.	Aplicable a estructuras menores a 300kg de peso.	Capataz.	
Caídas a nivel	No deberá haber tacos de madera o ángulos que hayan sido usados en la carga en el suelo.	Almacenar los tacos de madera y ángulos correctamente luego de la descarga del material.	Capataz	* Art. 3 ° R.S. N° 021-83-TR * Art. 11.1 y 12.3 Norma Técnica G.050.
Choques	Al mover un cuerpo de andamios, no mover los otros.	Tener bien fijadas las ruedas y/o mover cargando los andamios si el suelo no está muy compactado.	Capataz.	*Art.25° (De los Andamios) de la R.S. N° 021-83-TR.

Fuente: Elaboración propia.

## Tabla 101

### Soldadura en altura

<b>ACTIVIDAD: Soldadura en altura.</b>				
Desarrollado por: Carlos Tolentino				
Fecha de elaboración: Octubre 2019				
Revisión: 1				
<b>CONTROL OPERACIONAL</b>				
Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios Aplicación	de Puesto Clave	Documento que describe la actividad
Caídas de altura	Arriostar el andamio, cada dos cuerpos del mismo.	Andamios estables, con base tacos o soleras.	Capataz.	*OSHA Regulations (Standars - 29

				CFR) Subparte L -Andamios 1926.451. *Art.25° (De los Andamios) de la R.S. N° 021-83-TR.
Caída de estructuras	Verificación que los elementos a ser cargados no excedan la capacidad del camión hiab o montacargas	Se debe realizar esta verificación antes de iniciar la carga o descarga de los elementos.	Ing. Campo	* Art. 14 Norma Técnica G.050
Explosión	Área de trabajo libre de materiales inflamables.	Orden y limpieza en obra.	Prevencionista.	* Art. 3 ° R.S. N° 021-83-TR. * Art. 09,10 Norma Técnica G.050.

### CONTROL OPERACIONAL

Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
	Uso de mascara de protección facial con sujeción a casco de seguridad.	Obligatorio para el personal que realiza la operación.		
Proyección de partículas	Uso de lentes de seguridad. Uso de biombos de protección.	Obligatorio para todo el personal. Ubicados a manera de aislar la zona de trabajo.	Prevencionista.	* Art. 37 y 38 ° R.S. N° 021-83-TR. *Art.10.15 Norma Técnica G.050.
	Uso de camisa con mangas, guantes, mandil y escarpines de cuero cromo.	Obligatorio para el personal que realiza la operación.		
Inhalación de sustancias nocivas	Empleo de protección respiratoria para humos metálicos.	Usar respirador certificado en todo proceso de soldadura.	Operario Soldador.	* Art.43° R.S. N° 021-83-TR.

Fuente: Elaboración propia

## Tabla 102

### Desplazamientos en altura

<b>ACTIVIDAD:</b>	<b>Desplazamientos en altura</b>			
Desarrollado por:	Carlos Tolentino			
Fecha de elaboración:	de Octubre - 2019			
Revisión:	1			
<b>CONTROL OPERACIONAL</b>				
Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad

Caída de objetos	No ejecutar actividades simultáneas, alineadas verticalmente en el nivel inmediato inferior de donde se está instalando el andamio.	Toda actividad que se ejecute por debajo del área de influencia de la caída de objetos, quedará temporalmente suspendida.	Capataz.	* Art. 11.3° - EPP Acceso, circulación y señalización Norma Técnica G050. * Art. 7° R.S. N° 021-83- TR.
	Delimitación del área de influencia de caída y restricción del tránsito en la zona.	Se demarcará el perímetro con malla naranja con porta cintas (1.50 m alejado del área de trabajo). Se colocarán carteles de "CAÍDA DE OBJETOS" en diferentes puntos del perímetro.		

### CONTROL OPERACIONAL

Peligro Crítico	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
Caídas a desnivel	Mantener orden y limpieza.	A todo el personal.	Operario Soldador.	*Art. 3 ° R.S. N° 021-83-TR. *Art. 11.1 y 12.3 Norma Técnica G.050.
	Acopiar el material de trabajo.			
Caídas de altura	Mantener los accesos libres.	El arnés será de tipo paracaídas y la línea de vida de 5/8" (soga nylon trenzada) y gancho con doble seguro.	Capataz.	*OSHA Regulations (Standars - 29 CFR) Subparte L - Andamios 1926.451. *Art.25° (De los Andamios) de la R.S. N° 021-83-TR.
	Uso de arnés de cuerpo entero certificado, con línea de vida enganchada al poste transversal del cuerpo de andamio ya instalado.			
	Arriistrar el andamio, cada dos cuerpos del mismo.			
Choques	Al mover un cuerpo de andamios, no mover los otros.	Tener bien fijas las ruedas y/o mover cargando los andamios si el suelo no está muy compactado.	Capataz.	*Art.25° (De los Andamios) de la R.S. N° 021-83-TR.

	Uso de EPP y guantes de cuero flexible para la manipulación de material y herramientas.	A todo el personal.		
Golpes	Distanciamiento entre el personal durante el traslado del material.	Distancia mínima 2 m en todo momento.	Operario Soldador.	*Art. 10.15° Trabajos con equipos especiales Norma Técnica G050.
	Revisión de herramientas y equipos antes de usar.	A todo el personal.	Capataz.	

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 103**

*Retoque de pintura en altura*

<b>ACTIVIDAD: Retoque de pintura</b>				
Desarrollado por: Carlos Tolentino				
Fecha de elaboración: Octubre - 2019				
Revisión: 1				
<b>CONTROL OPERACIONAL</b>				
<b>Peligro Crítico</b>	<b>Medidas Preventivas</b>	<b>Criterios de Aplicación</b>	<b>Puesto Clave</b>	<b>Documento que describe la actividad</b>
Caídas de altura	Uso de arnés de cuerpo entero certificado, con línea de vida enganchada al poste transversal del cuerpo de andamio ya instalado. Despejar el área de materiales que pudieran originar caídas o resbalones.	El arnés será de tipo paracaídas y la línea de vida de 5/8" (soga nylon trenzada) y gancho con doble seguro. Permanente, eliminar periódicamente latas vacías de pintura.	Capataz.	*OSHA Regulations (Standars - 29 CFR) Subparte L - Andamios 1926.451. *Art.25° (De los Andamios) de la R.S. N° 021-83-TR.
Proyección de partículas	Acordonar el área considerando un radio no menor a 10m desde el punto de operación.	Usar cinta roja, señalizar debidamente de circulación.	Capataz / Operario Pintor.	* Art. 3,7,8 y 9 ° R.S. N° 021-83-TR.

	Proteger equipos, maquinas o materiales ubicados cerca del área de pintado.	Cubrir con plástico o material similar.		* Art. 17 ° R.S. N° 021-83-TR.
	Limpiar los equipos al final del turno de trabajo.	Diariamente al final de la jornada.		*Art.5.8 Norma Técnica G.050.
	Uso de lentes de protección de policarbonato.	Uso permanente.		* Art. 37 y 38 ° R.S. N° 021-83-TR. *Art. 10 Norma Técnica G.050. * Art. 43 y 46 ° R.S. N° 021-83-TR
	Utilizar una carpa de lona o plástico para encerrar el área de pintado.	Dimensiones aproximadas 8mx12mx5m.		* Art. 6.2.6 de la Norma de ventilación 2600SEG291. * Art. 37 y 38 ° R.S. N° 021-83-TR. *Art.10.15 Norma Técnica G.050.
Inhalación de sustancias nocivas	Uso de protector respiratorio contra vapores ácidos.	Todo el personal a menos de 5m.	Prevencionista.	* Art. 37 y 38 ° R.S. N° 021-83-TR. *Art.10.15 Norma Técnica G.050.
Explosión	Proteger las botellas y mangueras de las operaciones de esmerilado.	Uso de bombos o separadores.	Prevencionista.	* Art.9 Norma Técnica G.050.
Sobreesfuerzos	Adecuada técnica de pintado de estructuras para evitar lesiones musculares.	Aplicable a estructuras menores a 300kg de peso.	Capataz.	* Art. 37 y 38° R.S. N° 021-83-TR. *Art. 10 Norma Técnica G.050.

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 104**

*Matriz de Identificación de Peligros*

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	
Actividades	Peligros
	Aplastamiento. Atrapamientos. Atropello. Caída de estructuras. Caída de objetos. Caídas a nivel. Caídas a desnivel. Caídas de altura. Contacto con energía eléctrica. Contacto con sustancias nocivas. Contacto con temperaturas Cortes. Choqueos. Explosión. Golpes. Inhalación de sustancias nocivas. Incendio. Incrustaciones. Proyección de partículas. Radiación. Ruido. Sobreesfuerzos. Falla hidráulica de equipo de izaje. Corte de fajas o estrobos. Sobreesfuerzo de equipos Daños en retina.
0 Carga, descarga y movimientos internos.	6 4 2
0 Corte con disco.	4 3 6 4 3
0 Corte con oxígeno.	4 4 3 6 2 4
0 Perforación con taladro/punzadora	4 4 2 4 6
0 Soldadura provisional.	3 9 6 6 6
0 Esmerilado.	6 6 6 3 6
0 Ensayos no destructivos.	3 4 4 1 1
0 Retoque de Pintura.	1 6 2 1 6
0 Armado de andamios.	6 4 6 9 6 6
1 Izaje con grúa.	9 6 6 6 9
1 Supervisión de montaje según plano.	4 4 4 6 6
1 Torqueo de pernos en altura.	6 6 2 6 6 6
1 Soldadura en altura.	6 6 9 9 9
1 Desplazamientos en altura.	6 6 6 4 6 6
1 Retoque de pintura en altura.	6 6 9 6 6

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO IV.- DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusiones

- En la investigación propuesta, hemos elegido las actividades según el instrumento utilizado a 32 ingenieros colegiados, con experiencia en montajes de estructuras metálicas y habiendo participado por lo menos dos veces en esta actividad, dentro de centros mineros nacionales.
- La industria de la construcción, es muy amplia, y dentro de ella existen muchas variantes, para las cuales no ha habido estudios previos y muchas veces las situaciones álgidas han tratado de ser solucionadas en el momento mismo de la situación sin previa planificación.
- Cabe resaltar que la implementación de este sistema, no es limitativa en cuanto a medidas y elementos de prevención, pudiendo estar sujeto a mejoras dependiendo de las evaluaciones in situ previas al inicio de cada proyecto.
- Los factores determinantes que originan accidentes de trabajo en mina son probabilidades y como tales, pueden ser muy variantes en la realidad de cada obra.
- Es imperante poder reconocer esos factores en el montaje, porque estos permitirán tomar las medidas preventivas necesarias.
- Se debe evaluar continuamente los ámbitos de trabajo y ejecutar las acciones correctivas que sean necesarias para eliminar las prácticas, condiciones y/o los comportamientos deficientes que puedan originar los accidentes aludidos.

- Debemos tener muy claro el concepto de nivel de probabilidad y el nivel de riesgo para todas las actividades, cuando usemos la matriz de riesgo para el montaje de estructuras metálicas; pero tomar como un grado de alto riesgo a aquellas actividades que se den en lugares donde podría tener mayor dificultad el montaje.
- A fin de eliminar las causas de los problemas de incumplimiento de tiempo / plazos de entrega de proyectos se debe desarrollar un cronograma que controle eficientemente la reserva de contingencias, excesos o retrasos que ocurran, relacionados al cumplimiento de los entregables y el progreso previsto. La aplicación del estándar permite la identificación temprana de imprevistos y adicionales que corran bajo la responsabilidad de la organización que afecten la rentabilidad del proyecto.
- Con esta implementación, se eliminan las causas de los problemas de calidad y mejora la calidad de las obras de montaje de estructuras metálicas, elevando el nivel competitivo de la empresa San Juan EIRL en el mercado, para ello una matriz de control operacional por cada actividad según los riesgos establecidos y las acciones provisionales a tomar en cada situación analizada.

## 4.2. Conclusiones

- Para este objetivo se concluyó que, con la implementación de este sistema en mención, se lograron identificar y minimizar las lesiones y riesgos asociados a los planes de montaje de estructuras para la empresa San Juan EIRL (Lima).
- Estas actividades no son únicas, pero pueden ser un hito en el desarrollo y/o actualización de un sistema de gestión de calidad estándar para este tipo de trabajos, ya que efectuar dichas actividades en zonas mineras requiere un análisis detallado del mismo.
- Este objetivo se concluyó identificando los factores determinantes que originan accidentes de trabajo en mina, mediante el análisis estadístico, utilizando el T-student, para obtener los riesgos según su peligrosidad.  
  
También se utilizó el alfa de Cronbach, para conseguir la legitimidad del instrumento, siendo válido el mismo, usando el software SPSS V25. Es importante mencionar que la población a tomar fue de 36 ingenieros civiles colegiados, mas según la ecuación del muestreo aleatorio simple, este será de 32 ingenieros civiles colegiados.
- Con esta implementación, demostramos la mejora de la empresa San Juan EIRL en las obras de montaje de estructuras metálicas, cumpliendo con el tiempo de entrega de los proyectos sin comprometer la calidad del producto, mediante la adecuada gestión de recursos y preparación del personal en cada proceso de producción.

- La propuesta para eliminar las causas de los problemas de calidad e incumplimiento de tiempos/plazos de entrega de proyectos que se planteó para solucionar la problemática de San Juan EIRL fue el avance de la gestión por protocolos con el soporte de normalización de los requerimientos de la Norma ISO 9001:2015, al aplicarlas a la problemática se puede corroborar que es la más adecuada para su solución ya que provee ordenamiento a los procesos para una mejor gestión y enfoque de los mismos hacia la satisfacción del consumidor (calidad).

## REFERENCIAS

- Alarcón Chávez, C. J. (2016). *Diseño del sistema de gestión de la calidad para la empresa carrocías Los Andes ubicada en la ciudad de Ambato.*
- Alcalde San Miguel, P. (2015). *Calidad.* España: Paraninfo, S.A.
- Álvarez Bonilla, A. E., & Toaingá Cunalata, F. L. (2011). Metodología para la implementación de la norma ISO 9001 – 2000 para la empresa metal arco en la ciudad Francisco de Orellana.
- Caballero Romero, A. (2011). Metodología de la investigación científica.
- Carbellido Nava. (2005). *¿Qué es la calidad?* LIMUSA.
- Carrasco Díaz, S. (2013). Metodología de la investigación científica.
- Coaguila Gonzales, A. (2017). Propuesta de implementación de un modelo de gestión por procesos y calidad en la empresa O&C Metals S.A.C. Arequipa.
- Espinoza Montes, C. (2014). Metodología de investigación tecnológica. Soluciones Gráficas S.A.C.
- Gavidia González, A. C. (2015). Elaboración de los procedimientos de fabricación y montaje de una estructura de acero para un edificio tipo. Quito.
- ISO 9001-2015. (s.f.). <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:10005:ed-2:v1:es>
- ISO. (s.f.). Online Browsing Platform (OBP).  
<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:10005:ed-2:v1:es>
- Marzo López, A. (2007). Manual de calidad para una empresa de montaje de estructuras.
- Chang, R. (1996). Mejora continua de procesos. Barcelona: Granica.

Galgano, A. (1995). *Los 7 Instrumentos de la calidad total*. España: Ediciones Diaz de Santos.

International Organization for Standardization. (2015). ISO 9000:2015 Sistemas de Gestión de Calidad - Fundamentos y vocabulario. Ginebra, Suiza.

Ugaz, L. (2012). Propuesta de diseño e implementación de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008 aplicado a una empresa de fabricación de lejías (Tesis de Grado Ingeniero Industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

Van Rompuy, H. (2013). *Introducción al Modelo EFQM de Excelencia*. Recuperado el 15 de mayo de 2016, de [https://www.clubexcelencia.org/sites/default/files/modelo\\_efqm\\_2013.pdf](https://www.clubexcelencia.org/sites/default/files/modelo_efqm_2013.pdf)

Vives, J. M. (2013). *ALTACUNCTA. Blog en español sobre el pensamiento Lean*. Recuperado el 11 de 04 de 2016, de 07 consejos para hacer PDCA O PDSA y obtener beneficios: <https://altacuncta.wordpress.com/tag/deming/>

Yépez, C. (2009). Diseño y propuesta de un Modelo de Gestión por procesos en la empresa Licorera LOVISONNE (Tesis de Grado Ingeniero Empresarial). Escuela Politécnica Nacional. Quito.

Zaratiegui, J. R. (1999) La gestión por procesos: Su papel e importancia en la empresa. *Economía Industrial*,VI(330), 81-88.

## ANEXOS

### Anexo 1

El presente cuestionario es parte de un proyecto de investigación titulado “PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE LA GESTION DE CALIDAD EN LA ETAPA DE PLANIFICACION PARA EL MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS PARA LA EMPRESA DE SERVICIOS SAN JUAN EIRL. LIMA 2019”, el cual se responderá de forma **ANÓNIMA**.

**INSTRUCCIONES:** Marque con una “X” en la casilla que usted considere correcta.

DIMENSION	ÍTEMS	DE MUY ACUERDO	DE ACUERDO	INDIFERENTE	EN DESACUERDO	EN MUY DESACUERDO
Hombre ( ) Mujer ( )	Lea cuidadosamente cada proposición y marque con un aspa (x) solo una alternativa, la que mejor refleje su punto vista al respecto de las actividades y sus riesgos. Responda todas las preposiciones, no hay respuestas, ni malas.	5	4	3	2	1
Dimensión 1 Transporte de equipos y herramientas para el montaje de estructuras metálicas.	<b>1. Movilización de Equipos y Herramientas.</b>					
	<b>1.1.</b> ¿Cree usted que el riesgo de manipulación manual de cargas es de alto peligro?					
	<b>1.2.</b> ¿Cree usted que el riesgo de caídas por tropiezos es de alto peligro?					
	<b>1.3.</b> ¿Cree usted que el riesgo de falta de señalización es de alto peligro?					
	<b>2. Descargue de la maquinaria.</b>					
	<b>2.1.</b> ¿Cree usted que el riesgo de levantamiento inadecuado de cargas es de alto peligro?					
	<b>2.2.</b> ¿Cree usted que el riesgo de uso de ayuda mecánica para el descargue de la maquinaria es de alto peligro?					
Dimensión 2	<b>3. Montajes e instalación de elementos metálicos</b>					
	<b>3.1.</b> ¿Cree usted que el riesgo de caídas a distinto nivel es de alto peligro?					

Montaje de estructuras, máquinas y afines	<b>3.2.</b>	¿Cree usted que el riesgo de caídas de objetos por desplome es de alto peligro?							
	<b>4. Montajes de Vigas de Polipasto</b>								
	<b>4.1.</b>	¿Cree usted que el riesgo de caída de materiales al instalar es de alto peligro?							
	<b>4.2.</b>	¿Cree usted que el riesgo de inhalación de humos por soldadura es de alto peligro?							
	<b>4.3.</b>	¿Cree usted que el riesgo de bloqueos, asfixia y claustrofobia es de alto peligro?							
	<b>5. Montajes de Escaleras Metálicas</b>								
	<b>5.1.</b>	¿Cree usted que el riesgo de caída de personas a causa de trabajo a borde placa al instalar los andamios voladizos es de alto peligro?							
	<b>5.2.</b>	¿Cree usted que el riesgo de levantamiento inadecuado de cargas por manipulación de la fuerza es de alto peligro?							
	<b>5.3.</b>	¿Cree usted que el riesgo de caída de objetos de un nivel superior durante el montaje es de alto peligro?							
Dimensión 3	<b>6. Armado y Montaje de Ductos para Aire Acondicionado</b>								
Armado y Montaje de Ductos para Aire Acondicionado	<b>6.1.</b>	¿Cree usted que el riesgo de derrumbe y sepultamiento es de alto peligro?							
	<b>6.2.</b>	¿Cree usted que el riesgo de emanación de polvo es de alto peligro?							
	<b>6.3.</b>	¿Cree usted que el riesgo de caída de objetos de altura es de alto peligro?							
	<b>7. Corte sobre las láminas de acero</b>								
	<b>7.1.</b>	¿Cree usted que el riesgo de uso de herramientas (cizalla) es de alto peligro?							
	<b>7.2.</b>	¿Cree usted que el riesgo de trabajo en caliente por empleo de herramientas eléctricas es de alto peligro?							
	<b>7.3.</b>	¿Cree usted que el riesgo de exposición al ruido es de alto peligro?							
	<b>7.4.</b>	¿Cree usted que el riesgo de realizar posturas inadecuadas es de alto peligro?							
	<b>8. Armado de los Ductos</b>								
	<b>8.1.</b>	¿Cree usted que el riesgo de trabajos en altura es de alto peligro?							
	<b>8.2.</b>	¿Cree usted que el riesgo de emanación de polvo es de alto peligro?							
<b>8.3.</b>	¿Cree usted que el riesgo de uso de herramientas (cizalla) es de alto peligro?								

	<b>9. Armado de elementos metálicos con filo y/o puntiagudos</b>						
	<b>9.1.</b> ¿Cree usted que el riesgo de golpes y cortes por objetos y herramientas es de alto peligro?						
	<b>9.2.</b> ¿Cree usted que el riesgo de atrapamientos y amputaciones es de alto peligro?						
	<b>9.3.</b> ¿Cree usted que el riesgo de realizar posturas inadecuadas, es de alto peligro?						
	<b>10. Carga Para Izaje</b>						
	<b>10.1.</b> ¿Cree usted que el riesgo de Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos es de alto peligro?						
	<b>10.2.</b> ¿Cree usted que el riesgo de Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas es de alto peligro?						
	<b>10.3.</b> ¿Cree usted que el riesgo de Atropellos o golpes con vehículos es de alto peligro?						
	<b>11. Montaje de Monorriel</b>						
	<b>11.1.</b> ¿Cree usted que el riesgo de movimientos repetitivos al manejo de herramientas manuales es de alto peligro?						
	<b>11.2.</b> ¿Cree usted que el riesgo de Golpes y cortes por objetos y herramientas es de alto peligro?						
	<b>11.3.</b> ¿Cree usted que el riesgo de exposición a ruido intermitente por el golpeo de herramientas es de alto peligro?						
	<b>11.4.</b> ¿Cree usted que el riesgo de Proyección de fragmentos y partículas es de alto peligro?						
Dimensión 4	<b>12. Levantamiento de Cargas Manuales</b>						
Armado y de Desarmado Andamios	<b>12.1.</b> ¿Cree usted que el riesgo de Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos es de alto peligro?						
	<b>12.2.</b> ¿Cree usted que el riesgo de Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos es de alto peligro?						
	<b>12.3.</b> ¿Cree usted que el riesgo de Golpes y cortes por objetos y herramientas es de alto peligro?						
	<b>13. Recubrimientos de superficies metálicas</b>						
	<b>13.1.</b> ¿Cree usted que el riesgo de Exposición a sustancias nocivas o tóxicas es de alto peligro?						
	<b>13.2.</b> ¿Cree usted que el riesgo de Exposición a radiaciones es de alto peligro?						
	<b>13.3.</b> ¿Cree usted que el riesgo de posturas inadecuadas es de alto peligro?						

Anexo 2: Validación de Juicio de Expertos

Nombre del instrumento motivo de la evaluación.	Cuestionario, sobre actividades y riesgos para el montaje de estructuras metálicas para la empresa Servicios San Juan EIRL., en el distrito de Chicla, Huarochiri, Región Lima, 2019					
Autor del instrumento	Bachiller: Tolentino Carlos Rafael Gabriel.					
Población	36 ingenieros civiles colegiados					
DIMENSION	ÍTEMS	SUFICIENCIA	CLARIDAD	COHERENCIA	IMPORTANCIA	OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES
Dimensión 1  Transporte de equipos y herramientas para el montaje de estructuras metálicas.	<b>1. Movilización de Equipos y Herramientas.</b>					
	1.1. ¿Cree usted que el riesgo de manipulación manual de cargas es de alto peligro?	4	4	4	4	
	1.2. ¿Cree usted que el riesgo de caídas por tropiezos es de alto peligro?		4	4	4	
	1.3. ¿Cree usted que el riesgo de falta de señalización es de alto peligro?		4	4	4	
	<b>2. Descargue de la maquinaria.</b>					
	2.1. ¿Cree usted que el riesgo de levantamiento inadecuado de cargas es de alto peligro?	4	4	4	4	
	2.2. ¿Cree usted que el riesgo de uso de ayuda mecánica para le descargue de la maquinaria es de alto peligro?		4	4	4	
Dimensión 2  Montaje de estructuras, máquinas y afines	<b>3. Montajes e instalación de elementos metálicos</b>					
	3.1. ¿Cree usted que el riesgo de caídas a distinto nivel es de alto peligro?	4	4	4	4	
	3.2. ¿Cree usted que el riesgo de caídas de objetos por desplome es de alto peligro?		4	4	4	
	<b>4. Montajes de Vigas de Polipasto</b>					
	3.3. ¿Cree usted que el riesgo de caída de materiales es de alto peligro?	4	4	4	4	
	3.4. ¿Cree usted que el riesgo de inhalación de humos por soldadura es de alto peligro?		4	4	4	
	3.5. ¿Cree usted que el riesgo de bloqueos, asfixia y claustrofobia es de alto peligro?		4	4	4	

	<b>4. Montajes de Escaleras Metálicas</b>				
	4.1. ¿Cree usted que el riesgo de caída de personas a causa de trabajo a borde placa al instalar los andamios voladizos es de alto peligro?	4	4	4	4
	4.2. ¿Cree usted que el riesgo de levantamiento inadecuado de cargas por manipulación de la fuerza es de alto peligro?		4	4	4
	4.3. ¿Cree usted que el riesgo de caída de objetos de un nivel superior durante el montaje es de alto peligro?		4	4	4
Dimensión 3  Armado y Montaje de Ductos para Aire Acondicionado	<b>5. Armado y Montaje de Ductos para Aire Acondicionado</b>				
	5.1. ¿Cree usted que el riesgo de derrumbe y seputamiento es de alto peligro?	4	4	4	4
	5.2. ¿Cree usted que el riesgo de emanación de polvo es de alto peligro?		4	4	4
	5.3. ¿Cree usted que el riesgo de caída de objetos de altura es de alto peligro?		4	4	4
	<b>6. Corte sobre las láminas de acero</b>				
	6.1. ¿Cree usted que el riesgo de uso de herramientas (cizalla) es de alto peligro?	4	4	4	4
	6.2. ¿Cree usted que el riesgo de trabajo en caliente por empleo de herramientas eléctricas es de alto peligro?		4	4	4
	6.3. ¿Cree usted que el riesgo de exposición al ruido es de alto peligro?		4	4	4
	6.4. ¿Cree usted que el riesgo de realizar posturas inadecuadas es de alto peligro?		4	4	4
	<b>7. Armado de los Ductos</b>				
	7.1. ¿Cree usted que el riesgo de trabajos en altura es de alto peligro?	4	4	4	4
	7.2. ¿Cree usted que el riesgo de emanación de polvo es de alto peligro?		4	4	4
	7.3. ¿Cree usted que el riesgo de uso de herramientas (cizalla) es de alto peligro?		4	4	4
<b>8. Armado de elementos metálicos con filo y/o puntiagudos</b>					

Dimensión 4  Armado y de Desarmado Andamios	8.1.	¿Cree usted que el riesgo de golpes y cortes por objetos y herramientas es de alto peligro?	4	4	4	4	
	8.2.	¿Cree usted que el riesgo de atrapamientos y amputaciones es de alto peligro?		4	4	4	
	8.3.	¿Cree usted que el riesgo de realizar posturas inadecuadas es de alto peligro?		4	4	4	
	<b>9. Carga Para Izaje</b>						
	9.1.	¿Cree usted que el riesgo de Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos es de alto peligro?	4	4	4	4	
	9.2.	¿Cree usted que el riesgo de Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas es de alto peligro?		4	4	4	
	9.3.	¿Cree usted que el riesgo de Atropellos o golpes con vehículos es de alto peligro?		4	4	4	
	<b>10. Montaje de Monorriel</b>						
	10.1.	¿Cree usted que el riesgo de movimientos repetitivos al manejo de herramientas manuales es de alto peligro?	4	4	4	4	
	10.2.	¿Cree usted que el riesgo de Golpes y cortes por objetos y herramientas es de alto peligro?		4	4	4	
	10.3.	¿Cree usted que el riesgo de exposición a ruido intermitente por el golpeo de herramientas es de alto peligro?		4	4	4	
	10.4.	¿Cree usted que el riesgo de Proyección de fragmentos y partículas es de alto peligro?		4	4	4	
	<b>11. Levantamiento de Cargas Manuales</b>						
	11.1.	¿Cree usted que el riesgo de Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos es de alto peligro?	4	4	4	4	
	11.2.	¿Cree usted que el riesgo de Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos es de alto peligro?		4	4	4	
	11.3.	¿Cree usted que el riesgo de Golpes y cortes por objetos y herramientas es de alto peligro?		4	4	4	
<b>12. Recubrimientos de superficies metálicas</b>							
12.1.	¿Cree usted que el riesgo de Exposición a sustancias nocivas o tóxicas es de alto peligro?	4	4	4	4		

12.2.	¿Cree usted que el riesgo de Exposición a radiaciones es de alto peligro?	4	4	4	
12.3.	¿Cree usted que el riesgo de Posturas inadecuadas es de alto peligro?	4	4	4	

Firma del validador experto.	 
Apellidos y Nombres	TOLENTINO CARLOS RAFAEL G.
D.N.I.	46142238

Anexo 3: Información del validador de expertos.

**Validado por:**

Tipo de Validador	Interno ( ) [Docente UPN]	Externo ( X )
Apellidos y Nombres	DANIELA ANDREA TREJO VIVAS	
Sexo	Masculino ( )	Femenino ( X )
Profesión	INGENIERA CIVIL	
Grado Académico	Licenciado ( X ) Magister ( ) Doctor ( )	
Años de experiencia laboral	5 -10 (X) 11 – 15 ( ) 16 – 20 ( ) 21 a más años ( )	

**Solo para validado externo:**

Organización donde labora	NEGOCIOS E INVERSIONES DV E.I.R.L.
Cargo actual	SUPERVISOR DE OBRAS
Área de especialización	CALIDAD DE OBRAS
Número de teléfono de contacto	992016024
Correo electrónico de contacto	dtrejo@tecnocadperu.com
Medio de preferencia para contactarlo	Por teléfono ( X ) Por correo electrónico ( )

NEGOCIOS E INVERSIONES DV E.I.R.L.

Firma del validador experto.	 Ing. Daniela Andrea Trejo Vivas Ingeniero Supervisor CIP 161021
D.N.I.	46722838

Anexo 4: Matriz de Consistencia

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DE CALIDAD EN LA ETAPA DE PLANIFICACIÓN PARA EL MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS PARA LA EMPRESA DE SERVICIOS SAN JUAN EIRL. DISTRITO DE CHICLA. HUAROCHIRI. REGIÓN LIMA 2019					
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	DISEÑO DE LA INVESTIGACION
<p><b>GENERAL</b></p> <p>¿Cómo implementar un sistema de gestión de en la etapa de planificación para el montaje de estructuras metálicas para la empresa de servicios San Juan EIRL? ¿Lima 2019, que otorgue mayor eficiencia al producto final?</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p>¿Cómo implementar un sistema de gestión de calidad en la etapa de planificación para el montaje de estructuras metálicas para la empresa de servicios San Juan EIRL, ¿Lima 2019, que reduzca al mínimo todas las lesiones y riesgos asociados al trabajo que se va a realizar?</p> <p>¿Cómo implementar un sistema de gestión de calidad en la etapa de planificación para el montaje de estructuras metálicas para la empresa de servicios San Juan EIRL? ¿Lima 2019 que permita analizar e identificar los factores determinantes que originan accidentes de trabajo?</p> <p>¿Cómo implementar un sistema de gestión de calidad en la etapa de planificación para el montaje de estructuras metálicas para la empresa de servicios San Juan EIRL? Lima 2019 que permita eliminar las causas de los problemas de calidad e incumplimiento de tiempos/plazos de entrega de proyectos y así lograr cumplir con los requerimientos del cliente?</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p>Implementar un sistema de gestión de calidad en la etapa de planificación para el montaje de estructuras metálicas para la empresa de servicios San Juan EIRL. Lima 2019.</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p>Implementar un sistema de gestión de calidad en la etapa de planificación para el montaje de estructuras metálicas para la empresa de servicios San Juan EIRL. Lima 2019, para minimizar todas las lesiones y riesgos asociados al trabajo que se va a realizar utilizando una matriz de riesgo.</p> <p>Implementar un sistema de gestión de calidad en la etapa de planificación para el montaje de estructuras metálicas para la empresa de servicios San Juan EIRL. Lima 2019, para analizar e identificar los factores determinantes que originan accidentes de trabajo en estructuras metálicas.</p> <p>Implementar una gestión de calidad en la etapa de planificación para el montaje de estructuras metálicas para la empresa de servicios San Juan EIRL. Lima 2019, para eliminar las causas de los problemas de calidad e incumplimiento de tiempos/plazos de entrega de proyectos y así lograr cumplir con los requerimientos del cliente.</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p>Implementar un sistema de gestión de calidad en la etapa de planificación para el montaje de estructuras metálicas para la empresa de servicios San Juan EIRL. Lima 2019, otorga mayor eficiencia al producto final.</p> <p><b>ESPECIFICAS</b></p> <p>Implementar un sistema de gestión de calidad en la etapa de planificación para el montaje de estructuras metálicas para la empresa de servicios San Juan EIRL. Distrito de Chicla. Huarochirí. Región Lima 2019, minimiza todas las lesiones y riesgos asociados al trabajo que se va a realizar utilizando una matriz de riesgo.</p> <p>Implementar una gestión de calidad en la etapa de planificación para el montaje de estructuras metálicas para la empresa de servicios San Juan EIRL. Distrito de Chicla. Huarochirí. Región Lima 2019, permite analizar e identificar los factores determinantes que originan accidentes de trabajo en estructuras metálicas.</p> <p>Implementar una gestión de calidad en la etapa de planificación para el montaje de estructuras metálicas para la empresa de servicios San Juan EIRL. Distrito de Chicla. Huarochirí. Región Lima 2019, elimina las causas de los problemas de calidad e incumplimiento de tiempos/plazos de entrega de proyectos y así lograr cumplir con los requerimientos del cliente.</p>	<p><b>Variable Independiente</b></p> <p>Implementación de la gestión de calidad en la etapa de planificación.</p> <p><b>Variable Dependiente</b></p> <p>Montaje de estructuras metálicas para la empresa Servicios San Juan EIRL. Lima 2019</p>	<p><b>Dimensión 1:</b></p> <p>Transporte de equipos y herramientas para el montaje de estructuras metálicas.</p> <p><b>Dimensión 2:</b></p> <p>Montaje de estructuras, máquinas y afines</p> <p><b>Dimensión 3:</b></p> <p>Armado y montaje de ductos para aire acondicionado.</p> <p><b>Dimensión 4:</b></p> <p>Armado y desarmado de andamios.</p>	<p>El tipo de investigación es aplicada causal explicativo, debido a que en un primer momento se ha descrito las variables de estudio, posteriormente se ha medido el grado de influencia entre las variables entre la implementación de la gestión de calidad en la etapa de planificación para el montaje de estructuras metálicas para la empresa de servicios San Juan EIRL. Lima 2019. La investigación tiene diseño no experimental y es de carácter transversal.</p>

Anexo 5: Procedimiento de montaje.

EMPRESA DE SERVICIOS SAN JUAN EIRL.	PROCEDIMIENTO	Código:
	MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.	Página: 186 de 3 Elaborado por: Supervisor de SSMA ESSJ EIRL
PROYECTO : (Nombre)		

1. OBJETIVO

Establecer los requisitos para el control y mitigar los riesgos durante el montaje de las estructuras metálicas.

2. ALCANCE

Aplica al trabajo de montaje de las estructuras metálicas, realizados por el personal dentro del proyecto encargado de montajes antes mencionados.

3. REFERENCIAS

- D.S.005-2012-TR: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad Durante la Construcción.
- Ley 29783 SST.

4. RESPONSABLES

Ingeniero Campo:

- Conocer el procedimiento y dar los recursos para su aplicación.
- Darlo a conocer a todos los colaboradores bajo su cargo que realizaran el montaje.
- Definir con el Supervisor frente de trabajo/Capataz el método más seguro para realizar el trabajo.

Supervisor de Frente de Trabajo / Capataz: 12

- Verificar el cumplimiento del presente procedimiento y elaborar el permiso de trabajo.
- Verificar las condiciones de operatividad de las herramientas manuales y eléctricas antes de ser utilizados.

Supervisor de SSMA:

- Verificar el cumplimiento de este procedimiento, y tomar las medidas necesarias para corregir eventuales deficiencias detectadas en su aplicación.
- Inspeccionar el montaje verificando la elaboración y cumplimiento de lo establecido en el Análisis Seguro de Trabajo.
- Capacitar y entrenar a los colaboradores que realicen el trabajo.

Colaboradores:

- Cumplir lo establecido en el presente procedimiento.
- Cumplir con las recomendaciones de seguridad establecidas en el Análisis Seguro de Trabajo y las recomendaciones dadas por el Supervisor Frente de Trabajo/Capataz.

5. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- EPP básico.
- EPP para trabajos de soldadura.
- Arnés y línea de vida

6. EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES:

- \_\_\_ (Nº) Camión Grúa (grúa o afín).
- \_\_\_ (Nº) Maquinas eléctricas de soldar.
- \_\_\_ (Nº) Andamios.

7. DESCRIPCIÓN

7.1 Al inicio del trabajo.

- Antes de iniciar las labores, los colaboradores que realizarán los trabajos de montaje, participarán de la charla de inicio de jornada.
- El Supervisor y los colaboradores que realizarán el trabajo deben elaborar el Análisis Seguro de trabajo mediante el formato de Análisis Seguro de Trabajo AST y permiso de trabajo en altura.
- Los colaboradores deben inspeccionar de forma visual sus herramientas, equipos a utilizar y sus implementos de seguridad.
- El área de trabajo debe ser aislada, asegurándose que todos los colaboradores tengan por entendido que se encuentra prohibido desplazarse por dicha área a personas ajenas al montaje.
- Si durante la ejecución del trabajo, las condiciones con las cuales fue llenado el Permiso de Trabajo cambiarán, se paralizarán las actividades y se llenará nuevamente el Permiso de Análisis Seguro de trabajo AST.

#### 7.2 Estructura a montar (Nombre)

- Personal contará con el EPP para realizar el trabajo.
- Personal realizará la inspección de sus herramientas manuales y eléctricas para el trabajo que se realizará.
- Mediante el camión grúa (grúa o afín) se procederán a izar las estructuras y colocarlas en sus respectivos soportes, soldándolas de ser el caso a placas de anclaje ya colocadas con anterioridad.

#### 7.3 Termino de trabajos

- Terminada la maniobra se procederá al retiro del camión grúa (grúa o afín).
- Personal procederá a resoldar las estructuras a sus respectivos anclajes.
- Al terminar el trabajo, el área debe quedar limpia y ordenada.

8. CERTIFICADOS:

Adjunto a la presente se anexarán los siguientes certificados:

- Especificación técnica del Camión grúa (grúa o afín).
- Certificación técnica complementaria para el servicio de transporte público de mercancías generales o especiales no consideradas como materiales o residuos peligrosos.
- Certificado de Inspección técnica vehicular técnica del Camión grúa (grúa o afín).
- Seguros del Camión grúa (grúa o afín)
- Certificado de habilitación vehicular.
- Tarjeta de identificación vehicular
- Certificado de Capacidad Técnica del operador del camión grúa (grúa o afín).
- Licencia de conducir del operador.

9. REGISTROS:

- Análisis Seguro de Trabajo.
- Permiso de Trabajo en Altura.
- Trabajo de Izaje de cargas.
- Check list de andamios.
- Permiso de trabajos en caliente.
- Check list de arnés.
- Inspección de extintores.

---

Gerente General

---

Supervisor

Elaborado por: Tolentino Carlos Rafael Gabriel  
Residente y SSMA.

Anexo 6: Reporte de espesor seco de pintura.

EMPRESA DE SERVICIOS SAN JUAN EIRL.	PROCEDIMIENTO	Fecha:
	Reporte de espesor seco de pintura.	Lugar: Propietario: Representante: Cliente:
<b>PROYECTO : (Nombre)</b>		

**Norma de referencia:** SSPC – PA2.

**Tipo de medidor:** Tipo 2 (Electromagnético).

**Marca/Modelo:** Elcometer 456.

Sistema de pintura especificado:

Número de capas	Producto - Color	Espesor seco (mills)

Espesor seco de pintura (mills):

Capa					
Elementos	Spot 1	Spot 2	Spot 3	Spot 4	Spot 5

Observaciones:

Conclusiones:

\_\_\_\_\_  
Control de calidad

\_\_\_\_\_  
Supervisor

Anexo 7: Registro de rugosidad

Proyecto :

Cliente :

Fecha :

Preparación de superficie :

Sistema de Pintura:

Rugosidad : \_\_\_\_\_ Mills

# Total de capas: \_\_\_\_\_ capas

Espesor de pintura: \_\_\_\_\_Mills

Condiciones ambientales

Humedad Relativa	Temperatura Ambiente	Temperatura Superficie	Hora de preparación de superficie
_____	_____	_____	_____

Limpieza con Descripción

Chorro

Abrasivo

Grado de oxidación

Abrasivo

Rugosidad

Observaciones:

Conclusiones:

\_\_\_\_\_

Control de calidad

\_\_\_\_\_

Supervisor

Anexo 8: Ensayo Cordón de soldadura

EMPRESA DE SERVICIOS SAN JUAN EIRL.	PROCEDIMIENTO	Fecha:
	Reporte de ensayo cordón de soldadura.	Lugar: Propietario: Representante: Cliente:
PROYECTO : (Nombre)		

**Norma de referencia:** ASTM – E270.

**Técnica utilizada:** Inspección visual mediante tintas penetrantes.

**Material utilizado:** Kit de tintas penetrantes marca Magnaflux.

Información general:

Descripción de la pieza	Reporte	Zona inspeccionada	Fecha de ensayo	Dimensiones	Tipo de acero	Acabado superficial	N° de serie

Condiciones de ensayo:

Humedad relativa	Procedimiento	Norma	Tiempo de secado: Penetración	Tiempo de secado: Emulsificación	Tiempo de secado: Revelado

Resultados:

Observaciones / Conclusiones:

\_\_\_\_\_  
Control de calidad

\_\_\_\_\_  
Supervisor