

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SALTA



LICENCIATURA EN HIGIENE Y SEGURIDAD EN
EL TRABAJO

TESIS DE GRADO

“RIESGOS EN MANIOBRAS DE IZAJE CON GRÚAS E
HIDROGRÚAS”

Autor: Facundo Gallegos

Directora de tesis: Mónica Morales

Febrero, 2019



ABSTRAC

En la siguiente tesis de grado se buscara realizar una valorización e identificación de los peligros y riesgos más comunes presentes en las maniobras de izaje, y mediante una matriz de riesgo de elaboración propia identificar y valorizar la prioridad de estos para así poder identificar cuáles son los puntos que requieren prioridad de prevención a la hora de realizar trabajos de este tipo. Para estos análisis nos basaremos en casos analizados y registrados, donde además no dejaremos de lado los puntos requeridos a respetar para este tipo de maniobras brindadas por la ley de higiene y seguridad 19.587/72 y su decreto reglamentario 351/79, y de tomar recomendaciones generales brindadas por normas IRAM.



AGRADECIMIENTOS

Haber culminado la etapa de escritura de este trabajo conlleva una alegría tremenda para mí, para mi familia y para mis amigos que estuvieron a mi lado en el transcurso de este proyecto, el cual si bien representa el fin de una etapa que fue una de las experiencias más bellas que le puede pasar a una persona, representa además el comienzo de otra, la cual da inicio a otros desafíos y nuevos objetivos como profesional de la higiene y seguridad laboral.

Agradezco a dios que en los momentos difíciles siempre encontré apoyo y voluntad en él.

Agradezco a mis padres que estuvieron en todo momento apoyándome.

Agradezco a mis compañeros que se volvieron amigos en mi vida.

Agradezco a los profesores que estuvieron en toda esta etapa.

Agradezco a mi director de tesis por el tiempo dedicado.



INDICE

CONTENIDO

1. JUSTIFICACIÓN	12
2. INTRODUCCIÓN	13
3. OBJETIVOS.....	14
3.1 Objetivo general	14
3.2 Objetivos específicos.....	14
4. METODOLOGIA.....	15
5. MARCO DE REFERENCIA	18
5.1 Marco legal.....	18
5.2 Marco histórico.....	21
5.3 Antecedentes	31
5.4 Marco conceptual	38
5.5 Introducción al análisis de riesgo / Gestión del riesgo	44
5.5.1 Evaluación de riesgos.	45
5.5.2 Métodos de análisis - introducción.....	51
5.5.3 El método binario	52
5.5.4 Matriz de tres factores (William Fine):	56
6. MATRIZ DE RIESGO PARA IZAJE	62
6.1 Sección A	63
6.2 Sección B.....	79
6.3 Sección C.....	83
6.4 Obtención final de datos.....	84
7. DESARROLLO	87
7.1 Descripción e identificación de casos	87
7.2.1 Análisis del grupo 1.....	88
7.2.1.1 Grupo1, caso A. Trabajos con aparatos de inyección y bombeo:.....	89
7.2.1.2 Grupo 1, caso B. Armado de estructuras con grúa:	91
7.2.1.3 Grupo 1, caso C. Carga y descarga de motores:	93
7.2.1.4 Grupo 1, caso D. Carga de caños, tubos u otros similares:.....	95



7.2.1.5 Grupo 1, caso E. Trabajo con cercanía de líneas eléctricas:.....	97
7.2.1.6 Grupo 1, caso F. Izajes dobles:.....	99
7.2.1.7 Grupo 1, caso G. Trabajo dentro de galpones:	100
7.2.1.8 Grupo 1, caso H. Izaje de tanques:.....	101
7.2.2 Conclusión grupo 1	103
7.3.1 Análisis del grupo 2.....	105
7.3.1.1 Grupo 2, caso A. Trabajos de izaje en la ciudad de Bariloche – Rio Negro: .	106
7.3.1.2 Grupo 2, caso B. Trabajos de izaje en Manantiales Berh – Chubut:	108
7.3.1.3 Grupo 2, caso C. Trabajo de izaje para YPF en provincia de Mendoza:	110
7.3.1.4: Grupo 2, caso D. Trabajos de izaje en la provincia de Santa Cruz:	111
7.3.1.5 Grupo 2, caso E. Trabajos de izaje en Bs. As., Rio Negro, Chubut:	113
7.3.1.6 Grupo 2, caso F. Trabajos de izaje en Santa Cruz – Rio Gallegos:	115
7.3.1.7 Grupo 2, caso G. Trabajos de izaje en provincia de Neuquén:.....	117
7.3.1.8 Grupo 2, caso H. Trabajos de izaje en provincia del Chubut:	118
7.3.2 Conclusión grupo 2	120
7.4.1 Análisis del grupo 3.....	123
7.4.1.1 Grupo 3, caso A. Movimiento de cañerías mediante hidrogrúa:	124
7.4.1.2 Grupo 3, caso B. Trabajos de soldadura con ayuda de hidrogrúa:	125
7.4.1.3 Grupo 3, caso C. Montaje de estructuras y cañerías mediante hidrogrúa:.....	127
7.4.1.4 Grupo 3, caso D. Carga, descarga y movimiento de v. mediante hidrogrúa: .	128
7.4.1.5 Grupo 3, caso E. Montaje y armado de válvulas mediante hidrogrúa:	129
7.4.1.6 Grupo 3, caso F. Montaje y vinculación de cañerías mediante hidrogrúa:.....	131
7.4.1.7 Grupo 3, caso G. Descarga y vinculación de equipo mediante hidrogrúa:.....	132
7.4.1.8 Grupo 3, caso H. Montaje de escaleras y pasarelas mediante hidrogrúa:.....	134
7.4.2 Conclusión grupo 3	136
8. ESTADÍSTICAS	140
8.1 Estadísticas generales:.....	140
8.2 Prioridad según pasos de la tarea:	141
8.3 Prioridad según el riesgo asociado:	142
9. CONCLUSIÓN.....	143
9.1 Análisis de los datos.....	143



9.2 Conclusión final	156
10. BIBLIOGRAFIA	157
11. GLOSARIO.....	160
12. ANEXOS	163
12.1 Plan de izaje.....	163
12.2 Trabajos con aparatos de inyección y bombeo – Grupo 1, caso A.	164
12.3 Armado de estructura con grúa – Grupo 1, caso B.	165
12.4 Carga y descarga de motores – Grupo 1, caso C.....	166
12.5 Carga de caños, tubos u otros similares – Grupo 1, caso D.	167
12.6 Trabajo con cercanía de líneas eléctricas – Grupo 1, caso E.....	168
12.7 Izajes dobles – Grupo 1, caso F.....	169
12.8 Trabajo dentro de balcones – Grupo 1, caso G.	170
12.9 Izaje de tanques – Grupo 1, caso H.	171
12.10 Trabajos de izaje en ciudad de Bariloche – Rio Negro. Grupo 2, caso A.	172
12.11 Trabajos de izaje en región de manantiales Berh – Chubut. Grupo 2, caso B. ...	173
12.12 Trabajos De izaje para YPF en provincia de Mendoza. Grupo 2, caso C.	174
12.13 Trabajos de izaje en provincia de Santa Cruz. Grupo 2, caso D.	175
12.14 Trabajos De izaje Bs. As., Rio Negro, Chubut. Grupo 2, caso E.....	176
12.15 Trabajos de izaje en provincia de Santa Cruz – Rio Gallegos. Grupo 2, caso F.	177
12.16 Trabajos de izaje en provincia de Neuquén. Grupo 2, caso G.	178
12.17 Trabajos de izaje en provincia del Chubut. Grupo 2, caso H.	179
12.18 Movimiento de cañerías mediante hidrogrúa. Grupo 3, caso A.	180
12.19 Trabajos de soldadura con ayuda de hidrogrúa. Grupo 3, caso B.	181
12.20 Montaje de estructura y cañerías mediante hidrogrúa. Grupo 3, caso C.....	182
12.21 Carga, descarga y movimiento de v. mediante hidrogrúa. Grupo 3, caso D.....	183
12.22 Montaje y armado de válvulas mediante hidrogrúa. Grupo 3, caso E.....	184
12.23 Montaje y vinculación de cañerías mediante hidrogrúa. Grupo 3,caso F.	185
12.24 Descarga y vinculación de equipo mediante hidrogrúa. Grupo 3, caso G.	186
12.25 Montaje de escaleras y pasarelas mediante hidrogrúa. Grupo 3, caso H.	187
12.26 Procedimiento de izaje	188



12.27 Códigos QR – videos de casos analizados.	198
---	-----

CUADROS

Cuadro 1. Normas IRAM referidas a izaje.....	20
Cuadro 2: Riesgos directos en el manejo de la grúa	34
Cuadro 3: Riesgos indirectos durante la utilización.....	35
Cuadro 4: Tabla de riesgos del tipo doble entrada, para maniobras de izaje	36
Cuadro 5: Clasificación de métodos de evaluación de riesgos según Rubio Romero	49
Cuadro 6: clasificación de métodos simplificado según número de factores	50
Cuadro 7: Clasificación según comisión europea 1996	50
Cuadro 8: Riesgo vehicular	71
Cuadro 9: Riesgo eléctrico	72
Cuadro 10: Riesgo mecánico.	72
Cuadro 11: Riesgos del equipo a levantar.....	73
Cuadro 12: Riesgos derivados de la ubicación.	73
Cuadro 13: Riesgos derivado del eslingado.	74
Cuadro 14: Riesgos ergonómicos.....	75
Cuadro 15: Riesgos derivados del incumplimiento legal.....	75
Cuadro 16: Riesgos derivados del izaje.	76
Cuadro 17: Riesgos derivados de la grúa.	76
Cuadro 18: Riesgo ambiental	77
Cuadro 19: Riesgos derivados del trabajador.....	78
Cuadro 20: Riesgos derivados del ruido.	78
Cuadro 21: Riesgos derivados del incendio y la explosión.....	79



Cuadro 22: Matriz de exposición.	80
Cuadro 23: Cuadro de probabilidad.	81
Cuadro 24: Matriz de valorización de consecuencias.	82
Cuadro 25: Ejemplo de valorización de las fases del izaje.	84
Cuadro 26: Ejemplo de valorización de los niveles de riesgos	85
Cuadro 27: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 1, caso A.....	91
Cuadro 28: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 1, caso B.....	93
Cuadro 29: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 1, caso C.....	95
Cuadro 30: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 1, caso D.....	97
Cuadro 31: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 1, caso E.	98
Cuadro 32: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 1, caso F.	100
Cuadro 33: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 1, caso G.....	101
Cuadro 34: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 1, caso H.....	102
Cuadro 35: Puntaje total según fase de la tarea (Grupo 1).....	103
Cuadro 36: Puntaje total obtenido según tipo de riesgo (grupo 1).....	104
Cuadro 37: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 2, caso A.....	¡Error! Marcador no definido.
Cuadro 38: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 2, caso B.....	109



Cuadro 39: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 2, caso C.....	111
Cuadro 40: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 2, caso D.....	113
Cuadro 41: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 2, caso E.....	115
Cuadro 42: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 2, caso F.	117
Cuadro 43: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 2, caso G.....	118
Cuadro 44: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 2, caso H.....	120
Cuadro 45: Puntaje total según fase de la tarea (Grupo 2).....	121
Cuadro 46: Puntaje total según tipo de riesgo (Grupo 2).....	122
Cuadro 47: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 3, caso A.....	125
Cuadro 48: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 3, caso B.....	126
Cuadro 49: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 3, caso C.....	128
Cuadro 50: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 3, caso D.....	129
Cuadro 51: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 3, caso E.....	131
Cuadro 52: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 3, caso F.	132
Cuadro 53: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 3, caso G.....	134



Cuadro 54: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 3, caso H.....	136
Cuadro 55: Puntaje total según fase de la tarea (Grupo 3).....	137
Cuadro 56: Puntaje total según tipo de riesgo (Grupo 3).....	138
Cuadro 57: Puntaje total según la fase del izaje.....	141
Cuadro 58: Puntaje total según tipo de riesgo.....	142

GRAFICOS

Grafico 1: Distribución de accidentes ocurridos con grúas	33
Grafico 2: Grafico ejemplificador de niveles de riesgos valorizados en la fases de izaje. ..	84
Grafico 3: Ejemplo de valorización de los niveles de riesgos en gráfico.	85
Grafico 4: Grafico de puntaje total según fase de la tarea (Grupo 1).	104
Grafico 5: Grafico de puntaje total obtenido según tipo de riesgo (grupo 1).	105
Grafico 6: Grafico de puntaje total según fase de la tarea (Grupo 2).	121
Grafico 7: Grafico de puntaje total según tipo de riesgo (Grupo 2).....	122
Grafico 8: Grafico de puntaje total según fase de la tarea (Grupo 1).	137
Grafico 9: Grafico de puntaje total según tipo de riesgo (Grupo 3).....	138
Grafico 10: Grafico de puntaje total según la fase del izaje.	141
Grafico 11: Grafico de puntaje total según tipo de riesgo.	142



Capítulo I



1. JUSTIFICACIÓN

Los trabajos de izaje, ya sea de levantamiento, carga, descarga o movimientos de materiales, presentan varios riesgos a tener en cuenta a la hora de realizar la maniobra, donde no solamente la capacidad de la grúa o equipo utilizado para tal fin es el único factor determinante y que por lo general es el aspecto más importante que tenemos en cuenta al momento de pensar en riesgos presentes en estas maniobras.

Los trabajos que requieren izaje van aumentando día a día, ya que cada vez es más necesario el movimiento de materiales pesados y la asistencia de equipos de levantamiento para realizarlos, además hoy en día es más común ver equipos como grúas, hidrogrúas o puentes grúas en algún taller o base operativa. Gracias al aumento de tecnología y al ingreso de mayor importación de estos equipos, se permite adquirir estos con mayor facilidad y menor precio que antes. Estos equipos representan una ayuda importante al momento de realizar trabajos con movimiento de materiales pesado u otro tipo de maniobras que de otra forma requerirían un esfuerzo manual que sería imposible tener en cuenta hoy en día.

La decisión de realizar la investigación fue gracias a que se ha presenciado el izaje en varias empresas, pudiendo observar los riesgos que se presentan este tipo de maniobras y que día a día surgían unos nuevos o diferentes. El higienista en el rol de observador puede pasar por alto algunos riesgos debido a la poca experiencia, no considerando algunos de manera previa a una maniobra de izaje, pero de cada maniobra surgía un aprendizaje nuevo que sirve como experiencia para la próxima maniobra. “La intención de este trabajo es identificar estos riesgos y que sirva como una guía para el higienista.”

Cabe destacar que las consecuencias de una maniobra fallida pueden desencadenar grandes daños al personal involucrado, no solo a los operadores de los equipos como personal directo, sino también al personal indirecto involucrado, sin dejar de lado las pérdidas económicas, por daño, vuelco o rotura del equipo de izaje como algunos pocos de los ejemplos existentes.



Por eso y por todo lo anterior mencionado, creo que es fundamental tener en cuenta la variedad de riesgos que se pueden presentar en una maniobra de izaje y de la importancia de una evaluación que contemple y valore la misma y el porqué de esta. Por lo tanto, la evaluación de los riesgos es conveniente para poder identificar las actividades que pueden suponer una grave pérdida o daño, ya sea a los equipos o al personal y reducir los riesgos existentes mediante recomendaciones.

2. INTRODUCCIÓN

Este trabajo va a partir con la creación de una matriz de riesgos propia (matriz de tres factores), la cual clasificara las fases básicas en una maniobra de izaje, desde la salida de la grúa/hidrogrúa desde la base, hasta el deslingado de la carga. De allí la clasificación de peligros y riesgos que se encuentran dentro de estas fases. Una vez identificadas y clasificadas se valorizaran mediante una ecuación propia de la matriz, para así poder valorizar en que fases se encuentran mayores riesgos y que tipo de peligro y riesgo es el más abundante.

El análisis de los riesgos mediante la matriz se va a realizar conforme a casos reales presenciados y registrados fotográficamente (maniobras de izaje mediante grúas e hidrogrúas). Los mismos se realizaron en varias provincias de la Patagonia donde su finalidad es encontrar un común de las maniobras de izaje independientemente de la provincia y ampliar al máximo el margen de peligros y riesgos que brindarían conforme a las características de cada lugar, por ejemplo, en las maniobras de izaje realizadas en la provincia de Santa Cruz el riesgo ambiental por causa del viento es muchísimo mayor que al presenciado en la provincia de Neuquén.

Los casos a analizar se van a dividir en tres (3) grupos, para así, en primera instancia poder identificar las fases de una tarea de izaje, y dentro de estas fases, que riesgos presentan cada una de las mismas. A partir de allí, valorizarlos y obtener datos que



nos permitirán establecer una lista de prioridades. Dentro de estos tres grupos se encontraran un total de 8 casos, los cuales serán, de una a tres maniobras comunes y de las mismas características (con la misma carga y la misma maniobra).

Una vez clasificado, analizado, valorizado y habiendo obtenido los datos numéricos correspondientes, se presentara al final de cada grupo los resultados de forma numérica, y el total obtenido de forma general (sumatoria de los tres grupos generales). A partir de allí, identificar que fases de las maniobras de izaje son las más riesgosas.

También establecer la lista de prioridades de los riesgos más prioritarios y las contras medidas para reducir los mismos. Esta valorización y lista de prioridades nos permitirá al observador y analista del riesgo de este tipo de maniobras, contar con una guía de riesgos que se pueden presentar y establecer medidas de prevención para reducir los mismos. Los cuales no son los únicos y necesariamente autoritarios, sino que servirán como guía del observador para ampliar su propia lista de riesgos que haya identificado o servir como base de la misma.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

“Establecer una guía para tener en cuenta antes de la realización de una maniobra de izaje que parte del análisis de los riesgos valorizando la importancia y prioridad de los mismos.”

3.2 Objetivos específicos

- Analizar y clasificar cuales son los factores que intervienen en la maniobra de izaje. (factor ambiental, factor humano, factor mecánico, factor legal, etc.)



- Determinar dentro de estos factores cuales son los riesgos que intervienen en las maniobras.
- Evaluar y valorizar los riesgos mediante una matriz de riesgo. (análisis y valorización de riesgos)
- Proponer una guía de aspectos a tener en cuenta para la realización de un izaje.

4. METODOLOGIA

El enfoque que adoptaremos en esta investigación será tanto, del tipo cualitativo como cuantitativo para la obtención de datos y análisis, para así poder responder los objetivos que nos hemos planteado. Por ejemplo, necesitaremos tanto del punto de vista cualitativo para el análisis de las maniobras como del cuantitativo para la valorización de las mismas.

Para la valorización de los riesgos utilizaremos una matriz de riesgo con el fin de establecer un orden de prioridades.

Esta investigación intenta tener un alcance descriptivo ya que nuestro objetivo es realizar una guía para las maniobras de izaje que parte del punto de vista del análisis los riesgos.

Para poder realizar este estudio se realizan visitas para la obtención de información a partir de las cuales se observan las actividades y la forma de desempeño de las tareas, donde se realizaran muestras fotográficas y su posterior análisis de riesgos donde cabe destacar que el diseño de la investigación que vamos a realizar va a ser del tipo no experimental.

Vamos a tomar como unidad de análisis 4 empresas de la ciudad de Comodoro Rivadavia, la cuales no solo realizan maniobras en esta ciudad, sino que su proyección de trabajo se extiende a varias provincias de la Patagonia, hasta el gran Buenos Aires. Las



maniobras de las mismas serán clasificadas en 3 grupos donde serán separadas por similitud de tareas para su análisis. Las mismas realizan:

- ✚ Empresa A: Actividades exclusivamente de izaje y transporte de cargas, mediante grúas de gran capacidad y camiones.
- ✚ Empresa B: Empresa que realiza actividades de mantenimiento, fabricación y montaje de equipos de gas y petróleo, que requiere la utilización de hidrogrúas o alquiler de grúas para la realización de estas maniobras.
- ✚ Empresa C: Empresa dedicada al trabajo de soldadura, que requiere el uso de hidrogrúas para el apoyo en los trabajos.
- ✚ Empresa D: Empresa dedicada al montaje y mantenimiento de equipos de gas que requiere el uso de hidrogrúas para el apoyo logístico, movimiento de materiales y montaje de los mismos. Suele requerir el apoyo de grúas para los trabajos más comprometidos.

Estaremos enfocados a realizar una investigación del tipo descriptiva basándonos en la bibliografía consultada y tomando como guía el análisis de riesgo teniendo en cuenta.



Capítulo II



5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 Marco legal

- Ley de higiene y seguridad en el trabajo, ley n° 19.587/72. La ley de higiene y seguridad, hace referencia a los diferentes aparatos para izar y al izaje en diferentes decretos, los cuales nombraremos a continuación.
 - Decreto nacional 351/79 – Reglamento general, aparatos para izar: desde el artículo N°114 a el artículo N° 137.
 - Decreto nacional 911/96 – reglamento para la actividad de la construcción, sección de aparatos elevadores: Desde el artículo N°265 a el artículo N°329.
 - Decreto 249/07 – reglamento de la actividad minera: Artículo N°59 y artículo N°166.
- IRAM. En su página oficial dispone:

“Para dar cumplimiento a los Requisitos de Seguridad establecidos en la Ley Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo N°19.587 y su decreto reglamentario N° 351/79, IRAM ha desarrollado soluciones para la industria, en particular para empresas que utilizan equipos tales como puentes grúa, autoelevadores, grúas móviles, hidrogrúas, hidroelevadores, plataformas de trabajo tipo tijera, etc., que deben ser inspeccionadas regularmente.”



Norma	Descripción
IRAM 3920	Seguridad en equipos de izaje. Condiciones generales para la operación y la calificación del personal.
IRAM 3921	Seguridad en equipos de izaje. Condiciones generales para la capacitación de los operadores.
IRAM 3922	Seguridad en equipos de izaje. Señales manuales y otras empleadas en la operación de equipos de izaje y equipos de elevación de cargas.
IRAM 3923-1	Seguridad en equipos de izaje. Inspecciones, métodos de ensayo y mantenimiento. Parte 1 - Grúas móviles y su construcción y operación.
IRAM 3923-2	Seguridad en equipos de izaje. Inspecciones, ensayos y mantenimiento. Parte 2: Grúas torre.
IRAM 3923-3	Seguridad en equipos de izaje. Inspecciones, ensayos y mantenimiento. Parte 3: Tractores de pluma lateral ("tiendetubos").
IRAM 3926	Seguridad en equipos de izaje.



	Dispositivos aéreos elevadores y rotativos montados sobre vehículos (hidroelevadores), para posicionar personal.
IRAM 3927	Seguridad en equipos de izaje. Grúas hidráulicas de pluma articulada montadas sobre vehículos o en superficie. Características constructivas, operación, inspecciones, ensayos y mantenimiento.
IRAM 3928-1	Seguridad en equipos de izaje. Plataformas aéreas para la elevación de personas. Parte 1 - Plataformas autopropulsadas de pluma articulada o telescópica o sus combinaciones.
IRAM 3929	Seguridad en equipos de izaje. Elevación de personas en barquillas acopladas a grúas hidráulicas articuladas. Requisitos de seguridad mínimos para la barquilla y la operación.
IRAM 5391	Eslingas para elevación de cargas. Selección de eslingas para usos diversos.
IRAM 5378	Eslingas de cintas tejidas planas de fibras sintéticas para uso general.

Cuadro 1. Normas IRAM referidas a izaje



- Ley de Tránsito, N° 24.449. Esta ley regula el uso de la vía pública, la circulación de personas, animales y vehículos terrestres, y las actividades vinculadas con el transporte.
- Ley de tránsito y seguridad vial, N° 26.363. Créase la Agencia Nacional de Seguridad Vial. Funciones. Modificaciones a la Ley N° 24.449. Disposiciones Transitorias.

5.2 Marco histórico

La etimología de la palabra “grúa” procede del latín *grus*, *gruis*, donde significa grulla (wikipedia, 9 agos 2018). La real academia española la define como “maquina compuesta de un aguilón montado sobre un eje vertical giratorio, y con una o varias poleas, que sirve para levantar pesos y llevarlos de un punto a otro, dentro del recorrido que el brazo realiza o del movimiento que pueda tener la grúa.” (Real academia española, la 23.a edición, 2014).

Del izaje, la real academia española brinda una definición muy vaga de este, y se refiere como, “hacer subir algo tirando de la cuerda que está colgado”, que nos hace creer que la palabra izaje proviene del verbo izar, y que en la dicha popular lo reconocemos como izaje a las maniobras de levantamiento o movimientos de cargas.

En la actualidad podemos encontrar una gran cantidad de equipos dedicados al izaje, donde se van a clasificar dependiendo del peso que pueden levantar, el ámbito en el que se desenvuelven o el tipo del vehículo en el cual está montada. Estos equipos están dedicados al movimiento de diferentes tipos de materiales, materias primas, hasta incluso personas y los podemos encontrar en diferentes lugares, desde los puertos marítimos, en el movimientos de materiales en construcción (grúas torres), hasta en ascensores. Pero, ¿de la antigüedad?, ¿qué podemos decir?, ¿de dónde surgieron las grúas?, ¿es solo actual el izaje con grúas, lo relacionamos con las grúas que conocemos en la actualidad?.

De las civilizaciones más tempranas hasta el comienzo de la Revolución industrial, los seres humanos utilizaron energía muscular, habilidades organizativas y mecánicas muy ingeniosas para levantar pesos (como se observa en la figura 1), que serían imposibles de levantar por la mayoría de las grúas en funcionamiento hoy.

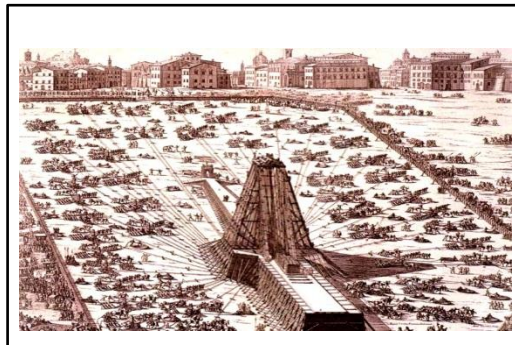


Figura 1: Izaje de materiales mediante tracción a sangre

La mayoría de las piedras que componen los casi 140 pirámides egipcias descubiertas tienen un peso de “solamente” 2 a 3 toneladas cada una, todas estas estructuras construidas entre 2750 y 1500 A.C. Esto hace alusión a que desde principios se buscaron métodos para el levantamiento de cargas y que tenía como fuente de poder al ser humano. Pero, ¿cómo nuestros antepasados podían levantar tales pesos impresionantes sin la ayuda de la maquinaria sofisticada? El hecho es que, ellos tenían maquinarias avanzadas a su disposición. La única diferencia con las grúas contemporáneas es que estas máquinas fueron accionadas por los seres humanos en vez de combustibles fósiles.

Inicialmente, la velocidad de elevación de máquinas de izaje era extremadamente baja, mientras que la cantidad de mano de obra requerida para funcionarlas seguía siendo muy alta. Hacia el final del siglo XIX, sin embargo, momentos antes que la energía de vapor asumió el control, los dispositivos de elevación accionados humanos llegaron a ser tan elaborados que un hombre podría levantar un carro de 15 toneladas rápidamente, usando solamente una mano.

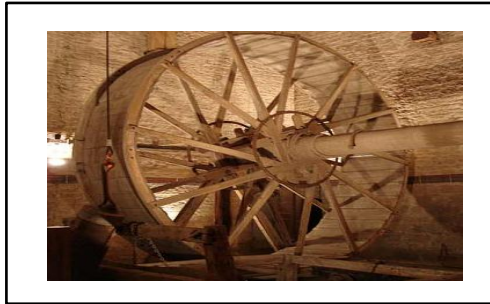


Imagen 1: Rueda de elevación accionadas por personas

Antiguo Egipto

Aunque algunos piensen que los egipcios tenían maquinaria de elevación más sofisticada a su disposición, la mayoría de los historiadores convienen que los egipcios hicieron uso solamente de dispositivos de elevación más simples: planos inclinados (rampas) y palancas. Las rampas (probablemente) también fueron utilizadas para levantar los obeliscos.

Al mover un objeto por una rampa que no sea totalmente vertical, la fuerza requerida se reduce a expensas de aumentar la distancia que debe recorrer. La ventaja mecánica de un plano inclinado iguala la longitud dividida por la altura de la cuesta. La ventaja mecánica de una palanca es la distancia entre el fulcrum (punto de apoyo de la palanca) y el punto donde está aplicada la fuerza, dividido por la distancia entre el fulcrum y el peso a levantar.

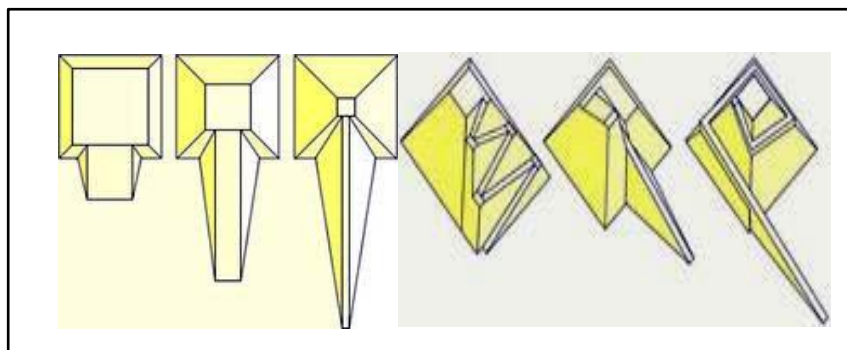


Figura 2: Rampas utilizadas para subir bloques



Mientras que los métodos de los egipcios ofrecieron una considerable ventaja mecánica sobre simplemente el levantamiento de la carga verticalmente por medio de una cuerda, la mano de obra requerida seguía siendo muy alta: no sólo para remolcar o girar lateralmente las piedras (debe haber tomado a alrededor 50 hombres para remolcar un bloque de la piedra de 2.5 toneladas), pero también construir y quitar más adelante las enormes rampas de tierra.

Los historiadores estiman que la mano de obra para construir una pirámide consistió en 20.000 a 50.000 hombres, a veces más. Mientras que una estructura como esa se podría construir hoy en algunos años con grandes grúas y una pequeña mano de obra, la mayoría de las pirámides tardaron décadas para terminarse.

Nacimiento de la grúa: la polea

Las primeras grúas aparecen en Grecia alrededor de fines del siglo VI o temprano en el siglo V A.C., donde las grúas más tempranas consistieron en una cuerda pasada sobre una polea. Antes de que encontrara un uso en la elevación de objetos, la polea fue utilizada a partir del siglo VIII o IX A.C. hacia adelante para sacar agua de los pozos.

Una sola polea no ofrece ninguna ventaja mecánica en sí mismo, sino que esta cambia la dirección del tirón. En cambio una combinación de poleas en un bloque, ofrece una ventaja mecánica que iguala la cantidad de poleas usadas.

Por ejemplo una grúa con una polea triple (un “Tripastos”) tiene dos poleas atadas a la grúa y a una polea libre suspendidas de ellas. Ofrece una ventaja mecánica de 3 a 1.

Usando una polea compuesta un hombre puede levantar más de lo que él puede de otra manera. Si un solo hombre que tira de una cuerda puede ejercer una fuerza de 50 kilogramos, el mismo puede levantar (o bajar) 150 kilogramos usando un Trispastos y 250 kilogramos usando un Pentaspastos. Lo mismo va para la cuerda.

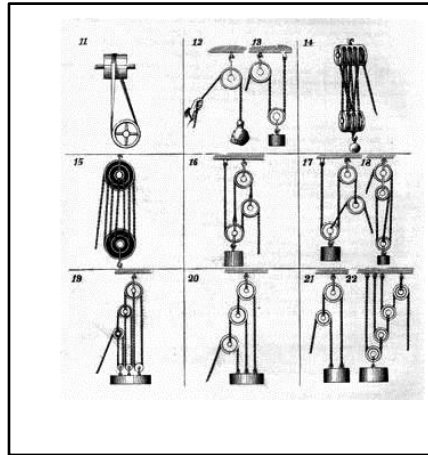


Figura 3: Tipos de poleas

La desventaja de la polea compuesta es, otra vez, distancia y velocidad de elevación. Levantando una carga 3 metros usando un Trispastos requerirá tirar 9 metros de cuerda, levantar una carga 3 metros usando un Pentaspastos requerirán tirar de la cuerda por 15 metros.



Figura 4: Primeras grúas con polipastos

En teoría, cualquier número de poleas puede ser utilizado, pero debido a la fricción los sistemas antiguos fueron limitados a cinco poleas. Si se requería más esfuerzo de tracción o elevación, en vez de aumentar el número de poleas dentro de cada bloque, los romanos utilizaban juegos de 3 o 5 poleas, con diferentes cuadrillas operando cada uno (un “Polyspastos”). Por supuesto, cada cuerda podía también ser tirada por varios hombres a la vez. La pérdida de potencia debido a la fricción para grúas romanas y medievales se estima en un 20% como mucho.

Tornos y cabrestantes

Otra mejora fue la introducción del chigre (o malacate) y del cabrestante, que ambas sustituyen la tracción de la cuerda. Fueron inventados alrededor del mismo tiempo que la polea compuesta. La única diferencia entre el torno y el cabrestante es que el anterior tiene un árbol horizontal y este último tiene vertical.

Ambos utilizan espeques o palancas insertados en ranuras en un tambor para conseguir una ventaja mecánica en la rotación circular, dada por el radio del espeque al radio del tambor o el eje. La ventaja mecánica de un torno es el radio del eje al radio de las palancas insertadas. Por lo tanto, un eje de 5 centímetros (2 pulgadas) con las palancas de 30 centímetros (1 pie) tiene una ventaja mecánica de 6 a 1. Un hombre que opera el torno puede levantar así 6 veces más que lo que podría tirando de una cuerda. Sin embargo, para enrollar 1 metro de cuerda las palancas necesitarían girar 6 metros.



Figura 5: Torno para elevación

Combinado con la polea compuesta, los tornos o los cabrestantes ofrecen una performance impresionante. Un hombre que opera un Pentaspastos y que ejerza una fuerza de 25 o 50 kilogramos en el torno descrito arriba puede levantar una carga de 750 a 1500 kilogramos ($25 \text{ o } 50 \text{ kilogramos} \times 6 \times 5 = 750 \text{ o } 1500 \text{ kilogramos}$), mientras que los egipcios necesitaron de 30 a 60 hombres para acarrear hacia arriba un bloque de piedra de 1500 kilogramos sobre una rampa. Al igual que las cuerdas, los tornos y cabrestantes pueden ser operados por muchas personas (tornos por dos personas, cabrestantes por mucho más). Los cabrestantes se pueden también hacer funcionar por animales de tiro.

La reinención de las grúas en la Edad Media

Después de la declinación del imperio romano occidental, el uso en Europa de grúas elaboradas desapareció mayormente por más de 800 años. Grúas funcionando con tornos se registran otra vez a partir de finales del siglo XII hacia adelante, las grúas grandes de treadwheel (grúas rueda) reaparecen solamente en los siglos XIII (Francia) y XIV (Inglaterra) - un poco más tarde que los molinos de viento y los molinos de agua.

Comparado a las épocas romanas, muy poca información técnica fue registrada durante la Edad Media. La mayor parte de nuestro conocimiento histórico viene de pinturas y de ilustraciones en manuscritos. Abajo, un fragmento “de la torre de Babel” por Pieter Brueghel el viejo. (1563).



Figura 6: Pintura de la torre de babel



Figura 7: Grúa en el acercamiento de la pintura

Afortunadamente, se han preservado algunas grúas de treadwheel (grúas rueda), todos en los áticos de iglesias y las catedrales. Las grúas grandes eran una necesidad absoluta en la construcción de las iglesias góticas a finales de la Edad Media. Estos edificios eran mucho más altos que incluso los monumentos romanos más altos. Además, la

zona de trabajo en estos sitios era algo limitada comparada a las condiciones romanas, y ambos factores llevaron a un uso diferente de las grúas.

Iglesias y catedrales góticas

Lo más probable es que las grúas hayan sido instaladas dentro de estos edificios, inicialmente en la tierra, y movidas hacia arriba (y también lateralmente) a medida que avanzaba la construcción, siendo desmontadas y movidas múltiples veces. Cuando la iglesia estaba completada, algunas de estas grúas fueron dejadas sobre la bóveda y debajo de la azotea donde podían ser útiles en reparaciones.

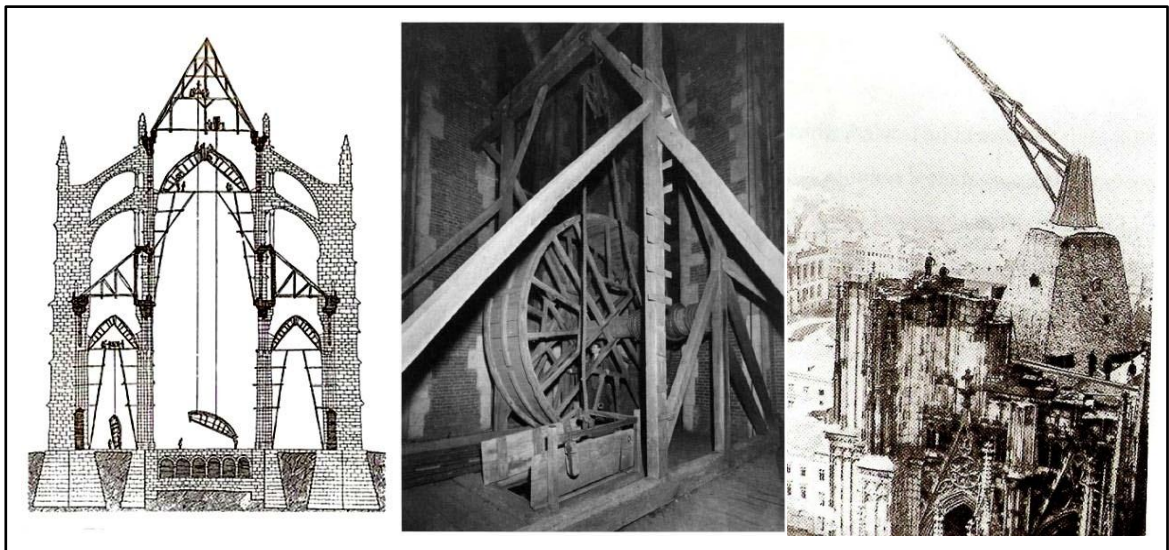


Figura 8: Grúas en iglesias

Grúas de puerto

Una novedad en la Edad Media fue la grúa estacionaria de puerto, accionada por treadwheels. No fue utilizada por los griegos o los romanos, posiblemente porque tenían una gran cantidad de esclavos en reserva a su disposición. El contenedor estándar romano, el amphora, era algo pequeño y se podía cargar y descargar fácil y rápidamente usando una banda transportadora humana y una rampa.

Las grúas de puerto aparecieron primero en Flandes, Holanda y Alemania en el siglo XIII, y en Inglaterra en el siglo XIV (Figura 11). Eran más potentes que las grúas usadas en la construcción, y equipadas no de uno sino de dos treadwheels que tenían un diámetro mayor de hasta 6.5 metros.

Estos “motores más potentes” no eran tanto destinadas a cargas más pesadas sino a velocidades mayores de elevación. En la carga y descarga de mercancías, la velocidad era más importante que en la construcción, en donde el tempo fue dictado por el lento progreso de los albañiles y los carpinteros.



Figura 9: Grúas con dos ruedas

Grúas más flexibles

Las grúas de hoy pueden dar vuelta a su eje 360 grados y mover la carga horizontalmente a lo largo del brazo. Inicialmente, la mayoría de las grúas usadas en construcción medieval eran solamente capaces de una elevación vertical. La carga se podía manipular solamente lateralmente por el operador de la grúa en tierra, usando una pequeña cuerda atada a la carga. Las grúas portuarias introdujeron la grúa de giro, cuyo primera evidencia aparece en el siglo XIV.

El giro se convirtió en una característica común de las grúas de construcción en los 1600s (Figura 12), que acortaron los ciclos del trabajo considerablemente.

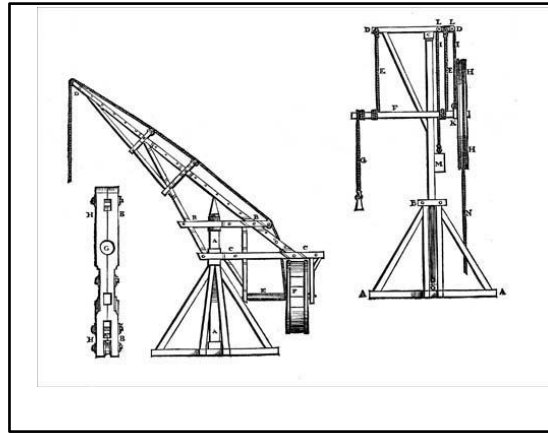


Figura 10: Grúa con movimiento horizontal

La primera grúa que permitió un movimiento horizontal de la carga apareció en un libro de Georgius Agrícola en 1550, pero una versión real fue lanzada recién en 1666 por el francés Claude Perrault. Una carretilla se movía a lo largo del brazo por medio de un sistema complicado de sogas en el cual dos sogas se enrollaban y desenrollaban a través de un eje atado a la carretilla.

No olvidemos que las grúas griegas y romanas eran capaces de un muy limitado movimiento horizontal bajando o levantando los mástiles un poco. Por otra parte, los Griegos ya habían diseñado una clase de grúa giratoria, que era un dispositivo de elevación según lo descrito anteriormente pero descansando solo sobre un mástil, dirigido y mantenido en balance por hombres extra sosteniendo sogas.

Grúas de hierro

En el siglo XIX, aparecieron innovaciones importantes. La primera fue el uso del hierro en vez de las estructuras y de los engranajes de madera, que hicieron a las grúas más fuertes y más eficientes. La primera grúa fundida en hierro fue construida en 1834. Ese mismo año se inventó el cable de alambre, una alternativa mucho más fuerte que la cuerda de fibra natural o la cadena de metal. Finalmente en 1851, la tercera innovación que cambió

todo fue la grúa accionada por vapor. Con la llegada de la energía de vapor, cualquier carga se podría levantar a cualquier velocidad, mientras el motor fuera bastante potente.

La cuerda de alambre pronto estuvo en uso generalizado, pero las otras dos innovaciones alcanzaron popularidad más lentamente. La madera, combinada a veces con el hierro, continuó siendo el material de elección para muchas grúas hasta bien entrado el siglo XX, especialmente en regiones donde la madera era abundante. Y mientras que más y más grúas a vapor aparecieron por la mitad del siglo XIX, las grúas manuales seguían siendo vendidas y utilizadas en grandes cantidades.

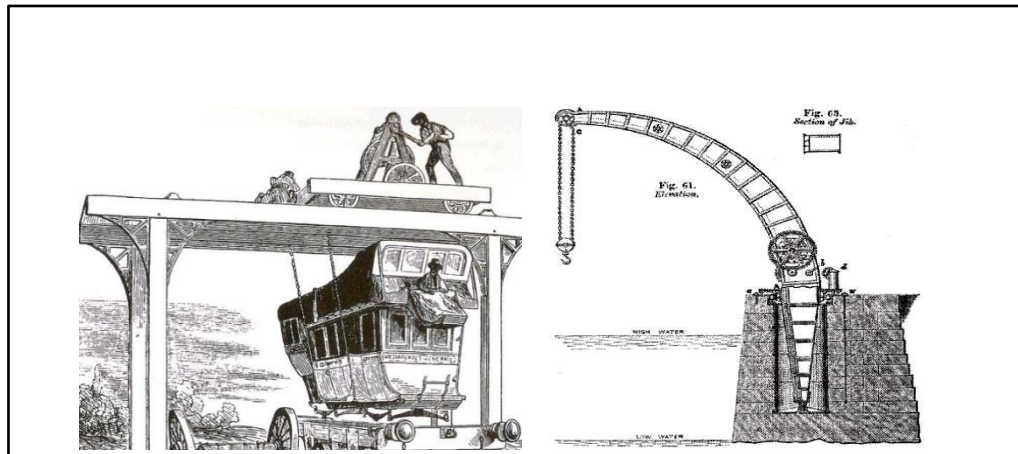


Figura 11: Grúas de hierro

5.3 Antecedentes

La ley de higiene y seguridad en su decreto N° 351/79 art. 114 al 134 hace alusión a los aparatos para izar donde establece las condiciones a cumplir y las prohibiciones. También en su decreto reglamentario N° 911 hace alusión a cables, cadenas, cuerdas y ganchos; cables metálicos de uso general y específico; cadenas; eslingas; ganchos, anillos, grilletes y accesorios; pastecas; eslinga de fibra sintética, eslinga de faja metálica, que en conjunto forman parte de los aspectos a tener en cuenta en una maniobra de izaje.

La SRT brinda manuales para la operación segura en diferentes rubros, donde se nombra al izaje como una actividad riesgosa y que se presenta en diferentes actividades

como “manual de buenas prácticas en la industria petrolera” y “buenas prácticas en el transporte de cargas” pero no se encuentra un manual que hable específicamente de los riesgos que conlleva una maniobra de izaje sino que menciona en varios artículos los riesgos y aspectos a tener en cuenta sobre este tipo de maniobras pero no profundiza sobre el mismo.

Sin ir más lejos, en el año 2018 nos encontramos con una noticia a nivel nacional sobre el vuelco de una grúa al intentar meter una pileta en el fondo de una casa. Donde una página de un diario nacional expreso:

“Una grúa con la que se intentaba instalar una pileta en una vivienda del barrio porteño de Mataderos partió al medio el techo de la casa con su brazo hidráulico tras una aparente falla técnica. Cinco operarios del vehículo sufrieron diversas heridas y fueron trasladados a los hospitales. En tanto, la dueña de la vivienda, que se encontraba en el lugar supervisando las tareas, sufrió un traumatismo de hombro y también debió ser hospitalizada, aunque fue dada de alta a las pocas horas.” (Ricardo Kirschbaum, 2018)



Imagen 2: Caída de grúa sobre casa

Luego de ocurrido el accidente y de transcurrido el tiempo a la espera de la resolución del peritaje, la página wordpress aclara “El peritaje que ordenó la Justicia dice que hubo falla humana: el operario no extendió las patas de seguridad y a eso se debió el desbalanceo. (paolini pileta,2018)

Una gráfica comunicada por wordpress nos da indicios “hacia donde hay que evocar los esfuerzos para así evitar accidentes y poder realizar los trabajos de buena manera.” (wordpress.com, 2018).

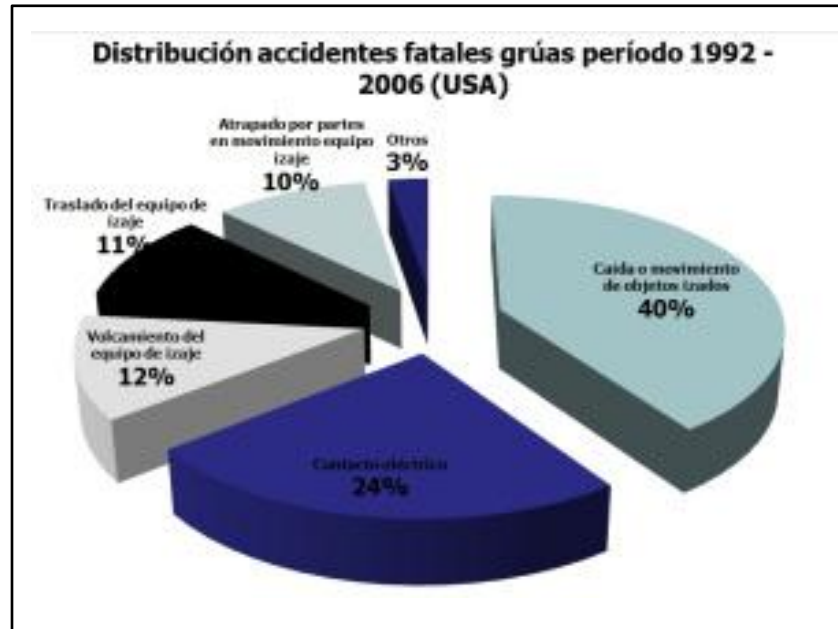


Gráfico 1: Distribución de accidentes ocurridos con grúas

Cabe destacar que en internet existe una amplia variedad de casos de accidentes con grúas en donde se pueden observar diferentes riesgos que al parecer no se tuvieron en cuenta al momento de realizar un procedimiento de izaje, como el contacto eléctrico, el vuelco por mala evaluación de capacidad de carga o movimiento del centro de gravedad de la carga.

El instituto argentino de normalización y certificación (IRAM), brinda una serie de normas referidas a buenas prácticas en izaje, la cual nos sirve como guía de los aspectos a tener en cuenta para poder responder a los objetivos que nos planteamos.

Lila carlota en su trabajo para título de grado de ingeniería, titulado “MANTENIMIENTO DE GRUAS PARA PUERTOS MARITIMOS”, brinda una clasificación de riesgos, la cual es importante tener en cuenta para saber qué factores se tuvo en cuenta a la hora de analizar un trabajo de izaje.



Este trabajo nos brinda dos clasificaciones:

- Riesgos directos:
 - En el manejo de la grúa
- Riesgos indirectos:
 - Durante la utilización

Circunstancias peligrosas	Medidas preventivas
Contacto eléctrico indirecto, debido a derivaciones del sistema eléctrico a los elementos mecánicos de la grúa.	En las grúas existirá una puesta a tierra asociada a un interruptor diferencial de sensibilidad mínima 300 miliamperios. La resistencia de la puesta a tierra no debe sobrepasar los 80 ohmios. Para conseguir en una grúa móvil una buena toma de tierra es recomendable enterrar un cable de cobre en toda la longitud de la vía, provisto de una piqueta en cada extremo y empalmar cada tramo de ésta a dicho cable con otros del mismo diámetro. Empalmar los dos raíles entre sí.
Contacto eléctrico directo, debido al contacto de la carga o de los cables de la grúa con líneas eléctricas aéreas.	Ver NTP-72 (Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas).
Atrapamientos de personas entre la grúa móvil y elementos fijos, edificios, maquinaria, etc.	La distancia mínima entre las partes más salientes de la grúa y los obstáculos más próximos será de 70 cm.
Desplome de la grúa torre debido a: Colocación defectuosa de la vía.	El tendido de la vía será rectilíneo y perfectamente horizontal, tanto longitudinal como transversalmente. La separación entre raíles será constante.
Deficiencia en el lastre de la base o de la contrapluma.	Deberán seguirse las instrucciones dadas por el fabricante. El lastre de la base puede estar formado por grava en cajones o por bloques de hormigón. Los bloques de hormigón deberán repartirse simétricamente en uno y otro lado del eje de la grúa, estarán tarados y marcados con la indicación de su peso.
Salirse de las vías.	La grúa se deslizará sobre carriles y éstos tendrán en sus extremos unos topes cuya altura no será inferior a los 3/5 del diámetro de la rueda de la grúa; asimismo se utilizarán dispositivos limitadores del recorrido de la grúa situados a un metro de los topes para aumentar la seguridad.
Fallos del terreno en grúas instaladas cerca de zanjas, excavaciones, etc.	Se deberá estudiar perfectamente el paso de la vía junto a zanjas, excavaciones, terraplenes, etc., para evitar el desplome del terreno y la caída de la máquina, tomándose las medidas adecuadas, entibación, relleno, etc., en cada circunstancia.
Caída de la carga.	El cable deberá tener la suficiente longitud. Vigilar que haya pestillo de seguridad. Colocar limitadores de carga. Cuidar la distancia a grúas cercanas, edificios, chimeneas, etc. Un programa de conservación y mantenimiento evitará la rotura del cable. Los cables no se usarán para cargas superiores a las que están calculados. Todo cable que presente una deformación o estrangulación debe ser sustituido, así como los que presenten un cordón o varios hilos rotos.

Cuadro 2: Riesgos directos en el manejo de la grúa



Circunstancias peligrosas	Medidas preventivas
Desplome de la grúa.	No debe utilizarse la grúa con velocidad del viento igual o superior a 60 Km/h. o al límite fijado por el constructor. Cuando la velocidad del viento supere este límite hay que llevar la grúa móvil sobre el tramo de seguridad del rail y anclarla con las tenazas. La pluma debe orientarse en el sentido de los vientos dominantes y ser puesta en veleta (giro libre), destrenando el motor de orientación. No deben arrancarse con la grúa objetos adheridos al suelo. No deben elevarse cargas con tiros inclinados.
Caída de la carga o parte de ella.	Las cargas de forma alargada se sujetarán con eslingas dobles para evitar que puedan caer por deslizamiento. Cuando sea preciso se guiarán con cuerdas, estando la persona que guía la carga fuera del alcance de caída de la misma. Las plataformas de transporte de materiales estarán apantalladas; de no ser posible el apantallamiento, las cargas se atarán a las plataformas.
Caída de personas al recoger la carga junto a aberturas exteriores (se hace mención de este riesgo, no siendo imputable a la grúa ni a las maniobras con esta máquina realizadas, por considerarlo muy grave y origen de accidentes).	Se instalarán en las plantas de los edificios plataformas en voladizo, dotadas de barandillas y rodapié para la descarga de los materiales.
Caída del gruista.	En caso necesario, el gruista se colocará sobre una plataforma volada del borde del forjado, dotada de barandillas y rodapiés.

Cuadro 3: Riesgos indirectos durante la utilización.

Una publicación realizada por seguridad minera 25 septiembre, 2017. Brinda una publicación denominada “3 causas principales de los accidentes en el izaje de carga”. Clasificado en: (<http://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/3-causas-principales-de-los-accidentes-en-el-izaje-de-carga/>)

- Falla humana:
 - Calificación deficiente del personal
 - Formación incompleta
 - Falta de conocimientos particulares sobre las operaciones de izaje
- Falla mecánica:
 - Falta de cumplimiento con el programa de mantenimiento preventivo y predictivo
 - Ausencia de datos y conocimiento para el mantenimiento
 - Utilización de talleres no calificados
 - Utilización de equipos de mucha antigüedad
- Falla de la operación debido al medio ambiente

En otra publicación encontrada, realizada por el autor Felipe Sánchez Bellón, realiza un análisis denominado “Riesgos en operaciones con grúa” en el cual brinda un cuadro de análisis de riesgo de este tipo de maniobras encontradas, las cuales

Riesgos		Base inestable de la grúa	Mal diseño del lastre y rústras	Mal mantenimiento	Falta de Formación	Medios auxiliares inadecuados	Mala planificación de los trabajos	Defectos en acometida eléctrica	Defectos de fabricación grúa
Vuelco de la Grúa		✓	✓	✓	✓		✓		✓
Atrapello de personas				✓	✓		✓		✓
Atrapamientos		✓		✓	✓	✓	✓		✓
Golpes		✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Cortes				✓	✓	✓	✓		
Sobresfuerzo				✓	✓	✓	✓		
Caidas al vacío				✓	✓	✓	✓		
Desplome de carga				✓	✓	✓	✓		✓
Contactos eléctricos					✓	✓	✓	✓	✓
Incendios					✓	✓		✓	✓
Izado de personas					✓		✓		
Intoxicación humos					✓		✓	✓	✓
Ruidos lugar trabajo		✓	✓						✓
Ruidos de montaje									
Desmontaje de grúa			✓	✓	✓	✓			
Choques con otros								✓	
Equipos móviles					✓		✓		
Resbalones del operador		✓			✓		✓		✓

Cuadro 4: Tabla de riesgos del tipo doble entrada, para maniobras de izaje



Otra lista de riesgos que brinda mutual de seguridad, sobre una ficha de apoyo preventivo denominado “izaje y carga suspendida” es la siguiente.

- Usos de accesorios inadecuados para el izaje. Por baja capacidad de levante o la forma de sujetar la carga.
- No revisar o inspeccionar las condiciones del entorno, el estado de los equipos de levante, la carga y los accesorios que serán utilizados en la maniobra.
- No utilizar apoyo de otra persona (rigger) en zonas de acceso restringido para la carga o baja visibilidad para el operador del equipo.
- Levantar la carga con el cable en angulo, lo que puede provocar el balanceo de la carga y daño en el seguro del gancho por la presión del cable o la eslinga.
- Elevar o trasladar la carga por encima de las personas.
- Guiar la carga con las manos.
- Ingresar a zonas de izaje o cargas en suspensión.
- Mover el equipo sin carga y con los accesorios de levante a la altura de las personas.
- Balanceo de la carga durante el izaje, traslado o desplazamiento de la carga en suspensión.
- Carga mal equilibrada o sujeta en forma inadecuada.
- Falta de plan básico de izaje.
- Carencia de mantenimiento preventivo basado en un programa.
- Carencia de estándar de izaje, en conocimiento de todo el personal capacitado y autorizado para realizar estas maniobras.
- Deterioro de los accesorios de izaje por mal funcionamiento de los elementos de seguridad, fisuras, alargamiento o desgaste de cables o cadenas, eslingas, estrobos o ganchos.
- Equipo móviles mal utilizados ubicados en terrenos blandos, irregulares o pendientes.
- Mantener cargas suspendidas sin vigilancia.

Si bien son muchas las empresas dedicadas a la prevención de peligros y riesgos las cuales brindan criterios a tener en cuenta en una maniobra de izaje, así como los organismos encargados de la certificación tanto de operadores como de maquinarias

encargadas de la certificación, son pocos los que presentan un análisis de riesgo concreto para las maniobras de izaje en general y que brinden una lista de riesgos comunes que se puedan presentar.

5.4 Marco conceptual

CLASIFICACIÓN DE EQUIPOS

Existe una gran clasificación de equipos dependiendo de cómo está montada la grúa, cual es el sentido o giro de actuación de la misma, el mecanismo de accionamiento y según el destino final de la misma. Se toma clasificación brindada por IRAM en curso “Seguridad en equipos de izaje”.

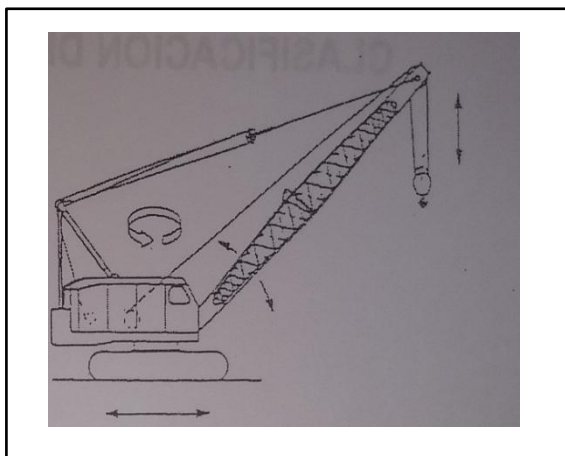


Imagen 3: Grúa montada sobre oruga.

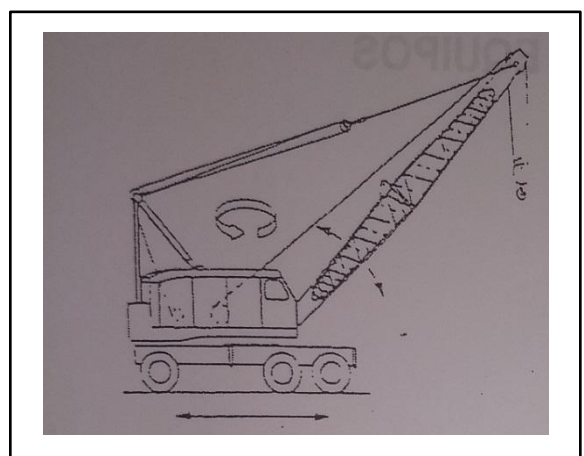


Imagen 4: Grúa montada sobre ruedas, con simple estación de control.

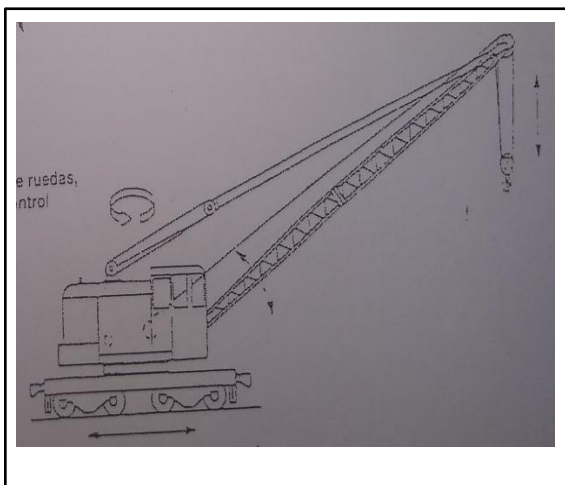


Imagen 5: Grúa ferroviaria.

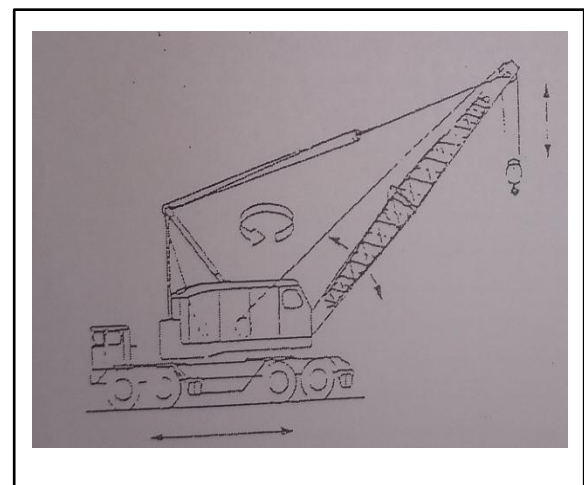


Imagen 6: Grúa montada sobre ruedas, con múltiple estación de control.

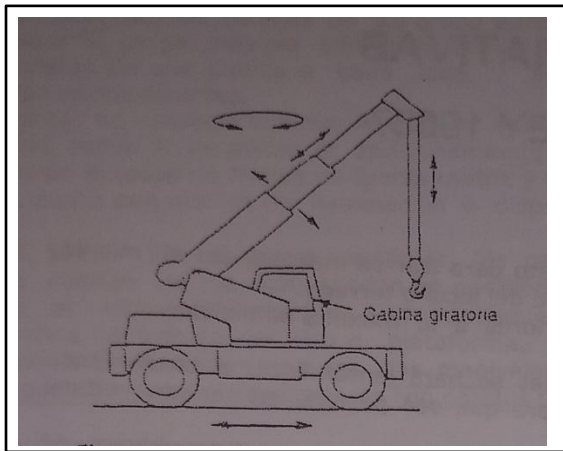


Imagen 7: Grúa montada sobre rueda con pluma telescópica y simple estación de control con cabina giratoria.

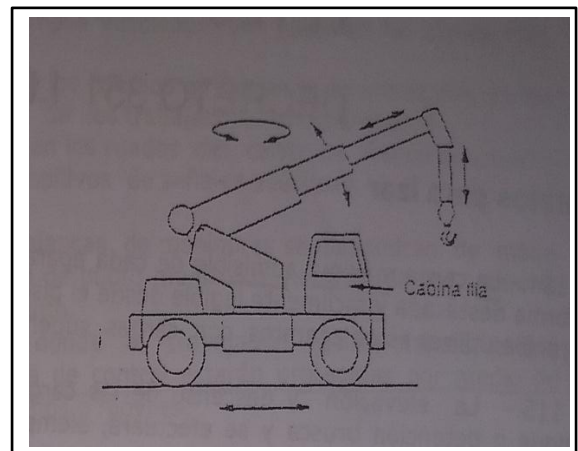


Imagen 8: Grúa montada sobre ruedas con pluma telescópica y simple estación de control, con cabina fija.

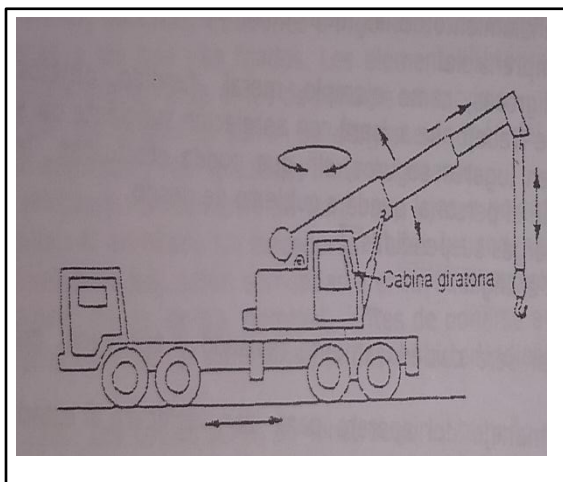


Imagen 9: Grúa montada sobre ruedas con pluma telescópica y múltiple estación de control.

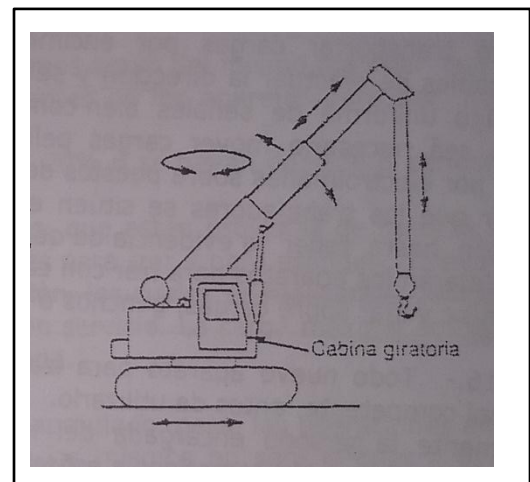


Imagen 10: Grúa montada sobre oruga con pluma telescópica.

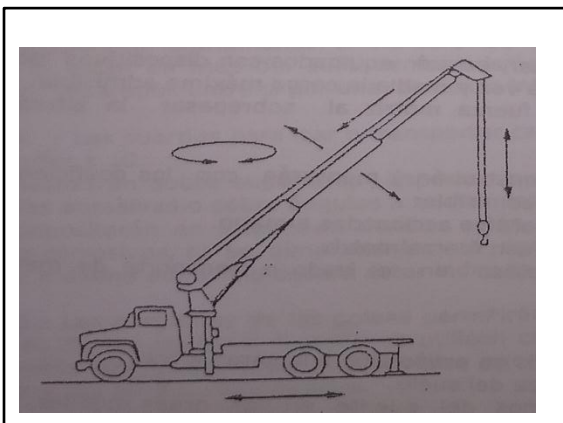


Imagen 11: Grúa montada sobre camión con pluma telescópica.

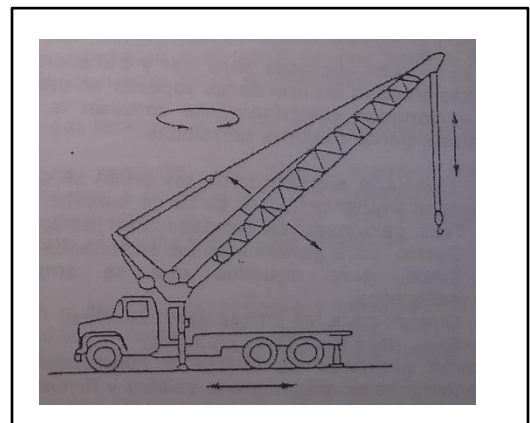


Imagen 12: Grúa montada sobre camión con pluma reticulada.

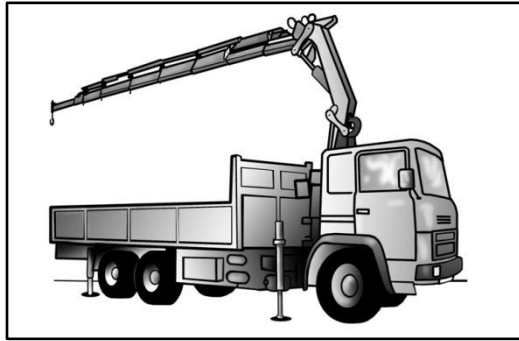


Figura 12: Grúa hidráulica articulada montada sobre camión

GRÚAS Y SUS PARTES

Una grúa es una maquina ideal para levantar materiales que por su volumen y peso son imposibles de manipular manualmente o con montacargas, estos pesos pueden estar en centenares de kilogramos hasta cientos de toneladas. El movimiento puede ser generado manualmente o puede proceder de motores eléctricos, de combustión interna o de vapor.

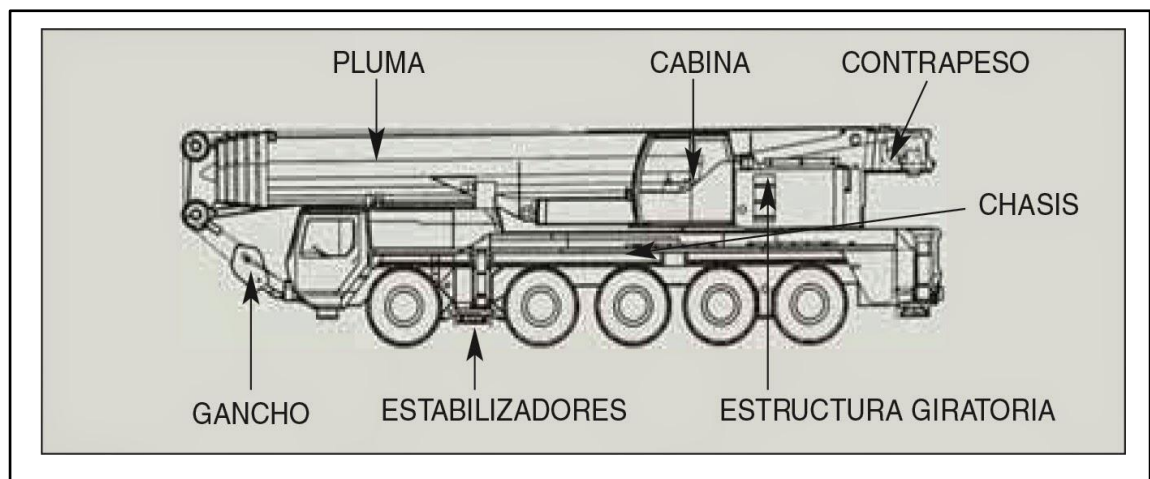


Figura 13: Grúa montada sobre ruedas, con sus partes señalizadas.

Por su parte la hidrogrúa es un equipo de elevación del tipo hidráulico, que se puede encontrar montado sobre camión, camioneta, u otro vehículo de transporte para realizar el transporte de las mismas.

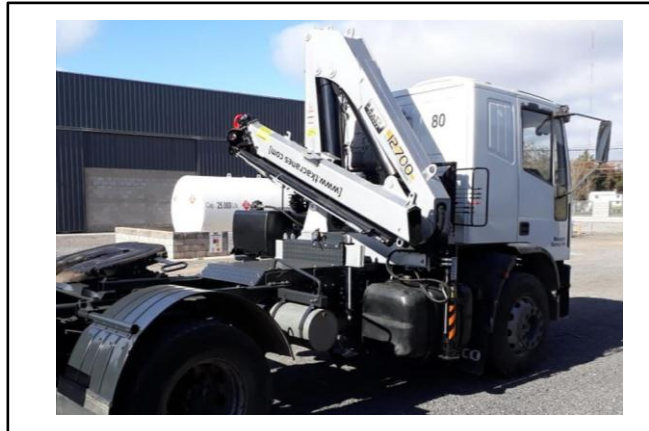


Imagen 13: Hidrogrúa montada sobre camión.

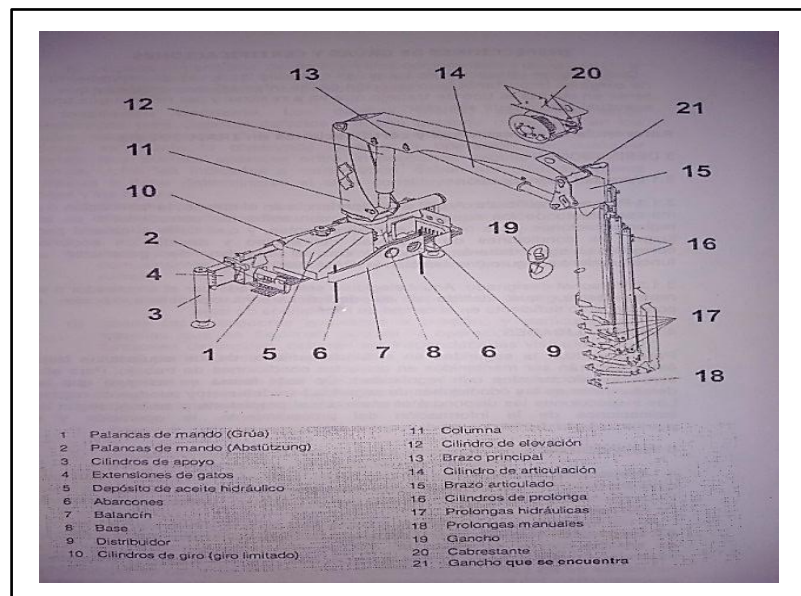


Figura 14: Partes de la hidrogrúa

PARTES COMUNES DE UNA GRUA

Las grúas tienen diferentes formas y accesorios según su clasificación, pero ya que el objetivo de una grúa es el mismo en cualquiera de los casos estas poseen partes similares para conseguir objetivos.

A continuación se describen las partes más comunes de las grúas:

Pluma:

Esta es una estructura de celosía metálica de sección normalmente cuadrangular, cuya principal misión es dotar a la grúa del radio o alcance necesario. Su forma y dimensión varía según las características necesarias de peso y longitud.

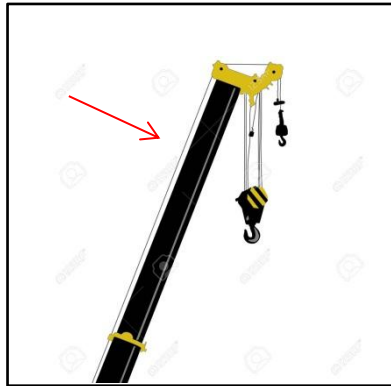


Figura 15: Pluma de una grúa.

Contrapeso:

Son estructuras de hormigón prefabricado u otro material que se colocan para estabilizar el peso y la inercia que se produce en la pluma de la grúa. Deben estabilizar la grúa tanto en reposo como en funcionamiento. Estos bloques deben de llevar identificado su peso de forma legible e indeleble.



Imagen 14: Contrapeso de una grúa.

Cables:

El cable de elevación es una de las partes más delicada de la grúa y, para que dé un rendimiento adecuado, es preciso que sea usado y mantenido correctamente. Este debe estar

correctamente trenzado y se debe hacer un seguimiento periódico para que, durante su enrollamiento en el temblor no se entrecruce, ya que daría lugar a aplastamientos.



Imagen 15: Cables de grúa

Gancho:

Es la parte fundamental de los accesorios para mover la carga y a pesar de esto es uno de los menos tomados en cuenta durante las inspecciones. Están fabricados de hierro fundido aleado para mayor resistencia y fuerza. Los ganchos están constituidos por las siguientes partes principales:

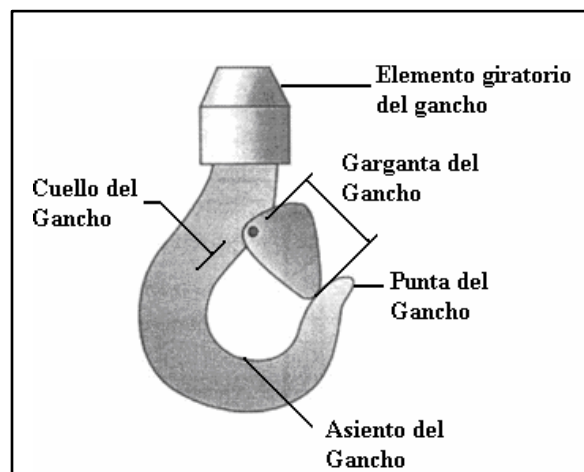


Figura 16: Gancho de grúa.

PLAN DE IZAJE



Un plan de izaje (anexo 1) es un registro de planificación minuciosa, en el cual se asientan y determinan los valores y cálculos conforme a las maniobras a realizar con la carga. Estos suelen ser de diferentes formatos y características según el tipo de empresa, pero en donde se tienen en cuenta las siguientes características:

- Descripción de la carga y del izamiento
- Calculo de cargas
- Capacidad de la grúa
- Radio inicial y final de la carga
- Porcentaje de trabajo a utilizar de la grúa según el radio inicial y final de la grúa
- Accesorios a utilizar y sus capacidades
- Criticidad del izamiento
- Lista de verificación previa
- Firma de responsables de la tarea y análisis
- Si es grúa o hidrogrúa

El análisis de la tarea por medio del plan de izaje es fundamental, ya que realiza un análisis de riesgo previo a la tarea, que si bien conforma criterios básicos, a su vez, son importantes, ya que obliga a los solicitantes y ejecutantes de la tarea a tener una primera aproximación al análisis del riesgo.

5.5 Introducción al análisis de riesgo / Gestión del riesgo

En este capítulo se describirá, “la metodología y los pasos básicos a tener en cuenta para realizar un análisis de riesgo, el cual buscara identificar los peligros y riesgos que conllevan las maniobras de izajes, donde, para en última instancia valorizarlas y poder identificar la prioridad de los riesgos a tener en cuenta”

Como criterio clave a tener en cuenta se plantea como un punto importante a tener en cuenta en el análisis de riesgo, que se buscara clasificar las fases de una tarea de izaje desde la salida de la maquinaria de izaje desde su base de operaciones hasta el deslingado de la carga a izar, y dentro de estas fases identificar ordenadamente los peligros y riesgos



más comunes y valorizar cuales hay que tener más en cuenta a la hora de planificar los izajes.

Es importante tener en cuenta que el análisis de riesgo constituye una herramienta importante para la prevención, ya que nos permite identificar los factores más importantes para tomar acciones y reducir la probabilidad de ocurrencia de un accidente. Pero también es necesario para esto tener un ojo crítico a las situaciones que se puedan llegar a producir, donde es necesario un poco de conocimiento anticipado como indica Sebastián Chacón Blanco (2.004): “Evaluar supone conocer anticipadamente una situación como paso previo para abordar medidas que, en caso necesario mejoren esa situación”. Por ello este trabajo parte y se analiza de experiencias observadas y registradas en este tipo de maniobras.

Hoy en día es común ver a personas que recientemente se familiarizan al análisis de riesgo, tomarlo como algo simple y que solamente es un requerimiento legal y que a la hora de cumplir con una exigencia de este tipo solo se lo aborde superficialmente. Pero el análisis de riesgo es un método que fue evolucionando y lo sigue haciendo ya que aporta resultados óptimos para la prevención, por eso abordamos al análisis de riesgo desde su base de origen como “la gestión del riesgo” ya que aporta punto de vista amplio, y no solo tomarlo como consecuencia de un motivo legal, sino también por motivos técnicos, ya que sirvió y sigue sirviendo para ayudar a los profesionales de la seguridad en la toma de decisiones.

5.5.1 Evaluación de riesgos.

El RSP (reglamento de servicio de prevención) de España, define en su capítulo 2, sección 1.ª, art. 3, da una primera definición legal de evaluación de riesgos:

“La evaluación de riesgos es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse”. (Juan Carlos rubio romero, Madrid, 2004).

Siguiendo la línea de nuestro estudio, nos enfocaremos a la evaluación de estos riesgos, con la necesidad y con el objeto de identificar cuáles son los más prioritarios que vamos a identificar, para poder así contar con una base a la hora de analizar los riesgos para una maniobra de izaje.

En nuestro caso, evaluaremos los riesgos y estableceremos una lista de prioridades. Pero esto no termina allí, ya que la evaluación del riesgo forma parte de un todo más amplio que se denomina “gestión del riesgo”, como define rubio romero (pág20): “el proceso de evaluación se encontraría formando parte integrante de un proceso más amplio denominado **gestión del riesgo**, que contendría por ser parte al análisis del riesgo y a la valorización del riesgo (ambas constituyen la evaluación del riesgo) y el control de los riesgos, como se recoge en la figura “fig.17”

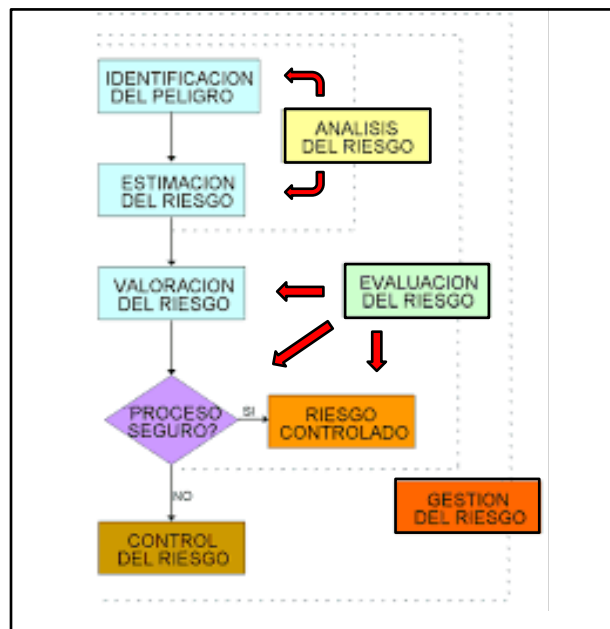


Figura 17: proceso de gestión del riesgo (Fuente: INSHT, 1996a)

Esto nos da un hincapié para diferenciar entre el análisis de riesgo y la evaluación del riesgo, el cual rubio romero lo define al análisis de riesgo como, “el proceso dirigido a identificar el peligro y estimar el riesgo”. Esto acompaña nuestra idea de encarar al trabajo de tesis en 3 etapas:



1. Análisis del riesgo, donde realizaremos la identificación de peligro, estimación del riesgo.
2. Evaluación del riesgo, en donde realizaremos la valorización del riesgo. Mediante la ayuda del método de tres factores, basado en el modelo del método W. T. FINE.
3. Jerarquización de prioridades, mediante la elaboración de una matriz de valorización de riesgos.

Para poder analizar los riesgos, es necesario saber las definiciones y diferencias básicas para poder identificarlos y clasificarlos, es así como hay que diferenciar entre peligro y riesgo, los cuales difieren en su definición según el lugar en donde busquemos “ley de higiene y seguridad”; diccionario; e incluso la nueva norma IRAM 45001. Pero además de

Encontrar diferentes definiciones hay que buscar el la combinación de estas el sentido en común con sus definiciones. Por ejemplo:

Definición de Wikipedia

Peligro: Peligro (del latín pericŭlum) es una situación que produce un nivel de amenaza a la vida, la salud, la propiedad o el medio ambiente. Se caracteriza por la viabilidad de ocurrencia de un incidente potencialmente dañino, es decir, un suceso apto para crear daño sobre bienes jurídicos protegidos.

Riesgo: Es una medida de la magnitud de los daños frente a una situación peligrosa. El riesgo se mide asumiendo una determinada vulnerabilidad frente a cada tipo de peligro. Si bien no siempre se hace, debe distinguirse adecuadamente entre peligrosidad (probabilidad de ocurrencia de un peligro), vulnerabilidad (probabilidad de ocurrencia de daños dado que se ha presentado un peligro) y riesgo (propiamente dicho).



Definición INSHT (1996:7), evaluación de riesgos laborales.

Peligro: fuente o situación con capacidad de daño en termino de lesiones, daños a la propiedad, daños al medioambiente o una combinación de ambos.

Riesgo: Combinación de la frecuencia o probabilidad que puedan derivarse de la materialización de un peligro.

Definición según norma IRAM 45001

Hay que destacar que en esta norma se habla de dos definiciones conforme al riesgo.

Peligro: Fuente con un potencial para causar lesiones y deterioro de la salud.

Riesgo: Efecto de incertidumbre.

Riesgo (para la seguridad y salud en el trabajo): Combinación de la probabilidad de que ocurran eventos o exposiciones peligrosas relacionadas con el trabajo y la severidad de la lesión y deterioro de la salud que pueden causar eventos o exposiciones.

Haciendo una reflexión sobre las diferentes definiciones, podemos decir que el peligro es algo que existe y que está presente, y es una característica o una condición de un equipo, de un proceso, elementos, instalaciones, medioambiente o una combinación de estos que pueden causar lesiones o deterioros a la salud.

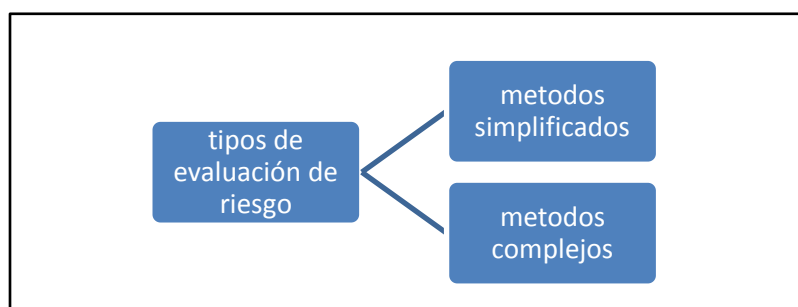
La definición de riesgo también varía y algunos autores las desglosan para poder realizar un análisis de riesgos más exhaustivo, pero a todo esto podemos concluir que es una combinación entre la probabilidad o frecuencia de entrar en contacto con el peligro y la consecuencia de que ocurra el suceso.



Habiendo diferenciado conceptos básicos empezamos a hablar de métodos, Juan Carlos Rubio en su libro “Métodos de evaluación de riesgos laborales”, brinda clasificación realizada por Castejón (1995:6) de métodos de análisis de riesgo, diferenciando en métodos simplificados y en métodos complejos. (Véase Cuadro 5)

Métodos simplificados: se emplean cuando no es razonable esperar consecuencias catastróficas de la actualización del riesgo, permitiéndonos obtener una primera aproximación, suficiente para llevar a cabo una jerarquización de los riesgos y en consecuencia determinar la priorización de las actuaciones preventivas a tomar. También se emplean cuando no disponemos de ningún método más apropiado.

Métodos complejos: se emplean cuando las consecuencias de la actualización de los riesgos pueden llegar a ser muy graves, aunque su probabilidad de ocurrencia sea menor cuando la estimación precisa del riesgo exige la utilización de dispositivos complicados, técnicas de muestreo y conocimientos de nivel de formación superior. Suelen requerir conocer a fondo las instalaciones y equipos de trabajo y son más difíciles de aplicar. En el caso de los métodos complejos para accidentes (seguridad) suelen concentrarse en la máxima pérdida posible y no en la esperanza de lesiones, debido a la gravedad de las consecuencias esperadas.



Cuadro 5: Clasificación de métodos de evaluación de riesgos según Rubio Romero

Rubio romero además brinda una clasificación de los métodos simplificados según el número de factores que proponen para la estimación de la esperanza de daño (véase cuadro 6).

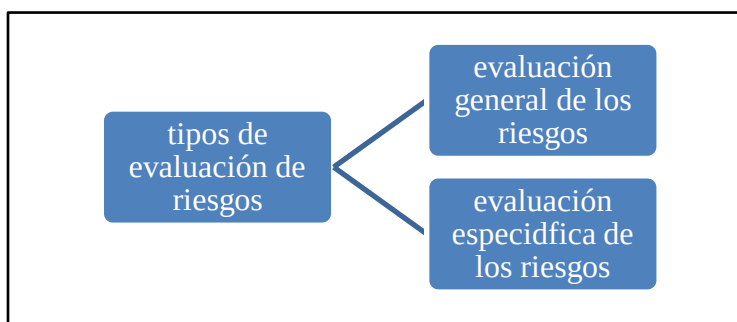
Método	Nº de factores
Valorización simple –A, B, C-	1
Método Binario	2
Método Fine	3
Steel	4
Strohm y Opheim	5

Cuadro 6: clasificación de métodos simplificado según número de factores

Otra clasificación, basada en las directrices para la evaluación de riesgos en el lugar de trabajo es de la comisión europea (1996), el documento sobre la evaluación de las condiciones de trabajo-practicas europeas, de la fundación europea para la mejora de las condiciones de vida y trabajo (1996), el documento divulgativo sobre la evaluación de los riesgos laborales del INHST (1996) y la propia LPRL. Estos brindan la siguiente clasificación:

Evaluación general o global de los riesgos: Consiste en una evaluación que en primera fase establezca una distinción entre riesgos conocidos, cuyas medidas de control pueden determinarse de inmediato y cuya aplicación puede comprobarse, y riesgos que requieren un estudio as minucioso o evaluación específica de los riesgos. Generalmente se utilizan métodos simplificados para realizar una evaluación general.

Evaluación específica de los riesgos: consiste en una evaluación de un determinado riesgo en particular o de un grupo de riesgos interrelacionados por algún motivo y que requieren de un estudio más minucioso, en principio por una necesidad de tipo técnico, o por exigencias legales tanto de legislación laboral como de industria.



Cuadro 7: Clasificación según comisión europea 1996



En lo descripto hasta ahora, nombramos 3 clasificaciones, pero que nos abren incógnitas como, ¿se podrían combinar estos métodos para poder realizar una valorización y jerarquización de los riesgos?, a esto, Rubio Romero se refiere a que “es posible en ocasiones utilizar métodos simplificados para la evaluación de riesgos específicos y métodos complejos para la evaluación general de los riesgos”. (Rubio Romero, pág. 59). En este caso combinaremos partiendo de un análisis general de riesgo, el cual nos servirá de base para realizar un análisis más específico para la valorización de riesgo en izajes.

Otras clasificaciones que podemos encontrar son:

- Según el aspecto cuantitativo:
 - Métodos cuantitativos
 - métodos cualitativos
- Santamaría Ramiro y Braña Aisa (1998:26)
 - Métodos comparativos
 - Índices de riesgo
 - Métodos generalizados

5.5.2 Métodos de análisis - introducción

En nuestro caso vamos a utilizar como punto de partida el método simplificado denominado METODO BINARIO como criterio básico para la descripción del análisis de riesgo hasta así llegar al método W. T. FINE y posteriormente a la combinación de estos criterios y desarrollar una matriz superadora. El método binario ya cuenta con antecedentes ya que el tal es similar al método en la norma IRAM 3008-1 y el cuarto método que clasifica el INSHT EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS (INHST/España). Lo utilizaremos para analizar los casos que hemos de plantear y clasificar. Este método “se usa fundamentalmente para llevar a cabo la evaluación general de riesgo” (Rubio, 2004, método de evaluación de riesgos laborales). Este nos servirá de base para alimentar nuestra matriz general de riesgo poder valorizar la prioridad de los riesgos que vamos a tener en cuenta a la hora de realizar una maniobra de izaje.



Los métodos que vamos a utilizar como base, para poder aplicar este trabajo van a ser:

- El método binario.
- El método de tres factores William T. Fine.

5.5.3 El método binario

El cual es un método simplificado de dos factores y que en nuestro caso lo usaremos como base para describir nuestra matriz de riesgo principal. La principal característica de este método es que el riesgo asociado a una situación o proceso lo deriva como una combinación entre la gravedad del daño (consecuencias) y la probabilidad. Donde la probabilidad está en función de:

- A. La frecuencia de duración de la exposición de las personas al peligro.
- B. La probabilidad de que ocurra un suceso peligroso;
- C. Las posibilidades técnicas y humanas para evitar o mitigar el daño

$$\text{Riesgo} = \text{probabilidad} \times \text{consecuencia}$$

$$\text{Probabilidad (frecuencia)} = \frac{\text{Accidentes esperados}}{\text{Tiempo}}$$

$$\text{Consecuencias (severidad)} = \frac{\text{Daños esperado}}{\text{Accidentes esperados}}$$

Este método, basado en dos factores, en primer lugar se para a comentar la identificación de peligros como primer paso del análisis de riesgos.

1. De esta forma nos induce a involucrarnos en la identificación de peligros como primer paso, donde como ayuda realizaremos las siguientes preguntas:

- ¿Existe fuente de daño?
- ¿Quién o qué puede ser dañado?



- ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Además con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, nos propone categorizarlos de distinta formas.

2. En segundo lugar en cuanto a la estimación de riesgo, el INSHT indica que para determinar el potencial la severidad del daño. En donde debemos considerar.

- Las partes del cuerpo que se verán afectadas.
- La naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino. Dónde:

○ Ligeramente dañino

- Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación en los ojos por polvo.
- Molestias e irritación, por ejemplo dolor de cabeza, discomfort.

○ Dañino

- Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- Sordera, dermatitis, asma, trastorno musculo-esqueleticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

○ Extremadamente dañino

- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

3. En tercer lugar la probabilidad (así se denomina en dicho método) de que ocurra el daño, donde la gradúa desde baja hasta alta, con el siguiente criterio.

○ Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre.

○ Probabilidad media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones.

○ Probabilidad baja: el daño ocurrirá raras veces.



4. En cuarto lugar decimos que el riesgo asociado a una situación o a un proceso técnico particular se deriva de una combinación de los elementos siguientes:

- La gravedad del daño (consecuencias).
- La probabilidad de que se produzca dicho daño que es función de:
 1. La frecuencia y duración de la exposición de las personas al peligro;
 2. La probabilidad de que ocurra un suceso peligroso;
 3. Las posibilidades técnicas y humanas para evitar o limita el daño.

Probabilidad	Consecuencias		
	Ligeramente dañino (LD)	dañino (D)	Extremadamente dañino (ED)
Baja (B)	Riesgo trivial (T)	Riesgo tolerable (TO)	Riesgo moderado (MO)
Media (M)	Riesgo tolerable (TO)	Riesgo moderado (MO)	Riesgo importante (I)
Alta (A)	Riesgo moderado (MO)	Riesgo importante (I)	Riesgo Intolerable (IN)

Tabla 1 probabilidad y consecuencias (Fuente: INSHT, 1996:18)

Los niveles de riesgos indicados en la tabla 1, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La misma se refleja en la tabla-2 que indica como resultado los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.



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

Tabla 2- Esfuerzos precisos para el control de riesgos y estimación de la urgencia.



En quinto y último paso de la evaluación consiste en preparar un plan de control de riesgos. El resultado de una evaluación de riesgos debe servir para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. En nuestro caso, utilizaremos este para poder servirnos de base para poder priorizar los riesgos a tener en cuenta.

5.5.4 Matriz de tres factores (William Fine):

La principal característica diferenciadora con el método binario, es que el método William Fine se basa en tres factores, ya que descompone el numero esperado de accidentes por periodo de tiempo (formula de probabilidad), descompuesto en dos factores. Por un lado propone el uso de la exposición o frecuencia con la que se produce la situación de riesgo o los sucesos iniciadores, y por otro lado la probabilidad de que una vez que se haya dado la situación de riesgo, llegue a ocurrir el accidente. La segunda característica es que agrega un método de valoración matemática.

$$\text{Magnitud del riesgo} = \text{consecuencias} \times (\text{probabilidad} \times \text{exposición})$$

$$\text{Exposición} = \frac{\text{Situación de riesgo}}{\text{Tiempo}}$$

$$\text{Probabilidad} = \frac{\text{Accidentes esperados}}{\text{Situación de riesgo}}$$

$$\text{Consecuencias} = \frac{\text{Daño esperado}}{\text{Accidente esperado}}$$



Estos tres factores se los determina según el peligro a analizar, mediante el cual utilizaremos las siguientes tablas (cada una correspondiente a un factor) para asignar un valor y estimar la magnitud del riesgo.

Exposición (E): Como mencionamos anteriormente el metodo W. T. Fine, descompone la probabilidad planteada en el método binario en dos factores, la exposición y la probabilidad propiamente dicha. Para calcular este factor tenemos una tabla de frecuencia de exposición.

Frecuencia de exposición	Valor
Continua o muchas veces en el día	10
Frecuente: Se presenta aproximadamente una vez por día (diariamente).	6
Ocasional: Semanalmente.	3
Poco usual: mensualmente	2
Rara: unas pocas veces al años	1
Muy rara: anualmente	0,5
Inexistente: no se presenta nunca	0

Probabilidad (P): Los valores van, de 10 puntos si la secuencia completa del accidente es “Muy probable y esperada”, hasta 0,1 puntos para el caso en que es prácticamente imposible.

Escala de probabilidad	Valor
Casi segura: es el resultado “más probable y esperado” si se presenta la situación del riesgo	10
Muy posible: Es completamente posible, no sería nada extraño; tiene una probabilidad del 50%.	6
Posible: sería una secuencia o coincidencia muy rara, aunque se sabe que ha ocurrido.	3



Poco posible: Sería una coincidencia muy rara, aunque se sabe que ha ocurrido.	1
Remota: Extremadamente rara, no ha sucedido hasta el momento	0,5
Muy remota: secuencia o coincidencia prácticamente imposible, posibilidad uno en un millón	0,2
Casi imposible: virtualmente imposible, se acerca a lo imposible	0,1

Los valores numéricos asignados para las consecuencias más probables de un accidente oscilan, pasando por varios grados de severidad, desde 100 puntos para una catástrofe, hasta 1 punto para un corte leve o contusión.

Consecuencias (C): Juan Carlos Rubio Romero elabora un cuadro de elaboración propia a partir de fine, donde estima el moto en valores de euros. Este cuadro se denomina grado de severidad de las consecuencias.

Grado de severidad de las consecuencias	Valor
Catastrófica: Numerosas muertes, grandes daños por encima de 600.000 euros, gran quebranto de la actividad.	100
Desastrosa: Varias muertes, daños desde 300.000 a 60000 euros.	40
Muy seria: Muerte, daños de 600 a 300.000 euros	15
Seria: Lesiones muy graves (amputación, invalidez daños de 600 a 60.000 euros.)	7
Importante: Lesiones con baja (incapacidad permanente, temporal), daños de 60 a 600 euros.	3
Leve: Pequeñas heridas, contusiones, daños hasta 60 euros.	1



Calculadas las magnitudes (**R**), para toda una serie de situaciones de riesgo, utilizando el mismo juicio y criterio (mediante la multiplicación de los tres factores) pueden ordenarse aquellas según “la gravedad relativa de sus peligros”. (R. Romero).

Esta recopilación de situaciones de riesgos valorizadas y ordenadas de mayor a menor se convierte en una lista de prioridades, lo cual es lo que buscamos con la utilización del análisis de riesgo.

Magnitud del riesgo (**R**): una vez calculados los factores podemos realizar la ecuación y estimar la magnitud del riesgo según el cuadro “clasificación y criterios de actuación frente al riesgo.

Magnitud del riesgo	Clasificación del riesgo	Actuación frente al riesgo
Mayor de 400	Riesgo muy alto	Detención inmediata de la actividad peligrosa.
Entre 200 y 400	Riesgo alto	Corrección inmediata.
Entre 70 y 200	Riesgo notable	Corrección necesaria urgente.
Entre 20 y 70	Riesgo posible	No es emergencia, pero debe ser corregido el riesgo.
Menos de 20	Riesgo aceptable	Puede omitirse la corrección.

Si categorizamos la magnitud de los riesgos según su peligrosidad, donde además se enumere las situaciones de peligros concretas, con sus correspondientes magnitudes de riesgo, esta nos servirá para:

- Establecer prioridades de actuación



- Ante un nuevo riesgo detectado, proporciona una guía para indicar la urgencia del tratamiento.
- Evaluar el programa de seguridad o comparar programas de seguridad de varias plantas.

El otro aspecto importante del método FINE, es que nos puede servir para determinar la justificación la acción correctora que proponemos ante la situación de riesgo el cual se lo conoce como factor de justificación (**J**). En nuestro análisis no realizaremos esta estimación ya que nos proponemos solamente a determinar y establecer un orden de prioridades a tener al realizar una maniobra de izaje.



Capítulo III



6. MATRIZ DE RIESGO PARA IZAJE

Para este trabajo se elaboró una matriz combinada, donde se ajustaron los diferentes factores del método fine en función de experiencias que se observaron y registraron en la Patagonia, con ayuda de la combinación a la planilla IPCR (identificación de peligros y control de riesgos) que brinda YPF, teniendo en cuenta el criterio base que nos brindan los métodos anteriormente descriptos.

La matriz se divide en 3 (tres) partes.

matriz de riesgos de izaje									
Tarea / Proceso /Actividad Evaluada:									
Lugar de ejecución:									
Fecha confección:									
Tarea	Peligros		Riesgos	Riesgo Inicial					Medidas de Control
Fases de la actividad	Tipo	Listado de peligros	Listado de riesgos	Categoría de pérdidas / población afectada	Exposición	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo	Medidas de prevención actuales y planificadas para reducir la probabilidad
									Medidas de mitigación actuales y planificadas para reducir la severidad



Sección A



Sección B



Sección C



Donde cada sección o parte, tendrá un papel fundamental para cumplir el objetivo general y específico de este estudio.

6.1 Sección A

Esta sección se encarga de identificar las fases de la tarea en una maniobra de izaje. En estas, se tuvieron en cuenta las mínimas y básicas que van a servir como punto de partida para evaluar en cual etapa de la tarea requiere “más atención”.

Cabe destacar que como analistas de la higiene y seguridad industrial debemos expresar que la finalidad de la matriz y de la descripción de sus pasos es tomar medidas preventivas o correctivas.

Las fases son:

- Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular:

Este comprende el transporte del equipo (grúa o hidrogrúa) desde la base de operaciones donde se encuentra, hacia el lugar de ejecución del izaje.

Hay que tener esto en cuenta ya que muchas hidrogrúas y grúas son montadas sobre vehículos, los cuales son con doble propósito, que la grúa cuente con movilidad propia y que el equipo a mover o izar pueda ser cargado en el mismo vehículo. En el caso de las grúas, estas se tomaron como análisis las grúas autopropulsadas (sobre ruedas).

Es de importancia no dejar de lado esta etapa, ya que muchas grúas o hidrogrúas están obligadas a circular por ciudad, ruta, caminos ripiosos, caminos en mal estado, pendientes, etc. para llegar al lugar de ejecución.

El relevamiento visual y movimiento vehicular comprende, la inspección visual del lugar de ejecución una vez llegado al mismo, previo al ingreso de la grúa, y el movimiento vehicular a realizar en el ingreso de la misma, teniendo en cuenta las condiciones de los caminos, la presencia de obstáculos, la circulación de personal ajeno, el descenso del conductor para la inspección, etc.



Imagen 15: grúa sobre camino ripioso esperando a ser transportada



Imagen 16: Grúa subiendo sobre carretón para ser transportada.



Imagen 17: ingreso de hidrogrúa sin relevamiento visual previo



Imagen 18: encaje de hidrogrúa en terreno no firme.

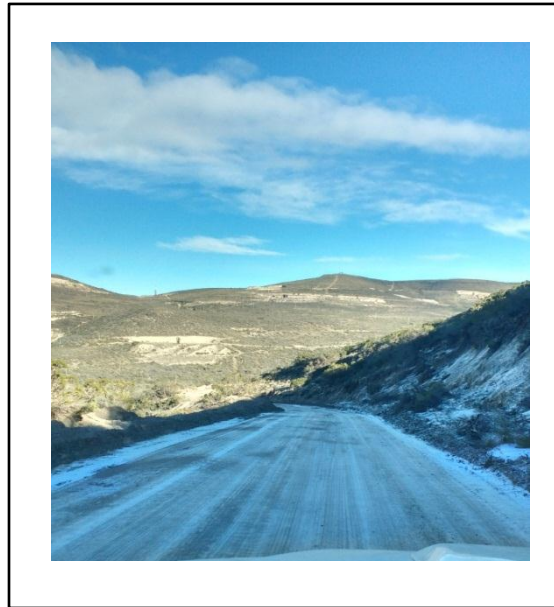


Imagen 19: Verificación del camino congelado.

- Equipo a levantar:

Esta etapa se enfoca en el proceso de identificación y verificación de la carga a izar, verificando las partes frágiles del mismo, reconocimiento del punto de enganche, verificar si cuenta con peso declarado, verificar si cuenta con elementos solidos o líquidos que le generen un adicional a la carga declarada, identificar partes sueltas dentro del mismo, el centro de gravedad de la carga, si cuenta con algún contaminante que pueda generar daños a la salud o daños físicos en caso de caídas, verificación de partes sueltas que puedan generar daños y características generales propias de la carga que generen un riesgo.



Imagen 10: Agua dentro de tubo izado



Imagen 21: Rotura de bolsa con sustancia química, que genera riesgos a la salud.

○ Situación inicial de la carga:

En esta etapa el responsable evalúa el lugar en el que se encuentra la carga, si está ubicada sobre superficie plana, ubicada sobre camión para descargar, ubicada en pendiente, sobre base, si se encuentra sobre techo o en altura, en lugares estrechos, dentro de recintos cerrados, rodeado de obstáculos, etc. y los riesgos que derivan de la misma analizando tanto el riesgo mecánico de golpes, caídas, aplastamiento, como el riesgo de caída de la propia carga. Hay que destacar que esta etapa es de vital importancia ya que al conductor de la grúa le permite en primera instancia, ir planificando una maniobra de izaje, reconocer posibles riesgos que se presentan y tomar decisiones para evitarlos.

Como modo ejemplificador se muestra en la imagen 9, la inspección de la carga que se ha de montar sobre un tanque y que se encuentra sobre superficie plana inmovilizadas mediante estacas y bases de madera para que no se vayan de lado.



Imagen 22: Caños a ser izados

- Disposición final del equipo:

Esta etapa consiste en analizar los riesgos que se presentan cuando se coloca la carga en la ubicación final, ya que puede ser colocada en altura, superficie plana, superficie inclinada, entre otros materiales, en lugares estrechos o bien con el fin de sostener y mantener elevada la carga para vincularla a otra, etc. Esta analiza los riesgos de trabajo en altura, riesgos mecánicos, riesgo de caída de la propia carga, etc. De modo ejemplificador se muestra el montaje de una válvula en altura, identificando riesgo de trabajo en altura por parte del eslingador, y riesgo de vuelco de hidrogrúa, debido a la posición final que requiere la carga.



Imagen 23: Montaje de válvula en altura.

- Posicionamiento de la grúa/hidrogrúa:

En esta etapa se analizan los riesgos que se encuentra en el movimiento vehicular que realiza la grúa para su posicionamiento, que se ve afectado por el movimiento en si del vehículo, la circulación de señaleros, personal ajeno, materiales que se pueden cruzar o chocar al posicionar la grúa.



Imagen 24: Posicionamiento de grúa dentro de planta generadora de electricidad.

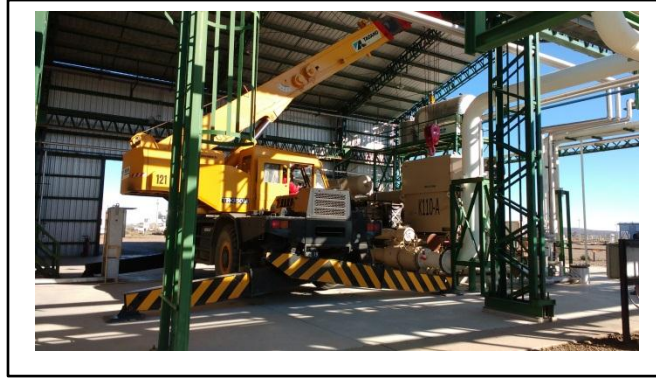


Imagen 25: Posicionamiento de grúa, dentro de galpón cerrado.

- Eslingado de la carga:

Esta etapa va a analizar, la correcta elección de los accesorios de izaje que se requieren y el estado de los mismos (grilletes, pernos, eslingas, fajas, ganchos, etc). La tarea de colocación de grilletes, eslingas, fajas en los ojales y en el gancho de la grúa ya que por lo general las se deben eslingar en altura o en espacios reducidos. La tarea de verificación del estado de los ojales o puntos de amarre a los que se va a sujetar para levantar la carga. La forma correcta del eslingado. Verificación del centro de gravedad mediante la prueba en blanco.

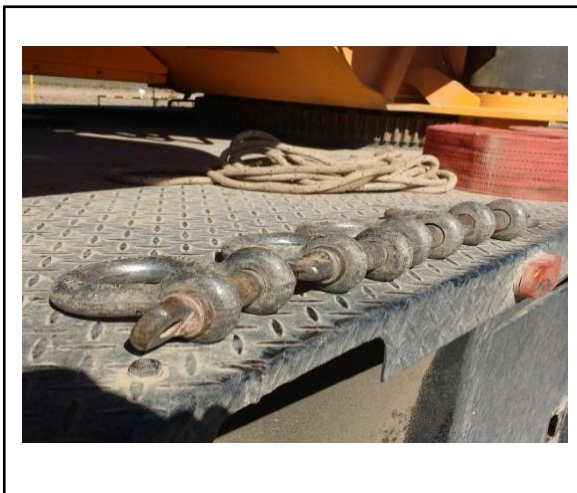


Imagen 26: Elección y control de grilletes.

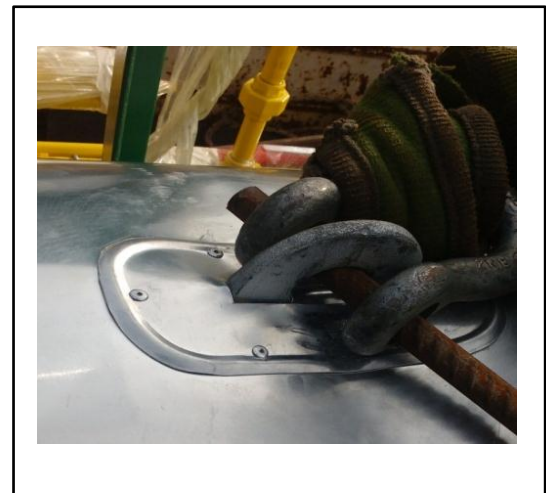


Imagen 27: Falta de perno en grillete.

○ Verificación de papeles legales:

Esta etapa consiste en analizar la verificación de los papeles legales a cumplir, tanto del conductor para poder operar la máquina y el vehículo, como de la habilitación de la maquinaria para circular y la certificación que abale la capacidad para realizar un trabajo. También se debe comprobar la certificación de los accesorios a utilizar y además verificar que se realizó un plan de izaje previo que se describa la maniobra a realizar, incluyendo el radio final e inicial del movimiento que realizara la carga, como así también el ángulo y la capacidad de trabajo que utilizara la grúa conforme a la maniobra a realizar. Entonces podemos establecer una lista de papeles mínimos que se deben verificar previos a la maniobra.

- Carnet de conducir del gruista
- Carnet de habilitación para operar grúa e hidrogrúa. Este debe ser acorde a la maquinaria a operar.
- Certificación de la grúa, seguros, etc.
- Papeles del vehículo (seguros, patente, habilitaciones, etc.)
- Certificación de accesorios de izaje (fajas, eslingas, grilletes, ganchos, etc.)
- Plan de izaje.

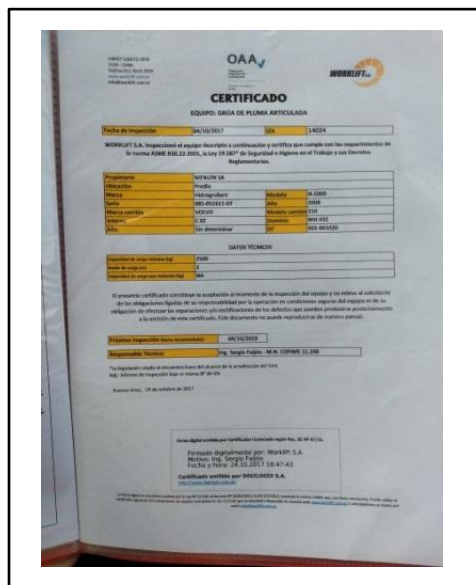


Imagen 28: Certificado de habilitación de hidrogrúa.



Imagen 29: Carnet de habilitación de hidrogruista.

- Izaje:

Esta consiste en movimiento de izaje que se va a realizar una vez terminada la prueba en blanco del eslingado, el cual se tomara como la trayectoria desde su punto de despegue de la carga hasta la posición final, en esta etapa se realizara el análisis conforme al riesgo proveniente de la elección de la maniobra, el movimiento realizado, la estabilidad de la carga, la utilización correcta de la grúa, el cumplimiento del plan de izaje y los procedimientos de trabajo, el riesgo proveniente de tener la carga suspendida, la circulación del personal, etc.

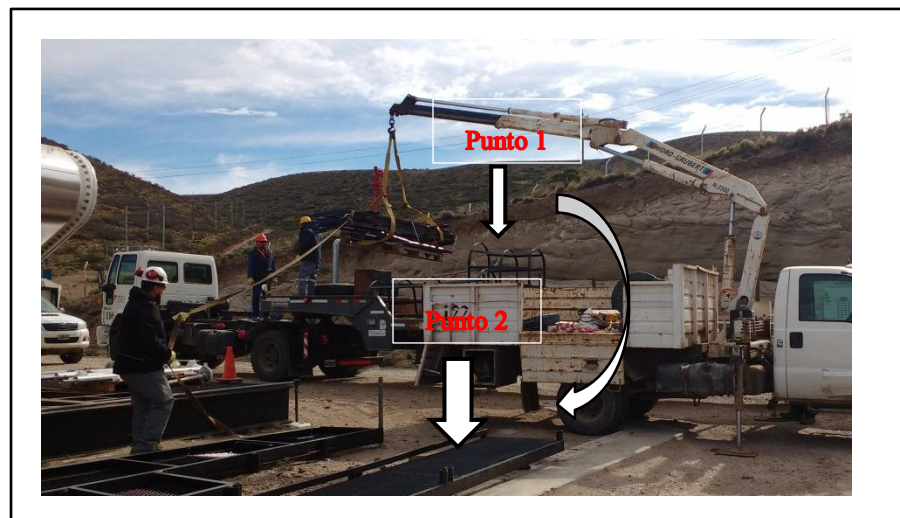


Imagen 30: Descarga de pasarela desde carretón al suelo (trayectoria de la carga desde punto 1 al punto 2).

- Deslingado de la carga:

Esta última etapa consiste en el deslingado final de la carga, una vez en su posición final, cabe no dejarla de lado ya que en el movimiento de cargas por lo general se realizan movimientos a posiciones con diferentes características según su ubicación, por ejemplo, la posición inicial de una carga puede ser sobre suelo en superficie plana al principio y la posición final en altura o sobre techo, que implica un riesgo diferente al inicial.

✚ Tipos de peligros y riesgos asociados:



En la etapa de identificación de peligros y riesgos asociados a estos. Se tomó como puntos de partida los casos a analizar, que fueron la base para la creación de esta lista en la cual se obtuvieron un total de 13 peligros y una gran variedad y clasificación de riesgos asociados a los mismos. Los cuales son:

1. Riesgo vehicular:

Tipo	Descripción del peligro	Letra	Descripción del riesgo
Vehicular	- Circulación vehicular (circulación a velocidad excesiva) - Neblina, bruma, lluvia, etc. (poca visibilidad) - Agua en calzada o ruta - Falta de señalización - Trafico en ruta interna y externa - Caminos en mal estado - Pistas resbalosas - Caminos ripiosos - Largos recorridos/ largas distancias a recorrer - Presencia de animales en ruta - Tránsito por ciudades desconocidas - Banquinas congeladas, sin firmeza, con poco espacio, etc. - Suelo lodoso. - Suelo congelado. - Circulación por pendientes.	A	- Choques - Falta de control del vehículo - Salida involuntaria de camino - golpes contra o con vehículos - patinaje de vehículo (hidroplaneo), falta de agarre de ruedas. - Desorientación, perdida de camino a seguir. - Atrapamiento por o entre objetos/ por vuelco de máquina, Accidentes de tráfico - Vuelco de hidrogrúa/grúa - Embotellamiento vehicular y generar retrasos y accidentes en el trafico - Derrumbe del camino por peso de la grúa - derrumbe del camino. - Rotura de ruedas, pinchazos, destalonamiento de ruedas, etc. - Patinado de ruedas. - Encajamiento. - Vuelco.
	Elementos sobre grúa/hidrogrúa (partes sueltas, presencia de objetos, etc.)	B	- Caída de objetos - Daños a terceros - Desequilibrio del vehículo grúa/hidrogrúa por caída de objetos transportados - Desconcentración del conductor
	- Lugar de circulación muy estrecho (espacio reducido). - Presencia de cañerías a nivel del suelo (gas, agua, desagües, petróleo, etc.) - Caños, tuberías u otros enterrados. - Presencia de cables colgantes (eléctricos, de telefonía, de internet, etc.)	C	- Golpes de la maquinaria. - Choque contra objetos inmóviles o móviles - Choques contra equipos colindantes. - Choques contra edificios, estructuras, galpones u otras colindantes - Rotura de cañerías - Rotura de cables

Cuadro 8: Riesgo vehicular



2. Riesgo eléctrico:

Tipo	Descripción del peligro	Letra	Descripción del riesgo
Eléctrico	- Presencia de cables bajos en el trayecto de hidrogrúa/grúa - Trabajo en proximidad a líneas eléctricas de media y alta tensión - Presencia de cables colgantes en el trayecto de la pluma (eléctricos, de telefonía, de internet, etc.)	A	- Contacto directo o indirecto con equipos energizados - Riesgo de electrocución - Riesgo de incendio por descarga eléctrica - Contacto directo con líneas eléctricas - Contacto por arco eléctrico (contacto indirecto)

Cuadro 9: Riesgo eléctrico

3. Riesgo mecánico:

Tipo	Descripción del peligro	Letra	Descripción del riesgo
Mecánico	- Relevamiento visual entre equipos - Tránsito de personal propio o ajeno al mismo nivel. - Trabajo en altura. - Encaje de piezas (bridas, bulones, con cañerías, etc. que requieren mantener suspendida la carga). - Objetos suspendidos - Equipo en movimiento (giro de pluma, movimiento de carga, ascenso y descenso de gancho, extensión de bases estabilizadoras) - Presencia de objetos varios en el recorrido de la carga - Alambres cortados. - Puntos de apriete. - Líneas de fuego. - Carga suspendida. - Uso de sogas guía. - Eslingado y deslingado de la carga - Trabajo en altura	A	- Resbalones - Caídas - Choque contra objetos, pisadas sobre objetos inestables, Golpe por objetos - Golpes o choques, contra o con vehículos - Aplastamiento - Atrapamiento por o entre objetos/ por vuelco o por circulación de la grúa - golpes, choques contra objetos inmóviles/ móviles de la maquina - contusiones - atrapamiento por o entre objetos - Pisada sobre objetos - Enredo de sogas guía con manos - Pinchazos - Caídas de personas a distinto/ mismo nivel - Caídas de objetos en manipulación/ desprendidos

Cuadro 10: Riesgo mecánico.

4. Riesgo del equipo a levantar:

Este riesgo va a provenir de características propias de la carga y que van a afectar en cierta medida en la toma de decisiones y a la maniobra en sí.



Tipo	Descripción del peligro	Letra	Descripción del riesgo
Equipo a levantar	- Falta de identificación del equipo - Desconocimiento del peso de la carga - Estructura liviana - Carga no uniforme - Centro de gravedad difícil de hallar - Presencia de agua dentro de la carga. - Presencia de oxido - Partes blandas en la carga - Equipo con aceite, petróleo u otra sustancia que agregue peso a la carga - Agentes nocivos en el equipo a levantar - Equipo contaminado - Equipo con sustancias que generan un riesgo para la salud (lana de vidrio o mineral, presencia de gases nocivos por mala limpieza del equipo, presencia de glicol, SO₂, hidrogeno de sulfuro, pintura que generan nauseas, etc.)	A	- Caída, rotura, daños en el equipo - Mal cálculo de cargas - Giro y balanceo de la carga por estructura liviana, por presencia de líquidos dentro de esta, por dificultad en encontrar el centro de gravedad - Carga difícil de controlar - Vuelco por exceso de carga no contemplada en la chapa identificadora (por presencia de líquidos o sólidos no declarados) - Rotura de eslingas. - Daño a eslingas. - Exceso de la capacidad de la grúa. - Entrar en contacto con agentes nocivos para la salud (Asfixia. Nauseas. Mareos. Vómitos. Desorientación. Falta de oxígeno. Riesgo de incendio/explosión. Alergia, etc.)

Cuadro 11: Riesgos del equipo a levantar.

5. Riesgo de ubicación inicial y final del equipo

Tipo	Descripción del peligro	Letra	Descripción del riesgo
ubicación	- ubicación del equipo, sobre camión, sobre techo, elevado, enterrado, sobre superficie plana, sobre superficie inclinada (pendiente). - Varios elementos (elementos dispersos a izar) - Ubicación del equipo sobre plataforma - Carga dentro de galpón - Presencia de tuberías - Ubicación dentro de recinto	A	- Balanceo de la carga - Mal posicionamiento de la grúa - Golpes/daños al equipo por su ubicación comprometida - Golpe de la pluma con techo del galpón - Rotura de cañerías - Incendio/explosión - Exceso de la capacidad de la grúa - Vuelco de la grúa - Puntos de apriete al guiar/controlar la carga. - Giro del equipo - Golpes con equipos o edificios colindantes - Entrar en contacto con líneas de fuego y puntos de apriete

Cuadro 12: Riesgos derivados de la ubicación.



6. Riesgo de eslingado:

Tipo	Descripción del peligro	Letra	Descripción del riesgo
Eslingado	falta de conocimiento de la forma de eslingar (para un levantamiento parejo). Colocar ojales cruzados de la eslinga. Ensuciar eslingas con aceite, oxido, petróleo u otra sustancia. Cruzar eslingas por partes frágiles No utilizar perchas Falta de procedimientos de trabajo No seguir procedimiento de trabajo. Mal cálculo de trabajo de eslingas Mala elección de eslingas. Falta de capacidad de trabajo de eslingas Carga inestable Centro de gravedad difícil de calcular por presencia de accesorios Gancho auxiliar presente Cruce de eslingas Superposición de eslingas Uso de eslingas de distinto largo Paso de eslingas por partes filosas	A	Inestabilidad del equipo al momento de levantar Sobre esfuerzos de una eslinga más que otra Balanceo de la carga (Crear momento en la carga y que realice el efecto de péndulo). Balanceo por mal cálculo del centro de gravedad. Caída de la carga Vuelco de grúa Aplastamiento. Desplome de grúa Caída de objetos Rotura de eslingas Corte de eslingas Giro de la carga Deformación de eslingas
	Grilletes inadecuados Grilletes con fisuras Grilletes deformados Ganchos deformados Ganchos sin traba Falta especificaciones y capacidades Elementos no certificados Especificaciones en otra unidad de medida. No contar con pernos de los grilletes Grilletes que no entran en los ojales de la carga a izar.	B	Deformación de grilletes Apertura de grilletes Rotura de grilletes Caída de la carga. Rotura de perno del grillete Rotura de gancho Apertura de gancho Salida de la eslinga del gancho Salida del perno Caída del equipo levantado Aplastamiento Desplome
	Ojales y puntos de amarre deformados Ojales con fisuras Ojales desoldados, Ojales no colocados en estructura fija de la carga Falta de ojales de agarre Ojales o puntos de anclaje de difícil acceso	C	Generar deformaciones o fisuras en los ojales Rotura de ojales Caída de la carga Caída del equipo izado Caída de la carga Vuelco de grúa Efecto péndulo por rotura de ojal

Cuadro 13: Riesgos derivado del eslingado.



7. Riesgo ergonómico:

Tipo	Descripción del peligro	Letra	Descripción del riesgo
Ergonómico	- Levantamiento de eslingas de acero pesadas - Posturas inadecuadas - Esfuerzos por empujar o tirar objetos - Descarga y carga de accesorios - Movimiento de materiales - Postura estática por varias horas	A	- Sobre esfuerzos - daños a la columna - daño muscular. - Fatiga - Daños a la salud - Trastornos musculo esqueléticos - Cansancio

Cuadro 14: Riesgos ergonómicos.

8. Riesgo falta de cumplimiento legal:

Tipo	Descripción del peligro	Letra	Descripción del riesgo
Cumplimiento legal	- incumplimiento de requisitos legales o normas internas. - Falta de carnet de conducir - Falta de carnet de gruista acorde a la grúa manejada - Falta de habilitación de grúa o hidrogrúa - Falta de certificación de accesorios de izaje - Falta de seguros - Plan de izaje de la grúa	A	- Manejo de grúa por personal no autorizado. - Uso y rotura de equipo de izaje no certificado. - Utilización de eslingas, grilletes, ganchos u otros accesorios dañados - Menor capacidad de trabajo de la grúa a la declarada - Vuelco de grúa por no calcular la capacidad de trabajo a utilizar - Sobreesfuerzo de trabajo de la grúa - Daños a la grúa

Cuadro 15: Riesgos derivados del incumplimiento legal.

9. izaje/levantamiento

Tipo	Descripción del peligro	Letra	Descripción del riesgo
Izaje	- Carga inestable, carga no uniforme en su peso - Movimiento de la carga - Capacidad de la grúa inadecuada a peso de la carga - Utilización del 100% de la capacidad de la grúa - Inestabilidad de la grúa al extender sus bases de apoyo - No extender completamente las bases de apoyo	A	- Vuelco de la grúa o hidrogrúa - Caída de la carga - Aplastamiento a personas - Choques, golpes, atrapamiento - Daños a la carga - Daños a equipos u edificios cercanos - Desplome de la grúa



- No nivelar la grúa - Carga en movimiento - Carga en suspensión - Tipo de elección de maniobra - Trayectoria de la carga por lugares estrechos - Trayectoria de la carga sobre personas - Girar la carga cuando se encuentre suspendida - Líneas de fuego - Puntos de apriete - No colocar el gancho en el centro de la carga. - Giro de la pluma a velocidad excesiva - Usar grúa para tirar o empujar - Utilizar grúa de manera inadecuada - Acercamiento muy próximo entre plumas - Acercamiento de pluma a otros materiales - Subir o bajar el gancho velozmente	- Daños a la grúa - Efecto péndulo en la carga - Rotura de accesorios de izaje - Balanceo de la carga - Golpes contra objetos. - Desprendimiento de material - Caída de objetos por desplome. - Caída de materiales dentro de la carga - Golpes contra objetos - Choque entre plumas - Rotura de cajones de grúa - Rotura de mangueras - abolladuras en la grúa como en la carga
--	--

Cuadro 16: Riesgos derivados del izaje.

10. Grúa:

Tipo	Descripción del peligro	Letra	Descripción del riesgo
Grúa	- Extensión de pluma excesivo - Extensión de pluma muy reducido y cercano a la grúa - Angulo de pluma inadecuado - Angulo de pluma menor a 30° - Cantidad de reenvíos inadecuados - Gancho inadecuado a la carga - Radio de trabajo excedido a la capacidad de la grúa - Bajo nivel de aceite - Falta de diagrama de carga - No respetar diagrama de cargas - Falta de capacidad en el gancho - Falta de mantenimiento de la grúa - Falta de cartel de capacidad máxima en la pluma - No colocar contrapesos - Estabilizadores no alineados - Estabilizadores en mal estado - Falta de contrapesos especificados por el fabricante	A	- Rotura de gancho por sobreesfuerzo. - Vuelco - Desplome de grúa - Caída de la grúa - Rotura de cajones - Rotura de mangueras - Rotura de accesorios de izaje - Caída de equipo - Aplastamiento - Golpes, choques, atrapamiento - Generar momento (efecto péndulo en la carga) - Carga incontrolable - Daños a edificios u equipos cercanos - Daños a la grúa - Daños a la carga - Sobreesfuerzo de la grúa

Cuadro 17: Riesgos derivados de la grúa.



11. Riesgo ambiental:

Tipo	Descripción del peligro	Letra	Descripción del riesgo
Ambiental	- Lluvias - Tormentas eléctricas - Chubascos - Viento - Trabajo a temperaturas bajo 0° - Neblina, bruma, tierra - Nieve	A	- Poca visibilidad - Descarga eléctrica - Exceso de carga - Balanceo de la carga por acción del viento - Giro involuntario de la carga - Vuelco - Caída de la carga - Choques contra objetos u materiales por baja visibilidad - Daños a la grúa - Daños a la carga - Aumento de la carga de trabajo de la grúa por efecto del agua o del viento - Carga incontrolable
	- Terreno no firme - Suelo arenoso - Suelo ripioso - Suelo congelado - Trabajo en pendientes - Trabajo cerca de barrancos - Suelo de apoyo no compactado	B	- hundimiento de patas estabilizadoras - hundimiento de suelo - movimiento involuntario de la grúa por hundimiento de suelo - Balanceo de la carga por hundimiento de estabilizadores - Caída de la carga por balanceo. - Vuelco de la grúa por balanceo de la carga y arrastre - Giro de la carga. - Efecto péndulo en la carga - Desplome de la grúa - Daños a la carga - Daños a la grúa u hidrogrúa - Rotura de accesorios de izaje - Daños a accesorios de izaje

Cuadro 18: Riesgo ambiental



12. Riesgo en relación al trabajador:

Tipo	Descripción del peligro	Letra	Descripción del riesgo
Trabajador	- Horas excesivas de trabajo - Distracción - Falta de descanso - Cansancio - Desinterés de la maniobra - Falta de conocimientos - Fatiga - Mal humor - Rapidez para realizar el trabajo - Estrés del trabajador	A	- Falta de atención a la maniobra - Mala elección de maniobra - No respetar procedimientos de trabajo - Golpes, choques, atrapamiento, aplastamiento por distracciones - Apresurar maniobra - Mala toma de decisiones en la maniobra - Caída de la carga - Daños a la carga - Golpes en la grúa - Abolladuras - Vuelco de grúa - Mal cálculo de carga y capacidad de trabajo de la grúa - Daños al personal

Cuadro 19: Riesgos derivados del trabajador.

13 Riesgo de ruido:

Tipo	Descripción del peligro	Letra	Descripción del riesgo
Ruido	- Ruido debido a máquinas o equipos cercanos - Sonido Proveniente de la propia grúa - Trabajo dentro de galpones o recintos con niveles altos de ruido	A	- Mala comunicación. - Aturdimiento - Vértigo - Mareos - Estrés - Falta de concentración

Cuadro 20: Riesgos derivados del ruido.

14 Riesgo de incendio y explosión:

Tipo	Descripción del peligro	Letra	Descripción del riesgo
Incendio y explosión	- Trabajo dentro de planta (de gas, petróleo u otra de característica similares) - Presencia de cañerías a nivel (tanto de gas, petróleo u otra sustancia que puedan	A	- Incendio de grúa - Incendio del recinto o lugar de maniobra - Destrucción total de grúa



desencadenar un incendio u explosión)	-	Destrucción total de la carga
Presencia de tubos de oxígeno, acetileno u otro gas que pueda desencadenar una explosión, incendio o aumentar la velocidad de su generación.	-	Quemaduras
Tuberías o cañerías enterradas (tanto de gas, petróleo u otra sustancia que puedan desencadenar un incendio u explosión)	-	Muertes
Transporte de líquidos inflamables y materiales combustibles sobre la grúa (aceites, madera, trapos, etc.).	-	Explosión
Izaje de carga que contengan líquidos inflamables o materiales combustibles	-	Incendio
	-	Destrucción total

Cuadro 21: Riesgos derivados del incendio y la explosión.

Conclusión de los peligros y riesgos identificados y clasificados:

Como conclusión de los peligros y riesgos encontrados y clasificados en esta lista, se debe resaltar que estos surgieron de la observación de una gran cantidad de maniobras registradas, donde en las mismas se encontraron peligros y riesgos comunes en la mayoría de los casos, pero también diferentes, y que esta lista nos permiten tener una noción más amplia de los riesgos que se pueden presentar en este tipo de maniobras. La misma nos permitirá contar con una base de criterios a tener en cuenta a la hora de planificar una maniobra de izaje y de los peligros y riesgos que se pueden presentar en la misma, para así poder tomar decisiones preventivas y correctivas.

Cabe recordar que esta lista de peligros y riesgos no es única ni totalitaria, sino que fue elaborada con la intención de ser un puntapié inicial en la identificación de peligros y riesgos que se pueden presentar, permitiendo al observador agregar y clasificar más de estos para así tener una mejora continua en la prevención de riesgos.

6.2 Sección B

Esta sección será la encargada de:

- La categorización de pérdidas o población afectada:



En esta se determinara si en caso de concretarse el riesgo afectara a los trabajadores tanto propios como ajenos y si incluirán daños materiales.

- La valorización de los peligros y riesgos asociados:

Para esto utilizaremos la ecuación que brinda el método W. T. FINE, para el cálculo de la magnitud del riesgo, cabe recordar que como lo aclara el método la magnitud del riesgo es el resultado de la combinación de:

$$\text{Magnitud del riesgo} = E \times P \times C$$

E = Exposición

P = Probabilidad

C = Consecuencias

Para esto es necesario identificar y valorizar estos factores, para así en su combinación poder obtener en términos numéricos la magnitud del riesgo y así determinar cuál de estos es prioritario a la hora de tomar medidas preventivas o correctivas.

Matriz de Exposición: Esta matriz determina un valor, teniendo en cuenta el tipo de exposición con la que podría ocurrir el evento iniciador

EXPOSICIÓN (E)		
Tipo	Referencia (fine)	Valor
Inexistente	No se presenta nunca	0
Muy rara	Anualmente	0,3
Rara	Unas pocas veces al año	0,6
Poco usual	Mensualmente	1,2
Ocasional	Semanalmente	2,5
Frecuente	Se presenta aproximadamente una vez por día (diariamente).	5
Muy frecuente	Continua o muchas veces en el día	10

Cuadro 22: Matriz de exposición.



Matriz de Probabilidad: Es la probabilidad que una vez desarrollado el evento iniciador, se alcance una determinada consecuencia.

PROBABILIDAD (P)		
Tipo	Probabilidad metodo FINE	Valor
Casi imposible	Casi imposible: virtualmente imposible, se acerca a lo imposible	0,1
Prácticamente imposible	Muy remota: secuencia o coincidencia prácticamente imposible, posibilidad uno en un millón	0,3
Altamente improbable	Remota: Extremadamente rara, no ha sucedido hasta el momento	0,6
Remotamente posible	Poco posible: Seria una coincidencia muy rara, aunque se sabe que ha ocurrido.	1,2
Poco usual	Posible: sería una secuencia o coincidencia muy rara, aunque se sabe que ha ocurrido.	2,5
Posible	Muy posible: Es completamente posible, no sería nada extraño; tiene una probabilidad del 50%.	5
Casi seguro	Casi segura: es el resultado “más probable y esperado” si se presenta la situación del riesgo	10

Cuadro 23: Cuadro de probabilidad.



Matriz de Consecuencias: Se define como consecuencia al máximo daño que genere un incidente a la que puede estar expuesto una persona.

Tipo	Consecuencia : combinación de ambos criterios	Valor
Menores	Incidente: consideramos incidentes a los accidentes que no se concretaron, pero por una razón de suerte podrían haber ocasionado daños y lesiones. como por ejemplo resbalones, desequilibrio, roce de materiales pesados (cables, eslingas, ganchos), etc. Accidentes: lesiones leves, pequeñas heridas, contusiones. daños materiales: pequeñas aboyaduras en la maquinaria utilizada, equipo izado, equipos cercanos.	1,7
Moderadas	lesiones leves: torceduras, heridas, contusiones, . Requiere atención medica (hasta 30 días de baja). <1% de prob. de 1 muerte daños materiales: Aboyaduras en la maquinaria utilizada, material transportado, equipos cercanos. Golpes de equipo de izaje (con daños visibles). Rotura/daño de elementos de izaje (eslingas, ganchos, etc, que requieren de reparación. Hasta 5000 u\$d.	3
Serias	lesiones graves: amputaciones, fracturas graves. Requiere atención medica (mas de 30 días de baja). <10% de prob. de 1 muerte. Puede generar daños con lesiones con incapacidades permanentes. Daños materiales: Rotura del equipo de izaje. Daños a la propiedad. Rotura del equipo izado. Hasta 15000 u\$sd	7
Muy Serias	Puede generar daños con lesiones con incapacidades permanentes. Puede causar una muerte. daños materiales serios: Daños a la propiedad entre US \$ 15.001 – US \$ 35.000	16
Desastrosas	Pueden causar mas de una muerte. daños materiales: destrucción total del equipo de izaje o destrucción total del elemento izado o daño a equipos cercanos. Daños de hasta 100 mil u\$D	40
Catastróficas	pueden causar 10 o mas muertes. daños materiales: destrucción total del equipo de izaje, destrucción total del elemento izado, daño a equipos cercanos en convinación de estos los cuales implican un gasto por mas de 100 mil u\$d	100

Cuadro 24: Matriz de valorización de consecuencias.



Una vez realizado valorización y el cálculo de estos, los datos obtenidos nos guiarán a la tabla para establecer el nivel de riesgo y las medidas de control. La cual para nuestro trabajo no tiene objetivo de uso, ya que se realizara la valorización para la priorización.

Tipo	$R = E \times P \times C$	Actuaciones necesarias
Riesgo menor	$R \leq 14$	Evaluar la necesidad de medidas correctoras Con el objetivo de: mantener y/o reducir el nivel de riesgo Mejora continua.
Riesgo moderado	$14 < R \leq 35$	Medidas correctoras de prioridad normal Mantener las medidas implementadas y analizar viabilidad de medidas adicionales Nivel inferior de autorización
Riesgo alto	$35 < R \leq 82$	Medidas correctoras de prioridad alta Deben ser implementadas antes de la puesta en marcha. Revisión previa. Deben evaluarse, registrarse e implantarse, siempre que sea razonablemente posible, las medidas de reducción de riesgo necesarias para reducirlo, al menos, a niveles moderados El riesgo debe ser reevaluado después de aplicar las medidas de prevención y/o mitigación. Requiere evaluación Barreras adicionales para bajar el nivel de riesgo Nivel superior de autorización
Riesgo urgente	$82 < R \leq 350$	Medidas correctoras de prioridad inmediata. Deben evaluarse y registrarse e implantarse las medidas de reducción de riesgo necesarias para reducir el riesgo a niveles de riesgo inferiores. Requiere aplicación de Barreras adicionales para bajar el nivel de riesgo Se requiere registro y verificación para asegurar que se resuelven en tiempo y forma adecuadas. Se requiere autorización del Comité del Negocio para continuar con la actividad con este nivel de riesgo
Riesgo extremo	$R > 350$	Evaluar suspender la actividad si no se toman medidas para rebajar el nivel de riesgo. Medidas correctoras de aplicación inmediata Se requiere registro y verificación específicas para asegurar que se resuelven en tiempo y forma adecuadas Se requiere la autorización del Comité de Dirección para continuar con la actividad con este nivel de riesgo

6.3 Sección C

En esta sección establece 2 (dos) medidas de control:

- Medidas de prevención actuales y planificadas para reducir la probabilidad.
- Medidas de mitigación actuales y planificadas para reducir la severidad.

6.4 Obtención final de datos

Una vez realizado cada paso establecido en las etapas de la matriz de análisis de riesgo (Sección A, sección B, sección C), esta nos permitirá identificar los peligros y riesgos asociados, además de valorizar los más representativos y así comparar su prioridad a la hora de realizar un izaje. Tanto en las fases de trabajo, como en el tipo de peligro y riesgo asociado.

Para poder observar los resultados al final de cada análisis se visualizara los resultados obtenidos de la matriz mediante gráficos, donde los mismos se categorizaran en dos partes:

- La prioridad según las fases en la maniobra de izaje

pasos de la tarea	puntuación de prioridad
verificación de papeles legales	36
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	104,4
situación inicial del equipo	23,04
Posicionamiento de la grúa	25,32
Eslingado de la carga	138,168
disposición final del equipo	36,12
Izaje de la carga	275,4
Deslingado de la carga	18
Total	656,45

Cuadro 25: Ejemplo de valorización de las fases del izaje.

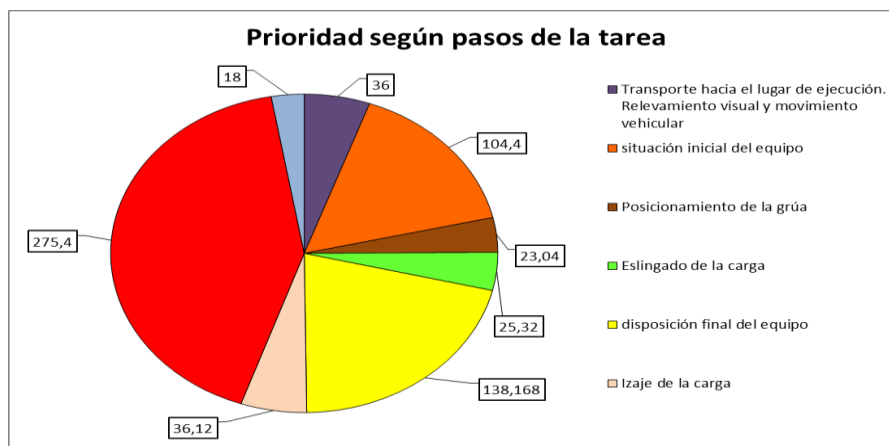


Gráfico 2: Gráfico ejemplificador de niveles de riesgos valorizados en la fases de izaje.

- La prioridad según el peligro y riesgo asociado.

Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
legal	36
Vehicular	56,40
mecanico	92,52
incendio/explosión	42
Ubicación	33,12
Eslingado	125,52
Ergonomico	16,488
ambiental	96
izaje/levantamiento	96
grúa	48
Trabajador	14,4
Total	656,45

Cuadro 26: Ejemplo de valorización de los niveles de riesgos

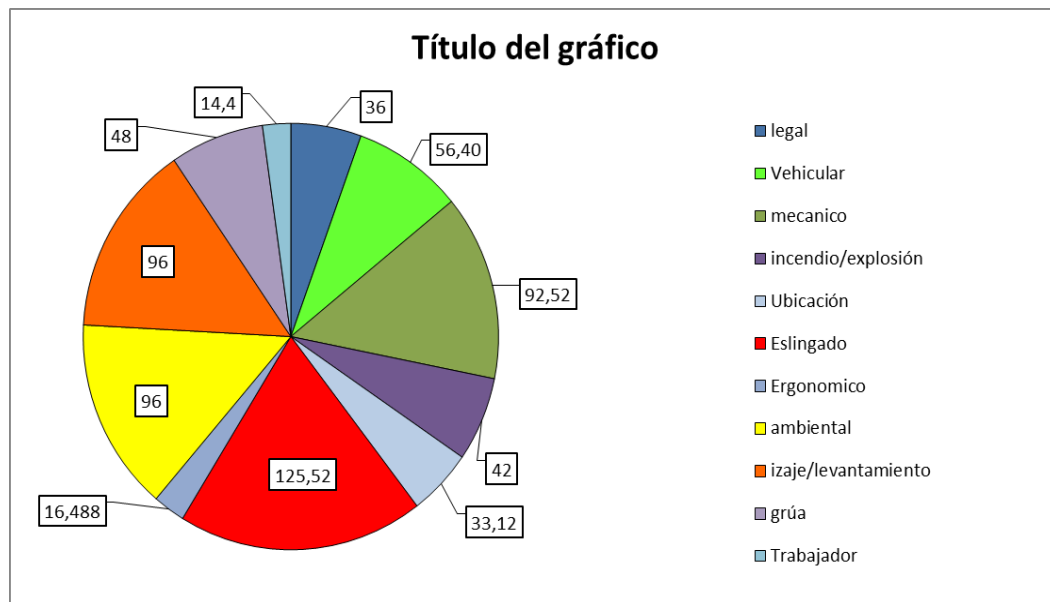


Grafico 3: Ejemplo de valorización de los niveles de riesgos en gráfico.



Capítulo IV



7. DESARROLLO

7.1 Descripción e identificación de casos

Los casos de análisis se dividen en 3 grupos representativos. Dentro de estos se analizarán 8 tipos de maniobras de similares características. Para así, mediante la matriz poder identificar los peligros y riesgos en cada caso y como resultado, alimentar y mejorar continuamente nuestra lista de peligros y riesgos asociados a las fases de la tarea de izaje, luego de allí, mediante lo que establece la matriz realizar la valorización a cada uno y así obtener una puntuación final de cada maniobra.

Al final de cada grupo, se presentará el resultado total obtenido en forma de gráficos, los cuales serán resultado de la sumatoria de los de los puntos obtenidos proveniente de los 8 casos analizados en cada grupo.

Esta nos permitirá valorizar los peligros y riesgos más comunes y así comparar su prioridad a la hora de realizar un izaje. Además nos permitirá denotar cuales las variaciones en niveles de riesgos que se puedan encontrar en comparación de un tipo de maniobra a otra.

Los gráficos que se presentaran serán resultado de la puntuación obtenida y clasificada en:

- La prioridad según la fase de la tarea de izaje
- La prioridad según el peligro y riesgo asociado

✚ Los grupos estarán dispuestos de la siguiente manera:

Grupo 1: Trabajos con grúa dentro operadoras privadas	Trabajos con aparatos de inyección y bombeo (3)
	Armado de estructuras con grúa (1)
	Carga y descarga de motores (3)
	Carga de caños, tubos u otros similares (3)
	Trabajo con cercanía de líneas eléctricas (2)
	Izajes dobles (3)
	Trabajo dentro de galpones (1)
	Izaje de tanques (3)



Grupo 2: Trabajos con grúas e hidrogrúas en diferentes provincias	Trabajos de izaje en ciudad de Bariloche - Rio Negro (1)
	Trabajos de izaje en region de manantiales berh - Chubut (2)
	Trabajos de izaje para YPF en provincia de Mendoza (1)
	Trabajos de izaje en provincia de Santa Cruz (3)
	Trabajos de izaje en provincias de Bs. As, Rio Negro, Chubut (4)
	Trabajos de izaje en provincia de Santa Cruz - Rio Gallegos (2)
	Trabajos de izaje en provincia de Neuquén (2)
	Trabajos de izaje en provincia del Chubut (2)

Grupo 3: Trabajos con hidrogrúas	Movimiento de cañerías mediante hidrogrúa (1)
	Trabajos de soldadura con ayuda de hidrogrúa (1)
	Montaje de estructuras y cañerías mediante hidrogrúa (1)
	Carga, descarga, y movimiento de valvulas mediante hidrogrúa (1)
	Montaje y armado de valvulas mediante hidrogrúa (1)
	Montaje y vinculación de cañerías en altura mediante hidrogrúa (3)
	Descarga y vinculación de equipo mediante hidrogrúa (1)
	Montaje de escaleras pasarelas en altura mediante hidrogrúa (3)

7.2.1 Análisis del grupo 1

Este grupo está orientado a tareas de izaje realizadas con grúas para la operadora Pan American Energy, en la provincia del Chubut por parte de una empresa contratista dedicada a izajes y transporte de equipos.

Dentro de las tareas más comunes se encuentran las de movimientos para mantenimientos de equipos de bombeo, armado y desarmado de los mismos, recambio de motores, movimiento de tanques, tareas de mantenimiento en estaciones generadoras de electricidad, movimientos de materiales y equipos en general, movimientos de caños y tuberías, etc. Donde las mismas son las más comunes realizadas diariamente, ya que la empresa contratista son un servicio permanente de la operadora.

Este servicio es de vital importancia para la entidad, ya sea por la cantidad de movimiento de equipos que se requieren para el movimiento de materiales, tareas de mantenimiento y crecimiento de la misma, los cuales requieren el uso de este tipo de maquinaria.

La operadora realiza trabajos en la región sur de la provincia del Chubut y al norte de la provincia de Santa Cruz, contando con caminos internos de largas distancia y de características ripiosas, arenosas y pedrosas, además de contar con numerosas pendientes curvas y contra curvas, como así también caminos rectos de largas distancias, las cuales los hace característico de la topografía de la zona y tendremos en cuenta como riesgo vehicular a la hora de realizar el análisis, ya que este trabajo también considera el traslado de la grúa desde su base hasta la realización de la tarea.

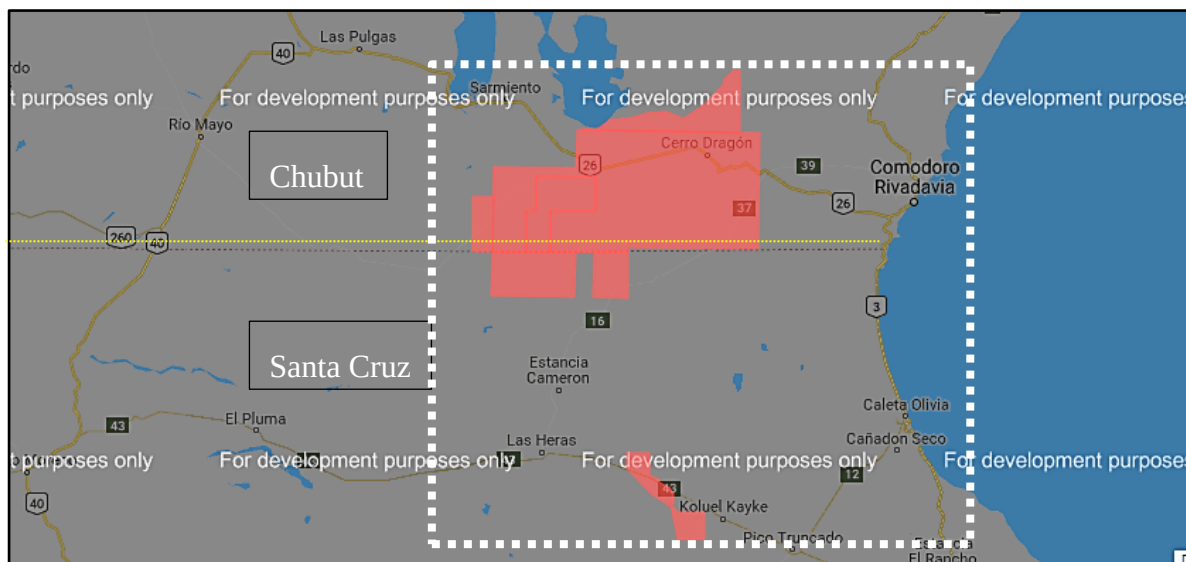


Figura 18: Área perteneciente a la operadora

7.2.1.1 Grupo1, caso A. Trabajos con aparatos de inyección y bombeo (3):

El primer caso se trata de las tareas de armado, desarmado y carga al equipo de transporte de los AIB (aparato independiente de bombeo). Estos trabajos se caracterizan en que se tiene que transportar hasta la ubicación del pozo dentro del yacimiento para realizar la tarea. Otras de sus características fundamentales es que no se trata de una carga uniforme al momento de eslingar la misma, lo cual obliga a ir buscando su centro de gravedad. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.2.



Imagen 31: Montaje de escalera de AIB

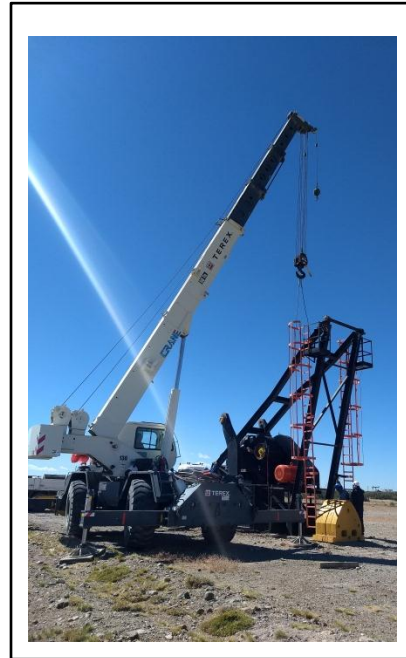


Imagen 32: Levante de estructura para
su abulonado



Imagen 33: Izaje con la eslinga cruzada, puede generar momento en la carga



La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo asociado	
Pasos de la tarea	Puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntaje de prioridades
Transporte hacia el lugar de ejecución	10,20	Vehicular	12,70
Identificación del equipo	10,50	equipo a levantar	10,50
Posicionamiento de la grúa	23,75	mecanico	111,75
Eslingado de la carga	214,25	Eslingado	175,00
legal	36,00	Ergonomico	36,00
Izaje de la carga	185,25	Legal	36
Deslingado de la carga	39,25	izaje/levantamiento	96
		ambiental	18,75
		Trabajador	22,5
Total	519,20	Total	519,20

Cuadro 27: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 1, caso A

7.2.1.2 Grupo 1, caso B. Armado de estructuras con grúa (1):

El segundo caso analizado es para el armado y montaje de una estructura, la cual también incluirá la colocación de válvulas para pozo de gas. Estas tareas se caracterizan en que requieren suspensión constante de la carga a izar para encajar piezas, armado la estructura y colocación de válvulas. Esta tarea se llevó a cabo en un lapso de 3 días debido a las condiciones climáticas que ocasionaron la suspensión de la tarea. Otro tipo de característica de esta tarea es que las estructuras no tienen un peso declarado, por lo cual a la hora de elegir la capacidad de la grúa a requerir se va a utilizar la válvula de mayor peso declarado, por ende hacer exceder la capacidad de la grúa conforme al peso a levantar. En este tipo de maniobras se observó la importante influencia del factor climático y también así del riesgo mecánico constante que lleva esta tarea. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.3.

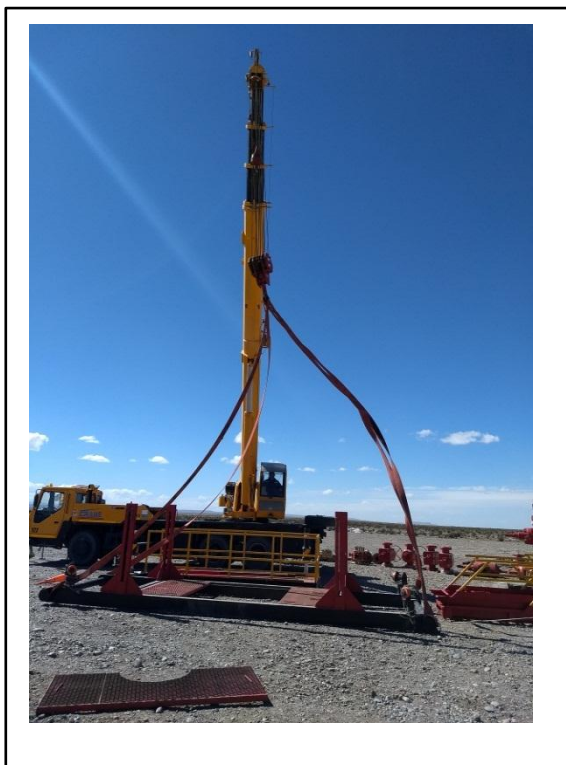


Imagen 34: Movimiento del gancho de la grúa y eslingas debido a la velocidad del viento.

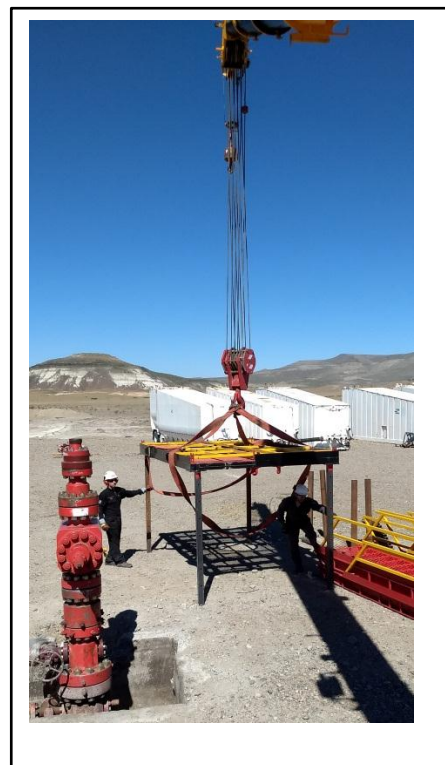


Imagen 35: Trabajadores bajo la carga para corregir el eslingado



Imagen 36: Trabajador encargado del encaje de la estructura suspendida



Imagen 37: Montaje de válvula en altura



La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo asociado	
Pasos de la tarea	Puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	33,30	Vehicular	18,00
identificación del equipo a levantar	48,00	mecanico	145,80
situación inicial del equipo	10,08	Equipo a levantar	48,00
Posicionamiento de la grúa	18,00	Ubicación	21,60
Eslingado de la carga	151,50	Eslingado	96
verificación de papeles legales	36	Ergonomico	55,5
disposición final del equipo	11,52	legal	36,00
Izaje de la carga	323,7	izaje/levantamiento	150
Deslingado de la carga	102	grúa	28,8
Total	734,10	ambiental	120
		Trabajador	14,4
		Total	734,10

Cuadro 28: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 1, caso B.

7.2.1.3 Grupo 1, caso C. Carga y descarga de motores (3):

El tercer caso analiza la carga, descarga y transporte de motores. Dentro de yacimiento. Desde yacimiento hasta la ciudad de Comodoro Rivadavia. Este tipo de izaje tiene la característica de que el lugar de la búsqueda usualmente está en un recinto con la presencia de más motores que se encuentran encendidos. Algunos motores a buscar cuentan con aceite de residuo en su carcasa. Algunas chapas identificadoras declaran el peso del equipo en vacío (sin aceite) y sin contar con los accesorios adicionales (radiador, etc.), los cuales le agrega peso adicional que no se tiene en cuenta. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.4.

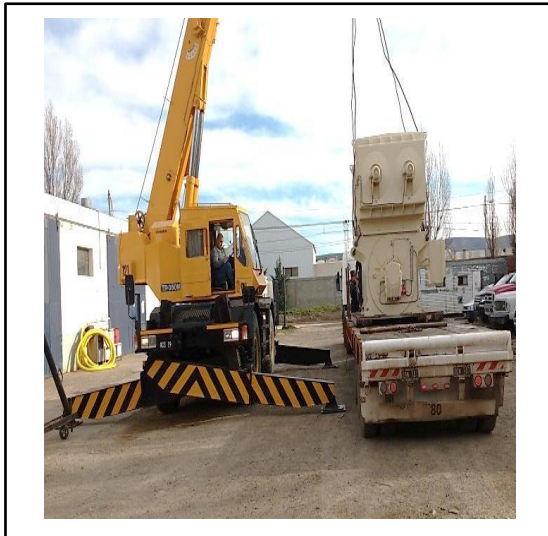


Imagen 38: Operador realizando revisión de plan de izaje.

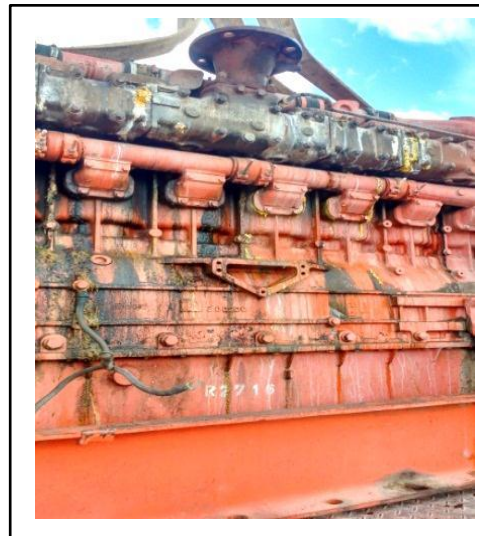


Imagen 39: Motor con derrame de aceite.



Imagen 40: Eslingado de motor en altura

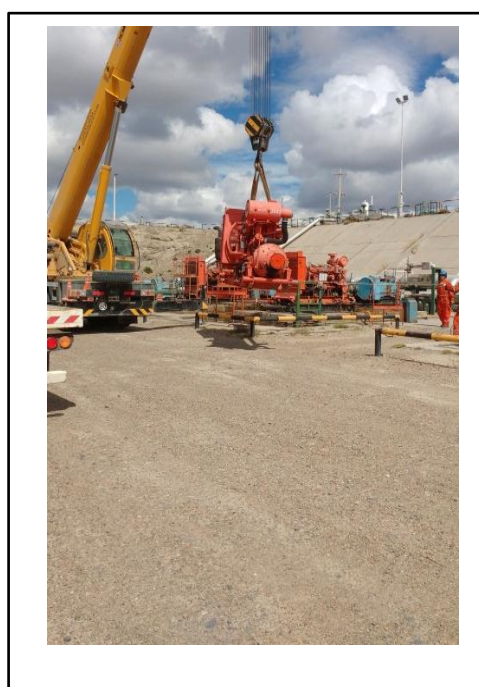


**Imagen 41: Movimiento de motor entre
maquinarias y cañerías**

La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo asociado	
Pasos de la tarea	Puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución.	203,52	Vehicular	222,27
Identificación del equipo	59,52	equipo a levantar	59,52
Posicionamiento de la grúa	36,75	mecanico	58,2
Eslingado de la carga	118,82	Eslingado	87,50
Legal	36	Ruido	4,32
Izaje de la carga	137,58	Ergonomico	36
Deslingado de la carga	28,2	legal	36
Total	620,39	izaje/levantamiento	96
		ambiental	10,08
		Trabajador	10,5
		Total	620,39

Cuadro 29: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 1, caso C.

7.2.1.4 Grupo 1, caso D. Carga de caños, tubos u otros similares (3):

El cuarto caso analiza el izaje, carga y descarga de tubos y cañerías, donde la principal característica de este tipo de cargas es que no poseen un centro de gravedad claro a simple vista, usualmente suele eslingarse mal la carga varias veces hasta que se encuentra el punto justo del centro de gravedad y la carga se suele girar fácilmente por acción del viento. Usualmente las cañerías cuentan con el material que transportan (agua, aceite o petróleo) el cual genera peso extra en la carga a levantar. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.5.



Imagen 42: Contaminación de eslinga con petróleo de la carga

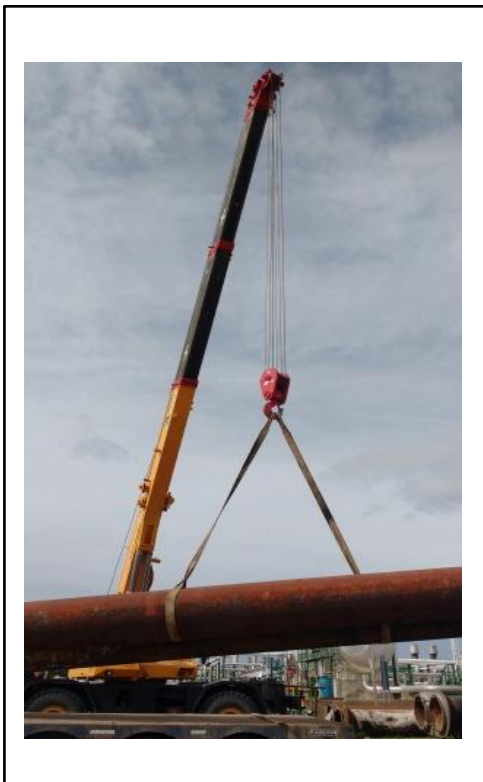


Imagen 43: Inestabilidad en la carga al levantar



Imagen 44: Desagote de agua presente en la carga

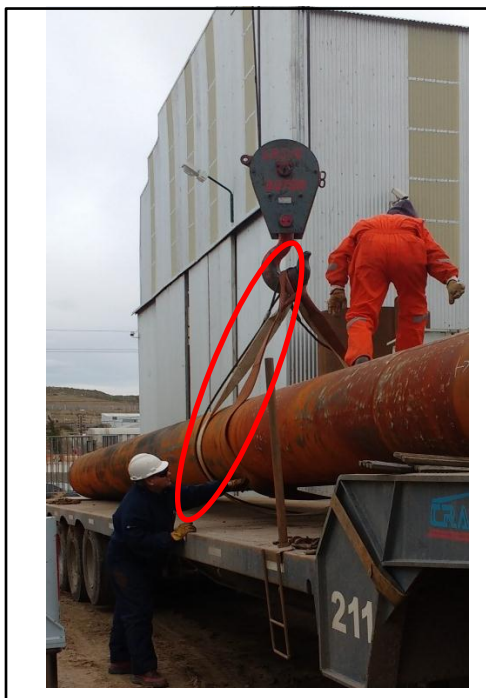


Imagen 45: Eslinga de acero dañando faja



Imagen 46: Corte de calle para izaje. Camino en malas condiciones.

La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo asociado	
Pasos de la tarea	Puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	139,64	Vehicular	121,17
Identificación del equipo (Relevamiento visual)	144,00	Electrico	24
disposición inicial del equipo	2,16	mecanico	55,50
Posicionamiento de la grúa	20,825	equipo a levantar	144
Eslingado de la carga	106,70	Ubicación	45,91
Legal	36	Eslingado	87,5
disposición final del equipo	43,75	Ergonomico	28,20
Izaje de la carga	137,58	legal	36
Deslingado de la carga	28,2	izaje/levantamiento	96
Total	658,86	ambiental	10,08
		Trabajador	10,5
		Total	658,86

Cuadro 30: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 1, caso D.

7.2.1.5 Grupo 1, caso E. Trabajo con cercanía de líneas eléctricas (2):

El quinto caso analiza las maniobras de izaje en proximidad de líneas eléctricas de media y alta tensión. Estas se realizaron dentro de yacimiento en planta generadora de ciclo combinado, y maniobras en estaciones transformadoras. Este tipo de izaje tiene la característica de los equipos transformadores cuentan con aceite dentro de los mismos y los equipos generadores son muy valiosos, en combinación con espacios de maniobra muy estrechos. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.6.



Imagen 47: posicionamiento de grúa cerca de equipo transformador

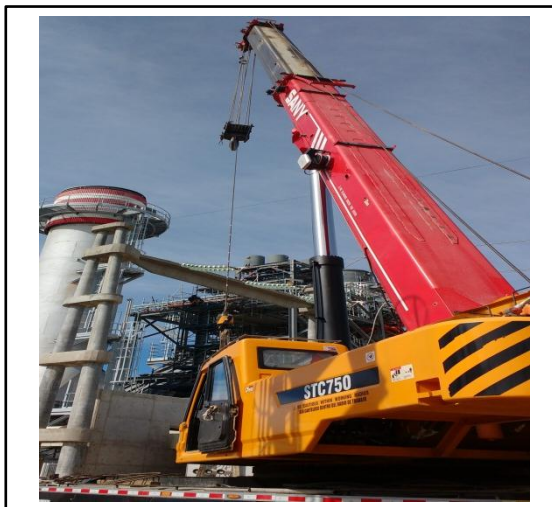


Imagen 48: Uso de gancho auxiliar en cercanía de línea eléctrica (deshabilitada).

La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
Pasos de la tarea	Puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	20,40	Vehicular	25,93
Identificación del equipo (Relevamiento visual)	63,36	mecanico	48,66
situación inicial del equipo	18	Electrico	23,04
Posicionamiento de la grúa	92,825	Equipo a levantar	40,32
Eslingado de la carga	156,66	Ubicación	28,50
Legal	36	incendio/explosión	72
disposición final del equipo	10,5	Eslingado	150
Izaje de la carga	193,8	Ergonomico	9,00
Deslingado de la carga	14,7	legal	36
Total	606,25	izaje/levantamiento	72
		ambiental	72
		Trabajador	28,8
		Total	606,25

Cuadro 31: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 1, caso E.

7.2.1.6 Grupo 1, caso F. Izajes dobles (3):

El sexto caso analiza las maniobras de izaje realizadas con 2 (dos) grúas. Este tipo de levantamiento requiere la suspensión del equipo a izar, con utilización de 2 grúas. Este tipo de izaje tiene la característica de que se deben evitar generar momento en la carga para que esta se balancee y produzca el desplome de ambas grúas. Además el señalero debe controlar que velocidad de descenso de cada grúa sea la adecuada para evitar generar momento en la carga. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.7.



Imagen 49: Carga de AIB sobre camión con dos grúas

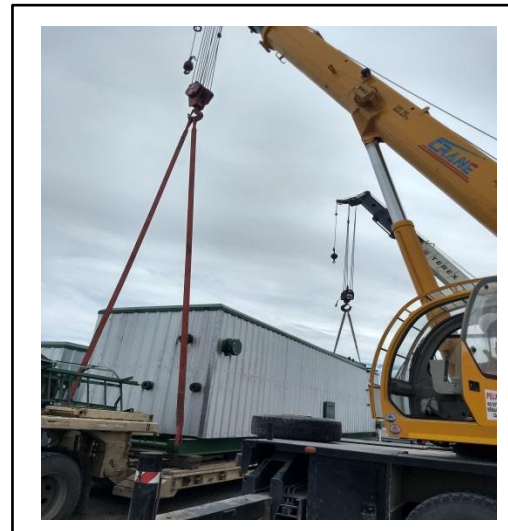


Imagen 50: Descarga de tráileres mediante dos grúas



Imagen 51: Posicionamiento de AIB
mediante uso de dos grúas

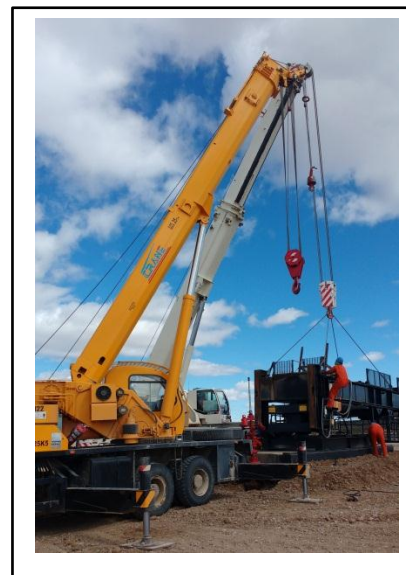


Imagen 52: Eslingador descendiendo de
la carga

La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
Pasos de la tarea	Puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	33,30	Vehicular	30,72
identificación del equipo a levantar	11,52	mecanico	53,76
situación inicial del equipo	2,52	Equipo a levantar	11,52
Posicionamiento de la grúa	34,92	disposición inicial del equipo (Ubicación)	13,02
Eslingado de la carga	78,66	incendio/explosión	14,40
verificación de papeles legales	36	Eslingado	72
disposición final del equipo	10,5	Ergonomico	22,5
Izaje de la carga	204,9	legal	36
Deslingado de la carga	36	izaje/levantamiento	72
		grúa	36
		ambiental	72
		Trabajador	14,4
Total	448,32	Total	448,32

Cuadro 32: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 1, caso F.

7.2.1.7 Grupo 1, caso G. Trabajo dentro de galpones (1):

El séptimo caso analiza las maniobras realizadas dentro de un tinglado (planta de compresión de gas) donde se requiere retirar un motor. La característica de este tipo de análisis es que las tareas dentro de galpones o en cercanía de maquinarias se cuentan con espacios muy estrechos para maniobra y se debe tener en cuenta el movimiento que va a realizar la grúa el alto de la pluma y el radio de giro antes de realizar la misma. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.8.



Imagen 53: Izaje de motor dentro de tinglado

La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
Pasos de la tarea	Puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	46,26	Vehicular	39,00
identificación del equipo a levantar	52,8	mecanico	55,92
situación inicial del equipo	28,8	Equipo a levantar	52,80
Posicionamiento de la grúa	84,24	Ubicación	49,8
Eslingado de la carga	64,8	Ruido	10,08
verificación de papeles legales	36	incendio/explosión	72
disposición final del equipo	21	Eslingado	28,8
Izaje de la carga	125,7	Ergonomico	36
Deslingado de la carga	36	legal	36
Total	495,60	izaje/levantamiento	72
		grúa	28,8
		Trabajador	14,4
		Total	495,60

Cuadro 33: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 1, caso G.

7.2.1.8 Grupo 1, caso H. Izaje de tanques:

El octavo caso analiza el movimiento de tanques y free water's,, el cual se caracterizan por ser estructuras de gran tamaño, en donde el factor climático, tanto el viento como el suelo juegan un papel importante en este tipo de maniobras. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.9.

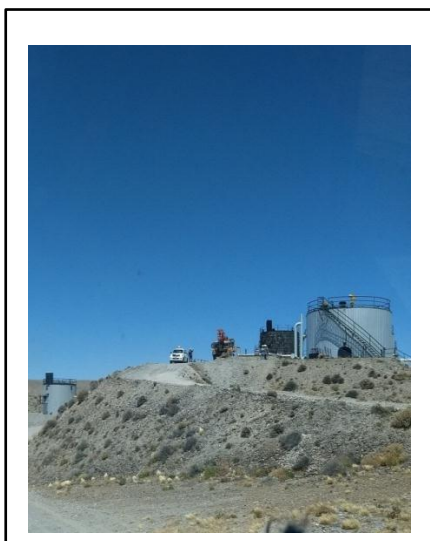


Imagen 54: Llegada de grúa a lugar de ejecución sobre pendiente.

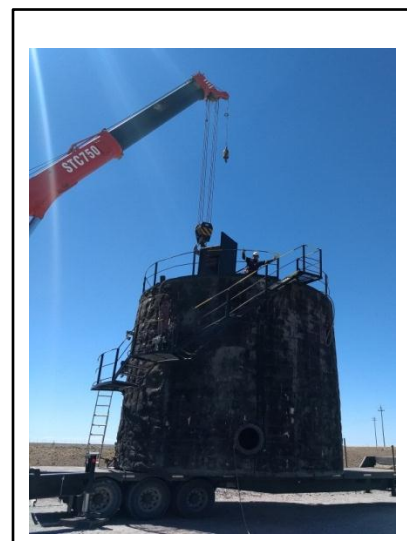


Imagen 55: Deslingado de tanque.



Imagen 56: Descarga de tanque



Imagen 57: Hundimiento de bases estabilizadoras por mala compactación de suelo

La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
Pasos de la tarea	Puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	208,75	Vehicular	67,75
identificación del equipo a levantar	49,32	mecanico	239,16
situación inicial del equipo	28,8	Equipo a levantar	49,32
Posicionamiento de la grúa	105,84	disposición inicial del equipo (Ubicación)	49,8
Eslingado de la carga	148,92	Ruido	5,04
verificación de papeles legales	36	incendio/explosión	72
disposición final del equipo	21	Eslingado	97,92
Izaje de la carga	258,24	Ergonomico	13,32
Deslingado de la carga	8,64	legal	36
Total	865,51	ambiental	48
		izaje/levantamiento	144
		grúa	28,8
		Trabajador	14,4
		Total	865,51

Cuadro 34: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 1, caso H.



7.2.2 Conclusión grupo 1

Una vez analizado por separado los casos descriptos con la ayuda de la matriz de identificación y análisis de riesgo, podemos ver en el conjunto de datos los puntos de prioridad que nos recomienda a tener en cuenta en estos tipos de maniobras y en que etapas del izaje hay que prestar más atención. Esto se obtiene mediante la sumatoria de puntos asignados a cada tarea y a cada tipo de peligro y riesgo asociado.

- En primera instancia tenemos los datos obtenidos de la puntuación de prioridad a tener en cuenta según los pasos de la tarea.

Pasos de la tarea	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	695,37
identificación del equipo a levantar	439,02
situación inicial del equipo	90,36
Posicionamiento de la grúa	417,15
Eslingado de la carga	1040,31
verificación de papeles legales	288,00
disposición final del equipo	118,27
Izaje de la carga	1566,75
Deslingado de la carga	292,99
Total	4948,22

Cuadro 35: Puntaje total según fase de la tarea (Grupo 1).

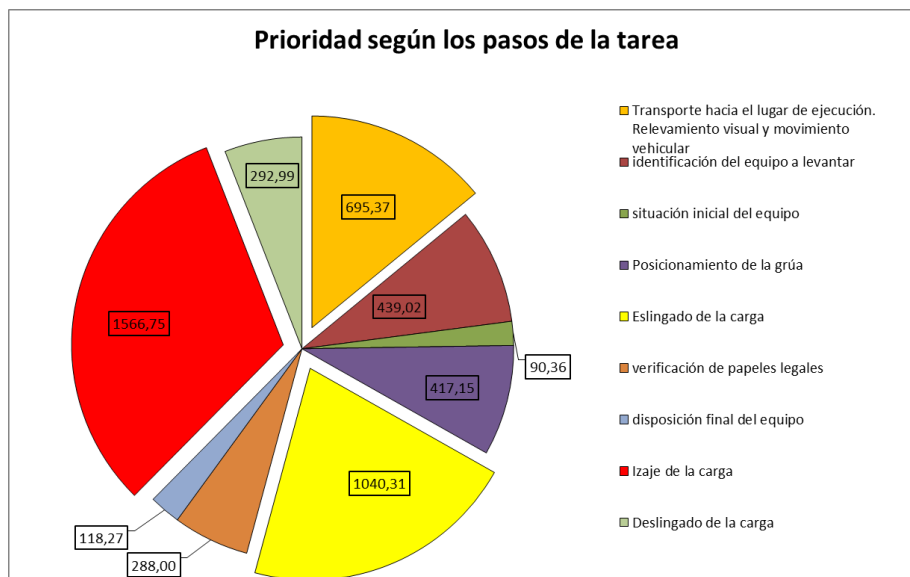


Grafico 4: Grafico de puntaje total según fase de la tarea (Grupo 1).

- En segundo lugar tenemos los datos obtenidos de la puntuación total según el tipo de peligro en las tareas de izaje.

Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Vehicular	537,53
mecanico	768,75
Equipo a levantar	415,98
Ubicación	208,63
incendio/explosión	230,40
Electrico	47,04
Eslingado	794,72
Ergonomico	236,52
legal	288,00
izaje/levantamiento	798,00
grúa	122,40
Ruido	19,44
ambiental	350,91
Trabajador	129,90
Total	4948,22

Cuadro 36: Puntaje total obtenido según tipo de riesgo (grupo 1).

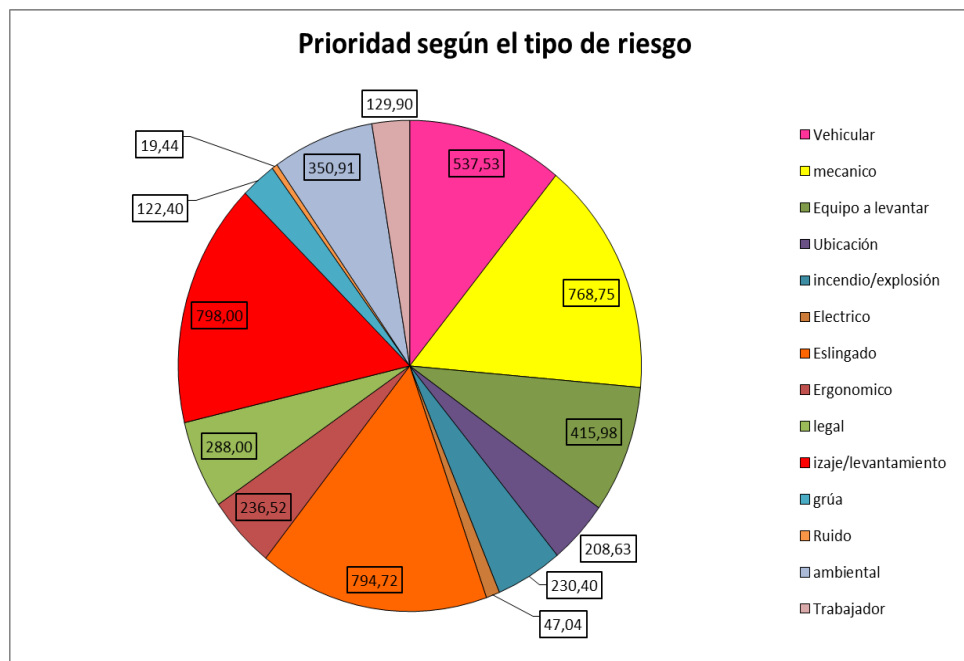


Grafico 5: Grafico de puntaje total obtenido según tipo de riesgo (grupo 1).

7.3.1 Análisis del grupo 2

Este grupo se orientó a tareas de izaje realizadas en distintas provincias (área de la Patagonia), entre las cuales se encuentran los trabajos de búsqueda, montaje, desmontaje y carga de equipos mediante izaje, como así también el traslado desde la base de operaciones, la descarga y el montaje de los mismos. Estas tareas se llevaron a cabo por una empresa contratista dedicada a fabricación y mantenimiento de equipos para el petróleo y el gas, como vaporizadores, calderas, separadores de petróleo, etc. Dentro de las tareas que desempeña la empresa se encuentra el sector de campo, el cual es el encargado de la búsqueda de equipos, transporte, montaje y desmontaje. Esta empresa realiza estos trabajos mediante vehículos propios que cuentan con hidrogrúas sobre chasis, en donde se evalúan previamente con el profesional de higiene y seguridad la capacidad de las mismas para realizar las tareas, donde de ser lo contrario se recomienda tercerizar la tarea de izaje mediante grúas en caso que lo requiera.

Las tareas realizadas se llevaron a cabo en las provincias de, Buenos Aires, Rio Negro, Neuquén, Santa Cruz, Chubut y Mendoza. Es importante nombrar esto, ya que las condiciones climáticas de una provincia con relación a otra cambian según la región, y según la época del año, y esto lo podemos ver reflejado en el izaje, por ejemplo mediante el aumento de la influencia del viento, los diferentes tipos de firmeza de suelo que se pueden presentar a la hora de extender las bases estabilizadoras, el estado de la ruta (con hielo o de ripio), etc.

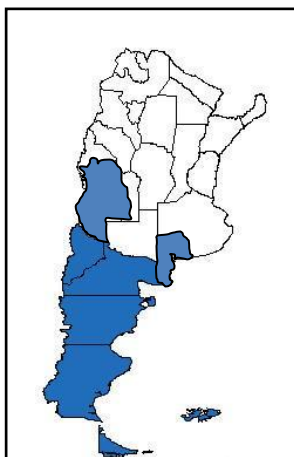


Figura 19: Patagonia Argentina y Mendoza

7.3.1.1 Grupo 2, caso A. Trabajos de izaje en la ciudad de Bariloche – Rio Negro:

En este caso se analiza el izaje realizado dentro de la planta de gas licuado propano ubicado en la ciudad de Bariloche en provincia de Rio Negro. La tarea a realizar fue la de montaje de equipo vaporizador dentro de planta mediante grúa, el mismo recibió tareas de mantenimiento por parte de la empresa contratista donde se incluyó la búsqueda, el desmontaje, el traslado, la reparación y el montaje nuevamente del equipo. El mismo a la hora de la búsqueda se encontró dentro de un galpón de chapa, el cual fue desmantelado para poder realizar la tarea de búsqueda.

Este caso analiza la tarea de montaje del mismo dentro del galpón, para lo cual se requirió el uso de una grúa la cual fue tercerizada para realizar la tarea, con una capacidad de 25 tn de capacidad máxima. El equipo vaporizador se colocó con sumo cuidado dentro

de galpón, donde el mismo quedaba a altura (sobre pendiente) en relación con la ubicación de la grúa. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.10.



Imagen 58: Posicionamiento de grúa



Imagen 59: Prueba en blanco de grúa



Imagen 60: Eslingado de la carga



Imagen 61: Izaje de la carga



Imagen 62: Choque de eslingas con estructura



Imagen 63: Modificación del eslingado de la carga

La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
pasos de la tarea	puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	110,22	Vehicular	23,04
identificación del equipo a levantar	11,52	mecanico	69,9
situación inicial del equipo	23,04	Electrico	23,04
Posicionamiento de la grúa	78,48	incendio/explosión	108
Eslingado de la carga	58,32	Equipo a levantar	11,52
verificación de papeles legales	36	Ubicación	46,08
disposición final del equipo	23,04	Ruido	2,16
Izaje de la carga	146,88	Eslingado	46,08
Deslingado de la carga	8,64	Ergonomico	6,48
Total	496,14	legal	36
		Ambiental	23,04
		izaje/levantamiento	57,60
		grúa	28,8
		Trabajador	14,4
		Total	496,14

Cuadro 37: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 2, caso A.

7.3.1.2 Grupo 2, caso B. Trabajos de izaje en región de Manantiales Berh – Chubut (2):

Este tipo de izaje tiene la característica de que se realiza dentro de planta deshidratadora. El equipo tiene un peso de 30 tn, un alto de 4 metros, un ancho de 3.10 metros y un largo de 14.50 metros. En este trabajo se analizan las tareas de descarga de camión mediante grúa y armado/montaje del equipo mediante grúa e hidrogrúa. El

transporte del equipo y de la grúa se realiza desde la ciudad de Comodoro Rivadavia hacia Manantiales Berh-ypf (15 km desde la ciudad). El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.11.

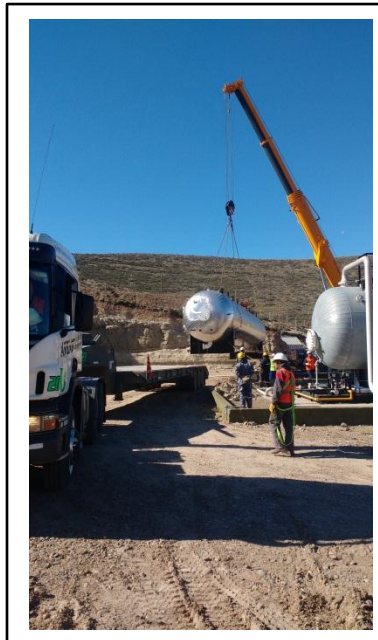


Imagen 64: Movimiento de la carga ubicada sobre camión



Imagen 65: Movimiento de carga sobre cañerías



Imagen 66: Disposición final de la carga

La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
pasos de la tarea	puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución.	88,62	Vehicular	23,04
Relevamiento visual y movimiento vehicular		mecanico	122,58
identificación del equipo a levantar	11,52	Electrico	23,04
situación inicial del equipo	23,04	incendio/explosión	86,4
Posicionamiento de la grúa	78,48	Equipo a levantar	11,52
Eslingado de la carga	79,2	Ubicación	46,08
verificación de papeles legales	36	Ruido	2,16
disposición final del equipo	44,04	Eslingado	46,08
Izaje de la carga	146,88	Ergonomico	20,16
Deslingado de la carga	33,12	legal	36
Total	540,90	ambiental	23,04
		izaje/levantamiento	57,6
		grúa	28,8
		Trabajador	14,4
		Total	540,90

Cuadro 38: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 2, caso B.

7.3.1.3 Grupo 2, caso C. Trabajo de izaje para YPF en provincia de Mendoza:

Este caso analizado, se realizó en la ciudad de Mendoza – Yacimiento Vizcacheras (YPF) este tipo de izaje tiene la característica de que se realiza dentro de planta de tratamiento de crudo donde el riesgo de incendio y explosión es muy alto en caso de una maniobra fallida, como así en las tareas que impliquen trabajos en caliente, esto es muy importante a tener en cuenta ya que en el momento de izado para poder encajar las piezas no se podrá golpear las partes metalizas ya que pueden generar chispas. El equipo tiene un peso en vacío declarado de 37 tn. La grúa a utilizar cuenta con una capacidad de 300 tn. En este trabajo se utilizara un radio de 12 metros desde el centro de gravedad de la grúa y un ángulo de 66° grados, extensión de pluma de 34,5 metros, donde cuya capacidad de la grúa en estas condiciones es de 57 tn. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.12.

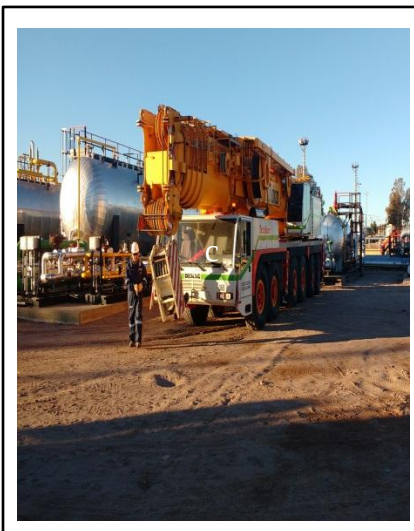


Imagen 67: Posicionamiento de grúa
en el lugar de trabajo



Imagen 68: Colocación de
contrapesos

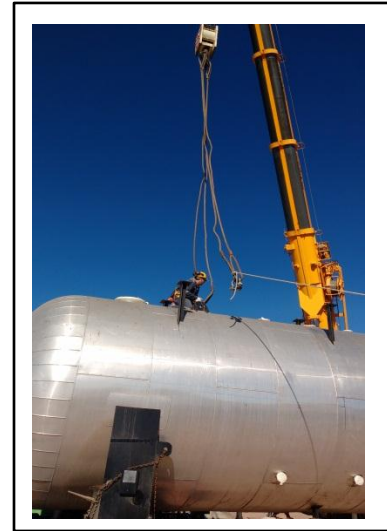


Imagen 69: Eslingado de la carga



Imagen 70: Despegue de la carga



Imagen 71: Izaje y movimiento



Imagen 72: Posicionamiento final

La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
pasos de la tarea	puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	211,8	Vehicular	82,80
identificación del equipo a levantar	16,62	mecanico	170,16
situación inicial del equipo	23,04	incendio/explosión	144
Posicionamiento de la grúa	143,04	Equipo a levantar	16,62
Eslingado de la carga	267,12	Ubicación	46,08
verificación de papeles legales	36	Ruido	48
disposición final del equipo	65,04	Eslingado	234
Izaje de la carga	311,04	Ergonomico	41,16
Deslingado de la carga	33,12	legal	36
Total	1106,82	ambiental	57,6
		izaje/levantamiento	144
		grúa	72
		Trabajador	14,4
		Total	1106,82

Cuadro 39: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 2, caso C.

7.3.1.4: Grupo 2, caso D. Trabajos de izaje en la provincia de Santa Cruz (3):

En este caso analizado se realiza el transporte de un equipo calentador de gas y herramientas a montar desde la base de operaciones a una distancia de 773 km hasta la ciudad de destino (desde la ciudad de Comodoro Rivadavia hacia localidad de Rio

Gallegos). Este tipo de izaje tiene la característica de que se realiza dentro de planta de regulación de gas, el equipo a montar se debe colocar dentro de galpones, de chapas o de concreto, con lo cual usualmente hay que desmontar techos o paneles del galpón. En este tipo de plantas reguladoras de gas el riesgo de incendio y explosión es muy alto en caso de una maniobra fallida, como así en las tareas que impliquen trabajos en caliente, esto es muy importante a tener en cuenta ya que en el momento de izado para poder encajar las piezas no se podrá golpear las partes metalizas ya que pueden generar chispas. Estos equipos deben ser cargados con agua y detergentes para el mantenimiento esto hay que tener en cuenta ya que los equipos parten de la base de operaciones salen con el peso declarado en seco, por lo cual no se deberá cargar liquido antes del izaje. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.13.

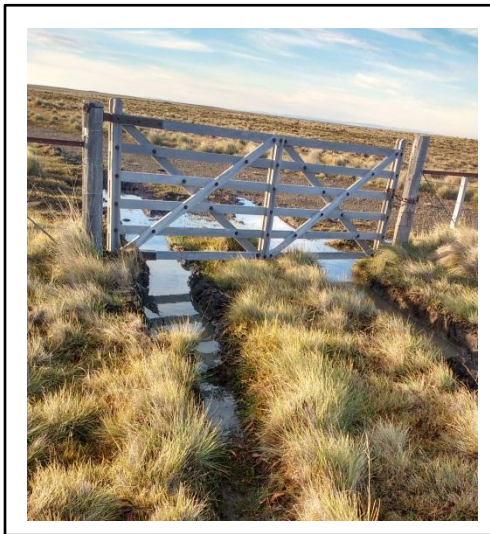


Imagen 73: Presencia de agua en ingreso de lugar de trabajo



Imagen 74: Despegue de la carga

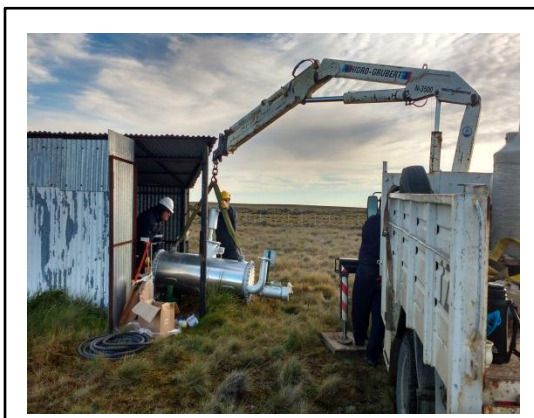


Imagen 75: Izaje de la carga. Ingreso a galpón



Imagen 76: Mal uso de brazo hidráulico para desenganchar vehículo



La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
pasos de la tarea	puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	104,4	Vehicular	56,40
situación inicial del equipo	23,04	mecanico	92,52
Posicionamiento de la grúa	25,32	incendio/explosión	42
Eslingado de la carga	138,168	Ubicación	33,12
verificación de papeles legales	36	Eslingado	125,52
disposición final del equipo	36,12	Ergonomico	16,488
Izaje de la carga	275,4	legal	36
Deslingado de la carga	18	ambiental	96
Total	656,448	izaje/levantamiento	96
		grúa	48
		Trabajador	14,4
		Total	656,45

Cuadro 40: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 2, caso D.

7.3.1.5 Grupo 2, caso E. Trabajos de izaje en provincias de Bs. As., Rio Negro, Chubut (4):

En este caso analizado se realiza el transporte de un equipo calentador de gas y herramientas a montar desde la base de operaciones a una distancia de 693 km hasta la ciudad de destino (desde Comodoro Rivadavia hacia Provincia de Buenos Aires y ciudad de Viedma- Rio Negro). Este tipo de izaje tiene la característica de que se realiza dentro de planta de regulación de gas la cual se encuentra cercada y el equipo a montar se debe colocar dentro de recintos de concreto. En este tipo de plantas reguladoras de gas el riesgo de incendio y explosión es muy alto en caso de una maniobra fallida, como así en las tareas que impliquen trabajos en caliente, esto es muy importante a tener en cuenta ya que en el momento de izado para poder encajar las piezas no se podrá golpear las partes metalizas ya que pueden generar chispas. Estos equipos deben ser cargados con agua y detergentes para el mantenimiento esto hay que tener en cuenta ya que los equipos parten de la base de operaciones salen con el peso declarado en seco, por lo cual no se deberá cargar liquido antes del izaje. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.14.



Imagen 77: Falta de perno de grillete



Imagen 78: Uso de barra de hierro como perno de grillete



Imagen 79: Hundimiento de patas
estabilizadoras



Imagen 80: Circulación de personal
debajo de carga suspendida



Imagen 81: Izaje de carga



La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
pasos de la tarea	puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	90,36	Vehicular	51,36
situación inicial del equipo	23,04	mecanico	110,52
Posicionamiento de la grúa	9,36	incendio/explosión	37,56
Eslingado de la carga	207,528	Ubicación	33,12
verificación de papeles legales	36	Eslingado	194,88
disposición final del equipo	36,12	Ergonomico	16,488
Izaje de la carga	238,92	legal	36
Deslingado de la carga	18	ambiental	21
Total	659,328	izaje/levantamiento	96
		grúa	48
		Trabajador	14,4
		Total	659,33

Cuadro 41: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 2, caso E.

7.3.1.6 Grupo 2, caso F. Trabajos de izaje en provincia de Santa Cruz – Rio Gallegos (2):

En este caso analizado se realiza el transporte de un equipo calentador de gas y herramientas a montar desde la base de operaciones a una distancia de 780 km hasta la ciudad de destino (desde la ciudad de Comodoro Rivadavia hacia localidad de Rio Gallegos). Este tipo de izaje tiene la característica de que se realiza dentro de planta de regulación de gas la cual se encuentra delimitada por muro y el equipo a desmontar se debe retirar dentro de recintos de concreto. En este tipo de plantas reguladoras de gas el riesgo de incendio y explosión es muy alto en caso de una maniobra fallida, como así en las tareas que impliquen trabajos en caliente, esto es muy importante a tener en cuenta ya que en el momento de izado para poder encajar las piezas no se podrá golpear las partes metalizas ya que pueden generar chispas (se utilizaran herramientas anti chispas). Estos equipos deben ser desagotados ya que se encuentran cargados con agua y detergentes para el mantenimiento esto hay que tener en cuenta ya que los equipos cuentan con el peso declarado en seco, por lo cual se debe desagotar completamente. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.15.



Imagen 82: Desvinculado de chimenea.



Imagen 83: Izaje y movimiento de la carga.



Imagen 84: Izaje y movimiento mediante dos hidrogrúas



Imagen 85: Uso de accesorios diferentes para el izaje



La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
pasos de la tarea	puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	88,5	Vehicular	43,50
Equipo a levantar	2,16	mecanico	136,32
situación inicial del equipo	11,52	Equipo a levantar	2,16
Posicionamiento de la grúa	15,84	incendio/explosión	49,32
Eslingado de la carga	124,2	Ubicación	21,60
verificación de papeles legales	36	Eslingado	96
disposición final del equipo	33,24	Ergonomico	21,36
Izaje de la carga	256,2	legal	36
Deslingado de la carga	18	ambiental	21
Total	585,66	izaje/levantamiento	96
		grúa	48
		Trabajador	14,4
		Total	585,66

Cuadro 42: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 2, caso F.

7.3.1.7 Grupo 2, caso G. Trabajos de izaje en provincia de Neuquén (2):

En este caso analizado se realiza el transporte de un equipo calentador de gas y herramientas a montar desde la base de operaciones a una distancia de 1219 km hasta la ciudad de destino (desde Comodoro Rivadavia hasta ciudad de Cutralco-Neuquén). Este tipo de izaje tiene la característica de que se realiza dentro de planta de regulación de gas la cual se encuentra delimitada por muro y el equipo a desmontar se debe retirar dentro de recintos de concreto. En este tipo de plantas reguladoras de gas el riesgo de incendio y explosión es muy alto en caso de una maniobra fallida, como así en las tareas que impliquen trabajos en caliente, esto es muy importante a tener en cuenta ya que en el momento de izado para poder encajar las piezas no se podrá golpear las partes metalizas ya que pueden generar chispas (se utilizaran herramientas anti chispas). Estos equipos deben ser cargados con agua y detergentes. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.16.



Imagen 86: izaje de la carga sin visualización del gruista



Imagen 87: mal uso de una sola eslinga para guiar la carga y vincular equipo

La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
pasos de la tarea	puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	53,4	Vehicular	24,00
situación inicial del equipo	11,52	mecanico	99,72
Posicionamiento de la grúa	4,32	incendio/explosión	14,04
Eslingado de la carga	70,2	Ubicación	21,60
verificación de papeles legales	36	Eslingado	42
disposición final del equipo	12,24	Ergonomico	21,36
Izaje de la carga	205,44	legal	36
Deslingado de la carga	18	ambiental	21
Total	411,12	izaje/levantamiento	96
		grúa	21
		Trabajador	14,4
		Total	411,12

Cuadro 43: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 2, caso G.

7.3.1.8 Grupo 2, caso H. Trabajos de izaje en provincia del Chubut (2):

En este caso analizado se realiza el transporte de un equipo calentador de gas y herramientas a montar desde la base de operaciones a una distancia de 400 km hasta la ciudad de destino (desde Comodoro Rivadavia hasta la localidad de Rio Senguer). Este tipo de izaje tiene la característica de que se realiza dentro de planta de regulación de gas la cual

se encuentra delimitada por cerco perimetral de alambre y el equipo a desmontar se debe retirar dentro de recintos de concreto. En este tipo de plantas reguladoras de gas el riesgo de incendio y explosión es muy alto en caso de una maniobra fallida, como así en las tareas que impliquen trabajos en caliente, esto es muy importante a tener en cuenta ya que en el momento de izado para poder encajar las piezas no se podrá golpear las partes metalizas ya que pueden generar chispas (se utilizaran herramientas anti chispas). Estos equipos deben ser desagotados ya que se encuentran cargados con agua y detergentes para el mantenimiento esto hay que tener en cuenta ya que los equipos cuentan con el peso declarado en seco, por lo cual se debe desagotar completamente. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.17.



Imagen 88: Posicionamiento de la grúa
dentro de planta reguladora



Imagen 89: Despegue de la carga



Imagen 90: Carga mal eslingada



Imagen 91: Montaje de chimenea mediante
ayuda de hidrogrúa



La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
pasos de la tarea	puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	50,7	Vehicular	40,50
Equipo a levantar	5,04	mecanico	63,72
situación inicial del equipo	11,52	Equipo a levantar	5,04
Posicionamiento de la grúa	15,84	incendio/explosión	23,04
Eslingado de la carga	62,4	Ubicación	21,60
verificación de papeles legales	36	Eslingado	42
disposición final del equipo	21,24	Ergonomico	21,36
Izaje de la carga	232,92	legal	36
Deslingado de la carga	18	ambiental	42
Total	453,66	izaje/levantamiento	96
		grúa	48
		Trabajador	14,4
		Total	453,66

Cuadro 44: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 2, caso H.

7.3.2 Conclusión grupo 2

Una vez analizado por separado los casos descriptos del grupo 2 con la ayuda de la matriz de identificación peligros y análisis de riesgo, podemos ver en el conjunto de datos, los puntos obtenidos de prioridad según el paso de la tarea, como la prioridad según el tipo de riesgo asociado y que conformaron una leve variación conforme al grupo 1, pero manteniendo la prioridad de atención en la etapa de izaje (según los pasos de la tarea). En el avance de los análisis de riesgo, se fueron agregando riesgos que se iban identificando, debido a el tipo de izaje que se realiza se agrega la tarea de montaje y de trabajos de vinculación mediante la asistencia de las grúas e hidrogrúas.

La sumatoria de puntos asignados a cada tarea y a cada tipo de peligro y riesgo asociado dan como resultado:

- En primera instancia, los datos obtenidos de la puntuación de prioridad a tener en cuenta según los pasos de la tarea.

Pasos de la tarea	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	798
Equipo a levantar	46,86
Situación inicial del equipo	149,76
Posicionamiento de la grúa	370,68
Eslingado de la carga	1007,136
verificación de papeles legales	288
disposición final del equipo	271,08
Izaje de la carga	1813,68
Deslingado de la carga	164,88
Total	4910,08

Cuadro 45: Puntaje total según fase de la tarea (Grupo 2).

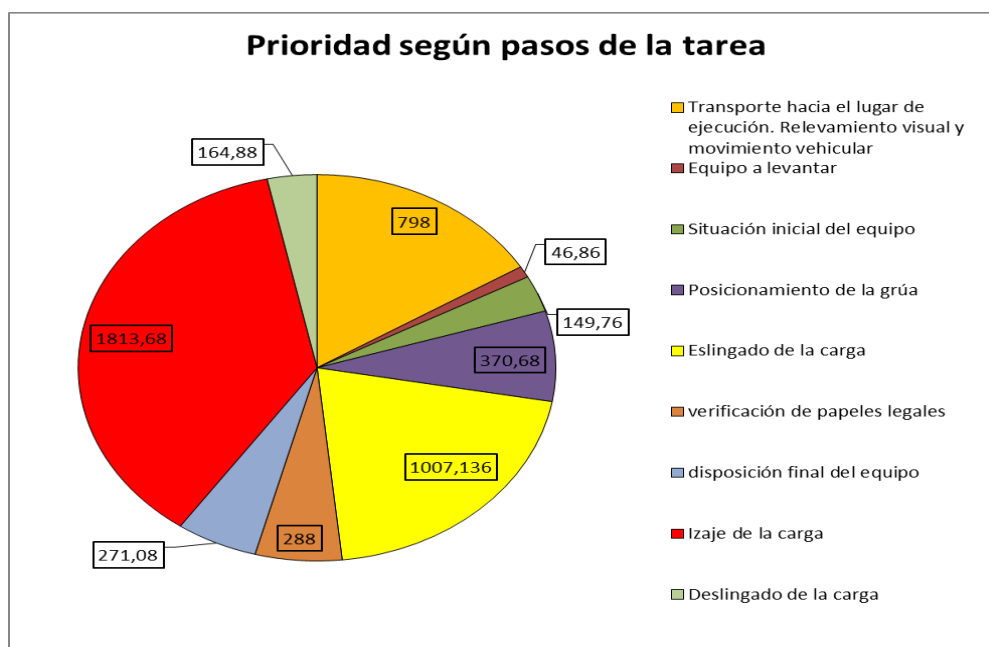


Grafico 6: Grafico de puntaje total según fase de la tarea (Grupo 2).

- En segundo lugar tenemos los datos obtenidos de la puntuación total según el tipo de peligro y riesgo asociado en las tareas de izaje.

Vehicular	Puntuación de prioridad
vehicular	344,64
mecanico	865,44
Electrico	46,08
incendio/explosión	504,36
Equipo a levantar	46,86
Ubicación	269,28
Ruido	52,32
Eslingado	826,56
Ergonomico	164,86
legal	288
Ambiental	304,68
izaje/levantamiento	739,20
grúa	342,6
Trabajador	115,2
Total	4910,08

Cuadro 46: Puntaje total según tipo de riesgo (Grupo 2).

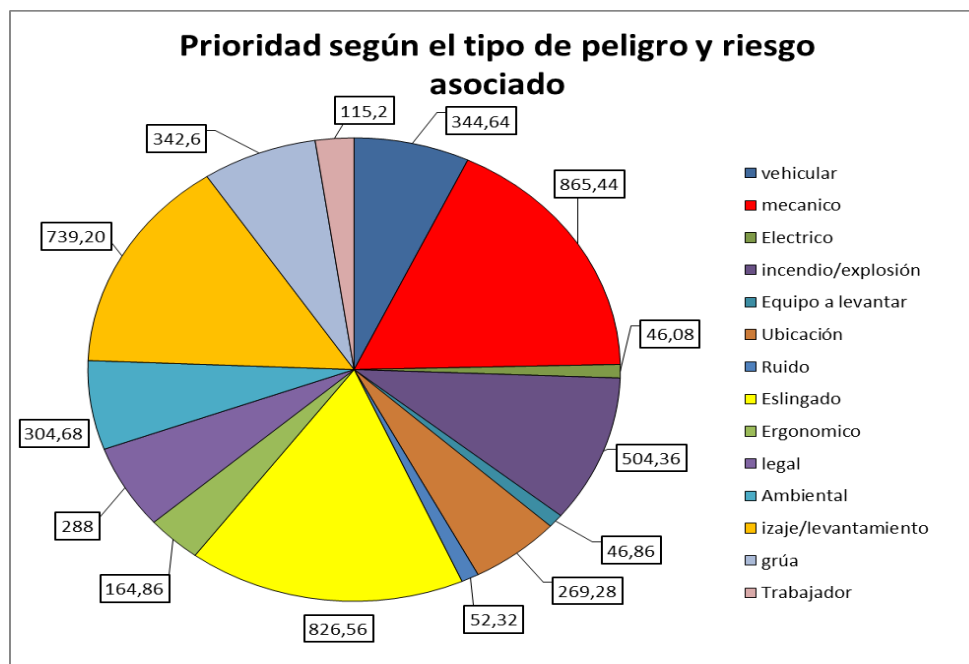


Grafico 7: Grafico de puntaje total según tipo de riesgo (Grupo 2).

En el grupo 2, podemos observar que según el peligro y riesgo asociado notamos un aumento y liderazgo por parte del riesgo mecánico, incluso más que el riesgo de izaje en sí, esto lo podemos justificar, ya que dentro de la tarea del izaje y en este tipo de trabajos



descriptos en el grupo, donde incluyen vinculación de equipos mediante la asistencia de grúas, montaje de equipos mediante la asistencia de las mismas, etc. Se presenta el riesgo mecánico en varias fases de la tarea, como por ejemplo en el eslingado de equipo a altura (con el correspondiente riesgo mecánico de caída desde altura), como el riesgo de aplastamiento en la etapa de izaje.

7.4.1 Análisis del grupo 3

Este grupo se orientó a tareas de izaje realizadas lugares combinados, ya sea dentro de los yacimientos de Pan American Energy (Chubut) como de los de Y.P.F. (Manantiales Berh – Chubut y Vizcacheras – Mendoza). Para tareas que van desde movimiento de cañerías, montaje de calderas, montaje de válvulas, etc. Este grupo se caracteriza por maniobras de izaje realizadas mediante hidrogrúas montada sobre vehículos, se tomó esta medida debido a que hoy en día es más común encontrar este tipo de maquinaria gracias a su versatilidad y a su gran potencial para optimizar las tareas de movimiento de materiales y equipos.

Estas tareas se llevaron a cabo por:

- ✚ Empresa contratista dedicada a fabricación y mantenimiento de equipos para el petróleo y el gas, como vaporizadores, calderas, separadores de petróleo, etc. Donde dentro de las tareas que desempeña la empresa se encuentra el transporte, montaje y desmontaje.
- ✚ Empresa dedicada a la soldadura de cañerías y diferentes materias, donde se utiliza hidrogrúa para la ayuda de los trabajos y transporte de materiales.
- ✚ Empresa dedicada a servicios de gas en boca de pozo e industria en general

Estas empresas realizan estos trabajos mediante vehículos propios que cuentan con hidrogrúas sobre chasis, en donde se evalúan previamente con el profesional de higiene y seguridad la capacidad de las mismas para realizar las tareas, donde de ser lo contrario se recomienda tercerizar la tarea de izaje mediante grúas telescópicas.

7.4.1.1 Grupo 3, caso A. Movimiento de cañerías mediante hidrogrúa (1):

Se realiza el transporte de la hidrogrúa con herramientas desde la base de operaciones dentro de yacimiento (manantiales Berh-Chubut) hasta los diferentes frentes de trabajo. Este tipo de izaje tiene la característica de que se realiza dentro de yacimiento de YPF, donde el trabajo a realizar es soldadura de cañería en campo traviesa por diferentes pendientes, donde se utiliza hidrogrúa para realizar el movimiento de diferente tipo de materiales y las cañerías en sí. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.18.



Imagen 92: Hidrogrúa trabajando en camino arenoso

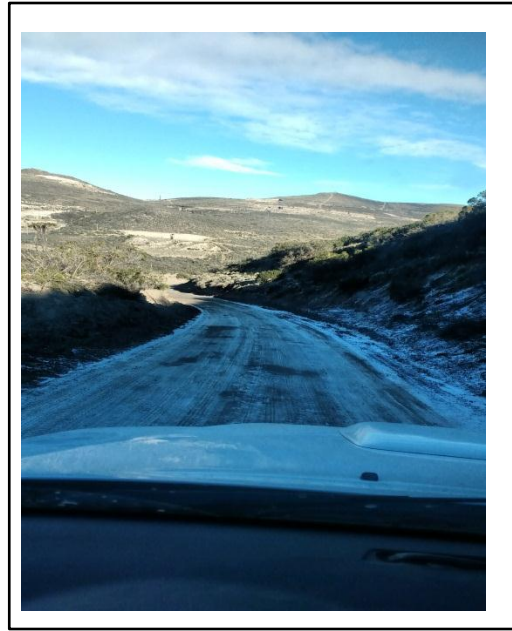


Imagen 93: Pendiente por donde circula la hidrogrúa congelada



Imagen 94: Falta de colocación de bases adicionales



Imagen 95: Izaje de cañerías

La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
pasos de la tarea	puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	73,2	Vehicular	63,00
Equipo a levantar	42	mecanico	94,2
situación inicial del equipo	11,52	Ubicación	11,52
Posicionamiento de la grúa	9	Eslingado	42
Eslingado de la carga	60	Equipo a levantar	42
verificación de papeles legales	36	Ergonomico	9
Izaje de la carga	200,4	legal	36
Deslingado de la carga	18	ambiental	21
Total	450,12	izaje/levantamiento	96
		grúa	21
		Trabajador	14,4
		Total	450,12

Cuadro 47: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 3, caso A.

7.4.1.2 Grupo 3, caso B. Trabajos de soldadura con ayuda de hidrogrúa (1):

Se realiza el transporte de mariales y soldadoras mediante hidrogrúa con desde la base de operaciones dentro de yacimiento (manantiales Berh) hasta los diferentes frentes de trabajo. Se realiza dentro de yacimiento de YPF, donde el trabajo a realizar es soldadura de cañera en campo traviesa por diferentes pendientes a costado de caminos internos y en pendientes. Donde se utiliza hidrogrúa para realizar el movimiento de diferente tipo de materiales y las cañerías en sí. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.19.



Imagen 96: Hidrogrúa descendiendo por pendiente



Imagen 97: posicionamiento de hidrogrúa



Imagen 98: Falta de colocación de bases adicionales para estabilizadores.
Trabajo en cercanía de zanja



Imagen 99: Izaje de cañerías para ser alineadas y soldadas.

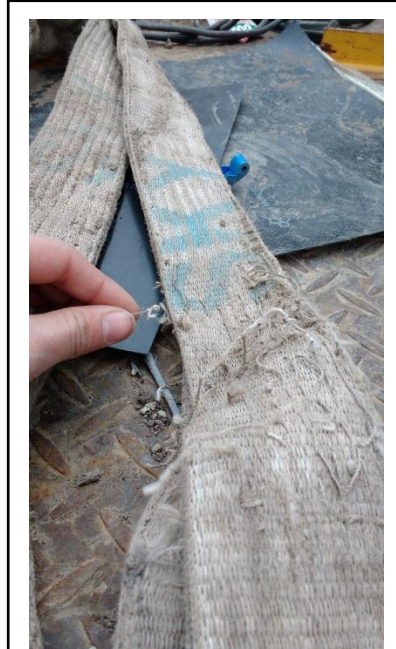


Imagen 100: eslinga reseca y con hilos visibles.

La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
pasos de la tarea	puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	73,2	Vehicular	63,00
Equipo a levantar	42	mecanico	94,2
situación inicial del equipo	11,52	Ubicación	11,52
Posicionamiento de la grúa	9	Eslingado	96
Eslingado de la carga	114	Equipo a levantar	42
verificación de papeles legales	36	Ergonomico	9
Izaje de la carga	200,4	legal	36
Deslingado de la carga	18	ambiental	21
Total	504,12	izaje/levantamiento	96
		grúa	21
		Trabajador	14,4
		Total	504,12

Cuadro 48: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 3, caso B.

7.4.1.3 Grupo 3, caso C. Montaje de estructuras y cañerías mediante hidrogrúa (1):

Se realiza el transporte de la hidrogrúa con herramientas desde la base de operaciones en la ciudad de Comodoro Rivadavia hasta los diferentes frentes de trabajo dentro de yacimiento (PAE). Este tipo de izaje tiene la característica de que se utiliza hidrogrúa para realizar el movimiento de diferente tipo de materiales y las cañerías en sí. Estas tareas se realizaron en boca de perforación para el armado de un equipo desarenador. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.20.

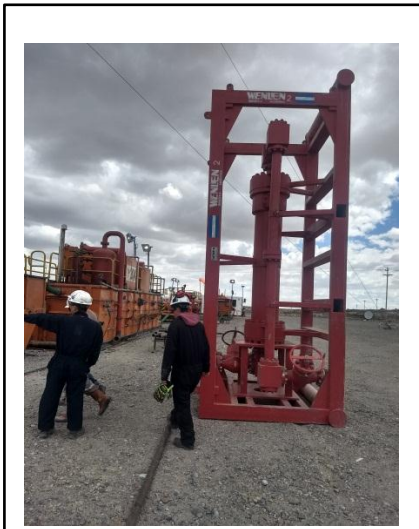


Imagen 101: Equipo desarenador



Imagen 102: Reconocimiento del lugar de ejecución

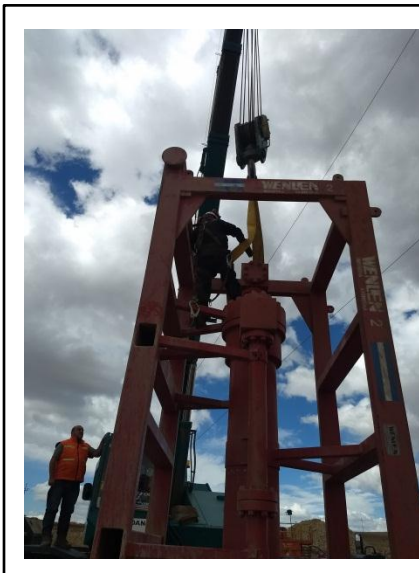


Imagen 103: Eslingado en altura



Imagen 104: Control de eslingas



Imagen 105: Descarga y movimiento de cañerías

La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
pasos de la tarea	puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	51	Vehicular	33,00
Equipo a levantar	42	mecanico	95,4
situación inicial del equipo	24	Ubicación	24,00
Posicionamiento de la grúa	10,2	Eslingado	42
Eslingado de la carga	52,2	Equipo a levantar	42
verificación de papeles legales	36	Ergonomico	9
Izaje de la carga	200,4	legal	36
Deslingado de la carga	18	ambiental	21
Total	433,80	zaje/levantamient	96
		grúa	21
		Trabajador	14,4
		Total	433,80

Cuadro 49: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 3, caso C.

7.4.1.4 Grupo 3, caso D. Carga, descarga y movimiento de válvulas mediante hidrogrúa (1):

Se realiza el transporte de la hidrogrúa con herramientas desde la base de operaciones en la ciudad de Comodoro Rivadavia hasta los diferentes frentes de trabajo dentro de yacimiento. Este tipo de izaje tiene la característica de que se utiliza hidrogrúa para la carga de la válvula y su colocación en la boca de pozo. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.21.



Imagen 106: Búsqueda de válvulas

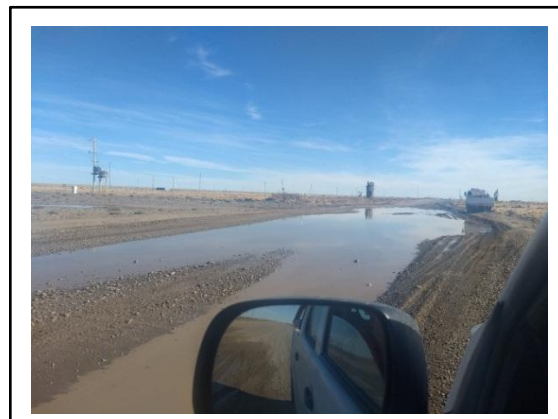


Imagen 107: Transporte hacia el lugar de ejecución. Camino en mal estado.



Imagen 108: Caída de la carga transportada



Imagen 109: Lugar de ejecución en malas condiciones

La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
pasos de la tarea	puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	98	Vehicular	80,00
situación inicial del equipo	24	mecanico	76,2
Posicionamiento de la grúa	18	Ubicación	24,00
Eslingado de la carga	19,2	Eslingado	9
verificación de papeles legales	36	Ergonomico	9
Izaje de la carga	119,4	legal	36
Deslingado de la carga	18	ambiental	21
Total	332,6	izaje/levantamiento	42
		grúa	21
		Trabajador	14,4
		Total	332,60

Cuadro 50: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 3, caso D.

7.4.1.5 Grupo 3, caso E. Montaje y armado de válvulas mediante hidrogrúa (1):

Se realiza el transporte de la hidrogrúa con herramientas desde la base de operaciones en la ciudad de Comodoro Rivadavia hasta los diferentes frentes de trabajo dentro de yacimiento. Este tipo de izaje tiene la característica de que se utiliza hidrogrúa para la carga de la válvula y su colocación en la boca de pozo para armado de estructura. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.22.



Imagen 110: Llegada al lugar de
ejecución



Imagen 111: Posicionamiento de la
hidrogrúa



Imagen 112: Despegue e izaje de la
carga



Imagen 113: Posición final de la carga en
altura

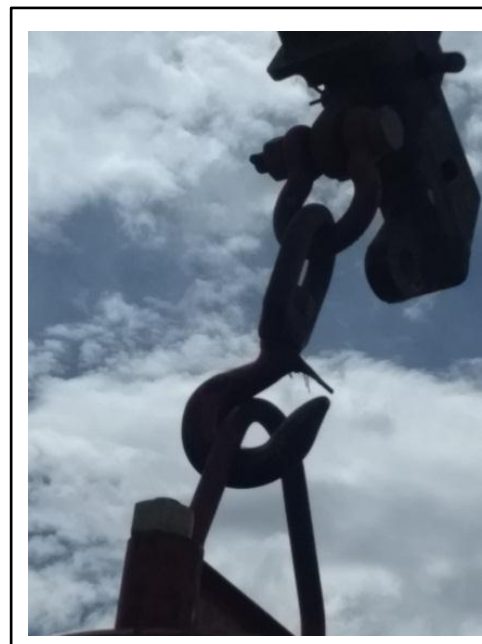


Imagen 114: Apertura de traba de gancho

La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
pasos de la tarea	puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	98	Vehicular	80,00
situación inicial del equipo	24	mecanico	76,2
Posicionamiento de la grúa	18	Ubicación	24,00
Eslingado de la carga	19,2	Eslingado	9
verificación de papeles legales	36	Ergonomico	18
Izaje de la carga	119,4	legal	36
Deslingado de la carga	27	ambiental	21
Total	341,6	izaje/levantamiento	42
		grúa	21
		Trabajador	14,4
		Total	341,60

Cuadro 51: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 3, caso E.

7.4.1.6 Grupo 3, caso F. Montaje y vinculación de cañerías en altura mediante hidrogrúa (6):

Se realiza el transporte de la hidrogrúa con herramientas desde dentro de yacimiento (Vizcacheras-Mendoza) hacia el frente de trabajo. Este tipo de izaje tiene la característica de que se realiza dentro de yacimiento de YPF, donde el trabajo a realizar es vinculación de cañerías a equipo separador donde se utiliza hidrogrúa para realizar el movimiento de diferente tipo de materiales y las cañerías en sí. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.23.



Imagen 115: Equipo/carga a montar

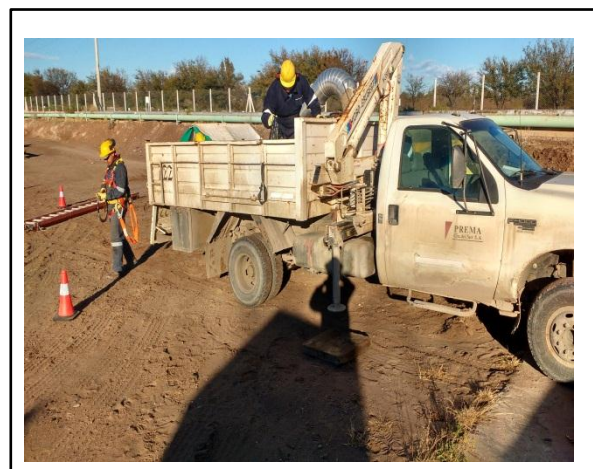


Imagen 116: Posicionamiento de hidrogrúa

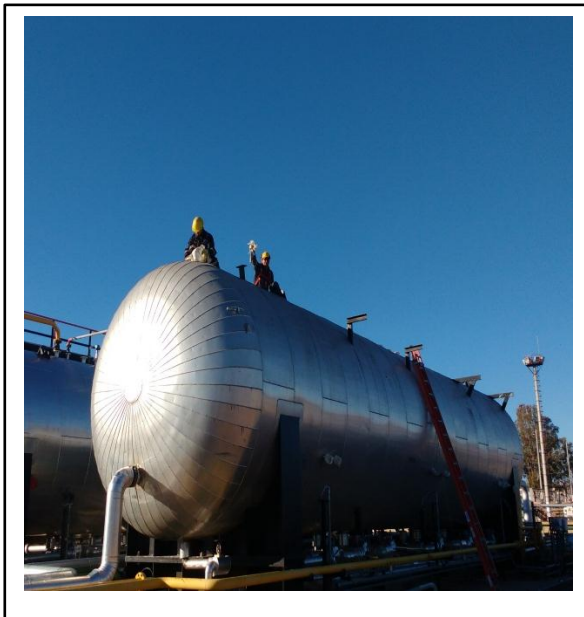


Imagen 117: Ubicación final de la carga en altura



Imagen 118: Izaje de la carga

La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
pasos de la tarea	puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	28,2	Vehicular	18,00
Equipo a levantar	42	mecanico	115,2
situación inicial del equipo	21	Ubicación	42,00
Posicionamiento de la grúa	18	Eslingado	96
Disposición final del equipo	21	Equipo a levantar	42
Eslingado de la carga	114	Ergonomico	9
verificación de papeles legales	36	legal	36
Izaje de la carga	179,4	izaje/levantamiento	96
Deslingado de la carga	30	grúa	21
Total	489,6	Trabajador	14,4
		Total	489,60

Cuadro 52: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 3, caso F.

7.4.1.7 Grupo 3, caso G. Descarga y vinculación de equipo mediante hidrogrúa (1):

Se realiza el transporte de la hidrogrúa con el equipo y herramientas a montar desde la base de operaciones a una distancia de 400 km hasta la ciudad de destino. Este tipo

de izaje tiene la característica de que se realiza dentro de planta de regulación de gas, el equipo a montar se debe colocar dentro de recinto de concreto sin techo. En este tipo de plantas reguladoras de gas el riesgo de incendio y explosión es muy alto en caso de una maniobra fallida, como así en las tareas que impliquen trabajos en caliente, esto es muy importante a tener en cuenta ya que en el momento de izado para poder encajar las piezas no se podrá golpear las partes metalizadas ya que pueden generar chispas. Estos equipos deben ser cargados con agua y detergentes para el mantenimiento esto hay que tener en cuenta ya que los equipos parten de la base de operaciones salen con el peso declarado en seco, por lo cual no se deberá cargar liquido antes del izaje. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.24.



Imagen 119: Posicionamiento de hidrogrúa



Imagen 120: Ubicación final de la carga

CALENTADOR INDIRECTO EN BAÑO DE AGUA			
CLIENTE	CAMUZZI GAS DEL SUR & GAS PAMPEANA		
DESTINO	PUERTO DESEADO		
FABRICANTE	PREMA CIA DEL SUR S.A.		
CALENTADOR TIPO:	INDIRECTO EN BAÑO DE AGUA		
ORDEN DE COMPRA	4500059938	FECHA O/C	08/02/17
FECHA INSPECC/MANTMT	04/2017	PROY. PREMA N°	11286R
PESO VACIO C/ TRINEO (kg)	800	LLENO (kg)	1500
VOLUMEN DE LIQUIDO (m³)			
	0,85	GAS (Sm³/d)	
CODIGO DE DISEÑO			
	API 12K / ASME VIII Div. 1 / ASME B31.3		
COMPONENTE			
	ENVOLVENTE	SERPENTIN	TUBO DE FUEGO
DIAMETRO/LONG (mm)	600/3000	60/16200	168/5900
ESP. DE CORROSION (mm)	6,4 / 1,8	5,1 / 3,2	7,1 / 3,2
RADIOGRAFIADO	NO	100 %	NO
PRESION DE DISEÑO (bar)	-	70	-
PRESION DE PRUEBA (bar)	1	105	0,5
TEMP. DE DISEÑO (°C)	90	90	400
TEMP. DE OPERACION (°C)	85	85	250
SUPERFICIE DE TRANSFERENCIA (m²)	2,8	2,8	

Imagen 121: Verificación peso de la carga de la carga a izar



Imagen 122: Despegue de la carga e izaje

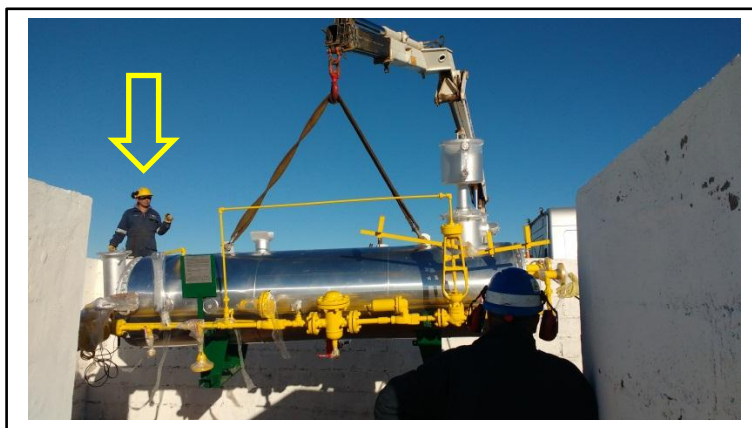


Imagen 123: Señalero guiando al gruista en el izaje

La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
pasos de la tarea	puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	102,84	Vehicular	64,32
situación inicial del equipo	23,04	mecanico	106,2
Posicionamiento de la grúa	39	incendio/explosión	32,52
Eslingado de la carga	138,168	Ubicación	33,12
verificación de papeles legales	36	Eslingado	125,52
disposición final del equipo	36,12	Ergonomico	16,488
Izaje de la carga	275,4	legal	36
Deslingado de la carga	18	ambiental	96
Total	668,57	izaje/levantamiento	96
		grúa	48
		Trabajador	14,4
		Total	668,57

Cuadro 53: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 3, caso G.

7.4.1.8 Grupo 3, caso H. Montaje de escaleras y pasarelas en altura mediante hidrogrúa (3):

Se realiza el transporte de la hidrogrúa con herramientas desde base (Comodoro Rivadavia) hacia el frente de trabajo (Manantiales Berh-YPF). Este tipo de izaje tiene la característica de que se realiza dentro de planta en yacimiento de YPF, donde el trabajo a realizar es vinculación de cañerías, Montaje de pasarelas, escalera y toma de muestra al equipo separador donde para lo cual se utiliza hidrogrúa para realizar el movimiento de estos materiales y las cañerías. El análisis del trabajo se observa en el anexo 12.25.



Imagen 124: Llegada al lugar de ejecución



Imagen 125: Posición inicial de la carga sobre camión



Imagen 126: Posición final de la carga en altura

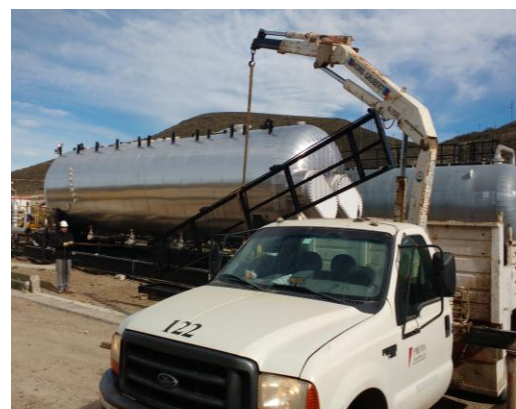


Imagen 127: Descarga de materiales



Imagen 128: Izaje de la carga en altura



La prioridad según el paso de la tarea		La prioridad según el peligro y riesgo	
pasos de la tarea	puntuación de prioridad	Tipo de peligro	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	70,2	Vehicular	60,00
Equipo a levantar	42	mecanico	115,2
situación inicial del equipo	21	Ubicación	42,00
Posicionamiento de la grúa	18	Eslingado	96
Disposición final del equipo	21	Equipo a levantar	42
Eslingado de la carga	114	Ergonomico	9
verificación de papeles legales	36	legal	36
Izaje de la carga	179,4	izaje/levantamiento	96
Deslingado de la carga	30	grúa	21
Total	531,6	Trabajador	14,4
		Total	531,60

Cuadro 54: Puntajes obtenidos según fase de la tarea y según tipo de riesgo asociado. Grupo 3, caso H.

7.4.2 Conclusión grupo 3

El grupo 3 se observa que la prioridad en los pasos de una tarea, sigue siendo la maniobra de izaje en sí, pero en la clasificación de los peligros y riesgos asociados se vuelve a notar la importancia del peligro mecánico. Esto lo volvemos a notar conforme que al tipo de tarea en que se utiliza la hidrogrúa es para el izaje, y en este se observa gran cantidad de eslingado y deslingado en altura, movimiento de carga en lugares estrechos, cargas no uniformes (como cañerías, escaleras y otros), asistencia de trabajos de montaje mediante carga suspendida (mayor riesgo de aplastamiento), vinculación y movimiento de materiales.

La sumatoria de puntos asignados a cada tarea y a cada tipo de peligro y riesgo asociado dan como resultado:

- En primera instancia, los datos obtenidos de la puntuación de prioridad a tener en cuenta según las fases de la tarea.

Pasos de la tarea	Puntuación de prioridad
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	594,64
Equipo a levantar	210
Situación inicial del equipo	160,08
Posicionamiento de la grúa	139,2
Eslingado de la carga	630,768
verificación de papeles legales	288
disposición final del equipo	78,12
Izaje de la carga	1474,2
Deslingado de la carga	177
Total	3752,008

Cuadro 55: Puntaje total según fase de la tarea (Grupo 3).

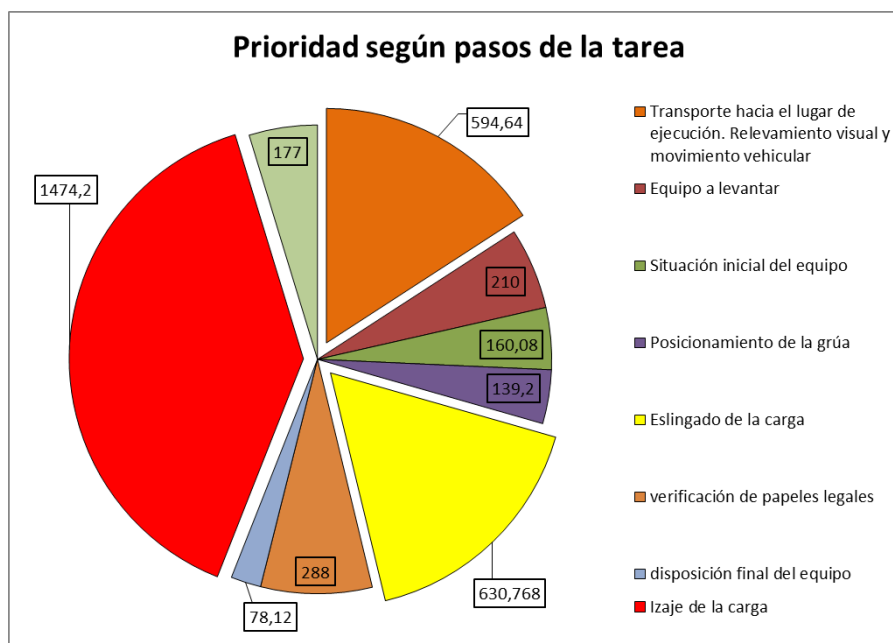


Grafico 8: Grafico de puntaje total según fase de la tarea (Grupo 1).

- En segundo lugar tenemos los datos obtenidos de la puntuación total según el tipo de peligro y riesgo asociado en las tareas de izaje.

Vehicular	Puntuación de prioridad
vehicular	461,32
mecanico	772,80
incendio/explosión	32,52
Equipo a levantar	210,00
Ubicación	212,16
Eslingado	515,52
Ergonomico	88,49
legal	288,00
Ambiental	201,00
izaje/levantamiento	660,00
grúa	195,00
Trabajador	115,20
Total	3752,01

Cuadro 56: Puntaje total según tipo de riesgo (Grupo 3).

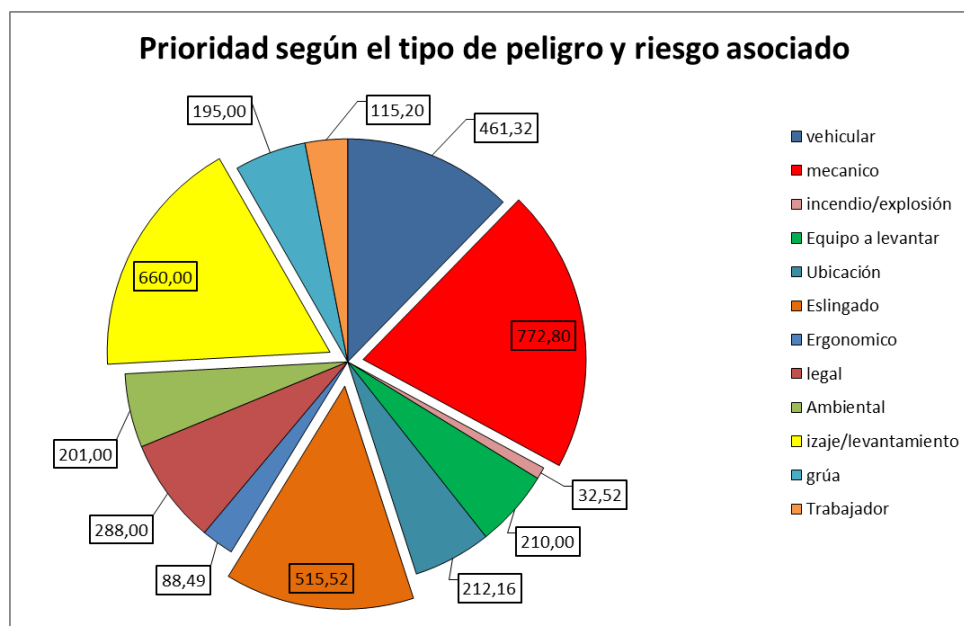


Grafico 9: Grafico de puntaje total según tipo de riesgo (Grupo 3).



Capítulo V



8 ESTADÍSTICAS

8.1 Estadísticas generales:

En primera etapa como se planteó en los objetivos, se comenzó con las tareas de identificación de los factores que intervienen en una maniobra de izaje. Para esto se elaboró una matriz de riesgo con la cual se plasmaron y separaron las etapas de una maniobra de izaje, desde la salida del equipo a utilizar en la maniobra de izaje, hasta el deslingado de la carga. En paralelo a esto se fueron identificando y redactando en la misma los peligros y riesgos asociados, mediante el cual, se observa que en la etapa de identificación y clasificación de los mismos avanzaba se fueron encontrando y sumando más a la lista conforme a lo observado. Esto se debe a que estudiando los casos, los mismos conllevan diferentes riesgos según el tipo de tarea y objetivo que se va a desempeñar en la tarea asignada y conforme a esto se amplía la gama de peligros y riesgos los cuales nos permite auto desarrollar la tabla de identificación de peligros y riesgos asociados.

Esto nos lleva cumplir con el primer y segundo objetivo específico planteado, “Analizar y clasificar cuales son los factores que intervienen en la maniobra de izaje” y “determinar dentro de estos factores cuales son los riesgos que intervienen en las maniobras”.

Por último, mediante la utilización de la valorización asignada a la matriz, podemos cumplir nuestro tercer objetivo específico “evaluar y valorizar los riesgos mediante una matriz de riesgo”.

Para la presentación y análisis de los resultados generales se va a realizar la sumatoria total de los puntos obtenidos como resultado del análisis de los grupos 1, grupo 2 y grupo 3. Esta nos permitirá establecer una tabla con resultados totales y a partir de allí determinar en qué fase de la tarea requiere prestar más atención a la hora de realizar propuestas para prevención, como así que riesgos que se presentan.

A continuación los resultados generales:

8.2 Prioridad según pasos de la tarea:

Pasos de la tarea	Puntos
Transporte hacia el lugar de ejecución. Relevamiento visual y movimiento vehicular	2088,01
identificación del equipo a levantar	695,88
situación inicial del equipo	400,20
Posicionamiento de la grúa	927,03
Eslingado de la carga	2678,21
verificación de papeles legales	864,00
disposición final del equipo	467,47
Izaje de la carga	4854,63
Deslingado de la carga	634,87
TOTAL	13610,30

Cuadro 57: Puntaje total según la fase del izaje.

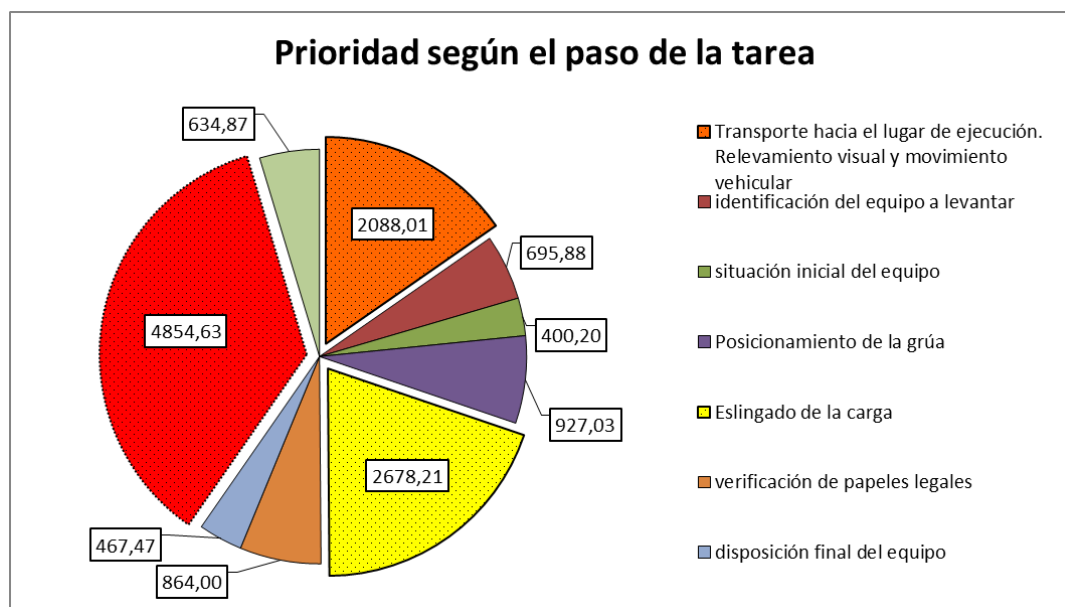


Grafico 10: Grafico de puntaje total según la fase del izaje.

8.3 Prioridad según el riesgo asociado:

Peligro	Puntuación
Vehicular	1343,49
mecanico	2406,99
Equipo a levantar	672,84
Ubicación	690,07
incendio/explosión	767,28
Electrico	93,12
Eslingado	2136,80
Ergonomico	489,86
legal	864,00
izaje/levantamiento	2197,20
grúa	660,00
Ruido	71,76
ambiental	856,59
Trabajador	360,30
TOTAL	13610,30

Cuadro 58: Puntaje total según tipo de riesgo.

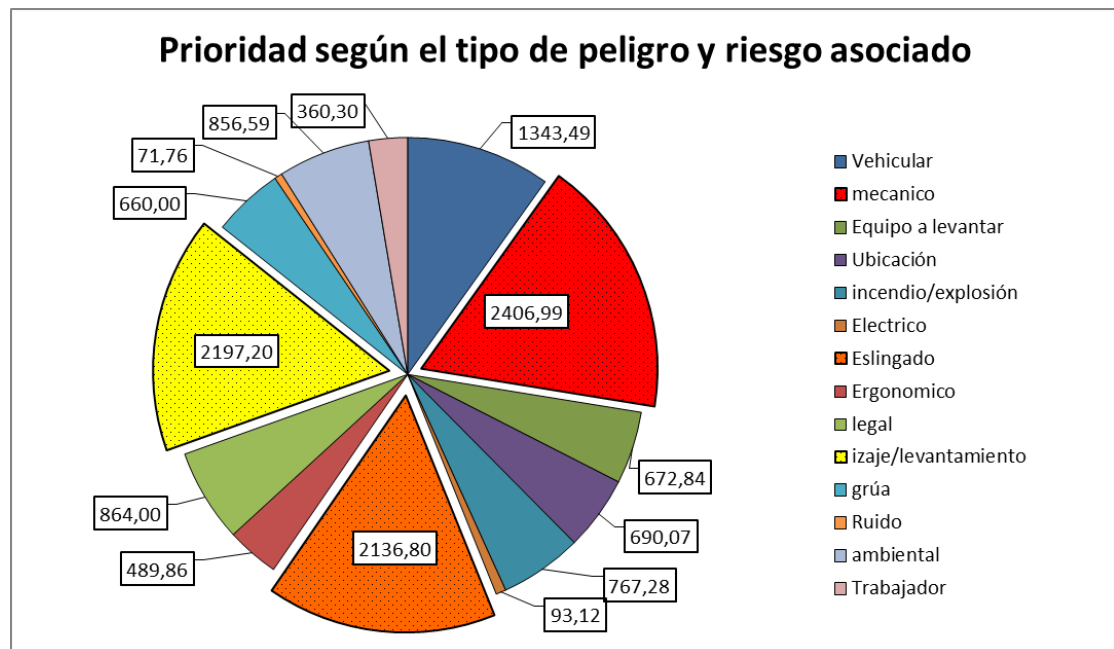


Grafico 11: Grafico de puntaje total según tipo de riesgo.



9 CONCLUSIÓN

9.1 Análisis de los datos

Hallado los datos que se buscaban obtener, a continuación se describen cuáles son los riesgos que tuvieron mayor presencia en los izajes, y cuál es la prioridad a tener en cuenta a la hora de anticipar los riesgos que se pueden derivar de una maniobra de la misma índole. Estos requieren contramedidas a tomar, las cuales deben estar orientadas a disminuir la probabilidad de que ocurran, la exposición hacia estas y estar enfocadas a disminuir las consecuencias de las mismas en caso de que se concreten.

Se analizaron los datos obtenidos en puntos, derivados de la sumatoria de las estadísticas, realizadas a cada grupo y por ende, a cada caso dentro del mismo. Se describen a continuación la prioridad obtenida derivada de la clasificación de riesgos. Los siguientes son:

1° MECANICO:

Con 2406,99 puntos en primer lugar se ubica este riesgo. Lugar en el cual este lleva la delantera, pero no muy lejana a los otros riesgos que lo preceden. Este tipo de riesgo resulta muy llamativo a la hora de llevar la delantera, ya que se trata de una maniobra de izaje, pero aunque sea sutil su presencia en este tipo de maniobra, al mismo tiempo lo podemos encontrar en varias fases de la maniobra en sí, de ahí su gran cantidad de puntos obtenidos, ya que en primer lugar lo empezamos a ver desde la etapa de identificación del equipo, en el eslingado, en el deslingado, líneas de fuego y en la maniobra de izaje en sí, ya que aparece como riesgo de aplastamiento, golpes, caídas, atrapamiento, etc.

MEDIDAS DE CONTROL

- Medidas de mitigación: Obligación de uso de elementos de protección básicos: Casco, lentes de seguridad, calzado de seguridad, ropa de trabajo adecuada (mameluco), guantes, arnés de seguridad para trabajos en altura. Para evitar



puntos de apriete utilizar lanzas. Uso de sogas guía para alejarse de los puntos de apriete y alejarse de la zona de aplastamiento en caso de desplome o caída de objetos.

- Medidas de prevención: Respetar sendas peatonales y plataformas, caminar y circular por lugares en los cuales se vean por donde circula, prohíbo saltar o correr. Orden y limpieza del lugar de trabajo, sobre el vehículo y el frente de trabajo en general, el cual incluye despejar el lugar por donde circulara la persona que guía la carga y el señalero. Señalizar/delimitar el lugar de trabajo. Revisar terreno donde asentara patas estabilizadoras para evitar que la grúa realice movimientos bruscos y pueda balancear la carga y generar golpes. Demarcar las partes en movimiento de los equipos. Realizar charla previa de la prohibición de circular por puntos ciegos del gruista. Uso de chalecos reflectivos el cual permita identificar al personal autorizado a circular por el sector de trabajo. Amarrar con soga los ojales de las eslingas que sean pesadas y moverlas con la grúa. Amarrar grilletes a soga para ascender (no lanzar accesorios). Usar las escaleras portátiles para subir y bajar al eslingar. Recordar regla de los 3 puntos de agarre para ascender y descender. agarrar la soga guía de manera de no enroscar las manos cuando esta quede tirante. respetar la señalización demarcada (para líneas de riesgo). Evitar puntos de apriete. prohibir la circulación de personal ajeno a la tarea. Capacitación.

2° IZAJE/LEVANTAMIENTO:

Con 2197,20 puntos, el riesgo de izaje en sí, ocupa el segundo lugar en el puesto de prioridades obtenidas. Este si bien se encuentra en una sola fase de la maniobra del izaje, es el que mayores consecuencias tiene si se concreta, este tiene una gran amplitud de análisis, ya que evalúa y valora, desde las características básicas de la grúa, como las maniobras y movimientos que realiza la misma, como por ejemplo no respetar el diagrama de cargas de la grúa, no acercarse lo suficiente a la carga, subir y bajar el gancho con la carga velozmente, no colocar contrapesos, etc. Y el riesgo que deriva de la misma, como el vuelco, el desplome, caída de la carga, etc.



MEDIDAS DE CONTROL

- Medidas de mitigación: Uso de elementos de protección personal. Uso de chaleco reflectivo. Uso de sogas guía para controlar la carga.
- Medidas de prevención: Verificar certificación de la grúa. Certificación del equipo de izaje. Inspección visual. Extensión de patas estabilizadoras. No sobrepasar capacidad de la grúa. Utilización de 2 sogas guía para evitar el balanceo de la carga. Evitar de ser posible los puntos de apriete. Prohibición de circulación de personal ajeno que lleven a realizar movimientos de frenada brusca. realizar charla previa conforme a la mejor maniobra para realizar el izaje (elección de la trayectoria que genere menos movimientos riesgosos, que lleve a tener menos tiempo la carga suspendida, que comprometa a la menor cantidad de personal y equipos del sector). sectorizar el lugar de trabajo mediante conos. utilización de señales manuales según NORMA IRAM. Si hay que girar la carga cuando este suspendida, planearlo con antelación. Circular con carga cerca del suelo. El conductor no podrá bajarse de la grúa. Realizar plan de izaje. no mover la grúa cuando se tiene una carga izada. Extender la totalidad de las patas estabilizadoras, no realizar maniobra si las patas estabilizadoras no se encuentran en condiciones. Para evitar el choque entre plumas y con la propiedad y equipos en general se realizara una simulación del izaje sin la carga (prueba en blanco). Utilizar la extensión de pluma especificada por el fabricante. No bajar el ángulo de la pluma menos del 30%. Utilizar la cantidad de reenvíos especificada por el fabricante. Realizar ensayos. Controles periódicos. Verificar capacidad de la grúa y sus accesorios. Colocar todos los contrapesos. Capacitación.

3° ESLINGADO:

Con 2136,80 el riesgo del eslingado se ubica en el tercer puesto de prioridades, algo que usualmente no es común a tener en cuenta en los manuales o revistas que abordan el tema, o por lo menos no como uno de los tres primeros puntos a tener en cuenta en una



maniobra de izaje. Por lo general se suelen encontrar referencias vagas como, respetar la capacidad de trabajo de las eslingas, su cuidado, el uso adecuado de las mismas, abordando superficialmente el tema.

En la práctica se observó que el eslingado, si bien solo se encuentra en una fase de la maniobra de izaje, el mismo, conlleva otro peligro y riesgo asociado, tal como el peligro mecánico de subir a eslingar una carga y como consecuencia el riesgo de caer desde altura, o prioritariamente el riesgo del eslingado en sí, el cual contiene una gran variedad de posibilidades, haciendo referencia a la capacidad técnica y humana de reconocer las formas del eslingado, poder encontrar el centro de gravedad de la carga, utilizar adecuadamente las eslingas y su largo saber aprovecharlo para equilibrar la carga, como así también la capacidad técnica de los accesorios, utilizar los grilletes adecuados, que los ojales se encuentren en condiciones, que la eslinga utilizada sea la adecuada, etc. Los cuales de concretarse desencadenan graves consecuencias, como generar momento en la carga y producir el balanceo y vuelco, el desplome de la grúa la rotura de los accesorios y como consecuencia la caída de la carga y vuelco de la grúa por arrastre, golpes por efecto péndulo, etc.

MEDIDAS DE CONTROL

- Medidas de mitigación: Obligación de uso de EPP básicos: Casco, lentes de seguridad, calzado de seguridad, ropa de trabajo adecuada (mameluco), guantes de cuero, arnés de seguridad para trabajos en altura. Chalecos reflectivos.
- Medidas de prevención: Charla de 5 minutos de seguridad y confección de un análisis de trabajo seguro (ATS) previo al inicio de la jornada. Verificar si el equipo a levantar cuenta con un esquema de eslingado y utilizar si es así. Verificar que el largo de las eslingas sean del mismo largo al gancho de la grúa para no crear un levantamiento desparejo. Verificar la capacidad de las eslingas. verificar estado de las eslingas. Verificar certificado de las eslingas. Utilizar coeficiente de seguridad 5. Levantar suavemente el equipo. Levantar para verificar el levantamiento parejo. Llevar la carga lo más cercano al suelo.



Prohibir la circulación del personal al momento de verificar el eslingado. Colocar gancho en el centro de la carga. No mezclar eslinga de acero con fajas (se estrangulan). Utilizar fajas (ya que las eslingas de acero suelen desplazarse con mayor facilidad). Utilizar eslinga de gancho corredizo, o utilizar nudo tipo enlazado. utilizar perchas. Retraer gancho auxiliar de forma que no interfiera en la tarea. No circular debajo de cargas suspendidas. Capacitación y práctica de los eslingadores. Realizar prueba en blanco de la carga eslingada.

Conforme a los accesorios de izaje, Contar con especificaciones técnicas de grilletes y ganchos. Realizar control previo al izaje. Realizar END (ensayos no destructivos). No colocar demasiadas eslingas en un gancho. Controlar ojales previos a levantar la carga. Realizar prueba de tintas en soldaduras donde están colocados los puntos de amarre (corroborar su estado eficiente y seguro). Utilizar perchas para izar.

4° VEHICULAR

Con 1343,49 puntos este tipo de riesgo, que si bien no lo podríamos tener en cuenta dentro de una maniobra de izaje, hay que recapacitar en que las grúas y los equipos vienen en su mayoría con el medio de transporte incorporado, ya sea una grúa autopropulsada o una montada sobre camión o camioneta, lo mismo pasaría con las hidrogrúas que se encuentran en su mayoría montada sobre vehículos comunes, como camionetas, camiones de pequeño y gran porte y hasta en camionetas del tipo “traffic”. Por lo general, el encargado de conducirlos, es el mismo gruista, el cual se encargaría de transportar el equipo desde la base de operaciones hasta el lugar donde se va a realizar la maniobra, siendo un riesgo vehicular el que asume, tanto para él, como para terceros, donde hay que resaltar que el número de accidentes de tránsito es una de las principales causas de muerte que se pueden encontrar en el día a día. Capacitación.

Hay que recordar que los peligros a los que se expone un conductor de cargas pesadas son variados y amplios, y depende mucho de las distancias a recorrer y el tipo de



camino por el que se va a transitar, por ejemplo si es autopista, calle, camino interno, etc. Además de las condiciones en las que se encuentra, como, camino congelado, en mal estado, banquetas angostas, suelo lodoso, etc. Y de los obstáculos que podemos encontrar, como animales sueltos, cables bajos, caminos cortados, etc.

MEDIDAS DE CONTROL

- Medidas de mitigación: Utilizar cinturón de seguridad. Uso de chaleco reflectivo al bajar del vehículo. Uso de elementos de protección personal al descender del vehículo.
- Medidas de prevención: Respetar ley de tránsito. utilizar vehículos guía para la grúa en casos donde se exceda el ancho mínimo descripto por la ley de tránsito, y cuando su recorrido se encuentre intervenido por líneas eléctricas que requieran su elevación. Solicitar autorización de ingreso al sector. No utilizar el celular ni fumar mientras se conduce. circular a velocidades bajas. llegando al lugar de trabajo (presencia de peatones) circular en primera marcha con luces encendidas. Respetar sendas peatonales y caminos de circulación. Para lugares muy transitados y cruces sería conveniente contar con vehículos guía. Prestar atención al camino. Conocer el camino previo a la salida (de ser necesario realizar hoja de ruta). Controlar estado de las ruedas. transportar grúa sobre carretón en caso de que el camino no se encuentre en condiciones. Verificar la compactación del terreno en zonas arenosas y ripiosas. nivelar y compactar entradas en mal estado.

No tener elementos sueltos arriba de la grúa. Asegurar cajas de almacenaje con traba. Contar con vehículos guía a una distancia apropiada que permita reaccionar a tiempo, separar a terceros de las posibles caídas de materiales tanto de la grúa como la del camión transportador.

Señalizar el lugar de trabajo y de radio de trabajo. Realizar maniobra de manera lenta. Contar con personal señalero definido e identificado con chaleco reflectivo, desde tierra. Tomar medidas de distancias y radios de giro si es



necesario. Luces encendidas del equipo. Medir y estimar el espacio a utilizar con las bases de apoyos extendidas. Verificar presencia de cañerías subterráneas. Desconectar cables. Verificar compactación del suelo.

5° LEGAL:

Con un total de 864,00 puntos, este tipo de riesgo, tomado generalmente como “El no contar con un papel que me impide realizar la maniobra”, este debería ser el primero a tener en cuenta, sino no se podría realizar la maniobra, en el análisis de los casos se le asume un valor numérico constante en todos los casos analizados, ya que sin este no se llegaría a iniciar la tarea, pero ya que se trata de un análisis de riesgos se le asume un valor constante ya que este valor además de estar orientado a la habilitación del equipo, también estará enfocado a la certificación del mismo y de sus accesorios, ya que es de vital importancia que se certifique que el equipo a utilizar cumpla con las condiciones óptimas para desempeñar tal tarea, como así que el trabajador esté capacitado en realizarla. En este punto se lo toma al plan de izaje como un documento, ya que analiza y cerciora que el equipo a utilizar para la maniobra planteada (movimiento que realizara la carga) y el tipo de carga cumple con el rango de capacidades de trabajo de la grúa.

Teniendo en cuenta al factor legal como quinto en la lista de prioridades, nos evitaremos varios percances que se pueden presentar, como la utilización de equipo no certificado, defectuoso o que no cumple la capacidad de carga que esta descripta o declarada en el mismo, manipulación por personal no autorizado, utilización de accesorios no certificados o que no cumplen con la capacidad que declaran, y que pueden desencadenar graves accidentes.

MEDIDAS DE CONTROL

- Medidas de mitigación: Este no cuenta con medidas de mitigación, ya que no se puede reducir el efecto de la falta de un requisito legal. Ni modificar en el momento la falta del mismo.



- Medidas de prevención: Verificar el estado de aprobación de la grúa previo a su salida. Certificación del equipo de izaje (eslingas, grilletes, etc.). Carnet de gruista acorde a la capacidad de la grúa o hidrogrúa. Plan de izaje (verificar que se ha realizado un análisis de la capacidad de la grúa conforme a la carga y distancia a la que se moverá). suspender izaje.

6° AMBIENTAL

Con un total de 856,59 puntos, este tipo de riesgo, si bien no lo podemos encontrar en todas las situaciones de izaje, es el que más probabilidades de concretarse tiene en caso de trabajar bajo sus efectos. Este no obtiene una gran cantidad de puntos en los casos analizados, pero se observa su leve presencia en la mayoría de los casos analizados, motivo por el cual le da su puesto. Los efectos de trabajar bajo las inclemencias del tiempo, como así la topografía del lugar y sus malas condiciones, tienen una gran probabilidad de que se concreten, como por ejemplo trabajar bajo la inclemencia del viento, el cual provocaría un balanceo en la carga y un efecto péndulo en la misma y como consecuencia la caída o desplome de la grúa. Otro efecto sería trabajar bajo la posibilidad de tormentas eléctricas, teniendo la grúa un efecto de para rayos u otros factores como, la neblina, la nieve, terreno no firme, etc.

MEDIDAS DE CONTROL

- Medidas de mitigación: No se recomendaría trabajar bajo estas situaciones.
- Medidas de prevención: Modificar día u horario de ejecución. Colocar bases para las patas de apoyo. Compactar terreno. Verificar firmeza del suelo. Verificar el nivel del terreno. Medir velocidad del viento. Si la carga es liviana y hay presencia de viento se deberá esperar a que este cese. La velocidad del viento no podrá superar los 40 km/hr (o la velocidad que especifique el fabricante). Extender todas las bases estabilizadoras. No colocarse cerca de excavaciones y/o pendientes.



7° INCENDIO Y EXPLOSIÓN

Con un total de 767,28 puntos, este tipo de peligro y sus riesgos asociados, si bien no tienen una gran presencia en los casos analizados, obtienen su valor de las graves consecuencias que tendrían de concretarse el mismo, los mismos derivan de la situación de echo de trabajo, del lugar donde se realiza la maniobra, y de la características que la clasificarían a la carga como un riesgo de incendio y explosión, más que las posibilidades propias de la grúa de incendiarse y de generar explosión, cosa que también pueden ocurrir.

MEDIDAS DE CONTROL

- Medidas de mitigación: Uso de elementos de protección personal. Mameluco ignifugo. Presencia de matafuegos. Presencia de red contra incendio. Contar con matafuegos. Seguir y respetar procedimiento contra accidentes.
- Medidas de prevención: Desenergizar equipos, bloqueo y etiquetado. Verificación previa al ingreso. Respetar distancias. Verificar que en el lugar donde van colocadas las bases estabilizadoras no pase ninguna cañería o red que pueda generar incendios. Medir el radio en el que actuara la grúa. Realizar mediciones de gases previos al ingreso. Colocar arresta llamas al vehículo en plantas donde se trabaje gas o líquido inflamable. Conocer la ubicación de botones de pánico/emergencia. Limpiar aceites de las mangueras de líquido hidráulico. Mantener orden y limpieza en la grúa. Verificar la ausencia de líquidos y gases inflamables dentro de la carga.

8° UBICACIÓN

Con 690,07 puntos obtenidos, este tipo de riesgo como se menciona en capítulos anteriores deriva de la ubicación inicial y final en la que se encuentra la carga, y como esta afecta a la maniobra en sí, ya que la misma se podría encontrar ubicada sobre una superficie plana y como ubicación final en una altura mayor a dos metros, o a la inversa, la cual



tendría características diferentes a analizar dependiendo de su ubicación inicial o final, y los riesgos se pueden variar o ampliar.

MEDIDAS DE CONTROL

- Medidas de mitigación: Uso de EPP. Desenergizado de todas las fuentes de energía colindantes. uso de EPP. Uso de lanzas.
- Medidas de prevención: Contar con rejas protectoras en cabina en caso de balanceo, si no cuenta con estas bajar al operario de la zona de maniobra. Disminuir la distancia hacia el centro de gravedad de la carga. No desenterrar cañerías ni ningún tipo de carga con grúa. Alizar terreno. Equilibrar posicionamiento de la grúa con las bases. Eliminar todos los obstáculos posibles entre la grúa y la carga. Ubicar la grúa en una posición que permita maniobrar sin exceder sus capacidades al extender la pluma. Agrupar las cargas a izar y después realizar la maniobra. Medir altura de tinglado en caso de que se realice dentro de uno y el alto de la pluma a elevar. Si el equipo va sobre carretón se debe colocar gomas y tacos antes de realizar el izaje de manera de poder retirar eslingas con facilidad. Evitar la exposición a puntos de apriete y líneas de fuego. Uso de arnés. Uso de sogas guía. Respetar el ángulo de inclinación del brazo.

9° EQUIPO A LEVANTAR

Con 672,84 puntos, este tipo de peligro se ubica en el noveno lugar, y deriva del riesgo de las propias características de la carga a levantar, como se explica en capítulos anteriores, pero si bien no es una de las principales prioridades a tener en cuenta no se la debe dejar de lado, ya que un equipo puede presentar características diferentes a otros, generar riesgos y donde en la práctica diaria no se encuentran cargas cuadradas e uniformes.

MEDIDAS DE CONTROL



- Medidas de mitigación: Uso de EPP básicos, además contar con barbijos o mascarera según lo requiera, guantes adecuados, mamelucos ignífugos, según el tipo de riesgo que presente la carga.
- Medidas de prevención: Se debe solicitar peso de la carga, verificar antecedentes de cargas similares. Se debe identificar el peso del equipo en chapa identificadora. Sacar todos los accesorios que no permitan un adecuado eslingado del equipo. sacar los accesorios que generen mayor peso innecesario al equipo y que no esté declarado en su chapa de peso (radiador, bases, etc.). Gestionar Permiso de Trabajo. Utilizar método de cálculo de peso según material. utilizar sogas guía. verificar peso en seco. Verificar presencia de agua u otros elementos dentro del material (equipo) que pueda generar más carga de la normal. Desagotar. Colocar cobertor para no ensuciar las eslingas. Sacar accesorios que generen exceso de peso no declarado. Realizar plan de izaje. Realizar limpieza de equipo, realizar medición de gases, verificar ausencia de gases o sustancias químicas contaminantes, mantener cualquier fuente de ignición apartado a la hora de realizar la medición. Mantener grúa apagada previo a la medición de gases. Respetar el ángulo de inclinación del brazo.

10° GRÚA

Con 660,00 puntos en décimo lugar se ubica este tipo de riesgo el cual hace referencia a las características mecánicas de la grúa a respetar, como su funcionamiento, su correcto estado, sus capacidades, su diagrama de carga, utilizar la cantidad de reenvíos adecuados, contrapesos, etc.

MEDIDAS DE CONTROL

- Medidas de mitigación: Como medidas de mitigación se deberían respetar las distancias del lugar de trabajo. Uso de elementos de protección personal.
- Medidas de prevención: Utilizar la extensión de pluma especificada por el fabricante para mejor trabajo. No bajar el ángulo de la pluma menos del 30%.



Utilizar la cantidad de reenvíos especificada por el fabricante. Realizar ensayos. Controles periódicos y preventivos. Inspección visual del equipo antes de realizar el trabajo. Verificar capacidad de la grúa y la capacidad de sus accesorios. Colocar todos los contrapesos.

11° ERGONOMICOS

Con un total de 489,86 puntos que si bien este tipo de peligro no se tendría en cuenta en muchos análisis, menos de esta índole, cabe recordar que se trabajan con cargas y accesorios de gran peso y que requieren el esfuerzo de los operadores/trabajadores para que manipulen en algún momento, ya sea para eslingar la carga con eslingas de acero o fajas, como así accesorios (grilletes, pernos, etc.). Además de tener en cuenta que si tienen que circular grandes distancias para realizar la maniobra todos los días.

MEDIDAS DE CONTROL

- Medidas de mitigación: Uso de elementos de protección básicos. Uso de sogas guía para las eslingas de acero. Asientos con suspensión neumática para grúas autopropulsadas que recorran grandes distancias.
- Medidas de prevención: Orden y limpieza en el almacenaje de las eslingas. Adoptar posturas ergonómicas al levantar eslingas. Sujetar eslingas al gancho y levantar. Utilizar sogas guía hasta el lugar de anclaje de las cargas. De ser posible ayudar con la grúa.

12° TRABAJADOR

Con un total de 360,30 este tipo de peligro hace referencia a las características del trabajador y como afecta en el izaje su estado de ánimo, su descanso, lucidez, desinterés, cansancio, etc. Para este análisis se optó por tomar un valor general constante y de bajo puntaje, ya que en todas las maniobras de izaje se ven afectadas por el conductor de la grúa o hidrogrúa. Si bien no tiene demasiada importancia conforme a la lista de prioridades, se



debe prestar suma atención ya que de observarse estas características en los conductores no se deberán realizar la tarea, ya que conlleva un gran riesgo de concretarse.

MEDIDAS DE CONTROL

- Medidas de mitigación: Este no cuenta con medidas de mitigación, ya que no deberá realizarse la tarea en caso de que se observe estas características.
- Medidas de prevención: Separar de la tarea. Reemplazar conductor. Modificar día de la maniobra.

13° ELECTRICO

Con 93,12 puntos, este último tipo de peligro y riesgos asociados, si bien pareciera el menos importante en nuestra lista de prioridades, no debe ser tomado así, ya que este tipo de análisis se han tomado casos donde no se encontraban muchos trabajos en proximidad de líneas eléctricas, pero hay que recordar que en caso de encontrarse con este tipo de posibilidad, este tiene una gran probabilidad de concretarse y un alto nivel de consecuencias. Por ende se debe respetar la posibilidad de que se presenten y de que ocurran.

MEDIDAS DE CONTROL

- Medidas de mitigación: Contar con perchas para levantar cables. Colocar mangueras en la parte superior de la pluma para evitar el contacto eléctrico. Uso de elementos de EPP.
- Medidas de prevención: Realizar recorrido previo para verificar que no hayan cables que puedan entrar en contacto con partes de la grúa. Medir altura de cable. Respetar distancia de seguridad a líneas eléctricas. Desenergizar equipos y bloqueo. Verificación previa al ingreso. Respetar distancias de seguridad. Modificar ruta. Retirar cables del paso.



9.2 CONCLUSIÓN FINAL

Como punto final de este trabajo se recuerda que el objetivo principal del mismo es, servir como guía a las personas que se dedican a este tipo de maniobras para prevenir accidentes y contar con una base de riesgos a tener en cuenta a la hora de realizarlas, la cual puede ser ampliada, mediante la extensión de factores para su mayor desarrollo, y así poder elaborar una gestión adecuada de los riesgos orientada a este tipo de maniobras, las cuales día a día se vuelven más comunes en todos los rubros, pero que desde el punto de vista de la higiene y prevención también se deben hacer comunes las prácticas de mejorar constantemente nuestro enfoque al análisis de riesgo orientado a la prevención, para así realizar una mejora continua que va de la mano del avance tecnológico, sin dejar atrás las capacitaciones que debemos tomaren paralelo para no quedarnos atrás.

El tener en cuenta los riesgos que se describen en este trabajo y tomar las medidas adecuadas para prevenirlos, no significan que los peligros y riesgos asociados van a dejar de existir, pero sí que nos va a dar un punto de vista más amplio y diferente al que teníamos previamente a leer este trabajo, ya que como punto de vista de este redactor las experiencias y el aprendizaje que nos va dejando cada una nos deja un aprendizaje que es acumulativo.



REFERENCIAS

10 BIBLIOGRAFIA

- + Gómez, Marcelo M. (2006): *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Córdoba: Editorial Brujas.
- + Rubio Romero, Juan Carlos (2004): *Métodos de evaluación de riesgos laborales*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- + Argentina, Ley N° 19587/72. *Ley de higiene y seguridad en el trabajo* y sus decretos reglamentarios 351/79 y 911/96. Boletín Oficial del Estado. 22 de Mayo de 1979.
- + IPH SAICF (Agosto 2009): *La práctica diaria de la seguridad en el izaje*.
- + TÜV Rheinland Argentina S.A.: Curso de capacitación, *Técnicas de operación y mantenimiento básico para hidrogrúas*.
- + TÜV Rheinland Argentina S.A.: *Operación segura de manipuladores telescópicos*.
- + Instituto argentino de normalización y certificación (IRAM, 2012): *Seguridad en equipos de izaje*.
- + IRAM 3920/1999: *Seguridad en equipos de izaje. Condiciones generales para la operación y calificación de personal*.
- + IRAM 3921: Seguridad en equipos de izaje. Condiciones generales para la capacitación de los operadores.
- + IRAM 3922/00: *Seguridad en equipos de izaje – Señales manuales*.
- + IRAM 3923-1/02: *Seguridad en equipos de izaje – inspecciones, métodos de ensayo y mantenimiento*.
- + IRAM 3923-2: Seguridad en equipos de izaje. Inspecciones, ensayos y mantenimiento. Parte 2: Grúas torre.
- + IRAM 3923-3: Seguridad en equipos de izaje. Inspecciones, ensayos y mantenimiento. Parte 3: Tractores de pluma lateral ("tiende tubos").
- + IRAM 3926: Seguridad en equipos de izaje. Dispositivos aéreos elevadores y rotativos montados sobre vehículos (hidro elevadores), para posicionar personal.
- + IRAM 3927: Seguridad en equipos de izaje. Grúas hidráulicas de pluma articulada montadas sobre vehículos o en superficie. Características constructivas, operación, inspecciones, ensayos y mantenimiento.



- + IRAM 3928-1: Seguridad en equipos de izaje. Plataformas aéreas para la elevación de personas. Parte 1 - Plataformas autopropulsadas de pluma articulada o telescópica o sus combinaciones.
- + IRAM 3929: Seguridad en equipos de izaje. Elevación de personas en barquillas acopladas a grúas hidráulicas articuladas. Requisitos de seguridad mínimos para la barquilla y la operación.
- + IRAM 5391: Eslingas para elevación de cargas. Selección de eslingas para usos diversos.
- + IRAM 5378: Eslingas de cintas tejidas planas de fibras sintéticas para uso general.
- + Sánchez Bellón, Felipe. *Riesgos en operaciones con grúa*: <https://es.scribd.com/doc/160351482/cimbra350-10>
- + Isaid Martínez Manzur (Abril, 2016): *Comparativa entre dos métodos de izaje para instalación de una superestructura de una plataforma marina*. México.
- + Ortiz Díaz, Lila Carlota (julio, 2007): *Mantenimiento de grúas para puertos maritimos*. Quito. <https://es.scribd.com/doc/160351482/Cimbra350-10>
- + Alvino Albornoz, Yayder Yayir (mayo, 2015): *Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos laborales línea base para el proyecto montaje de la línea de sub transmisión eléctrica 23kv*. Perú.
- + Wikipedia, agosto 2018: [https://es.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%BAa_\(m%C3%A1quina\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%BAa_(m%C3%A1quina))
- + Real academia española, agosto 2018 : <https://dle.rae.es/?id=JZqgk3z>
- + Clarín, agosto 2018: https://www.clarin.com/sociedad/instalaban-pileta-fondo-casa-grua-cedio-partio-techo-medio_0_H1hzZDqBz.html
- + Wordpress.com, agosto 2018: <https://cranecaredotorg.wordpress.com/2013/07/06/estadisticas-accidentes-con-gruas/>
- + IRAM (<http://www.iram.org.ar/>), agosto 2018: <http://www.iram.org.ar/index.php?IDN=221&alias>
- + www.revistaseguridadminera.com, septiembre 2018: <http://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/3-causas-principales-de-los-accidentes-en-el-izaje-de-carga/>
- + Súper intendencia de riesgos del trabajo: <https://www.srt.gob.ar/index.php/manuales/>
- + Garzón, Jordi Amezquita. Rodríguez Pérez, Yibert Alexis (2012): *Proyecto de estática (determinar los elementos de una grúa que soporta de 15 a 20 toneladas)*. Tolima.



 <http://www.histarmar.com.ar/>, Agosto 2018: <http://www.histarmar.com.ar/InfGral-6/Cranes.htm>



11 GLOSARIO

Angulo de la pluma: Este es el ángulo entre la primera sección de la pluma y la horizontal.

Área de trabajo: Es el área medida en un arco circular sobre la línea central de rotación.

Análisis de trabajo seguro A.T.S.: El análisis de trabajo seguro es un documento en el cual se registran y se evalúan los peligros, riesgos y las medidas a adoptar conforme a estas, este tiene la característica que se realiza en el lugar de ejecución de la tarea o trabajo a realizar y debe ser realizado y revisado por todo el personal presente.

Cargas oscilantes (efecto péndulo): Se llama así a las cargas que por mala manipulación, adquieren un movimiento oscilatorio (de péndulo) cuando están siendo levantadas.

Centro de gravedad: Es un punto imaginario en el cual se considera reunido todo el peso del mismo. No siempre el centro de gravedad de una carga coincide con el centro geométrico del mismo.

Certificación: La certificación es un procedimiento destinado a que un organismo independiente y autorizado, valide o dictamine la calidad del sistema aplicado por una organización u equipo, partiendo y verificando si la misma cumple o no lo dispuesto por un determinado referencial o modelo de calidad, reconocido y oficial.

Cocas: Son puntos de baja resistencia de los cables de acero por causa del desequilibrio producido por la deformación, además sufre deterioro prematuro por abrasión.

Diagrama de alcance/Diagrama de cargas: Corresponde al grafico en la parte superior del diagrama de fuerzas de elevación. Muestra el radio y la altura de operación de la punta de la pluma sin carga en todas las longitudes y ángulo de la pluma. Debe usarse como guía para colocar el cable de elevación sin carga y para determinar la altura aproximada a la cual se puede izar la carga.

Eslingador: Persona responsable de la tarea de arriostar la carga para su correcto izaje.



Hoja de ruta: Este es un documento en el cual se registran y evalúan los peligros y riesgos derivados del movimiento vehicular. Tiene la característica en la cual se evalúan las condiciones del camino desde la salida del taller de fabricación u base, hacia el lugar de ejecución.

Longitud de pluma: Es la longitud desde el pasador de pivote de la pluma al cable metálico en la última sección de la pluma principal. Una calcomanía pegada en ambos lados de la pluma muestra cuando se alcanzan ciertas longitudes de la pluma.

Manipulador telescópico: El manipulador telescópico es una maquina automotriz equipada con una pluma de elevación telescópica, en cuyo extremo se puede incorporar diferentes implementos que lo convierten en un equipo muy versátil.

Medidas de control: Indique todas las medidas de control, actuales y planificadas, tomando en cuenta los factores de contribución y escalada.

Medidas de mitigación: Medidas de mitigación actual y planificada para reducir la severidad o consecuencia.

Medidas de prevención: Medidas de prevención actual y planificada para reducir la probabilidad de que el evento ocurra.

Momento de estabilidad: El momento de estabilidad, está formado por el producto de la fuerza del peso que presiona al mismo sobre la superficie de apoyo (concentrada en el centro de gravedad del mismo) y la distancia a la línea de vuelco.

Momento de vuelco: El momento de vuelco, está formado por el producto de la fuerza de carga (concentrada en el centro de gravedad de la misma) y la distancia a la línea de vuelco.

Operador: Persona que opera la grúa con el objeto de posicionar cargas o personas.

Plan de izaje: Es el análisis de la maniobra que se tomara para movilizar la carga y las capacidades de trabajo que se van a utilizar de la grúa conforme al movimiento que va a realizar.



Procedimiento de izaje: El procedimiento de izaje es un documento en el cual se redacta y documenta detalles del equipo a izar, maquinaria a utilizar, descripción del procedimiento, ubicación de la obra, plan de izaje, etc. Anexo 12.26.

Prueba en blanco: Consiste en una vez eslingada la carga, elevar suavemente la misma a poca distancia del suelo para verificar que esta no se balancee y corroborar que se levante uniformemente la carga.

Radio de carga: es la distancia horizontal desde la proyección del eje de rotación a la superficie de soporte antes de levantar la carga hasta el centro de la línea de levantamiento con la carga aplicada.

Señalador (señalero): Persona específicamente designada para asistir al operador del equipo en las maniobras de izaje, de manera que Éstas Se realicen de forma segura e eficiente.

Señales manuales: Son señales específicas realizadas por el señalero/personal designado, que ayuda al operador a entender las dirigencias expresadas por tal.

Supervisor de izaje: Persona responsable de la planificación, realización y cierre de toda operación de izaje. Bajo su responsabilidad esta la buena conducción y utilización de todo el personal, equipo, los materiales y las ayudas necesarias para llevar a cabo la operación de izaje de cargas o el personal de modo seguro.



12. ANEXOS

12.1 Plan de izaje

Pan American ENERGY		PLAN DE IZAMIENTO GRÚAS e HIDROGRÚAS		Nº 72829	
DESCRIPCIÓN DEL IZAMIENTO					
Fecha: 25-10-17		Sitio de la maniobra: PUA-1317		Equipo a utilizar: GRUA ☐ HIDROGRUA ☒	
Descripción de la maniobra: MONTAJE VALV. RIGLESS.					
Descripción de la carga: VALV. ESCUSA 7 1/2" #5000					
Peso de la carga: 1000 kg.		Cuadrante de la operación: Frente ☐ Lado ☐ Atrás ☐ 360° ☐			
POSICIÓN INICIAL		POSICIÓN FINAL		DATOS DE ACCESORIOS	
Radio inicial: —		Radio final: —		Capacidad eslingas: 2000 Kg.	
Angulo inicial: —		Angulo final: —		Capacidad grilletes: — Kg.	
Longitud/Altura de pluma inicial: 38m		Longitud/Altura de pluma final: 38m		Capacidad ganchos: 500 Kg.	
Capacidad grúa/hidrogrúa: 1350 Kg.		Capacidad grúa/hidrogrúa: 1350 Kg.			
CABLE (APAREJO PRINCIPAL o AUXILIAR)					
Diámetro del cable: 1/4		Número de partes: 1/3		Capacidad de izamiento basada en las partes: N/A kg.	
AGUILÓN - Montado: SI - NO					
Peso: Extendido: NA kg.		Guardado: NA kg.		La capacidad nominal del aguilón en la tabla es de: NA kg.	
Si se va a utilizar el aguilón, longitud: NA m.		Angulo: NA°		Capacidad de izamiento del cable del aparejo auxiliar: NA kg.	
CÁLCULOS DE CARGAS					
Peso de la carga: 1000 Kg.		Peso de la(s) persona(s): — Kg.			
Peso de gancho principal: 5 Kg.		Peso de la guindola/barquilla: — Kg.			
Peso del gancho auxiliar: — Kg.		Peso del aguilón (extendido o recogido): — Kg.			
Peso de percha: — Kg.		Capacidad grúa / hidrogrúa: 2500 Kg.			
Peso de tensores: — Kg.		Carga Total / Capacidad Equipo: 744 %			
Nota: La Carga Total debe ser igual a la sumatoria de todos los pesos detallados en Cálculo de Cargas					
DEFINICIÓN DE CRITICIDAD DEL IZAMIENTO					
Se requiere utilizar el 80% o más de la capacidad bruta de la grúa					
El valor de la carga es igual o mayor a US\$ 100.000					
El izamiento se debe realizar por encima de líneas presurizadas o equipos, afectados al proceso productivo					
El izamiento se debe realizar con dos grúas. La capacidad bruta de cada una de las grúas no debe superar el 80%					
El izamiento se debe realizar cerca de líneas eléctricas energizadas					
El izamiento se debe realizar en condiciones climáticas desfavorables (lluvia, viento, nieve)					
Cuando el Operador no tiene completa visibilidad de la carga					
Cuando se izan personas con guindola/barquilla					
¿El izamiento es CRÍTICO? SI ☐ NO ☒					
ACCESORIOS CERTIFICADOS				Ejecutante: he revisado los datos de los cálculos de cargas, los datos de pesos de los componentes del equipo de izamiento y de los accesorios a usar en el izamiento, encontrando todos en condiciones de uso.	
1- Tipo de eslinga: Cable de acero ☐ Cadena ☐ Fibra sintética ☒				Firma: <i>[Firma]</i>	
2- Tipo de enganche: Vertical ☐ Ahorcado ☐ Cesta ☒ Casada ☐				Aclaración: <i>[Firma]</i>	
3- Angulo de eslingas: 90° ☐ 60° ☐ 45° ☒ 30° ☐				Fecha: 25-10-17	
4- Cantidad de eslingas: 1 Longitud: 4mts.					
5- Capacidad nominal de las eslingas en función al ángulo de trabajo: 2000 kg.					
6- Tamaño del grillete: NA Número de grilletes: NA					
7- Capacidad nominal de los grilletes: NA kg.					
Lista de verificación:					
SI NO					
¿Se inspeccionó el equipo de izamiento previo su uso?					
¿Se realizó el análisis de riesgo con el personal involucrado?					
¿El equipo cuenta con un diagrama de cargas?					
¿Está el equipo sobre una superficie sólida, plana y con bases de apoyo?					
¿Está la carga nivelada y correctamente asegurada?					
¿Se han instalado sogas guía a la carga?					
¿Hay peligro de contacto o aproximación con líneas energizadas?					
¿Hay alguna interferencia en el entorno para el izamiento?					
¿Hay alguna línea enterrada bajo el equipo que puede ser afectada?					
¿Se ha señalado el área del izamiento?					
¿El señalero es visible para el operador y cuenta con chaleco reflectivo?					
¿La iluminación es la adecuada para realizar la actividad?					
¿Las certificaciones del operador y del equipo están vigentes?					
¿Los accesorios a utilizar, están certificados?					
¿Las condiciones climáticas, son las adecuadas para realizar el izamiento?					
Si responde "No" a alguna de las preguntas, el izamiento NO debe realizarse hasta que se solucionen el desvío					
Yo, Persona a cargo del izamiento, he inspeccionado y verificado que el área de trabajo, habiéndose terminado el mismo de acuerdo a lo planificado, queda en buenas condiciones de orden y limpieza.					
Firma: <i>[Firma]</i>		Aclaración: <i>[Firma]</i>		Fecha: —	
ESTE PLAN DE IZAMIENTO QUEDA CERRADO					
Ultima Actualización: Junio 2015					



12.2 Trabajos con aparatos de inyección y bombeo – Grupo 1, caso A.



12.3 Armado de estructura con grúa – Grupo 1, caso B.



12.4 Carga y descarga de motores – Grupo 1, caso C.



12.5 Carga de caños, tubos u otros similares – Grupo 1, caso D.



12.6 Trabajo con cercanía de líneas eléctricas – Grupo 1, caso E.



12.7 Izajes dobles – Grupo 1, caso F.



12.8 Trabajo dentro de balcones – Grupo 1, caso G.



12.9 Izaje de tanques – Grupo 1, caso H.



12.10 Trabajos de izaje en ciudad de Bariloche – Rio Negro. Grupo 2, caso A.



12.11 Trabajos de izaje en región de manantiales Berh – Chubut. Grupo 2, caso B.



12.12 Trabajos De izaje para YPF en provincia de Mendoza. Grupo 2, caso C.



12.13 Trabajos de izaje en provincia de Santa Cruz. Grupo 2, caso D.



12.14 Trabajos De izaje en provincias de Bs. As., Rio Negro, Chubut. Grupo 2, caso E.



12.15 Trabajos de izaje en provincia de Santa Cruz – Rio Gallegos. Grupo 2, caso F.



12.16 Trabajos de izaje en provincia de Neuquén. Grupo 2, caso G.



12.17 Trabajos de izaje en provincia del Chubut. Grupo 2, caso H.



12.18 Movimiento de cañerías mediante hidrogrúa. Grupo 3, caso A.



12.19 Trabajos de soldadura con ayuda de hidrogrúa. Grupo 3, caso B.



12.20 Montaje de estructura y cañerías mediante hidrogrúa. Grupo 3, caso C.



12.21 Carga, descarga y movimiento de válvulas mediante hidrogrúa. Grupo 3, caso D.



12.22 Montaje y armado de válvulas mediante hidrogrúa. Grupo 3, caso E.



12.23 Montaje y vinculación de cañerías en altura mediante hidrogrúa. Grupo 3, caso F.



12.24 Descarga y vinculación de equipo mediante hidrogrúa. Grupo 3, caso G.



12.25 Montaje de escaleras y pasarelas en altura mediante hidrogrúa. Grupo 3, caso H.



12.26 Procedimiento de izaje

Nº Doc.: PM-23-06-0617		OFERTA TECNICA	 GRUAS ARGENTINAS S.A.	
Rev.	Nº: A			
	Fecha: 23/08/2017	MONTAJE SEPARADOR SFW004	PG	
Fecha Emisión: 23/08/2017				
Prep.: CPI	Rev.: CPI	Apro.: JSA	PROCEDIMIENTO	Página 1 de 10

INDICE:

1.	OBJETO:	2
2.	PROVICIÓN:	2
3.	RESPONSABILIDADES:	2
4.	UBICACIÓN DE LA OBRA:	2
5.	DETALLE EQUIPO PARA IZAJE:	2
6.	DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:	2
7.	DOCUMENTOS DE REFERENCIA:	6



Nº Doc.:	PM-23-06-0617	OFERTA TECNICA		
Rev.	Nº: A Fecha: 23/08/2017			
Fecha Emisión: 23/08/2017		MONTAJE SEPARADOR SFW004		PG
Prep.: CPI	Rev.: CPI	Apro.: JSA	PROCEDIMIENTO	
				Página 2 de 10

1. OBJETO:

Realizar montaje del SEPARADOR SFW004 dentro del Yacimiento Vizcacheras.

2. PROVICIONES:

Proveer equipo (Grúa para izaje) con capacidad necesaria para el montaje del SEPARADOR SFW004 además de las herramientas de izaje adecuadas y del personal capacitado para dicha maniobra.

3. RESPONSABILIDADES:

Sera responsable de la ejecución de los trabajos:

Responsable Técnico: Diseño de maniobras, cálculos de izajes y procedimientos de tareas.

Técnico en Seguridad: Control y verificación de certificaciones. Además de certificar con su presencia que dichas maniobras se hagan según los reglamentos internos de la contratante.

Supervisor de Maniobras: Sera responsable del direccionamiento de las tareas y del cumplimiento de los procedimientos diseñados.

Operador de Grúa: Ejecución segura de tareas comprendidas en el izaje.

Ayudantes mayores: Realización de tareas menores.

Comunicación: La comunicación al momento del montaje será a través de Radios Móviles MOTOROLA EP450s.

4. UBICACION DE LA OBRA

Planta de Procesos dentro del Yacimiento Vizcacheras - Mendoza.

5. DETALLE EQUIPO PARA IZAJE

- Grúa Principal: DEMAG AC 300 (CAP. MAX. 300 Ton.), año de fabricación 1999.

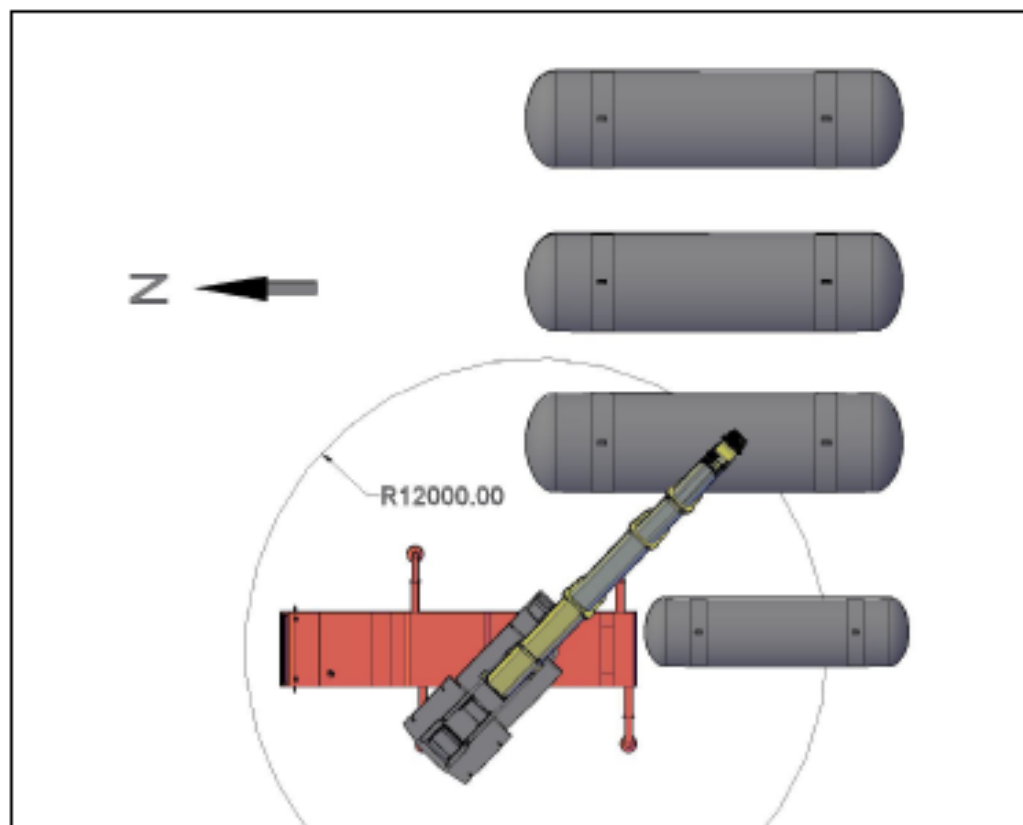
6. DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO:

- Posicionamiento de Grúa PRINCIPAL.
- Configuración Grúa PRINCIPAL (DEMAG AC 300).
- Desarrollo de montaje.

Nº Doc.:	PM-23-06-0617	OFERTA TECNICA	 GRUAS ARGENTINAS S.A.
Rev.	Nº: A		
	Fecha: 23/08/2017	MONTAJE SEPARADOR SFW004	PG
	Fecha Emisión: 23/08/2017		
Prep.: CPI	Rev.: CPI	Apro.: JSA	Página 3 de 10
PROCEDIMIENTO			

6.1.- Posicionamiento de Grúa PRINCIPAL

Fig. N° 1



La grúa se ubicará en dirección al Norte, con su parte trasera cerca del FREWATER más pequeño como muestra la(Figura N° 1)

La posición final de los estabilizadores (patas de apoyo) fue acomodada para que ninguna de ellas apoye sobre cañerías, drenajes, ni cámaras existentes o trincheras.

Dicha posición permite que la Grúa Principal tenga un giro de trabajo de 360°, el equipo SFW 004 deberá ingresar de la misma manera y colocarse cerca de nuestra grúa, el radio aproximado de trabajo para el equipo más crítico es **RT= 12 metros**.

Además la Grúa Principal será configurada con 55 tn de contrapesos y según la Tabla de Cargas presenta una capacidad de izaje de 57 tn al radio mencionado.

Todo el personal afectado a la obra se encuentra en pleno conocimiento de la Regla de Oro N° 6 que hace referencia a Izajes de todo tipo.

Nº Doc.:	PM-23-06-0617	OFERTA TECNICA		 GRUAS ARGENTINAS S.A.
Rev.	Nº: A			
	Fecha: 23/08/2017	MONTAJE SEPARADOR SFW004		
Fecha Emisión: 23/08/2017	PG			
Prep.: CPI	Rev.: CPI	Apro.: JSA	PROCEDIMIENTO	Página 4 de 10

6.2.- Configuración Grúa PRINCIPAL (DEMAG AC 300)

Configuración de Grúa principal

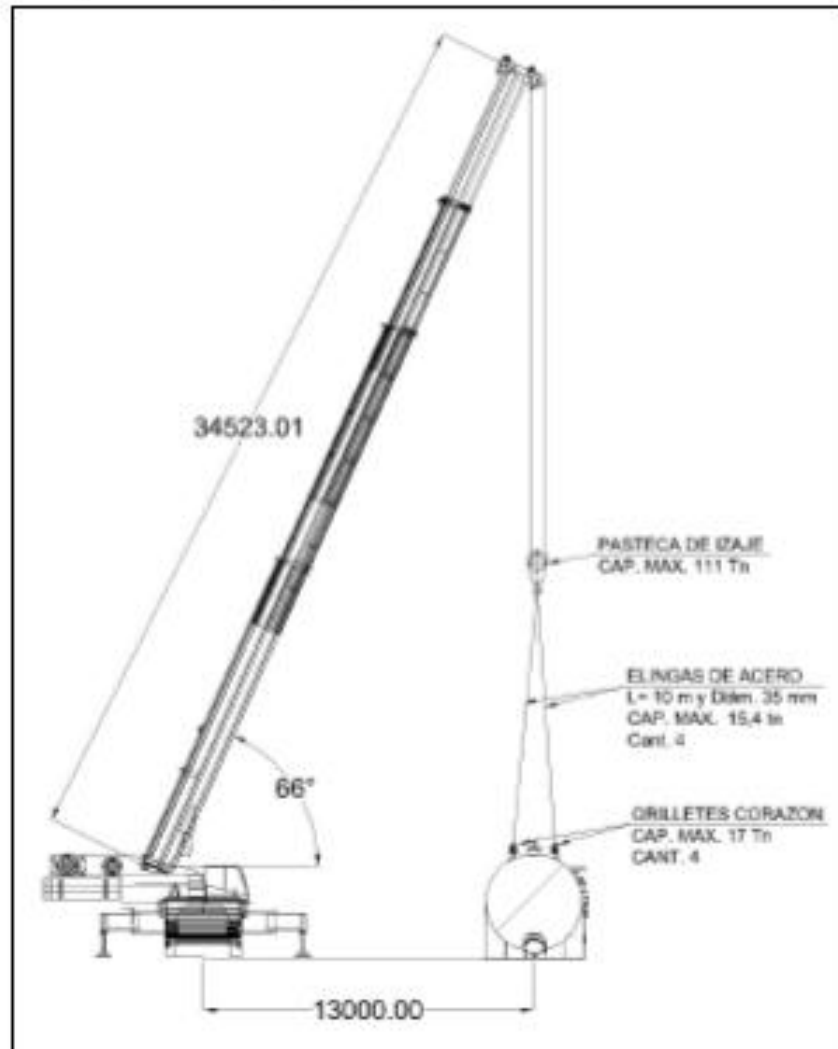


Figura N° 2



Nº Doc.:	PM-23-06-0617		OFERTA TECNICA	 GRUAS ARGENTINAS S.A.
Rev.	Nº:	A		
	Fecha:	23/06/2017	MONTAJE SEPARADOR SFW004	
Fecha Emisión: 23/06/2017				PG
Prep.: CPI	Rev.: CPI	Apro.: JSA	PROCEDIMIENTO	Página 5 de 10

Tabla de Cargas (ORIGINAL)

Mannesmann Dematic AC 300 Capacidades de la pluma principal DIN 15019.2 Telescopios con pasadores Capacidad (t) = carga + motón inferior Contrapeso 360° Base de apoyos 55 t Base de apoyos 8.5 m								
Radio (m)	Pluma principal (m)							
	14.7	19.7	24.6	29.7	34.5	34.5	39.6	44.5
3	186.0#	160.0#	-	-	-	-	-	-
3.5	170.0#	160.0#	140.0	-	-	-	-	-
4	156.0	155.0	140.0	110.0	-	-	-	-
4.5	145.0	144.0	140.0	110.0	-	-	-	-
5	135.0	133.0	134.0	110.0	-	-	-	-
6	118.0	117.0	117.0	102.0	83.0	80.0	-	-
7	105.0	103.0	104.0	94.5	83.0	80.0	70.0	-
8	94.0	93.0	93.0	87.0	77.5	76.0	66.5	58.0
9	82.5	81.0	81.5	80.5	72.0	72.0	63.5	56.5
10	73.0	71.0	72.0	71.0	67.0	68.5	60.0	54.5
12	-	53.5	54.0	53.0	53.5	57.0	54.0	49.5
14	-	41.0	41.5	40.5	41.0	44.5	43.0	43.5
16	-	33.0	33.0	32.0	32.5	35.5	34.5	35.0
18	-	-	27.3	26.3	26.8	29.6	28.6	28.8
20	-	-	22.8	21.7	22.2	24.9	23.9	24.1
22	-	-	-	18.1	18.5	21.2	20.2	20.4
24	-	-	-	15.1	15.5	18.2	17.3	17.5
26	-	-	-	12.8	13.0	15.9	14.8	15.0
28	-	-	-	-	11.0	13.8	12.7	12.8
30	-	-	-	-	9.3	12.1	10.9	11.0
32	-	-	-	-	-	-	9.4	9.5
34	-	-	-	-	-	-	8.1	8.1
36	-	-	-	-	-	-	-	6.9
38	-	-	-	-	-	-	-	5.9
40	-	-	-	-	-	-	-	5.0
RE:	#1x20 1x16	#1x17 1x16	1x15	1x11	1x 9	1x 8	1x 7	1x 6
LK:	00	02	07	08	23	32	33	53
OS:	00003	00003	00003	00003	00003	00003	00003	00003
T1[%]	0	45	45	90	90	45	90	90
T2[%]	0	0	45	45	90	45	45	90
T3[%]	0	0	0	0	0	45	45	45
T4[%]	0	0	0	0	0	45	45	45



Nº Doc.:	PM-23-06-0617	OFERTA TECNICA		 GRUAS ARGENTINAS S.A.
Rev.	Nº: A Fecha: 23/06/2017			
Fecha Emisión: 23/06/2017		MONTAJE SEPARADOR SFW004		PG
Prep.: CPI	Rev.: CPI	Apro.: JSA	PROCEDIMIENTO	
			Página 6 de 10	

El Separador SFW004 según la información aportada por PREMA S.A. tiene un peso vacío de 37 tn según plano.

El sistema de izaje comienza con una pasteca de 5 poleas, permite utilizar 6 reenvíos, cada uno de ellos soporta 10 Tn (Total: 60 Tn).

Desde la pasteca tipo ancla, colocaremos 4 eslingas de acero L= 10 m y diám. 35 mm con capacidad para 15,4 Tn cada una, al colocarlas en Tiro Directo obtenemos una capacidad de 61,6 Tn, luego mediante 4 grilletes con capacidad para 17 Tn c/u vincularemos las eslingas directamente a los 4 cáncamo de izaje que presenta el Separador SFW004 detalle que aparece en la Figura N° 2.

Todas las herramientas de izaje se encuentran con sus respectivas Certificaciones y con un coeficiente de Seguridad no menor a 5.

6.3.- Desarrollo de Montaje

Habiendo posicionado y configurado el equipo, realizaremos una prueba en blanco para corroborar que los sistemas operativos se encuentren en condiciones y bajo lo previsto.

Obteniendo los resultados esperados se dará comienzo a la vinculación de la grúa al SEPARADOR SFW004, mediante los sistemas de izaje antes detallado en el punto N° 6.2.

La inspección de PREMA S.A. deberá proveer los medios necesarios para poder acceder a los cáncamos de izaje mediante una plataforma telescópica, andamios habilitados o escalera para dejar vinculada la grúa al equipo.

El supervisor de Grúas Argentinas S.A. será quien dé la orden para dar comienzo al montaje. El gruista junto con el supervisor estarán comunicados mediante las Radios mencionadas en el punto N° 3.

Iniciarán con el izaje hasta alcanzar una altura de 4 m aproximadamente según lo requiera la maniobra, a continuación la Grúa alcanzará el radio especificado en el punto N° 6.1 de 12 m. Luego con giro en sentido horario ubicaremos el SEPARADOR por encima de los fustes de apoyo.

Una vez posicionado el equipo encima de los fustes de hormigón procederemos a descenderlo para luego enhebrar los espárragos dentro de los agujeros que presentan las patas de apoyo del SEPARADOR SFW004.

El personal encargado de la contratista que designe la Inspección de YPF realizará los ajustes finales antes de depositar por completo el equipo en su ubicación final.

7.- Documentos de Referencia

- CERTIFICADO DE GRÚA DEMAG AC 300.
- CERTIFICADO DE CALIDAD ESLINGAS 15,4 tn.
- CERTIFICADO DE CALIDAD GRILLETES 17 tn.
- CERTIFICADO DE OPERADOR DE GRÚA CON CAP. MAX. DE 300 tn.



Nº Doc.:	PM-23-06-0617	OFERTA TECNICA	
Rev.	Nº: A		
	Fecha: 23/08/2017	MONTAJE SEPARADOR SFW004	PG
	Fecha Emisión: 23/08/2017		
Prep.: CPI	Rev.: CPI	Apr.: JSA	Página 7 de 10

CERTIFICADO DE GRÚA DEMAG AC 300.

 		SERVICIOS DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIONES TECNOLÓGICA S. A. Gerencia de Inspección de Equipos de Izaje Grandson 8400, Pabellón N° 2 Parque Industrial Municipal Lejón de Cuyo, 5507, Paraná, Luján de Cuyo, Mendoza.																				
CERTIFICADO DE INSPECCIÓN Documento Nº: ST-2412-05-GR-CE-006-00A ID SICTEC Nº: 78388																						
Item inspeccionado: GRÚA MÓVIL Cliente: CAÑIBANO – GRÚAS ARGENTINAS S.A.																						
Datos Técnicos del Item: Fabricante: DEMAG Modelo: AC300 Número de serie: 39071 Año de fabricación: 1999 Número de identificación: 368 Capacidad de carga máxima: 300 t Alcance / Elevación: 56 m (Se Incluye Extensión Pluma (reticulada) + 41 m) Dominio vehículo portante: GSS 773 Propietario: X (mencionar solo si no es el cliente)																						
(*) Según especificado en pliegos de características del equipo																						
Método de Inspección según Normas: (Según correspondía) - ASME B30.5 Mobile and Locomotive Cranes - IRAM 3923-1 Seguridad en equipos de izaje. P11 Grúas Móviles.																						
Certificación: De acuerdo a la Inspección realizada SICTEC Certifica que: El item inspeccionado, arriba descrito, cumple con las normas de aplicación																						
☐ SIN observaciones. ☒ CON observaciones, que no afectan la capacidad y/o seguridad de operación del item. Ver detalles en Informe de Inspección.																						
Date documento reemplaza al documento Nº: NA																						
Oblica Nº: Nº: 515-0235		Representante:  Fecha: 02 de febrero de 2017																				
Inspección Periódica (Anual): Fecha: 31-01-2017 Informe Nº: ST-2412-05-GR-II-006-00A ID: 78388 Según norma de aplicación, la próxima inspección periódica se debe realizar en plazo no superior a 12 meses. Es responsabilidad del propietario o usuario del equipo solicitar las futuras inspecciones que considere necesario. Si se requiere una inspección frecuente se recomienda inspeccionar el equipo nuevamente en tres meses. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Registro de Inspecciones</th> <th>Fecha sujeta</th> <th>Fecha de Inspección</th> <th>Informe de Inspección Nº</th> <th>ID</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Frecuente Nº 1 (Trimestral)</td> <td>02-05-2017</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Frecuente Nº 2 (Trimestral)</td> <td>01-08-2017</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Frecuente Nº 3 (Trimestral)</td> <td>31-10-2017</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Registro de Inspecciones	Fecha sujeta	Fecha de Inspección	Informe de Inspección Nº	ID	Frecuente Nº 1 (Trimestral)	02-05-2017				Frecuente Nº 2 (Trimestral)	01-08-2017				Frecuente Nº 3 (Trimestral)	31-10-2017			
Registro de Inspecciones	Fecha sujeta	Fecha de Inspección	Informe de Inspección Nº	ID																		
Frecuente Nº 1 (Trimestral)	02-05-2017																					
Frecuente Nº 2 (Trimestral)	01-08-2017																					
Frecuente Nº 3 (Trimestral)	31-10-2017																					
- Registro de inspecciones frecuentes solo válido para TTP. Para el resto de las contratistas rige la inspección periódica (Anual) - SIC TEC no se responsabiliza por defectos producidos posteriormente a la fecha de inspección. - Esta certificación: No libera al propietario/usuario del equipo, de cumplir con el mantenimiento recomendado por el fabricante. Pierden su vigencia, en caso de reparaciones o modificaciones de envergadura. No incluye dispositivos no específicamente mencionados en el alcance del informe de inspección. No incluye la seguridad de circulación vial del vehículo donde está montado el equipo.																						
La información contenida en este documento es propiedad de SIC TEC y no podrá ser divulgada total o parcialmente a terceros sin previa autorización.																						



Nº Doc.:	PM-23-06-0617		OFERTA TECNICA	 GRUAS ARGENTINAS S.A.
Rev.	Nº:	A		
	Fecha:	23/08/2017		
Fecha Emisión: 23/08/2017			MONTAJE SEPARADOR SFW004	PG
Prep.: CPI	Rev.: CPI	Apro.: JSA	PROCEDIMIENTO	Página 8 de 10

CERTIFICADO DE CALIDAD ESLINGAS 15,4 tn.

Certificado de Calidad

198057

Eslinga de cable de acero

Cliente: TECMEC S.A.L.L.
Fecha: 09/06/2010
Orden de Compra: 61908

Descripción

Eslinga de cable de acero. Largo: 7000mm con ganchos de 600mm en ambos extremos.

Cantidad: 3 Unidad
Lote: DS02 702762
Ordenes de Fabricación: 00997

Doblas: 158667

Carga Postura Mínima: 77.206,00 daN
Carga de Trabajo: 15.442,00 daN
Coeficiente de Seguridad: 5,00

Observaciones: Cable propiedad del Cliente BPC 767

Características del cable

Nombre de Fabricación: ISO 2406R6W 547
Construcción: C6SAC.NAT. 6x36 W.S.+1
Torsión: R.D.
Lubricación: Lub.S
Diámetro Nominal: 35,00 mm
Resistencia Nominal: 1770 N/mm²

Alma: AAC

At.P.H. S.A.I.C.F.
Juan Schipphut
Ing. de Calidad

Ar. Arturo 514-4221
81888101 - San Miguel
Buenos Aires - Argentina
T: (54-11) 4409-4100
F: (54-11) 4409-4101
info@ph.com.ar
www.ph.com.ar

Forma 3.24012 - Versión 5 - Corrección 07-10-08

CERTIF



Nº Doc.:	PM-23-06-0617		OFERTA TECNICA	
Rev.	Nº:	A		
	Fecha:	23/08/2017	MONTAJE SEPARADOR SFW004	
Fecha Emisión: 23/08/2017				PG
Prep.: CPI	Rev.: CPI	Apro.: JSA	PROCEDIMIENTO	Página 9 de 10

ICADO DE CALIDAD GRILLETES 17 tn.

Certificado de Calidad

159174

Importante: verifique con las utilidades la inclusión del código QR en el ángulo superior derecho. En caso de no figurar, este certificado deberá ser válido.



IPH SAICF

Accesorios

Cliente
Fecha
Orden de Compra

Descripción

Grillete corazon 38x47mm 17ton G-200 Crosby

Características

Acero forjado, templado y revenido, con perno de elevación y cuerpo galvanizado por inmersión en caliente.

Cantidad

4

Despacho

D802 79929

Observaciones

La carga máxima de trabajo es garantizada para cargas aplicadas en sentido perpendicular al perno.

Carga Rotura Mínima	102.00 Toneladas		
Carga de Trabajo	17.00 Toneladas	Coefficiente de Seguridad	6.00

Características de Seguridad Superiores

MALBOM **Load** **TRIM** **TRIP** **TRIM** **TRIP**

Este modelo supera los requisitos de resistencia, a tracción, a flexión, a torsión y a fatiga, y está diseñado específicamente para ser utilizado en aplicaciones de alta carga.

Este modelo supera los requisitos de resistencia, a tracción, a flexión, a torsión y a fatiga, y está diseñado específicamente para ser utilizado en aplicaciones de alta carga.

El fabricante no se hace responsable por el uso de los productos para levantar o soportar de cargas que supere el peso indicado, o en condiciones que no respeten las especificaciones de uso, las reglas del arte o las normas de seguridad aplicables.

Los característicos descriptos del producto solo son válidos si se siguen las instrucciones de uso y mantenimiento.

El fabricante no se hace responsable por el uso de los productos para levantar o soportar de cargas que supere el peso indicado, o en condiciones que no respeten las especificaciones de uso, las reglas del arte o las normas de seguridad aplicables.

Av. Arturo Illia 4001
B1683HRI - San Miguel
Buenos Aires - Argentina.
T: (54, 11) 4469-8100
F: (54, 11) 4469-8101
info@iph.com.ar
www.iph.com.ar

Inspeccionado por: Juan Schipellun (Dir. de Calidad)

Inspeccionado por: Juan Schipellun (Dir. de Calidad)



Nº Doc.:	PM-23-06-0617		OFERTA TECNICA	
Rev.	Nº:	A		
	Fecha:	23/06/2017	MONTAJE SEPARADOR SFW004	PG
Fecha Emisión: 23/06/2017				
Prep:	Rev:	Apro:	PROCEDIMIENTO	Página 10 de 10
CPI	CPI	JSA		

CERTIFICADO DE OPERADOR DE GRÚA CON CAP. MAX. DE 300 tn.

Certificado N°: CGA-03017/008

CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN DE OPERADOR

OBJETO: Calificación teórica, práctica y certificación de operador de Grúa Telescópica.

SOLICITADO POR: Caribano Grúas Argentinas S.A.

METODO UTILIZADO: Aplicación de Normas IRAM 3920 – 3921, Ley de Higiene y Seguridad, 12557 Mto. De Trabajo

DATOS DEL OPERADOR

APELLIDO:	Bosa
NOMBRES:	Eduardo Amalio
DM:	29.787.840
CALIFICACIÓN:	Operador de Grúa Telescópica
CAPACIDAD MAXIMA HASTA:	300 t.

TIPO DE PRUEBA: Teórico y Práctico

Resultado Final Examen Teórico Práctico %	78
Equipo Utilizado	Grúa Telescópica
Marca y Modelo	Tercel Demag AC T00
Capacidad Máxima	300 t.

VALIDEZ: El presente certificado tiene validez de 12 (Doce) meses desde la fecha de emisión.

FECHA DE EMISIÓN DE CERTIFICADO	15 de marzo de 2017
FECHA DE VENCIMIENTO DE CERTIFICADO	15 de marzo de 2018

CREDENCIAL, N° GCO-185

CADUCIDAD: El presente certificado pierde validez de no contar el operador con exámenes de aptitudes físicas.
Si el operador llegase a incurrir en la operación insegura del equipo el responsable de seguridad podrá revocar el certificado emitido, obligando a dicha persona a realizar oposiciones de manejo seguro en equipos de izaje.

Aprobado por:

FERNANDO AMADORINO
COORDINADOR GENERAL DE CALIFICACIONES

Página 1 de 1

12.27 Códigos QR – videos de casos analizados.



Grupo 1, caso A. Trabajo con AIB.
Video 1



Grupo 1, caso A. Trabajo con AIB.
Video 2



Grupo 1, caso A. Izaje con
aparatos de inyección y bombeo.
Video 3.



Grupo 1, caso B. Armado de
estructura. Video 1



Grupo 1, caso F. Izaje doble con
AIB.



Grupo 1, caso H. Izaje de tanques.
Video 1



Grupo 2, caso F. Trabajo de Izaje
en Rio Gallegos.



Referencia. Caída de pileta en
Mataderos.