

**ESTABLECER PROCEDIMIENTOS PARA CARGAR, TRASLADAR, ASEGURAR, MOVILIZAR Y DESCARGAR EQUIPOS CON EL USO DEL TRACTO CAMIÓN, CARRO MACHO, SAFETY MOVE, REMOLQUE Y CAMIÓN GRÚA, REALIZADOS DE FORMA SEGURA EN VARISUR Y COMPAÑÍA LTD.**

**JHON HAROLD PINTO ZAMORA**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
NEIVA – HUILA  
2014**

**ESTABLECER PROCEDIMIENTOS PARA CARGAR, TRASLADAR, ASEGURAR, MOVILIZAR Y DESCARGAR EQUIPOS CON EL USO DEL TRACTO CAMIÓN, CARRO MACHO, SAFETY MOVE, REMOLQUE Y CAMIÓN GRÚA, REALIZADOS DE FORMA SEGURA EN VARISUR Y COMPAÑÍA LTD.**

**Elaborado por:  
JHON HAROLD PINTO ZAMORA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniero de  
Petróleos.**

**Director:  
YESID CELY PEREZ  
Ingeniero de Petróleos  
Coordinador de Inspección de Varisur y Compañía Ltd.**

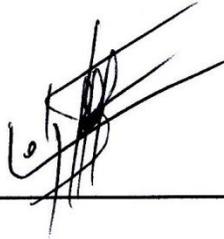
**Codirector:  
JORGE ORLANDO MAYORGA BAUTISTA  
Msc. en Ingeniería Catastral y Geodesia  
Docente de la Universidad Surcolombiana**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
NEIVA – HUILA  
2014**

Nota de aceptación

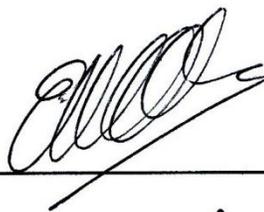
Este Proyecto fue Aprobado.





Director

Codirector



Jurado



Jurado

Neiva, Febrero de 2014

## DEDICATORIA

*Este proyecto se lo dedico a DIOS, por darme la vida y brindarme la fortaleza, la sabiduría y el entendimiento de continuar adelante a pesar de los obstáculos que se presentaron en el camino e hizo, hace y hará posible cada uno de mis éxitos.*

*A mis padres Humberto Pinto y Marleny Zamora por sus esfuerzos y sacrificios, su confianza, paciencia, amor y apoyo incondicional. A mis hermanos por sus buenos consejos y brindarme su amistad todo el tiempo.*

*A todos mis amigos, compañeros y familiares que estuvieron ahí apoyándome y creyeron en mí; y me acompañaron en todos los momentos buenos y malos en esta etapa de mi vida.*

*A los docentes de la Universidad Surcolombiana por compartir sus conocimientos.*

*A toda la familia Varisur por compartir sus conocimientos, su colaboración y compañerismo en la realización de este proyecto.*

**JHON HAROLD PINTO ZAMORA.**

## AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a:

**YESID CELY PEREZ.** Ingeniero de Petróleos. Coordinador de Inspección de la empresa Varisur y Compañía Ltda. y Director de este proyecto; por brindarme la oportunidad de ingresar a la familia Varisur y Compañía Ltda. y por haber permitido contar con su asesoría, cooperación y dirección en la elaboración del mismo.

**DIEGO EDISSON BAUTISTA CARDOZO.** Ingeniero Mecánico. Coordinador de Transporte de la empresa Varisur y Compañía Ltda., por su conocimiento, apoyo incondicional y orientación en el desarrollo de este proyecto.

**JORGE ORLANDO MAYORGA BAUTISTA.** Msc. en Ingeniería Catastral y Geodesia. Profesor Titular del Programa de Ingeniería de Petróleos de la Facultad de Ingeniería y Codirector de este proyecto; por su confianza, asesoría y colaboración para el desarrollo del proyecto.

**ERVIN ARANDA ARANDA.** Ingeniero de Petróleos. Profesor Titular del Programa de Ingeniería de Petróleos de la Facultad de Ingeniería. Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Surcolombiana y Evaluador de este proyecto; por su calidad humana y valiosa colaboración para alcanzar esta meta.

**LUIS HUMBERTO ORDUZ.** Ingeniero de Petróleos. Profesor Titular del Programa de Ingeniería de Petróleos de la Facultad de Ingeniería. Jefe de Programa de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Surcolombiana y Evaluador de este proyecto; por su apoyo en el desarrollo y culminación del mismo.

**LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA,** por la formación de profesionales.

La empresa **VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA.,** por su colaboración y apoyo logístico, facilitando los medios necesarios para la realización de este proyecto y a toda la familia Varisur por compartir sus conocimientos, su colaboración incondicional y compañerismo.

Todos aquellos que me aportaron sus conocimientos y colaboración en la elaboración del proyecto.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>RESUMEN</b>	<b>14</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>15</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>16</b>
<b>1. VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA</b>	<b>17</b>
1.1. RESEÑA HISTÓRICA	17
1.2. MISIÓN	17
1.3. VISIÓN	17
1.4. INSTALACIONES	18
1.4.1. Campo Base Neiva	18
1.4.2. Campo Base Guacirco	19
1.5. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES	19
<b>2. DEFINICIONES EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS</b>	<b>20</b>
2.1. Vehículo Tracto Camión	20
2.2. Vehículo Carro Macho	20
2.3. Vehículo Camión Grúa	21
2.4. Vehículo Cama Baja	21
2.5. Vehículo Safety Move	22
2.6. Vehículo Semirremolque	23
2.7. Vehículo Remolque de Enganche o Remolque Completo	23
2.8. Vehículo Remolque	24
2.9. Vehículo Acompañante	24
2.10. Quinta Rueda	24
2.11. King Pin	25
2.12. Cable de acero	25
2.13. Winche	26
2.14. Grilletes	27
2.15. Polea	27
2.16. Cola de cadena	28
2.17. Gancho	29
2.18. Argollas o Anillos	30
2.19. Eslinga	31
2.20. Grapa de cables	32
2.21. Guaya	32
2.22. Ratchet	33
2.23. Cadena	33

2.24.	Férula	33
2.25.	Barra	34
2.26.	Pin de tubo	34
2.27.	Bloques de madera	34
<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA Y PRESENTACIÓN DEL TRABAJO FINAL</b>	<b>35</b>
3.1.	VISITAS A CAMPO	35
3.2.	OBTENCIÓN DEL MATERIAL AUDIOVISUAL	35
3.3.	ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN	35
3.4.	PRESENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS	36
3.5.	REVISIÓN Y APROBACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS	36
3.6.	DIVULGACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS EN SU VERSIÓN VIGENTE	37
<b>4.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA CARGAR, TRASLADAR, MOVILIZAR Y DESCARGAR EQUIPOS Y MATERIALES CON WINCHE SOBRE RODILLO</b>	<b>38</b>
4.1.	OBJETIVO	38
4.2.	ALCANCE	38
4.3.	PROCEDIMIENTO	38
4.3.1.	CARGAR EQUIPOS Y MATERIALES CON EL USO DEL VEHÍCULO CARRO MACHO	38
4.3.2.	CARGAR EQUIPOS Y MATERIALES CON EL USO DEL VEHÍCULO TRACTO CAMIÓN, UTILIZANDO WINCHE Y RODILLO DEL VEHÍCULO	41
4.3.3.	TRASLADAR EQUIPOS Y MATERIALES SUSPENDIDOS CON EL WINCHE SOBRE EL VEHÍCULO CARRO MACHO AL VEHÍCULO TRACTO CAMIÓN	43
4.3.4.	OPERACIÓN PARA MOVILIZAR EQUIPOS Y MATERIALES	47
4.3.5.	DESCARGAR EQUIPOS Y MATERIALES CON EL USO DEL VEHÍCULO CARRO MACHO	48
4.3.6.	DESCARGAR EQUIPOS Y MATERIALES CON EL USO DEL VEHÍCULO TRACTO CAMIÓN, UTILIZANDO WINCHE Y RODILLO DEL VEHÍCULO	53
4.4.	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD	57
4.4.1.	Elementos de Seguridad	57
4.4.2.	Plan de Movilización	57
4.4.3.	Charla de Seguridad	58
4.4.4.	Velocidad	58
4.4.5.	Inspección del Vehículo	58
4.4.6.	Verificación de la Operación	59
4.4.7.	Reporte de Incidentes	60
4.5.	RESPONSABLES	60

<b>5. PROCEDIMIENTO PARA CARGAR, MOVILIZAR Y DESCARGAR EQUIPOS CON SAFETY-MOVE Y REMOLQUE</b>	<b>61</b>
5.1. PROCEDIMIENTO	61
5.1.1. INSTALACIÓN	61
5.1.2. ACOPLAMIENTO	62
5.1.2.1. Acoplar el Remolque	64
5.1.2.2. Acoplar el Safety Move	66
5.1.3. DESACOPLAR	69
5.1.3.1. Desacoplar el Remolque	69
5.1.3.2. Desacoplar el Safety Move	71
5.1.4. APERTURA DE LA QUINTA RUEDA	73
5.2. RECOMENDACIONES OPERACIONALES	73
5.3. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD	75
5.3.1. Elementos de Seguridad	75
5.3.2. Plan de Movilización	75
5.3.3. Charla de Seguridad	75
5.3.4. Velocidad	76
5.3.5. Inspección del Vehículo	76
5.3.6. Inspección de la Quinta Rueda	77
5.3.7. Inspección del Perno Rey antes del Acoplamiento	78
5.3.8. Verificación de la Operación	78
5.3.9. Reporte de Incidentes	79
5.4. RESPONSABLES	79
<b>6. PROCEDIMIENTO PARA CARGAR, MOVILIZAR Y DESCARGAR EQUIPOS CON GRÚA</b>	<b>80</b>
6.1. PROCEDIMIENTO	80
6.1.1. OPERACIÓN DE INICIO	80
6.1.1.1. Desplegar el Sistema de Brazo	82
6.1.1.2. Aseguramiento de la Carga	83
6.1.2. OPERACIÓN FINAL	84
6.1.2.1. Desacoplar la Carga	84
6.1.2.2. Plegar la Grúa	85
6.1.2.3. Finalizar siempre de usar la Grúa de la siguiente manera	86
6.2. NORMAS OPERACIONALES	87
6.2.1. Sistema de brazo	87
6.2.2. Sistema de patas estabilizadoras	88
6.2.3. Capacidad de elevación	89
6.2.4. Placa de carga	89
6.2.5. Posición óptima	89
6.2.6. Diagrama de carga	90
6.2.7. Tareas permitidas	90
6.2.8. Uso de la Grúa	91

6.2.9.	Longitud de la eslinga	94
6.3.	MANTENIMIENTO	94
6.4.	CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD (Las consideraciones de seguridad son de obligatorio cumplimiento)	96
6.4.1.	Elementos de Seguridad	96
6.4.2.	Plan de Movilización	96
6.4.3.	Charla de Seguridad	96
6.4.4.	Velocidad	97
6.4.5.	Prueba de Alcohol	97
6.4.6.	Inspección del Vehículo	98
6.4.7.	Verificación de la Operación	98
6.4.8.	Reporte de Incidentes	99
6.5.	RESPONSABLES	99
7.	CONCLUSIONES	100
8.	RECOMENDACIONES	101
	BIBLIOGRAFÍA	102
	ANEXOS	103

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura N° 1.</b> Vehículo Tracto Camión.	20
<b>Figura N° 2.</b> Vehículo Carro Macho.	20
<b>Figura N° 3.</b> Vehículo Camión Grúa.	21
<b>Figura N° 4.</b> Vehículo Cama Baja.	22
<b>Figura N° 5.</b> Vehículo Safety Move.	22
<b>Figura N° 6.</b> Vehículo Semirremolque.	23
<b>Figura N° 7.</b> Vehículo Remolque de Enganche o Remolque Completo.	23
<b>Figura N° 8.</b> Vehículo Acompañante.	24
<b>Figura N° 9.</b> Quinta Rueda.	24
<b>Figura N° 10.</b> Perno Rey (King Pin).	25
<b>Figura N° 11.</b> Cable de acero.	25
<b>Figura N° 12.</b> Cableado del cable de acero.	25
<b>Figura N° 13.</b> Winche.	26
<b>Figura N° 14.</b> Grilletes.	27
<b>Figura N° 15.</b> Polea.	27
<b>Figura N° 16.</b> Cola de cadena.	28
<b>Figura N° 17.</b> Posición correcta de la cola de cadena usada para jalar.	28
<b>Figura N° 18.</b> Gancho.	29
<b>Figura N° 19.</b> Mecanismos de bloqueo de los Ganchos (lengüetas).	29
<b>Figura N° 20.</b> Uso y posición correcta de los Ganchos.	30
<b>Figura N° 21.</b> Argollas o Anillos.	30
<b>Figura N° 22.</b> Eslinga.	31
<b>Figura N° 23.</b> Grapa de cables.	32
<b>Figura N° 24.</b> Guaya.	32
<b>Figura N° 25.</b> Trinquete o tensor de carga (Ratchet).	33
<b>Figura N° 26.</b> Cadena.	33
<b>Figura N° 27.</b> Férula.	33
<b>Figura N° 28.</b> Barra.	34
<b>Figura N° 29.</b> Pin de tubo.	34
<b>Figura N° 30.</b> Bloques de madera.	34
<b>Figura N° 31.</b> Sujetar o amarrar la carga a levantar.	39
<b>Figura N° 32.</b> Posición correcta al sujetar o amarrar la carga a levantar.	39
<b>Figura N° 33.</b> Traccionar la carga con el vehículo carro macho.	40
<b>Figura N° 34.</b> Ubicar la carga sobre la plataforma del vehículo carro macho.	40
<b>Figura N° 35.</b> Posición correcta al sujetar o amarrar la carga a levantar.	41
<b>Figura N° 36.</b> Traccionar la carga con el vehículo tracto camión.	42
<b>Figura N° 37.</b> Ubicar la carga sobre la plataforma del vehículo tracto camión.	42
<b>Figura N° 38.</b> Sujetar el cable del vehículo tracto camión al extremo libre de la carga suspendida sobre el vehículo carro macho.	44

<b>Figura N° 39.</b> Sujetar los extremos libres de las cargas alineadas.	44
<b>Figura N° 40.</b> Traccionar la carga hacia la plataforma del vehículo tracto camión.	45
<b>Figura N° 41.</b> Retirar el cable del vehículo carro macho atado a la carga.	46
<b>Figura N° 42.</b> Amarrar la carga al tráiler del vehículo tracto camión.	46
<b>Figura N° 43.</b> Señalizar los vehículos con avisos de seguridad.	47
<b>Figura N° 44.</b> Desamarrar las cargas del tráiler del vehículo tracto camión.	48
<b>Figura N° 45.</b> Alinear la parte trasera de los vehículos.	48
<b>Figura N° 46.</b> Traccionar la carga con el vehículo carro macho del vehículo tracto camión.	49
<b>Figura N° 47.</b> Traccionar la carga hasta ubicarla sobre la plataforma del vehículo carro macho.	50
<b>Figura N° 48.</b> Retirar el cable del vehículo tracto camión atado a la carga.	50
<b>Figura N° 49.</b> Bajar la carga hasta caer al suelo el patín (skid).	51
<b>Figura N° 50.</b> Bajar la carga lentamente hasta caer al suelo.	51
<b>Figura N° 51.</b> Retirar el cable del vehículo carro macho atado a la carga.	52
<b>Figura N° 52.</b> Asegurar el cable del vehículo carro macho sujetándolo con la estructura de la plataforma.	52
<b>Figura N° 53.</b> Bajar la carga mediante “jalonazos” (adelante y atrás) hasta caer al suelo.	54
<b>Figura N° 54.</b> Atar con una cadena apropiada la parte trasera del vehículo auxiliar.	54
<b>Figura N° 55.</b> Desplazar la carga por el tráiler del vehículo tracto camión.	55
<b>Figura N° 56.</b> Soltar la cadena atada al vehículo auxiliar y a la carga.	55
<b>Figura N° 57.</b> Bajar la carga hasta caer al suelo el patín (skid).	56
<b>Figura N° 58.</b> Retirar el cable del vehículo tracto camión atado a la carga.	56
<b>Figura N° 59.</b> Orientación adecuada de la quinta rueda al vehículo tracto camión.	61
<b>Figura N° 60.</b> Quinta rueda abierta.	63
<b>Figura N° 61.</b> Orientación de la quinta rueda en el vehículo tracto camión.	63
<b>Figura N° 62.</b> Levantar el remolque hasta una altura adecuada extendiendo los patines.	64
<b>Figura N° 63.</b> Acoplamiento para enganchar el perno rey con la quinta rueda.	64
<b>Figura N° 64.</b> Inspeccionar visualmente la seguridad del acoplamiento.	65
<b>Figura N° 65.</b> Levantar completamente el tren delantero del remolque.	65
<b>Figura N° 66.</b> Sujetar o amarrar el safety move a levantar.	66
<b>Figura N° 67.</b> Posición correcta al sujetar o amarrar el safety move a levantar.	66
<b>Figura N° 68.</b> Traccionar el safety move con el vehículo tracto camión.	67
<b>Figura N° 69.</b> Acoplamiento para enganchar el perno rey del safety move con la quinta rueda del vehículo tracto camión.	67
<b>Figura N° 70.</b> Inspeccionar visualmente la seguridad del acoplamiento.	68
<b>Figura N° 71.</b> Conectar las líneas de aire y el cable eléctrico.	68
<b>Figura N° 72.</b> Colocar una base a los patines del remolque.	69
<b>Figura N° 73.</b> Bajar los patines de apoyo del remolque hasta el suelo.	70
<b>Figura N° 74.</b> Separar el vehículo tracto camión del remolque.	70
<b>Figura N° 75.</b> Desconectar las líneas de aire y el cable eléctrico.	71
<b>Figura N° 76.</b> Abrir la quinta rueda del vehículo tracto camión.	71

<b>Figura N° 77.</b> Bajar el safety move mediante “jalonazos”, hasta caer al suelo.	71
<b>Figura N° 78.</b> Desplazar hacia adelante el vehículo tracto camión.	72
<b>Figura N° 79.</b> Retirar el cable del vehículo tracto camión atado al safety move.	72
<b>Figura N° 80.</b> Quinta rueda.	73
<b>Figura N° 81.</b> Verificar que los seguros hayan cerrado en torno al perno rey.	74
<b>Figura N° 82.</b> Engrasar las partes móviles de la quinta rueda.	75
<b>Figura N° 83.</b> Advertencia de la operación correcta de la quinta rueda.	77
<b>Figura N° 84.</b> Inclínación del vehículo camión grúa.	80
<b>Figura N° 85.</b> Vehículo completamente nivelado para la operación de extensión/plegado de la grúa.	81
<b>Figura N° 86.</b> Señalizar el rango de trabajo durante la operación de la grúa.	81
<b>Figura N° 87.</b> Girar el perno (1) y extraerlo.	82
<b>Figura N° 88.</b> Desplegar el primer brazo (2).	83
<b>Figura N° 89.</b> Liberar la extensión del soporte (3).	83
<b>Figura N° 90.</b> Verificar el aseguramiento de la carga.	84
<b>Figura N° 91.</b> Bloquear la extensión por el soporte (3).	85
<b>Figura N° 92.</b> Bloquear el brazo con el pasador (1).	85
<b>Figura N° 93.</b> Asegurarse que la grúa no entre en contacto con cables eléctricos.	86
<b>Figura N° 94.</b> Sistema de brazo.	87
<b>Figura N° 95.</b> Sistema de patas estabilizadoras.	88
<b>Figura N° 96.</b> Sistema de patas estabilizadoras.	88
<b>Figura N° 97.</b> Diagrama de carga.	90
<b>Figura N° 98.</b> No se haga delante de las patas estabilizadoras.	91
<b>Figura N° 99.</b> No bajar la pata estabilizadora encima de su pie.	91
<b>Figura N° 100.</b> No extender la grúa frente a usted.	92
<b>Figura N° 101.</b> Ángulo entre los brazos de la eslinga.	94
<b>Figura N° 102.</b> Mantenimiento de la grúa.	95

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
<b>Anexo 1.</b> Formato de las Definiciones equipos, herramientas y accesorios para los procedimientos DT-PR-01, DT-PR-02 y DT-PR-03.	104
<b>Anexo 2.</b> Formato DT-PR-01. Procedimiento para cargar, trasladar, movilizar y descargar equipos y materiales con winche sobre rodillo.	105
<b>Anexo 3.</b> Formato DT-PR-02. Procedimiento para cargar, movilizar y descargar equipos con safety-move y remolque.	106
<b>Anexo 4.</b> Formato DT-PR-03. Procedimiento para cargar, movilizar y descargar equipos con grúa.	107
<b>Anexo 5.</b> Certificado donde se hace constancia la elaboración y divulgación de los Procedimientos estipulados para la Empresa VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA.	108

## RESUMEN

La seguridad en la industria del petróleo como en muchas otras industrias, hace parte fundamental de la estructura organizacional en las operaciones de las compañías. El suministro del servicio integrado de equipos y materiales usados en los trabajos de completamiento, reacondicionamiento y mantenimiento de pozos de petróleo, gas y agua para el control de presión de fondo de pozos petroleros entre los servicios prestados a la industria petrolera y la nueva implementación de equipos de última tecnología, adquiridos por la empresa VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA. para el desarrollo de estas operaciones, se vio la necesidad de realizar la actualización y elaboración de procedimientos en la movilización de los equipos y materiales, para lograr un funcionamiento óptimo y duradero, sin interrupciones o paradas en la movilización.

Este proyecto muestra la actualización y elaboración de los diferentes procedimientos para las actividades de cargar, trasladar, asegurar, movilizar y descargar equipos y materiales, ya sea por medio de vehículos tracto camión, vehículos carro macho, safety move, remolque o vehículos camión grúa, correspondientes a VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA., teniendo en cuenta que cumplen con las consignas de seguridad en el trabajo.

Se establece la actualización del procedimiento para cargar, trasladar, movilizar y descargar equipos y materiales con winche sobre rodillo del vehículo, mejorado minuciosamente (paso a paso) con relación al modelo tradicional anteriormente establecido por VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA., observando las máximas medidas de seguridad, con el fin de realizar de manera segura y eficiente las operaciones, teniendo en cuenta las consignas de seguridad y procedimientos al usar winche sobre rodillo de los vehículos, ya sea por medio de vehículos tracto camión coordinados con vehículos carro macho en el traslado y ubicación de las cargas sobre los tráiler o con cualquiera de los dos vehículos por separado.

Se elabora el procedimiento para cargar, movilizar y descargar equipos con la implementación de un novedoso servicio llamado safety move y remolque, con respecto al modelo tradicional (traccionar cargas con winche sobre rodillo para ubicarlas sobre tráiler, cama bajas y remolques con plataforma lisa, con el uso de vehículos carro macho y vehículos tracto camión), observando las máximas medidas de seguridad, con el fin de realizar de manera segura y eficiente las operaciones.

Por último, se elabora el procedimiento para cargar, movilizar y descargar equipos con grúa y operar, desplegar y plegar el sistema de brazo y asegurar y desacoplar la carga, en la prestación del servicio integral de equipos y materiales con el uso de vehículos camión grúa, observando las máximas medidas de seguridad, con el fin de realizar de manera segura y eficiente las operaciones.

## ABSTRACT

The safety in the oil industry as in many other industries is an essential part of the organizational structure in operations of the companies. Integrated service supply of equipment and materials used in the work of completion, workover and maintenance of oil wells, gas and water for the control bottom hole pressure of oil wells between services provided to the oil industry and the new implementation of latest technology equipment, acquired by the company VARISUR AND COMPANY LTDA. for the development of these operations was saw the need to perform the upgrade and elaboration of procedures in the mobilization of the equipment and materials for achieve a optimum operation and durable, without interruptions or stops in the mobilization.

This project shows the updating and elaboration of the different procedures for the activities of loading, transfer, insure, mobilize and unload equipment and materials either by means truck tract vehicle, carromacho vehicle, safety move, trailer or truck crane vehicles, corresponding to VARISUR AND COMPANY LTDA., considering that comply with the slogans of safety at work.

The updating procedure is established to upload, move, mobilize and unload equipment and materials with winch over the roller of the vehicle, minutely improved (step by step) relative to the traditional model formerly established by VARISUR AND COMPANY LTDA., observing the highest security measures, in order to perform safely and efficient the operations, taking into account the slogans of safety and procedures to use winch over the roller of the vehicles, either by means truck tract vehicle coordinated with carromacho vehicles in the movement and location of loads over trailers or with any of the two vehicles separately.

The procedure is elaborated to upload, mobilize and unload equipments with the implementation of a new service called safety move and trailer, with respect to the traditional model (pulling loads with winch over the roller to locate you over trailers, lowboy and trailers with smooth platform, with to use carromacho vehicle and truck tract vehicles), observing the highest security measures, in order to perform safely and efficient the operations.

Finally, the procedure is elaborated to upload, mobilize and unload equipments with crane and operate, unfold and fold the arm system and secure and decouple the load, in providing the complete service of equipment and materials with the use of truck crane vehicle, observing the highest security measures, in order to perform safely and efficient the operations.

## INTRODUCCIÓN

**VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA.**, es una empresa reconocida a nivel nacional, con una amplia cobertura y un rápido crecimiento, cumpliendo y fortaleciéndose cada vez mas en los aspectos de calidad, salud y seguridad en el trabajo y en la modernización de sus equipos, para suministrar servicios a la industria petrolera, entre estos se encuentra la prestación del servicio integrado de equipos y materiales utilizados en los trabajos de completamiento, reacondicionamiento y mantenimiento de pozos de petróleo, gas y agua para el control de presión de fondo de pozos petroleros; que dependen de la movilización de dichos equipos y materiales, donde se realiza de manera segura y eficiente las actividades de cargar, trasladar, asegurar, movilizar y descargar dichos equipos y materiales, ya sea por medio de vehículos tracto camión, vehículos carro macho, safety move, remolque o vehículos camión grúa.

Los procedimientos que se actualizaron y elaboraron para la empresa VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA., están enfocados al área de Transporte, en los procesos de movilización de equipos; que se establecieron de acuerdo a las políticas de la empresa.

Cada procedimiento contiene, objetivo, alcance, descripción del proceso paso a paso, recomendaciones y normas de seguridad industrial y medio ambiente y responsabilidad del personal; todo esto, para garantizar el buen funcionamiento de la operación sin poner en riesgo al personal, al medio ambiente y a los equipos.

Se determinaron los aspectos necesarios a realizar en el documento durante su desarrollo, lo cual se dividió en procedimientos, realizando los ajustes convenientes a los procedimientos ya establecidos y elaborando los procedimientos que hacían falta, de acuerdo a las necesidades y políticas correspondientes de VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA.

Los procedimientos realizados para la empresa VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA., permitirán mejorar la calidad del servicio que ofrece la empresa y al conocimiento de este sistema a los integrantes de la empresa, las operadoras, comunidad universitaria y personal interesado.

## 1. VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA

### 1.1. RESEÑA HISTÓRICA

**VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA**, se encuentra incorporada a Colombia desde el 3 de marzo de 1986, por iniciativa del Ingeniero CARLOS ONOFRE PINZON SIERRA. Ingeniero de Petróleos, egresado en el año de 1960, de la facultad de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander, con mas de 25 años de experiencia en las actividades de perforación, mantenimiento y reacondicionamiento de pozos de petróleo, quien orientó sus esfuerzos a la creación de una empresa de origen nacional, con capacidades humanas, técnicas y financieras, capaz de competir en un mercado hasta entonces controlado por firmas extranjeras.

Con la adquisición de un equipo básico para el mantenimiento de pozos de petróleo, marca FRANK 33, con capacidad de 48000 libras, se iniciaron las actividades de varilleo en los pozos de la Asociación DINA 540, operada por la empresa HOCOL S.A., generando empleo directo a 12 personas e iniciando un proceso de consolidación y crecimiento en la industria.

Con 16 equipos de trabajo con capacidades entre 48000 y 275000 libras de tensión y una nomina que supera los 400 trabajadores, **VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA** atiende actualmente las necesidades que en materia de mantenimiento y reacondicionamiento de pozos de petróleo, demandan en los Departamentos del Huila y Tolima, Operadoras como HOCOL S.A., PETROBRAS INTERNATIONAL B.V., PETROBRAS COLOMBIA LIMITED y ECOPETROL S.A. entre otras.

### 1.2. MISIÓN

VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA., presta los servicios de Completamiento, Mantenimiento y Reacondicionamiento de Pozos de Petróleo, Gas y Agua, cumpliendo con los requerimientos de los clientes, desarrollando nuestros Procesos con Personal Competente que contribuya a lograr alcanzar bienestar y desarrollo de la organización, empleados, comunidades y ambiente, generando un beneficio económico apropiado para los socios a través de la Transparencia, Sostenibilidad, Responsabilidad, Confianza y Trabajo en Equipo.

### 1.3. VISIÓN

VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA., estará posicionada en el año 2016 como una alternativa confiable en el sector de Hidrocarburos a nivel nacional, siendo reconocidos por la prestación de nuestros servicios bajo Estándares de Calidad, Gestión de Seguridad,

Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Talento Humano altamente capacitado, satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes internos y externos que contribuya al crecimiento de la Organización a través de la Transparencia, Sostenibilidad, Responsabilidad, Confianza y Trabajo en Equipo.

#### **1.4. INSTALACIONES**

En la actualidad la empresa cuenta con dos (2) bases utilizadas fundamentalmente para realizar el almacenamiento, alistamiento, mantenimiento e inspección de equipos y herramientas.

##### **1.4.1. Campo Base Neiva**

Se encuentra ubicada en la calle 26 N° 4W – 24 barrio Los Andaquies de la ciudad de Neiva, donde adicional al área de mantenimiento o “patio” se encuentra el área administrativa.

El área administrativa se encuentra conformada por:

- Departamento de Operaciones.
- Departamento de SOMA (Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente).
- Departamento de Mantenimiento e Inspección.
- Departamento de Transporte.
- Departamento Administrativo.
- Oficina gerencial.
- Archivo.
- Cafetería.
- Recepción.
- Salón de capacitación.

El área de mantenimiento e inspección se encuentra conformada en sub-áreas operativas de la siguiente manera:

- Área Eléctrica.
- Área Mecánica.
- Área Neumática.
- Área Hidráulica.
- Área Inspección.
- Área Soldadura.
- Área de Pintura.
- Zona de lavado.
- Bodegas.

### **1.4.2. Campo Base Guacirco**

Localizada a 17 Km. en la vía Neiva – Bogotá, donde es utilizada principalmente en el almacenamiento temporal de los residuos generados por la empresa y cuenta con un área subdividida en compartimientos destinados a la clasificación de los materiales reciclables como son:

- Sección para Papel y Cartón.
- Sección para Plásticos y Vidrios.
- Tanque de almacenamiento de residuos contaminados con hidrocarburos.

Adicionalmente, esta base es utilizada para el almacenamiento y mantenimiento de equipos de grandes dimensiones.

### **1.5. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES**

Los tres (3) procesos fundamentales de las operaciones de completamiento, reacondicionamiento y mantenimiento de pozos que desarrolla VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA., son:

- La movilización de equipos.
- Arme y desarme de equipos.
- Prestación del servicio.

En cada una de las operaciones anteriores se encuentran implícitos varios procedimientos. En este trabajo de grado se realizaron los siguientes procedimientos respectivamente:

- DT-PR-01. Procedimiento para cargar, trasladar, movilizar y descargar equipos y materiales con winche sobre rodillo.
- DT-PR-02. Procedimiento para cargar, movilizar y descargar equipos con safety-move y remolque.
- DT-PR-03. Procedimiento para cargar, movilizar y descargar equipos con grúa.

Los anteriores términos se definen así:

- DT: Departamento de Transporte.
- PR: Procedimiento.
- Número: Serie de cada procedimiento.

## 2. DEFINICIONES EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS

- 2.1. Vehículo Tracto Camión:** Vehículo automotor de 2 ó 3 ejes, concebido y construido para realizar, principalmente, el arrastre de un semirremolque ó remolque soportando parte de su peso y equipado con un acopie adecuado para tal fin. Según su diseño, la capacidad de carga en toneladas varía, incluyendo el peso del vehículo (52 toneladas peso máximo permitido en carreteras de Colombia).



**Figura N° 1.** Vehículo Tracto Camión.

- 2.2. Vehículo Carro Macho:** Vehículo rígido de dos o tres ejes, equipado con un winche, guaya, cola de cadena en el extremo, plumas en Drill pipe, vientos en guaya, poleas, eslingas de 2 ó 4 ramales y rodillo en su parte posterior. Equipo de amarre e izaje certificados, utilizado para el levantamiento, tracción de cargas y equipos, transporte y descargue. Plataforma montada sobre un doble troque modificado especialmente para este tipo de trabajo, con su respectivo winche y su pluma de izaje.



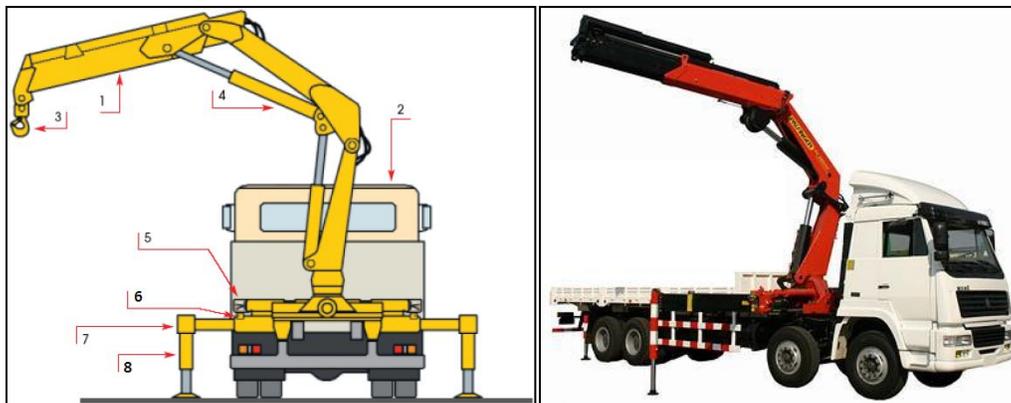
**Figura N° 2.** Vehículo Carro Macho.

**2.3. Vehículo Camión Grúa:** Conocido también con el nombre de camión pluma autocargante. Vehículo rígido que consta de estructura fija, de dos o tres ejes provisto de dispositivos que permiten elevar y trasportar cargas, con capacidad determinada.

Constituidos por un chasis de camión, una grúa de pluma hidráulica para elevación telescópica (Brazo de elevación 1) con cilindro hidráulico (4), gancho (3), manetas (5), enclavamiento (6), brazo estabilizador (7) y patas estabilizadoras (8), fijada a una cabeza tractora (2) dotado de una plataforma, sistema hidráulico y sistema de control eléctrico; caracterizado porque comprende un contrapeso intercambiables que dispone en su cara inferior de unos medios de fijación a la cabeza tractora.

Durante la elevación el camión grúa deberá encontrarse fuertemente asentado sobre un terreno horizontal y con todos los gatos extendidos de forma adecuada; en muchas oportunidades el camión grúa opera en terrenos desnivelados o llenos de baches y de barro, cuando el operario enfrente una situación semejante, deberá tomar esos mismos gatos y calzarlos firmemente en el terreno.

Si se realiza un movimiento en el que la carga se desplaza de forma suspendida, poner la pluma en la dirección de la marcha del camión grúa; dicha pluma, además, no podrá ser utilizada de manera extendida, puesto que se recomienda usarla de la forma más corta posible. En cuanto a la carga, ésta deberá ser guiada por medio de cuerdas y deberá ser mantenida al nivel más bajo que se pueda.



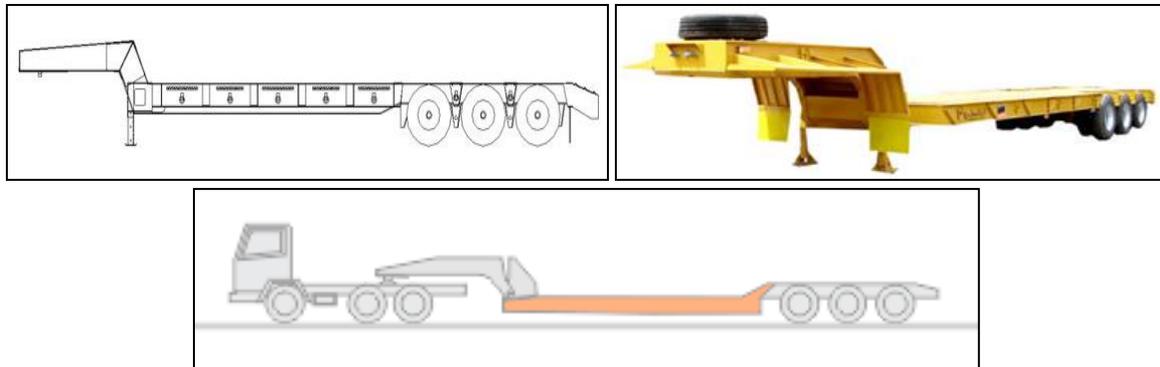
**Figura N° 3. Vehículo Camión Grúa.**

**2.4. Vehículo Cama Baja:** Conocido también como Low-Boy (categoría), tipo Remolque, construido en vigas principales de acero, cuenta con rodillos delanteros, traseros y de apoyo, patines reforzados con pasador, luces reglamentarias y frenos de aire. De plataforma (piso) metálica y/o de madera lisa (de pino traslapado).

Ideal para el transporte de cargas, equipos y maquinaria pesada que no cuenta con sus propias ruedas y extra dimensionados. La cual deberá ser uniformemente repartida.

Según su diseño varía entre: capacidad, longitud, ancho de plataforma, alerones en los costados, altura a piso de carga, número de ejes (de tres ejes o más según la necesidad), tipo de suspensión, King-Pin marco (ajustable), estado de los frenos, rims (de acero tipo disco), llantas, condición de las llantas, espesor de plataforma (piso), entre otros.

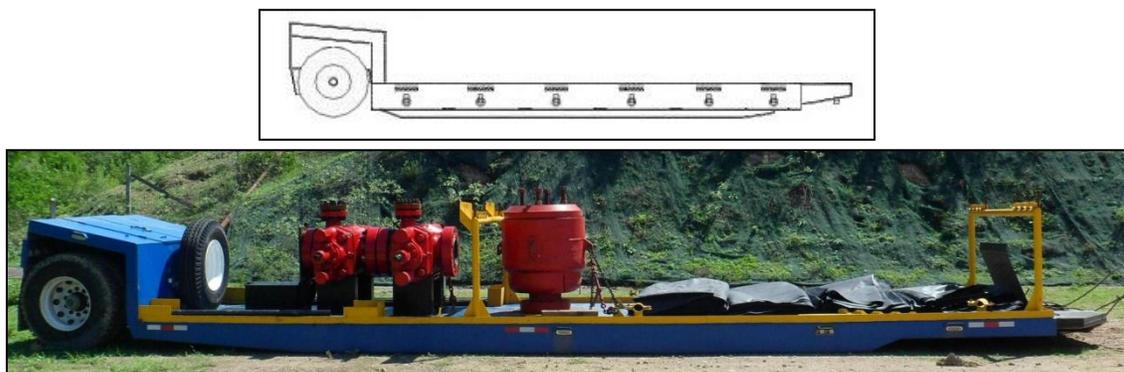
Todas estas condiciones deberán ir visibles sobre una placa en el vehículo, en el caso de no haber dicha placa en el vehículo solicitarla en el área respectiva.



**Figura N° 4.** Vehículo Cama Baja.

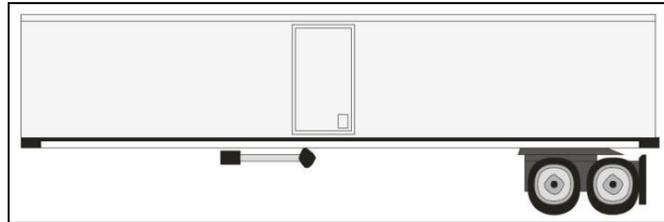
**2.5. Vehículo Safety Move:** Conocido también como Fast Move, tipo Semirremolque. Vehículo no motorizado destinado a ser halado por un vehículo tracto camión sobre el cual se apoya y le transmite parte de su peso a los ejes de este último, con capacidad superior a 2 toneladas hasta 15 toneladas y de aproximadamente 13m de largo por 2.6m de ancho, construido en vigas principales de acero, de plataforma (piso) metálica lisa y de un (1) solo eje, cuenta con luces reglamentarias y frenos de aire.

Diseñado y concebido para la trailerización de las cargas y equipos de VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA., que no cuentan con sus propias ruedas, las cuales son uniformemente repartidas sobre las plataformas.



**Figura N° 5.** Vehículo Safety Move.

**2.6. Vehículo Semirremolque:** Vehículo no motorizado con capacidad superior a 2 toneladas, destinado a ser halado por un vehículo tracto camión sobre el cual se apoya y le transmite parte de su peso.



**Figura N° 6.** Vehículo Semirremolque.

**2.7. Vehículo Remolque de Enganche o Remolque Completo:** Remolque de al menos dos ejes y un eje de dirección como mínimo, provisto de un dispositivo de remolque que puede desplazarse verticalmente (en relación al remolque), que no transmita al vehículo de tracción una carga significativa (menos de 100 kg), con plataforma metálica lisa; utilizado para el transporte de cargas y equipos.

1. Remolque (cama alta) plataforma, para carga seca de 03 ejes con capacidad hasta de 30 toneladas y un largo de 13.0 mts, 13,50 mts y 14.0 mts



1. Remolque (cama alta) plataforma, para carga de 02 + 01 ejes con capacidad hasta de 30 toneladas y un largo de 13.0 mts, suspensión 2 + 1, un eje de suspensión mecánica

*Nota: También contamos con largos de 13,50 y 14,40*



1. Remolque (cama alta) plano para carga de 2 ejes distanciados con capacidad hasta de 28 toneladas y un largo de 14.40 mts, un eje de suspensión mecánica

*Nota: También contamos con largos de 13,50 y 14,40*



**Figura N° 7.** Vehículo Remolque de Enganche o Remolque Completo.

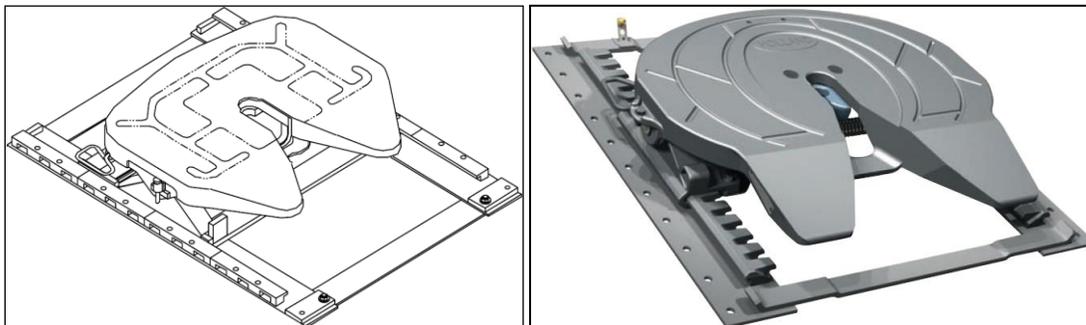
**2.8. Vehículo Remolque:** Vehículo no autopropulsado diseñado y concebido para ser remolcado por un vehículo de motor sin transmitir carga a los ejes de este último, con capacidad superior a 2 toneladas y de aproximadamente 12 metros de longitud, con plataforma metálica lisa; utilizado para el transporte de cargas y equipos.

**2.9. Vehículo Acompañante:** Vehículo que sirve de escolta para la movilización de equipos de levantamiento mecánico, de cargas extra dimensionadas y extra pesadas.



**Figura N° 8.** Vehículo Acompañante.

**2.10. Quinta Rueda:** Las quinta rueda establecen la unión entre el vehículo tracto camión y el semirremolque. Diseñada para montarse sobre un vehículo tractor y usada para tirar remolques con perno rey en buenas condiciones y colocado firmemente o asegurado en su lugar en el remolque. La quinta rueda y la plancha de montaje son elementos de seguridad en la unión de vehículos articulados.



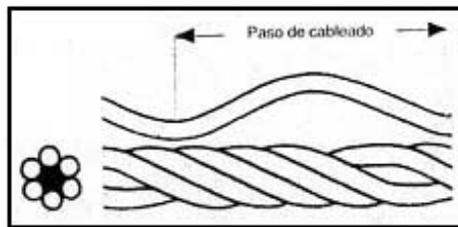
**Figura N° 9.** Quinta Rueda.

**2.11. King Pin:** Conocido también como Perno Rey. El perno rey establece la unión entre el safety-move, semirremolque, cama baja y la quinta rueda del vehículo tracto camión.



**Figura N° 10.** Perno Rey (King Pin).

**2.12. Cable de acero:** Está constituido por un conjunto de alambres de acero dispuestos en forma helicoidal en una o varias capas superpuestas alrededor de un alma metálica, apta para resistir esfuerzos de tracción con apropiadas cualidades de flexibilidad.

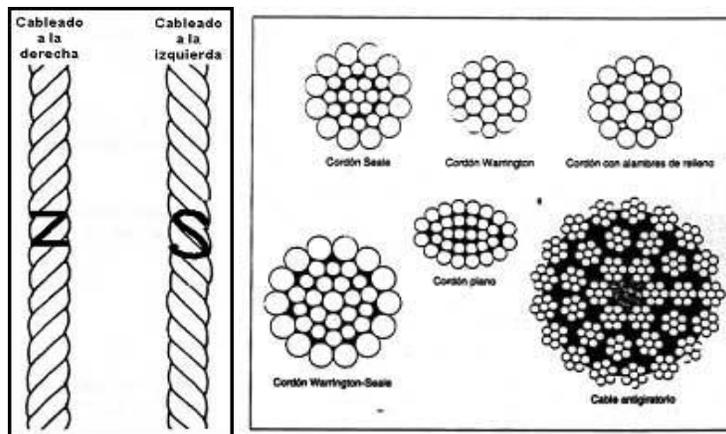


Cable de 6 cordones, 19 alambres

**Figura N° 11.** Cable de acero.

El cableado podrá realizarse en dos sentidos:

1. Hacia la derecha, conocido como “cableado Z”.
2. Hacia la izquierda, conocido como “cableado S”.



**Figura N° 12.** Cableado del cable de acero.

Para una composición determinada, un cable es tanto más rígido, cuanto mayor sea el diámetro de los alambres que lo constituyen.

El desgaste de un cable es tanto menor, cuanto mayor sea el diámetro de los alambres que lo forman, es decir, el desgaste de un cable es mayor cuanto mayor sea su flexibilidad.

Las distintas composiciones que podrá tener un cable, responderán a determinadas necesidades de utilización. De acuerdo a la forma y distribución de los cordones e hilos, los cables se clasifican en ordinarios (comunes) y en cordones especiales (antigiratorios, plano, Warrington, Seale, Warrington-Seale, etc.).

**2.13. Winche:** También conocido como malacate o cabrestante. Es un torno de eje vertical que se emplea para mover grandes pesos por medio de un cable que se va enrollando en él a medida que gira movido por la potencia aplicada en unas barras o palancas que se introducen en las cajas abiertas en el exterior del cilindro o en la parte alta de la maquina. La capacidad de tiro del winche deberá ser como mínimo una vez y media el peso del vehículo.

Se compone de un motor mecánico (1); el motor hace girar un tambor (2) donde se enrolla el cable de acero (3). Unos engranajes multiplican la fuerza del motor (4). Un freno (5) y el control remoto (6), que se enchufa a la caja de control (7), que permite activar el giro o la detención del tambor de arrastre.

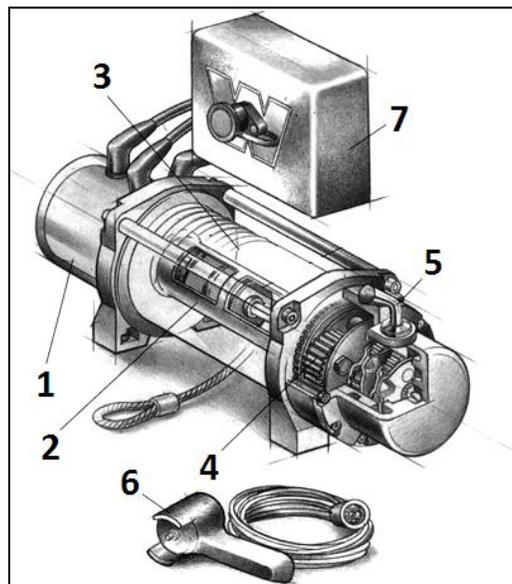


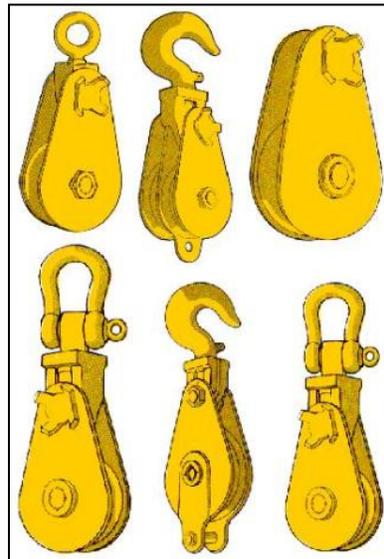
Figura N° 13. Winche.

**2.14. Grilletes:** Pieza de metal, que normalmente tiene forma de “U” y que va atravesada en sus extremos perforados por un perno llamado gusano. Se utiliza para unir o afirmar algo y sirve para hacer el acople entre la carga y una eslinga o para sujetar una cadena. No se deberá reemplazar el pasador por un tornillo. Todos los grilletes deberán llevar en alto relieve la capacidad máxima de carga de diseño.



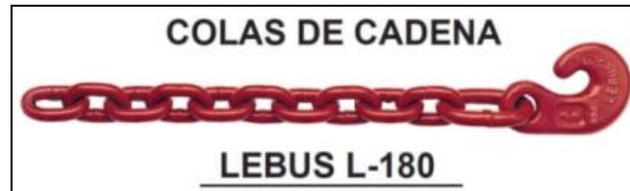
**Figura N° 14.** Grilletes.

**2.15. Polea:** Maquina simple que sirve para transmitir una fuerza. Se compone de una rueda, generalmente maciza y acanalada en su borde que con el curso de un cable se hace pasar por el canal “garganta”; se usa como elemento de transmisión para cambiar la dirección del movimiento en maquinas y mecanismos. Además, formando conjuntos –aparejos– sirve para reducir la magnitud de la fuerza necesaria para mover un peso.



**Figura N° 15.** Polea.

**2.16. Cola de cadena:** Dispositivo utilizado para sujetar cargas y equipos, el cual, se compone de tramos de cadena de 5 a 10 eslabones, con gancho en uno de sus extremos como lo muestra la figura N° 16; hecho de acero al carbono de alta resistencia.

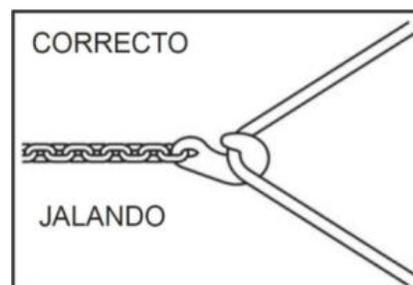


**Figura N° 16.** Cola de cadena.

Una cola de cadena deberá ser retirada de servicio si cualquiera de las siguientes condiciones es visible en la cadena o en el gancho:

- Desgaste, muescas, fisuras, roturas, hendiduras, estiramiento, dobleces, salpicadura de soldadura y decoloración por temperatura excesiva.
- Eslabones de cadena que no articulan libremente entre sí y entre el gancho.
- Corrosión excesiva entre la cadena, el gancho o la terminación.
- Acopladores hechizos, ganchos o uniones formados con pernos o varillas.
- Acopladores mecánicos en el cuerpo de la cadena.
- Otros daños que causen dudas de su resistencia de la cadena.
- Las colas de cadena no deberán ser sometidas a galvanizado o cromado. Si se sospecha que la cadena ha sido sometida a ambientes químicamente activas, retirar de servicio.
- Accesorios en el ensamble que estén fisurados, deformados o desgastados.

Al ser usada para jalar o arrastrar una carga, la línea del malacate podrá ser enrollada alrededor de la carga y el gancho conectado a la línea. También al ser jalada o arrastrada una carga sobre el camión, el gancho de la cola de cadena podrá ser conectado directamente a la carga en un punto autorizado por el ayudante. En cualquiera de los casos, una verificación visual del correcto acoplamiento del gancho es requerida durante la completa operación.



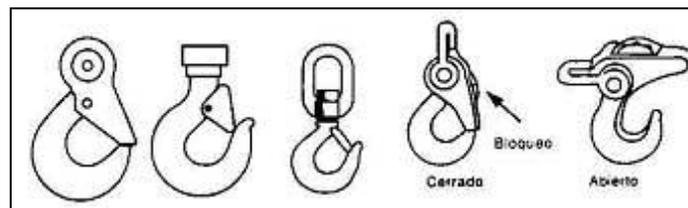
**Figura N° 17.** Posición correcta de la cola de cadena usada para jalar.

**2.17. Gancho:** Conector en forma de “J”, su diseño esta hecho de tal manera que la forma de ellos permita un rápido y seguro enganche de las cargas, pero están expuestos a un desenganche accidental por tal motivo se les incorpora un seguro, para prevenirlo. Por lo general la forma de la sección del gancho es trapezoidal o rectangular, salvo en la zona del pico, donde casi siempre es redonda.



**Figura N° 18. Gancho.**

Los ganchos trabajan a la flexión, en forma inversa que los grilletes, motivo por el cual se establecen normas estrictas para su construcción. Por tal motivo está prohibido el uso de ganchos hechizos. El mencionado accesorio de seguridad por lo general es una lengüeta que impide la salida involuntaria de las argollas, ganchos y ojetes de las eslingas; en la figura N° 19, se representan alternativas de los mecanismos de bloqueo (lengüetas).



**Figura N° 19. Mecanismos de bloqueo de los Ganchos (lengüetas).**

Los ganchos constructivamente tienen los mismos problemas que los demás accesorios de izaje:

- No deberá ser sometido al calor.
- No deberá cambiarse nunca su eje (tornillo).
- No deberá ser modificado.
- No podrá ser soldado.

Las deformaciones, rajaduras u otros daños son más riesgosos en un gancho que en cualquier componente, razón por la cual estos deberán ser inspeccionados periódicamente y ante la primer duda o señal, deberán ser dados de baja y destruidos.

Durante el desarrollo de operaciones con carga deberá controlarse:

- Los esfuerzos deberán ser soportados en el asiento de los ganchos, nunca en el pico.
- Antes de iniciar la tarea, se deberá comprobar el correcto funcionamiento del seguro.
- Durante la operación se deberá asegurar que la carga no tienda a deformar la abertura del gancho.
- Asegurar el correcto balanceo de la carga, un incorrecto posicionamiento del gancho crea cargas adicionales para las cuales por diseñado no está en condiciones de soportar.

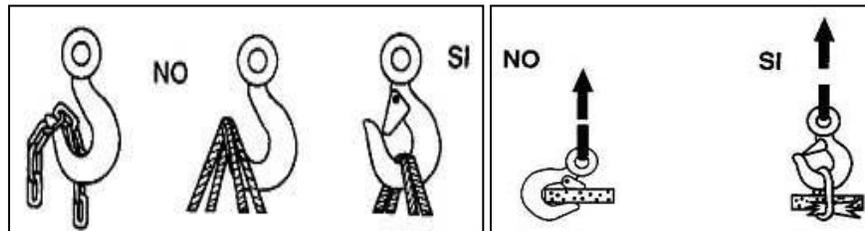


Figura N° 20. Uso y posición correcta de los Ganchos.

**2.18. Argollas o Anillos:** Las argollas o anillos podrán tener distintas formas que podrán ir de la circular a la recta, pasando por todas las intermedias. Al igual que los grilletes la capacidad de carga varía en función del diámetro de su sección recta, de su forma geométrica y del acero con que se fabrica. Cualquier deformación disminuirá su capacidad de carga por lo tanto al primer cambio de su forma geométrica deberán ser sustituidos.



Figura N° 21. Argollas o Anillos.

**2.19. Eslinga:** Aparejo constituido por cables o cadenas con elementos de terminación según su uso.

Se compone de un cuerpo longitudinal provisto en sus extremos por ojales o ganchos, protegidos con guardacabos con el objeto de evitar deterioro. Podrán llevar otro tipo de terminales como se observa en la figura N° 22.

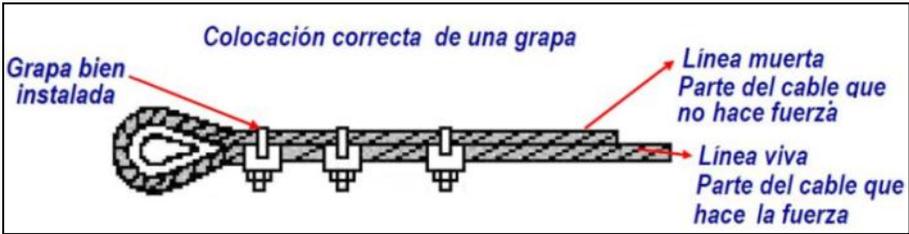
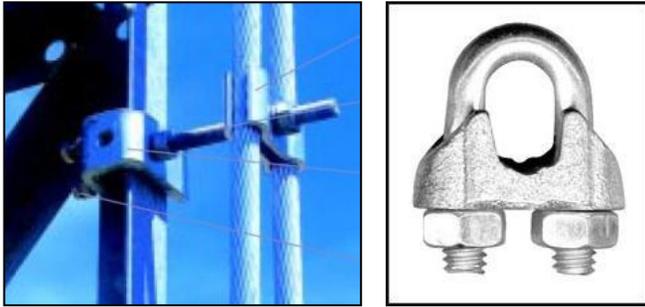
Se deberá tener en cuenta que dadas las formas y condiciones de uso, cuando se rompe una de ellas, casi siempre lleva a un accidente grave, motivos por los cuales la construcción de las mismas son de primera calidad.

La elección de una eslinga se deberá realizar según el peso de la carga a elevar y según la carga de trabajo de la eslinga. Podrán ser metálicas o sintéticas.



Figura N° 22. Eslinga.

**2.20. Grapa de cables:** Pieza de metal con forma de "U" con sus extremos afilados que se clava en una superficie para mantener unidas dos piezas. También llamada llave de anclaje.



**Figura N° 23.** Grapa de cables.

**2.21. Guaya:** Una guaya es un cable de acero o cuerda gruesa de alambre de acero retorcido, u otro material resistente.



**Figura N° 24.** Guaya.

**2.22. Ratchet:** También conocido como trinquete o tensor de carga. Es un dispositivo que permite lineal o rotatorio movimiento continuo en una sola dirección al tiempo que evita el movimiento en la dirección opuesta.



**Figura N° 25.** Trinquete o tensor de carga (Ratchet).

**2.23. Cadena:** Hierro forjado constituido por una serie de eslabones reforzados enlazados entre sí. La cadena se constituye con una sucesión de eslabones comunes unidos y sirve para sujetar cargas y equipos.



**Figura N° 26.** Cadena.

**2.24. Fécula:** Pieza de metal. Dispositivo utilizado para realizar encabamiento temporal, usado como seguro para sostener la cola de cadena en un cable.



**Figura N° 27.** Fécula.

**2.25. Barra:** Pieza de metal generalmente prismática o cilíndrica y más larga que gruesa. Palanca que sirve para levantar o mover cosas muy pesadas.



**Figura N° 28.** Barra.

**2.26. Pin de tubo:** Trozo de eje de aproximadamente 1 pie de largo por 2 pulgadas de ancho (1' x 2"), hecho de acero al carbono de alta resistencia, situado en los extremos de las plataformas de los vehículos de transporte pesado, ubicado sobre soportes adheridos a las plataformas; utilizado para asegurar que las cargas no se salgan en el momento en que se tracciona y se transportan.



**Figura N° 29.** Pin de tubo.

**2.27. Bloques de madera:** Piezas de madera (parte sólida y fibrosa de los árboles que aparece bajo su corteza) en forma de polines de al menos 8 cm de espesor y 1 m de longitud, de material muy resistente, preparados para cualquier obra o determinado trabajo, se usan como base o apoyos para soportar el peso de las patas estabilizadoras de la grúa, de los patines del remolque y de las cargas en su nivelación.



**Figura N° 30.** Bloques de madera.

### **3. METODOLOGÍA Y PRESENTACIÓN DEL TRABAJO FINAL**

#### **3.1. VISITAS A CAMPO**

Durante las visitas a campo, se llevaron a cabo diferentes actividades como, reuniones con las cuadrillas de transporte, conformados por los conductores y ayudantes, operadores y aparejadores, de vehículos de transporte pesado que movilizan equipos y materiales de VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA. y con la valiosa colaboración del Supervisor encargado del área de operación quien brindó una completa explicación de los pasos que se llevan a cabo durante las movilizaciones, donde después de observar los pasos realizados al cargar, trasladar, movilizar y descargar equipos y materiales en el momento de la ejecución y de leer claramente el procedimiento anteriormente establecido, se comparó y escucharon las sugerencias relacionadas con la operación, con la seguridad en el trabajo y el medio ambiente, las cuales se tuvieron en cuenta como recomendaciones y sugerencias establecidas para la actividad.

#### **3.2. OBTENCIÓN DEL MATERIAL AUDIOVISUAL**

El material audiovisual esta integrado por fotografías y videos de las operaciones de cargar, trasladar, movilizar y descargar equipos y materiales en el momento de cada ejecución siendo el eje del presente trabajo. Este material fue obtenido durante las visitas a campo y es sumamente importante para la elaboración de los procedimientos. El cual busca que el personal de la Empresa entienda los procedimientos de manera clara y rápida, por tal razón es mas sencillo explicar cualquier operación de movilización con imágenes en el documento impreso.

#### **3.3. ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Luego de obtener la información de campo y de recopilar todo tipo de información y documentos pertenecientes con la operación de cargar, trasladar, movilizar y descargar equipos y materiales en vehículos de transporte pesado. Se organizó, clasificó y complementó con datos encontrados en la teoría; mejorando y actualizando el procedimiento anteriormente establecido y a su vez elaborando los procedimientos de las actividades que hacían falta, de acuerdo a las necesidades correspondientes a cada operación, ayudando a mejorar la calidad del servicio que ofrece la Empresa.

### **3.4. PRESENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS**

Después de realizar las modificaciones requeridas en los procedimientos, se plasmaron, con sus respectivos formatos establecidos por la Empresa, titulados:

- Definiciones equipos, herramientas y accesorios para los procedimientos DT-PR-01, DT-PR-02 y DT-PR-03.
- DT-PR-01. Procedimiento para cargar, trasladar, movilizar y descargar equipos y materiales con winche sobre rodillo.
- DT-PR-02. Procedimiento para cargar, movilizar y descargar equipos con safety-move y remolque.
- DT-PR-03. Procedimiento para cargar, movilizar y descargar equipos con grúa.

Los anteriores términos se definen así:

- DT: Departamento de Transporte.
- PR: Procedimiento.
- Número: Serie de cada procedimiento.

Donde cada documento consta de:

- Encabezado: allí se incluye el nombre, número del procedimiento con su respectiva nomenclatura, versión, vigencia y número de página.
- Objetivo.
- Alcance.
- Procedimiento o paso a paso de la operación.
- Recomendaciones de Seguridad.
- Responsabilidades del Personal.

De cada uno de los procedimientos anteriores se anexa una breve parte de su contenido, con sus respectivos formatos establecidos por la Empresa, ver anexo 1, 2, 3 y 4.

### **3.5. REVISIÓN Y APROBACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS**

Los procedimientos fueron revisados y aprobados por:

- Coordinador de Transporte, Ingeniero Mecánico Diego Edison Bautista Cardozo.
- Jefe Departamento de Operaciones, Ingeniero de Petróleos Carlos Ernesto Pinzon Azuero.
- Jefe de HSEQ, Departamento de SOMA (Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente), Ingeniero Andrés Fadul.

### **3.6. DIVULGACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS EN SU VERSIÓN VIGENTE**

La divulgación de los procedimientos se llevó a cabo durante varios días, donde se informó a todo el personal del Departamento de Transporte los procedimientos elaborados, establecidos y aprobados por los Departamentos de Transporte, de Operaciones y SOMA (Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente).

Uno de los objetivos de estas reuniones es aclarar y concientizar al personal de Transporte de los riesgos a que se exponen durante la realización de la operación de movilización, además de indicarles las labores específicas de cada uno y la importancia de cumplir con cada uno de los pasos establecidos en los procedimientos de la operación de movilización.

Finalmente se verificó el buen entendimiento por parte de los empleados del Departamento de Transporte al consultar los procedimientos sobre los cambios propuestos y conseguir la aceptación de los mismos, para beneficio de los trabajadores, las actividades de movilización, los equipos y la Empresa, donde se certifica la elaboración y divulgación de los respectivos procedimientos, ver anexo 5.

## **4. PROCEDIMIENTO PARA CARGAR, TRASLADAR, MOVILIZAR Y DESCARGAR EQUIPOS Y MATERIALES CON WINCHE SOBRE RODILLO**

### **4.1. OBJETIVO**

Estandarizar y plasmar la operación, manipulación e izaje de cargas con aparejos de amarre y levante en vehículos de transporte pesado y la movilización de equipos y materiales, de acuerdo a la política integrada de seguridad y medio ambiente de VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA., aplicando estándares que mitiguen los riesgos, posibles lesiones al personal, daños a equipos y medio ambiente; optimizando tiempo y recursos. Generalizado para todos los procedimientos presentes en el trabajo y establecido como medio de consulta que permita la retroalimentación y el conocimiento de los servicios que presta la empresa a sus integrantes, las operadoras, comunidad universitaria y personal interesado.

### **4.2. ALCANCE**

Este procedimiento al igual que los demás procedimientos presentes en el trabajo, aplica a todos los conductores y ayudantes, operadores y aparejadores, de vehículos de transporte pesado que movilizan equipos y materiales de VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA.

### **4.3. PROCEDIMIENTO**

#### **4.3.1. CARGAR EQUIPOS Y MATERIALES CON EL USO DEL VEHÍCULO CARRO MACHO**

-  Recibir orden escrita o verbal del coordinador de transporte de la base y dirigirse al lugar de operación, con las herramientas y accesorios para su uso. Asegurar e inspeccionar que todos los aparejos y componentes para levantar las cargas estén en buenas condiciones de operación.
-  Comprobar con el supervisor encargado del área de operación, el estado del terreno, estado de las cargas, dimensiones y demás detalles para cargar, así como, coordinar el procedimiento a seguir para levantar las cargas.
-  Después de verificar las condiciones de seguridad del área, maniobrar el vehículo carro macho y alinear la parte trasera del vehículo hacia la carga. Dejar espacio libre entre el vehículo y la carga para posteriormente ingresar a sujetar o amarrar la carga a levantar. Respetar las indicaciones del ayudante.

- ✚ Accionar freno de seguridad el conductor del vehículo carro macho y maniobrar el winche del vehículo lentamente para ingresar el ayudante a sujetar o amarrar la carga a levantar. Sujetar con la guaya y el gancho el patín (skid) de la carga a levantar, como se observa en la figura N° 31.



**Figura N° 31.** Sujetar o amarrar la carga a levantar.

- ✚ Ubicar el gancho al sujetar la guaya, en el centro con respecto al patín (skid) de la carga a levantar (el gancho deberá agarrar directamente el cable y de la posición correcta), como se observa en la figura N° 32. Observar y verificar que la carga este bien sujeta, de manera centrada y segura.



**Figura N° 32.** Posición correcta al sujetar o amarrar la carga a levantar.

- ✚ Retirar los pines de bolsillo o soportes del vehículo carro macho (el ayudante).
- ✚ Iniciar tracción de la carga el conductor del vehículo carro macho hasta subir la carga al rodillo del vehículo. Despejar el trayecto del recorrido.
- ✚ Cuando la carga este cerca al rodillo del vehículo, el conductor del vehículo carro macho deberá liberar los frenos de parqueo, para que la tensión en el winche del vehículo no produzca ninguna resistencia. El conductor así mismo, deberá maniobrar el eje direccional del vehículo, para dirigir la carga de manera centrada y segura sobre la plataforma del vehículo.

- Mientras el conductor del vehículo carro macho tracciona la carga, el ayudante deberá instalar los pines de bolsillo o soportes del vehículo, para asegurar y evitar que la carga se salga al subir la plataforma, como se observa en la figura N° 33.



**Figura N° 33.** Traccionar la carga con el vehículo carro macho.

- El conductor del vehículo carro macho tracciona la carga hasta ubicarla un 70% sobre la plataforma del vehículo para evitar el movimiento pendular de la carga sobre el rodillo del vehículo, como se observa en la figura N° 34 y después trasladarla fácilmente sobre la plataforma del vehículo tracto camión.



**Figura N° 34.** Ubicar la carga sobre la plataforma del vehículo carro macho.

- Movilizar el vehículo carro macho (el conductor), al lugar donde se encuentra el vehículo tracto camión parqueado, para posteriormente trasladar la carga (ver procedimiento 4.3.3., trasladar equipos y materiales suspendidos con el winche sobre el vehículo carro macho al vehículo tracto camión).
- Proceder de la misma manera con otras cargas.

#### 4.3.2. CARGAR EQUIPOS Y MATERIALES CON EL USO DEL VEHÍCULO TRACTO CAMIÓN, UTILIZANDO WINCHE Y RODILLO DEL VEHÍCULO

- ✚ Recibir orden escrita o verbal del coordinador de transporte de la base y dirigirse al lugar de operación, con las herramientas y accesorios para su uso. Asegurar e inspeccionar que todos los aparejos y componentes para levantar las cargas estén en buenas condiciones de operación.
- ✚ Comprobar con el supervisor encargado del área de operación, el estado del terreno, estado de las cargas, dimensiones y demás detalles para cargar, así como, coordinar el procedimiento a seguir para levantar las cargas.
- ✚ Después de verificar las condiciones de seguridad del área, maniobrar el vehículo tracto camión y alinear la parte trasera del vehículo hacia la carga. Dejar espacio libre entre el vehículo y la carga para posteriormente sujetar o amarrar la carga a levantar. Respetar las indicaciones del ayudante.
- ✚ Accionar freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión y maniobrar el winche del vehículo lentamente para ingresar el ayudante a sujetar o amarrar la carga a levantar. Sujetar con la guaya y el gancho el patín (skid) de la carga a levantar.
- ✚ Ubicar el gancho al sujetar la guaya, en el centro con respecto al patín (skid) de la carga a levantar (el gancho deberá agarrar directamente el cable y de la posición correcta), como se observa en la figura N° 35. Observar y verificar que la carga este bien sujeta, de manera centrada y segura.



**Figura N° 35.** Posición correcta al sujetar o amarrar la carga a levantar.

- ✚ Retirar los pines de bolsillo o soportes del vehículo tracto camión (el ayudante).
- ✚ Iniciar tracción de la carga el conductor del vehículo tracto camión. Despejar el trayecto del recorrido.

- ✚ Cuando la carga este cerca al rodillo del vehículo, el conductor del vehículo tracto camión deberá liberar los frenos de parqueo, para que la tensión en el winche del vehículo no produzca ninguna resistencia. El conductor así mismo, deberá maniobrar el eje direccional del vehículo, para dirigir la carga de manera centrada y segura sobre la plataforma del vehículo.
- ✚ Mientras el conductor del vehículo tracto camión tracciona la carga, el ayudante deberá instalar los pines de bolsillo o soportes del vehículo, para asegurar y evitar que la carga se salga al subir la plataforma, como se observa en la figura N° 36.



**Figura N° 36.** Traccionar la carga con el vehículo tracto camión.

- ✚ Maniobrar el winche del vehículo tracto camión (el conductor) para recoger cable hasta colocar la carga completamente sobre el tráiler del vehículo. Dejar el extremo libre del patín (skid) de la carga por fuera del rodillo del vehículo para facilitar al amarrar, ya sea, otra carga o aviso de seguridad, según sea el caso, como se observa en la figura N° 37.



**Figura N° 37.** Ubicar la carga sobre la plataforma del vehículo tracto camión.

- ✚ Verificar que la carga este bien acomodada sobre el tráiler del vehículo tracto camión.

- ✚ Si se moviliza una segunda carga sobre el tráiler del vehículo tracto camión para sujetar o amarrar con la primer carga, se deberá hacer con el uso del vehículo carro macho. Asegurar y verificar al ajustar las cargas (ver procedimiento 4.3.3., trasladar equipos y materiales suspendidos con el winche sobre el vehículo carro macho al vehículo tracto camión), proceder de la misma manera con una tercer carga.
- ✚ Accionar freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión para ingresar el ayudante a sujetar o amarrar la carga al tráiler del vehículo, con el uso de cadenas, eslingas, guayas, raches, etc. El número de amarres dependerá del tipo de carga.
- ✚ Recoger herramientas y accesorios de trabajo.
- ✚ Señalizar los vehículos con avisos de seguridad si la carga sobrepasa dimensiones.
- ✚ Liberar freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión. Movilizar el vehículo al lugar indicado por el supervisor encargado de la operación para descargar los equipos y materiales (ver procedimiento 4.3.4., operación para movilizar equipos y materiales). Usar cinturón de seguridad.

#### **4.3.3. TRASLADAR EQUIPOS Y MATERIALES SUSPENDIDOS CON EL WINCHE SOBRE EL VEHÍCULO CARRO MACHO AL VEHÍCULO TRACTO CAMIÓN**

- ✚ Comprobar con el supervisor encargado del área de operación, el estado del terreno, estado de las cargas, dimensiones y demás detalles para cargar y trasladar, así como, coordinar el procedimiento a seguir para trasladar las cargas al vehículo tracto camión.
- ✚ Después de verificar las condiciones de seguridad del área, dirigir el vehículo carro macho hacia el vehículo tracto camión y ubicar la parte trasera del vehículo carro macho alineado con la plataforma del vehículo tracto camión. Dejar espacio libre entre los vehículos y respetar las indicaciones del ayudante.
- ✚ Accionar freno de seguridad el conductor del vehículo carro macho.
- ✚ Se dispondrá de dos (2) pasos, el trasladar las cargas del vehículo carro macho al vehículo tracto camión:
  1. Para movilizar la **primer carga** sobre el tráiler del vehículo tracto camión, se procederá de la siguiente manera:
    - Sujetar el cable del winche del vehículo tracto camión al extremo libre del patín (skid) de la carga, la cual se encuentra suspendida sobre el vehículo carro

macho y evitar que el ayudante se suba a la plataforma de los vehículos, como se observa en la figura N° 38.



**Figura N° 38.** Sujetar el cable del vehículo tracto camión al extremo libre de la carga suspendida sobre el vehículo carro macho.

- Seguir con el procedimiento (de la viñeta siguiente hasta finalizar el punto 4.3.3.).
2. Para movilizar la **segunda o tercer carga** sobre el tráiler del vehículo tracto camión para sujetar o amarrar, ya sea, con la primer o segunda carga, según sea el caso, se procederá de la siguiente manera:
- Sujetar los extremos libres de los patines (skids) de las cargas alineadas con el uso de cadenas apropiadas y evitar que el ayudante se suba a la plataforma de los vehículos, como se observa en la figura N° 39.



**Figura N° 39.** Sujetar los extremos libres de las cargas alineadas.

- Seguir con el procedimiento (de la viñeta siguiente hasta finalizar el punto 4.3.3.).

- ✚ Retirar los pines de bolsillo o soportes del vehículo tracto camión (el ayudante).
- ✚ Iniciar tracción de la carga el conductor del vehículo tracto camión. Despejar el trayecto del recorrido de la carga hacia la plataforma del vehículo tracto camión, como se observa en la figura N° 40.



**Figura N° 40.** Traccionar la carga hacia la plataforma del vehículo tracto camión.

- ✚ Liberar freno de seguridad el conductor del vehículo carro macho, para desplazar la carga hasta asegurarla sobre la plataforma del vehículo tracto camión.
- ✚ Mientras el conductor del vehículo tracto camión tracciona la carga, el ayudante deberá instalar los pines de bolsillo o soportes del vehículo, para asegurar y evitar que la carga se salga al continuar su recorrido sobre la plataforma.
- ✚ De igual manera, el ayudante deberá retirar los pines de bolsillo o soportes del vehículo carro macho y el conductor del vehículo carro macho deberá liberar la cuña, para que el vehículo tracto camión reciba totalmente la carga.
- ✚ Maniobrar el winche del vehículo tracto camión (el conductor) para recoger cable hasta colocar la carga completamente sobre el tráiler del vehículo. Dejar el extremo libre del patín (skid) de la carga por fuera del rodillo del vehículo para facilitar al amarrar, ya sea, otra carga o aviso de seguridad, según sea el caso.
- ✚ Verificar que la carga este bien acomodada sobre el tráiler del vehículo tracto camión.
- ✚ El conductor del vehículo carro macho deberá desplazar el vehículo hacia adelante unos metros, retrocederlo lentamente y recoger cable hasta alinearlo al patín (skid) de la carga. Dejar espacio libre entre los vehículos y respetar las indicaciones del ayudante.

- ✚ Accionar freno de seguridad el conductor del vehículo carro macho para ingresar el ayudante a retirar el cable atado al patín (skid) de la carga asegurada sobre la plataforma del vehículo tracto camión, como se observa en la figura N° 41.



**Figura N° 41.** Retirar el cable del vehículo carro macho atado a la carga.

- ✚ Maniobrar el winche del vehículo carro macho (el conductor) para recoger cable y asegurar sujetándolo con la estructura de la plataforma, verificar su ajuste.
- ✚ Liberar nuevamente freno de seguridad el conductor del vehículo carro macho. Movilizar el vehículo y proceder con otra carga.
- ✚ El ayudante deberá ingresar a sujetar o amarrar la carga al tráiler del vehículo tracto camión con el uso de cadenas, eslingas, guayas, raches, etc. El número de amarres dependerá del tipo de carga, como se observa en la figura N° 42.



**Figura N° 42.** Amarrar la carga al tráiler del vehículo tracto camión.

- ✚ Recoger herramientas y accesorios de trabajo.
- ✚ Señalizar los vehículos con avisos de seguridad si la carga sobrepasa dimensiones.

- ✚ Liberar freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión. Movilizar el vehículo al lugar indicado por el supervisor encargado de la operación para descargar los equipos y materiales (ver procedimiento 4.3.4., operación para movilizar equipos y materiales). Usar cinturón de seguridad.

#### 4.3.4. OPERACIÓN PARA MOVILIZAR EQUIPOS Y MATERIALES

- ✚ Coordinar con el supervisor encargado del área de operación el procedimiento a seguir para movilizar las cargas; observar las máximas medidas de seguridad.
- ✚ Usar cinturón de seguridad y mantenerlo puesto durante todo el viaje.
- ✚ Acatar los límites de velocidad máximos permitidos (ver 4.4. recomendaciones de seguridad).
- ✚ Acatar las reglamentaciones oficiales y señales de tránsito.
- ✚ Prohibir transportar personas particulares en los vehículos de la compañía.
- ✚ Señalizar los vehículos con avisos de seguridad si la carga sobrepasa dimensiones, como se observa en la figura N° 43.



**Figura N° 43.** Señalizar los vehículos con avisos de seguridad.

- ✚ Disponer de vehículos acompañante con su respectiva señalización para escoltar los vehículos que soportan las cargas.
- ✚ Verificar durante la movilización de las cargas el aseguramiento y ajuste de las cargas con sus componentes, de manera periódica.
- ✚ Verificar que las cargas lleguen a su destino en buen estado.

#### 4.3.5. DESCARGAR EQUIPOS Y MATERIALES CON EL USO DEL VEHÍCULO CARRO MACHO

- ✚ Comprobar con el supervisor encargado de recibir las cargas, el estado del terreno, estado de las cargas, dimensiones y demás detalles para descargar los equipos y coordinar con el conductor del vehículo carro macho, el procedimiento a seguir para trasladar y ubicar las cargas, desde el tráiler del vehículo tracto camión hasta el lugar donde deberá ubicar las cargas.
- ✚ Parquear y accionar freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión para ingresar el ayudante a desamarrar las cargas del tráiler del vehículo tracto camión, como se observa en la figura N° 44. Recoger herramientas y accesorios de trabajo.



**Figura N° 44.** Desamarrar las cargas del tráiler del vehículo tracto camión.

- ✚ Después de verificar las condiciones de seguridad del área, dirigir el vehículo carro macho hacia el vehículo tracto camión y ubicar la parte trasera del vehículo carro macho alineado con la plataforma del vehículo tracto camión, como se observa en la figura N° 45. Dejar espacio libre entre los vehículos y respetar las indicaciones del ayudante.



**Figura N° 45.** Alinear la parte trasera de los vehículos.

- ✚ Accionar freno de seguridad el conductor del vehículo carro macho y maniobrar el winche del vehículo lentamente para ingresar el ayudante a sujetar o amarrar la carga que se encuentra sobre la plataforma del vehículo tracto camión. Sujetar con la guaya y el gancho el extremo libre del patín (skid) de la carga y evitar que el ayudante se suba a la plataforma de los vehículos.
- ✚ Ubicar el gancho al sujetar la guaya, en el centro con respecto al patín (skid) de la carga (el gancho deberá agarrar directamente el cable y de la posición correcta). Observar y verificar que la carga este bien sujeta, de manera centrada y segura.
- ✚ Liberar freno de seguridad el conductor del vehículo carro macho y desplazar el vehículo hacia adelante unos metros, retrocederlo lentamente y recoger cable tensionándolo hasta alinearlos al patín (skid) de la carga. Dejar espacio libre entre los vehículos y respetar las indicaciones del ayudante.
- ✚ Retirar pines de bolsillo o soportes del vehículo carro macho (el ayudante).
- ✚ Iniciar tracción de la carga el conductor del vehículo carro macho. Despejar el trayecto del recorrido de la carga, la cual se encuentra sobre la plataforma del vehículo tracto camión hasta subir al vehículo carro macho.
- ✚ Cuando la carga este cerca al rodillo del vehículo carro macho, el conductor del vehículo carro macho deberá liberar los frenos de parqueo, para que la tensión en el winche del vehículo no produzca ninguna resistencia. El conductor así mismo, deberá maniobrar el eje direccional del vehículo, para dirigir la carga de manera centrada y segura sobre la plataforma del vehículo.
- ✚ Mientras el conductor del vehículo carro macho tracciona la carga, el ayudante deberá instalar los pines de bolsillo o soportes del vehículo, para asegurar y evitar que la carga se salga al continuar su recorrido sobre la plataforma del vehículo.
- ✚ De igual manera, el ayudante deberá retirar los pines de bolsillo o soportes del vehículo tracto camión y el conductor del vehículo tracto camión liberara la cuña, para que el vehículo carro macho reciba la carga, como se observa en la figura N° 46.



**Figura N° 46.** Traccionar la carga con el vehículo carro macho del vehículo tracto camión.

- ✚ El conductor del vehículo carro macho tracciona la carga hasta ubicarla un 70% sobre la plataforma del vehículo para evitar el movimiento pendular de la carga sobre el rodillo del vehículo, como se observa en la figura N° 47.



**Figura N° 47.** Traccionar la carga hasta ubicarla sobre la plataforma del vehículo carro macho.

- ✚ Cuando la carga esté totalmente segura sobre la plataforma del vehículo carro macho, el conductor deberá desplazar el vehículo hacia adelante unos metros y retrocederlo lentamente hasta alinearlos al tráiler del vehículo tracto camión. Dejar espacio libre entre los vehículos y respetar las indicaciones del ayudante.
- ✚ Accionar freno de seguridad el conductor del vehículo carro macho para ingresar el ayudante a retirar el cable del vehículo tracto camión que se encuentra atado al otro extremo del patín (skid) de la carga asegurada sobre la plataforma del vehículo carro macho, como se observa en la figura N° 48.



**Figura N° 48.** Retirar el cable del vehículo tracto camión atado a la carga.

- ✚ Liberar freno de seguridad el conductor del vehículo carro macho y movilizar el vehículo con la carga asegurada al lugar que se asigno por el supervisor encargado de la operación para descargar.
- ✚ Accionar nuevamente freno de seguridad el conductor del vehículo carro macho y maniobrar el winche del vehículo lentamente para bajar la carga hasta caer al suelo el extremo libre del patín (skid) de la carga, respetar las indicaciones del ayudante, como se observa en la figura N° 49.



**Figura N° 49.** Bajar la carga hasta caer al suelo el patín (skid).

- ✚ Cuando la carga este cayendo al suelo, el conductor del vehículo carro macho deberá liberar los frenos de parqueo, para que la tensión en el winche del vehículo no produzca ninguna resistencia. El conductor así mismo, deberá maniobrar el eje direccional del vehículo, para dirigir la carga de manera segura al suelo, como se observa en la figura N° 50.



**Figura N° 50.** Bajar la carga lentamente hasta caer al suelo.

- ✚ Cuando la carga esté totalmente segura en el suelo, el conductor del vehículo carro macho deberá liberar la cuña y desplazar el vehículo hacia adelante unos metros, retrocederlo lentamente y recoger cable hasta alinearlos al patín (skid) de la carga.

Dejar espacio libre entre la carga y el vehículo carro macho. Respetar las indicaciones del ayudante.

- ✚ Accionar freno de seguridad el conductor del vehículo carro macho para ingresar el ayudante a retirar el cable atado al patín (skid) de la carga asegurada en el suelo, como se observa en la figura N° 51.



**Figura N° 51.** Retirar el cable del vehículo carro macho atado a la carga.

- ✚ Maniobrar el winche del vehículo carro macho (el conductor) para recoger cable y con la colaboración del ayudante, asegurar el cable sujetándolo con la estructura de la plataforma del vehículo, verificar su ajuste, como se observa en la figura N° 52.



**Figura N° 52.** Asegurar el cable del vehículo carro macho sujetándolo con la estructura de la plataforma.

- ✚ Liberar nuevamente freno de seguridad el conductor del vehículo carro macho. Movilizar el vehículo y proceder con otra carga.
- ✚ Repetir los pasos anteriores hasta finalizar la operación para descargar los equipos y materiales que se encuentran sobre los tráiler de los vehículos tracto camión.

- ✚ Recoger herramientas y accesorios de trabajo. Retirar el vehículo carro macho del área de operación, solicitar firma de planilla y reportarse a la base para atender nuevas instrucciones.

#### **4.3.6. DESCARGAR EQUIPOS Y MATERIALES CON EL USO DEL VEHÍCULO TRACTO CAMIÓN, UTILIZANDO WINCHE Y RODILLO DEL VEHÍCULO**

- ✚ Comprobar con el supervisor encargado de recibir las cargas, el estado del terreno, estado de las cargas, dimensiones y demás detalles para descargar los equipos y coordinar con el conductor del vehículo tracto camión, el procedimiento a seguir para trasladar y ubicar las cargas, desde el tráiler del vehículo hasta el lugar donde deberá ubicar las cargas.
- ✚ Después de verificar las condiciones de seguridad del área, parquear y accionar freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión para ingresar el ayudante a desamarrar las cargas del tráiler del vehículo tracto camión y retirar los pines de bolsillo o soportes del vehículo tracto camión. Recoger herramientas y accesorios de trabajo usados al desamarrar las cargas.
- ✚ Se dispondrá de dos (2) alternativas, al descargar equipos y materiales con el uso del vehículo tracto camión:

##### **1. Primera alternativa:**

- Liberar freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión y proceder a maniobrar simultáneamente el winche y el vehículo para bajar la carga mediante “jalonazos” (adelante y atrás), para desplazar la carga por el tráiler al rodillo del vehículo hasta caer al suelo, como se observa en la figura N° 53.





**Figura N° 53.** Bajar la carga mediante “jalonazos” (adelante y atrás) hasta caer al suelo.

- Seguir con el procedimiento (de la viñeta siguiente hasta finalizar el punto 4.3.6.).

## **2. Segunda alternativa:**

- Disponer de un vehículo pesado en el área de operación (vehículo auxiliar).
- Liberar freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión y dirigir el vehículo tracto camión hacia el vehículo auxiliar. Ubicar la parte trasera del vehículo tracto camión alineado con la parte trasera del vehículo auxiliar. Dejar espacio libre entre los vehículos y respetar las indicaciones del ayudante.
- Accionar freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión para ingresar el ayudante a atar con una cadena apropiada la parte trasera del vehículo auxiliar y el extremo libre del patín (skid) de la carga, la cual se encuentra sobre el tráiler del vehículo tracto camión, como se observa en la figura N° 54.



**Figura N° 54.** Atar con una cadena apropiada la parte trasera del vehículo auxiliar.

- Liberar freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión y proceder a movilizar el vehículo hacia adelante y simultáneamente maniobrar el winche

del vehículo lentamente soltando cable, para desplazar la carga por el tráiler del vehículo hasta quedar en balanza sobre el rodillo del vehículo, como se observa en la figura N° 55.



**Figura N° 55.** Desplazar la carga por el tráiler del vehículo tracto camión.

- Cuando la carga esté totalmente segura en balanza sobre el rodillo del vehículo tracto camión, el conductor deberá retroceder el vehículo lentamente hasta alinearla a la parte trasera del vehículo auxiliar. Dejar espacio libre entre los vehículos y respetar las indicaciones del ayudante.
- Accionar freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión para proceder el ayudante a soltar la cadena atada a la parte trasera del vehículo auxiliar y al patín (skid) de la carga asegurada sobre el rodillo del vehículo tracto camión, como se observa en la figura N° 56.



**Figura N° 56.** Soltar la cadena atada al vehículo auxiliar y a la carga.

- Liberar freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión y movilizar el vehículo con la carga asegurada al lugar asignado por el supervisor encargado de la operación para descargar.

- Accionar freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión y maniobrar el winche del vehículo lentamente para bajar la carga hasta caer al suelo el extremo libre del patín (skid) de la carga, respetar las indicaciones del ayudante, como se observa en la figura N° 57.



**Figura N° 57.** Bajar la carga hasta caer al suelo el patín (skid).

- Cuando la carga este cayendo al suelo, el conductor del vehículo tracto camión deberá liberar los frenos de parqueo, para que la tensión en el winche del vehículo no produzca ninguna resistencia. El conductor así mismo, deberá maniobrar el eje direccional del vehículo, para dirigir la carga de manera segura al suelo.
  - Seguir con el procedimiento (de la viñeta siguiente hasta finalizar el punto 4.3.6.).
- ✚ Cuando la carga esté totalmente segura en el suelo, el conductor del vehículo tracto camión deberá liberar la cuña y desplazar el vehículo hacia adelante unos metros, retrocederlo lentamente y recoger cable hasta alinearlos al patín (skid) de la carga. Dejar espacio libre entre la carga y el vehículo tracto camión. Respetar las indicaciones del ayudante.
- ✚ Accionar freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión para ingresar el ayudante a retirar el cable atado al patín (skid) de la carga asegurada en el suelo, como se observa en la figura N° 58.



**Figura N° 58.** Retirar el cable del vehículo tracto camión atado a la carga.

- ✚ Maniobrar el winche del vehículo tracto camión (el conductor) para recoger cable y con la colaboración del ayudante, asegurar el cable sujetándolo con la estructura del tráiler del vehículo, verificar su ajuste.
- ✚ Liberar nuevamente freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión. Retirar el vehículo tracto camión del área de operación, solicitar firma de planilla y reportarse a la base para atender nuevas instrucciones.

**NOTA:** Cuando el auto-cargar se realiza para pesos mayores a 10 toneladas se procederá a utilizar una cadena de 5/8” de diámetro, la cual se “sincha” el tráiler y la carrocería del cabezote cerca a la quinta rueda. Se asegura la cadena con un rache, con el fin de darle firmeza a la quinta rueda.

Para evitar de esta forma la rotura de la quinta rueda y el King-Pin, pues la tensión generada en el winche del vehículo al levantar una carga al rodillo del vehículo crea una contra fuerza, la cual afecta la resistencia que pueda tener la quinta rueda y el King-Pin.

#### **4.4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD**

##### **4.4.1. Elementos de Seguridad**

- ✚ Todos los conductores de transporte pesado y ayudantes, deberán portar los elementos de seguridad básicos (casco, gafas, protección auditiva, ropa de protección, botas de seguridad y guantes de carnaza), chalecos reflectivos (para trabajos en horas nocturnas) y siempre verificar que se encuentren en buenas condiciones para su uso.

##### **4.4.2. Plan de Movilización**

- ✚ Antes de cada movilización se deberá realizar un Plan de Movilización el cual deberá contener:
  - Identificar la ruta de movilización y sus puntos críticos.
  - Asignar responsabilidades a cada una de las personas involucradas en la movilización.
  - Establecer planes de contingencia ante un eventual accidente o desastre.
  - Elaborar el cronograma de movilización, incluyendo: peso y dimensiones de los equipos y materiales.
  - Establecer una jornada de trabajo máxima de 12 horas para todo el personal involucrado en la movilización.

#### **4.4.3. Charla de Seguridad**

- ✚ Antes de comenzar toda operación de movilización, se deberá realizar la charla pre-operacional a todo el personal involucrado, donde se evalúan peligros, riesgos, tiempo de trabajo y el procedimiento a realizar para desarrollar exitosamente las operaciones de cargar, asegurar, movilizar y descargar equipos y materiales. En caso de fuerza mayor (reparación, mantenimiento del vehículo o requerimientos adicionales) quien no asista a la reunión deberá recibir la inducción sobre los temas tratados por parte del Supervisor de HSEQ de la Empresa.

#### **4.4.4. Velocidad**

- ✚ Observar y acatar los límites de velocidad máximos permitidos según lo dispuesto por la operadora del campo, y en vías nacionales lo dispuesto por el Ministerio de Transporte, para evitar sanciones por violar los límites de velocidad:

80km/h en carreteras nacionales. 60 km/h vía Monal - Baché. 60 km/h vía Baché - Ecopetrol. 30 km/h vía entre pozos y veredas. 40 km/h Zona urbana de Neiva. 10km/h Zona Industrial. 40km/h Yaguara a batería Yaguara.

Estos límites de velocidad se deberán reducir en condiciones adversas (lluvia, conducción nocturna, neblina, tráfico intenso, vías en mal estado, pendientes o descensos pronunciados).

- ✚ Acatar las reglamentaciones oficiales y señales de tránsito.
- ✚ El uso del cinturón de seguridad es obligatorio durante todo el viaje.
- ✚ El uso del celular esta prohibido durante la operación del vehículo, si por algún motivo fuese necesario recibir una llamada, se deberá detener totalmente la marcha y atender la llamada.

#### **4.4.5. Inspección del Vehículo**

- ✚ Revisar diariamente las condiciones mecánicas del vehículo, si se detectan condiciones anormales informar y abstenerse de iniciar la operación.
- ✚ Periódicamente efectuar el servicio de mantenimiento a los diferentes componentes del vehículo, de acuerdo a las recomendaciones formuladas en el Manual de Mantenimiento dispuesto por VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA.
- ✚ Inspeccionar y asegurar que todos los aparejos y componentes de levantamiento estén en buenas condiciones de operación, en caso de observar en mal estado, informar al personal encargado para su reparación.

- ✚ Todos los vehículos de transporte pesado deberán tener letreros reflectivos propios, tanto en la parte de adelante como atrás, que indique “PELIGRO CARGA LARGA ANCHA Y ALTA”, requisito para salir de la locación.
- ✚ Disponer de exploradoras giratorias en los vehículos de transporte pesado al realizar trabajos en horas nocturnas.

#### **4.4.6. Verificación de la Operación**

- ✚ Verificar que las cargas estén y lleguen en buen estado y que cuenten con el patín (skid) apropiado para la sujeción del cable, de igual manera, verificar el aseguramiento y ajuste de las cargas y sus componentes, antes y durante la movilización.
- ✚ Al cargar y descargar equipos y materiales, verificar que el lugar donde se realizará la operación sea estable y se encuentre libre de obstáculos.
- ✚ Los tanques, ya sean de lodo, combustibles o agua, deberán ser desocupados y sus válvulas, compuertas, colectores y canaletas deberán estar cerrados y cubiertos con bolsas plásticas para evitar derramar el fluido residual. Las mangueras y líneas de conducción deberán estar libres de fluidos y sujetas a partes firmes del vehículo o a la carga.
- ✚ Esta prohibido dejar cargas suspendidas sobre el rodillo del vehículo al estacionarlo por algún motivo, en este caso, se deberá dejar uno de los lados de la carga apoyado sobre el suelo.
- ✚ Esta prohibido cruzar por debajo de las cargas levantadas y estar debajo de ellas, a cualquier persona.
- ✚ Al traccionar las cargas con el winche del vehículo, los ayudantes que realizan esta operación se deberán ubicar en el costado opuesto a la línea de proyección del gancho, ya que en el caso que este se parta o que falle la férula de encabamiento del cable no resulte ninguna persona lesionada.
- ✚ Atender señales de mano “únicamente” del ayudante, quien estará ubicado al lado izquierdo parte trasera, un metro aproximadamente separado de la carga.
- ✚ Esta prohibido direccionar o manipular las cargas levantadas con la mano, en caso necesario utilizar una manila que se deberá amarrar previamente a la carga.
- ✚ El ascenso y descenso a las plataformas de los vehículos se deberá hacer por el frente de estas utilizando los estribos del cabezote, haciendo más segura esta labor.

- ✚ Al realizar trabajos sobre las plataformas de los vehículos se deberá tener en cuenta las medidas de seguridad para el trabajo en alturas y siempre tener por lo menos un punto de aseguramiento al arnés, para evitar caídas de diferente nivel.
- ✚ Esta prohibido transportar personas particulares en los vehículos de la compañía.
- ✚ Esta prohibido transportar el personal sobre los tráiler, en este caso, se deberá usar un vehículo apropiado para el transporte del personal.
- ✚ No arrojar basuras, desechos y materiales en el área de operación y en ningún otro lugar.

#### **4.4.7. Reporte de Incidentes**

- ✚ Todos los incidentes y accidentes de tipo operacional, ambiental y que involucren al personal, deberán ser reportados de forma inmediata al Supervisor y éste al: Toolpusher, al Ingeniero de HSEQ y al Company Man. El informe deberá presentarse por escrito, e informar a la ARL (Administradora de Riesgos Laborales) dentro de las primeras 24 horas de ocurrido el evento.

#### **4.5. RESPONSABLES**

- ✚ **Conductor:** Persona especializada en operar vehículos de carga pesada como Vehículos Carro Macho y/o Vehículos Tracto Camión.
- ✚ **Ayudante del Conductor:** Persona idónea encargada de sujetar las cargas y guiar al conductor del vehículo al cargar y descargar equipos y materiales.

## 5. PROCEDIMIENTO PARA CARGAR, MOVILIZAR Y DESCARGAR EQUIPOS CON SAFETY-MOVE Y REMOLQUE

### 5.1. PROCEDIMIENTO

#### 5.1.1. INSTALACIÓN

- ✚ No modificar o adaptar ninguna quinta rueda o ensamble de montaje. Solo se acepta los procedimientos de soldar los bloques de tope o los bloques de apoyo. La soldadura deberá ser efectuada por un soldador certificado.
- ✚ Todas las quintas ruedas deberán colocarse de manera que el vehículo tracto camión y el remolque mantengan una separación en todo momento. En las quintas ruedas deslizables, podrá ser necesario “bloquear” ciertas posiciones.
- ✚ Evitar la interferencia o contacto entre la quinta rueda y la válvula relevadora del sistema de frenos de aire al presionar la parte trasera de la quinta rueda. Para evitarlo se recomienda poner un tope en la parte de abajo de la quinta rueda. El tope deberá colocarse de manera que haga contacto con la placa de montaje de la quinta rueda.
- ✚ No restringir el balanceo normal de la quinta rueda. Podría producir condiciones de trabajo peligrosas.
- ✚ Antes de instalar una quinta rueda que haya estado expuesta a la intemperie deberá ser totalmente limpiada, inspeccionada y lubricada cuidadosamente.
- ✚ Quinta rueda con montajes deslizables o fijos deberán montarse con la orientación adecuada relativa al vehículo tracto camión, como se observa en la figura N° 59. No instalar la quinta rueda volteada hacia abajo o hacia atrás.

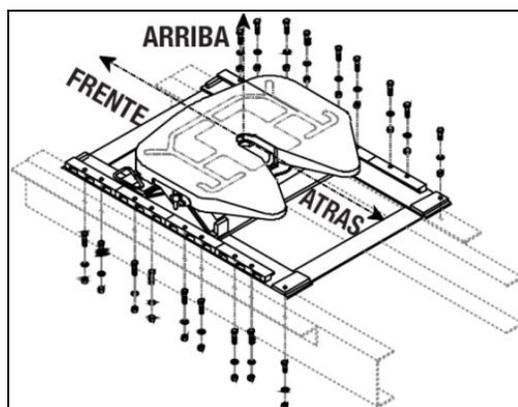


Figura N° 59. Orientación adecuada de la quinta rueda al vehículo tracto camión.

✚ La quinta rueda deberá ser instalada con el punto de pivote localizado sobre o delante del eje trasero o de la línea central del tándem. La instalación deberá hacerse de acuerdo a las regulaciones estatales, locales y recomendaciones de los fabricantes.

- Monte la quinta rueda en una placa de montaje. La placa de montaje proporciona un buen soporte para fijar la quinta rueda a los soportes de fijación.
- Colocar la placa de montaje de manera que la presión sobre el bastidor auxiliar se distribuya uniformemente sobre cuatro superficies de apoyo como mínimo.
- **ADVERTENCIA.** Para evitar que se produzcan daños en el bastidor del chasis, las superficies de los extremos de la placa de montaje se deberán doblar hacia arriba.
- **NOTA.** Se necesitan como mínimo 12 tornillos para montar una placa de montaje para servicio pesado, utilizando tornillos nuevos.
- Se deberá proporcionar un espacio libre de giro adecuado para la parte trasera de la cabina y el remolque para el montaje de la quinta rueda. Mediante el ancho del remolque y el ajuste del perno rey.
- También se deberá proporcionar un espacio libre de giro adecuado entre las llantas del vehículo tracto camión y el patín del remolque.
- **IMPORTANTE.** Para asegurar y lograr una estabilidad adecuada de la dirección del vehículo, la línea media de la quinta rueda siempre deberá estar colocada mas adelante que el eje trasero en vehículos tracto camiones de un solo eje.
- Las quintas ruedas que no se han montado previamente se deberán montar siguiendo las instrucciones del fabricante.

✚ Un remolque que esta enganchado a una quinta rueda deberá aplicar una carga vertical constante. La carga negativa repetida (tratar de separar la quinta rueda de los soportes utilizando el perno) no está permitida.

✚ No cargar con todo el peso en el centro de la quinta rueda. La carga vertical deberá ser distribuida sobre toda la superficie de la quinta rueda.

✚ No intentar reparar o reconstruir la quinta rueda si la placa superior está fracturada o doblada, a si los pernos de los seguros no se acoplan justo en la placa superior debido a que ésta podrá fallar o los seguros podrán averiarse.

### 5.1.2. ACOPLAMIENTO

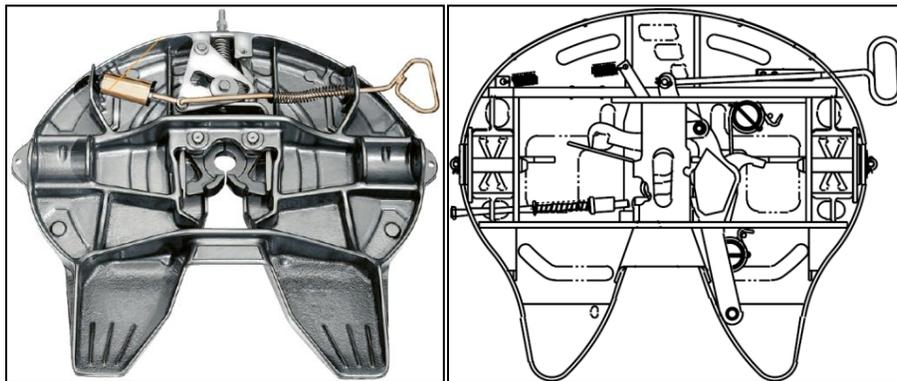
✚ Recibir orden escrita o verbal del coordinador de transporte de la base y dirigirse al lugar de operación, con las herramientas y accesorios para su uso. Asegurar e inspeccionar que todos los aparejos y componentes para levantar y enganchar las cargas estén en buenas condiciones de operación.

✚ Comprobar con el supervisor encargado del área de operación, el estado del terreno, estado de las cargas y demás detalles para cargar, así como, coordinar el procedimiento a seguir para levantar y enganchar las cargas.

- ✚ Antes de enganchar, inspeccionar la quinta rueda para asegurar su correcto funcionamiento.
- ✚ Si el vehículo tracto camión está equipado con una quinta rueda deslizante, accionar el cilindro de aire y comprobar que no hay fugas.

**PRECAUCIÓN:** NO intentar desarmar el cilindro de aire.

- ✚ La quinta rueda deberá estar abierta, en esta posición la manija esta extendida y el canal de entrada de la quinta rueda libre de obstrucciones, como se observa en la figura N° 60.



**Figura N° 60.** Quinta rueda abierta.

- ✚ Para enganchar la quinta rueda al perno rey, asegúrese de que la quinta rueda esté sobre los topes y por consiguiente la parte de atrás inclinada hacia abajo, como se observa en la figura N° 61.



**Figura N° 61.** Orientación de la quinta rueda en el vehículo tracto camión.

- ✚ La alineación correcta de la parte trasera del vehículo tracto camión con el remolque o el safety move es crítica para obtener un acoplamiento seguro y evitar daños a los equipos.
- ✚ Dependiendo del vehículo ya sea remolque o safety move, al acoplar a la quinta rueda del vehículo tracto camión, así mismo será su procedimiento:

### 5.1.2.1. Acoplar el Remolque:

- Accionar los frenos del remolque y levantarlo hasta una altura adecuada extendiendo los patines, como se observa en la figura N° 62.



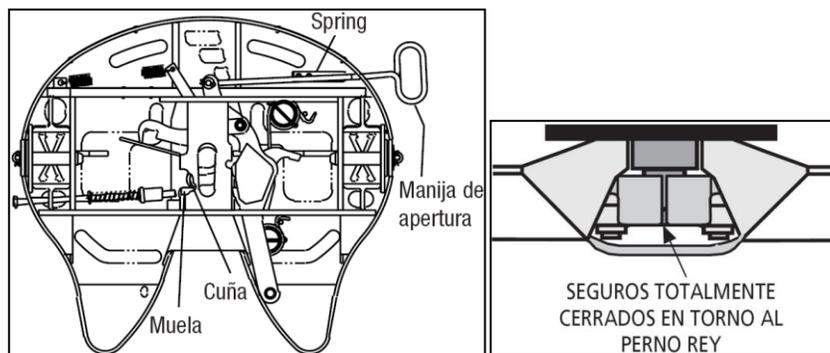
**Figura N° 62.** Levantar el remolque hasta una altura adecuada extendiendo los patines.

- Si el remolque está en una posición demasiado alta, el perno rey podrá pasar por encima del canal de la quinta rueda y el mecanismo de enganche. Los daños resultantes podrían ser: rallar la quinta rueda, doblar la manija para impedir enganchar adecuadamente la quinta rueda con el perno rey, doblar el perno rey y otros daños considerables a la cabina del vehículo tracto camión.
- No acoplar si el remolque está en una posición muy baja. Podrá causar daños costosos al remolque, al perno rey, a la quinta rueda y a la transmisión del vehículo tracto camión, además (lo mas importante) un posible mal acoplamiento.
- Después de alinear el perno rey con el canal de la quinta rueda del vehículo tracto camión, conducir en reversa el vehículo tracto camión cuidadosamente hacia el remolque. El remolque deberá golpear la quinta rueda justo en la parte superior de las rampas de acceso. La quinta rueda se nivelará con la placa del perno rey y el perno rey deberá deslizarse por el canal de la quinta rueda, como se observa en la figura N° 63.



**Figura N° 63.** Acoplamiento para enganchar el perno rey con la quinta rueda.

- El acoplamiento es completo cuando el mecanismo para enganchar la quinta rueda del vehículo tracto camión se cierra detrás del perno rey del remolque.
- Verificar la seguridad del acoplamiento con una “prueba de tirón”: mueva el vehículo tracto camión cuidadosamente hacia adelante para sentir la resistencia de la carga. Si el enganche se siente seguro, inspeccionar visualmente la quinta rueda. La muela y la cuña deberán estar en la posición de cerrado detrás del perno rey y la manija de tiro (manija de apertura) deberá estar metida y firmemente sujeta con el candado secundario, como se observa en la figura N° 64.



**Figura N° 64.** Inspeccionar visualmente la seguridad del acoplamiento.

- Si el remolque no está correctamente enganchado, el remolque se separará del enganche y el vehículo tracto camión se moverá hacia adelante y dejará el remolque atrás. Si el tren delantero del remolque todavía está apoyado en tierra firme soportando el peso del remolque, el remolque no se podrá caer.
- Conectar las líneas de aire y el cable eléctrico entre el vehículo tracto camión y el remolque.
- Después de realizar con éxito los pasos anteriores, levantar completamente el tren delantero del remolque, como se observa en la figura N° 65.



**Figura N° 65.** Levantar completamente el tren delantero del remolque.

- Revisar e inspeccionar todos los circuitos eléctricos y neumáticos para una operación correcta (luces de despeje, direccionales, luces de freno, etc.). Movilizar el vehículo tracto camión al lugar de descarga. Usar cinturón de seguridad.

#### 5.1.2.2. Acoplar el Safety Move:

- Después de verificar las condiciones de seguridad del área, maniobrar el vehículo tracto camión y alinear la parte trasera del vehículo hacia el safety move. Dejar espacio libre entre los vehículos para posteriormente ingresar a sujetar o amarrar el safety move a levantar. Respetar las indicaciones del ayudante.
- Accionar freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión y maniobrar el winche del vehículo lentamente para ingresar el ayudante a sujetar o amarrar el safety move a levantar. Sujetar con la guaya y el gancho el patín (skid) del safety move a levantar, como se observa en la figura N° 66.



**Figura N° 66.** Sujetar o amarrar el safety move a levantar.

- Ubicar el gancho al sujetar la guaya, en el centro con respecto al patín (skid) del safety move a levantar (el gancho deberá agarrar directamente el cable y de la posición correcta) y verificar que el safety move este bien sujetado; como se observa en la figura N° 67.



**Figura N° 67.** Posición correcta al sujetar o amarrar el safety move a levantar.

- Iniciar tracción del safety move el conductor del vehículo tracto camión hasta subir el safety move al rodillo del vehículo. Despejar el trayecto del recorrido.
- Cuando el safety move este cerca al rodillo del vehículo tracto camión, el conductor del vehículo tracto camión deberá liberar los frenos de parqueo, para que la tensión en el winche del vehículo no produzca ninguna resistencia. El conductor así mismo, deberá maniobrar el eje direccional del vehículo, para dirigir el safety move de manera centrada y segura sobre los soportes del vehículo tracto camión, como se observa en la figura N° 68.



**Figura N° 68.** Traccionar el safety move con el vehículo tracto camión.

- Después de alinear el perno rey del safety move con el canal de la quinta rueda del vehículo tracto camión, el conductor del vehículo tracto camión deberá traccionar cuidadosamente el safety move hasta acoplar el perno rey con la quinta rueda. El safety move deberá golpear la quinta rueda justo en la parte superior de las rampas de acceso. La quinta rueda se nivelará con la placa del perno rey y el perno rey deberá deslizarse por el canal de la quinta rueda.
- El acoplamiento es completo cuando el mecanismo para enganchar de la quinta rueda del vehículo tracto camión se cierra detrás del perno rey del safety move, como se observa en la figura N° 69.



**Figura N° 69.** Acoplamiento para enganchar el perno rey del safety move con la quinta rueda del vehículo tracto camión.

- Verificar la seguridad del acoplamiento con una “prueba de tirón”: mueva el vehículo tracto camión cuidadosamente hacia adelante para sentir la resistencia de la carga. Si el enganche se siente seguro, inspeccionar visualmente la quinta rueda. La muela y la cuña deberán estar en la posición de cerrado detrás del perno rey y la manija de tiro deberá estar metida y firmemente sujeta con el candado secundario, como se observa en la figura N° 70.



**Figura N° 70.** Inspeccionar visualmente la seguridad del acoplamiento.

- Si el safety move no está correctamente enganchado a la quinta rueda del vehículo tracto camión, el safety move se separará del enganche y el vehículo tracto camión se moverá hacia adelante y dejará el safety move atrás. Como el safety move está enganchado con el winche del vehículo tracto camión, el safety move no se podrá caer.
- Conectar las líneas de aire y el cable eléctrico entre el vehículo tracto camión y el safety move, como se observa en la figura N° 71.



**Figura N° 71.** Conectar las líneas de aire y el cable eléctrico.

- Después de realizar con éxito los pasos anteriores, el conductor del vehículo tracto camión deberá maniobrar el winche del vehículo lentamente para soltar guaya hasta que la tensión en el winche del vehículo no produzca ninguna resistencia al conducirlo.

- Revisar e inspeccionar todos los circuitos eléctricos y neumáticos para una operación correcta (luces de despeje, direccionales, luces de freno, etc.). Movilizar el vehículo tracto camión al lugar de descarga. Usar cinturón de seguridad.

### 5.1.3. DESACOPLAR

- ✚ Comprobar con el supervisor encargado de recibir las cargas, el estado del terreno, estado de las cargas, dimensiones y demás detalles para desacoplar y descargar los equipos.
- ✚ Coordinar con el supervisor encargado del área y el conductor del vehículo tracto camión, el procedimiento a seguir para trasladar y ubicar las cargas al lugar asignado por el supervisor; observando las máximas medidas de seguridad.
- ✚ Después de verificar las condiciones de seguridad del área, maniobrar el vehículo tracto camión hasta la superficie plana y firme asignada por el supervisor encargado del área. Respetar las indicaciones del ayudante.
- ✚ Accionar los frenos del remolque o del safety move el conductor del vehículo tracto camión y mover el vehículo tracto camión cuidadosamente hacia atrás. Esto quitará la presión de la carga sobre el mecanismo de acoplamiento de la quinta rueda. Si el vehículo tracto camión tiene suspensión de aire, no soltar el aire antes de abrir la quinta rueda. Podría hacer difícil abrir la quinta rueda. Inmovilizar las ruedas del remolque o del safety move para evitar desplazamientos.
- ✚ Dependiendo del vehículo ya sea remolque o safety move, que se encuentre acoplado a la quinta rueda del vehículo tracto camión, así mismo será su procedimiento al desacoplar:

#### 5.1.3.1. Desacoplar el Remolque:

- Si el terreno está en malas condiciones, será necesario colocar una base a los patines del remolque, como se observa en la figura N° 72.



**Figura N° 72.** Colocar una base a los patines del remolque.

- Bajar los patines de apoyo del remolque hasta que hagan contacto con el suelo y levantar el remolque hasta una altura adecuada. Darle unas vueltas adicionales para reducir el peso sobre la quinta rueda, como se observa en la figura N° 73. NO DESPEGAR EL REMOLQUE DE LA QUINTA RUEDA.



**Figura N° 73.** Bajar los patines de apoyo del remolque hasta el suelo.

- Desconectar las líneas de aire y el cable eléctrico entre el vehículo tracto camión y el remolque; y abrir la quinta rueda del vehículo tracto camión.
- Cuando los patines de apoyo del remolque estén totalmente extendidos y seguros en el suelo, el conductor del vehículo tracto camión deberá desplazar el vehículo lentamente hacia adelante para separar el vehículo del remolque. Como el tren delantero del remolque está apoyado en tierra firme soportando el peso del remolque, el remolque no se podrá caer, como se observa en la figura N° 74.



**Figura N° 74.** Separar el vehículo tracto camión del remolque.

- Después de realizar con éxito los pasos anteriores, retirar el vehículo tracto camión del área de operación, solicitar firma de planilla y reportarse a la base para atender nuevas instrucciones.

### 5.1.3.2. Desacoplar el Safety Move:

- Desconectar las líneas de aire y el cable eléctrico entre el vehículo tracto camión y el safety move, como se observa en la figura N° 75.



**Figura N° 75.** Desconectar las líneas de aire y el cable eléctrico.

- Abrir la quinta rueda del vehículo tracto camión (tirar de la manija de apertura), como se observa en la figura N° 76.



**Figura N° 76.** Abrir la quinta rueda del vehículo tracto camión.

- El conductor del vehículo tracto camión deberá maniobrar simultáneamente el winche y el vehículo para bajar el safety move mediante “jalonazos” (liberar guaya del winche y desplazar el vehículo hacia adelante), para desplazar el safety move por los soportes al rodillo hasta caer al suelo, como se observa en la figura N° 77.



**Figura N° 77.** Bajar el safety move mediante “jalonazos”, hasta caer al suelo.

- Cuando el safety move esté totalmente seguro en el suelo, el conductor del vehículo tracto camión deberá liberar la cuña.
- Desplazar el vehículo tracto camión hacia adelante unos metros, retrocederlo lentamente y recoger cable hasta alinearlos al patín (skid) del safety move, como se observa en la figura N° 78. Dejar espacio libre entre el safety move y el vehículo tracto camión. Respetar las indicaciones del ayudante.



**Figura N° 78.** Desplazar hacia adelante el vehículo tracto camión.

- Accionar freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión para ingresar el ayudante a retirar el cable atado al patín (skid) del safety move asegurado en el suelo, como se observa en la figura N° 79.



**Figura N° 79.** Retirar el cable del vehículo tracto camión atado al safety move.

- Maniobrar el winche del vehículo tracto camión (el conductor) para recoger cable y con la colaboración del ayudante, asegurar el cable sujetándolo a la estructura del vehículo, verificar su ajuste.
- Liberar freno de seguridad el conductor del vehículo tracto camión. Retirar el vehículo tracto camión del área de operación, solicitar firma de planilla y reportarse a la base para atender nuevas instrucciones.

#### 5.1.4. APERTURA DE LA QUINTA RUEDA

Las quinta rueda que se observan en la figura N° 80, se abren tirando de la manija de apertura o desenganche la cual libera automáticamente el candado secundario mientras el mecanismo se abre; un ligero jalón de la manija hace más fácil la operación.

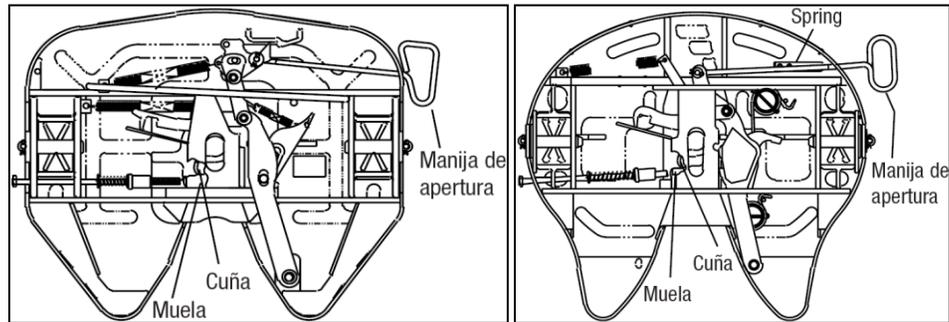


Figura N° 80. Quinta rueda.

La manija de apertura siempre deberá estar libre de grasa o cualquier otra sustancia que impida empuñarla firmemente, haciendo que la manija resbale causando un accidente.

#### 5.2. RECOMENDACIONES OPERACIONALES

Antes de utilizar la quinta rueda, es necesario verificar que opere correctamente:

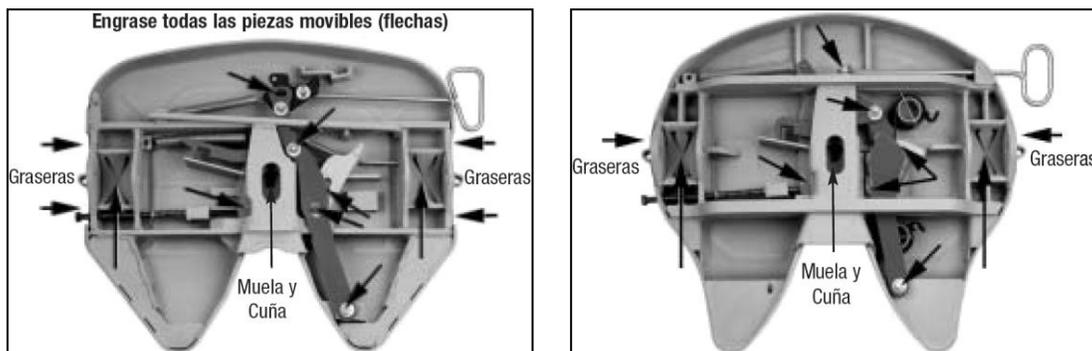
- ✚ Examinar el ensamble de montaje. Asegúrese de que todas las tuercas y tornillos estén debidamente apretados y en su lugar.
- ✚ Si la placa del perno rey del remolque o del safety move no está completamente reforzada, podrá deformarse y dar lugar a:
  - Una carga no uniforme.
  - Variación en la longitud del perno rey.
  - Daños a la quinta rueda o a la placa del perno rey.
  - Si la deformación de la placa del perno rey del remolque o del safety move es tal, que podría dar lugar a algunas de las condiciones arriba mencionadas, se recomienda reemplazarla por una nueva.
- ✚ Comprobar que los pasadores que sujetan la quinta rueda a los soportes estén en su lugar y asegurados con sus pasadores retenes y chavetas.
- ✚ Inclinar la quinta rueda hacia arriba y hacia abajo para comprobar que se mueve libremente.
- ✚ Inclinar la quinta rueda sobre los topes en la parte trasera del vehículo tracto camión para que descansa en la posición debida.

- ✚ Cada vez que se cierran los seguros de enganche de la quinta rueda, verificar que hayan cerrado completamente en torno al perno rey después del acoplamiento y que la tuerca de ajuste y el buje de hule se asienten en contra de la fundición, ajustando según se requiera, como se observa en la figura N° 81.



**Figura N° 81.** Verificar que los seguros hayan cerrado en torno al perno rey.

- ✚ Lubricar la quinta rueda. Aplicar grasa a toda la superficie de contacto de la quinta rueda. Asegurarse de que las hendiduras de la superficie de contacto estén llenas de grasa.
- ✚ Engrasar la muela y la cuña en la parte superior e inferior. Separar la muela y la cuña con un destornillador grande y distribuir la grasa a todo lo largo de las superficies que hacen contacto.
- ✚ Abrir y cerrar la quinta rueda varias veces para distribuir mejor la grasa. Continúe aplicando grasa hasta que esta salga por entre el soporte y la quinta rueda. Mover la quinta rueda hacia arriba y hacia abajo para distribuir la grasa sobre la superficie de los soportes y lubricar ligeramente las otras partes móviles de la quinta rueda.
- ✚ Aplicar una cantidad suficiente de grasa tanto a la placa del perno rey como a la parte superior de la quinta rueda y asegurar que ambas estén debidamente engrasadas. El usar una espátula o una brocha podrá facilitar esta labor.
- ✚ Para la quinta rueda deslizante, lubricar ligeramente el mecanismo de sujeción. Operar el mecanismo (neumático o manual) varias veces para asegurar que funciona debidamente, como se observa en la figura N° 82.





**Figura N° 82.** Engrasar las partes móviles de la quinta rueda.

- ✚ La quinta rueda ahora estará lista para la operación.

### 5.3. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

#### 5.3.1. Elementos de Seguridad

- ✚ Por la modalidad de trabajo, todos los conductores de transporte pesado y ayudantes, deberán portar los elementos de seguridad básicos (casco, gafas, protección auditiva, ropa de protección, botas de seguridad y guantes de carnaza), chalecos reflectivos (para trabajos en horas nocturnas) y siempre verificar que se encuentren en buenas condiciones para su uso.

#### 5.3.2. Plan de Movilización

- ✚ Antes de cada movilización se deberá realizar un Plan de Movilización el cual deberá contener:
  - Identificar la ruta de movilización y sus puntos críticos.
  - Asignar responsabilidades a cada una de las personas involucradas en la movilización.
  - Establecer planes de contingencia ante un eventual accidente o desastre.
  - Elaborar el cronograma de movilización, incluyendo: peso y dimensiones de las cargas o equipos.
  - Establecer una jornada de trabajo máxima de 12 horas para todo el personal involucrado en la movilización.

#### 5.3.3. Charla de Seguridad

- ✚ Antes de comenzar toda operación de movilización, se deberá realizar la charla pre-operacional a todo el personal involucrado, donde se evalúan peligros, riesgos, tiempo de trabajo y el procedimiento a realizar para desarrollar exitosamente las operaciones

de cargar, asegurar, movilizar y descargar los equipos. En caso de fuerza mayor (reparación, mantenimiento del vehículo o requerimientos adicionales) quien no asista a la reunión deberá recibir la inducción sobre los temas tratados por parte del Supervisor de HSEQ de la Empresa.

#### **5.3.4. Velocidad**

- ✚ Observar y acatar los límites de velocidad máximos permitidos según lo dispuesto por la operadora del campo, y en vías nacionales lo dispuesto por el Ministerio de Transporte, para evitar sanciones por violar los límites de velocidad:

80km/h en carreteras nacionales. 60 km/h vía Monal - Baché. 60 km/h vía Baché - Ecopetrol. 30 km/h vía entre pozos y veredas. 40 km/h Zona urbana de Neiva. 10km/h Zona Industrial. 40km/h Yaguara a batería Yaguara.

Estos límites de velocidad se deberán reducir en condiciones adversas (lluvia, conducción nocturna, neblina, tráfico intenso, vías en mal estado, pendientes o descensos pronunciados).

- ✚ Acatar las reglamentaciones oficiales y señales de tránsito.
- ✚ El uso del cinturón de seguridad es obligatorio durante todo el viaje.
- ✚ El uso del celular esta prohibido durante la operación del vehículo, si por algún motivo fuese necesario recibir una llamada, se deberá detener totalmente la marcha y atender la llamada.

#### **5.3.5. Inspección del Vehículo**

- ✚ Revisar diariamente las condiciones mecánicas del vehículo, si se detectan condiciones anormales informar y abstenerse de iniciar la operación.
- ✚ Periódicamente efectuar el servicio de mantenimiento a los diferentes componentes del vehículo, de acuerdo a las recomendaciones formuladas en el Manual de Mantenimiento dispuesto por VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA.
- ✚ Inspeccionar y asegurar que todos los aparejos y componentes de levantamiento estén en buenas condiciones de operación, en caso de observar en mal estado, informar al personal encargado para su reparación.
- ✚ Todos los vehículos de transporte pesado deberán tener letreros reflectivos propios, tanto en la parte de adelante como atrás, que indique “PELIGRO CARGA LARGA ANCHA Y ALTA”, requisito para salir de la locación.

- ✚ Disponer de exploradoras giratorias en los vehículos de transporte pesado al realizar trabajos en horas nocturnas.

### 5.3.6. Inspección de la Quinta Rueda

- ✚ Usar un solvente adecuado para desengrasar la quinta rueda y los soportes de montaje cada 90 días o cada 30.000 millas (48.000 km), lo que ocurra primero, para poder garantizar una larga vida útil y un funcionamiento seguro e inspeccionar:
  - Si hay grietas en la quinta rueda, los soportes y las piezas de montaje.
  - Si hay desgaste o daños en las partes que tienen movimiento.
  - Si hay tuercas o tornillos sueltos en la quinta rueda y en los dispositivos de montaje.
  - Si los resortes están bien asegurados y funcionan correctamente.
  - Si los pernos de los soportes están en su lugar y tener todos sus seguros y chavetas.
- ✚ Reemplazar las piezas que estén dañadas o con un desgaste excesivo.
- ✚ Reemplazar la cubierta de los soportes cada 300.000 millas (423.000 km), en aplicaciones de uso normal y cada 180.000 millas (290.000 km), en aplicaciones de uso severo o moderado.
- ✚ Revisar el grosor de la cubierta del soporte en cada mantenimiento programado. Reemplazar la cubierta si el grosor de ésta es menor de 0,125 pulgadas.
- ✚ Se recomienda efectuar con regularidad el “Procedimiento de Mantenimiento Preventivo” de los 90 días/30.000 millas (48.000 km).
- ✚ Si la quinta rueda no opera correctamente, ¡NO UTILIZARLA!, como se observa en la figura N° 83. Desarmarla para su reconstrucción o comunicarse con el representante para una mayor asistencia. Nunca utilizar una quinta rueda que no opere correctamente.

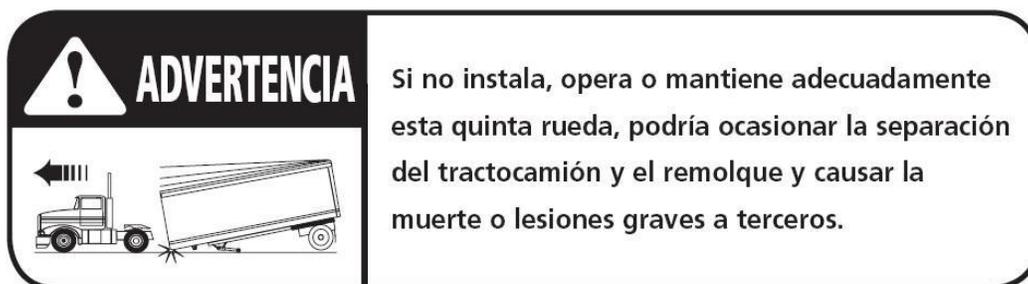


Figura N° 83. Advertencia de la operación correcta de la quinta rueda.

### **5.3.7. Inspección del Perno Rey antes del Acoplamiento**

- ✚ La placa del perno rey deberá estar totalmente reforzada y ser suficientemente grande para cubrir completamente la quinta rueda. Si la placa no es suficientemente ancha, la parte descubierta de la quinta rueda acumulará polvo y partículas extrañas. Estas partículas podrán penetrar hasta el mecanismo de enganche, y causar desgaste y algunas veces problemas para desenganchar. Estas partículas podrán también causar daños a la superficie de la quinta rueda o a la placa del perno rey.

### **5.3.8. Verificación de la Operación**

- ✚ Todos los conductores y ayudantes de los vehículos deberán estar certificados y autorizados por la compañía de transporte y haber participado en el Programa de Seguridad Vial de VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA.
- ✚ Verificar que las cargas estén y lleguen en buen estado, para observar posibles daños o pérdidas parciales de estas. De la misma manera, verificar periódicamente el aseguramiento y ajuste de las cargas y sus componentes, antes y durante la movilización.
- ✚ Al cargar y descargar los equipos, verificar que el lugar donde se realizará la operación sea estable y se encuentre libre de obstáculos.
- ✚ Los tanques, ya sean de lodo, combustibles o agua, deberán ser desocupados y sus válvulas, compuertas, colectores y canaletas deberán estar cerrados y cubiertos con bolsas plásticas para evitar derramar el fluido residual. Las mangueras y líneas de conducción deberán estar libres de fluidos y sujetas a partes firmes de la carga.
- ✚ Esta prohibido cruzar por debajo de las cargas levantadas y estar debajo de ellas, a cualquier persona.
- ✚ Al traccionar las cargas con el winche del vehículo, los ayudantes que realizan esta operación se deberán ubicar en el costado opuesto a la línea de proyección del gancho, ya que en el caso que este se parta o que falle la férula de encabamiento del cable no resulte ninguna persona lesionada.
- ✚ Atender señales de mano “únicamente” del ayudante, quien estará ubicado al lado izquierdo parte trasera, un metro aproximadamente separado de la carga.
- ✚ El ascenso y descenso a las plataformas de los vehículos se deberá hacer por el frente de estas utilizando los estribos del cabezote, haciendo más segura esta labor.

- ✚ Al realizar trabajos sobre las plataformas de los vehículos se deberá tener en cuenta las medidas de seguridad para el trabajo en alturas y siempre tener por lo menos un punto de aseguramiento al arnés, para evitar caídas de diferente nivel.
- ✚ Esta prohibido transportar personas particulares en los vehículos de la compañía.
- ✚ Esta prohibido transportar el personal (empleados de la Empresa) y personas particulares, sobre los remolques y por fuera de la cabina de los vehículos (agarrados al cabezote), en este caso, se deberá usar un vehículo apropiado para el transporte de empleados y personas particulares.
- ✚ No arrojar basuras, desechos y materiales en el área de operación y en ningún otro lugar.

### 5.3.9. Reporte de Incidentes

- ✚ Todos los incidentes y accidentes de tipo operacional, ambiental y que involucren al personal, deberán ser reportados de forma inmediata al Supervisor y éste al: Toolpusher, al Ingeniero de HSEQ y al Company Man. El informe deberá presentarse por escrito, e informar a la ARL (Administradora de Riesgos Laborales) dentro de las primeras 24 horas de ocurrido el evento.

## 5.4. RESPONSABLES

- ✚ **Conductor:** Persona especializada en operar vehículos de carga pesada.

***Importante:** Señor conductor. Usted es responsable por la operación segura de enganchar y desenganchar las cargas. No confíe en otros para que cumplan con su obligación. Usted deberá verificar personalmente que se cumplan los anteriores pasos en su respectivo orden.*

- ✚ **Ayudante del Conductor:** Persona idónea encargada de sujetar las cargas y guiar al conductor del vehículo al cargar y descargar los equipos.

## 6. PROCEDIMIENTO PARA CARGAR, MOVILIZAR Y DESCARGAR EQUIPOS CON GRÚA

### 6.1. PROCEDIMIENTO

#### 6.1.1. OPERACIÓN DE INICIO

- ✚ Recibir orden escrita o verbal del coordinador de transporte de la base y dirigirse al lugar de operación, con las herramientas y accesorios para su uso. Asegurar e inspeccionar que todos los aparejos y componentes para levantar las cargas estén en buenas condiciones de operación.
- ✚ Comprobar con el supervisor encargado del área, el estado del terreno, estado de las cargas y dimensiones, así como, coordinar el procedimiento a seguir para mover las cargas; acatando las medidas de seguridad.
- ✚ Antes de enganchar cualquier equipo o material, inspeccionar la grúa para asegurar su correcto funcionamiento.
- ✚ Después de verificar las condiciones de seguridad del área, maniobrar y colocar el vehículo camión grúa sobre una superficie plana y firme. Respetar las indicaciones del aparejador.
- ✚ La inclinación del vehículo durante la operación de la grúa no deberá ser superior a tres grados ( $3^\circ$ ), como se observa en la figura N° 84. Esta inclinación del vehículo es tanto lateral como longitudinal con respecto a la superficie plana y firme.

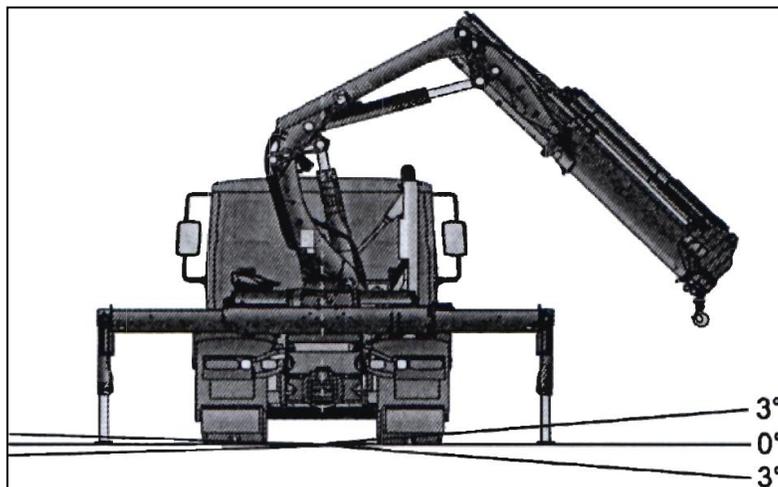
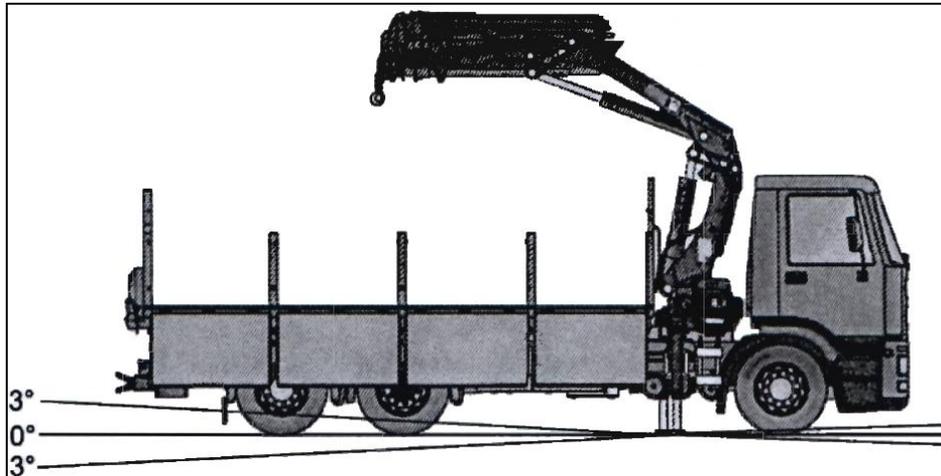


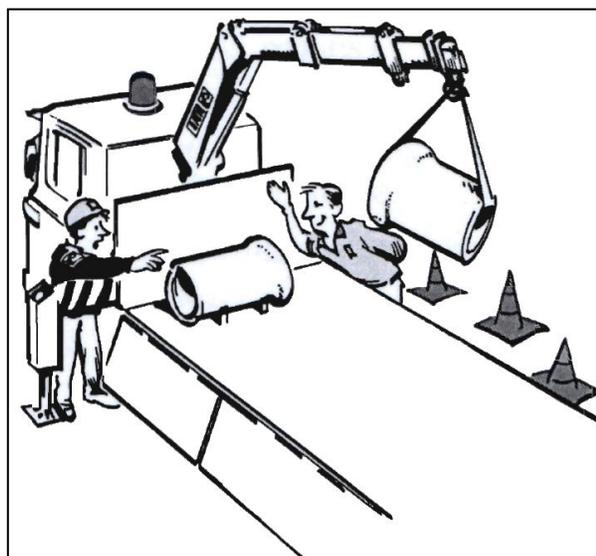
Figura N° 84. Inclinación del vehículo camión grúa.

- ✚ Si la pendiente supera la inclinación permitida, se producirán movimientos no intencionados de la grúa. Por lo tanto las operaciones de extensión/plegado también deberán realizarse con el vehículo completamente nivelado, como se observa en la figura N° 85.



**Figura N° 85.** Vehículo completamente nivelado para la operación de extensión/plegado de la grúa.

- ✚ Accionar los frenos de seguridad del vehículo camión grúa (el conductor).
- ✚ Señalizar el rango de trabajo y todo el espacio que cubra el equipo para mover la carga en su giro o trayectoria, desde el punto de carga hasta el lugar de descarga de la misma, con conos y cinta de peligro para evitar el paso del personal durante todo el tiempo que dure la maniobra; esta zona deberá estar libre de obstáculos, como se observa en la figura N° 86.

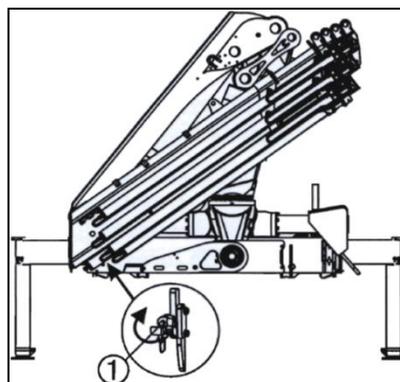


**Figura N° 86.** Señalizar el rango de trabajo durante la operación de la grúa.

- ✚ Comprobar que no hayan personas no autorizadas dentro del rango operativo de la grúa.
- ✚ Activar la TDF (toma de fuerza).
- ✚ Poner el motor del vehículo en las rpm correctas. rpm demasiado altas, podría sobrecalentarse el aceite del sistema hidráulico. rpm demasiado bajas, el motor del vehículo podría calarse durante la operación de la grúa.
- ✚ Las palancas de operación deberán estar en la posición de punto muerto antes de activarlo.
- ✚ Pulsar el botón de ON/OFF para activar el sistema de seguridad. Se encenderá el LED situado encima del botón. El sistema realizará una autocomprobación (2 – 4 segundos).
- ✚ Desplegar y extender las extensiones estabilizadoras. Para desplegarlas, deberá pulsar el botón de confirmación de visión del lado donde va a utilizarse la extensión estabilizadora. Fijar las patas estabilizadoras sobre polines de madera.
- ✚ La alineación correcta del camión grúa con la carga es crítica. Dejar espacio libre para amarrar y enganchar. Respetar las indicaciones del aparejador para obtener una maniobrabilidad segura y evitar daños a la carga y al equipo.
- ✚ Dependiendo de la carga a maniobrar, así mismo se amarrará y se asegurará en los accesorios de elevación.

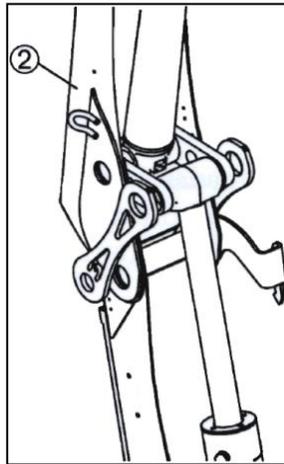
#### 6.1.1.1. Desplegar el Sistema de Brazo

- ✚ Después de verificar las condiciones de seguridad del área, girar el perno (1) y extraerlo.



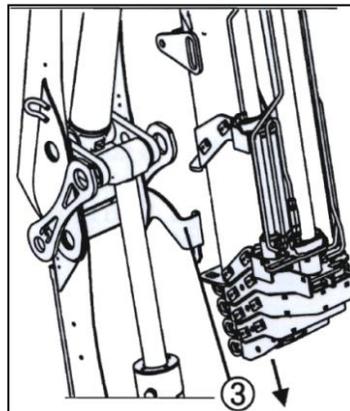
**Figura N° 87.** Girar el perno (1) y extraerlo.

- ✚ Desplegar el primer brazo (2), como se observa en la figura N° 88.



**Figura N° 88.** Desplegar el primer brazo (2).

- ✚ Colocar el segundo brazo en posición vertical como se observa en la figura N° 89, para poder liberar la extensión del soporte (3).



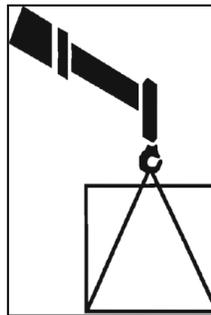
**Figura N° 89.** Liberar la extensión del soporte (3).

- ✚ Extender la primera extensión hasta liberarla del soporte (3). Desplegar el sistema de brazo y girar la grúa hasta la posición de trabajo. La grúa ya está lista para su uso.

#### **6.1.1.2. Aseguramiento de la Carga**

- ✚ Revisar e inspeccionar todos los accesorios de elevación para una operación correcta (ganchos, eslingas, argollas, etc.).

- ✚ Maniobrar simultáneamente los brazos de la grúa lentamente para ingresar el aparejador a amarrar la carga a levantar con eslingas y sujetarla con el gancho; el aseguramiento es completo cuando la lengüeta del mecanismo para enganchar del gancho se cierra bloqueando la salida involuntaria de las eslingas.
- ✚ Levantar la carga cuidadosamente hasta una altura adecuada, extendiendo los brazos.
- ✚ Verificar el aseguramiento de la carga moviéndola cuidadosamente, para sentir la resistencia de la misma. Si el enganche se siente seguro, inspeccionar visualmente la carga. El gancho deberá estar en la posición de cerrado con la lengüeta y la eslinga deberá quedar en la posición correcta y centrada en el gancho, como se observa en la figura N° 90.



**Figura N° 90.** Verificar el aseguramiento de la carga.

- ✚ Si la carga no está correctamente enganchada, la carga se separará del gancho y se caerá.
- ✚ Amarrar una línea de apoyo a la carga para guiarla en su trayectoria.
- ✚ Levantar completamente la carga y llevarla de manera segura al lugar de descarga. Despejar el trayecto del recorrido.

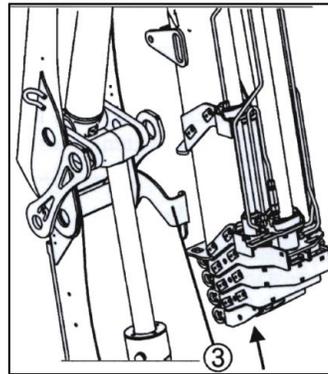
## **6.1.2. OPERACIÓN FINAL**

### **6.1.2.1. Desacoplar la Carga**

- ✚ Maniobrar simultáneamente los brazos de la grúa para bajar la carga hasta que haga contacto con el suelo.
- ✚ Cuando la carga esté totalmente segura en el suelo, el aparejador ingresara a abrir el gancho, retirar las eslingas y liberar la carga.

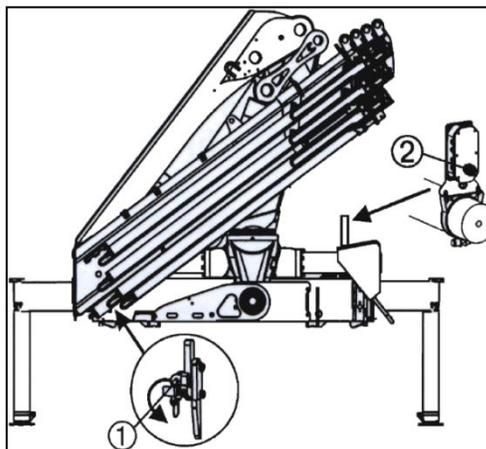
### 6.1.2.2. Plegar la Grúa

- ✚ Durante el plegado, manejar la grúa con el control manual y girar la grúa hasta que esté en ángulo recto con el vehículo y retraer todas las extensiones.
- ✚ Elevar el primer brazo y mover el segundo brazo hasta la posición vertical.
- ✚ Extraer la primera extensión unos 500 mm para bloquear las extensiones. Tener cuidado de no dañar el soporte (3) durante esta operación.
- ✚ Retraer despacio la primera extensión y ajustar el segundo brazo para asegurarse que la extensión quede bloqueada por el soporte (3). No forzar las extensiones contra el soporte; de lo contrario, podría dañar la extensión o el soporte, como se observa en la figura N° 91.



**Figura N° 91.** Bloquear la extensión por el soporte (3).

- ✚ Bajar el primer brazo sobre el soporte de estacionamiento en la base de la grúa, bloquear el brazo con el pasador (1), como se observa en la figura N° 92 y plegar el gancho.



**Figura N° 92.** Bloquear el brazo con el pasador (1).

### 6.1.2.3. Finalizar siempre de usar la Grúa de la siguiente manera

- ✚ Después de su uso, colocar siempre la grúa en la posición de transporte.
- ✚ Al estacionar el brazo en el espacio de carga o sobre la carga, asegurar el brazo y los accesorios de elevación para evitar cualquier movimiento de la grúa y de los accesorios de elevación.
- ✚ Prestar atención a la anchura y la altura de la grúa en la posición de transporte.
- ✚ La grúa deberá mantenerse dentro de la altura del camión.
- ✚ Prestar atención a los cables eléctricos. Asegurarse de que ninguna parte de la grúa entre en contacto con cables eléctricos, como se observa en la figura N° 93.



**Figura N° 93.** Asegurarse que la grúa no entre en contacto con cables eléctricos.

- ✚ Retirar las patas estabilizadoras y las extensiones estabilizadoras.
- ✚ Bloquear las patas estabilizadoras inclinables y las extensiones estabilizadoras de accionamiento manual en la posición de transporte y comprobar que los mecanismos de bloqueo estén bien bloqueados.
- ✚ Desconectar el sistema operativo antes de mover el vehículo camión grúa. El sistema de seguridad se desconecta con el botón de ON/OFF.
- ✚ Solo podrá mover el vehículo camión grúa después de realizar las anteriores operaciones.

- ✚ Liberar freno de seguridad del vehículo camión grúa (el conductor).
- ✚ Retirar el vehículo camión grúa del área de operación, solicitar firma de planilla y reportarse a la base para atender nuevas instrucciones.

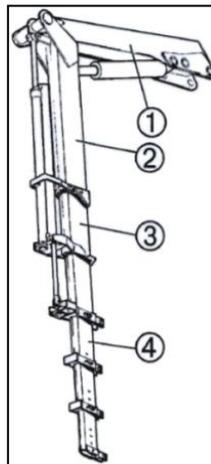
## 6.2. NORMAS OPERACIONALES

La grúa de carga se utiliza para elevar y trasladar cargas en la zona de trabajo permitida por la placa y el diagrama de carga.

La grúa se compone de los siguientes grupos principales y consta de los siguientes componentes:

### 6.2.1. Sistema de brazo

- ✚ Primer brazo (1), segundo brazo (2) y extensiones hidráulicas (3), como se observa en la figura N° 94.

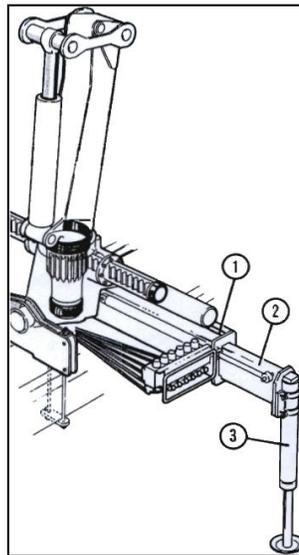


**Figura N° 94.** Sistema de brazo.

- ✚ Accesorios de elevación adicionales. Los accesorios de elevación adicionales se colocan entre la punta del brazo y la carga (pinza, rotador, etc.) o sobre la grúa (cabrestante).
- ✚ Accesorios de elevación independientes se conectan al gancho de carga estándar (eslingas, cadenas, fijaciones, etc.).

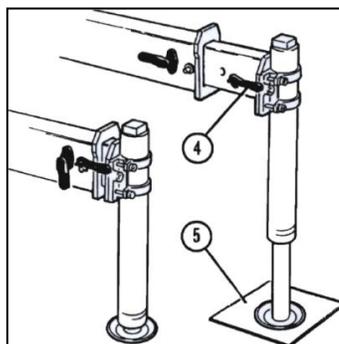
### 6.2.2. Sistema de patas estabilizadoras

- ✚ Brazo estabilizador (1). Las extensiones estabilizadoras (2) se despliegan del brazo estabilizador. Patas estabilizadoras (3), como se observa en la figura N° 95. Todas las grúas tienen dos patas estabilizadoras.



**Figura N° 95.** Sistema de patas estabilizadoras.

- ✚ Dispositivo de bloqueo de las patas estabilizadoras (4) y polines de madera de apoyo (5). Los polines de madera se usan debajo de las patas estabilizadoras para obtener un apoyo adicional, como se observa en la figura N° 96.



**Figura N° 96.** Sistema de patas estabilizadoras.

- ✚ Para asegurar la máxima capacidad de la grúa, todas las extensiones y patas estabilizadoras deberán estar completamente extendidas y apoyadas en el suelo.
- ✚ El movimiento hacia abajo de la pata estabilizadora se detendrá automáticamente al alcanzar un nivel de fuerza determinado. Para superar este nivel de fuerza, deberá volver a bajar la pata estabilizadora.

### 6.2.3. Capacidad de elevación

- ✚ La capacidad de elevación es la carga útil en el gancho multiplicada por el alcance en metros al que la grúa podrá operar en diferentes posiciones.
- ✚ La capacidad de elevación de la grúa determina la carga máxima que podrá elevar la grúa dentro de su zona de trabajo.
- ✚ No obstante, tenga en cuenta que cuanto mayor sea el radio operativo de la grúa, menor será la capacidad de elevación debido al peso del sistema de brazo.
- ✚ El peso adicional de los accesorios de elevación deberá sumarse a la carga. Así, con accesorios de elevación la carga que podrá elevar será menor.
- ✚ Intentar siempre elevar la carga con el brazo de extensión retraído, aunque no por completo. De este modo la grúa tendrá la mayor capacidad de elevación.

### 6.2.4. Placa de carga

- ✚ Encontrará la placa de carga junto a la válvula de control.
- ✚ En la placa se indica el peso máximo que podrá elevar a un alcance determinado con el primer brazo en posición óptima.
- ✚ La placa y el diagrama de carga de la grúa indican las cargas máximas que podrá elevar dentro del alcance operativo de la grúa.

### 6.2.5. Posición óptima

El peso que podrá elevar la grúa estará determinado por:

- ✚ Extensiones estabilizadoras posicionadas y patas presionadas contra el suelo.
- ✚ El alcance al que estará trabajando y la posición óptima del brazo. La posición óptima para la grúa se indica en la placa de carga.
- ✚ No superar nunca el peso máximo indicado en la placa de carga.
- ✚ Elevar las cargas pesadas con el segundo brazo en la posición óptima en relación con el primero. Para ello, deberá consultar la placa de carga en la grúa.
- ✚ No superar la carga máxima permitida del gancho.

### 6.2.6. Diagrama de carga

- Los diagramas de carga muestran las cargas máximas que podrá elevar la grúa en toda la zona operativa (sin incluir extensiones manuales). El área blanca de la figura N° 97, muestra la zona de trabajo de la grúa y las curvas de carga muestran la carga máxima que podrá elevarse a un alcance y altura determinados.

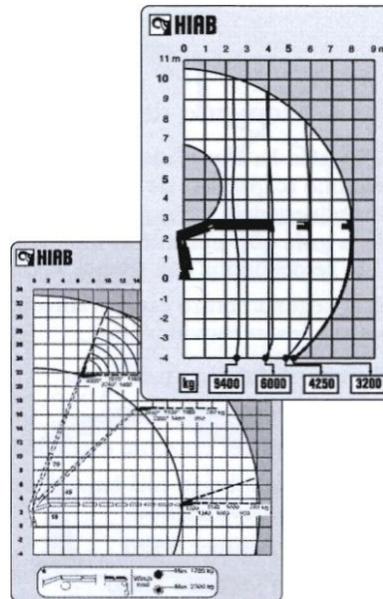


Figura N° 97. Diagrama de carga.

- Deberá tener cuidado al manejar cargas en la zona de elevación superior para que la carga no entre en contacto con el sistema de brazo.
- No manejar cargas pesadas con el brazo recto. Colocar el segundo brazo para que exista un ángulo en relación con el primero.
- La sobrecarga podrá ocasionar daños a la grúa o, en el peor de los casos, lesiones personales o la muerte.
- No aumentar una carga colgada, ya que se podrá abrir una válvula de retención de carga y/o volcar el vehículo.

### 6.2.7. Tareas permitidas

- Cargar y descargar equipos y materiales en/de un vehículo.
- Elevar cargas desde el suelo/vehículo hasta un lugar más alto.
- Trabajos de instalación (vigas, BOPS, etc.).

- ✚ Recoger residuos y materiales de reciclaje (vidrio, papel, cartón, plástico, etc.).

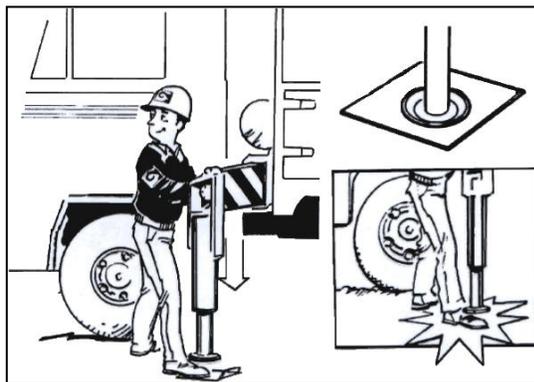
### 6.2.8. Uso de la Grúa

- ✚ Colocar el vehículo camión grúa lo más cerca posible de la carga y asegurarse de ver siempre el trabajo con claridad. Si no puede ver correctamente la carga, podrá causar un accidente mortal o daños graves.
- ✚ Comprobar que podrá ver las patas estabilizadoras de accionamiento hidráulico y no hacerse delante de ellas mientras las utiliza, como se observa en la figura N° 98.



**Figura N° 98.** No se haga delante de las patas estabilizadoras.

- ✚ Tener cuidado de no bajar la pata estabilizadora encima de su pie, como se observa en la figura N° 99.



**Figura N° 99.** No bajar la pata estabilizadora encima de su pie.

- ✚ Cuando el suelo no sea lo bastante firme, usar polines de madera de apoyo lo bastante grandes y sólidos para su grúa, bajo las patas estabilizadoras para obtener un apoyo adicional.

- ✚ Comprobar que los polines de madera de apoyo, al someterse a carga, no se doblarán bajo la carga, ni penetrarán el suelo.
- ✚ No bajar las patas estabilizadoras al borde de un terraplén, pendiente, etc.
- ✚ Bajar las patas estabilizadoras solo sobre una superficie plana y firme.
- ✚ Comprobar siempre que las patas y extensiones estabilizadoras estén en la posición de trabajo y que estén bien fijadas.
- ✚ Extraer la extensión estabilizadora completamente a ambos lados del vehículo. Después, bajar las patas estabilizadoras para apoyar el vehículo.
- ✚ No accionar las patas estabilizadoras con la grúa bajo carga.
- ✚ Usar poca fuerza al apoyar las patas estabilizadoras en el suelo.
- ✚ No levantar el vehículo con las patas estabilizadoras. Si levanta el vehículo con las patas estabilizadoras, podrá dañarlas.
- ✚ Accionar el freno de estacionamiento del vehículo camión grúa. En caso contrario, el vehículo empezará a moverse durante la elevación.
- ✚ No usar las patas estabilizadoras como freno de estacionamiento, ya que el vehículo empezará a deslizarse.
- ✚ Encender las luces de advertencia del vehículo camión grúa.
- ✚ No extender la grúa (el brazo) desde la posición a la cual se esta operando (cuando se opera la grúa frente a usted), como se observa en la figura N° 100.

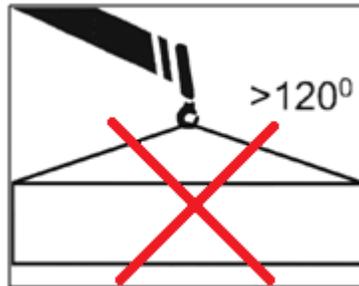


**Figura N° 100.** No extender la grúa frente a usted.

- ✚ Hacer movimientos suaves con la grúa. Manejar la grúa con varias funciones simultáneamente y con suaves movimientos de la palanca. De este modo evitará que el sistema hidráulico se caliente con rapidez. La velocidad de una función corresponde al grado de movimiento de la palanca, con independencia de la carga y otras funciones.
- ✚ No manejar cargas pesadas con las extensiones totalmente retraídas.
- ✚ No elevar cargas con un peso superior a los valores indicados en la fijación del gancho.
- ✚ Comprobar que los accesorios de elevación adicionales e independientes estén bien sujetos y en buen estado.
- ✚ No ajustar los accesorios de elevación cuando esté trabajando la grúa.
- ✚ Limpiar los acoplamientos al conectar y desconectar los accesorios de elevación. La suciedad podrá dañar el sistema hidráulico.
- ✚ No girar a toda velocidad hasta la posición final. Podría dañar el sistema de giro.
- ✚ Elevar siempre la carga del suelo antes de empezar a girar. No arrastrar la carga por el suelo. Podría dañar el sistema de brazo, la carga y el suelo.
- ✚ Comprobar que podrá ver siempre la carga. Si su visión de la carga no es adecuada, pedir a los aparejadores que le indique.
- ✚ Si alguna parte de la grúa entrará en contacto con un cable eléctrico, se electrocutará la grúa, la carga y el operador si maneja la grúa con control manual (moviendo las palancas de la grúa que se encuentran en el vehículo).
- ✚ En caso de emergencia, desactivar de inmediato todos los movimientos de la grúa.
- ✚ No caminar ni ponerse debajo de una carga suspendida. Durante el funcionamiento, no ponerse debajo de la carga ni del sistema de brazo.
- ✚ No conducir el vehículo si hay una carga suspendida en la grúa.
- ✚ Después de usarla, colocar siempre la grúa en la posición de transporte. Cuando tenga que estacionar el brazo en el espacio de carga o sobre la carga, asegurar el brazo y los accesorios de elevación, para impedir cualquier movimiento no intencionado de la grúa y de los accesorios de elevación.

### 6.2.9. Longitud de la eslinga

- ✚ Fijar siempre la carga usando una eslinga lo más corta posible. El ángulo entre los brazos de la eslinga no deberá superar los 120 grados, como se observa en la figura N° 101.



**Figura N° 101.** Ángulo entre los brazos de la eslinga.

- ✚ Si no es posible ver la carga y toda la zona de trabajo con claridad, el operador de la grúa se verá obligado a seguir las instrucciones y señales realizadas por una persona calificada.

### 6.3. MANTENIMIENTO

Antes de utilizar la grúa, es necesario verificar que opere correctamente.

- ✚ Comprobar que los pasadores que sujetan la grúa estén en su lugar y asegurados con sus pasadores retenes y chavetas.
- ✚ Llevar la grúa al menos una vez al año a un taller de servicio para su revisión y mantenimiento.
- ✚ Asegurarse de reparar de inmediato cualquier avería de la grúa.
- ✚ Realizar usted mismo solo las operaciones de mantenimiento y servicio que tenga conocimiento y la experiencia necesaria.
- ✚ No reparar usted mismo averías que solo podrán ser reparadas por un taller de servicio.
- ✚ Limpiar regularmente la grúa y sus accesorios, no utilizar agentes limpiadores agresivos, ni utilizar limpiadores de agua a presión sobre las piezas electrónicas, las válvulas de control, los cilindros o el depósito de aceite.
- ✚ Solo las superficies de la grúa podrán limpiarse con un limpiador de agua a presión.

- ✚ Lubricar bien la grúa. Aplicar grasa a todas las hendiduras de la superficie de contacto y asegurarse de que estén llenas de grasa, como se observa en la figura N° 102.
- ✚ Lubricar ligeramente las otras partes móviles de la grúa. El usar una espátula o una brocha podrá facilitar esta tarea.
- ✚ Las palancas manuales de la grúa siempre deberán estar libres de grasa o cualquier otra sustancia que impida empuñarlas firmemente, haciendo resbalar las manos en las palancas causando un accidente.
- ✚ Al terminar, colocar la grúa en la posición de transporte.

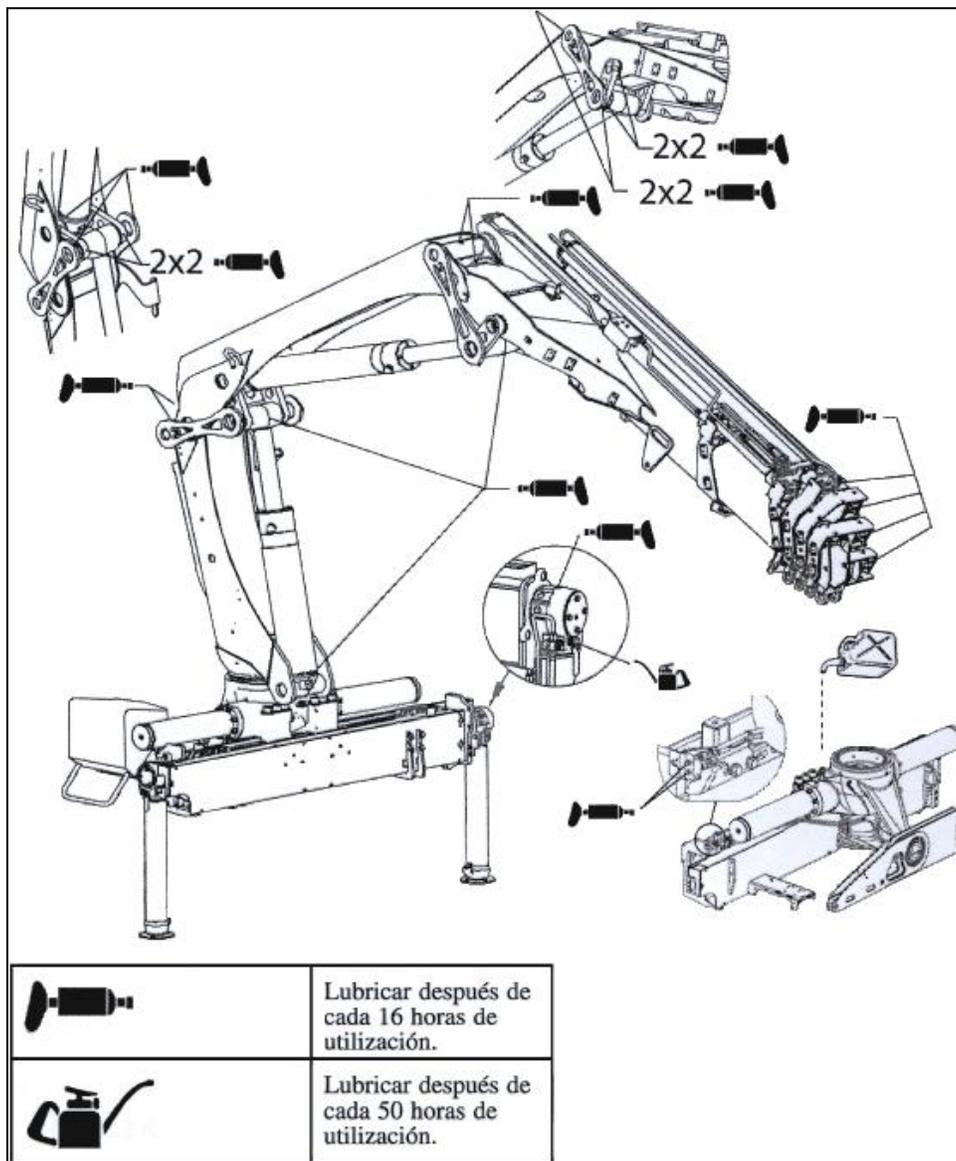


Figura N° 102. Mantenimiento de la grúa.

## **6.4. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD (Las consideraciones de seguridad son de obligatorio cumplimiento)**

### **6.4.1. Elementos de Seguridad**

- ✚ Todos los operadores de vehículos camión grúa y aparejadores/señaleros deberán portar los elementos de seguridad básicos (casco, gafas, protección auditiva, ropa de protección, botas de seguridad y guantes de carnaza), además, los aparejadores/señaleros deberán portar en todo momento chalecos reflectivos para fácil identificación por parte del operador. Verificar que los elementos de seguridad se encuentren en buenas condiciones para su uso.

### **6.4.2. Plan de Movilización**

- ✚ Identificar la ruta de movilización y sus puntos críticos.
- ✚ Estado del orden público del área.
- ✚ Asignar responsabilidades a cada una de las personas involucradas en el movimiento de las cargas.
- ✚ Establecer planes de contingencia ante un eventual accidente o desastre.
- ✚ Elaborar el cronograma del movimiento de las cargas, incluyendo: peso y dimensiones de las cargas.
- ✚ Establecer una jornada de trabajo máxima de 12 horas para todo el personal involucrado en el movimiento de las cargas.
- ✚ El movimiento de las cargas deberá realizarse, en lo posible, durante las horas del día y evitar su movilización en horas de la noche; tanto en la locación como en carretera.

### **6.4.3. Charla de Seguridad**

- ✚ Antes de comenzar toda operación de movilización de las cargas, se deberá realizar la charla pre-operacional a todo el personal involucrado, donde se evalúan peligros, riesgos, tiempo de trabajo y el procedimiento a realizar para desarrollar exitosamente las operaciones de asegurar, cargar, maniobrar y descargar equipos y materiales. En caso de fuerza mayor (reparación, mantenimiento de la grúa y/o del vehículo o requerimientos adicionales) quien no asista a la reunión deberá recibir la inducción sobre los temas tratados por parte del Supervisor de HSEQ de Varisur y Compañía Ltda.

- ✚ Presentar el cronograma del movimiento de las cargas.
- ✚ Verificar la existencia de los permisos de los vehículos camión grúa.
- ✚ Verificar la afiliación del personal a la EPS y ARL.
- ✚ Divulgar las recomendaciones básicas de seguridad al personal involucrado en el movimiento de las cargas.
- ✚ Al finalizar la charla, se deberá elaborar un acta por escrito indicando las recomendaciones y conclusiones de la charla, así como, firmar la hoja de asistencia por parte del personal asistente.

#### **6.4.4. Velocidad**

- ✚ Observar y acatar los límites de velocidad máximos permitidos según lo dispuesto por la operadora del campo, y en vías nacionales lo dispuesto por el Ministerio de Transporte:

80km/h en carreteras nacionales. 60 km/h vía Monal - Baché. 60 km/h vía Baché - Ecopetrol. 30 km/h vía entre pozos y veredas. 40 km/h Zona urbana de Neiva. 10km/h Zona Industrial. 40km/h Yaguara a batería Yaguara.

Estos límites de velocidad se deberán reducir en condiciones adversas (lluvia, conducción nocturna, neblina, tráfico intenso, vías en mal estado, pendientes o descensos pronunciados).

- ✚ Acatar las reglamentaciones oficiales y señales de tránsito.
- ✚ Evitar sanciones por violar los límites de velocidad.
- ✚ El uso del cinturón de seguridad es obligatorio durante todo el viaje.
- ✚ El uso del celular esta prohibido durante la operación del vehículo, si por algún motivo fuese necesario recibir una llamada, se deberá detener totalmente la marcha y atender la llamada.

#### **6.4.5. Prueba de Alcohol**

- ✚ Se realizaran pruebas de alcohol antes de empezar la jornada de trabajo a todo el personal que intervenga en la movilización y en el movimiento de las cargas (supervisores, conductores y ayudantes, operadores y aparejadores). En caso de dar alguna prueba positiva, la persona será remitida, para la confirmación de la prueba.

#### **6.4.6. Inspección del Vehículo**

- ✚ Revisar diariamente las condiciones mecánicas del vehículo, si se detectan condiciones anormales informar y abstenerse de iniciar la operación.
- ✚ Periódicamente efectuar el servicio de mantenimiento a los diferentes componentes del vehículo, de acuerdo a las recomendaciones formuladas en el Manual de Mantenimiento dispuesto por Varisur y Compañía Ltda.
- ✚ Inspeccionar y asegurar que todos los aparejos y componentes de levantamiento estén en buenas condiciones de operación, en caso de observar en mal estado informar al personal encargado para su reparación.

#### **6.4.7. Verificación de la Operación**

- ✚ Todos los operadores y aparejadores de los vehículos camión grúa deberán estar certificados y autorizados por la compañía de transporte y haber participado en el Programa de Seguridad Vial de Varisur y Compañía Ltda.
- ✚ Las certificaciones deberán permanecer en el lugar de trabajo y podrán ser requeridas por el personal de supervisión.
- ✚ La grúa solo podrá ser utilizada por personas con la experiencia y conocimientos necesarios sobre grúas y previamente autorizadas por Varisur y Compañía Ltda.
- ✚ No utilizar la grúa si esta enfermo, cansado o bajo la influencia de fármacos, alcohol u otras drogas.
- ✚ Tener en cuenta especialmente: recoger y extender la grúa y colocarla en la posición de transporte.
- ✚ Verificar que las cargas estén y lleguen en buen estado, para observar posibles daños o pérdidas parciales de estas.
- ✚ Al cargar y descargar equipos y materiales, verificar que el lugar donde se realizará la operación sea estable y se encuentre libre de obstáculos.
- ✚ Esta prohibido cruzar por debajo de las cargas levantadas y estar debajo de ellas, a cualquier persona.
- ✚ Atender señales de mano “únicamente” del aparejador, quien estará ubicado al lado izquierdo parte trasera, unos metros separado de la carga.

- ✚ Esta prohibido direccionar o manipular las cargas levantadas con la mano, en caso necesario utilizar una manila que deberá amarrar previamente a la carga.
- ✚ El ascenso y descenso a las plataformas se deberá hacer por el frente de estas utilizando los estribos del cabezote, haciendo más segura esta labor.
- ✚ Al realizar trabajos sobre las plataformas se deberá tener en cuenta las medidas de seguridad para el trabajo en alturas y siempre tener por lo menos un punto de aseguramiento al arnés, para evitar caídas de diferente nivel.
- ✚ Esta prohibido transportar personas particulares en los vehículos de la compañía, de igual manera, esta prohibido transportar el personal sobre las plataformas de los vehículos camión grúa, en este caso, se deberá usar un vehículo apropiado para el transporte de empleados y personas particulares.
- ✚ No arrojar basuras, desechos y materiales en el área de operación y en ningún otro lugar.

#### 6.4.8. Reporte de Incidentes

- ✚ Todos los incidentes y accidentes de tipo operacional, ambiental y que involucren al personal, deberán ser reportados de forma inmediata al Supervisor y éste al: Toolpusher, al Ingeniero de HSEQ y al Company Man. El informe deberá presentarse por escrito, e informar a la ARL (Administradora de Riesgos Laborales) dentro de las primeras 24 horas de ocurrido el evento.

### 6.5. RESPONSABLES

- ✚ **Operador:** Persona especializada en operar vehículos camión grúa y maniobrar el equipo. Todo el personal que opere equipos para mover cargas mecánicamente, deberá recibir un entrenamiento y certificación en la operación del equipo por una entidad competente y cumplir con la norma ANSI B30.5 y OSHA 1910.180.

***Importante:** Señor operador. Usted es responsable por la operación segura de enganchar y desenganchar las cargas. No confíe en otros para que cumplan con su obligación. Usted deberá verificar personalmente que se cumplan los anteriores pasos en su respectivo orden.*

- ✚ **Aparejador/Señalero:** Persona idónea encargada de sujetar las cargas y guiar al operador al cargar y descargar equipos y materiales. Al igual que el operador deberá estar certificado por una entidad competente y deberá usar en todo momento chaleco reflectivo para fácil identificación por parte del operador.

## 7. CONCLUSIONES

- ✚ La actualización y elaboración de los procedimientos para la empresa **VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA.**, permitirá mejorar el proceso de cargar, trasladar, asegurar, movilizar y descargar equipos y materiales durante la operación de movilización de equipos; ya que será de apoyo en las labores a realizar, cuando a solicitud de cualquier dependencia de la empresa, se manejen cargas sobre vehículos de transporte pesado.
- ✚ Se determinaron las fallas del anterior procedimiento, de acuerdo a la metodología estipulada en el proyecto y se logró actualizar de manera adecuada el procedimiento para cargar, trasladar, movilizar y descargar equipos y materiales con winche sobre rodillo; mejorando los procesos en el uso de vehículos tracto camión y vehículos carro macho.
- ✚ Se crearon los procedimientos que hacían falta de acuerdo a las necesidades correspondientes a cada operación de movilización de equipos en el área de Transporte, titulados: Procedimiento instructivo de las definiciones de los equipos, herramientas y accesorios. Procedimiento para cargar, movilizar y descargar equipos con Safety – Move y Remolque. Procedimiento para cargar, movilizar y descargar equipos con grúa.
- ✚ Se corroboró la actualización y elaboración de los procedimientos, por medio de reuniones con el personal del área de Transporte.
- ✚ En el contenido del proyecto, se creó una metodología para la elaboración de futuros Procedimientos, los cuales están enmarcados dentro de un área informativa y se llevan a cabo mediante etapas o pasos a seguir, por lo cual se dispondrá de tiempo y herramientas necesarias para la correcta elaboración de los mismos.
- ✚ A través de los procedimientos realizados para la empresa **VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA.**, se generan oportunidades de interacción entre el estudiante y la industria, de manera que se fortalezca la relación Universidad – Empresa y facilitar a estudiantes la adquisición de conocimientos y experiencias.
- ✚ Los estudiantes son una fuente de intelecto para desarrollar trabajos importantes e invaluable a la industria petrolera y a la vez, son un aporte de la academia al mundo laboral.

## 8. RECOMENDACIONES

- ✚ Realizar periódicamente la actualización de los procedimientos utilizados, con el fin de mejorar la calidad del servicio que ofrece la Empresa y al conocimiento de este sistema de gestión por parte de las personas que a nivel empresarial y demás podrá interesarles.
- ✚ Incluir en el formato las dimensiones de las cargas y capacidades máximas permitidas para cada uno de los vehículos en el momento de la movilización.
- ✚ Verificar daños por mala utilización o por corrosión, todas las herramientas que tienen a disposición los vehículos de transporte pesado antes y después de cada movilización y reportarlos oportunamente al Departamento de Inspección de la base para su remplazo.
- ✚ Implementar el servicio de Safety – Move y Remolque a todas las cargas de los equipos de trabajo para aumentar el rendimiento en las movilizaciones debido al tiempo perdido entre cargar y descargar las mismas, con el fin de mejorar los procesos y mitigar los riesgos posibles, cuidando de las personas, el medio ambiente y los activos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ✚ VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA. Documentación.
- ✚ <http://varisur.com.co/espanol/Final/Varisur%20Ltda..htm>
- ✚ [http://www.fifthwheel.com/pdfs/espanol/LT-087\\_Instrucciones.pdf](http://www.fifthwheel.com/pdfs/espanol/LT-087_Instrucciones.pdf)
- ✚ [http://www.ehowenespanol.com/leyes-remolques-tandem-lista\\_428107/](http://www.ehowenespanol.com/leyes-remolques-tandem-lista_428107/)
- ✚ [http://www.ehowenespanol.com/regulaciones-semi-remolques-california-info\\_407020/](http://www.ehowenespanol.com/regulaciones-semi-remolques-california-info_407020/)
- ✚ [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=36420](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=36420)
- ✚ [www.tradekey.com/ks-land-drilling-rigs/](http://www.tradekey.com/ks-land-drilling-rigs/)
- ✚ [www.gnsolidscontrol.com/drilling/oilfield-drilling-fluid-systems/.](http://www.gnsolidscontrol.com/drilling/oilfield-drilling-fluid-systems/)
- ✚ [www.alibaba.com/product-free/11958112/ Drilling Rigs Quaidiao And Petra Fast.html](http://www.alibaba.com/product-free/11958112/Drilling_Rigs_Quaidiao_And_Petra_Fast.html)
- ✚ [landrigs.blogspot.com/2011/01/3000hp-land-rig-for-sale-drilling-rigs.html](http://landrigs.blogspot.com/2011/01/3000hp-land-rig-for-sale-drilling-rigs.html)
- ✚ Personal de la base, del área de Transporte y otros empleados de la Empresa VARISUR Y COMPAÑÍA LIMITADA.

# **ANEXOS**

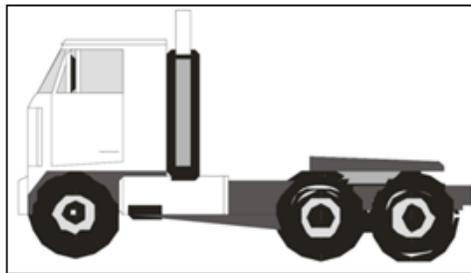
**Anexo 1.** Formato. Definiciones equipos, herramientas y accesorios para los procedimientos DT-PR-01, DT-PR-02 y DT-PR-03.

### DEFINICIONES PROCEDIMIENTOS DT-PR-01, DT-PR-02 y DT-PR-03

#### Definiciones

#### EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS

- ✚ **Vehículo Tracto Camión:** Vehículo automotor de 2 ó 3 ejes, concebido y construido para realizar, principalmente, el arrastre de un semirremolque ó remolque soportando parte de su peso y equipado con un acopie adecuado para tal fin. Según su diseño, la capacidad de carga en toneladas varia, incluyendo el peso del vehículo (52 toneladas peso máximo permitido en carreteras de Colombia).



- ✚ **Vehículo Carro Macho:** Vehículo rígido de dos o tres ejes, equipado con un winche, guaya, cola de cadena en el extremo, plumas en Drill pipe, vientos en guaya, poleas, eslingas de 2 ó 4 ramales y rodillo en su parte posterior. Equipo de amarre e izaje certificados, utilizado para el levantamiento, tracción de cargas y equipos, transporte y descargue. Plataforma montada sobre un doble troque modificado especialmente para este tipo de trabajo, con su respectivo winche y su pluma de izaje.



**Anexo 2.** Formato DT-PR-01. Procedimiento para cargar, trasladar, movilizar y descargar equipos y materiales con winche sobre rodillo.

	<b>PROCEDIMIENTO PARA CARGAR, TRASLADAR, MOVILIZAR Y DESCARGAR EQUIPOS Y MATERIALES CON WINCHE SOBRE RODILLO</b>	DT-PR-01 Versión: 1 Vigente a partir de: 08 de Noviembre de 2011 Página: 1 de 21
---	--	--

## 1. OBJETIVO

Estandarizar la operación, manipulación e izaje de cargas con aparejos de amarre y levante en vehículos de transporte pesado, aplicando estándares que mitiguen riesgos posibles, lesiones al personal, daños a equipos y medio ambiente de acuerdo a la política integrada de VARISUR y CIA. LTDA.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para todos los vehículos de transporte pesado que movilizan equipos y materiales de VARISUR Y CIA. LTDA.

## 3. DEFINICIONES

Remítase al documento anexo.

## 4. PROCEDIMIENTOS

### 4.1 CARGUE DE EQUIPOS Y MATERIALES CON EL USO DEL CARRO MACHO

- ✚ Recibir orden escrita o verbal del coordinador de transporte de la base y dirigirse al sitio de operación, con las herramientas y accesorios para su uso, asegurando e inspeccionando que todos los aparejos y componentes de levantamiento estén en buenas condiciones de operación.
- ✚ Comprobar con el supervisor encargado del área de operación, el estado del terreno, estado de las cargas, dimensiones y demás detalles para el cargue, así como, coordinar el procedimiento a seguir para el levantamiento de las cargas.
- ✚ Una vez se haya verificado las condiciones de seguridad del área, maniobrar el vehículo carro macho frente a la carga dejando un espacio para realizar el amarre, respetando las indicaciones del colaborador.
- ✚ Accionar freno de seguridad. Maniobrar el winche lentamente para que el ayudante ingrese a realizar el amarre de la carga a levantar, sujetando con la guaya y el gancho el skid.

**Anexo 3.** Formato DT-PR-02. Procedimiento para cargar, movilizar y descargar equipos con safety-move y remolque.

	<b>PROCEDIMIENTO PARA CARGAR, MOVILIZAR Y DESCARGAR EQUIPOS CON FAST-MOVE Y REMOLQUE</b>	DT-PR-02 Versión: 1 Vigente a partir de: 08 de Noviembre de 2011 Página: 1 de 19
---	--	--

## 1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento para la movilización de equipos y materiales, de acuerdo a la política de seguridad y medio ambiente de VARISUR Y CIA. LTDA., aplicando estándares que mitiguen los riesgos, posibles lesiones al personal, daños a equipos y materiales, medio ambiente y optimizando tiempo y recursos.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todos los vehículos de transporte pesado que movilizan equipos y materiales de VARISUR Y CIA. LTDA.

## 3. DEFINICIONES

Remítase al documento anexo del DT-PR-01 en su versión vigente.

## 4. PROCEDIMIENTO

### 4.1 INSTALACIÓN

- ✚ No modifique o adapte ninguna quinta rueda o ensamble de montaje. Solo son aceptables los procedimientos tales como soldar los bloques de tope o los bloques de apoyo. La soldadura debe ser efectuada por un soldador certificado.
- ✚ La quinta rueda debe ser instalada con el punto de pivote localizado sobre o delante del eje trasero o de la línea central del tándem. La instalación deberá hacerse de acuerdo con las regulaciones estatales y locales, así como recomendaciones de los fabricantes.
- ✚ Todas las quintas ruedas deberán colocarse de manera que el tracto camión y el remolque mantengan una separación en todo momento. En las quintas ruedas deslizables, puede ser necesario “bloquear” ciertas posiciones.
- ✚ Debe tenerse cuidado de evitar interferencia o contacto entre la quinta rueda y la válvula relevadora del sistema de frenos de aire cuando se presione la parte trasera de la quinta rueda. Para evitar esto se recomienda poner un tope en la parte de abajo de la quinta rueda. El tope deberá colocarse de manera que haga contacto con la placa de montaje de la quinta rueda.

**Anexo 4.** Formato DT-PR-03. Procedimiento para cargar, movilizar y descargar equipos con grúa.

	<b>PROCEDIMIENTO PARA CARGAR, MOVILIZAR Y DESCARGAR EQUIPOS CON GRUA</b>	DT-PR-03 Versión: 1 Vigente a partir de: 03 de Octubre de 2011 Página: 1 de 23
---	--	--

## 1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento para el movimiento de equipos y materiales, de acuerdo a la política de seguridad y medio ambiente de Varisur y Compañía Ltd., aplicando estándares que mitiguen los riesgos, posibles lesiones al personal, daños a equipos y materiales, medio ambiente y optimizando tiempo y recursos.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todos los operadores de vehículos Camión Grúa que movilizan equipos y materiales de Varisur y Compañía Limitada.

## 3. DEFINICIONES

### 3.1 EQUIPOS Y ACCESORIOS

✚ **Vehículo Camión Grúa:** Conocido también con el nombre de camión pluma autocargante. Vehículo rígido que consta de estructura fija, de dos o tres ejes provisto de dispositivos que permiten elevar y trasportar cargas, con capacidad determinada. Constituidos por un chasis de camión, una grúa de pluma hidráulica para elevación telescópica (1) fijada a una cabeza tractora (2) dotada de una plataforma (31), sistema hidráulico y sistema de control eléctrico; caracterizado porque comprende un contrapeso intercambiables (3) que dispone en su cara inferior de unos medios de fijación a la cabeza tractora.

Durante la elevación, el camión grúa debe encontrarse fuertemente asentado sobre un terreno horizontal y con todos los gatos extendidos (22) de forma adecuada para que las ruedas queden en el aire; en muchas oportunidades el camión grúa opera en terrenos desnivelados o llenos de baches y de barro, cuando el operario enfrente una situación semejante, deberá tomar esos mismos gatos y calzarlos firmemente en el terreno.

Si se realiza un movimiento en el que la carga se desplaza de forma suspendida, poner la pluma en la dirección de la marcha del camión grúa; dicha pluma, además, no puede ser utilizada de manera extendida, puesto que se recomienda usarla de la forma más corta posible. En cuanto a la carga, ésta debe ser guiada por medio de cuerdas y debe ser mantenida al nivel mas bajo que se pueda.

Con respecto a los gatos, tendrán que llevarse portados o recogidos.

**Anexo 5. Certificado.**



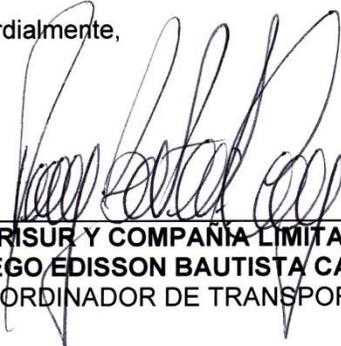
Neiva, 13 de Diciembre de 2013

## CERTIFICA

Por medio del presente dejo constancia que el Señor **JHON HAROLD PINTO ZAMORA**, identificado con cédula de ciudadanía N° 7.724.665 de Neiva (H), elaboro y divulgo los procedimientos titulados: **PROCEDIMIENTO PARA CARGAR, TRASLADAR, MOVILIZAR Y DESCARGAR EQUIPOS Y MATERIALES CON WINCHE SOBRE RODILLO. PROCEDIMIENTO PARA CARGAR, MOVILIZAR Y DESCARGAR EQUIPOS CON SAFETY-MOVE Y REMOLQUE. PROCEDIMIENTO PARA CARGAR, MOVILIZAR Y DESCARGAR EQUIPOS CON GRÚA**, en nuestra Empresa **VARISUR Y COMPAÑÍA LTDA.** En el Área de Transporte, con sus respectivos formatos establecidos por la empresa.

Se expide esta certificación a solicitud del interesado, con destino a la Facultad de Ingeniería de Petróleos de la **UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA** como requisito exigido para la culminación del trabajo de grado del interesado.

Cordialmente,

  
**VARISUR Y COMPAÑIA LIMITADA**  
**DIEGO EDISSON BAUTISTA CARDOZO**  
**COORDINADOR DE TRANSPORTE**

**VARISUR Y CIA LTDA**  
NIT. 891.105.138-2

