

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ  
UNIVERSIDAD DE HUELVA – ESPAÑA

Colegio de Posgrados

DIAGNOSTICO DEL LEVANTAMIENTO MECANICO DE CARGAS EN LA EMPRESA  
ANDESPETROLEUM APLICANDO EL MODELO DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD  
OCUPACIONAL “ECUADOR”

**Darwin Edison Córdova Suárez**

**Franz Guzmán, Ing. MSc**  
**Director de Trabajo de Titulación**

Trabajo de titulación de posgrado presentado como requisito  
para la obtención del título de Master en Seguridad, Salud y Ambiente.

Quito, Julio 2008

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO - ECUADOR  
UNIVERSIDAD DE HUELVA – ESPAÑA  
Colegio de Graduados

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

**DIAGNOSTICO DEL LEVANTAMIENTO MECANICO DE CARGAS EN  
LA EMPRESA ANDESPETROLEUM APLICANDO EL MODELO DE  
GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL "ECUADOR"**

**Darwin Edison Córdova Suárez**

Franz Guzmán, MSc.  
Director de tesis

Carlos Ruiz Frutos, PhD.  
Director de la Maestría en Seguridad, Salud y Ambiente de la Universidad de Huelva y  
Miembro del Comité de Tesis

José Antonio Garrido Roldán, M.Sc.  
Coordinador Académico de la Maestría en Seguridad, Salud y Ambiente de la  
Universidad de Huelva y Miembro del Comité de Tesis

Jaime Ocampo, MD, MSc. PhD  
Profesor de la Universidad San Francisco de Quito y Miembro Comité de Tesis

Luis Vásquez Zamora, MSc-ESP-DPLO-FPh.D  
Director de la Maestría en Seguridad, Salud y Ambiente de la Universidad San  
Francisco de Quito y Jurado de Tesis

Gonzalo Mantilla, MD-MEd-FAAP  
Decano de Colegio de Ciencias de la Salud

Benjamín Puertas, MD, MPH  
Decano de la Escuela de Salud Pública

Víctor Viteri Breedy, PhD.  
Decano del Colegio de Postgrados

Quito, julio del 2008

**© Derechos de Autor**

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante.



Nombre.

Darwin Edison Córdova Suárez

Código de estudiante.

1450

C. I.

1802730455

Lugar, Fecha

Quito, Julio 2008

## DEDICATORIA

Al inspirador de todo lo bueno que hacemos, el que día a día nos permite llevar a cabo nuestros sueños y objetivos, nuestro Dios Jesús.

A mis padres Telmo y Teresa, a mis hermanos Manolo, Silvana, Juan Carlos, a Xavier y Thommy, quienes constituyen una fuente de ayuda en todo momento y han sabido dedicarme su valioso tiempo y compañía.

A mis tíos, primos, familiares y amigos que son el complemento de todo lo vivido.

*Darwin Córdova*

## AGRADECIMIENTOS

Al MSc. Dr. Luís Vásquez Zamora, Coordinador de la Maestría, por ser maestro, amigo y guía en el amplio campo de la Seguridad Salud de los Trabajadores, que compartiendo sus enseñanzas y experiencias me supo guiar hasta este feliz término.

Al MSc. Ing. Franz Guzmán, Tutor de la presente Tesis, que con sus cualidades innatas me supo conducir con generosidad y alta eficiencia, correspondiente a sus amplios y profundos conocimientos en estas materias, a la culminación de mi proyecto.

A la Universidad San Francisco de Quito, a la Universidad de Huelva – España y a todos los maestros que supieron impartir sus conocimientos con el fin de que esta Maestría llegue a feliz culminación.

A la Empresa Andespetroleum Ecuador Ltd., por permitirme realizar esta investigación, en especial al MSc. Ing. Jaime Toledo, por su colaboración en el desarrollo de este tema

*Darwin Córdova*

## RESUMEN

Las actividades que Andespetroleum Ecuador Ltd. (AdP) realiza en los campos de Tarapoa y Bloque Sur están vinculadas al uso de equipos de izaje como Grúas móviles, telescópicas, de castillo o camiones grúa de brazo articulado, lo pesos que se elevan o mueven, pueden sobre pasar los 50 TN., de allí la importancia que se debe dar al levantamiento de cargas, en la trayectoria de la empresa iniciando como Encana han tenido accidentes con pérdidas materiales de gran magnitud.

Para realizar la valoración se diseñó un cuestionario de evaluación cuantificado que permite identificar los problemas a resolver con respecto al Levantamiento Mecánico de Cargas (LMC) de la empresa, el cuestionario está alineado con los requerimientos legales del Modelo de Gestión Ecuador, al poner énfasis en la gestión de los factores de riesgo previo a la realización de un trabajo, inspecciones diarias, periódicas entrenamiento, y en la valoración de su desempeño, es llamado a ser una herramienta de gran alcance durante el proceso de mejoramiento continuo en Seguridad, Salud y Ambiente de Andespetroleum y sus Contratistas.

Con el objeto de solventar las no conformidades identificadas, se propone programa de levantamiento mecánica de cargas, se diseñaron formatos de inspección para grúas, elementos de izaje, se deben establecer requerimientos para los operadores, aparejadores, supervisores y personal involucrado en esta actividad, los cuales estarán a disposición de las empresas contratistas.

Con capacitación, entrenamiento los equipos, aparejos certificados, definiendo que tipo de izaje se realiza críticos o no críticos, se tiene una seguridad activa que ayudara a disminuir los accidentes con grúas, se recomienda mantener auditorias frecuentes involucrando a los mandos altos como superintendente, esto debe ser complementado con la capacitación formal y No formal, Para cerrar el ciclo de evaluación de las empresas, al tener un sistema de valoración y seguimiento, el aplicar el modelo de gestión Andespetroleum tendrá un cumplimiento del 90 a 95%.

Palabras clave. grúas, carga, izaje, planes críticos, planes no críticos, aparejos, equipos.

## ABSTRACT

The activities which Andespetroleum Ecuador LTD. (AdP) does in the fields of Tarapoa and the South Block are linked to the use of lifting equipment such as mobile cranes, telescopic cranes, crawler cranes or truck mounted articulated cranes. The weights that are lifted or moved may surpass 80 TN, hence the importance that should be given to the handling of cargo. In the course of the Encana Company, for example, there have been accidents with material losses of great magnitude.

In order to carry out the assessment, a quantified evaluation questionnaire was designed to identify the problems with a resolution regarding the Mechanical Loading Survey (LMC) of the company, the questionnaire is aligned with the legal requirements of the Ecuadorian management model. The management of risk factors prior to performing a job, daily inspections, periodic training, and in the assessment of their performance, is called a powerful tool during the process of continuous improvement in Safety, Health and Environment De Andespetroleum and its Contractors.

In order to solve the identified nonconformities, a mechanical lifting program is proposed, inspection formats were designed for cranes, lifting elements, requirements for operators, surveyors, supervisors and personnel involved in this activity should be established. Which will be available to contractors

With training, training equipment, certified rigging, defining what type of lifting is performed critical or non-critical, has an active safety that will help to reduce accidents with cranes, it is recommended to maintain frequent audits involving senior managers as superintendent, this Must be complemented with formal and non-formal training. In order to close the evaluation cycle of companies, by having a valuation and monitoring system, applying the Andespetroleum management model will have a 90-95% compliance.

Keywords. cranes, load, izaje, critical plans, non-critical plans, rig, equipment

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	14
Planteamiento del problema .....	15
Justificación.....	15
Objetivos ..	16
Alcance.....	17
REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	18
Gestión Integral e Integrada de Seguridad y Salud. Modelo Ecuador .....	18
Fundamentos del Modelo Ecuador .....	20
Modelo Integral. ....	20
Modelo Integrado.....	20
Elementos y Sub Elementos del Modelo de Gestión.....	21
Procesos Operativos Relevantes.....	22
Conceptos y Normas de Izamiento.....	22
Principales grúas utilizadas en la industria del petróleo .....	25
Entendimiento de la Tabla de Carga .....	28
Equipos Utilizados en Andespetroleum .....	29
Planes de Izaje .....	33
Calificación y Certificación de Operadores .....	35
Certificación de Equipos.....	35
Inspección y mantenimiento de equipos .....	36
Grúas en uso no regular .....	41



Registros de Inspección.....	41
Pruebas operacionales y de capacidad. ....	42
Limitador de capacidad de carga (LMI). ....	43
Manejo de la carga .....	45
Operaciones Cerca de Líneas Eléctricas Energizadas .....	47
Otros Requerimientos .....	50
Requerimientos Específicos para Eslingas .....	50
Señales manuales para izaje de carga .....	61
Marco legal ecuatoriano que regula los trabajos de levantamiento mecánico de cargas. ....	62
Normativa Española relativa al levantamiento mecánico de cargas. ....	62
Normativa Americana relativa al levantamiento mecánico de cargas. ....	63
METODOLOGÍA Y DISEÑO DE A INVESTIGACIÓN .....	64
Diseño de la investigación.....	64
Población y Muestra.....	64
Formulación de Hipótesis .....	64
Formato esquema del instrumento de evaluación.....	65
Validez de los instrumentos.....	74
Confiabilidad de los instrumentos de evaluación .....	75
ANÁLISIS DE DATOS .....	76
Desarrollo del diagnóstico inicial y aplicación de los instrumentos .....	76
Resultados.....	76

Gestión Administrativa.....	78
Gestión técnica.....	82
Gestión del Talento Humano.....	83
Actividades operacionales relevantes.....	85
Comprobación de la hipótesis planteada.....	86
Determinación y niveles de cumplimiento.....	86
CONCLUSIONES.....	87
Recomendaciones.....	88
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	90
ÍNDICE DE ANEXOS.....	92

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Espesor mínimo permisible en cualquier punto de un eslabón. ....	55
Tabla 2. Elementos y Sub- elementos .....	65
Tabla 3. Numero de Preguntas y Puntuación máxima de los elementos y sub-elementos. ....	66
Tabla 4. Puntuación máxima Gestión Administrativa.....	67
Tabla 5. Puntuación máxima Gestión Técnica .....	69
Tabla 6. Puntuación máxima Gestión Talento Humano .....	71
Tabla 7. Puntuación máxima Actividades Operativas Relevantes.....	73
Tabla 8. Resumen de Resultados Evaluación Inicial .....	76
Tabla 9. Lista de procedimientos y guías de Andespetroleum .....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Geográfica del Bloque Tarapoa, 14 y 17. ....	14
Figura 2. Partes de una grúa. ....	23
Figura 3. LMI. ....	24
Figura 4. Frenos. ....	24
Figura 5. JIB. ....	25
Figura 6. Grúa todo terreno. ....	26
Figura 7. Grúa montada sobre camión. ....	27
Figura 8. Grúa hidráulica de oruga camión. ....	27
Figura 9. Ángulo, radio de izaje. ....	29
Figura 10. Grúas móviles. ....	29
Figura 11. Grúas móviles sobre oruga. ....	30
Figura 12. Camión grúa. ....	30
Figura 13. Puente grúa. ....	30
Figura 14. Montacargas. ....	31
Figura 15. Cargadora frontal. ....	31
Figura 16. Man Lilf. ....	31
Figura 17. Mal aparejamiento. ....	32
Figura 18. Volteo de grúa por sobre carga. ....	32
Figura 19. Incendio por contacto eléctrico. ....	33
Figura 20 a y b. Zona de peligro para grúas y cargas izadas operando cerca de líneas de transmisión eléctrica. ....	49

Figura 21 a y b. Zona de peligro para grúas y cargas izadasoperando cerca de líneas de transmisión eléctrica (continuación).....	49
Figura 22. Estructura del cable de acero.....	51
Figura 23. Capacidad de las eslingas de acero.....	52
Figura 24. Eslingas de cadena.....	53
Figura 25. Capacidad de las eslingas de cadena.....	54
Figura 26. Eslingas de faja sintética.....	55
Figura 27. Capacidad de las eslingas de fibra.....	57
Figura 28. Eslingas de cuerda sintética.....	57
Figura 29. Eslinga sintética redonda.....	59
Figura 30. Señales manuales para izajes de carga.....	61
Figura 31. Nivel de intervención por cumplimiento.....	86

## INTRODUCCIÓN

### Antecedentes

Andespetroleum está trabajando en el Ecuador desde 2005, antes Encana y AEC año adquirió las obligaciones para exploración y explotación de hidrocarburos en el Bloque Tarapoa, 14 y 17 de la Región Amazónica Ecuatoriana.

Las actividades que Andespetroleum realiza en los campos de Tarapoa y Bloque Sur están vinculadas al uso de equipos de izaje como Grúas móviles, telescópicas, de castillo o camiones grúa de brazo articulado, lo pesos que se elevan o mueven, pueden sobre pasar los 80 TN., en trabajos como construcción de facilidades de producción, trasteo de taladros, de allí la importancia que se debe dar al manejo de cargas, en la trayectoria de la empresa como Encana se han tenido accidentes con pérdidas materiales de gran magnitud, como son viraje de grúas. Los Bloques están ubicado en las provincias de Orellana y Sucumbíos. La operación de Andespetroleum se encuentra localizada en.

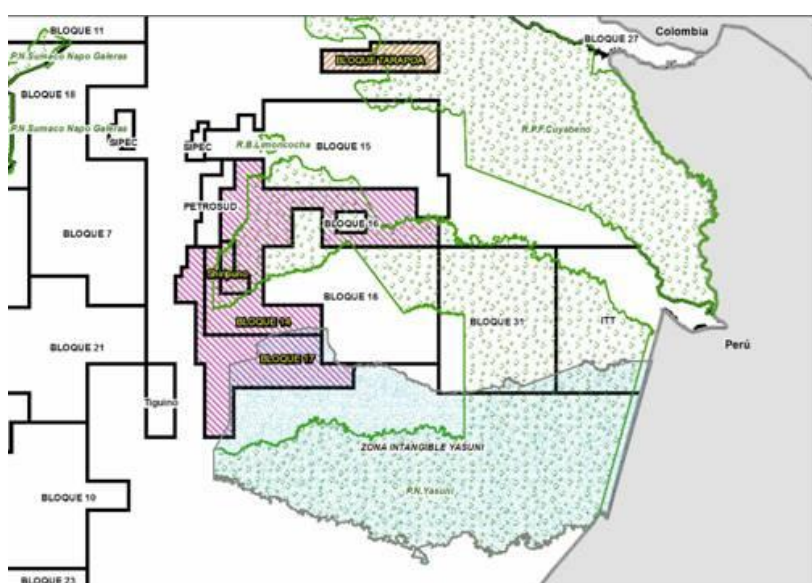


Figura 1. Ubicación Geográfica del Bloque Tarapoa, 14 y 17.

Las operaciones de Andespetroleum se encuadran dentro de una operación petrolera que incluye. exploración, producción, separación e inyección de crudo.

El personal de Andespetroleum y sus Contratistas están asociados primariamente con la exposición a potenciales peligros de explosiones, incendios, transportación aérea, químicos y situaciones de seguridad física.

Es importante destacar que las actividades de Andespetroleum se fundamentan en las guías generales de gestión suministradas por la empresa estas basan a su vez en estándares mundialmente aceptados (por ejemplo. el sistema administrativo de Salud, Seguridad Industrial y Protección Ambiental para la industria del Petróleo y Gas Natural de la Organización Internacional de Estándares (ISO).

## **Planteamiento del problema**

En empresa Andespetroleum no se tiene implementado un sistema de gestión en Seguridad, Salud y Ambiente, por lo indicado no se cuenta con un sistema o programa en Levantamiento mecánico de cargas, que indique las responsabilidades administrativas y técnicas del personal involucrado en estos trabajos.

## **Justificación**

El presente trabajo de evaluación se justifica al ser el LMC uno de los aspectos críticos para la operación de Andespetroleum, desde sus inicios como Encana ha tenido accidentes graves sin pérdidas humanas así. en el 2001 el viraje de una grúa en el campo Tarapoa en la construcción de la plataforma 18 B 60, caída de cargas al realizar los izajes, rotura de líneas de eléctricas al realizar trabajos al manipular las cargas.

Lo que se pretende con el presente trabajo es realizar un diagnóstico valorado del sistema de levantamiento mecánico de cargas, con los resultados obtenidos proponer soluciones que ayuden al mejoramiento continuo y cumplimiento de las expectativas legales del Ecuador, en Seguridad, Salud y Ambiente.

En la Resolución 957 del Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, que relaciona a 4 países de la región. Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, en su artículo 1 recomienda la aplicación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.

## Objetivos

### General.

- Realizar una evaluación del sistema actual de levantamiento mecánico de cargas que aplica la empresa Andespetroleum Ecuador Ltd. en base al Modelo de Ecuador.

### Específicos.

- Desarrollar un cuestionario de evaluación del Sistema de Gestión en Levantamiento mecánico de Cargas que será aplicado a la empresa y a los Contratistas, para asegurar el cumplimiento de los requisitos legales y de los estándares de Andespetroleum.
- Revisar los formatos de inspección de equipos, inspección periódica de aparejos, para ingreso al bloque, durante la ejecución de trabajos y documentación habilitante del equipo de izaje y operador de la grúa.
- Proponer soluciones para corregir las no conformidades resultantes del diagnóstico inicial al Sistema aplicado para Levantamiento de Andespetroleum.
- Contar con una herramienta de auto evaluación de la gestión de levantamiento mecánico de cargas, para las empresas contratistas de Andespetroleum.



## **Alcance**

Entregar un diagnóstico y recomendaciones al Sistema de la Gestión en Levantamiento Mecánico de Cargas de Andespetroleum el cual servirá para ser aplicado por las contratistas y empresa, sirviendo como elemento de organización, planificación, prevención y evaluación, previo a la realización de un trabajo de izaje y por otro lado como una herramienta de seguimiento y valoración.

## REVISIÓN DE LA LITERATURA

### **Gestión Integral e Integrada de Seguridad y Salud. Modelo Ecuador**

Las empresas están necesariamente inmersas en cambio permanentes que se dan en su entorno externo y medio interno, provocados por los vertiginosos avances de la ciencia y de la tecnología en la información y la informática, la biotecnología los nuevos materiales la química fina, la forma de gestionar las organizaciones y la globalización. Esto ha ocasionado que los escenarios de desarrollo empresarial estén en constante proceso de cambio a través de las estructuras cada vez más flexibles que puedan asimilar y dar respuesta a estos cambios.

En principio, toda gestión, incluida la de seguridad y salud, pretende manejar con eficiencia y eficacia los recursos estratégicos. En unos pocos siglos el mundo evolucionó de una sociedad agrícola a una sociedad industrial, llegando a una sociedad postindustrial o del conocimiento. (Ruiz-Frutos, 2007).

Con el propósito de obtener resultados y obtener las bondades que brinda la prevención de riesgos, mediante la aplicación de una herramienta sencilla en su concepción, y flexible en su aplicación, en este capítulo se desarrollan un sistema de gestión integral e integrado de seguridad y salud aplicable a empresas de diversa complejidad.

Recientemente, sea publicado en el Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Resolución 957, vinculante para los cuatro países de la subregión andina (Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia). En su artículo 1 se recomienda la aplicación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud del Trabajo.

El modelo de gestión tiene la finalidad de prevenir y controlar la siniestralidad y las pérdidas, que garantice su integración en la gestión general de la organización independientemente de su magnitud y/o tipo de riesgos.

Proporcionar lineamientos simples y efectivos para diseñar e implantar el sistema de gestión de seguridad y salud, proporcionar directrices para implicar en la gestión de seguridad y salud a todos los niveles de la organización, proporcionar criterios de prevención y control en los tres niveles causales. Técnicos, de talento humano y administrativo.

Las pérdidas tienen como causas inmediatas y básicas los fallos personales y los fallos técnicos que intervienen en diferentes proporciones de acuerdo con el siniestro, y como causas estructurales los fallos administrativos.

Cuando se realiza la investigación de accidentes, enfermedades profesiones y de las pérdidas en general, además de establecer las causas en los fallos de las personas y/o en los fallos técnicos, sobre todo habrá que establecer los fallos administrativos. El Modelo Ecuador de gestión de Seguridad y Salud se estructura para solventar y resolver todos los fallos potenciales

La diferencia entre los modelos de gestión clásicos y la gestión propuesta reside en que esta cuantifica los resultados y les da la misma importancia que a los medios, lo cual es esencial ya que ningún tipo de gestión llega a la excelencia si no se consiguen resultados.

Los porcentajes establecidos en el modelo son referenciales, pues deben reflejar las diferentes realidades organizacionales. En todo caso, se busca la importancia relativa que tiene cada medio o resultado" (Ruiz-Frutos, 2007).

## Fundamentos del Modelo Ecuador

### **Modelo Integral.**

El método integral gestiona en los ámbitos ambiental y biológico, las seis categorías de riesgo, concediendo la importancia que hoy tienen los factores ergonómicos y psicosociales. Implica a todos los niveles de la organización. gerencia alta y media, supervisión, gestores y a todos los trabajadores, incluidos los tercerizados, contratados y subcontratados. Intervienen en todas las etapas del proceso de producción de bienes y servicios (entradas, transformación, salidas)

Este modelo es compatible con los sistemas de seguridad, calidad, medio ambiente, y otros, tales como ISO 9000, ISO 14000, OSHAS 18000, Buenas Prácticas de Manufactura (BPF), Control de Puntos Críticos (HACCP), Responsabilidad Integral (RI), etc. Esto facilita su implantación y el cumplimiento de las exigencias de los organismos de control y del mercado globalizado.

### **Modelo Integrado.**

El modelo integrado define responsabilidad en seguridad y salud para todos los niveles de la organización, basándose en el principio de que, a mayor capacidad de decisión, mayor responsabilidad. Define índices de control para verificar el cumplimiento de las responsabilidades preventivas de cada nivel.

Se alcanza la sustentabilidad de los sistemas de gestión solamente a partir del liderazgo total, de la capacidad para implicarse y de la participación de la gerencia de la supervisión y de los trabajadores. Para que esto suceda, todos estos niveles deben objetivamente (ganar algo significativo y concreto) con su capacidad de involucrarse. Con toda razón, la gerencia únicamente se implica en implantar las gestiones, estas determinan una mayor productividad, competitividad, que el trabajador se involucre y se comprometa, debe existir una política según

la cual éste sea recompensado cada vez que participe en la obtención de los objetivos de producción calidad y prevención de riesgos laborales

(Ruiz-Frutos, 2007).

## **Elementos y Sub Elementos del Modelo de Gestión**

Existen cuatro macro elementos principales que componen el modelo de gestión. gestión administrativa, gestión técnica, gestión del talento humano y procesos operativos relevantes.

### **Gestión administrativa**

Objetivo. Prevenir y controlar los fallos administrativos mediante el establecimiento de las responsabilidades en seguridad y salud de la administración superior y su compromiso de participación y liderazgo, consta de. política, organización, planificación, implantación, verificación, control administrativo, mejoramiento continuo.

### **Gestión técnica**

Objetivo. Prevenir y controlar los fallos técnicos, actuando sobre estas causas antes de que se materialicen, para lo cual se observará en todo el proceso de gestión. Para ello se procurará.

- Integrar el nivel ambiental y el biológico.
- Realizar en todas las etapas del proceso de producción de bienes y servicios (entradas, transformación, salidas).
- Incluir las seis categorías de factores de riesgo. Físicos, mecánicos, no mecánicos, químicos, biológico, ergonómico y psicosocial.

Consta de. identificación de los factores de riesgo, medición de los factores de riesgo, evaluación de los factores de riesgo, control técnico de los riesgos, vigilancia de los factores de riesgo.

### **Gestión del talento humano**

Objetivo. Dar competencia en seguridad y salud a todos los niveles de la organización. Potenciar el compromiso e implicación como requisito de primer nivel en el éxito de la gestión en seguridad y salud. Consta de. selección de personal, información, comunicación, capacitación, adiestramiento, formación de especialización.

(Ruiz-Frutos, 2007)

### **Procesos Operativos Relevantes**

De acuerdo con el tipo y magnitud de los factores de riesgo y el tipo y magnitud de la organización, y solo después de realizar el diagnóstico del sistema de gestión, se desarrollarán procesos operativos en mayor profundidad y como procedimientos l actividades que a continuación se detallan.

Vigilancia de la salud, factores de riesgo psicosociales, Investigación de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales, Inspecciones y auditorias, programas de mantenimiento, planes de emergencia y contingencia, planes de lucha contra incendios y explosiones, prevención contra accidentes mayores, uso de equipo de protección individual, otras actividades especiales (Ruiz-Frutos, 2007).

### **Conceptos y Normas de Izamiento**

El trabajo asociado al izamiento de cargas requiere el manejo de numerosas variables (operadores, equipos, actividad, entorno) los cuales se conjugan de los planes de izamiento.

En tal sentido, se desarrollan los lineamientos ateniendo al sustento normativo, las características de los equipos involucrados y la base conceptual.

**Triangulo de la seguridad en izamientos.** Está basado fundamentalmente en mantener en equilibrio los lados de un triángulo equilátero con respecto a sus elementos principales.

**Equipos.** Sus límites, sus dispositivos de seguridad, modelo y año.

**Carga.** Su forma y peso, su centro de gravedad, sus aparejos.

**Factores externos.** Ambiente (Terreno, temperatura y vientos), personal (pericia y certificación), tipos de izamiento (Crítico y No crítico)

**Equipo de levantamiento** – Es cualquier equipo mecánico capaz de levantar o bajar cargas, tales como grúas, equipos de izamiento, montacargas, levanta personas, entre otros.

(Márquez, 2007)

**Equipos de izamiento.** Equipos compuestos por un mecanismo de levantamiento y por dispositivos transmisores de cargas llamados aparejos.

**Grúa.** Equipo de estructura rotativa usada para elevar y bajar cargas en ruedas, gabarras, camiones u orugas.



Figura 2. Partes de una grúa.

**Load Moment indicador.** Dispositivo colocado en la cabina que muestra. Peso en el gancho, Capacidad de la grúa/peso actual, Selección del radio de operación/ángulo del boom/longitud

del boom/altura del extremo del boom, Máximo y mínimo ángulo de operación segura, Condiciones de alerta o alarma (luces intermitentes, audibles, texto en la pantalla), Estado del sistema o condiciones de la grúa, Velocidad del viento, Presión sistema hidráulico, Clave de seguridad.



**Figura 3.** LMI.

**Bloqueador del Boom.** Un dispositivo usado para limitar el ángulo del boom en su posición más elevada.

**Frenos.** Dispositivo para disminuir o detener el movimiento o rotación.



**Figura 4.** Frenos.

**Limitador de cargas.** Dispositivo automático de seguridad que detecta para cada posición de trabajo la carga máxima permitida, cortando el movimiento ascendente del mecanismo de elevación y aquellos que supongan aumentar los máximos momentos de carga prefijados en la correspondiente tabla de carga.



**Aparejos.** Combinación de cables, eslingas, poleas, ganchos, pasadores, grilletes, etc., que intervienen en el proceso de levantamiento y bajada de cargas. No forman parte de la carga.

**Eslingas.** Aparejos fabricados de cadena, cables de acero o fajas de fibras sintéticas o naturales.

**Jib, aguilón o plumón.** Anexo del boom para mayor extensión.



Figura 5. JIB.

#### Tipos Aparejos

- A. Tejido Sintético. Fajas, cuerdas y redondas
- B. Cables
- C. Cadenas

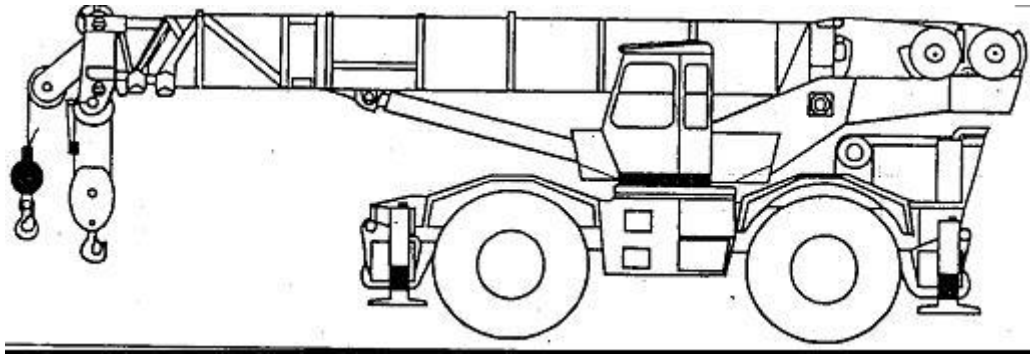
(Márquez, 2007)

#### Principales grúas utilizadas en la industria del petróleo

Las grúas son equipos motorizados que se utilizan para levantar, bajar o mover cargas, se diferencian de acuerdo al tipo de operación que desarrolla su unidad motriz, según las características de la carga y altura de colocación las grúas están diseñadas para responder las necesidades específicas en el campo de trabajo, así pues, en lo referente al levantamiento y movilización de carga pueden distinguirse los siguientes tipos.

**Grúas Hidráulicas de terreno áspero.** La denominación para este tipo de grúas, podría hacer pensar a las personas que no están familiarizadas con la operación de grúas móviles, que se

trata de un tipo de grúa diseñada, para levantar, girar y llevar carga en terrenos ásperos; sin embargo, esto está muy lejos de la realidad. Este tipo de grúas como todas las grúas móviles, esta diseñadas para ser operadas dentro de los límites del 1% de nivelación (1 pie en 100 pies) en la superficie de apoyo firme.



**Figura 6.** Grúa todo terreno. (Bulla, 2004).

Aunque la categoría de “Terreno Áspero” parece implicar que estas fueron clasificadas de esta forma para describir su sitio de maniobrabilidad, este tipo de grúa tiene la capacidad de ser conducida por medio de las dos ruedas frontales o por medio de las cuatro ruedas si fuera necesario, característica que exalta su utilidad; todos estos beneficios se diseñaron para colocar la grúa en la más segura y conveniente posición dentro de las especificaciones del fabricante, antes de levantar cualquier carga, este tipo de grúas no se diseñó para ser conducida por carreteras o avenidas principales, es por eso que debe ser transportada entre los sitios de trabajo conveniente.

**Grúas montadas sobre camión (TM).** Este tipo de grúa esta provista de un equipo hidráulico colocado en un camión transportador específicamente diseñado y fabricado para el transporte de la unidad como los estabilizadores, contrapeso etc. Sería necesario removerlos para cumplir con los estabilizadores, dependiendo del tipo de

carreras o puentes por donde sea transportada la grúa. Las grúas montadas sobre camión tienen una capacidad que oscila entre 18 y 500 toneladas.

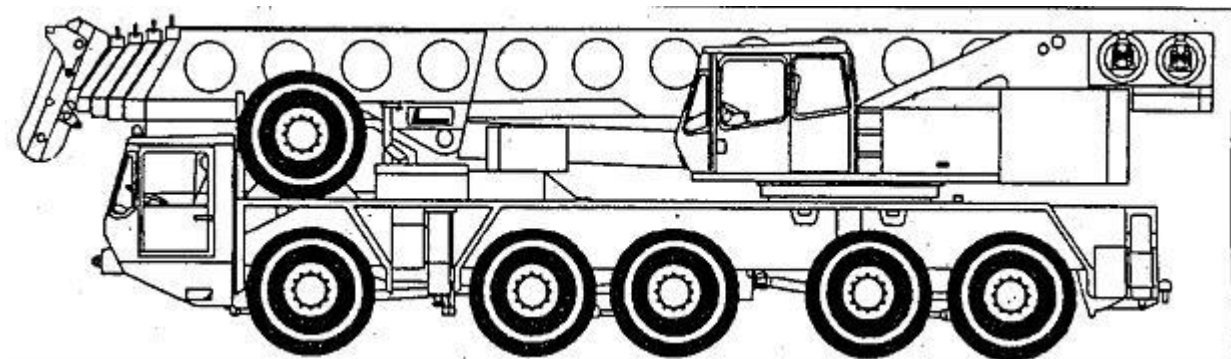


Figura 7. Grúa montada sobre camión. (Bulla, 2004).

**Grúa Hidráulica de Orugas.** Son grúas extremadamente versátiles, fabricadas con el equipo hidráulico montado sobre una base de oruga; están diseñadas para trabajos extremos asociados con grúas de oruga, pero con la facilidad incorporada de una pluma hidráulica telescópica.

Generalmente estas grúas están fabricadas con plumas de celosía, sin embargo, las utilidades de las plumas telescópicas permiten que esta sea más funcional y aunque no tiene sistema de estabilizadores posee un sistema de cilindros hidráulicos, que permiten extender las orugas creando un área de apoyo completamente cuadrada; y dado que las orugas creando un área de apoyo completamente cuadrada (Bulla, 2004).

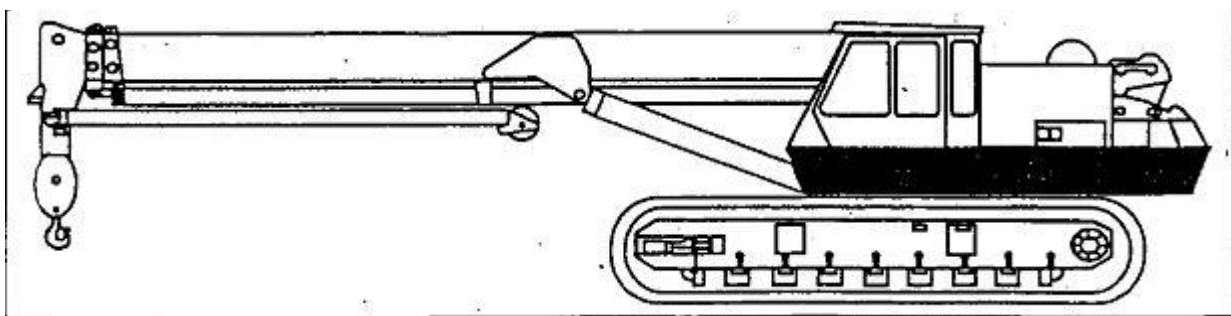


Figura 8. Grúa hidráulica de oruga camión. (Bulla, 2004).

## Entendimiento de la Tabla de Carga

**La tabla de carga.** La parte más importante en la operación de grúas, es que el operador tenga la capacidad de leer, comprender y aplicar la información contenida en la tabla carga. Sin esta habilidad el operador está suponiendo la capacidad de la grúa, operándola sin seguridad, lo que podría hacer que la maquina se inclinara o volcara. El operador deberá estar familiarizado con todos los puntos de la tabla de carga. Una parte de la tabla de carga que suele pasar por alto el operador son las notas, Las notas son información adicional de la tabla para cargar para revisar al operador acerca de circunstancias que pudieran ocurrir en las diferentes situaciones de levantamiento.

El operador deberá estar siempre pendiente del peso de la carga y de cualquier dispositivo de la grúa como. bloque, la bola y aparatos de aparejar, ya que los pesos de estos son considerados parte de la carga.

**Radio de operación.** Es la distancia horizontal desde el eje de la rotación, antes de levantar la carga hasta el centro de la línea de levantamiento o el aparejo de levantamiento, después de levantar la carga.

**Angulo de la Pluma.** Es el ángulo que se crea entre el horizontal y el eje de la base de la pluma depuse de elevar la carga.

**Medida de la Pluma.** Es la distancia desde la mitad del pasador que conecta la pluma a la superestructura hasta el centro de pasador que aguanta las poleas conectadas en la pluma (Bulla, 2004).

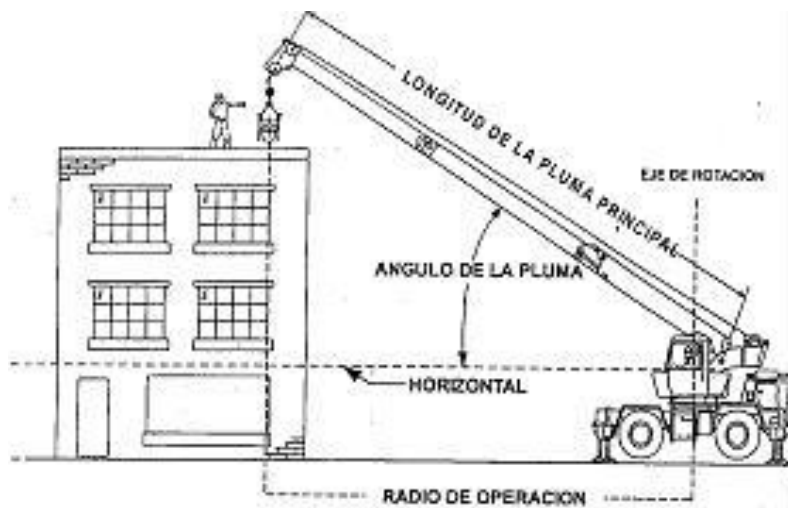


Figura 9. Ángulo, radio de izaje. (Bulla, 2004)

### Equipos Utilizados en Andespetroleum

Por las actividades realizadas existen diferentes departamentos, como Facilidades de producción, Drilling, Mantenimiento Mecánico y Automotriz, Operaciones etc., en los cuales se utilizan equipos de izaje mediante empresas que prestan servicios y equipos propios en los talleres, así:

Grúas Móviles montadas sobre ruedas.



Figura 10. Grúas móviles.

Grúas Móviles montadas sobre Orugas.

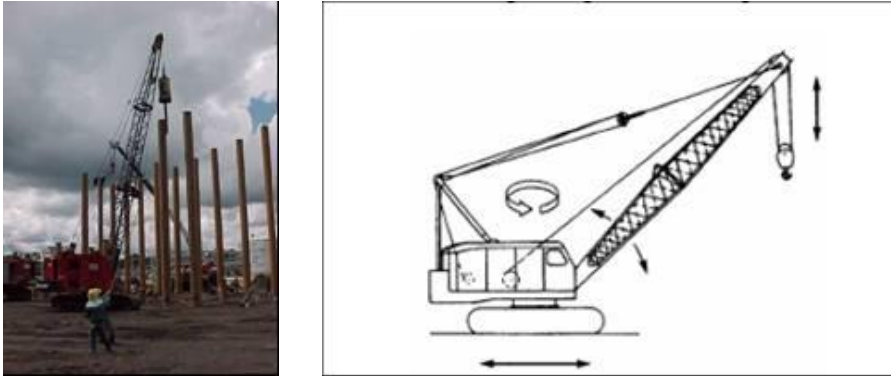


Figura 11. Grúas móviles sobre oruga.

Camiones Grúa pluma telescópica.

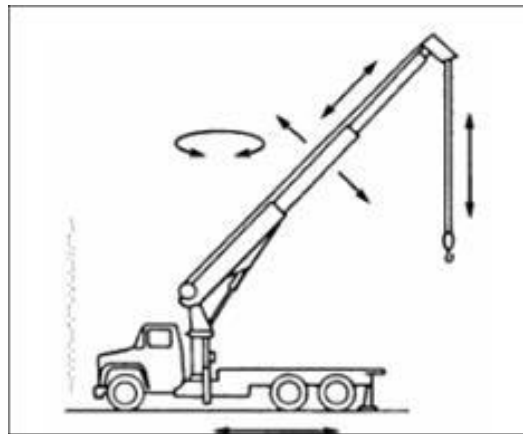


Figura 12. Camión grúa.

Puentes Grúas.



Figura 13. Puente grúa.

## Montacargas



Figura 14. Montacargas.

## Cargadora Frontal



Figura 15. Cargadora frontal.

## Man lift. Levanta personas



Figura 16. Man Lift.



### Riesgos asociados al levantamiento mecánico de cargas.

Los riesgos que se tienen por mal izaje de cargas, pueden ser caídas de la carga, por mal aparejamiento, sobre peso, aparejos que no sean revisados.



**Figura 17.** Mal aparejamiento.

Volteo de grúas por sobre peso o sobre carga, cuando se desconecta los dispositivos de seguridad o no se realiza correctamente los planes de izaje.



**Figura 18.** Volteo de grúa por sobre carga.



## Incendios por contactos eléctricos



**Figura 19.** Incendio por contacto eléctrico.

## Planes de Izaje

Los planes de izaje son cálculos en base a las condiciones iniciales y finales del radio, ángulo, distancia del boom de la grúa a las cuales se realizará el levantamiento, con el conocimiento del peso de la carga y cuanto levanta la grúa en las condiciones más desfavorables, se puede conocer si el izaje se puede o no realizar, si es crítico o no.

Es un método activo de seguridad que permite minimizar los riesgos, todo levantamiento de cargas debe ser realizado con un plan de izaje.

Para actividades de izaje rutinarios que sean No críticos, se puede elaborar un plan de izaje diario cuando las cargas no varían significativamente en su peso y no puedan cambiar las condiciones poniendo en riesgo a las personas y equipos, y un plan de izaje para todo levantamiento crítico (Bulla, 2004).

### Plan de izaje crítico.

El plan de izaje crítico es utilizado para prevenir situaciones que pueden terminar en accidentes personales, daño de equipos, afectar al medio ambiente, o la producción. Se considera un izaje crítico cuando se cumpla una de las siguientes condiciones.

- Cuando se usan grúas para levantar personal.
- La carga cuesta \$ 100.000 o más.
- Al efectuarse un mal izaje, se podría producir un accidente significativo.
- Si la carga es izada sobre de equipos y/o líneas presurizadas y se supera el 50% de la capacidad nominal de la grúa.
- Cuando el levantamiento de una carga se realiza con dos o más grúas.
- Cuando la carga pesa más de 20 toneladas.
- Cuando el levantamiento de cargas, en algún momento, sobrepasa el 75% de la capacidad bruta de la grúa.
- Cuando las condiciones del área o de las instalaciones implican realizar maniobras especiales o particulares tales como deslizamiento de equipos o izaje por etapas (ej. retiro o colocación de generadores dentro de hangares en las islas de producción).

Un izaje crítico se debe ser planificado, calculado, y analizando las condiciones del terreno, tipos y numero de grúa a utilizar, etc., realizar una reunión de seguridad previa a la operación, donde se indiquen los procedimientos de la operación y un análisis de seguridad de la operación; esto deberá ser liderado por el Supervisor a cargo de la actividad y documentarse usando el Formato respectivo (Bulla, 2004).

El plan de izaje crítico deberá ser ejecutado por el Superintendente o Supervisor a cargo de la actividad previa delegación por escrito del Superintendente.

### **Plan de izaje no crítico.**

Se considera como izaje No crítico a los levantamientos rutinarios que no cumplen lo estipulado en las consideraciones de Izaje Crítico; este plan deberá ser elaborado por el operador de la máquina y revisado por el supervisor a cargo (Bulla, 2004).

## **Calificación y Certificación de Operadores**

**Operador Calificado.** Solamente operadores calificados deberán operar los equipos de levantamiento de cargas. Un operador se considerará calificado si mantiene la respectiva licencia que lo acredita como operador acorde a la Ley de Tránsito,

**Operador Certificado.** Los operadores calificados deben tener una certificación emitida por la empresa Contratista (por una persona o empresa calificada como Crane Inspector) que habilite al operador para la operación segura de la máquina correspondiente. La certificación de los operadores debe renovarse anualmente.

(Abad, 2005).

## **Certificación de Equipos**

Previo al inicio del servicio la integridad de todo equipo de levantamiento de cargas debe ser certificado (prueba operacional, prueba de capacidad de carga e inspección completa) por una tercera compañía calificada.

La certificación del equipo deberá indicar que el equipo puede operar según las cargas máximas expresadas en la curva/tabla de capacidad de carga oficial emitida por el fabricante. El certificado de integridad debe renovarse anualmente.

## Inspección y mantenimiento de equipos

Los equipos de levantamiento de cargas deberán ser inspeccionados de acuerdo a los requerimientos de los estándares aplicables.

- ASME B30.5 Mobile and Locomotive Cranes
- ASME B30.9 Slings.
- ASME B30.10 Hooks

Se debe establecer un programa de mantenimiento preventivo basado en las recomendaciones del fabricante del equipo.

## Requerimientos específicos para grúas móviles montadas en ruedas, grúas de oruga, camiones grúa, basado en ASME 30.5

**Construcción y Características.** Las grúas deben cumplir los requerimientos de construcción y características establecidos en el estándar ASME B30.5 Mobile and Locomotive Cranes.

**Inspección inicial.** Previo al inicio del servicio las grúas serán inspeccionadas para asegurar el cumplimiento con esta sección.

**Inspección regular.** La inspección para grúas en servicio regular se divide en dos clasificaciones generales basadas en intervalos a los cuales las inspecciones deberían realizarse. Los intervalos dependen de la naturaleza de los componentes críticos de la grúa y el grado de exposición a desgaste, deterioro o malfuncionamiento. Las dos clasificaciones generales se designan como *frecuentes* y *periódicas*, con los siguientes intervalos entre inspecciones.

- (i) Inspección Frecuente. Intervalos Diario a Mensual.
- (ii) Inspección Periódica. Intervalos de 1 a 12 meses, o como esté específicamente recomendado por el fabricante.

**Inspección frecuente.** Ítems tales como los siguientes deberán ser inspeccionados por defectos, a intervalos definidos como esté específicamente indicado, incluyendo la observación durante la operación de cualquier defecto que podría aparecer entre las inspecciones regulares. Cualquier deficiencia tal como las listadas deberá ser cuidadosamente examinada y determinarse si ésta constituye un peligro a la seguridad.

- a. Mecanismos de control. Mal ajuste que interfiere con la apropiada operación. Diariamente cuando se usa.
- b. Mecanismos de control. Excesivo desgaste de componentes y contaminación por lubricantes u otras materias extrañas.
- c. Ayudas operacionales. Mal funcionamiento. Diariamente cuando se usa.
- d. Mangueras hidráulicas, particularmente aquellas que flexionan en operación normal de las funciones de la grúa. Diariamente cuando se usa.
- e. Ganchos y lengüetas. Deformación, daño químico, fisuras y desgaste. Ganchos con fisuras o que tienen más de 15 por ciento en exceso de la apertura normal de la garganta o más de 10 grados de desviación del plano normal del gancho.
- f. Bobinado del cable. Cualquier incumplimiento de las recomendaciones del fabricante.
- g. Aparatos eléctricos. Malfuncionamiento, signos de deterioro excesivo, suciedad y acumulación de humedad.
- h. Sistema hidráulico. Nivel apropiado de aceite. Diariamente cuando se usa; y
- i. Llantas. Presión recomendada de inflado.

La inspección diaria deberá ser realizada por un operador de grúa calificado y certificado; la inspección mensual deberá ser realizada por una persona calificada (ingeniero mecánico, jefe de mantenimiento o compañía tercera parte).

**Inspección periódica.** Inspecciones completas de la grúa deberán ser realizadas a intervalos generalmente definidos, dependiendo de su actividad, severidad de servicio y ambiente, o como se indica específicamente abajo. Cualquier deficiencia tal como las listadas deberá ser cuidadosamente examinada y determinarse si ésta constituye un peligro a la seguridad.

Las inspecciones periódicas deberán ser realizadas por una persona calificada (ingeniero mecánico, jefe de mantenimiento o compañía tercera parte).

**Inspección general del cable de izaje.** Es esencial efectuar una inspección para detectar deterioro y reemplazo oportuno.

**Inspección frecuente del cable de izaje.** Todos los cables que se mueven que están en servicio deben ser visualmente inspeccionados al inicio de cada día de trabajo. La inspección visual debe consistir de observación de todos los cables que razonablemente se espera que estén en uso durante las operaciones del día.

Se debe tener cuidado cuando se inspeccionan secciones de rápido deterioro tal como puntos de rebordes, puntos de cruce y puntos de contacto repetitivo en los tambores.

Se debe tener cuidado cuando se inspeccionan ciertos cables tales como los siguientes.

- Cables resistentes a rotación, debido a su mayor susceptibilidad a daño y mayor deterioro cuando trabajan en equipo con parámetros limitados de diseño. El deterioro interno de los cables resistentes a rotación puede no ser rápidamente observable.
- Cables de los tambores de la pluma, debido a la dificultad de la inspección y la importancia de estos cables.

**Inspección Periódica del Cable de izaje.** La frecuencia de la inspección deberá ser determinada por una persona calificada y deberá estar basada en factores tales como la vida estimada del cable determinada según experiencia en la instalación particular o instalaciones similares, severidad del ambiente, porcentaje de levantamientos de capacidad, frecuencia de la operación, y exposición a cargas de impacto. Las inspecciones no necesitan ser hechas a intervalos iguales de tiempo y deberían ser más frecuentes conforme el cable se aproxima al final de su vida útil. Esta inspección deberá ser realizada al menos anualmente.

Las inspecciones periódicas deberán ser realizadas por una persona calificada (ingeniero mecánico, jefe de mantenimiento o compañía tercera parte). Esta inspección deberá cubrir la longitud entera del cable. Solamente los alambres superficiales del cable necesitan ser inspeccionados. No se debe intentar abrir el cable. Cualquier deterioro que resulte en una pérdida apreciable de la resistencia original, tal como se describe abajo, deberá ser notado y determinarse si el uso posterior del cable constituiría un peligro.

**Reemplazo del Cable de izaje.** El criterio de remoción para el reemplazo del cable deberá ser como sigue.

Alambres rotos.

- En alambres en movimiento, seis alambres rotos distribuidos aleatoriamente en un paso, o tres alambres rotos en un torón en un paso, y
- En cables resistentes a rotación, dos alambres rotos distribuidos aleatoriamente en seis diámetros de cable, o cuatro alambres rotos distribuidos aleatoriamente en treinta diámetros de cable. Para condiciones especiales relacionadas a cable resistente a rotación.

- Un alambre exterior roto en el punto de contacto con el núcleo de cable que ha salido fuera de la estructura del cable y sobresale de la estructura del cable. Una inspección adicional de esta sección se requiere.
- Desgaste de un tercio del diámetro original de los alambres exteriores individuales;
- Doblez, aplastamiento, jaula de pájaro o cualquier otro daño que resulte en la distorsión de la estructura del cable;
- Evidencia de daño por calor por cualquier causa;
- Reducciones del diámetro nominal
- En cables inmóviles, más de dos alambres rotos en un paso en secciones más allá de las conexiones de extremo o más de un alambre roto en una conexión de extremo.

El criterio de remoción de alambres rotos citado en esta sección aplica a cable de acero operando en poleas y tambores de acero. El usuario deberá contactar al fabricante de la polea, tambor o grúa, o una persona calificada, para el criterio de remoción para cables de acero que operan en poleas y tambores hechos de material diferente al acero.

El cable de reemplazo deberá tener una capacidad de resistencia de al menos la del cable original provisto o recomendado por el fabricante de la grúa. Cualquier desviación del tamaño, grado o construcción original deberá estar especificada por un fabricante de cables, el fabricante de la grúa, o una persona calificada.

Cables en Uso no Regular. Todo cable que ha estado fuera de servicio por un período de un mes o más debido a una parada o almacenamiento de una grúa en la cual está instalado deberá inspeccionarse antes de ser puesto en servicio. Esta inspección deberá ser para todos los tipos de deterioro y deberá ser realizada por una persona calificada.

**Registros de inspección.**



- Inspección Frecuente. Registros con fecha deben ser mantenidos en archivo.
- Inspección Periódica. Reportes con fecha de la condición del cable en cada inspección periódica deben ser mantenidos en archivo.

Un programa de inspección a largo plazo deberá ser establecido e incluir registros de la revisión de los cables removidos de servicio de forma que pueda establecerse una relación entre la observación visual y la condición real de la estructura interna.

(ZORICH P. S., 2004)

### **Grúas en uso no regular**

(i) Una grúa que ha estado fuera de servicio por un período de un mes o más, pero menos de 6 meses, deberá ser inspeccionada de acuerdo a los requerimientos de la Inspección frecuente e Inspección frecuente de cable de antes de ponerla en servicio.

(ii) Una grúa que ha estado fuera de servicio por un período mayor a 6 meses, deberá ser inspeccionada completamente por una persona calificada de acuerdo a los requerimientos de esta sección antes de ponerla en servicio.

Las inspecciones periódicas deberán ser realizadas por una persona calificada.

(Bulla, 2004).

### **Registros de Inspección.**

Los registros de inspección inicial, frecuente y periódica incluyendo la fecha de la inspección, la firma de la persona que efectuó la inspección y el número de serie u otro identificador de la grúa que fue inspeccionada, deberán elaborarse y mantenerse disponibles.

## Pruebas operacionales y de capacidad.

### Pruebas operacionales.

(i) Previo al servicio inicial, todas las grúas deberán ser aprobadas por una compañía certificadora para asegurar el cumplimiento con los requerimientos operacionales de este párrafo incluyendo funciones tales como las siguientes.

1. Mecanismos de levantamiento y bajada de carga;
2. Mecanismos de levantamiento y bajada de la pluma;
3. Mecanismos de extensión y retracción de la pluma;
4. Mecanismo de giro;
5. Mecanismo de viaje; y
6. Elementos de seguridad.

(ii) Los resultados de las pruebas operacionales de la grúa deberán estar disponibles.

### Prueba de capacidad de carga.

a. Previo al servicio todas las grúas deberán ser aprobadas por una tercera compañía. El reemplazo del cable está específicamente excluido de este requerimiento.

- Las cargas de prueba no deberán exceder 110% de la capacidad de carga del fabricante.
- Un reporte deberá elaborarse mostrando los procedimientos de prueba y resultados y confirmando que las reparaciones o alteraciones son adecuadas.
- Las grúas de orugas y montadas en ruedas deberán ser probadas de acuerdo con los párrafos 5-1.1.1(a) y 5-1.1.1(c) de ASME B30.5-2000 para capacidades de carga donde gobierna la estabilidad. Las capacidades gobernadas por competencia estructural deberán ser establecidas por el fabricante o una persona (inspector) calificada y probadas al 110% de la capacidad.

- El reporte de prueba deberá ser elaborado.
- b. Cuando sea necesario la re-clasificación.
- Las grúas de orugas y montadas en ruedas deberán ser probadas de acuerdo con los párrafos 5-1.1.1(a) y 5-1.1.1(c) de ASME B30.5-2004 para capacidades de carga donde gobierna la estabilidad. Las capacidades gobernadas por competencia estructural deberán ser establecidas por el fabricante o una persona (inspector) calificada y probadas al 110% de la capacidad.
  - Ninguna grúa deberá ser re-clasificada en exceso de las capacidades de carga originales a menos que tales cambios de capacidad sean aprobados por el fabricante de la grúa o persona calificada (inspector).

Las pruebas operacionales y de capacidad de carga deberán ser repetidas anualmente.

(Abad, 2005).

### **Limitador de capacidad de carga (LMI).**

Todas las grúas con una capacidad de carga máxima de 3 toneladas o más deberán tener un limitador de capacidad de carga (LMI). El LMI deberá ser configurado y sometido a una prueba operacional por una tercera compañía calificada aprobada por Andespetroleum y el resultado de dicha prueba incluida en la certificación anual de la grúa. Adicionalmente la Contratista propietaria de la grúa deberá configurar el LMI y someterlo a una prueba operacional al menos cada 6 meses, por una persona calificada (ingeniero mecánico, jefe de mantenimiento o compañía tercera parte).

### **Mantenimiento Preventivo.**

Un programa de mantenimiento preventivo basado en las recomendaciones del fabricante de la grúa deberá ser establecido. Los registros que incluyan la fecha deberán estar disponibles para revisión de Andespetroleum si se solicita.

Se recomienda que las partes de reemplazo sean obtenidas del fabricante original del equipo.

### **Procedimiento de Mantenimiento.**

Antes de iniciar ajustes y reparaciones en una grúa, las siguientes precauciones deberán considerarse.

1. Grúa colocada donde causará la menor interferencia con otros equipos u operaciones en el área;
2. Todos los controles en la posición off y todos los controles operativos asegurados para evitar un movimiento inadvertido, por medio de frenos, seguros u otros medios;
3. Elementos de arranque deben dejarse inoperativos;
4. Motor apagado o desconectado en la transmisión;
5. La pluma bajada al piso si es posible, o sino asegurada para evitar que caiga;
6. El bloque de carga inferior bajado al piso sino asegurada para evitar que caiga; y
7. Aliviar la presión del aceite hidráulico de todos los circuitos hidráulicos antes de aflojar o remover los componentes hidráulicos.

Avisos de “Advertencia” o “Fuera de Servicio” deberán ser colocados en los controles de la grúa.

Los avisos o banderas deberán ser removidos solamente por personal autorizado.

Después de que los ajustes y reparaciones han sido hechos, la grúa no deberá ser operada hasta que todas las guardas de protección hayan sido instaladas, los elementos de seguridad reactivados y el equipo para efectuar mantenimiento haya sido retirado.

## Manejo de la carga

### Evaluación de la carga.

- Ninguna grúa deberá ser cargada más allá de las especificaciones de la tabla de capacidad de carga.
- La carga a ser levantada deberá estar dentro de la capacidad de carga de la grúa en su configuración existente.
- Cuando se va a levantar cargas que no se conoce con exactitud, la persona responsable del levantamiento deberá asegurarse que el peso de la carga no exceda la capacidad de la grúa al radio máximo al cual la carga va a ser manejada.
- Cuando se van a usar cables resistentes a rotación, con un factor de diseño menor que 5, pero en ningún caso menor que 3.5, las provisiones especiales siguientes deberán aplicarse.

### Para cada levantamiento.

- Una persona designada deberá dirigir cada levantamiento;
- Un supervisor a cargo del levantamiento deberá asegurarse que el cable está en condición satisfactoria antes y después del levantamiento; pero si hay un alambre roto en un paso cualquiera, será razón suficiente para considerar no usar el cable para efectuar dicho levantamiento.
- Las operaciones deberán ser conducidas de manera y a una velocidad tales para minimizar los efectos dinámicos.
- Cada levantamiento bajo estas provisiones deberá ser registrado en el registro de inspección de la grúa y tales usos previos deberán ser considerados antes de permitir otro levantamiento de este tipo.

- Estas provisiones no tienen la intención de permitir que un ciclo de trabajo o levantamientos repetitivos sean hechos con factores de diseño operativo menor que 5.

**Ayudas operacionales.** El uso de ayudas operacionales no deberá reemplazar los requerimientos de cumplir, los pesos verificados y radios medidos deberán tomar precedencia sobre las lecturas de los indicadores.

**Aparejado de la carga.** La cuerda de la polea no deberá ser envuelta alrededor de la carga. La carga deberá ser aparejada al gancho por medio de eslingas u otros elementos de suficiente capacidad.

**Sujeción de la carga.** El operador no deberá abandonar los controles mientras la carga está suspendida, No se debe permitir que ninguna persona se pare o pase debajo de una carga suspendida. Si el mecanismo de levantamiento de la carga no está equipado con un freno automático y la carga debe permanecer suspendida por un tiempo considerable, el operador deberá prevenir que el tambor gire, mediante la activación del elemento instalado en la cabina del operador que evita que el tambor gire en la dirección hacia abajo y es capaz de mantener la carga sin acción adicional del operador.

#### **Manipulación de material.**

- Solamente deberá manipularse cargas estables o arregladas con seguridad. Se debe tener precaución al manipular cargas que no pueden ser centradas.
- Solamente deberá manipularse cargas que estén dentro de la capacidad de carga del vehículo.
- Las cargas largas o altas (incluyendo en múltiples filas) que puedan afectar la capacidad, deberán ser ajustadas.

- Los vehículos equipados con accesorios deberán ser operados como vehículos parcialmente cargados cuando no estén manipulando una carga.
- Los elementos de enganche de la carga (ej. uñas del montacargas) deben ser colocados lo más lejos posible entre sí; el mástil deberá ser cuidadosamente inclinado hacia atrás para estabilizar la carga.
- Se debe tener cuidado cuando se inclina la carga hacia atrás o hacia delante, particularmente con cargas altas de múltiples filas. Es prohibido inclinar la carga hacia delante cuando los elementos de enganche están elevados, excepto para recoger la carga. Una carga elevada no debe ser inclinada hacia adelante excepto cuando está sobre un estante o pila; cuando se apila o se coloca en hileras, se debe usar solamente la inclinación suficiente hacia atrás para estabilizar la carga.

(Abad, 2005)

## **Operaciones Cerca de Líneas Eléctricas Energizadas**

- 1) Toda línea aérea deberá considerarse energizada hasta que un técnico autorizado verifique que la línea no se encuentra energizada.
- 2) Es recomendable efectuar los trabajos de forma que no haya posibilidad de que la grúa, la línea de carga o la carga lleguen a ser una ruta conductora cuando se trabaje con líneas eléctricas energizadas con la longitud de la pluma de la grúa dentro de la zona prohibida ver Figura 20 a y b y Figura 21 a y b, se deben tomar los siguientes pasos para minimizar el riesgo de electrocución o lesión seria como resultado de contacto entre las líneas energizadas y la grúa, línea de carga o carga.

- a) Se debe mantener una reunión entre las personas involucradas en el trabajo para establecer el procedimiento específico a seguir para completar la operación en forma segura.
- b) El espaciamiento especificado entre las líneas electrificadas y la grúa, línea de carga y carga deberán ser mantenidas en todo momento
- c) Cuando se requiera, se debe usar líneas de amarre no-conductoras, para controlar la carga.
- d) Un señalero(s) debe estar en contacto con el operador de la grúa; su responsabilidad es verificar que el espaciamiento requerido se mantenga.
- e) Ninguna persona debe tocar la grúa o la carga a menos que el señalero indique que es seguro hacerlo.
- f) El operador no debe operar la grúa con o sin carga, sobre las líneas eléctricas.
- g) Las distancias horizontal y vertical de movimiento de líneas largas debido a la acción del viento deberán añadirse a la distancia de espaciamiento mínimo especificada en la Figura 20 a y b y Figura 21 a y b.
- h) Cuando sea seguro hacerlo se pueden implementar medios para mejorar la visibilidad de las líneas eléctricas (ej. señalización con bolas, cintas plásticas). Se deben instalar letreros de advertencia en la cabina del operador y en el exterior de la grúa advirtiendo sobre el riesgo de electrocución o lesión seria a menos que se mantenga el espaciamiento mínimo indicado en la Figura 20 a y b y Figura 21 a y b, entre la grúa o la carga y la línea energizada.



- i) Debido a la naturaleza invisible y letal de los riesgos eléctricos, las protecciones, aislantes o elementos de advertencia de aproximación para grúas, no deben sustituir los requerimientos de esta sección.

(Abad, 2005)

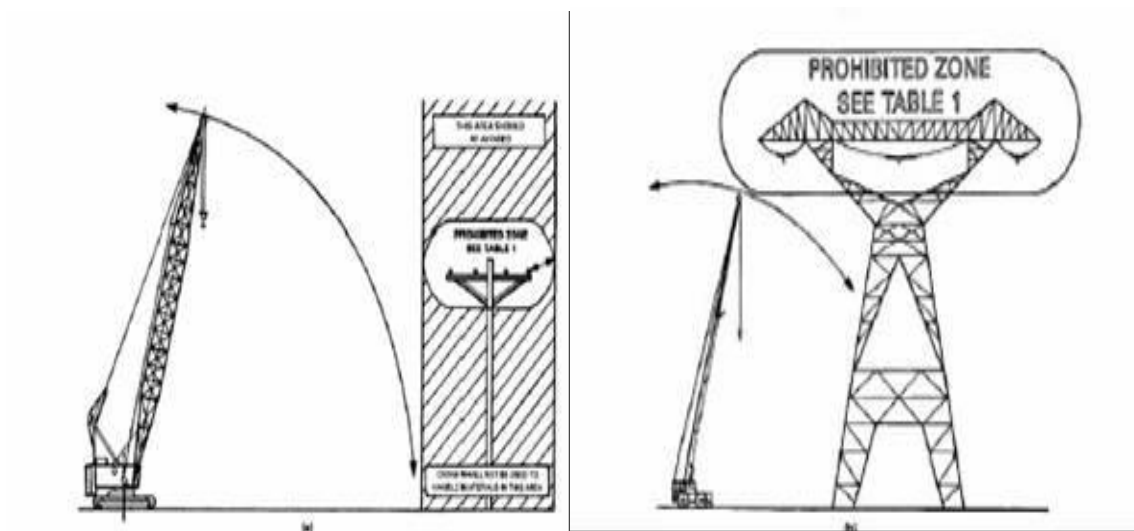


Figura 20 a y b. Zona de peligro para grúas y cargas izadas operando cerca de líneas de transmisión eléctrica. (Abad, 2005)

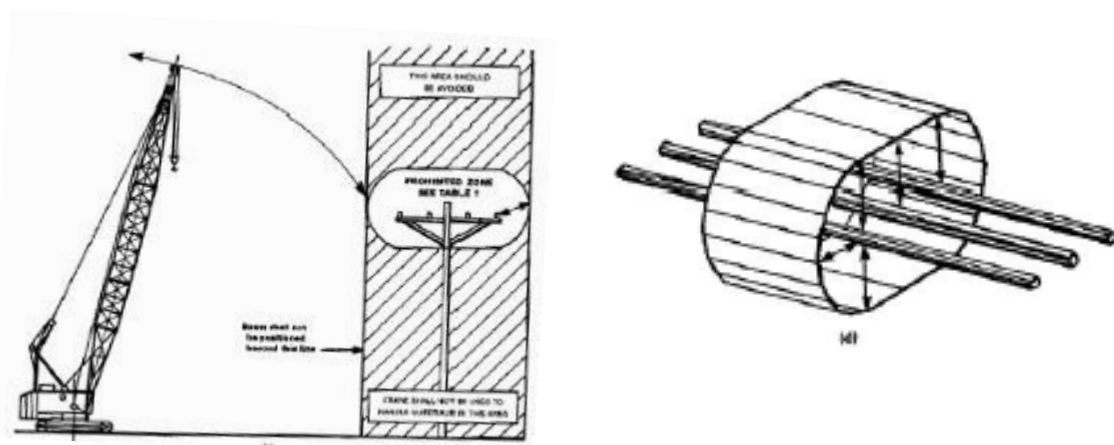


Figura 21 a y b. Zona de peligro para grúas y cargas izadas operando cerca de líneas de transmisión eléctrica (continuación). (Abad, 2005)

## Otros Requerimientos

**Lastre o contrapeso.** Las grúas no deberán operarse sin la cantidad completa de lastre o contrapeso en su sitio, de acuerdo a lo especificado por el fabricante. El máximo lastre o contrapeso aprobado por el fabricante no deberá ser excedido.

**Cabinas.** La ropa y pertenencias personales deberán almacenarse de manera que no interfieran con el acceso u operación. Las herramientas, canecas de aceite, desechos, fusibles extras, y otros artículos deberán almacenarse en la caja de herramientas y no deberá permitirse que estén sueltos en la cabina.

**Recarga de combustible.** La recarga de combustibles usando contenedores pequeños deberá hacerse usando canecas de seguridad aprobadas por Underwriters Laboratories UL o Factory Mutual FM, equipadas con una tapa de cierre automático y arresta llamas. Las máquinas no deben ser recargadas con el motor encendido. El fumar o presencia de llamas abiertas debe ser prohibido en el área de recarga de combustible.

**Extintores de Incendios.** Un extintor portátil de dióxido de carbono, polvo químico seco, o equivalente deberá ser instalado en la grúa. La capacidad mínima de extinción debe ser 10 lb. El operador y el personal de mantenimiento deben conocer el uso de los extintores instalados.

(Abad, 2005).

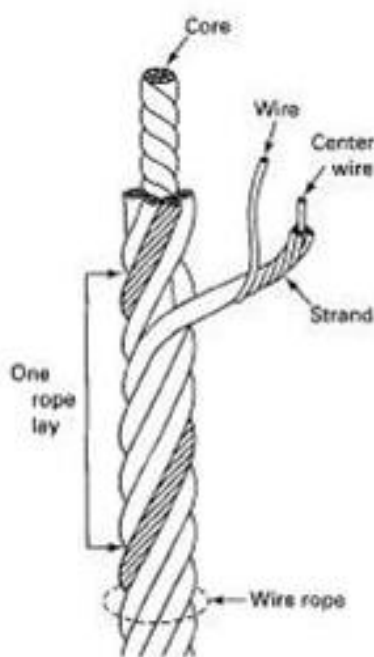
## Requerimientos Específicos para Eslingas

Normas de seguridad para uso de eslingas.

- No se debe usar eslingas que están dañadas o defectuosas
- No se debe hacer nudos, ni usar tornillos para acortar las eslingas
- Las eslingas siempre deben tener la etiqueta de capacidad máxima de carga.

- Las eslingas no deben ser sobrecargadas.
- Las eslingas deben ser protegidas de bordes filosos o abrasivos.
- Está prohibido sacudir las cargas.
- Las eslingas no deben ser haladas por debajo de las cargas, cuando las cargas están sobre las eslingas.
- Las eslingas deben ser guardadas en un sitio fresco, fuera del sol y deben estar suspendidas para evitar la corrosión y humedad.
- Un plan de operación e inspección se debe realizar rotando por grupos de eslingas las cuales pueden distinguirse por la coloración distintiva. Se deben rotar cada seis meses luego de la inspección.

#### Eslingas de cable de acero.



**Figura 22.** Estructura del cable de acero. (Abad, 2005)

**Identificación.** toda eslinga debe tener marcado.

- Nombre o marca del fabricante.

- Capacidad de carga para el tipo de amarre usado y el ángulo en el cual está basado.
- Diámetro o tamaño.

**Criterio de remoción.** una eslinga de cable de acero deberá ser removida de servicio si presenta las siguientes condiciones.

- Identificación de la eslinga ilegible o perdida.
- Alambres rotos. 10 alambres rotos en un paso o 5 alambres rotos en un paso en un torón.
- Abrasión severa localizada.
- Dobleces, aplastamientos, jaula de pájaro, o cualquier otro daño que resulte en daño a la estructura del cable.
- Daño por calor.
- Accesorios de los extremos fisurados, deformados o desgastados al punto que la resistencia de la eslinga está sustancialmente afectada.
- Corrosión severa del cable o accesorios de los extremos.
- Para los ganchos, el criterio de remoción de acuerdo a ASME B30.10.

CAPACIDAD (LBS.) ESLINGAS DE CABLE DE ACERO- OJO FLEMISH-ANSI B30.9 <sup>5</sup>								
6X19 Y 6X37 ARADO MEJORADO-AA- FACTOR DISEÑO 5 A 1								
DIÁM. CABLE ACERO	GRILLETE T y R CARBONO TAMAÑO MÍNIMO PARA UN D/d EN LA CONEXIÓN	TAMAÑO GRILLETE	VERTICAL	ENLAZADA	DOS ESLINGAS O UNA EN "U"	ESLINGA DOS RAMALES 60°	ESLINGA DOS RAMALES 45°	ESLINGA DOS RAMALES 30°
1/4	5/16		1120	520	2200	1940	1590	1120
5/16	3/8		1740	1250	3400	3000	2400	1740
3/8	7/16		2400	1840	4800	4200	3400	2400
7/16	1/2		3400	2400	6800	5800	4800	3400
1/2	5/8		4400	3200	8800	7800	6200	4400
9/16	5/8		5600	4000	11200	9500	7500	5600
5/8	3/4		6800	5000	13600	11800	9500	6800
3/4	7/8		8800	7200	18000	16000	13000	8800
7/8	1		13200	9500	26400	22800	18500	13200
1	1-1/8		17000	12500	34000	30000	24000	17000
1-1/8	1-1/4		20600	15500	40000	34800	28000	20600
1-1/4	1-3/8		26000	19400	52000	45000	36700	26000
1-3/8	1-1/2		30000	24000	60000	52000	42400	30000

\* LAS CAPACIDADES ESPECIFICADAS SE BASAN EN QUE EL DIÁMETRO DEL PERNO O DEL GANCHO NO SEAN MAYORES AL ANCHO NORMAL DEL OJO (1/2 DEL LARGO DEL OJO) O MENOR QUE EL DIÁM. NOMINAL DE LA ESLINGA.

**CONSULTAR ANSI B30.9 PARA OBTENER DETALLES COMPLETOS.**

**NO SE RECOMIENDAN ÁNGULOS HORIZONTALES INFERIORES A 30° EN ESLINGAS.**

Figura 23. Capacidad de las eslingas de acero. (ZORICH P. , 2004)

## Eslingas de Cadena de Acero.

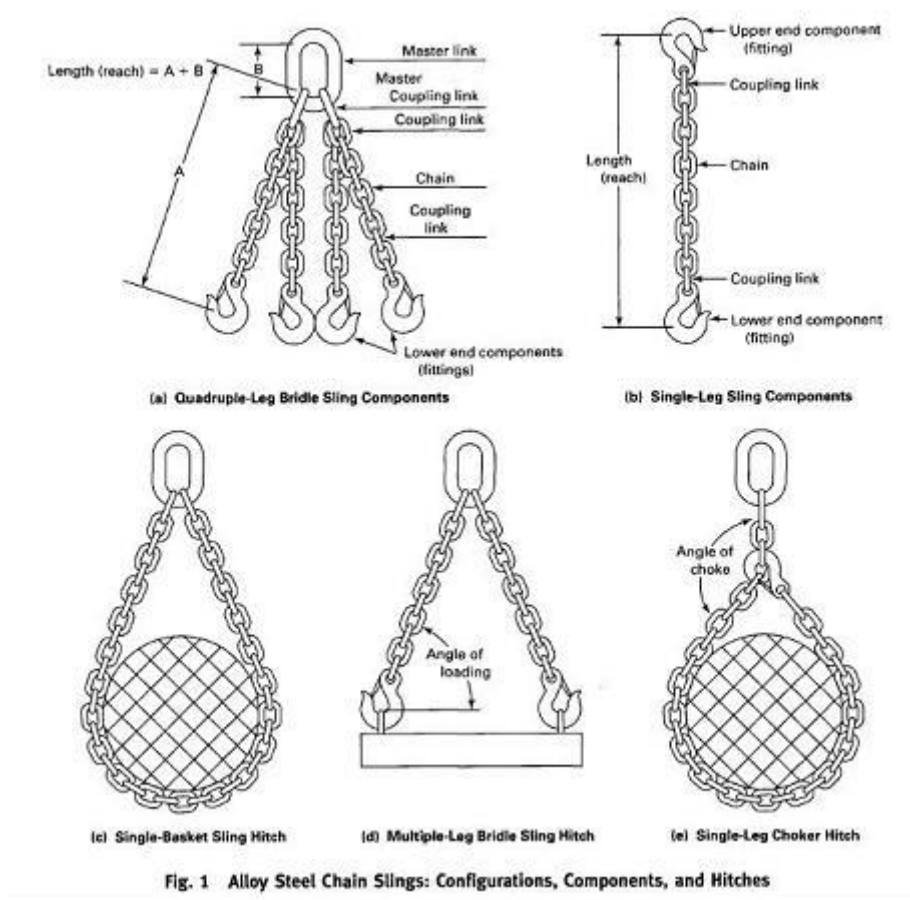


Figura 24. Eslingas de cadena. (Abad, 2005)

**Identificación.** toda eslinga de cadena debe tener marcado.

- Nombre o marca del fabricante.
- Grado.
- Tamaño nominal de la cadena.
- Número de partes.
- Capacidad de carga para el tipo de amarre usado y el ángulo en el cual está basado.
- Longitud (alcance).

**Criterio de remoción.** una eslinga de cadena de acero deberá ser removida de servicio si presenta las siguientes condiciones.

- Identificación de la eslinga ilegible o perdida.
- Fisuras o roturas.
- Excesivo desgaste. El espesor mínimo de los eslabones de la cadena no debe estar debajo de los valores listados en la Figura 25.
- Alargamiento de eslabones o componentes.
- Eslabones o componentes doblados, torcidos o deformados.
- Daño por calor.
- Corrosión o picaduras excesivas.
- Falta de habilidad de la cadena o componentes para girar (articular) libremente.
- Salpicadura de soldadura.
- Para los ganchos, el criterio de remoción de acuerdo a ASME B30.10.

CAPACIDAD (LBS.) ESLINGAS DE CADENA –GRADO 8- FACTOR DISEÑO 4 A 1 SEGÚN ANSI B30.9 7							
TAMAÑO CADENA (PULG.)						<b>Crosby</b> T y R ALEACIÓN	
CADENA GRADO 8 FACTOR DISEÑO 4 A 1	VERTICAL (SENCILLA)	DOS ESLINGAS Ó UNA EN "U"	ESLINGA DOS RAMALES 60°	ESLINGA DOS RAMALES 45°	ESLINGA DOS RAMALES 30°	ESLINGA SENCILLA ESLABÓN PRINCIPAL (PULG.)	DOS ESLINGAS ESLABÓN PRINCIPAL (PULG.)
1/4 - (9/32)	3500	7000	6050	4900	3500	1/2	1/2
3/8	7100	14200	12200	10000	7100	3/4	3/4
1/2	12000	24000	20750	16950	12000	7/8	1
5/8	18100	36200	31350	25500	18100	1	1-1/4
3/4	28300	56600	49000	40000	28300	1-1/4	1-1/2
7/8	34200	68400	59200	48350	34200	1-1/2	1-3/4
1	47700	95400	82500	67450	47700	—	—
1-1/4	72300	144600	125200	102200	72300	—	—

ÁNGULO HORIZONTAL	% DE CAPACIDAD DE UNA ESLINGA SENCILLA
90	200%
60	170%
45	140%
30	100%

UN GANCHO DE AMARRE REDUCIRÁ EN 20% LA CAPACIDAD DE UNA ESLINGA SENCILLA. EL ÁNGULO HORIZONTAL DEBE SER MAYOR A 30°

ESLINGAS TRIPLES TIENEN EL 50% MAS DE CAPACIDAD DE UNA DOBLE SOLAMENTE SI EL CENTRO DE GRAVEDAD ESTÁ EQUIDISTANTE DE LOS PUNTOS DE IZAJE Y SE AJUSTA CADA RAMAL CORRECTAMENTE. (MISMA PROPORCIÓN DE LA CARGA).  
ESLINGAS CUÁDRUPLES PROPORCIONAN MEJOR ESTABILIDAD PERO NO INCREMENTAN LA CAPACIDAD DE IZAJE.

Figura 25. Capacidad de las eslingas de cadena. (Abad, 2005)

Tabla 1. Espesor mínimo permisible en cualquier punto de un eslabón.

Tamaño Nominal de la Cadena o Eslabón de acoplamiento		Espesor mínimo permisible en cualquier punto del Eslabón	
pulg	mm	pulg	mm
$\frac{7}{32}$	5.5	0.189	4.80
$\frac{9}{32}$	7	0.239	6.07
$\frac{5}{16}$	8	0.273	6.93
$\frac{3}{8}$	10	0.342	8.69
$\frac{1}{2}$	13	0.443	11.26
$\frac{5}{8}$	16	0.546	13.87
$\frac{3}{4}$	20	0.687	17.45
$\frac{7}{8}$	22	0.750	19.05
1	26	0.887	22.53
$1\frac{1}{4}$	32	1.091	27.71

Fuente. (Abad, 2005)

## Eslingas de Faja Sintética.

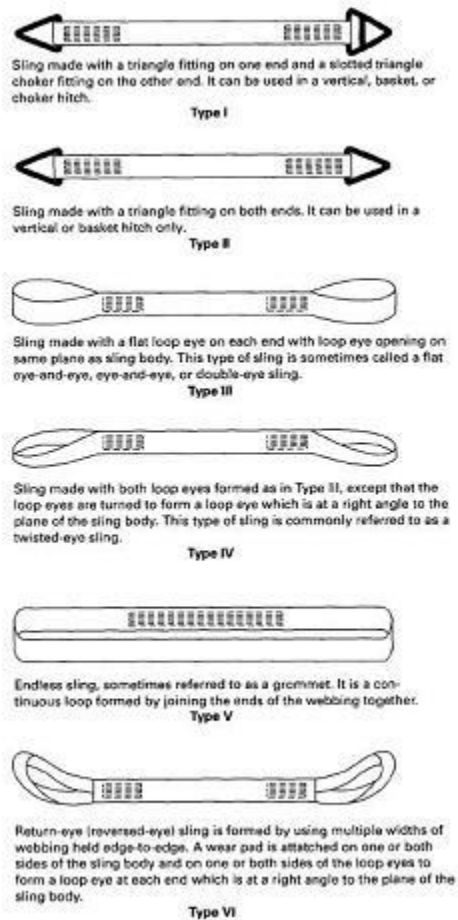


Figura 26. Eslingas de faja sintética. (Abad, 2005)

**Identificación de fajas sintéticas.**

- Nombre o marca del fabricante.
- Código del fabricante o número de stock.
- Capacidad de carga para el tipo de amarre usado y el ángulo en el cual está basado.
- Tipo de material tejido sintético.

**Criterio de remoción.** una eslinga de faja sintética deberá ser removida de servicio si presenta las siguientes condiciones.

- Identificación de la eslinga ilegible o perdida.
- Quemaduras por ácidos o cáusticos.
- Derretimiento.
- Agujeros, cortes, desgarres.
- Costuras rotas o desgarradas.
- Desgaste abrasivo excesivo.
- Nudos en cualquier parte de la eslinga.
- De coloración y áreas quebradizas en cualquier parte de la eslinga, la cual puede significar daño químico o por luz solar/ultravioleta.
- Accesorios picados, corroídos, fisurados, doblados, torcidos o rotos.
- Para los ganchos, el criterio de remoción de acuerdo a ASME B30.10.
- Otras condiciones, incluyendo daño visible, que causan duda para continuar usando la eslinga.

(Abad, 2005)








CAPACIDAD DE ESLINGAS DE FIBRA SINTÉTICA- ANSI B30.9 FACTOR DE DISEÑO 5 A 1 <sup>9</sup>					
	ÁNGULO 120° 				
VERTICAL (SENCILLA)	ENLAZADA	DOS ESLINGAS Ó UNA EN "U"	ESLINGA CON ÁNGULO 60°	ESLINGA CON ÁNGULO 45°	ESLINGA CON ÁNGULO 30°
100% ESLINGA SENCILLA	80% ESLINGA SENCILLA	200% ESLINGA SENCILLA	170% ESLINGA SENCILLA	140% ESLINGA SENCILLA	IGUAL A ESLINGA SENCILLA
<b>ESLINGAS SINTÉTICAS CAPACIDAD DE CARGA</b>		ESLINGAS ENLAZADAS TIENEN EL 80% DE CAPACIDAD DE UNA ESLINGA SENCILLA SOLAMENTE SI SE PROTEJEN LAS ESQUINAS Y EL ÁNGULO HORIZONTAL ES MAYOR A 30°. USE MADERA ABAJO DEL ENGANCHE PARA ASEGURAR EL ÁNGULO ADECUADO.		ESLINGAS TRIPLES TIENEN EL 50% MAS DE CAPACIDAD DE UNA DOBLE SOLAMENTE SI EL CENTRO DE GRAVEDAD ESTÁ EQUIDISTANTE DE LOS PUNTOS DE IZAJE Y SE AJUSTA CADA RAMAL CORRECTAMENTE. (MISMA PROPORCIÓN DE LA CARGA).	
DOBLAR, ABULTAR Ó PELLIZCAR ESLINGAS SINTÉTICAS EN GRILLETES, GANCHOS U OTROS ACCESORIOS DISMINUIRÁ LA CAPACIDAD DE IZAJE.					
 ABULTAR		 PELLIZCAR		ESLINGAS CUÁDRUPLES PROPORCIONAN MEJOR ESTABILIDAD PERO NO INCREMENTAN LA CAPACIDAD DE IZAJE.	

Figura 27. Capacidad de las eslingas de fibra. (Abad, 2005)

### Eslingas de Cuerda Sintética.

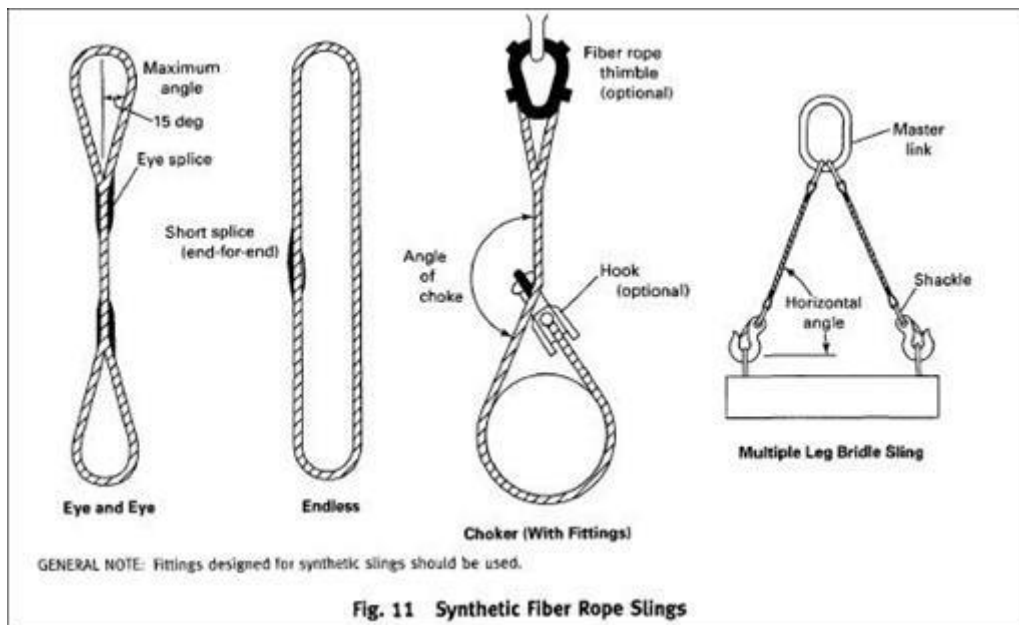


Figura 28. Eslingas de cuerda sintética. (Abad, 2005)

Identificación de Eslingas de Cuerda Sintética. Toda eslinga debe tener marcado.

- Nombre o marca del fabricante.
- Código o número de stock del fabricante.

- Capacidad de carga para el tipo(s) de amarre(s) usado y el ángulo en el cual está basado.
- Tipo de fibra.

**Criterio de remoción.** una eslinga de cuerda sintética deberá ser removida de servicio si presenta las siguientes condiciones.

- Identificación de la eslinga ilegible o perdida.
- Cortes, áreas de rotura extensa de fibras en su longitud, y áreas con abrasión.
- Daño que se estima ha reducido el diámetro efectivo de la cuerda en más de 10%.
- Rotura uniforme de fibras a lo largo de la mayor parte de la longitud de la cuerda en la eslinga de tal manera que la cuerda entera aparece cubierta con pelos o pelusas.
- Dentro de la cuerda, rotura de fibras, fundidas o derretidas (observado por quemado o torcido para abrir los torones) involucrando daño estimado en el 10% de la fibra en cualquier torón de la cuerda.
- De coloración, fibras quebradizas y áreas duras o tiasas que pueden indicar daño químico, ultravioleta o daño por calor.
- Suciedad y arena en la estructura de la cuerda que es excesivo.
- Material extraño que ha penetrado la cuerda y hace difícil su manejo y puede atraer y mantener arena.
- Torcedura o distorsión de la estructura de la cuerda, particularmente si es causada por halar con fuerza en los lazos (conocido como hockles).

- Áreas fundidas, endurecidas o derretidas que afectan más del 10% del diámetro de la cuerda o afectan varios torones adyacentes a lo largo de la longitud que afectan más del 10% de los diámetros de los torones.
- Mala condición de los guardacabos u otros componentes, manifestado por corrosión, fisuras, distorsión, filos cortantes o desgaste localizado.
- Otros daños visibles que causan duda sobre la resistencia de la eslinga.

(Abad, 2005)

### Eslinga Sintéticas Redondas (Round slings).

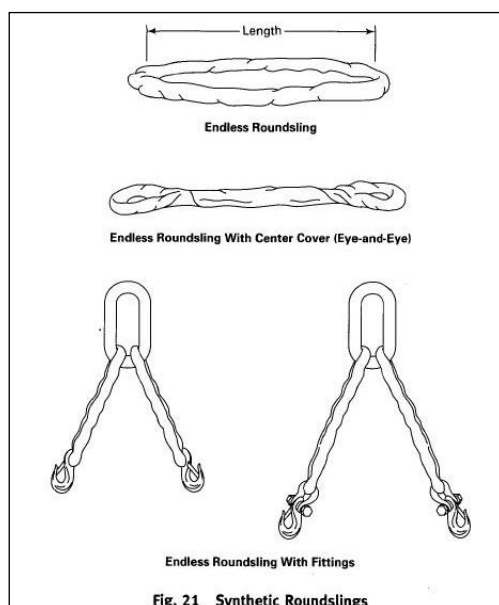


Figura 29. Eslinga sintética redonda. (Abad, 2005)

**Identificación.** toda eslinga debe tener marcado.

- Nombre o marca del fabricante.
- Código o número de stock del fabricante.
- Capacidad de carga para el tipo(s) de amarre(s) usado y el ángulo en el cual está basado.
- Material del núcleo.
- Material de la cubierta, si es diferente del material del núcleo.

**Criterio de remoción.** una eslinga sintética redonda (roundsling) deberá ser removida de servicio si presenta las siguientes condiciones.

- Identificación de la eslinga ilegible o perdida.
- Quemaduras por ácidos o cáusticos.
- Evidencia de daño por calor.
- Agujeros, cortes, desgarres, desgaste abrasivo o protuberancias que exponen los hilos del núcleo.
- Daño o rotura de los hilos del núcleo.
- Salpicadura de soldadura que expone los hilos del núcleo.
- Eslingas redondas que están anudadas.
- De coloración y áreas quebradizas o rígidas en cualquier parte de la eslinga, la cual puede significar daño químico o por luz solar/ultravioleta.
- Accesorios picados, corroídos, fisurados, doblados, torcidos o rotos.
- Para los ganchos, el criterio de remoción de acuerdo a ASME B30.10.
- Otras condiciones, incluyendo daño visible, que causan duda para continuar usando la eslinga.

(Abad, 2005)

## Señales manuales para izaje de carga

Las señales manuales normalizadas que se utilizan para realizar izajes son.

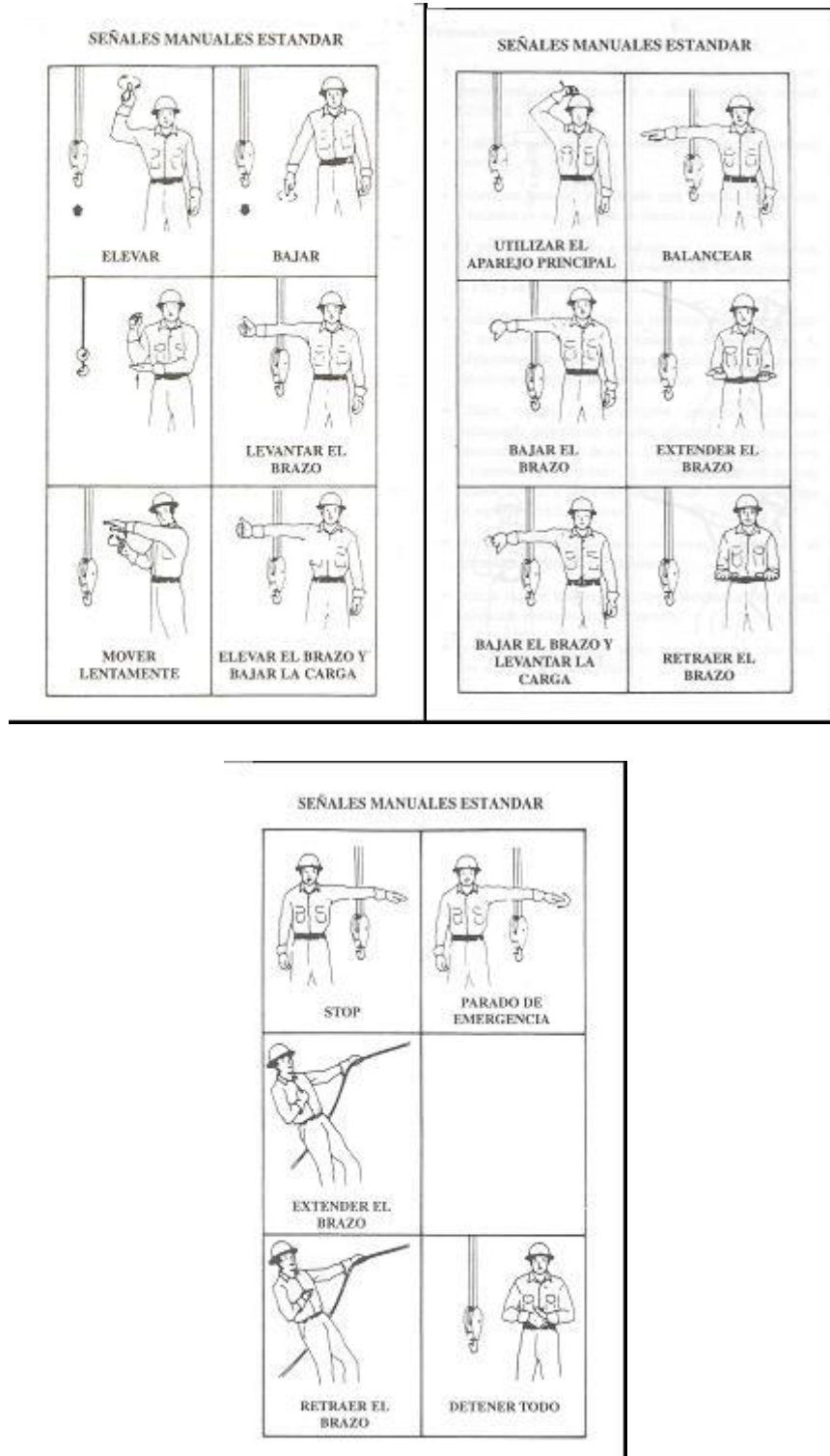


Figura 30. Señales manuales para izajes de carga. (Abad, 2005)

## Marco legal ecuatoriano que regula los trabajos de levantamiento mecánico de cargas.

- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo, Decreto Ejecutivo 2393 del 17 de noviembre de 1986.  
Título IV MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE  
Capítulo I, Aparatos de izar. Normas generales,  
Capítulo II, Aparejos  
Capítulo III, Clases de aparatos de izar,
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud decisión 584, sustitución de la decisión 547.
- Código del Trabajo Título IV. DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO  
Capítulos del I al V  
Capítulo I. Determinación de los riesgos y de la responsabilidad del empleador.
- Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, acuerdo No. 00174, 10 de diciembre del 2007.

## Normativa Española relativa al levantamiento mecánico de cargas.

- Ley de Prevención de riesgos laborales, LEY 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. BOE nº 269, de 10 de noviembre
- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. BOE núm. 296 de 11 de diciembre 1985.
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-4 del

Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. BOE núm. 170 de 17 de julio.

### **Normativa Americana relativa al levantamiento mecánico de cargas.**

- ASME B 30.5 – 2004, Mobile and Locomotive Crane, An American National Standards, revisión de ASME B30.9 – 2000.
- ASME B 30.9 – 2004, Slings, An American National Standards, revision de ASME B30.9-1996.
- ASME B 30.26 – 2004, Riggins, Hardware.

# METODOLOGÍA Y DISEÑO DE A INVESTIGACIÓN

## Diseño de la investigación

Se desarrolló un cuestionario que se basa en el Modelo Ecuador, para la verificación técnica de planes de izaje, licencias, certificación de operadores e inspecciones que se realizaron en los puntos de trabajo, los archivos sobre documentación referida a capacitación, exámenes médicos, que no se encontraban en los puntos de trabajo se verificaron en el Campamento Tarapoa, Campamento Kupi4, y campamento de la Compañía AZUL proveedora de equipos.

## Población y Muestra

El cuestionario se aplicó a los 2 operadores de los camiones grúa de la compañía AZUL, en los dos campos Tarapoa y Bloque Sur, a los operadores de la compañía Swamberg proveedora de grúas para los trabajos en el Rig 156, a los ejecutores de las obras, a los Supervisores de los departamentos de SSA (HES) de Andespetroleum, en las preguntas que correspondieron, que da el 100% del personal involucrado en el LMC.

## Formulación de Hipótesis

Se pudo concluir los siguiente de los objetivos planteados.

- Andespetroleum no cumple con las normas nacionales e internacionales referentes a levantamiento mecánico de cargas por no tener un sistema de gestión en seguridad y salud en sus labores de izajes.



## Formato esquema del instrumento de evaluación

Para la determinación del estado inicial se realizó un diagnóstico valorado, para lo cual se dividió en cuatro áreas, correspondientes a una auditoría de los componentes del Modelo de Gestión Ecuador. Los elementos y sub-elementos se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Elementos y Sub- elementos

<b>Elemento. GESTIÓN ADMINISTRATIVA</b>
Sub-elemento. 1. Política
Sub-elemento. 2. Organización
Sub-elemento. 3. Planificación
Sub-elemento. 4. Implementación y Recursos
<b>Elemento. GESTIÓN TÉCNICA</b>
Sub-elemento. 1. Identificación de factores de Riesgo
Sub-elemento. 2. Medición de los factores de riesgo
Sub-elemento. 3. Control de Riesgos
<b>Elemento. GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO</b>
Sub-elemento. 1. Selección del Personal
Sub-elemento. 2. Información
Sub-elemento. 3. Comunicación
Sub-elemento. 4. Capacitación
<b>Elemento. ACTIVIDADES OPERATIVAS RELEVANTES</b>
Sub-elemento. 1. Inspecciones
Sub-elemento. 2. Auditoría y Revisión

Para la valoración de cada elemento y sub elemento se les asignó un puntaje, tomando como base el Modelo Ecuador, con ligeras modificaciones.

**Tabla 3.** Numero de Preguntas y Puntuación máxima de los elementos y sub-elementos.

	No. PREGUNTAS	PUNTOS POSIBLES MAX.
<b>GESTIÓN ADMINISTRATIVA</b>	<b>16</b>	<b>270</b>
1. Política	6	35
2. Organización	5	130
3. Planificación	3	60
4. Implementación y Recursos	2	45
<b>GESTIÓN TÉCNICA</b>	<b>11</b>	<b>310</b>
1. Identificación de factores de Riesgo	1	50
2. Medición de los factores de riesgo	1	50
3. Control de Riesgos	9	210
<b>GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO</b>	<b>14</b>	<b>325</b>
1. Selección del Personal	2	75
2. Información	1	40
3. Comunicación	5	110
4. Capacitación	6	100
<b>ACTIVIDADES OPERATIVAS RELEVANTES</b>	<b>5</b>	<b>205</b>
1. Inspecciones	3	125
2. Auditoria y Revisión	2	80
<b>TOTALES</b>	<b>46</b>	<b>1,110</b>

### Gestión administrativa

Para la gestión administrativa se estableció la puntuación máxima de 270, la misma que se distribuyó de la siguiente manera.

**Tabla 4.** Puntuación máxima Gestión Administrativa

	Puntaje
<b>1.1. POLITICA SSA (Puntaje 35)</b>	<b>Posibles</b>
1.1.1 Existe una Política de SSA de la empresa	<b>10</b>
1.1.2. La política es apropiada a la actividad y a los riesgos de la empresa al incluirse en la declaración lo siguiente.	
a. Firma(s) del Gerente General o Gerente(s) de Campo Actual	5
b. Objetivos en SSA	5
c. Da soporte a la prevención de riesgos	5
d. Cumplimiento de la legislación	5
e. Compromiso de cumplir con la Legislación vigente en SSA y otros requisitos que haya suscrito la organización	5
	<b>Puntaje</b>
<b>1.2. ORGANIZACIÓN (Puntaje 130)</b>	<b>Posibles</b>
1.2.1 Están definidas y documentadas las responsabilidades para ejecutar los trabajos de LMC?	40
1.2.2 Se lleva documentación requerida para este tema?	15
1.2.3 Existe Compromiso y liderazgo de los involucrados?	25
1.2.4 La empresa posee un sistema de gestión, procedimiento o guías en LMC	35

1.2.5 La empresa tiene definido un grupo encargado del análisis y discusión de LMC	15
<hr/>	
	<b>Puntaje</b>
<b>1.3. PLANIFICACION (Puntaje 60)</b>	<b>Posibles</b>
<hr/>	
1.3.1 Se planifica el trabajo antes de su ejecución?	25
1.3.2 Se evalúan los riesgos antes de realizar los trabajos?	20
1.3.3 Se ha implementado un sistema de trabajo o metodología?	15
<hr/>	
	<b>Puntaje</b>
<b>1. 4- IMPLEMENTACION y RECURSOS (Puntaje 45)</b>	<b>Posibles</b>
<hr/>	
1.4.1 Existe recursos para desarrollar el tema.	25
1.4.2 ¿Se difunde los procedimientos, guías de LMC?	20
<hr/>	

### Gestión técnica.

Para la gestión técnica se estableció la puntuación máxima de 310, que se distribuyó de la siguiente manera.

**Tabla 5.** Puntuación máxima Gestión Técnica

	Puntaje
<b>2.1. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO (Puntaje 50)</b>	<b>Posibles</b>
2.1.1 Se tiene identificados los peligros relacionados al servicio que está ofreciendo?	50
	<b>Puntaje</b>
<b>2.2. MEDICIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO (Puntaje 50)</b>	<b>Posibles</b>
2.2.1 La estimación de riesgos se la realiza considerando un método apropiado para riesgos mecánicos?	50
	<b>Puntaje</b>
<b>2.3. CONTROL DE RIESGOS (Puntaje 210)</b>	<b>Posibles</b>
2.3.1 ¿El control de los factores de riesgo se realiza a nivel de fuente, medio de transmisión, e individuo, en ese orden?	40
2.3.2 Se realiza.	
a) El permiso de trabajo para realizar los izajes?	30
b) Los Planes de izaje críticos y No críticos antes de la realización de los trabajos?	30
c) Los planes de Izaje tienen las firmas respectivas de los involucrados?	15
d) Se realiza una charla y AST antes de ejecutar el trabajo?	15

2.3.3 ¿Los operadores de las grúas, camiones grúas, montacargas tiene licencia tipo G?	15
2.3.4 Los operadores y aparejadores tienen certificación en LMC emitida por personal acreditado?	25
2.3.5 Los equipos de izar son certificados anualmente?	20
2.3.6 Los aparejos son certificados?	20

---

### Gestión del talento humano.

Para la gestión de talento humano se estableció la puntuación máxima de 325, que se distribuyó de la siguiente manera.

**Tabla 6.** Puntuación máxima Gestión Talento Humano

	Puntaje
<b>3.1. SELECCIÓN DEL PERSONAL (Puntaje 75)</b>	<b>Posibles</b>
3.1.1. ¿Durante la selección y previo a su asignación se considera los factores de riesgos a los que se expondrá el trabajador?	35
3.1.2. ¿Se realizan evaluaciones médicas, del estado físico-psicológico del operador y aparejador?	40
	<b>Puntaje</b>
<b>3.2. INFORMACIÓN (Puntaje 40)</b>	<b>Posibles</b>
3.2.1. ¿Existe un sistema interno de información de peligros y riesgos asociados?	40
	<b>Puntaje</b>
<b>3.3. COMUNICACIÓN (Puntaje110)</b>	<b>Posibles</b>
3.3.1. Existe un sistema de comunicación vertical escrito hacia los trabajadores sobre.	
a. Procedimiento o guías de LMC?	25
c. Reglas de trabajo referentes a LMC?	25
d. Procedimientos de control de riesgos?	15
3.3.2. Existe un sistema de comunicación que asegura que los empleados informan sobre. peligros, riesgos, incidentes, accidentes.	25

3.3.3. ¿Se mantienen reuniones periódicas para discutir asuntos relacionados con LMC y resolver problemas encontrados?	20
--	----

---

	<b>Puntaje</b>
<b>3.4. CAPACITACIÓN (Puntaje 100)</b>	<b>Posibles</b>

---

3.4.1. Se dispone en el plan de capacitación de SSA temas sobre LMC.	25
--	----

3.4.2. ¿Se provee de un entrenamiento en LMC a todo empleado nuevo y antiguo involucrado en LMC donde se incluya?

a. Peligros y riesgos específicos en la realización de trabajos de LMC?	15
---	----

b. Responsabilidades de los involucrados en esta actividad?	15
---	----

c. Reporte de peligros, incidentes, accidentes?	15
---	----

f. Reglas, procedimientos guías, señales, planes de izaje críticos y no críticos?	15
---	----

g. Requisitos que deben cumplir los operadores, aparejadores?	15
---	----



### Actividades operativas relevantes.

Para las actividades operativas relevantes se estableció la puntuación máxima de 205, que se distribuyó de la siguiente manera.

**Tabla 7.** Puntuación máxima Actividades Operativas Relevantes

	<b>Puntaje</b>
<b>4.1. INSPECCIONES (Puntos 125)</b>	<b>Posibles</b>
4.1.1. ¿Se dispone de un programa por escrito de inspecciones planeadas?	45
4.1.2 Se realizan inspecciones por un técnico calificado una vez al mes a los equipos de izar y aparejos utilizados para identificar posibles fallos?	45
4.1.3 El operador y aparejador realizan inspecciones diarias al equipo y aparejos para identificar posibles fallos?	35
	<b>Puntaje</b>
<b>4.2. AUDITORIAS Y REVISIÓN (Puntos 80)</b>	<b>Posibles</b>
4.2.1 Se realizan Auditorias para verificar las desviaciones del sistema?	45
4.2.2 Se da seguimiento a las observaciones realizadas en las auditorias?	35

## Validez de los instrumentos

### Elaboración del Formato para el diagnóstico inicial.

Debido que no se disponía de un cuestionario de valoración que permitiese medir el cumplimiento que tiene Andespetroleum se desarrolló un formato de diagnóstico inicial que tomó como base.

- El modelo de auditoria establecido en el Libro Seguridad Laboral que hace referencia al capítulo Gestión Integrada e Integral de seguridad y salud Modelo Ecuador
- El cuestionario básico en Levantamiento mecánico de cargas debe evaluar y calificar la documentación de las empresas en los siguientes temas.
  - Responsabilidades de los involucrados
  - Programa de capacitación y entrenamiento en LMC.
  - Procedimientos Operacionales planificación.
  - Inspección de Equipos de Izaje
  - Calificación de Operadores.
  - Equipo de Protección Personal
  - Plan de Izaje críticos
  - Plan de Izaje No críticos
  - Certificación.
  - Auditorias.
- Para la elaboración del cuestionario se utilizó la normativa del Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Ambiente Laboral, D.E. 2393, Serie ASME y Notas Técnicas de Prevención (NTP) del Instituto de Salud e Higiene de trabajo de España

- Se realizó la validación del cuestionario con la colaboración de dos MsC conocedores del tema.

### **Confiabilidad de los instrumentos de evaluación**

Se tomó como base el sistema de auditoria de Gestión integral de Seguridad y Salud “Modelo Ecuador”, para la elaboración del cuestionario, debido a que, permitió evaluar todos los aspectos relacionados con la persona, equipos, y el seguimiento que se dio por medio de las auditorias, las preguntas elaboradas guardaron concordancia con temas referidos a LMC.

Las personas que validaron el método son ingenieros conocedores del tema con amplia experiencia en el campo de la seguridad industrial y salud, desarrollando su campo de trabajo en el área petrolera y militar, los dos colaboradores tienen título de cuarto nivel en Seguridad Salud y Ambiente.

## ANÁLISIS DE DATOS

### Desarrollo del diagnóstico inicial y aplicación de los instrumentos

Para el desarrollo de la evaluación del diagnóstico inicial se siguieron los siguientes pasos.

- Revisión del Marco legal.
- Revisión de metodologías.
  - Análisis de los procesos.
  - Identificación de los trabajos que se realizan
- Aplicación del cuestionario
  - Verificación de documentos en campo y oficinas
  - Verificación de cumplimiento inspecciones en campo.
- Resultados iniciales.

### Resultados.

Se realizó la evaluación corporativa de Andespetroleum en los campos Tarapoa, Bloque Sur (14 y 17).

**Tabla 8.** Resumen de Resultados Evaluación Inicial

			CUMPLIMIENTO
	PUNTAJE MÁXIMO	PUNTAJE	(%)
<b>1. GESTIÓN ADMINISTRATIVA</b>	270	60	22,22
1. 1. Política SSA	35	35	100
1. 2. Organización	130	0	0

1. 3. Planificación	60	0	0
1. 4. Implementación y recursos	45	25	55,56
	<b>PUNTAJE MÁXIMO</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>% Cumplimiento</b>
<b>2. GESTIÓN TÉCNICA</b>	310	105	33,8709
2.1 Identificación de factores de riesgo	50	0	0
2.2 Medición de los factores de riesgo	50	0	0
2.3. Control de riesgos	210	105	52,5
	<b>PUNTAJE MÁXIMO</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>% Cumplimiento</b>
<b>3. GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO</b>	325	130	40
3.1. Selección del personal	75	35	46,667
3.2. Información	40	40	100
3.3. Comunicación	110	40	36,363
3.4. Capacitación	100	15	15
	<b>PUNTAJE MÁXIMO</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>% Cumplimiento</b>
<b>4. ACTIVIDADES OPERATIVAS RELEVANTES</b>	205	45	21,95
4.1. Inspecciones	125	45	36
4.2. Auditorias y revisión	80	0	0
<b>TOTAL DE CUMPLIMIENTO</b>	<b>1110</b>	<b>340</b>	<b>30.6</b>

Los resultados obtenidos se interpretan de la siguiente manera por cada elemento y sub elemento con las respectivas justificaciones de la puntuación obtenida.

## **Gestión Administrativa**

### **Política.**

Se verificó el cumplimiento en Tarapoa y bloque Sur, las inducciones se realizaron en horarios establecidos (mañana y tarde), con 24 previas a las inducciones las compañías confirmaban la lista de asistentes.

Con respecto a la política de la empresa, esta cumplió con las observaciones realizadas, las mismas que contemplaron.

- La política presentó objetivos claros, brindando soporte a la prevención de riesgos, y cumplió con los parámetros establecidos en la legislación ecuatoriana.
- La política actualizada fue firmada por la gerencia.
- Para la consolidación del entendimiento del contenido de la política se entregó un díptico a los presentes.
- El personal firmó un compromiso de cumplimiento.
- El personal antiguo recibió una reinducción programada cada seis meses.

### **Organización.**

El levantamiento de información se realizó a la plataforma Hormiguero Sur, bloque 14 y 17, situación de traslado del taladro Rig 156 del pozo 5 al pozo 9, y a operadores de la compañía Swambert, de la compañía Azul.

Con el levantamiento de información se evidenció muchas deficiencias en este apartado del sub- elemento, dichas deficiencias fueron.

**¿Están definidas y documentadas las responsabilidades para ejecutar los trabajos de LMC?**

No existió documentación que designara a los responsables de la realización del levantamiento de cargas con la utilización de grúas móviles, por lo que la responsabilidad incurrió sobre el operador.

**¿Se lleva documentación requerida para este tema?**

No se evidencio documentación requerida para la ejecución de trabajos de LMC, ni para la verificación de las tareas realizadas por parte de los supervisores, consecuentemente los trabajos no fueron organizados.

**¿Existe Compromiso y liderazgo de los involucrados?**

No existió compromiso, conocimiento ni liderazgo por parte de los involucrados sobre trabajos de LMC

**¿La empresa posee un sistema de gestión, procedimiento o guías en LMC?**

Se evidencio que la empresa estaba regida por procedimientos o guías (Tabla 9) las cuales fueron aplicadas al personal propio y a los contratistas, sin embargo, no existió un procedimiento específico para levantamiento de cargas, razón por la cual este apartado presento puntuación nula.

**Tabla 9.** Lista de procedimientos y guías de Andespetroleum

Procedimiento	
o Guía	TEMA
	Política Ambiental de Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Asuntos Comunitarios (EHS-CA)
ECE 01-001	Notificación e Investigación de Incidentes
ECE 01-004	Carga y Manejo de Equipos y Tubería

ECE 01-005	Sistema de Permisos de Trabajo
ECE 01-006 <sup>a</sup>	Aislamiento de Energía Eléctrica
ECE 01-006B	Aislamiento Mecánico
ECE 01-006C	Aislamiento Neumático, Hidráulico, Químico, Térmico y de Proceso
ECE 01-007	Ingreso a Espacios Confinados
ECE 01-008	Excavaciones y Zanjas
	Plataformas de trabajo, Andamios y Escaleras Portátiles
ECE 01-009	<i>(Works Platforms, Scaffolds and Portable Ladders)</i>
ECE 01-010	Auditoria de Desempeño en EHS para Contratistas
	Actividades de Construcción de Plataformas, Caminos de Acceso y Nivelado Superficial
ECE 01-101	<i>(Platform &amp; Access Roads Construction and Site Grading Activities)</i>
ECE 01-106	Actividades de Perforación <i>(Drilling Activities)</i>
ECE 01-108	Campamentos
ECE 01-109	Servicio de Alimentación y Mantenimiento de Campamentos
ECE 02-015	Programa de Inducción de la Compañía
ECE 02-016	Operaciones Simultáneas
ECE 02-017	Retención de Archivos de EHS-CA
	Matriz de Evaluación de Riesgos
ECE 03-020	Encendido Seguro de Teas " <i>Flares</i> "
ECE 03-021	Control de Documentos de EHS-CA <i>(EHS-CA Document Control)</i>
ECE 03-202	Práctica y Guía de Alcohol y Drogas no Autorizadas

---



### **Planificación.**

Las inspecciones realizadas a la plataforma Nantu A, bloque Sur, y a la construcción de la estación de almacenamiento, permitió evidenciar que.

#### **¿Se planifica el trabajo antes de su ejecución?**

Los trabajos de izaje de equipos, pilotajes, levantamiento de personas en canastillas, levantamiento de materiales etc., no fueron planificados y no poseen una herramienta que facilite el cumplimiento y determinación de la forma que se debería realizar el trabajo antes de la ejecución.

#### **¿Se evalúan los riesgos antes de realizar los trabajos?**

No se evaluaron los riesgos antes de la realización del trabajo, al no determinarse los parámetros de levantamiento crítico y no crítico no se pudo determinar los límites de trabajo seguro, por lo tanto, los operadores trabajaban sin lineamientos fijos.

#### **¿Se ha implementado un sistema de trabajo o metodología?**

No se evidencio un sistema de trabajo o metodología, el procedimiento que existió con la anterior operadora (Encana) no estaba en vigencia.

### **Implementación y monitoreo.**

#### **¿Existe recursos para desarrollar el tema?**

La empresa poseía recursos para desarrollar el tema de trabajos de LMC, pero debían presentarse como proyecto y procedimiento, este trabajo debía dejar constancia física de su planificación.

#### **¿Se difunde los procedimientos, guías de LMC?**

No se difundieron las guías de LMC por no tener poseer procedimiento el LMC.

De esta manera se recayó en el incumplimiento del Decreto 2393. Art. 15 No. d, y R 741. Art. 52 literal e.

## **Gestión técnica.**

### **Identificación de factores de riesgo.**

**¿Se tiene identificados los peligros relacionados al servicio que está ofreciendo?**

No existió identificación de los peligros relacionados al trabajo que se estaba realizando por parte de los contratistas

### **Medición de los factores de riesgo.**

**¿La estimación de riesgos se la realiza considerando un método apropiado para riesgos mecánicos?**

Los riesgos no fueron evaluados por métodos apropiados para las actividades realizadas, como por ejemplo para riesgos mecánicos se debió emplear el método de FINE.

### **Control de riesgos.**

**¿El control de los factores de riesgo se realiza a nivel de fuente, medio de transmisión, e individuo, en ese orden?**

El Supervisor encargado de cada contratista verificó el cumplimiento de prevención, para lo cual se valoró los ítems mencionados previamente, obteniéndose la siguiente información.

- a) Como estándar se tuvo que para la realización de un izaje se debió generar un permiso de trabajo en frío.
- b) No se realizó planes de izaje Crítico y No crítico.
- c) Se realizaron charlas sobre AST, y charlas previas a la realización del trabajo.

**¿Los operadores de las grúas, camiones grúas, montacargas tiene licencia tipo G?**

Los operadores de vehículos en su mayoría cumplieron con la legislación ecuatoriana, con respecto al cumplimiento de la ley de tránsito.

**¿Los operadores y aparejadores tienen certificación, en LMC emitida por personal acreditado?**

Solo los operadores que trabajaban para los taladros fueron CERTIFICADOS, sin embargo, los de las compañías como AZUL no fueron certificados. La inspección realizada en los trabajos Nantu A, permitió definir que el operador del camión grúa con licencia Tipo E y el operador del camión Grúa la Compañía SWAMBERT tenían licencia Tipo G pero no poseían entrenamiento certificado.

**¿Los equipos de izar son certificados anualmente?**

Los equipos fueron certificados anualmente.

**¿Los aparejos son certificados?**

Algunos equipos inspeccionados estaban en mal estado y no estaban certificados.

- a) Eslingas de Nylon retiradas, no cumplían con la Norma ASME B30.9.
- b) Cables de acero con alambres rotos, deteriorados no cumplían con la NTP 155, Norma ASME B30.9

**Gestión del Talento Humano.**

**Selección del personal.**

**¿Durante la selección y previo a su asignación se considera los factores de riesgos a los que se expondrá el trabajador?**

No se especificó los requerimientos que debían cumplir los operadores, aparejadores, supervisores y personal involucrado en esta actividad.

¿Se realizan o se pide evaluaciones médicas, del estado físico-psicológico del operador y aparejador?

No se realizaron exámenes requeridos en la norma ASME B30.5

#### **Información.**

¿Existe un sistema interno de información de peligros y riesgos asociados?

Andespetroleum, disponía del sistema de identificación de actos y condiciones Sub estándar denominado PARE, dicho sistema fue administrado por el personal de HES.

#### **Comunicación.**

La empresa en estudio disponía de un procedimiento de control de riegos, al igual que de un sistema de comunicación que permitía asegurar que los empelados informaran sobre. peligros, riesgos, incidentes, accidentes, sin embargo, no mantenían reuniones periódicas.

¿Procedimiento o guías de LMC?

Los trabajos de izajes no poseían una línea de comunicación definida para la realización de un izaje crítico o no crítico, no se usaba señalización estandarizada entre los involucrados.

¿Reglas de trabajo referentes a LMC?

El personal involucrado desconocía de aspectos fundamentales sobre LMC.

#### **Capacitación.**

¿Se dispone en el plan de capacitación de SSA temas sobre LMC?

No poseían temas referentes a LMC.

**Se provee de un entrenamiento en LMC a todo empleado nuevo y antiguo involucrado en LMC donde se incluya.**

- a) No se realizaban entrenamiento en LMC al personal.

- b) No se tuvo definido las responsabilidades de las personas que intervienen en las actividades de LMC.
- c) La empresa poseía un adecuado Reporte de peligros, incidentes, accidentes.
- d) No se existió reglas, procedimiento, guías, señales, planes de izaje crítico y no crítico.
- e) No se especificó los requisitos para los aparejadores y operadores, algunos de ellos operaban camiones grúa con licencia TIPO E.

El personal no tenía capacitación No formal en levantamiento mecánico de cargas registrada en el Ministerio del Trabajo y Empleo.

### **Actividades operacionales relevantes.**

#### **Inspecciones.**

**Andespetroleum y/o contratistas dispone de un programa por escrito de inspecciones planeadas?**

Andespetroleum tenía programas por escrito de inspecciones, sin embargo, las contratistas no disponían de un programa de inspecciones por escrito con una frecuencia establecida.

**¿Se realizan inspecciones por un técnico calificado una vez al mes a los equipos de izar y aparejos utilizados para identificar posibles fallos?**

No se pudo determinar si se realizaban las inspecciones mensuales por un técnico calificado y frecuentes por los operadores y aparejadores, los formatos no eran los adecuados para equipos de izar y aparejos.

**¿El operador y aparejador realizan inspecciones diarias al equipo y aparejos para identificar posibles fallos?**

No se realizaban.

### Auditoría y revisión.

En la empresa no se realizan auditorías para la verificación de las desviaciones del sistema, por lo tanto, no se daba seguimiento a las observaciones de las auditorías.

### Comprobación de la hipótesis planteada.

Con los resultados obtenidos la hipótesis generada se comprobó, la misma mencionaba que Andespetroleum al no disponer de un sistema de gestión en Seguridad Salud, tiene un cumplimiento bajo de las regulaciones en Levantamiento Mecánico de Cargas.

### Determinación y niveles de cumplimiento.

Andespetroleum, tuvo un cumplimiento del 30.6 % (deficiente) y una probabilidad de ocurrencia de accidentes alta.

El 30,6% evidencia que, de un total de 1110 posibles, la empresa solo alcanzó 340 puntos, lo que provocó que el nivel de intervención recomendado sea Urgente. (Ruiz-Frutos, 2007).



Figura 31. Nivel de intervención por cumplimiento.

## CONCLUSIONES

- Se evidencia que Andespetroleum no tiene un Sistema de Gestión en Levantamiento Mecánico de Cargas, esto dificulta el control de las actividades propias y de las contratistas, no existe planificación, verificación, ni auditorías que ayuden como elementos de seguridad activa. En la auditoría realizada el valor de cumplimiento de 30.6 % se refleja como cumplimiento deficiente en los cuatro pilares del sistema de gestión, a pesar de ellos al implementar un sistema de gestión se espera llegar a un cumplimiento del 90 a 95%.
- Existe una deficiente documentación sobre la inspección frecuente de los equipos de izaje y aparejos. Las inspecciones frecuentes con su respectiva documentación permiten tener un sistema de prevención activa en la operación, con el fin de reconocer los posibles fallos antes de realizar los levantamientos, los cuales deben ser realizados en formatos adecuados generados, estos tienen que mantenerse a disposición en caso de ser requeridos, estos requerimientos están basados en las ASME 30.5 y 30.9.
- Se debe establecer los requerimientos para los operadores los cuales deben tener licencia apropiada según la ley de tránsito (tipo G) y ser certificados por una persona calificada (Crane Inspector) según Norma ASME B30.5, de igual manera los aparejadores deben ser certificados. El personal involucrado en esta operación debe ser entrenado y capacitado, como lo mencionada el Art. 10 del Reglamento de Seguridad y salud mejoramiento del medio ambiente laboral del Decreto 2393.
- Los equipos de izaje y complementos deben ser certificados anualmente o cuando se realice trabajos mayores, la verificación de la calibración del LMI semestralmente; esto

será realizado por una tercera empresa para lo cual Andespetroleum deberá proponer una lista de empresas para que cumplan los requerimientos.

- Los aparejos, (Cables, grilletes, fajas sintéticas, etc.) en las inspecciones y verificaciones realizadas no son certificados, por lo tanto, las empresas contratistas deben tener aparejos certificados y los registros y/o documentos deberán estar a disposición del personal de la contratista y Andespetroleum.
- En la maquina se mantendrán las tablas de carga con las notas respectivas, manuales de operación; los cuales el operador debe saber interpretarlos, estos deben estar en el idioma que el operador entienda.
- Al no realizar Planes de Izaje no se determinará el porcentaje de trabajo de la máquina lo que puede ocasionar que se vuelque o presente fallas estructurales, con la generación de planes de izaje No críticos se puede desarrollar las actividades normales de operación, con los planes de Izaje Críticos se establece que la responsabilidad es de los supervisores, superintendentes, es decir, se entrara en un campo de seguridad Activa y no reactiva.

### **Recomendaciones.**

- Se propone un programa de LMC que complementado con los procedimientos existentes en Andespetroleum ayudara a tener un control de esta actividad, elaborando formatos para el establecimiento de planes de izaje crítico y no crítico, formatos adecuados para la inspección de grúas y aparejos.
- Los operadores de grúas deben ser evaluados médicamente con los exámenes exigidos en las Norma ASME B 30.5, 2004.



- Para poder aplicar los planes de izaje Críticos se deberían establecer lineamientos, uno de ellos debe ser analizado por las gerencias, referido a definir un valor en LSD., dentro del cual las cargas al realizar el levantamiento serán consideradas como críticas, puede considerarse también que al caerse la carga esta afectara al personal, la producción o ambiente, un valor sugerido seria 250.000 dólares., valor que tienen establecido algunas operadoras.
- Es recomendable que las auditorias se realicen frecuente y conscientemente involucrando a los superintendentes, realizando la verificación respectiva de cada ítem, esto ayudara a mantener el sistema.
- Realizar cursos de capacitación Formal y No formal a todo el personal involucrado en esta actividad, se dará cumplimiento a lo dispuesto en el Art. 10 del Reglamento de Seguridad y salud mejoramiento del medio ambiente laboral. D.E. 2393.
- Designar un grupo de diferentes departamentos que sean los responsables de revisar y mantener actualizado el LMC.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Abad, G. (2005). *Load Lifting Program, Occidental Exploration and production Company OEPC.*

USA. OEPC.

ANT. (1996). *Ley de Tránsito y Transporte Terrestre (1996). Ley No. 000. RO/ 1002 de 2 de agosto de 1996.* Quito. ANT.

BOE. (1985). *REAL DECRETO 2291/1985. Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.*

España. BOE.

BOE. (2003). *REAL DECRETO 837/2003. Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.* España. BOE.

Bulla, M. (2004). *Manual de Seguridad en las operaciones con grúas, CRANE LIFTING.* Colombia.

INSHT. (2004). *NTP 713. Carretillas elevadores automotoras (I). conocimientos básicos para la prevención de riesgos.* Ecuador. INSHT.

INSHT. (2004). *NTP 714. Carretillas elevadoras automotoras (II). principales peligros y medidas preventivas.* Ecuador. INSHT.

INSHT. (2004). *NTP 715. Carretillas elevadoras automotoras (III). mantenimiento y utilización.* Ecuador. INSHT.

INSHT. (2004). *NTPA 221. Eslingas de cables de acero.* España. INSHT.

INSHT. (2007). *NTP 155. Cables de acero.* España. INSHT.

INSHT. (2007). *NTP 208. Grúa móvil.* España. INSHT.

INSHT. (2007). *NTP 214. Carretillas elevadoras.* España. INSHT.

León Cables. (2008). *Manual de entrenamiento, The Crosby, Nivel IIA.* Quito. León Cables.

López, C. (2006). *Operación Segura de Sistemas de Carga para Grúas.* Quito.

- Márquez, M. (2007). *Manual de Certificación Internacional para Inspectores de grúas móviles, (Equipos de Izamiento)*. Venezuela.. SOITSHA.
- Ministerio de relaciones laborales. (1996). *Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas, Acuerdo No. 0011, del 14 de febrero de 1996*. Ecuador.
- Ministerio de relaciones laborales. (2000). *Reglamento de seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente del 1 de agosto del 2000*. Ecuador.
- MTAS. (Junio de 2008). *MTAS. NTP 155*. Obtenido de MTAS.  
[http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_155.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_155.htm)
- MTAS. (Junio de 2008). *MTAS. NTP 221*. Obtenido de MTAS.  
[http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_221.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_221.htm)
- Ruiz-Frutos, C. (2007). *Libro de salud laboral*. España. Masson.
- ZORICH, P. (2004). *ASME B 30.9 – 2004. Slings, An American National Standards, revisión de ASME B30.9 – 1996*. New York. ASME.
- ZORICH, P. S. (2004). *ASME B 30.5 – 2004. Mobile and Locomotive Crane, An American National Standards, revisión de ASME B30.5 – 1996*. New York. ASME.

# ANEXOS

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. PLAN DE IZAJE CRÍTICO CON GRÚAS .....	93
ANEXO B. FÓRMULA DEL PLAN DE IZAJE.....	101
ANEXO C. PLAN DE IZAJE NO CRÍTICO CON GRÚAS .....	103
ANEXO D. INSPECCIÓN DE GRÚAS.....	105
ANEXO E. INSPECCIÓN DE ELEMENTOS DE IZAJE .....	112
ANEXO F. VALORACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LMC.....	114

### ANEXO A. PLAN DE IZAJE CRÍTICO CON GRÚAS

Lugar de la maniobra.
Fecha de izaje.
Descripción de la carga.
Descripción del izaje.
Se adjunta un diagrama del izaje y descarga SI ____ NO ____

#### A. CARGA

1. Condiciones de la carga. Nueva ____ Usada ____
---

2 Peso vacía	Lb /kg/tn
3 Peso del contenido	
4 Peso total de la carga	
5 Peso del gancho auxiliar	
6 Peso del gancho principal	
7 Peso de la viga de izaje	
8 Peso de los aparejos	
9 Peso del aguilón (extendido/ recogido)	
10 Peso de la guaya (extra)	
11 Peso del material de carga adicional	
12 Otros	

Total.	
--------	--

Fuente de información sobre el peso de la carga. (Planos, cálculos, etc.)

---



---



---

Peso de la carga certificado por. \_\_\_\_\_

<b>B. GRUA</b>
----------------

1. Tipo de grúa	
2. Tipo de LMI original o adaptado?	
3. Bloque del LMI verificado?	
4. Capacidad máxima de la grúa	
5. Radio máximo.	
6. Longitud de la pluma	
7. Ángulo de la pluma en el punto de izaje. ____ Grados	
8. Ángulo de la pluma en el punto de descarga ____ Grados	
9. Capacidad sobre la parte posterior	
10. Capacidad sobre el lado	

11. Capacidad sobre el frente	
12. Capacidad nominal máxima de la grúa a ese radio y ángulo de la pluma para este izaje es de. _____	
13. La carga bruta a levantar la grúa es	
14. Este izaje estará en el _____%de la capacidad nominal de la grúa	

#### C AGUILON

1 Peso extendido	
2 Peso guardado	
3 Si se va utilizar el aguilón, longitud_____ Angulo_____	
4 La capacidad nominal del aguilón en la tabla es	

#### D. GUAYA(CABLE) DE CARGA

1 Diámetro de la guaya	
2 Número de partes	
3 Capacidad de izaje basada en las partes	

<b>E APAREJOS</b>
-------------------

1 Tipo de amarre	
2 Número de eslingas	
3 Tamaño de eslingas	
4 Tipo de eslingas	
5 Capacidad nominal del ensamblaje de las eslingas	
6 Tamaño del grillete	
7 Número de grilletes	
8 Capacidad nominal de los grilletes	
9 Grillete asegurado a la carga por	

<b>F UBICACIÓN DE LA GRUA</b>
-------------------------------

1 ¿Esta la grúa sobre una superficie sólida y plana? Si se va utilizar el aguilón, longitud _____ Angulo _____?	
2 ¿Hay peligros por alto voltaje o electricidad?	



3 ¿Hay algún obstáculo u obstrucción para el izaje o el giro?	
4 ¿Es necesario mover la grúa con la carga colgando?	
5 Si es necesario girar la pluma diga a qué lado.	

### G CONSIDERACIONES

1 Si el izaje excede el 80% de la capacidad de la grúa, se ha adjuntado instrucciones especiales adicionales, restricciones, diagramas para la grúa, plan de amarre e izaje, etc.?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

2 Los izajes con múltiples grúas requieren un plan separado para cada grúa

3 Cualquier cambio en la configuración de la grúa, ubicación, método de amarre e izaje o cálculos, se requieren desarrollar un nuevo Plan para Izajes Críticos

H LISTA DE VERIFICACION PARA ANTES DEL IZAJE (Se debe completar antes del izaje )

1 Permisos de trabajo No.	
2 Grúa inspeccionada	
3 Aparejos inspeccionados	
4 Grúa bien ubicada, en terreno firme, con estabilizadores extendidos	

5 Verificación del espacio para girar	
6 Máxima altura disponible para el izaje	
7 Espacio entre la carga y el gancho	
8 Contrapeso de la grúa	
9 Prueba de carga	
10 Operador certificado	
11 Aparejador calificado	
12 Sistema de señales	
13 Manilas guía	
14 Viento / temperatura	
15 Charla de seguridad previa al izaje	
16 Tráfico vehicular o peatonal	
17 Reunión pre-izaje	
18 Control de entrada y salida de área de trabajo	
19 Autorizaciones y firmas	

GRUA No1

MOVIMIENTO	RADIO	LON. PLUMA	CARGA NETA	% DE LA GRUA
Primero				
Segundo				
Tercero				

Cuarto				
--------	--	--	--	--

GRUA No 2
-----------

MOVIMIENTO	RADIO	LON. PLUMA	CARGA NETA	% DE LA GRUA
Primero				
Segundo				
Tercero				
Cuarto				

I NOTAS / COMENTARIOS
-----------------------


Nombre y firma del supervisor responsable del izaje

\_\_\_\_\_

Nombre y firma del Operador de la grúa

\_\_\_\_\_

Nombre y firma de la autoridad del área

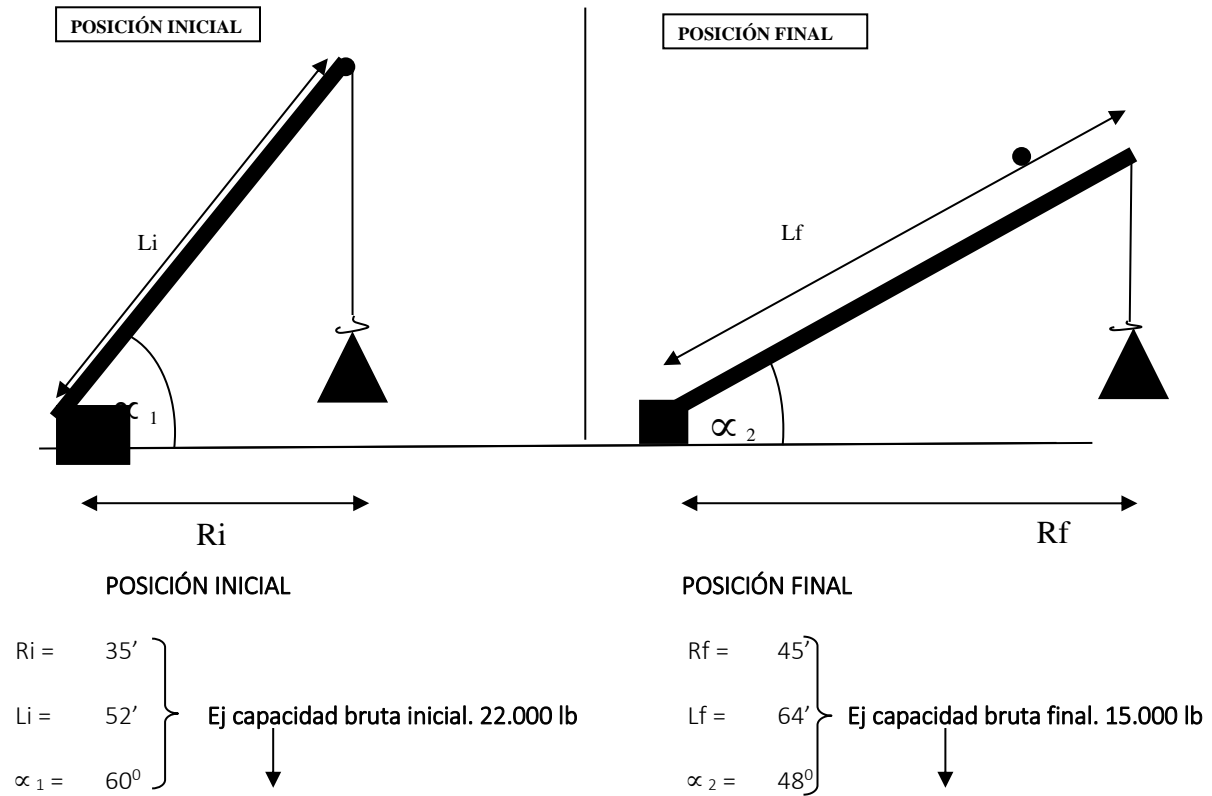
---

Lugar y fecha \_\_\_\_\_

## ANEXO B. FÓRMULA DEL PLAN DE IZAJE.

Ejemplo como determinar la capacidad de carga.

## 1. CAPACIDAD BRUTA



Para determinar la capacidad bruta la grúa se debe colocar en la posición donde va a levantar la carga y luego en la posición al final del movimiento y leer el LMI en ambos sitios para obtener los datos arriba indicados.

Con estos datos puede obtener la capacidad bruta consultando en la tabla de capacidades.

Para los cálculos del plan de izaje se debe escoger la capacidad bruta menor. En este ejemplo = 15.000 lb

## 2. CARGA BRUTA

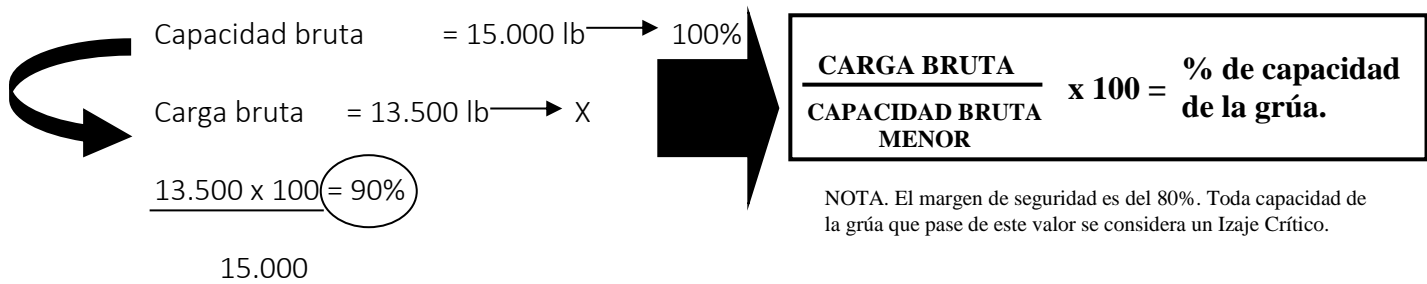
La carga bruta es la sumatoria de todos los pesos. Se compone de aparejos, gancho, gancho auxiliar, cable, aguilón. (En este último el peso varía cuando está montado o guardado)

Ej. 13.500 lb

## 3. CAPACIDAD DE LA GRUA AL LEVANTAR LA CARGA

Para determinar qué porcentaje de la capacidad de la grúa estamos usando al levantar una carga usamos una simple regla de 3. Esta es la fórmula del % de capacidad de carga usado.

Ej.



En este ejemplo levantar el peso implica un 90% del esfuerzo máximo que puede realizar la grúa

## ANEXO C. PLAN DE IZAJE NO CRÍTICO CON GRÚAS

Sitio de la maniobra \_\_\_\_\_ Permiso de trabajo No. \_\_\_\_\_

Peso de la carga a izar. \_\_\_\_\_ lb. /Kg. /Ton

Cuadrante de operación. Frente \_\_\_\_\_ Lado \_\_\_\_\_ Atrás \_\_\_\_ 360 grados \_\_\_\_\_

POSICION INICIAL DEL MOVIMIENTO	POSICIÓN FINAL DEL MOVIMIENTO
Radio inicial del levantamiento.	Radio final del levantamiento.
Longitud inicial de la pluma.	Longitud final de la pluma.
A. Capacidad bruta _____ lb. /Kg. /Ton (Valor de la tabla de Carga)	B. Capacidad bruta _____ lb. /Kg. /Ton (Valor de la tabla de Carga)

DATOS DE APAREJOS

Capacidad de resistencia de las eslingas de acero \_\_\_\_\_ lb/kg/Ton

Capacidad de resistencia de las eslingas de nylon según la colocación \_\_\_\_\_ lb/kg/Ton

Capacidad de resistencia de los grilletes \_\_ lb/kg/Ton

CÁLCULOS	
1. Peso de la carga.	Carga bruta.
2. Peso de aparejos.	D. Capacidad Bruta menor. (Valor menor entre A y B)
3. Peso del gancho.	
4. Otros pesos	
C. Carga bruta _____ (C Sumar = 1+2+3+4)	
$[ (CARGA\ BRUTA\ C) / (CAPACIDAD\ BRUTA\ MENOR\ D)] \times 100 = \text{_____}\%$	
SI ES MAYOR AL 80%, EL IZAJE ES CRITICO Y REQUIERE APROBACIÓN DE AUTORIDAD DEL ÁREA	

LMI Bloquea automáticamente o tiene alarma audible al existir sobre carga? SI \_\_\_\_\_ o NO \_\_\_\_\_

¿Si la respuesta es NO, Usted debe ingresar los datos de la tabla de carga en el LMI para que bloquee o de un aviso? ¿SI \_\_\_\_\_ o NO \_\_\_\_\_ Ingreso los datos? SI \_\_\_\_\_ o NO \_\_\_\_\_, si la maquina bloquea o da una alarma audible al existir sobre carga continúe el trabajo.

Nombre y firma del supervisor responsable del izaje \_\_\_\_\_

Nombre y firma del Operador de la grúa \_\_\_\_\_

Lugar y fecha \_\_\_\_\_



## ANEXO D. INSPECCIÓN DE GRÚAS.

INSPECTOR.	FECHA.	
MARCA.	CAPACIDAD.	
CONTRATISTA.	MODELO.	TIPO DE GRÚA.
DEPARTAMENTO RELACIONADO.		SERIE No..
DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO Si / No	OBSERVACIONES
DOCUMENTACIÓN		DOCUMENTACIÓN
Certificado		Certificado
Registro de mantenimiento mecánico		Registro de mantenimiento mecánico
Gráfico de capacidades (español)		Gráfico de capacidades (español)
Registro anual de pruebas no destructivas		Registro anual de pruebas no destructivas
Registro de calibración del LMI		Registro de calibración del LMI
Manual técnico y de operación de la grúa		Manual técnico y de operación de la grúa
<b>INSPECCIÓN DE EQUIPO APAGADO</b>		<b>INSPECCIÓN DE EQUIPO APAGADO</b>
¿Área delimitada y segura para la inspección?		¿Área delimitada y segura para la inspección?
¿Grúa anclada y nivelada?		¿Grúa anclada y nivelada?
<b>SOLDADURAS</b>		<b>SOLDADURAS</b>
Si la inspección visual deja dudas		Si la inspección visual deja dudas

<b>solicitar análisis no destructivo</b>			<b>solicitar análisis no destructivo</b>
Vigas estabilizadoras			Vigas estabilizadoras
Actuadores hidráulicos			Actuadores hidráulicos
Soldadura sub-estructuras			Soldadura sub-estructuras
Pivotes de cilindro principal			Pivotes de cilindro principal
Base del Boom			Base del Boom
Boom			Boom
Reparaciones			Reparaciones
<b>ESTABILIZADORES</b>			<b>ESTABILIZADORES</b>
Actuadores hidráulicos			Actuadores hidráulicos
Mangueras y acoples			Mangueras y acoples
Pasadores			Pasadores
Zapatas			Zapatas
Tornillos			Tornillos
<b>SISTEMA HIDRÁULICO</b>			<b>SISTEMA HIDRÁULICO</b>
Nivel de aceite en el tanque			Nivel de aceite en el tanque
Acoples			Acoples
Mangueras y acoples			Mangueras y acoples
Motor hidráulico, fugas soportes			Motor hidráulico, fugas soportes
Bomba hidráulica, fugas soportes			Bomba hidráulica, fugas soportes
Válvulas de control			Válvulas de control
<b>TORNAMESA</b>			<b>TORNAMESA</b>

Tornillos			Tornillos
Piñón de la corona			Piñón de la corona
Lubricación			Lubricación
<b>LLANTAS</b>			<b>LLANTAS</b>
Presión			Presión
Labrado			Labrado
Tipo de llanta especificado por el fabricante			Tipo de llanta especificado por el fabricante
<b>OTROS COMPONENTES MECÁNICOS</b>			<b>OTROS COMPONENTES MECÁNICOS</b>
Transmisión			Transmisión
Frenos			Frenos
<b>APLICA GRÚAS SOBRE ORUGAS</b>			<b>APLICA GRÚAS SOBRE ORUGAS</b>
Carro transportador			Carro transportador
Caja de tracción			Caja de tracción
Cilindradora			Cilindradora
Cilindradora de oruga			Cilindradora de oruga
Cilindradora de soporte			Cilindradora de soporte
Oruga			Oruga
Cubierta de oruga			Cubierta de oruga
Corona dentada			Corona dentada
Corona dentada de la rueda			Corona dentada de la rueda
Corona dentada de la transmisión			Corona dentada de la transmisión

<b>BLOQUE Y GANCHO PRINCIPAL</b>			<b>BLOQUE Y GANCHO PRINCIPAL</b>
Placa de identificación del bloque			Placa de identificación del bloque
Poleas			Poleas
Unión giratoria del gancho			Unión giratoria del gancho
Abertura del gancho (<15%)			Abertura del gancho (<15%)
Desgaste de la garganta del gancho			Desgaste de la garganta del gancho
Estado del cuello del gancho			Estado del cuello del gancho
<b>BOOM TELESCOPICO</b>			<b>BOOM TELESCOPICO</b>
Poleas			Poleas
Zapatas			Zapatas
Actuador hidráulico			Actuador hidráulico
<b>BOOM CELOSIA</b>			<b>BOOM CELOSIA</b>
Sección Base de la plana			Sección Base de la plana
Sección Pluma rígida			Sección Pluma rígida
Punta de la pluma			Punta de la pluma
Poleas			Poleas
Estructura A			Estructura A
Limitador de la pluma			Limitador de la pluma
<b>CABINA</b>			<b>CABINA</b>
Instrumentación y mandos hidráulicos			Instrumentación y mandos hidráulicos
Vidrios			Vidrios

Ergonomía			Ergonomía
Cinturón de seguridad			Cinturón de seguridad
LMI			LMI
Puerta			Puerta
Avisos de seguridad en español			Avisos de seguridad en español
Peldaños			Peldaños
<b>INSPECCIÓN EQUIPO EN OPERACIÓN</b>			<b>INSPECCIÓN EQUIPO EN OPERACIÓN</b>
Boom			Boom
Extensión correcta			Extensión correcta
Giro			Giro
Indicador visual de longitud visibles			Indicador visual de longitud visibles
Indicador de ángulo, funciona correctamente			Indicador de ángulo, funciona correctamente
Lubricación			Lubricación
Alineación			Alineación
Aguilón o Jib			Aguilón o Jib
Winche Principal y Auxiliar			Winche Principal y Auxiliar
Flanches			Flanches
Tornillos			Tornillos
Soportes			Soportes
Lubricación			Lubricación
Ejes			Ejes

Frenos			Frenos
<b>CABLE DE CARGA</b>			<b>CABLE DE CARGA</b>
Lubricación			Lubricación
Arrollamiento			Arrollamiento
Diámetros			Diámetros
Acople terminal			Acople terminal
Externos			Externos
Acople al winche			Acople al winche
<b>SISTEMA DE FRENOS</b>			<b>SISTEMA DE FRENOS</b>
Tubbing			Tubbing
Mangueras y acoples			Mangueras y acoples
Operación			Operación
<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>			<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>
Luces			Luces
Pito			Pito
Alarma de marcha atrás			Alarma de marcha atrás
Instrumentación y Dispositivos de Protección			Instrumentación y Dispositivos de Protección
Alarma de sobrecarga			Alarma de sobrecarga
LMI (Indicador de carga)			LMI (Indicador de carga)
LMI bloqueo automático?			LMI bloqueo automático?
LMI bloqueo o alarma ingresando			LMI bloqueo o alarma ingresando






datos?			datos?
Anti- two block			Anti- two block
Indicador de ángulo eléctrico			Indicador de ángulo eléctrico
Controles y mandos hidráulicos			Controles y mandos hidráulicos
OBSERVACIONES ADICIONALES		OBSERVACIONES ADICIONALES	
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		Firma.	DEPARTAMENTO DE
INSPECTOR.			MANTENIMIENTO INSPECTOR.
Nota. Este equipo es apto para operar.		Nota. Este equipo es apto para	
SI [ ] NO [ ]		operar.	
		SI [ ] NO [ ]	





Nombre y firma del Auditor, Supervisor y/o Inspector.				
<hr/>				
Nombre y firma del operador de la grúa.				
<hr/>				
Lugar y fecha.				
<hr/>				

## ANEXO F. VALORACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LMC

ANDES PETROLEUM ECUADOR LTD.			
DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LEVANTAMIENTO MECÁNICO DE CARGAS (LMC)			
DATOS GENERALES:			
NOMBRE DE LA EMPRESA: ANDES PETROLEUM ECUADOR LTD.		FECHA DE LA EVALUACIÓN: 3 DE FEBRERO 2008	
SITIO O TRABAJO EVALUADO: BLOQUE 14, 17, TARAPOA		NOMBRE DEL EVALUADOR: DARWIN CORDOVA	
SUPERVISOR Y/O RESPONSABLE DE LA OPERADORA: GERENCIA DE SSA(HES): A NIVEL CORPORATIVO			
SUPERVISOR Y/O RESPONSABLE DE LA CONTRATISTA:			
		RESPUESTA	PUNTOS POSIBLES
<b>1. Gestión Administrativa (PUNTAJE MÁXIMO 270)</b>			<b>60 270</b>
<b>1.1- POLITICA SSA (Puntaje 35)</b>			<b>35 35</b>
1.1.1 Existe una Política de SSA de la empresa		CUMPLE	10 10
1.1.2. La política es apropiada a la actividad y a los riesgos de la empresa al incluirse en la declaración lo siguiente:			<b>25 25</b>
a. Firma(s) del Gerente General o Gerente(s) de Campo Actual(es)		CUMPLE	5 5
b. Objetivos en SSA		CUMPLE	5 5
c. Da soporte a la prevención de riesgos		CUMPLE	5 5
d. Cumplimiento de la legislación		CUMPLE	5 5
e. Compromiso de cumplir con la Legislación vigente en SSA y otros requisitos que haya suscrito la organización		CUMPLE	5 5
<b>1.2- ORGANIZACION (Puntaje 130)</b>			<b>0 130</b>
1.2.1 Están definidas y documentadas las responsabilidades para ejecutar los trabajos de LMC?		NO CUMPLE	0 40
1.2.2 Se lleva documentación requerida para este tema?		NO CUMPLE	0 15
1.2.3 Existe Compromiso y liderazgo de los involucrados?		NO CUMPLE	0 25
1.2.4 La empresa posee un sistema de gestión, procedimiento o guías en LMC?		NO CUMPLE	0 35
1.2.5 La empresa tiene definido un grupo encargado del análisis y discusión de LMC		NO CUMPLE	0 15
<b>1.3- PLANIFICACION (Puntaje 60)</b>			<b>0 60</b>
1.3.1 Se planifica el trabajo antes de su ejecución?		NO CUMPLE	0 25
1.3.2 Se evalúan los riesgos antes de realizar los trabajos?		NO CUMPLE	0 20
1.3.3 Se ha implementado un sistema de trabajo o metodología?		NO CUMPLE	0 15
<b>1.4 IMPLEMENTACION y RECURSOS (Puntaje 45)</b>			<b>25 45</b>
1.4.1 Existe recursos para desarrollar el tema.		CUMPLE	25 25
1.4.2 Se difunde los procedimientos, guías de LMC?		NO CUMPLE	0 20
		RESPUESTA	PUNTOS POSIBLES
<b>2. GESTIÓN TÉCNICA (PUNTAJE MÁXIMO 310)</b>			<b>105 310</b>
<b>2.1 - IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO (Puntaje 50)</b>			<b>0 50</b>
2.1.1 Se tiene identificados los peligros relacionados al servicio que está ofreciendo?		NO CUMPLE	0 50
<b>2.2 - MEDICIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO (Puntaje 50)</b>			<b>0 50</b>
2.2.1 La estimación de riesgos se la realiza considerando un método apropiado para riesgos mecánicos?		NO CUMPLE	0 50
<b>2.3.- CONTROL DE RIESGOS (Puntaje 210)</b>			<b>105 200</b>
2.3.1 El control de los factores de riesgo se realiza a nivel de fuente, medio de transmisión, e individuo, en ese orden?		CUMPLE	40 40
2.3.2 Se realiza:			<b>30 80</b>
a) El permiso de trabajo para realizar los izajes?		CUMPLE	30 30
b) Los Planes de izaje críticos y No críticos antes de la realización de los trabajos?		NO CUMPLE	0 30
c) Los planes de izaje tienen las firmas respectivas de los involucrados?		NO CUMPLE	0 15
d) Se realiza una charla y AST antes de ejecutar el trabajo?		NO CUMPLE	0 15
2.3.3 Los operadores de las grúas, camiones grúas, montacargas tiene licencia tipo G?		CUMPLE	15 15
2.3.4 Los operadores y aparejadores tienen certificación en LMC emitida por personal acreditada?		NO CUMPLE	0 25
2.3.5 Los equipos de izar son certificados anualmente?		CUMPLE	20 20
2.3.6 Los aparejos son certificados?		NO CUMPLE	0 20
		RESPUESTA	PUNTOS POSIBLES
<b>3. GESTION DEL TALENTO HUMANO (PUNTAJE MAXIMO 325)</b>			<b>130 325</b>
<b>3.1. SELECCIÓN DEL PERSONAL (Puntaje 75)</b>			<b>35 75</b>
3.1.1 Durante la selección y previo a su asignación se considera los factores de riesgos a los que se expondrá el trabajador?		CUMPLE	35 35
3.1.2 Se realizan o se pide evaluaciones médicas, del estado físico-psicológico del operador y aparejador?		NO CUMPLE	0 40
<b>3.2. INFORMACIÓN (Puntaje 40)</b>			<b>40 40</b>
3.2.1. Existe un sistema interno de información de peligros y riesgos asociados?		CUMPLE	40 40
<b>3.3. COMUNICACIÓN (Puntaje 110)</b>			<b>40 110</b>
3.3.1. Existe un sistema de comunicación vertical escrito hacia los trabajadores sobre:			<b>15 65</b>
a. Procedimiento o guías de LMC?		NO CUMPLE	0 25
b. Reglas de trabajo referentes a LMC?		NO CUMPLE	0 25
c. Procedimientos de control de riesgos?		CUMPLE	15 15
3.3.2. Existe un sistema de comunicación que asegura que los empleados informan sobre: peligros, riesgos, incidentes, accidentes.		CUMPLE	25 25
3.3.3. Se mantienen reuniones periódicas para discutir asuntos relacionados con LMC y resolver problemas encontrados?		NO CUMPLE	0 20
<b>3.4. CAPACITACIÓN (Puntaje 100)</b>			<b>15 100</b>
3.4.1. Se dispone en el plan de capacitación de SSA temas sobre LMC:		NO CUMPLE	0 25
3.4.2. Se provee de un entrenamiento en LMC a todo empleado nuevo y antiguo involucrado en LMC donde se incluya?			<b>15 75</b>
a. Peligros y riesgos específicos en las realización de trabajos de LMC?		NO CUMPLE	0 15
b. Responsabilidades de los involucrados en esta actividad?		NO CUMPLE	0 15
c. Reporte de peligros, incidentes, accidentes?		CUMPLE	15 15
f. Reglas, procedimientos guías, señales, planes de izaje críticos y no críticos?		NO CUMPLE	0 15
g. Requisitos que deben cumplir los operadores, aparejadores?		NO CUMPLE	0 15
		RESPUESTA	PUNTOS POSIBLES
<b>4. ACTIVIDADES OPERATIVAS RELEVANTES (PUNTAJE MAXIMO 205)</b>			<b>45 205</b>
<b>4.1. INSPECCIONES (Puntos 135)</b>			<b>45 125</b>
4.1.1. AdP y/o contratistas dispone de un programa por escrito de inspecciones planeadas?		CUMPLE	45 45
4.1.2 Se realizan inspecciones por un técnico calificado una vez al mes a los equipos de izar y aparejos utilizados para identificar posibles fallos?		NO CUMPLE	0 45
4.1.3 El operador y aparejador realizan inspecciones diarias al equipo y aparejos para identificar posibles fallos?		NO CUMPLE	0 35
<b>4.2.- AUDITORIAS Y REVISIÓN (Puntos 80)</b>			<b>0 80</b>
4.2.1 Se realizan Auditorias para verificar las desviaciones del sistema?		NO CUMPLE	0 45
4.2.2 Se da seguimiento a las observaciones realizadas en las auditorias?		NO CUMPLE	0 35
<b>PUNTOS TOTALES POSIBLES: 1110</b>		<b>PUNTOS TOTALES POSIBLES: 340</b>	
		<b>% DE CUMPLIMIENTO: 30.6</b>	
<b>Resultados:</b>		<b>Nivel de Intervención</b>	
≥90 - 100%			<b>Excelente</b> Aleatoria
<90% ≥ 80%			<b>Muy buena</b> Peródica
< 80% ≥ 70 %			<b>Regular</b> Mediática
< 70% ≥ 50 %			<b>Malo</b> Inmediática
> 50 %			<b>Muy malo</b> Urgente