UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA

PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD A EQUIPOS DE DEMOLICIÓN DE FUNDICIÓN CHAGRES.

Trabajo de Titulación para optar al Título de INGENIERÍA DE EJECUCIÓN EN MANTENIIMENTO INDUSTRIAL.

Alumno:

Diego Leandro Astudillo Campos.

Profesor guía:

Carlos Andrés Baldi González.

2021

“A mi familia, en especial a mis padres, por acompañarme siempre e inspirarme a ser mejor cada día, a San Miguel Arcángel, y a Dios por su eterna compañía, benditos sean.”

INDICE

ÍNDICE DE FIGURAS .....

ÍNDICE DE TABLAS .....

GLOSARIO .....

RESUMEN .....

INTRODUCCIÓN 1

OBJETIVOS 3

Objetivo general: 3

Objetivos específicos: 3

CAPITULO 1: IDENTIFICACIÓN DE TAREAS Y EQUIPOS DE DEMOLICIÓN DE FUNDICIÓN CHAGRES 1

1.1 Fundición Chagres. 5

1.2 Procesos de demolición en Fundición Chagres. 7

1.2.1 Limpieza de caldera 9

1.2.2 Limpieza de canales de escoria. 14

1.2.3 Limpieza de tapón de horno flash. 18

1.2.4 Limpieza de cucharas y tazas de moldeo. 18

1.3 Equipos de demolición BROKK. 20

1.4 Problemática actual 21

CAPITULO 2: MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD PARA EQUIPOS DE DEMOLICIÓN 5

2.1 Análisis de criticidad 26

2.2 Criticidad de los equipos de demolición. 31

2.2.1 Criticidad equipos usados en limpieza de caldera. 31

2.2.2 Criticidad equipos usados en limpieza de canales de escoria. 34

2.2.3 Criticidad equipo usado en limpieza de tapón de horno flash..... 35
2.2.4 Criticidad equipo usado en limpieza de cucharas y tazas de moldeo..... 37
2.2.5 Resumen de la criticidad de los equipos de demolición..... 38
2.3 Análisis AMFEC (Análisis de modos de fallos, efectos y su criticidad) para los equipos de demolición de Fundición Chagres. 39
2.3.1 Análisis AMFEC para el sistema eléctrico de los equipos de demolición de Fundición Chagres. (VER ANEXO J) 44
2.3.2 Análisis AMFEC para el sistema de tracción de los equipos de demolición de Fundición Chagres. (VER ANEXO K) 44
2.3.3 Análisis AMFEC para el sistema de mesa de giro de los equipos de demolición de Fundición Chagres. (VER ANEXO L)..... 44
2.3.4 Análisis AMFEC para el sistema de estabilizadores de los equipos de demolición de Fundición Chagres. (VER ANEXO M)..... 44
2.3.5 Análisis AMFEC para el sistema de brazo extensible de los equipos de demolición de Fundición Chagres. (VER ANEXO N) 44
2.3.6 Análisis AMFEC para el sistema hidráulico principal de los equipos de demolición de Fundición Chagres. (VER ANEXO O) 44
2.3.7 Asignación de prioridad para los modos de falla funcionales totales y parciales.44
2.4 Hojas de decisión RCM. 47
2.5 Diseño y programación de pautas de mantención. 49
2.6 Repuestos para los equipos de demolición. 50
2.7 Procedimientos de trabajo..... 50
CAPITULO 3: COSTOS DE LA PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO BASADO EN CONFIABILIDAD 52
3.1 Costos del plan de mantenimiento basado en confiabilidad 53
3.1.1 Costos directos 53
3.1.2 Costos indirectos 56

3.2 Costos de las actividades preventivas propuestas en el plan de mantenimiento. 57
3.2.1 Costos de pauta mecánica mensual equipos BROKK 200-180-100. 58
3.2.2 Costos de pauta mecánica trimestral equipos BROKK 200-180-100. 59
3.2.3 Costos de pauta mecánica semestral equipos BROKK 200-180-100. 60
3.2.4 Costos de pauta mecánica anual equipos BROKK 200-180-100. 62
3.2.5 Costos de pauta mecánica bienal equipos BROKK 200-180-100. 63
3.2.6 Costos de pauta eléctrica mensual equipos BROKK 200-180-100. 65
3.2.7 Costos de pauta eléctrica bimensual equipos BROKK 200-180-100. 66
3.2.8 Costos de pauta eléctrica trimestral equipos BROKK 200-180-100. 66
3.2.9 Costos de pauta eléctrica semestral equipos BROKK 200-180-100. 67
3.2.10 Costos de pauta eléctrica anual equipos BROKK 200-180-100. 68
3.2.11 Costos de pauta mecánica mensual equipos BROKK 90-70-60. 69
3.2.12 Costos de pauta mecánica trimestral equipos BROKK 90-70-60. 70
3.2.13 Costos de pauta mecánica semestral equipos BROKK 90-70-60. 71
3.2.14 Costos de pauta mecánica anual equipos BROKK 90-70-60. 72
3.2.15 Costos de pauta eléctrica anual equipos BROKK 90-70-60. 73
3.3 Costos totales de las pautas en un año 74
3.4 Costos de las reparaciones correctivas propuestas en el plan de mantenimiento. 76
3.4.1 Reparaciones correctivas eléctricas. 77
3.4.2 Reparaciones correctivas mecánicas. 81
3.5 Costos totales del plan de mantenimiento. 91
CONCLUSIONES 93
BIBLIOGRAFÍA 96
ANEXOS 97
ANEXO A: DATA SHEET BROKK 200 98

ANEXO B: DATA SHEET BROKK 180 100
ANEXO C: DATA SHEET BROKK 100 102
ANEXO D: DATA SHEET BROKK 90 104
ANEXO E: DATA SHEET BROKK 70 106
ANEXO F: DATA SHEET BROKK 60 108
ANEXO G: COTIZACIÓN EPIROC 110
ANEXO H: PAUTA DE MANTENCIÓN EQUIPOS BROKK 112
ANEXO I: TABLAS DE FALLAS EQUIPOS BROKK. 114
ANEXO J: ANÁLISIS AMFEC SISTEMA ELÉCTRICO EQUIPOS BROKK 117
ANEXO K: ANÁLISIS AMFEC SISTEMA DE TRACCIÓN EQUIPOS BROKK 122
ANEXO L: ANÁLISIS AMFEC SISTEMA DE BRAZO EXTENSIBLE EQUIPOS BROKK 124
ANEXO M: ANÁLISIS AMFEC SISTEMA DE MESA DE GIRO EQUIPOS BROKK 127
ANEXO N: ANÁLISIS AMFEC SISTEMA ESTABILIZADOR EQUIPOS BROKK 129
ANEXO O: ANÁLISIS AMFEC SISTEMA HIDRÁULICO EQUIPOS BROKK 131
ANEXO P: HOJAS DE DECISIÓN FALLAS SISTEMA ELÉCTRICO EQUIPOS BROKK 132
ANEXO Q: HOJAS DE DECISIÓN FALLAS SISTEMA DE TRACCIÓN EQUIPOS BROKK 146
ANEXO R: HOJAS DE DECISIÓN FALLAS SISTEMA DE BRAZO EXTENSIBLE EQUIPOS BROKK 153
ANEXO S: HOJAS DE DECISIÓN FALLAS SISTEMA DE MESA DE GIRO EQUIPOS BROKK 163
ANEXO T: HOJAS DE DECISIÓN FALLAS SISTEMA ESTABILIZADOR EQUIPOS BROKK 167

ANEXO U: HOJAS DE DECISIÓN FALLAS SISTEMA HIDRÁULICO EQUIPOS BROKK 173

ANEXO V: PLANIFICACIÓN DE PAUTAS MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS. 180

ANEXO W: PROPUESTA DE PAUTAS DE MANTENCIÓN PARA LOS EQUIPOS BROKK. 184

ANEXO X: PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO. 210

ANEXO Y: LISTADO DE REPUESTOS PARA PLAN DE MANTENIMIENTO Y SUS COSTOS. 261

ANEXO Z: COTIZACIONES REPUESTOS EPIROC. 264

ANEXO A1: COTIZACIONES POR FLEXIBES HIDRAULICOS. 299

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Ubicación geográfica de Fundición Chagres. 5

Figura 1.2 Diagrama general Fundición Chagres. 7

Figura 1.3 Equipos de demolición BROKK 8

Figura 1.4 Ruta de gases del horno flash 10

Figura 1.5 Esquema del horno flash. 11

Figura 1.6 BROKK 200 y BROKK 180 12

Imagen 1.7 Esquema de ubicación de puertas 1 y 4 caldera. 13

Figura 1.8 Equipo BROKK en trabajos de limpieza de caldera. 14

Imagen 1.9 Sangrado de escoria. 15

Figura 1.10 Esquema de sangrías de un horno flash. 16

Figura 1.11 Residuos de escoria caliente y equipo BROKK 70 limpiando luego del sangrado de escoria. 17

Figura 1.12 Equipo BROKK 100. 18

Figura 1.13 Cucharas y taza de moldeo para reparación. 19

Figura 1.14 Equipo BROKK 60. 20

Figura 2.1 Secuencia lógica de decisión RCM. 48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Tabla resumen de tiempos de limpieza de caldera y falla de equipos de demolición entre abril 2019 y mayo 2020. 23

Tabla 2.1 Matriz de riesgos y consecuencias proporcionada por Depto. De Confiabilidad de Fundición Chagres. 27

Tabla 2.2 Matriz de probabilidad de falla proporcionada por Depto. De Confiabilidad de Fundición Chagres. 28

Tabla 2.3 Matriz de probabilidad por consecuencia de falla simplificada (matriz de criticidad) proporcionada por Depto. de Confiabilidad de Fundición Chagres. 28

Tabla 2.4 Categoría, nivel y guía de riesgo de la matriz proporcionada por Depto. De Confiabilidad de Fundición Chagres. 29

Tabla 2.5 Matriz de riesgos Anglo American, completa para trabajo. Proporcionada por Depto. De Confiabilidad de Fundición Chagres. 30

Tabla 2.6 Matriz de criticidad equipos BROKK modelo 200 y 180. 32

Tabla 2.7 Matriz de criticidad equipos BROKK modelo 70 y 90. 35

Tabla 2.8 Matriz de criticidad equipo BROKK modelo 100. 36

Tabla 2.9 Matriz de criticidad equipo BROKK modelo 60. 37

Tabla 2.10 Tabla resumen de la criticidad de los equipos de demolición. 38

Tabla 2.11 Criterios de ocurrencia de las fallas norma SAE J1739. 40

Tabla 2.12 Criterios de severidad para el efecto de las fallas norma SAE J1739. 41

Tabla 2.13 Criterios de evaluación para la detección de las fallas norma SAE J1739. 42

Tabla 2.14 Rangos de prioridad del RPN. 45

Tabla 2.15 Resumen de RPN para falla funcional parcial, 9 fallas. 45

Tabla 2.16 Resumen de RPN para falla funcional total, 33 fallas. 46

Tabla 2.28 Formato de hoja de decisión sugerido en RCMII. 47

Tabla 3.1 Costo por hora trabajada de los técnicos mantenedores (Valor en USD = CLP 700 aprox.) 54

Tabla 3.2 Costos de pauta mecánica mensual equipos BROKK 200-180-100. 58

Tabla 3.3 Costos de pauta mecánica trimestral equipos BROKK 200-180-100. 59

Tabla 3.4 Costos de pauta mecánica semestral equipos BROKK 200-180-100. 60

Tabla 3.5 Costos de pauta mecánica anual equipos BROKK 200-180-100. 62

Tabla 3.6 Costos de pauta mecánica bienal equipos BROKK 200-180-100. 63

Tabla 3.7 Costos de pauta eléctrica mensual equipos BROKK 200-180-100. 65

Tabla 3.8 Costos de pauta eléctrica bimensual equipos BROKK 200-180-100. 66

Tabla 3.9 Costos de pauta eléctrica trimestral equipos BROKK 200-180-100. 66

Tabla 3.10 Costos de pauta eléctrica semestral equipos BROKK 200-180-100. 67

Tabla 3.11 Costos de pauta eléctrica semestral equipos BROKK 200-180-100. 68

Tabla 3.12 Costos de pauta mecánica mensual equipos BROKK 90-70-60. 69

Tabla 3.13 Costos de pauta mecánica trimestral equipos BROKK 90-70-60. 70

Tabla 3.14 Costos de pauta mecánica semestral equipos BROKK 90-70-60. 71

Tabla 3.15 Costos de pauta mecánica anual equipos BROKK 90-70-60. 72

Tabla 3.16 Costos de pauta eléctrica anual equipos BROKK 90-70-60. 73

Tabla 3.17 Despliegue de costos en un año por pautas de mantención eléctrica equipos BROKK 200-180-100. 74

Tabla 3.18 Despliegue de costos en un año por pautas de mantención mecánica y eléctrica equipos BROKK 90-70-60. 75

Tabla 3.19 Costos totales del plan de mantenimiento centrado en confiabilidad. 91

GLOSARIO

RCM: Realibility Centred Maintenance (Mantenimiento centrado en confiabilidad).

AMFEC: Análisis de modos de falla, efectos, y criticidad.

RPN: Número de prioridad de riesgo.

CLP: Pesos chilenos.

USD: Dólar norteamericano.

UP TAKE: Nombre que recibe la torre de escape de gases del horno con tecnología flash.

SETTLER: Cámara de separación o bahía de decantación del horno flash.

HLE: Horno de limpieza de escoria.

BAFLES: Conjunto de tubos de acero colgantes componentes de una caldera recuperadora de calor.

P/N: Part number (número de parte).

ROTABOOM: Dispositivo hidráulico que permite mover el útil o herramienta del equipo en 180°.

RESUMEN

En las páginas que componen el presente informe se procede a mostrar la aplicación de la metodología básica del mantenimiento centrado en confiabilidad "RCM", aplicado a seis equipos de demolición de la operación Fundición Chagres, de la empresa Anglo American Sur S.A.

Se analiza la criticidad de los equipos de acuerdo a sus funciones dentro de la operación de la planta mediante el uso de una matriz de riesgo entregada por la misma empresa; se obtienen los principales modos de falla en cada uno de los sistemas de los equipos con la finalidad de obtener actividades de mantenimiento, los procedimientos principales para mantenimiento correctivo, y los costos asociados a cada actividad.

En primera instancia se procede a recopilar información acerca de la empresa y de los equipos, también información importante sobre las actividades que realiza cada uno de ellos y los resultados que se obtendrían en la operación de la planta si los equipos de demolición de mayor importancia quedan fuera de servicio por fallas.

Se realiza un análisis AMFEC para cada uno de los sistemas de los equipos de demolición, indicando cada uno de los puntos a evaluar en el análisis, y apoyándose en información recopilada sobre las fallas ocurridas entre los años 2019 y 2020, para las cuales, posteriormente se indican propuestas de actividades de mantenimiento a través de hojas de decisión, y se generan pautas de mantención con periodicidad definida durante un año.

Finalmente se indican los costos atribuibles a la realización de las pautas de mantención antes nombradas, de los repuestos necesarios para realizar cada una de las pautas, y de los mantenimientos correctivos que deben realizarse a partir de las inspecciones realizadas en ellas.

KEYWORDS: PLAN DE MANTENIMIENTO – EQUIPOS DE DEMOLICIÓN – AMFEC.

INTRODUCCIÓN

Fundición Chagres es una de las siete fundiciones que podemos encontrar en el sector minero de Chile, siendo la única fundición que posee la empresa Anglo American dentro de sus operaciones dentro del país.

Como fundición, la operación Chagres de Anglo American tiene múltiples procesos y subprocesos dentro de sus instalaciones productivas, siendo dichos procesos un eslabón fundamental de la cadena de producción de la empresa. Es por esto que es necesario que el área de mantención de la fundición se encuentre plenamente preocupado en mantener operativas cada una de las áreas y equipos que los componen, tomando en cuenta dentro de cada área los factores que pueden afectarlas e impedir el cien por ciento de operatividad.

Dentro de la operación existen procesos que utilizan para sus fines equipos móviles de superficie, contando entre estos los camiones transporte de escoria, cargadores frontales, grúas horquilla y equipos de demolición. Estos últimos son de vital importancia en labores de limpiezas de caldera, limpieza de hornos basculantes, horno flash y matrices para fabricación de moldes de ánodos debido a que, sin estos equipos, dichos trabajos tendrían que ser realizados por personal de la compañía exponiendo a los trabajadores a sobre esfuerzos y accidentes que podrían ser fatales. Cabe resaltar que, algunas de las tareas nombradas se encuentran en la ruta crítica de las detenciones de planta, siendo imprescindible realizarlas para asegurar la total operatividad de la fundición.

En el siguiente trabajo se analizará una flota de seis equipos de demolición, para los cuales el mantenimiento es realizado por personal propio de la fundición, siendo la principal problemática trabajar usando solo el mantenimiento de tipo correctivo indicado por el fabricante. Para el análisis se tomarán en cuenta las labores para las cuales han sido designados dentro de la empresa y su importancia en la ruta del proceso de la operación, debido a que los equipos de demolición son usados en ambientes extremos en términos de altas temperaturas, riesgo de atrapamiento y caída de los equipos, como también la exposición continua a polvo metalúrgico.

La herramienta a utilizar para este trabajo será la metodología basada en confiabilidad RCM, con el fin de interiorizarse dentro de los sistemas de funcionamiento de los equipos, ya sean sistemas mecánicos o eléctricos. Se realizará un AMFEC (Análisis de modos de falla, efectos y criticidad) utilizando criterios de riesgo y criticidad, con el cual se determinarán los equipos críticos de la flota y los sistemas de funcionamiento más importantes dentro de su estructura de operación.

Por último, una vez realizado el análisis antes mencionado se elaborará el plan de mantenimiento para cada uno de los equipos donde se contengan los repuestos y las distintas actividades a realizarse para evitar las fallas de estos y se revisarán los costos de implementación de estos, verificando así la factibilidad de la propuesta.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Desarrollar una propuesta de plan de mantenimiento usando los principios básicos de la metodología de mantenimiento centrado en confiabilidad “RCM”, revisando los sistemas y estructura de las máquinas, planteando una mejora a la gestión de los equipos de demolición de Fundición Chagres.

Objetivos específicos:

-Identificar los equipos que componen la flota de demolición, las tareas que ejecuta cada uno dentro de la operación, y las condiciones ambientales a las cuales son expuestos; realizando visitas a terreno, recopilando así, información técnica necesaria para el plan de mantenimiento basado en confiabilidad.

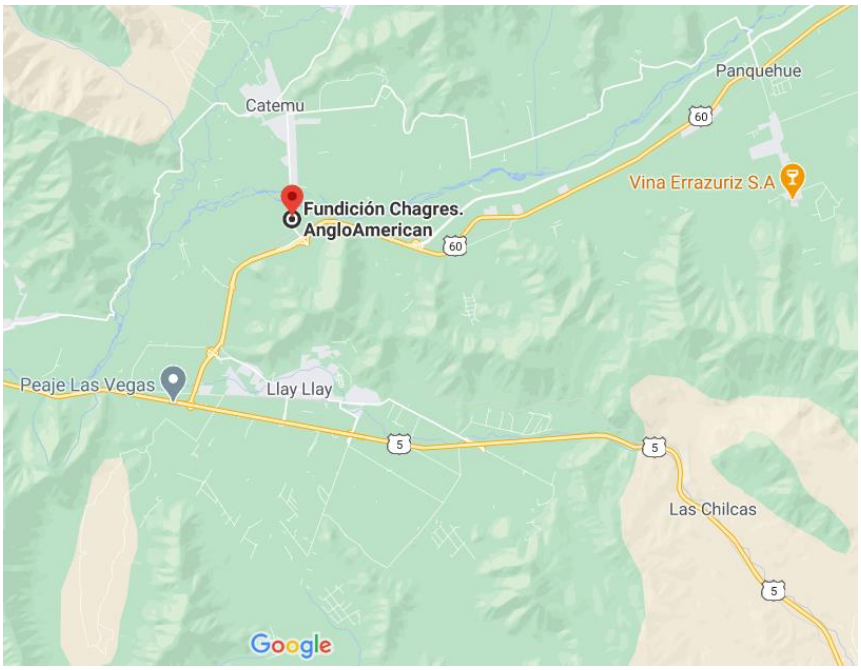
-Generar una matriz de riesgos y un análisis AMFEC, indicando los modos de falla potenciales de los sistemas de cada uno de los equipos, y los efectos de dichos fallos en su operación, generando actividades de mantenimiento, procedimientos para las reparaciones que lo requieran, y listado de repuestos.

-Desarrollar un análisis de los costos asociados al plan de mantenimiento tomando en cuenta las respectivas actividades, repuestos, horas hombre, e insumos necesarios que significa la implementación del plan.

CAPITULO 1: IDENTIFICACIÓN DE TAREAS Y EQUIPOS DE DEMOLICIÓN DE FUNDICIÓN CHAGRES

1.1 Fundición Chagres.

Fundición Chagres es una de las siete fundiciones de cobre que se encuentran actualmente en Chile, siendo operada por la empresa minera Anglo American PLC. Se ubica en el Valle del Aconcagua, específicamente en la comuna de Catemu a aproximadamente 95 km de Santiago y a 400 metros por sobre el nivel del mar. Los accionistas de Fundición Chagres son Anglo American PLC quién posee el 50.1% de las acciones, Codelco – Mitsui quién posee el 29,5% de las acciones y por último Mitsubishi Corporation con un 20,4% del total de las acciones de la fundición de Chagres.



Fuente: maps.google.cl

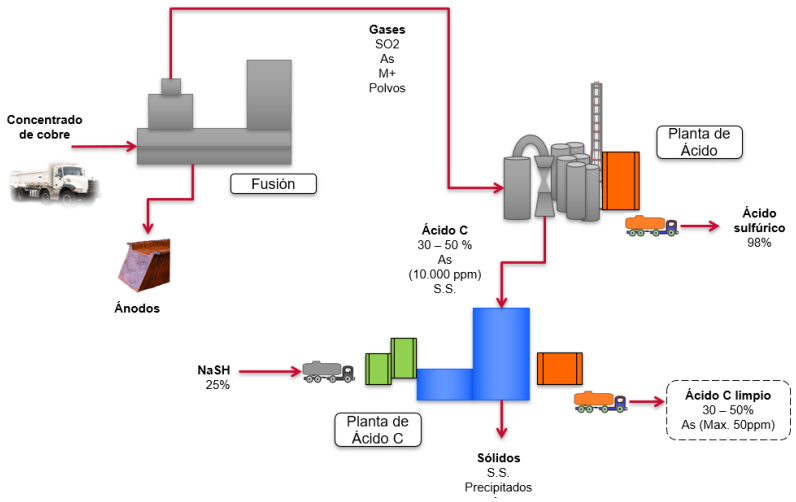
Figura 1.1 Ubicación geográfica de Fundición Chagres.

En la actualidad, Fundición Chagres procesa obligatoriamente los concentrados de cobre provenientes de las operaciones de Anglo American en Chile, siendo estas las operaciones de Los Bronces y El Soldado. Fundición Chagres opera con una dotación de personas que varía entre las 350 y 400 personas, contando entre ellas personal administrativo, personal de mantenimiento y de operaciones, estos últimos realizan sus funciones en turnos rotativos de 6 días corridos más 2 días de descanso en jornadas de mañana, tarde y noche.

El producto principal de Fundición Chagres son los ánodos de cobre en distintos tamaños, los cuales dependen de sus clientes. Actualmente, la fundición utiliza una moderna tecnología de fundición flash, caracterizándose por su alta eficiencia de captura de SO2 y bajo requerimiento energético, obteniendo una capacidad de fundición por sobre las 550.000 toneladas de concentrado por año para producir por sobre las 150.000 toneladas de cobre anódico con un 99,7% de pureza.

Como producto secundario se encuentra el ácido sulfúrico grado A 98% de pureza. Este acido se obtiene en la planta de ácido que se encuentra dentro de la misma fundición, produciendo acido grado A, en una razón de aproximadamente 1500 toneladas diarias, lo que produce un tráfico de entre 60 y 70 camiones transporte de ácido en 24 horas. Actualmente la capacidad de almacenaje de ácido sulfúrico grado A de la fundición es de 15000 toneladas. El ácido sulfúrico grado A es despachado a distintos lugares del país, siendo los principales clientes la industria minera, la industria química, y la industria papelera.

Finalmente, y como tercer producto, derivado del proceso de la planta de ácido grado A, se encuentra el ácido grado C, el cual es purificado en la planta de tratamiento grado C donde se lleva a cabo el tratamiento de este acido y la disposición final de los residuos de este proceso.



Fuente: Capacitaciones Fundición Chagres.

Figura 1.2 Diagrama general Fundición Chagres.

1.2 Procesos de demolición en Fundición Chagres.

Dentro del proceso productivo de la fundición se llevan a cabo trabajos para los cuales es necesario realizar tareas en las cuales los trabajadores de la faena se verían expuestos a sufrir accidentes graves, e incluso con resultado de muerte. Con el paso del tiempo, la compañía ha trabajado en implementar la idea del cero daño para todas sus operaciones, por lo que, en el caso de Fundición Chagres, es fácil encontrar distintos tipos de herramientas y equipos de apoyo para disminuir los riesgos de accidentes y fomentar el cuidado de cada uno de los integrantes de cada unidad en la operación.

Conforme a lo anterior es que existen dentro de la fundición seis equipos electro hidráulicos, auto propulsados, con fines de realizar trabajos de demolición o limpieza en lugares e instalaciones donde los riesgos de sufrir un accidente son inminentes, estos equipos son comúnmente llamados dentro de la operación como equipos BROKK. Los equipos BROKK realizan las tareas de limpieza de canales de escoria en el horno flash, demolición y limpieza

de acreciones en caldera recuperadora de calor, demolición y limpieza de acreciones en tapones circular y rectangular de horno flash, y, por último, en la demolición de moldes y matrices refractarias.



Fuente: www.brokk.com

Figura 1.3 Equipos de demolición BROKK

Los equipos BROKK, como su nombre lo indica, son de marca BROKK, fabricados y ensamblados en Suecia. Son equipos controlados a control remoto con alcance de operación de hasta 300 metros, se mueven sobre orugas y sus dimensiones son compactas por lo que les es fácil trabajar en espacios reducidos y moverse con libertad. El principal objetivo para el que han sido diseñados es para realizar trabajos de demolición evitando el uso de explosivos.

Fundición Chagres actualmente posee seis equipos marca BROKK cuyos modelos son BROKK 60, BROKK 70, BROKK 90, BROKK 100, BROKK 180, y BROKK 200.

Debido a la importancia de estos equipos en temas de seguridad y ergonomía para los trabajadores, es que, no pueden encontrarse fuera de servicio al momento de ser necesitados.

Si bien los equipos BROKK pueden reemplazarse entre ellos debido a que los modelos que se encuentran en Fundición Chagres pueden cubrir varias de las tareas para las que fueron adquiridos, es complicado moverlos dentro de la operación sin interferir en la ruta del proceso principal. Para moverlos entre los distintos pisos del edificio del horno flash, es necesario disponer de una de las grúas disponibles para movimiento de ollas con material fundido.

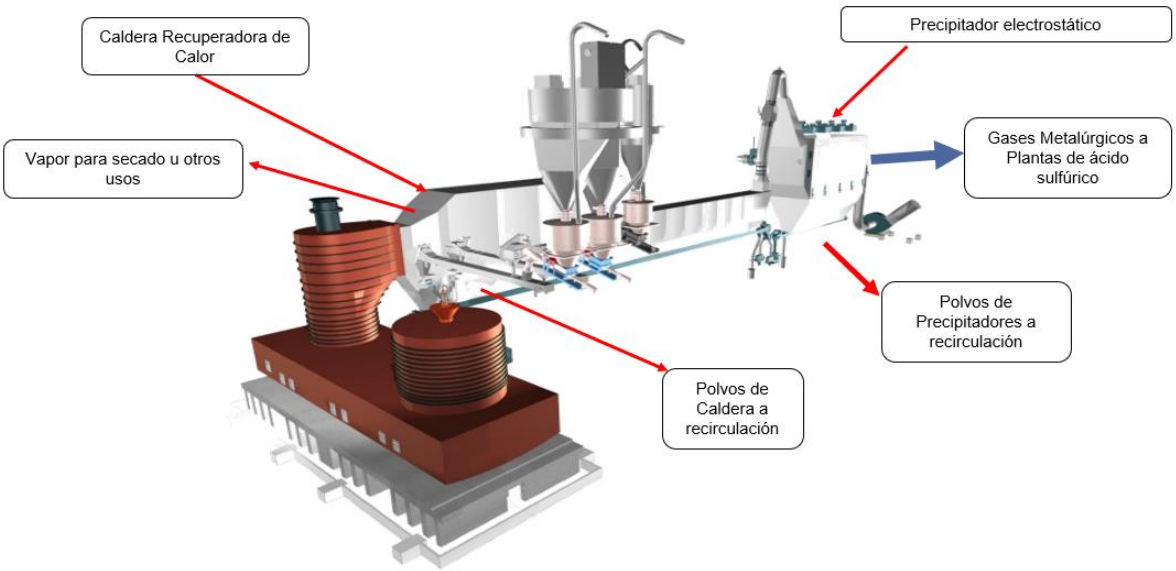
1.2.1 Limpieza de caldera

Dentro de la ruta del proceso de fundición se encuentra uno de los equipos que forma parte del listado de equipos críticos de Chagres, la caldera recuperadora de calor. La caldera recuperadora de calor se encuentra instalada inmediatamente después de la salida de gases del horno flash a través de la torre Up Take de este.

La principal función de la caldera recuperadora de calor es recibir el paso de gases a alta temperatura, aproximadamente a una temperatura entre 1200°C a 1300°C y enfriarlos hasta temperaturas del rango de los 300°C, para luego de este enfriamiento, conducirlos hacia un precipitador electrostático y posteriormente enviar dichos gases hacia la planta de tratamiento de ácido grado A (ver figura 1.4).

La caldera recuperadora de calor de la fundición es del tipo horizontal y está compuesta por una cámara de radiación y una cámara de convección. En su interior, ambas cámaras poseen conjuntos de tubos de acero colgantes denominados comúnmente como “bafles”. La caldera es aislada hacia el exterior mediante el uso de lana de fibra de vidrio, cubriéndola en toda su cara externa con el fin de disminuir en gran cantidad la temperatura que pueda generarse sobre ella.

En la cámara de radiación se produce el primer enfriamiento de gases, reduciendo la temperatura desde los 1300°C hasta el orden de los 800°C, posteriormente el flujo se dirige hacia la zona de convección donde la temperatura disminuye hasta aproximadamente los 300°C.



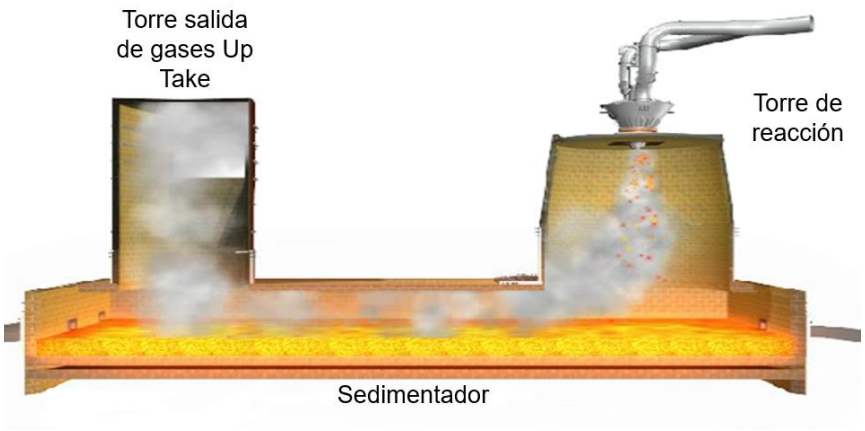
Fuente: Capacitaciones Fundición Chagres

Figura 1.4 Ruta de gases del horno flash

Los gases que vienen desde la torre Up Take del horno flash poseen una velocidad considerable y además traen consigo una gran cantidad de polvo metalúrgico y de desecho del proceso de fusión, dichos polvos son decantados en su trayecto por la caldera o bien se pegan en distintos lugares de la misma. El polvo que decanta en la caldera pasa a través del piso de la caldera, el cual está compuesto por varias placas de concreto con agujeros, para luego caer finalmente en una rastra encargada de sacar el polvo hacia el exterior. Junto al paso del polvo y a las frecuentes variables operacionales se forman rocas de gran dureza llamadas acreciones, que van adquiriendo gran tamaño dentro de la caldera y no decantan como el polvo suelto, por lo que desvían el paso normal de los gases y generan desviaciones en las temperaturas normales de operación de la caldera.

La caldera recuperadora de calor cuenta también con un sistema de golpeadores comúnmente llamados “martillos”. El principal trabajo de los golpeadores de la caldera es producir un

impacto sobre sufrideras donde están montados y por medio de esto, soltar y producir la caída del polvo y acreciones menores que se van juntando.



Fuente: Capacitaciones Fundición Chagres

Figura 1.5 Esquema del horno flash.

El polvo, al encontrarse a temperaturas elevadas, muchas veces también queda adherido en el piso de la caldera por lo que empieza a generarse una acumulación excesiva de polvos dentro del equipo. La acumulación de polvo sumado a las acreciones formadas por el proceso mismo, es que la caldera comienza a perder eficiencia, siendo la única forma de contrarrestar esta situación es realizar una limpieza de la caldera recuperadora de calor.

Para realizar la limpieza de la caldera recuperadora de calor se hace uso de los equipos de demolición, en este caso los equipos BROKK 200 y BROKK 180. El equipo BROKK 200 está encargado de hacer ingreso con su brazo equipado con un martillo percutor hidráulico hacia el nivel medio de la caldera a través de las puertas número 4 y 5, a la altura de la salida de gases de la torre Up Take teniendo la posibilidad de limpiar acreciones formadas en este

lugar y acreciones formadas en el techo o paredes de la caldera, pudiendo también decantar acumulaciones de polvo que haya en dichos sectores.



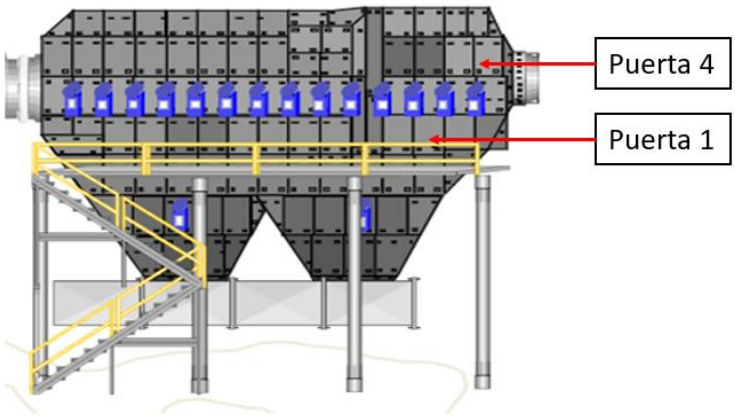
Fuente: Elaboración propia, fotografías tomadas el 01/10/2020

Figura 1.6 BROKK 200 y BROKK 180

Todos los polvos y acreciones retiradas por el equipo BROKK 200 son decantadas hacia el piso de la caldera en donde posteriormente son sacadas de la caldera recuperadora de calor por el quipo BROKK 180, el cual hace ingreso a la caldera a través de la puerta número 1(ver imagen 1.7). El equipo BROKK 180 retira polvo al estar equipado con un balde y rompe las acreciones de gran tamaño y peso que se encuentran en el piso de la caldera al equiparlo con martillo percutor hidráulico. BROKK 180 despeja el piso de la caldera dejando disponible el paso del polvo hacia la rastra de extracción. Las acreciones deben ser retiradas desde dentro de la caldera debido a que por su tamaño y dureza pueden causar que la rastra de extracción de polvo se trabe y quede fuera de servicio.

Los trabajos de limpieza de caldera son realizados la exclusivamente en detenciones de planta, las cuales en algunas ocasiones son realizadas solo por acumulación de polvo y acreciones dentro del equipo. Los trabajos de limpieza con los equipos BROKK comienza

apenas se detiene el horno flash, por lo que hacen ingreso a la caldera a una temperatura muy cercana a la de operación, quedando sus componentes totalmente expuestos al ambiente caliente y gaseoso.



Fuente: Sistema PI Fundición Chagres.

Imagen 1.7 Esquema de ubicación de puertas 1 y 4 caldera.

Limpiar la caldera recuperadora de calor sin los equipos BROKK significaría una detención demasiado extensa de la operación y mucha mano de obra expuesta a accidentes debido a que para poder derribar acreciones de forma manual es necesario el uso de explosivos, los cuales al ser mal colocados podrían terminar en daños irreparables del equipo. Cabe destacar que antes de la obtención de los equipos BROKK, la limpieza de caldera era realizada de forma manual. Con el paso de los años Anglo American implementó dentro de sus políticas, la política de cero daños lo que posibilitó la inversión en compra de equipos que evitaran cualquier exposición humana a trabajos peligrosos,

Los trabajos de limpieza de caldera en condiciones óptimas, con los equipos BROKK funcionando en perfectas condiciones y sin fallas, se programa según la cantidad de acreciones y polvo que se detecten, para jornadas que pueden variar entre las 2 a 8 horas de

trabajo y una falla menor en los equipos BROKK significa extender los trabajos en rangos desde hasta una hora.

En variadas ocasiones los equipos han tenido fallas durante la limpieza de caldera atrasando la puesta en servicio de la planta post detención, lo que conlleva una perdida en producción bastante grande. En algunos casos al no contar con los repuestos necesarios para llevar a cabo las reparaciones en terreno, se ha decidido dejar incompletos los trabajos de limpieza y priorizar la puesta en servicio manteniendo en observación los parámetros de operación de la caldera recuperadora de calor.



Fuente: Elaboración propia, fotografía tomada el 14/10/2016

Figura 1.8 Equipo BROKK en trabajos de limpieza de caldera.

1.2.2 Limpieza de canales de escoria.

En el proceso de fusión flash se obtienen dos fases liquidas y los gases producto de las reacciones químicas dentro del horno. Dentro de las fases liquidas encontramos una fase sulfurada y alto contenido de cobre a la que se le llama Eje, y una fase oxidada compuesta de

silicatos y un muy bajo contenido de cobre llamada escoria. Mientras que los gases se dirigen a la salida del horno en la torre Up Take, las fases fundidas se separan dentro del settler del horno diferenciándose por su densidad. El Eje posee mayor densidad que la escoria por lo que se deposita en el fondo del horno, dejando a la escoria flotar sobre ella.

Durante el proceso de fundición es necesario realizar el retiro de las fases fundidas desde el interior del horno, a lo que se llama sangrado. El eje y la escoria son extraídos por pasajes que se encuentran instalados en las paredes del horno a distintas alturas, dichos pasajes son llamados sangrías de escoria y sangrías de eje.

El horno flash de Fundición Chagres cuenta en la actualidad con 8 pasajes de sangría; 6 pasajes correspondientes a sangría de eje y 2 pasajes correspondientes a sangría de escoria. El operador principal del horno está encargado de revisar constantemente el nivel de líquido fundido dentro del horno y dar la orden para sangrar eje antes de llegar al límite de las sangrías de escoria, y de sangrar escoria antes de llegar al límite de nivel del horno.

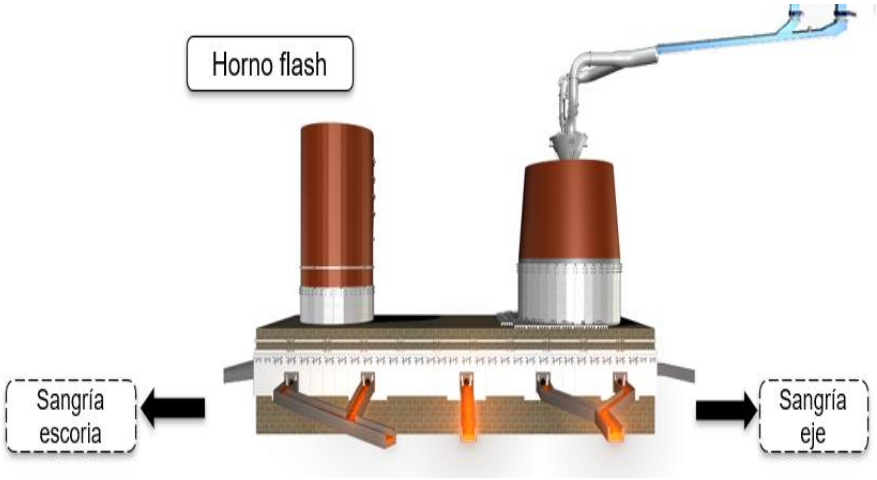


Fuente: Diario “La choca”, producido por Fundición Chagres.

Imagen 1.9 Sangrado de escoria.

Las sangrías de escoria están ubicadas en el nivel 2 del edificio del horno flash y están compuestas de un pasaje, una tapa chispa y un canal fabricado en cobre por donde recorre su camino hasta los hornos de tratamiento de escoria HLE.

Una vez realizado el sangrado se tapa el pasaje por donde se dio salida a la escoria desde el horno y se deja enfriar por un tiempo de 30 minutos. Los canales de escoria deben ser limpiados de todos los residuos generados por el sangrado anterior y quedar habilitados para el siguiente proceso de sangrado.



Fuente: Capacitaciones Fundición Chagres.

Figura 1.10 Esquema de sangrías de un horno flash.

Por muchos años el proceso de limpieza de los canales de escoria fue realizado por los operadores de sangría, quienes usaban barretillas y chuzos para picar los residuos de escoria y palas y carretillas para retirarla manualmente. Este proceso requería de al menos 4 operadores durante la limpieza.

Debido al gran esfuerzo y daño ergonómico producido por el duro trabajo de limpieza, la compañía decidió implementar un equipo BROKK que tuviera la posibilidad de realizar el mismo trabajo que realizaban los operadores y así eliminar la condición de daño en la tarea.

Para los trabajos de limpieza de canales de escoria se implementan los equipos BROKK 90 y BROKK 70. El equipo BROKK 90 se habilita con un moledor de escoria giratorio, el cual posee la forma de los canales de escoria y le da la posibilidad de quitar los restos de escoria desde todos los puntos en que se encuentren. El equipo BROKK 70 posee una draga que también posee la forma del canal de escoria y se encarga de recoger la escoria molida y sacarla hacia el exterior.



Fuente: Elaboración propia, fotografías tomadas el 16/10/2020

Figura 1.11 Residuos de escoria caliente y equipo BROKK 70 limpiando luego del sangrado de escoria.

1.2.3 Limpieza de tapón de horno flash.

Por efecto del mismo proceso de fundición se generan acumulaciones de polvo y material no fundido bajo el tapón del horno flash, el cual se encuentra en el nivel 4 del edificio, el punto más alto del horno. Durante las detenciones de planta se retira el tapón del horno y se realiza limpieza en los alrededores de este usando el equipo BROKK 100. El BROKK 100 se encuentra equipado con un martillo hidráulico y una cuña de 2 metros de longitud con la cual puede retirar acumulaciones de polvo y acreciones que se encuentren en puntos de difícil acceso.



Fuente: Elaboración propia, fotografía tomada el 16/10/2020

Figura 1.12 Equipo BROKK 100.

1.2.4 Limpieza de cucharas y tazas de moldeo.

Al finalizar el proceso de Fundición Chagres es necesario controlar y guiar el metal fundido desde la salida de los hornos de refino hasta los moldes instalados en la rueda de moldeo. El

metal fundido recorre canales hasta llegar hasta las tazas y cucharas de moldeo, las cuales cumplen la función de recibir el metal y luego depositarlos en los moldes. El procedimiento se lleva a cabo por medio de un algoritmo que controla el movimiento de las tazas y cucharas, ya que permite a una llenarse en un tiempo estipulado y a la otra cargar el molde del ánodo de cobre con la cantidad justa de material para evitar los derrames.

Las cucharas y tazas de moldeo están hechas de acero refractario, recubiertas de concreto refractario, una capa de mezcla de arena con cemento, y por último una capa de cal, que impide la adherencia durante el transito del metal fundido. Con el paso del metal fundido, se produce un desgaste en el concreto refractario, por lo que es necesario retirar y reemplazar la cuchara o la taza.

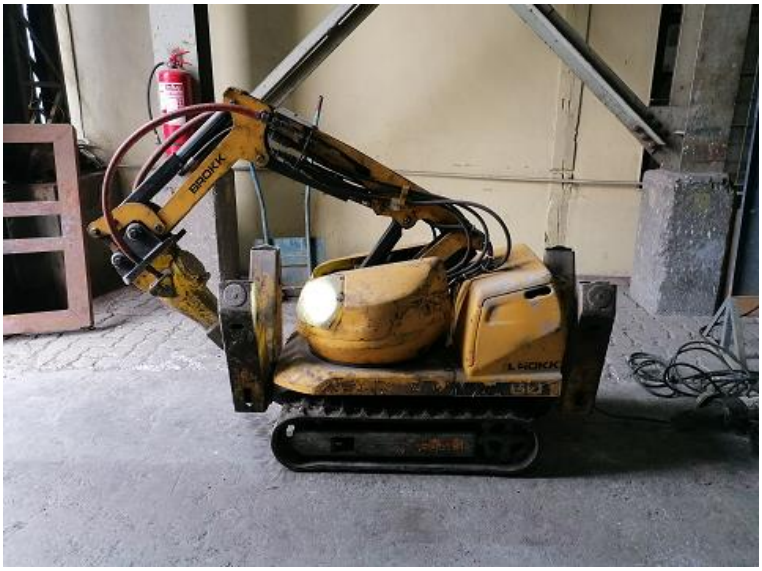


Fuente: Elaboración propia, fotografía tomada el 16/10/2020

Figura 1.13 Cucharas y taza de moldeo para reparación.

Una vez retiradas son llevadas al taller de reparación de refractarios donde un equipo BROKK modelo 60, se encarga de retirar todo el material refractario restante sobre la cuchara

o la taza y prepararlas para volver a recubrirlas. El equipo BROKK 60 lleva a cabo las tareas usando un martillo hidráulico con cuña en punta, lo que permite al equipo retirar los restos de material refractario en lugares de difícil acceso. En tiempos pasados la limpieza de las cucharas y tazas de moldeo, al igual que otros procesos en los que trabajan los equipos BROKK, era realizada de forma manual por el personal de taller refractario lo que conllevaba un gran esfuerzo de los trabajadores y una inversión de tiempo bastante grande.



Fuente: Elaboración propia, fotografía tomada el 16/10/2020

Figura 1.14 Equipo BROKK 60.

1.3 **Equipos de demolición BROKK**.

Los equipos BROKK son máquinas electro hidráulicas a control remoto, poseen tamaños compactos y están diseñadas para adecuarse a espacios pequeños y entornos de emanaciones restringidas potenciando de manera importante la seguridad del operario. Los equipos están diseñados específicamente como máquinas de demolición, son resistentes y versátiles.

Tienen la posibilidad de ser equipados con una gran variedad de herramientas. Actualmente en Fundición Chagres, los equipos de demolición están equipados con martillos hidráulicos, draga y baldes.

El control de los equipos BROKK permite movimientos delicados y precisos. Por otro lado, su estructura permite un gran alcance y estabilidad. Poseen un brazo hidráulico de 3 articulaciones con posibilidad de girar en 360°, sistema de tracción hidráulico soportado en orugas de goma o metálicas, y 4 estabilizadores que permiten al equipo mantenerse apegado al piso en situaciones cuando es necesaria la extensión completa de su brazo.

A continuación, se muestran las especificaciones técnicas de cada uno de los equipos BROKK que se encuentran actualmente en la fundición.

EQUIPO BROKK 200, DATA SHEET, ver anexo A.

EQUIPO BROKK 180, DATA SHEET, ver anexo B.

EQUIPO BROKK 100, DATA SHEET, ver anexo C.

EQUIPO BROKK 90, DATA SHEET, ver anexo D.

EQUIPO BROKK 70, DATA SHEET, ver anexo E.

EQUIPO BROKK 60, DATA SHEET, ver anexo F.

1.4 Problemática actual

Hasta el día de hoy los equipos BROKK se han mantenido con el plan de mantenimiento correctivo y preventivo indicado por el fabricante para realizar trabajos en condiciones normales de operación, lo que no aplica para las labores dentro de la fundición. Los equipos BROKK reciben mensualmente un mantenimiento por pauta, el cual no incluye todas las características que deben ser revisadas en cada equipo, tanto mecánicas como eléctricas, y tampoco se cuenta con un listado de repuestos en bodega para realizar reparaciones en caso de falla, por lo que una falla en uno de los equipos puede significar mantenerlo fuera de

servicio o bien con reparaciones que no aseguran el 100% de la funcionalidad, en algunos casos hasta tres meses. Para los equipos de limpieza de caldera, los cuales son los más requeridos y de mayor importancia dentro del proceso, tener uno de estos equipos fuera de servicio significa no poder realizar la limpieza de caldera y reducir la tasa de fusión hasta la detención inminente de la operación, lo que en términos de dinero significa un costo de producción de entre los USD 17.000 y los USD 25.000 por hora de detención.

Para las tareas antes nombradas durante el capítulo 1, los equipos BROKK son expuestos a ambientes extremos durante la limpieza de caldera y limpieza de canales de escoria. También son sometidos en ocasiones a sobre esfuerzos que terminan por deteriorar de forma rápida componentes estructurales e hidráulicos, por lo que algunas reparaciones se han convertido en repetitivas.

Los plazos de entrega de los repuestos para estos equipos son demasiado extensos por lo que una falla grave que impida la operación normal, puede extenderse por meses. El proveedor en Chile de la marca BROKK; la empresa EPIROC, no ofrece plazos de entrega menores a los 70 días (VER ANEXO G, cotización repuestos EPIROC).

Es de vital importancia indicar que; que un equipo de demolición, por ejemplo, para los trabajos de limpieza de caldera, se encuentre fuera de servicio, implica que los trabajos no se puedan llevar a cabo. Como se indicó anteriormente en el punto 1.2.1, la limpieza de caldera es de suma importancia para el proceso, y trabajar con la caldera sucia pone en riesgo pudiendo producir daños irreparables en su estructura y por ende también en la operación de la fundición. La falla de los equipos de demolición durante sus trabajos impide terminar la limpieza en caso de la caldera, lo que repercute en tener que planificar nuevamente una detención de la planta de fundición, lo que conlleva una gran inversión y perdida de dinero. Para el resto de las tareas, la falla de los equipos implica que los trabajadores deben volver a realizar todos los trabajos de forma manual, invirtiendo más tiempo e insumos.

Debido a esto es que es necesario establecer un plan de mantenimiento basado en confiabilidad que permita solucionar todos los problemas de mantenimiento por los que los equipos pasan hoy en día.

A continuación, se muestra una tabla con las fallas ocurridas en los equipos designados para limpieza de caldera entre los años 2019 y 2020.

Tabla 1.1 Tabla resumen de tiempos de limpieza de caldera y falla de equipos de demolición entre abril 2019 y mayo 2020.

FECHA	Tiempo planificado	Tiempo real	Equipo	Falla	Reparación	Comentarios
23-04-2019	5 hrs	7 hrs	BROKK 180	SI	SI	Fuga de aceite a traves de flexibles de estabilizadores impide el ingreso del equipo por puerta 1 caldera.
			BROKK 100	NO	NO	
20-05-2019	2 hrs	1,5 hrs	BROKK 180	NO	NO	
			BROKK 100	NO	NO	
21-06-2019	5 hrs	5 hrs	BROKK 180	SI	SI	Desmontaje de oruga por falla de tensor hidráulico.
			BROKK 100	SI	SI	Fuga de aceite a traves de acoples rapidos por deterioro de oring.
17-07-2019	2 hrs	2,5 hrs	BROKK 180	NO	NO	Demora en trabajo por falta de cuña adecuada para el trabajo.
			BROKK 100	NO	NO	
03-09-2019	2 hrs	2 hrs	BROKK 180	NO	NO	
			BROKK 100	NO	NO	
21-11-2019	4 hrs	6 hrs	BROKK 180	SI	SI	Equipo queda fuera de servicio por falla fuga de aceite a traves de radiador.
			BROKK 100	SI	SI	Fuga de aceite a traves de conectores hidraulicos de martillo hidraulico.
12-12-2019	2 hrs	1 hrs	BROKK 180	NO	NO	
			BROKK 100	NO	NO	
17-04-2020	4 hrs	3 hrs	BROKK 200	NO	NO	
			BROKK 180	SI	SI	Fuga de aceite a traves de acoples rapidos por deterioro de oring.
13-05-2020	4 hrs	2 hrs	BROKK 200	SI	NO	Falla de rota boom, fuga de aceite a traves de sellos.
			BROKK 180	NO	NO	No se coloca en operación.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla anterior se muestran las detenciones de planta completa, no tomando en cuenta las detenciones que se realizaron por emergencias o por observación de equipos. Si se toman los datos y se revisan, es posible darse cuenta que 5 de las 6 fallas que se muestran, pudieron ser evitadas por mantención si se hubiera revisado y probado el equipo de mejor manera en rutina de mantenimiento; 3 de 5 fallas que podían ser evitadas por mantención no contaban

con repuestos para realizar la reparación, y finalmente, 3 de 5 fallas que pudieron ser evitadas gracias a un buen mantenimiento, provocaron retrasos en los trabajos de limpieza de caldera.

CAPITULO 2: MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD PARA EQUIPOS DE DEMOLICIÓN

2.1 Análisis de criticidad

Para poder realizar el plan de mantenimiento a los equipos de demolición según la metodología RCM es necesario determinar, en primera instancia, cual de todos los equipos de la flota de demolición que posee Fundición Chagres es el más crítico y debe recibir mayor atención.

Para realizar este análisis se utiliza una matriz de riesgos con el fin de jerarquizar rápidamente los equipos en función del impacto que provocan dentro de la operación de la fundición que uno de estos equipos falle y quede fuera de servicio al momento de realizar la tarea que tiene asignada, ya sea limpieza de caldera, limpieza de canales de escoria, limpieza de tapón de horno flash o limpieza de cucharas y tazas de moldeo.

La matriz usada es proporcionada por Fundición Chagres e involucra factores que son de vital importancia para el cumplimiento de los valores y visión de Anglo American; lineamiento que se usa en esta operación como fundición, y en el resto de operaciones como minas.

Los factores utilizados dentro de la matriz entregada por Fundición Chagres son los siguientes:

- Daño a personas (seguridad y salud).
- Impacto ambiental.
- Interrupción del Negocio, Daño Material o Perdidas que compromete la División o Compañía.
- Pérdida Operacional, Daños que comprometan un proceso.
- Legal y regulatorio.
- Impacto en la Reputación, Social y/o Comunidad.

A continuación, se muestra la matriz antes nombrada en donde se indican todos los factores que la componen y también las consecuencias o efectos y sus respectivos niveles de clasificación.

Tabla 2.1 Matriz de riesgos y consecuencias proporcionada por Depto. De Confiabilidad de Fundición Chagres.

Consecuencias					
Tipos de pérdida	**1 Insignificante**	**2 Menor**	**3 Moderado**	**4 Mayor**	**5 Catastrófico**
Daño a personas (seguridad/social)	Primeros auxilios/ Exposición menor a riesgos para la salud	Tratamiento médico /exposición mayor a riesgo para la salud	Lesión con tiempo perdido/impacto reversible para la salud	Fatalidad simple o pérdida de calidad de vida	Múltiples Fatalidades / Impacto para la salud con consecuencias de muerte
Impacto ambiental	Daño mínimo al ambiente	Daño al medio ambiente / remediable a corto plazo	Serio daño al medio ambiente / Remediable en la vida de la operación	Daño mayor al medio ambiente / remediable posterior a la vida de la operación	Daño extremo al medio ambiente / irreversible
Pérdida Operacional/material	Sin interrupción de la operación	Breve interrupción de la operación	Detención parcial	Pérdida parcial de la operación	Pérdida total de la operación
Interrupción del negocio, daño material	US$ 20k a US$ 100k	US$ 100k a US$ 1,0M	US$ 1,0M a USM$ 10,0M	US$ 10,0M a US$ 75,0M	Superior a US$ 75,0M
Pérdida Operacional, daños que comprometen un proceso	Menor a US$ 16k	US$ 16k a US$ 160k	US$ 160k a US$ 1,6M	US$ 1,6M a US$ 16,0M	Superior a US$ 16,0M
Legal y regulatorio	Suceso de bajo Impacto Legal	Suceso Legal Menor, No conformidad e infracción a la ley	Infracción seria a la Ley: investigación/reporte por autoridades, posibles acciones judiciales y/o sanción	Infracción mayor a la ley: acciones judiciales y sanciones legales considerables	Acciones judiciales y sanciones legales muy considerables. Múltiples juicios legales y presidio
Impacto reputacional	Impacto leve. Puede ser de conocimiento público, pero sin preocupación pública	Impacto limitado. Preocupación pública local	Impacto considerable. Preocupación pública regional	Impacto nacional. Preocupación pública nacional	Impacto internacional. Atención pública internacional

Fuente: Confiabilidad Fundición Chagres.

Para determinar el nivel de criticidad, se usa en conjunto con la matriz anterior una matriz donde se indica la probabilidad de que ocurra los eventos nombrados.

La matriz de probabilidad por consecuencia de falla (matriz de criticidad) está compuesta por dos ejes; mostrando en el eje horizontal las consecuencias que producirá el que las fallas se manifiesten y en el eje vertical la probabilidad de que la falla ocurra, es decir, una mezcla de las matrices antes nombradas.

Tabla 2.2 Matriz de probabilidad de falla proporcionada por Depto. De Confiabilidad de Fundición Chagres.

Probabilidad		Ejemplo de evento
5	**(Casi Seguro Ocurre)**	El incidente ocurre con frecuencia; del orden de uno o más por año ó es probable que ocurra dentro del año
4	**(Probable)**	El incidente ocurrió pocas veces; menos de uno por año ó es probable que ocurra dentro de los 5 años
3	**(Posible)**	El incidente ocurrió alguna vez en el pasado; ó puede ocurrir en los próximos 10 años
2	**(Improbable)**	El incidente ocurrió alguna vez en el pasado; ó puede ocurrir en los próximos 20 años
1	**(Raro)**	El incidente nunca ha ocurrido y es muy poco probable que ocurra en los próximos 20 años

Fuente: Confiabilidad Fundición Chagres.

Tabla 2.3 Matriz de probabilidad por consecuencia de falla simplificada (matriz de criticidad) proporcionada por Depto. de Confiabilidad de Fundición Chagres.

Consecuencia		1	2	3	4	5
Probabilidad	5	11	16	20	23	25
	4	7	12	17	21	24
	3	4	8	13	18	22
	2	2	5	9	14	19
	1	1	3	6	10	15

Fuente: Confiabilidad Fundición Chagres.

La matriz antes mostrada usa un código de colores con el fin de identificar el grado de intensidad del riesgo de menor a mayor, lo que permite relacionarlo con el valor de criticidad del equipo en análisis.

Tabla 2.4 Categoría, nivel y guía de riesgo de la matriz proporcionada por Depto. De Confiabilidad de Fundición Chagres.

Categoría de Riesgo	Nivel de Riesgo	Guías para la Matriz de Riesgos
21 a 25	(A)	Eliminar, evitar, implementar un plan de acción específico / procedimiento para administrar y monitorear
13 a 20	(B)	Administrar preventivamente
6 a 12	(B)	Administrar permanentemente (mantener siempre bajo control)
1 a 5	(C)	Monitorear y administrar apropiadamente

Fuente: Confiabilidad Fundición Chagres.

A continuación, se muestra la matriz de riesgos de Anglo American completa, en la tabla 2.5; se analizan los escenarios de falla en condición de fuera de servicio total de los equipos en cada uno de los tipos de perdida, obteniendo así, por cada tipo de perdida, la consecuencia de que los equipos se encuentren fuera de servicio.

Una vez realizado el análisis anterior, se toma el mayor valor de consecuencia encontrado y se revisa la probabilidad de que ocurra ese tipo de perdida para encontrar en el cruce de ambos valores dentro de la matriz, la categoría y el nivel de riesgo del equipo.

Tabla 2.5 Matriz de riesgos Anglo American, completa para trabajo. Proporcionada por Depto. De Confiabilidad de Fundición Chagres.

Matriz de Riesgos **Tipos de Perdidas**		**Consecuencias (Efecto Peligroso)** (Cuando un evento tiene más de un "tipo de perdida", cambie la "consecuencia" por el nivel mayor)				
Para el mismo evento pueden existir otros "Tipos de Perdic (Identifique y clasifique el más adecuado)		1 Insignificante	2 Menor	3 Moderado	4 Mayor	5 Catastrófico
(S-S) Daño a personas (Seguridad/Salud)		Primeros auxilios / Exposición menor a riesgos para la salud	Tratamiento Médico / Exposición mayor a riesgos para la salud	Lesión con tiempo perdido /Impacto reversible para la salud	Fatalidad Simple o Pérdida de Calidad de Vida / Irreversible para la salud	Multiple Fatalidades / Impacto para la salud con consecuencia de muerte
(IA) Impacto Ambiental		Daño mínimo al medio ambiente / Incidente Nivel 1 (Guias Anglo)	Daño medio al ambiente Incidente Nivel 2 Remediable en el corto plazo	Serio daño al medio ambiente Incidente Nivel 2 Remediable en la Vida de la operación (LOM)	Daño mayor al medio ambiente Incidente Nivel 2 Remediable posterior a la vida de la operación (Post - LOM)	Daño Extremo al Medio Ambiente Incidente Nivel 3 Irreversible
(PO) Interrupción del Negocio, Daño Material o Perdidas que compromete la División o Compañía		Sin interrupción de la Operación US$ 20 k a US$ 100 k	Breve interrupción de la operación US$ 100 k a US$ 1,0 M	Detención Parcial US$ 1,0 M a US$ 10,0 M	Perdida Parcial de la Operación US$ 10,0 M a US$ 75,0 M	Perdida total de la Operación Superior US$ 75,0 M
(Mat.) Pérdida Operacional, Daños que comprometan un Proceso		Sin interrupción de la Operación menor a US$ 16 k	Breve interrupción de la operación US$ 16 k a US$ 160 k	Detención Parcial US$ 160 k a US$ 1,6 M	Perdida Parcial de la Operación US$ 1,6 M a US$ 16,0 M	Perdida total de la Operación Superior US$ 16,0 M
(LyR) Legal y Regulatorio		Suceso de bajo Impacto Legal	Suceso Legal Menor; No conformidad e infracción a la ley	Investigación / Reporte por Autoridades, Posible acciones judiciales y/o sanción legal moderada	Infracción Mayor de la Ley; Acciones judiciales y sanciones legales considerables	Acciones judiciales y sanciones legales muy considerables. Multiples juicios legales y presidio.
(R-S-C) Impacto en la Reputación, Social y/o Comunidad		Impacto Leve - Puede ser de conocimiento público pero sin preocupación pública	Impacto Limitado - Preocupación pública local	Impacto Considerable Preocupación pública regional	Impacto Nacional Preocupación pública nacional	Impacto Internacional Atención pública internacional
Probabilidad		**Nivel de Riesgo**				
5	**(Casi Seguro Ocurre)**	**11 (B)**	**16 (B)**	**20 (B)**	**23 (A)**	**25 (A)**
4	**(Probable)**	**7 (B)**	**12 (B)**	**17 (B)**	**21 (A)**	**24 (A)**
3	**(Posible)**	**4 (B)**	**8 (B)**	**13 (B)**	**18 (B)**	**22 (A)**
2	**(Improbable)**	**2 (C)**	**5 (C)**	**9 (B)**	**14 (B)**	**19 (B)**
1	**(Raro)**	**1(C)**	**3 (C)**	**6 (B)**	**10 (B)**	**15 (B)**

Fuente: Confiabilidad Fundición Chagres.

2.2 Criticidad de los equipos de demolición.

Haciendo uso de las matrices antes nombradas se realiza el análisis de criticidad a cada uno de los equipos de demolición de Fundición Chagres; análisis que puede observarse en las tablas a continuación.

El análisis de criticidad de los equipos de demolición de Fundición Chagres es llevado a cabo en conjunto con el departamento de confiabilidad de la operación y los expertos en mantenimiento del área a cargo de los equipos.

El equipo de trabajo se compone por el jefe y supervisor de confiabilidad, Coordinador de Mantenimiento Predictivo y Taller Central, y los mantenedores de Taller Central que se encuentran a cargo de mantener en servicio los equipos de demolición en análisis.

2.2.1 Criticidad equipos usados en limpieza de caldera (BROKK 200 y BROKK 180).

En primera instancia se analizan los equipos BROKK usados en labores de limpieza de caldera recuperadora de calor, obteniendo la siguiente tabla en donde se indica criticidad tipo A para el equipo modelo 180 y criticidad tipo B para el modelo 200 (ver tabla 2.6)

Para el análisis del equipo BROKK 200, se usa un riesgo 2 en el aspecto seguridad y salud, 1 para impacto ambiental, 2 en interrupción del negocio / daño material, 2 para perdida operacional, 1 en legal y regulatorio y por último 1 para impacto en la reputación social; una probabilidad de que ocurra un incidente de 4 (probable, el incidente ocurrió pocas veces; menos de uno por año o es probable que ocurra dentro de los próximos 5 años). Luego utilizando la matriz de criticidad simplificada obtenemos que el equipo posee una categoría de riesgo de 12 y un nivel de riesgo B, cuya guía indica que el equipo debe ser administrado permanentemente (mantener siempre bajo control).

Tabla 2.6 Matriz de criticidad equipos BROKK modelo 200 y 180.

CALDERA RECUPERADORA DE CALOR										
PROCESO	NOMBRE DE EQUIPO	S/S	IA	PO	MAT	LyR	RSC	PROBABILIDAD	CRITICIDAD	
LIMPIEZA DE CALDERA	BROKK 200	2	1	2	2	1	1	4	12	B
	BROKK 180	2	1	4	4	1	1	4	21	A

Fuente: Elaboración propia.

Al realizar el análisis del equipo BROKK 180, se obtiene un riesgo 2 en el aspecto seguridad y salud, 1 para impacto ambiental, 4 en interrupción del negocio / daño material, 4 para perdida operacional, 1 en legal y regulatorio y por último 1 para impacto en la reputación social; una probabilidad de que ocurra un incidente de 4 (probable, el incidente ocurrió pocas veces; menos de uno por año o es probable que ocurra dentro de los próximos 5 años). Al usar la matriz de criticidad simplificada se tiene que el equipo posee una categoría de riesgo de 21 y un nivel de riesgo A, cuya guía indica que se deben evitar y/o eliminar los factores que produzcan falla, implementar planes de acción específicos y procedimientos de mantenimiento para administrar y monitorear el equipo.

Si bien ambos equipos están acondicionados para realiza una tarea en común, la cual es usar un martillo hidráulico para percutar y romper acreciones, solo el equipo BROKK 180 posee un balde que le permite tomar y arrastras polvo y trozos de acreción desde dentro de la caldera recuperadora de calor, mientras que el equipo BROKK 200 no posee balde. Luego de observar esto se obtiene que el equipo BROKK 180 puede reemplazar en caso de falla al equipo BROKK 200, pero este no puede reemplazar al BROKK 180.

Conforme a lo anterior podemos analizar el escenario operacional y económico que se presenta en el momento de producirse una falla catastrófica del equipo BROKK 180 y que se ve reflejado en el análisis de criticidad. Una falla total del equipo puede producir perdidas operacionales que comprometen el proceso de fusión, y una interrupción parcial del negocio, ocurriendo perdidas por sobre 10 millones de dólares en producción; todo esto debido a que muchos de los repuestos vitales para el funcionamiento del equipo no se encuentran en faena y el proveedor no tiene respuesta inmediata en caso de este tipo de acontecimientos, lo que conlleva a una espera con el equipo fuera de servicio de 70 días para los repuestos que solo se pueden adquirir desde fabrica. Al ocurrir este tipo de incidentes, la compañía se ve obligada a realizar gastos en arriendo de otros tipos de máquinas, y/o explorar otro tipo de soluciones que disminuyan en parte los daños ocasionados debido a que el equipo se encuentre fuera de servicio durante el tiempo en que este pueda ser reparado. Una falla que implique repuestos alternativos puede tardar hasta 10 días en ser reparada, incluyendo dentro de este tiempo la búsqueda de proveedores dentro del país, según sea el requerimiento. La detención de faena conlleva a una perdida por hora de 20.000 USD aproximadamente en producción, lo que al cabo de 10 días es igual a una recaudación de 4.800.000 USD.

También es necesario indicar que la tarea de limpieza de caldera es realizada obligatoriamente mediante el uso de los BROKK debido al alto riesgo al que está expuesto un trabajador al ingresar dentro del equipo; refiriéndose exclusivamente al riesgo de fatalidad. Anglo American indica dentro de sus valores la seguridad y junto a esto la política de cero daños, la cual impulsa el reemplazo de los trabajadores por máquinas y equipos en favor de su propia seguridad.

Como alternativa principal y gracias a que la mayoría de las veces el equipo BROKK 180 ha quedado fuera de servicio a mitad de sus trabajos o bien casi al terminarlos, se decide terminar la limpieza de caldera y reprogramar una nueva detención en la que se pueda finiquitar el proceso. Los parámetros operacionales se adecuan bajando la tasa de fusión del horno flash para mantener estable la operación de la fundición.

Sin embargo, esta condición de operación implica que se deben invertir recursos en horas extra de los mantenedores a cargo del equipo para buscar soluciones alternativas mientras se

obtienen los repuestos necesarios para llevar a cabo las reparaciones necesarias y el equipo quede 100% operativo.

2.2.2 Criticidad equipos usados en limpieza de canales de escoria (BROKK 70 y BROKK 90).

La matriz de criticidad generada para los equipos que realizan la tarea de limpiar los canales de escoria del horno flash puede observarse en la tabla 2.7.

Es necesario indicar que ambos equipos están equipados para realizar la misma función, por lo que uno de ellos se mantiene como respaldo. El equipo que se usa como número 1 para esta tarea es el equipo BROKK 70, siendo el más nuevo de ambos. El equipo BROKK 90 es más antiguo por lo que se usa solo en caso de que el equipo modelo 70 se encuentre fuera de servicio.

Cabe destacar que, estos equipos fueron incorporados con el fin de reducir el esfuerzo de los trabajadores en las tareas de limpieza de canales de escoria. La limpieza de los canales de escoria fue realizada de forma manual por años y en caso de una emergencia, en la cual ambos equipos BROKK se encuentren fuera de servicio, los trabajos pueden seguir siendo realizados de forma manual como se realizaba antes de la llegada de ambos equipos. Que los equipos se encuentren fuera de servicio no afecta el proceso en ningún aspecto y no existe posibilidad de reducir la producción por su causa.

Para el análisis de los equipos BROKK 70 y 90, se usa un riesgo 2 en el aspecto seguridad y salud, 1 para impacto ambiental, 1 en interrupción del negocio / daño material, 1 para perdida operacional, 1 en legal y regulatorio y por último 2 para impacto en la reputación social; una probabilidad de que ocurra un incidente de 2 (El incidente ocurrió alguna vez en el pasado; o puede ocurrir en los próximos 20 años). Luego utilizando la matriz de criticidad simplificada obtenemos que los equipos poseen una categoría de riesgo de 5 y un nivel de riesgo C, cuya guía indica que los equipos deben ser monitoreados y administrados apropiadamente.

Tabla 2.7 Matriz de criticidad equipos BROKK modelo 70 y 90.

CANALES DE ESCORIA HORNO FLASH										
PROCESO	NOMBRE DE EQUIPO	S/S	IA	PO	MAT	LyR	RSC	PROBABILIDAD	CRITICIDAD	
LIMPIEZA DE CALDERA	BROKK 70	2	1	1	1	1	2	2	5	C
	BROKK 90	2	1	1	1	1	2	2	5	C

Fuente: Elaboración propia.

Para estos equipos se usa 2 para impacto en la reputación social debido a que de cierta forma puede existir molestia de los trabajadores que realizan las tareas de limpieza de escoria, ya que al encontrarse los equipos fuera de servicio deben volver a realizar todo de forma manual (picador, pala, y carretilla). Estas molestias son canalizadas al sindicato de trabajadores de Fundición Chagres, quién comienza a ejercer presión sobre la compañía. Este punto se interpreta en la matriz como “Impacto limitado – preocupación pública local”.

2.2.3 Criticidad equipo usado en limpieza de tapón de horno flash (BROKK 100).

Para el equipo BROKK 100, encargado de la limpieza de acreciones y polvo en el tapón del horno flash, se obtiene la matriz de criticidad que puede observarse en la tabla 2.8.

Para el análisis del equipo BROKK 100, se usa un riesgo 2 en el aspecto seguridad y salud, 1 para impacto ambiental, 1 en interrupción del negocio / daño material, 2 para perdida operacional, 1 en legal y regulatorio y por último 1 para impacto en la reputación social; una probabilidad de que ocurra un incidente de 4 (probable, el incidente ocurrió pocas veces; menos de uno por año o es probable que ocurra dentro de los próximos 5 años). Luego utilizando la matriz de criticidad simplificada obtenemos que el equipo posee una categoría

de riesgo de 12 y un nivel de riesgo B, cuya guía indica que el equipo debe ser administrado permanentemente (mantener siempre bajo control).

Tabla 2.8 Matriz de criticidad equipo BROKK modelo 100.

CANALES DE ESCORIA HORNO FLASH										
PROCESO	NOMBRE DE EQUIPO	S/S	IA	PO	MAT	LyR	RSC	PROBABILIDAD	CRITICIDAD	
LIMPIEZA DE TAPÓN HORNO FLASH	BROKK 100	2	1	1	2	1	1	4	12	B

Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis del equipo BROKK 100, se usa un riesgo 2 en el aspecto seguridad y salud, 1 para impacto ambiental, 1 en interrupción del negocio / daño material, 2 para perdida operacional, 1 en legal y regulatorio y por último 1 para impacto en la reputación social; una probabilidad de que ocurra un incidente de 4 (probable, el incidente ocurrió pocas veces; menos de uno por año o es probable que ocurra dentro de los próximos 5 años). Luego utilizando la matriz de criticidad simplificada obtenemos que el equipo posee una categoría de riesgo de 12 y un nivel de riesgo B, cuya guía indica que el equipo debe ser administrado permanentemente (mantener siempre bajo control).

Este equipo es el indicado para realizar las tareas de limpieza de tapón de horno flash; aun así, si el equipo BROKK 100 se encuentra fuera de servicio o se presenta una falla en él que impida su trabajo normal, puede ser reemplazado de forma inmediata por el equipo BROKK 180 (nombrado anteriormente en el sub capítulo 2.2.1).

2.2.4 Criticidad equipo usado en limpieza de cucharas y tazas de moldeo (BROKK 60).

Para el equipo BROKK 60, equipo designado para labores de limpieza de cucharas y tazas de moldeo, se realiza la siguiente matriz:

Tabla 2.9 Matriz de criticidad equipo BROKK modelo 60.

CUCHARAS Y TAZAS DE MOLDEO										
PROCESO	NOMBRE DE EQUIPO	S/S	IA	PO	MAT	LyR	RSC	PROBABILIDAD	CRITICIDAD	
LIMPIEZA DE CUCHARAS Y TAZAS DE MOLDEO	BROKK 60	2	1	1	1	1	2	1	3	C

Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis del equipo BROKK 60, se usa un riesgo 2 en el aspecto seguridad y salud, 1 para impacto ambiental, 1 en interrupción del negocio / daño material, 1 para perdida operacional, 1 en legal y regulatorio y por último 2 para impacto en la reputación social; una probabilidad de que ocurra un incidente de 1 (El incidente nunca ha ocurrido y es muy poco probable que ocurra en los próximos 20 años). Luego utilizando la matriz de criticidad simplificada obtenemos que los equipos poseen una categoría de riesgo de 5 y un nivel de riesgo C, cuya guía indica que los equipos deben ser monitoreados y administrados apropiadamente.

Para este equipo se usa 2 al igual que en los equipos de limpieza de canales de escoria para impacto en la reputación social, debido a que de la misma forma puede existir molestia de los trabajadores que realizan las tareas de limpieza de escoria, ya que al encontrarse los equipos fuera de servicio deben volver a realizar todo de forma manual (picador, pala, y carretilla). Los trabajadores presionan al sindicato de Fundición Chagres, quién expone las molestias frente a la compañía para que tome cartas en el asunto. Este punto se interpreta en la matriz como "Impacto limitado – preocupación pública local".

2.2.5 Resumen de la criticidad de los equipos de demolición.

Luego de haber utilizado las matrices antes nombradas para encontrar las categorías y niveles de riesgo para cada equipo, se realiza un resumen en el cual se indica la criticidad de cada equipo.

Tabla 2.10 Tabla resumen de la criticidad de los equipos de demolición.

Equipo	Categoría	Nivel de riesgo
BROKK 180	21	A
BROKK 200	12	B
BROKK 100	12	B
BROKK 90	5	C
BROKK 70	5	C
BROKK 60	3	C

Fuente: Elaboración propia.

2.3 Análisis AMFEC (Análisis de modos de fallos, efectos y su criticidad) para los equipos de demolición de Fundición Chagres.

El AMFEC es un tipo de análisis que se enfoca en identificar todos los potenciales modos de fallo de los componentes de un sistema y todos sus subsistemas, considerando a la vez los efectos que dichos fallos pueden tener en el sistema, con el fin de evaluar y mitigar dichos fallos antes de que ocurran.

En base a lo establecido en la norma SAE J1739, se usan los criterios de severidad, ocurrencia y detección con el fin de obtener NPR (número de prioridad de riesgo), número utilizado para ordenar y priorizar las tareas de mantenimiento.

Con la finalidad de comprender los conceptos utilizados en el AMFEC se describen a continuación cada uno de ellos.

- FUNCIÓN: en este apartado se definen las funciones principales y componentes que se incluyen dentro del sistema del equipo que se está analizando.
- FALLA FUNCIONAL: es la incapacidad del equipo para realizar cualquiera de las funciones normales para las que ha sido diseñado.
- MODO DE FALLA: son todos los efectos, factores o modos en que puede fallar el sistema que está siendo analizado indicando un estado de falla del equipo.
- EFECTO DE LA FALLA: son las consecuencias que provoca un modo de falla en el equipo.
- OCURRENCIA: es la probabilidad de que una falla ocurra, su valor es más relativo que absoluto, y la forma de reducir este valor es controlando las causas de las fallas realizando mejoras de diseño o de procesos. De igual forma que la severidad, la ocurrencia se evalúa en un rango de 1 a 10, siendo 10 la probabilidad más alta de que la falla ocurra.

Tabla 2.11 Criterios de ocurrencia de las fallas norma SAE J1739.

Probabilidad de la falla	Posible tasa de falla	Ocurrencia
Muy alta: la falla es casi inevitable.	≥ 1 en 2	10
	1 en 3	9
Alta: repetitividad de las fallas.	1 en 8	8
	1 en 20	7
Moderada: fallas ocasionales	1 en 80	6
	1 en 400	5
	1 en 2.000	4
Bajas: relativamente pocas fallas.	1 en 15.000	3
	1 en 150.000	2
Remota: la falla es poco probable.	≤ 1 en 1.500.000	1

Fuente: Norma SAE J1739.

- SEVERIDAD: es el valor de gravedad del efecto más serio de una falla en el AMFEC, es evaluado en un rango de 1 a 10 en orden de menor a mayor gravedad (ver tabla 2.12).

- DETECCIÓN: asigna un valor de 1 a 10 indicando la posibilidad de que por medio de controles existentes se detecte la falla o su causa (ver tabla 2.13).
  El criterio de detección indica la evaluación a la capacidad que tienen los controles actualmente asignados a cada uno de los equipos para detectar la causa, falla de un mecanismo, o debilidad del diseño del equipo antes de que el sistema o subsistema quede fuera de servicio e interrumpa o detenga de forma definitiva un proceso.

Generalmente es muy viable modificar los tipos de controles que se usan en la detección de falla para disminuir este valor.

Tabla 2.12 Criterios de severidad para el efecto de las fallas norma SAE J1739.

Efecto	Criterio de severidad	Severidad
Peligros sin advertencia	Pone en peligro la seguridad del operario. Muy alto ranking de severidad, cuando el modo de fallo afecta a la seguridad operaria y/o envuelve en no cumplimiento de regulaciones gubernamentales. La falla no se advierte al ocurrir.	10
Peligros con advertencia	Pone en peligro la seguridad del operario. Muy alto ranking de severidad, cuando el modo de fallo afecta a la seguridad operaria y/o envuelve el no cumplimiento de regulaciones gubernamentales. La falla se advierte al ocurrir.	9
Muy alto	Perturbación grave a la linea productiva. Las perdidas pueden alcanzar el 100% del producto. Equipo inoperable, pérdida de la función primaria. Cliente muy insatisfecho.	8
Alto	Perturbación menor en la linea productiva. La producción puede tener que ser ordenada y una parte desechada (menor al 100%). Equipo operable, pero con un nivel de calidad reducido. Cliente insatisfecho.	7
Moderado	Perturbación menor en la linea productiva. Una porción (menor al 100%). Puede tener que ser desechada. El equipo operable, pero con algunos items de confort inoperables. El cliente experimenta insatisfacción.	6
Bajo	Perturbación menor en la linea productiva. 100% del producto tiene que ser adaptado. Equipo operable, pero con algunos items de confort con un nivel de calidad reducido. El cliente experimenta algo de insatisfacción.	5
Muy bajo	Perturbación menor en la linea productiva. El producto puede ser ordenado y una porción adaptado. Ajustes, terminaciones y sonido en el item no están en conformidad. Defecto notado por la mayoria de los clientes.	4
Menor	Perturbación menor en la linea productiva. Una parte puede ser modificada en la linea, pero fuera de la estación. Se presentan desajustes y chirridos que no están en conformidad. Defecto notado por el promedio de los clientes.	3
Muy menor	Perturbación menor en la linea productiva. Una parte puede ser modificada en la linea, pero fuera de la estación. Se presentan desajustes y pequeñas vibraciones en el item que no están en conformidad. Defecto notado por la minoria de los clientes.	2
Ninguno	Sin efecto.	1

Fuente: Norma SAE J1739.

Tabla 2.13 Criterios de evaluación para la detección de las fallas norma SAE J1739.

Detección	Probabilidad de detección de un modo de falla	Ranking
Casi imposible	No existen controles disponibles para detectar el modo de falla.	10
Muy remota	Muy remota probabilidad de que los controles asignados puedan detectar el modo de falla.	9
Remota	Remota probabilidad de que los controles asignados puedan detectar el modo de falla.	8
Muy baja	Muy baja probabilidad de que los controles asignados puedan detectar el modo de falla.	7
Baja	Baja probabilidad de que los controles asignados puedan detectar el modo de falla.	6
Moderada	Moderada probabilidad de que los controles asignados puedan detectar el modo de falla.	5
Moderadamente alta	Moderadamente alta probabilidad de que los controles asignados puedan detectar el modo de falla.	4
Alta	Alta probabilidad de que los controles asignados puedan detectar el modo de falla.	3
Muy alta	Muy alta probabilidad de que los controles asignados puedan detectar el modo de falla.	2
Casi cierta	Los actuales controles son casi certeros para detectar el modo de falla. Detección confiable.	1

Fuente: Norma SAE J1739.

- RPN: Es el "número de prioridad de riesgo", este valor es el producto de la severidad (S), la ocurrencia (O), y la detección (D). El RPN es usado para priorizar las tareas de mantenimiento a los sistemas y subsistemas de un equipo. El RPN puede obtener un valor entre 1 y 1000.

  Para los más altos valores que se obtengan de este número, es para los cuales se debe tomar especial cuidado en las tareas de mantenimiento que se van a asignar con el fin de disminuir la cantidad de fallas.

Es importante indicar e insistir en que los equipos cuentan con controles mínimos de detección de fallas, las pautas de mantención no abordan mantenimientos superiores a la

inspección (Ver anexo H pauta actual equipos BROKK). Los equipos tampoco poseen inspección por parte del departamento eléctrico.

A continuación, se presentan tablas que se han diseñado a partir de información recopilada sobre las fallas que se han presentado en los equipos desde mayo del año 2019 a mayo del año 2020, en base a las cuales se tomarán criterios al realizar el AMFEC. Esta información ha sido obtenida a partir de correos y cotizaciones encontradas por compra de repuestos ya que no existe un libro o archivo de control general sobre las fallas a modo de hoja de vida de cada uno de los equipos de demolición BROKK.

Los equipos BROKK 200 y BROKK 70 son relativamente nuevos por lo que las tablas fueron diseñadas con información a partir de enero de 2020. Las tablas de fallas en mención, pueden observarse en la sección ANEXOS, en el anexo I.

Cabe destacar la gran cantidad de fallas que presenta el equipo BROKK 180, equipo con 7 años en operación, destinado a labores de limpieza de caldera recuperadora de calor. La gran mayoría de las fallas presentadas fueron atacadas de forma correctiva al igual que en el equipo BROKK 200, equipo puesto en servicio en enero de 2020. Las fallas que se presentan en ambos equipos, son debidas en gran parte al trabajo realizado en el ambiente de la caldera recuperadora de calor (alta temperatura, gran cantidad de polvo y espacios de trabajo reducidos).

El equipo BROKK 100 cumple con características similares a las de operación de los equipos BROKK 200 y BROKK 180, con la diferencia de que no debe desenvolverse en espacios reducidos de trabajo. Ambos equipos llevan 5 años en operación.

Los equipos en la tabla 2.15 corresponden a los equipos designados para limpieza de canales de escoria del horno flash. El equipo BROKK 90 lleva aproximadamente 10 años en operación, fue dado de baja y posteriormente reacondicionado para efectuar estos trabajos. Por otro lado, el equipo BROKK 70 se puso en servicio en enero del 2020.

A continuación, se nombran los análisis elaborados para los sistemas de los equipos de demolición tomando en cuenta las fallas probables que pudieran ocurrir, los desarrollos se encuentran en los anexos indicados para cada AMFEC.

2.3.1 Análisis AMFEC para el sistema eléctrico de los equipos de demolición de Fundición Chagres. (VER ANEXO J)

2.3.2 Análisis AMFEC para el sistema de tracción de los equipos de demolición de Fundición Chagres. (VER ANEXO K)

2.3.3 Análisis AMFEC para el sistema de mesa de giro de los equipos de demolición de Fundición Chagres. (VER ANEXO L)

2.3.4 Análisis AMFEC para el sistema de estabilizadores de los equipos de demolición de Fundición Chagres. (VER ANEXO M)

2.3.5 Análisis AMFEC para el sistema de brazo extensible de los equipos de demolición de Fundición Chagres. (VER ANEXO N)

2.3.6 Análisis AMFEC para el sistema hidráulico principal de los equipos de demolición de Fundición Chagres. (VER ANEXO O)

2.3.7 Asignación de prioridad para los modos de falla funcionales totales y parciales.

Una vez realizados los análisis para cada uno de los sistemas de los equipos de demolición con sus fallas respectivas, y habiendo obtenido el resultado del cálculo del RPN se establecen los rangos de prioridad de toma de acciones para cada modo de fallo.

Si bien el RPN se presenta en una escala de 1 hasta 1000, esta escala no es absoluta y puede modificarse, para este caso el número más alto de RPN obtenido en el análisis es 640, indistintamente a esto, se usará el 1000 como valor más alto debido a que posteriormente puede aparecer una falla con un RPN de un valor sobre 640.

Los niveles de prioridad serán de vital importancia al momento de realizar la toma de decisiones de cómo se abordará la falla. A continuación, se muestra la tabla con los rangos de prioridad según el RPN.

Tabla 2.14 Rangos de prioridad del RPN.

Prioridad	Rango RPN
Alta	400 hasta 1000
Media	100 hasta 399
Baja	1 hasta 99

Fuente: Elaboración propia.

Haciendo uso de la tabla 2.25 donde aparecen los rangos de prioridad del RPN para los equipos de demolición, se muestra a continuación una tabla resumen de los modos de falla calificados según el color de su prioridad tanto para modos de falla funcional total y parcial.

Las fallas funcionales totales se indican desde la A1 hasta la F1, según el sistema que se esté analizando, y de la A2 hasta la F2 para las fallas funcionales parciales.

Tabla 2.15 Resumen de RPN para falla funcional parcial, 9 fallas.

FALLA FUNCIONAL TOTAL					
	MODO DE FALLA	S	O	D	RPN
C2.2	Falla de rotaboom.	7	7	10	490
E2.1	Cilindro hidráulico con vastago flectado.	9	2	10	180
D2.2	Piñon atascado.	7	5	5	175
C2.1	Cilindro hidráulico con vastago flectado.	9	6	3	162
F2.1	Respirador de estanque saturado.	5	6	5	150
A2.1	Solenoides de mesa giratoria quemadas.	7	1	10	70
A2.2	Conectores de solenoides mesa giratoria sueltos.	7	1	10	70
D2.1	Electrovalvulas dañadas.	6	1	5	30
A2.3	Ampolletas quemadas.	5	2	2	20

Fuente: Elaboración propia.

De la misma manera se realiza un resumen de los modos de falla funcional parcial, el cual a diferencia del de falla funcional parcial, tiene en sus primeras líneas las fallas con prioridad del rango Alta.

En la tabla 2.16 puede observarse el listado de fallas funcionales totales obtenidas a partir de los AMFEC.

Tabla 2.16 Resumen de RPN para falla funcional total, 33 fallas.

FALLA FUNCIONAL TOTAL					
	MODO DE FALLA	**S**	**O**	**D**	**RPN**
A1.2	Contactores sulfatados y aislados.	8	8	10	640
B1.7	Flexibles hidráulicos gastados o cortados.	9	7	10	630
A1.8	Conectores de solenoides de brazo o tracción sueltos.	8	7	10	560
B1.4	Oruga gastada	9	6	10	540
B1.5	Tensor de oruga dañado	9	6	10	540
C1.1	Cilindro hidráulico con vastago cortado.	9	6	10	540
A1.6	Control dañado	8	6	10	480
A1.7	Arneses de cableado cristalizados o cortados.	8	6	10	420
B1.1	Motor hidráulico dañado.	8	5	10	400
E1.3	Fractura estructural mayor.	8	5	10	400
F1.2	Filtro hidráulico saturado.	8	6	8	384
A1.1	Daño en cable de alimentación o desconexión interna de enchufe trifasico	8	8	5	320
A1.5	Switch principal dañado	8	8	5	320
A1.4	Modulo de comunicación dañado.	8	8	4	256
A1.3	CPU dañada	8	3	10	240
B1.6	Corte de pernos de motor de giro.	8	3	10	240
F1.4	Rotura de radiador.	8	3	10	240
E1.2	Flexibles hidráulicos con desgaste o cortados.	8	5	5	200
F1.3	Flexibles hidráulicos con fuga de aceite o cortados.	8	5	5	200
C1.3	Flexibles hidráulicos gastados o cortados.	9	10	2	180
C1.4	Rotura o soltura de conectores hidráulicos.	9	8	2	144
C1.5	Acoples rápidos dañados.	9	8	2	144
D1.2	Flexibles hidráulicos con desgaste o cortados.	9	3	5	135
D1.1	Motor hidráulico dañado.	8	3	5	120
A1.9	Motor principal dañado	8	1	10	80
B1.2	Electrovalvulas dañadas.	8	1	10	80
E1.1	Electrovalvulas dañadas.	8	1	10	80
F1.1	Bomba principal dañada.	8	1	10	80
F1.5	Rotura de estanque hidraulico.	8	1	10	80
F1.6	Perdida de propiedades del aceite.	8	1	10	80
C1.2	Electrovalvulas dañadas.	8	1	10	80
A1.10	Solenoides de estabilizadores quemadas.	7	1	10	70
C1.6	Fractura estructural mayor.	9	1	7	63

Fuente: Elaboración propia.

Las fallas dentro del rango prioridad Alta, deben analizarse y abordarse de tal forma de encontrar la mejor manera de atacarlas con el fin de que salgan de este rango y dejen de ser de tanta prioridad para el equipo, por ejemplo, mejorando los controles que existen para estas fallas o realizando mejoras de diseño. El total de fallas entre funcionales parciales y totales es de 42.

2.4 Hojas de decisión RCM.

Luego de realizados los AMFEC, se debe determinar las tareas con las cuales se pretende abordar todos los modos de falla mostrados para los equipos de demolición de Fundición Chagres. Todo esto con el fin de prevenir o evitar que las fallas aparezcan durante la operación de los equipos, debiendo dejarlos fuera de servicio, retrasando o deteniendo las tareas en las cuales fueron asignados.

Para el procedimiento de toma de decisiones se usa el formato de hoja de decisión obtenida desde RCMII.

Tabla 2.28 Formato de hoja de decisión sugerido en RCMII.

REFERENCIA EN AMFEC			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA	FRECUENCIA	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4			

Fuente: Mantenimiento centrado en confiabilidad RCMII.

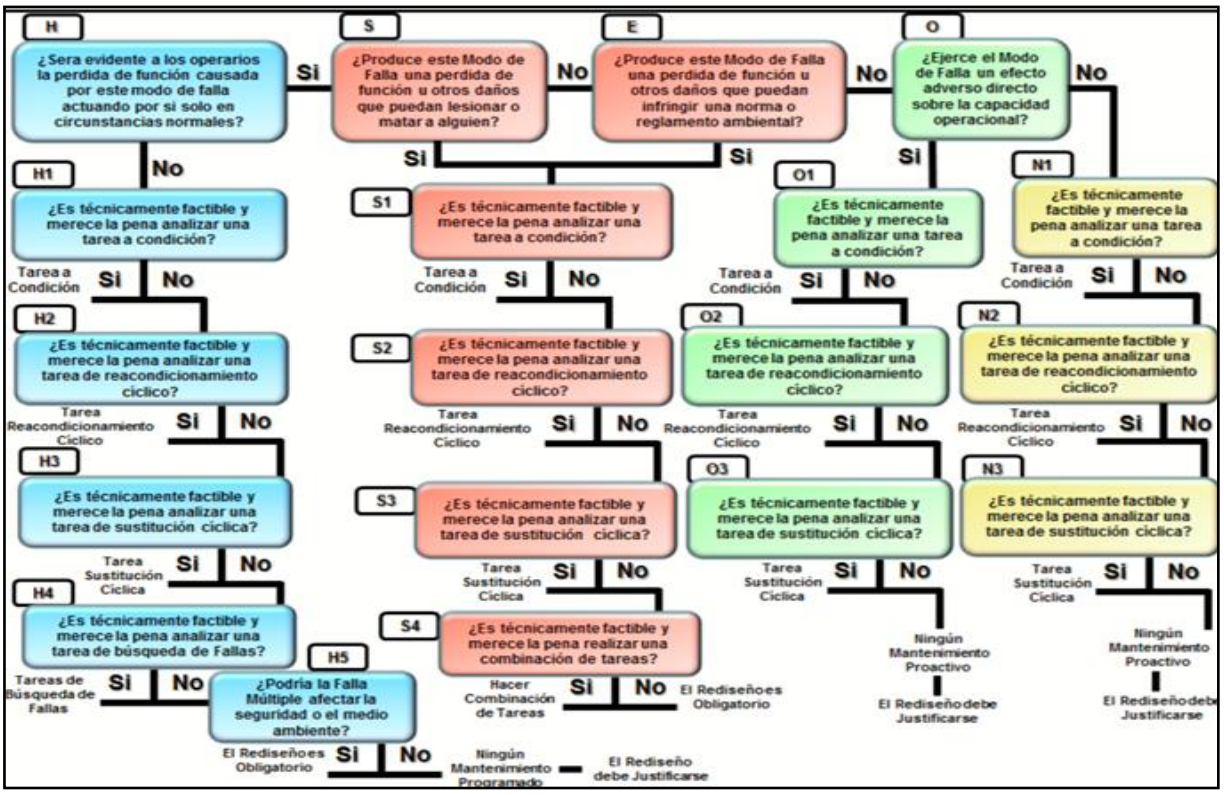
Las columnas F, FF, MF, se utilizan para indicar la referencia a la función (F), falla funcional (FF), y modo de falla (MF) utilizados en los AMFEC indicados con anterioridad.

Las 10 columnas siguientes deben responderse siguiendo la secuencia lógica de decisión (imagen 2.1) usando las respuestas S(Si) o N(o).

Las 3 últimas columnas deben rellenarse haciendo indicación de las tareas que se proponen para cubrir el modo de falla existente según en referencia a las preguntas y respuestas de las columnas anteriores. Las frecuencias iniciales estimadas para realizar las tareas propuestas y que se indicarán en el plan de mantenimiento, y por último el encargado de realizar las tareas propuestas dependiendo de la especialidad y del departamento que corresponda.

Todas estas indicaciones serán respondidas en las hojas de decisión incorporadas en la sección anexos.

Figura 2.1 Secuencia lógica de decisión RCM.



Fuente: Presentación “Ciclos de Gestión de mantenimiento” Sr. Ing. Carlos Baldi González.

Para efectos de las hojas de decisión de los equipos de demolición BROKK, se indicarán en cada hoja las decisiones tomadas para cada uno de los equipos, basándose en la criticidad de cada uno, expuesta anteriormente al inicio de este capítulo. En los anexos siguientes se encuentran las hojas de decisión para cada falla nombrada en los AMFEC:

ANEXO P: HOJAS DE DECISIÓN SISTEMA ELÉCTRICO.

ANEXO Q: HOJAS DE DECISIÓN SISTEMA DE TRACCIÓN.

ANEXO R: HOJAS DE DECISIÓN SISTEMA DE BRAZO EXTENSIBLE.

ANEXO S: HOJAS DE DECISIÓN SISTEMA DE MESA DE GIRO.

ANEXO T: HOJAS DE DECISIÓN SISTEMA DE ESTABILIZADORES.

ANEXO U: HOJAS DE DECISIÓN SISTEMA HIDRÁULICO.

2.5 Diseño y programación de pautas de mantención.

Luego de haber realizado la toma de decisiones respectivas para cada una de las fallas potenciales que pueden presentar los equipos de demolición BROKK, se realiza el diseño de las pautas de mantención tanto eléctricas como mecánicas. Las pautas de mantención son nombradas de acuerdo a la frecuencia en que se propone realizar los mantenimientos indicados en las hojas de decisión. De acuerdo a esto, las pautas poseen las siguientes frecuencias de ejecución:

- Mensual.
- Bimensual.
- Trimestral.
- Semestral.
- Anual.
- Bienal.

Las pautas son hechas en base al formato utilizado en Fundición Chagres, tanto para mantenimientos mecánicos como eléctricos.

Los diseños realizados para las pautas pueden revisarse en el ANEXO V, en la sección de anexos, adjuntas como imágenes para mantener el formato en él cual se mostrarán a Fundición Chagres.

Luego de diseñadas las pautas de mantención, se procede a realizar la programación de estas, dicha programación se distribuye de la forma más equitativa posible dentro de 12 meses. La programación de las pautas contempla pautas en las frecuencias nombradas para los 6 equipos BROKK en estudio, siendo distintas las correspondientes a los equipos 200, 180 y 100 a las de los equipos 90, 70 y 60, todo esto realizado en base a la criticidad que poseen.

Conforme a lo indicado anteriormente, las pautas de los equipos 200, 180 y 100 contienen una mayor cantidad de tareas a realizar que las pautas de los equipos 90, 70 y 60.

La distribución propuesta para las pautas a lo largo de un año puede encontrarse en la sección ANEXOS, anexo V. Se considera realizar las pautas bienales al comenzar a ejecutar dicha programación, esto debido a que se debe tomar en cuenta que los equipos llevan varios años trabajando sin tener la mayoría de los mantenimientos que se proponen en las hojas de decisión.

2.6 Repuestos para los equipos de demolición.

Los repuestos necesarios para realizar los trabajos indicados en cada pauta de mantención generada, y los repuestos necesarios a tener en stock de bodega con el fin de realizar reparaciones a la falla, son indicados en el capítulo 3 y en el anexo Y, de este trabajo con sus respectivas cantidades necesarias y los costos asociados.

2.7 Procedimientos de trabajo.

Se elaboran procedimientos de trabajo para las tareas del listado de fallas que lo necesitan, los cuales se indican a continuación y se pueden revisar en el anexo W, de la sección ANEXOS de este trabajo.

- Procedimiento para cambio de flexibles equipos BROKK.
- Procedimiento para cambio de cilindros hidráulicos equipos BROKK.
- Procedimiento para cambio de orugas equipos BROKK.
- Procedimiento para cambio de motores hidráulicos equipos BROKK.
- Procedimiento para cambio de tensor de orugas equipos BROKK.
- Procedimiento para limpieza de piñón y corona mesa de giro equipos BROKK.

CAPITULO 3: COSTOS DE LA PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO BASADO EN CONFIABILIDAD

3.1 Costos del plan de mantenimiento basado en confiabilidad

En la actualidad, las empresas tanto grandes como pequeñas tienen dentro de sus prioridades la posibilidad de realizar un ahorro importante de costos. Debido a esto es que se debe verificar el costo total que significaría implementar el plan de mantenimiento basado en confiabilidad que se muestra en este trabajo, ya que para la empresa es necesario revisar si es o no factible incorporarlo dentro de sus labores de mantenimiento de los equipos en estudio.

En este capítulo se revisarán principalmente los costos atribuibles a las tareas de mantención propuestas para los equipos de demolición de Fundición Chagres; principalmente basados en la adquisición de repuestos y costos de mano de obra.

Los costos de mantenimiento son todos aquellos costos atribuibles a todas las tareas o acciones realizadas para mantener y/o asegurar el correcto funcionamiento y buen estado de los equipos y sus componentes, incluyendo también la posible restauración de los mismos.

Los costos de mantenimiento se dividen en 2 grupos, costos directos y costos indirectos.

3.1.1 Costos directos

Los costos directos son aquellos quienes inciden directamente en las actividades de mantenimiento a los equipos, los costos directos se dividen en costos fijos, costos variables, y costos financieros.

a) **Costos fijos:** son los costos que se mantienen presentes si o si en la empresa, y están compuestos principalmente por la mano de obra para realizar las actividades de mantenimiento y de los insumos necesarios para ello de forma anual.
Fundición Chagres cuenta con un equipo del área de mantención dedicado exclusivamente a la reparación de maquinaria pesada llamado Mantención Taller Central, el cual realiza el mantenimiento preventivo y reparaciones a la falla según sea el requerimiento. Debido a esto es que, por ejemplo, no se incurre en mayores gastos en mano de obra para realizar las tareas de mantenimiento a los equipos de demolición.

➢ Costos por mano de obra directa: estos costos de mano de obra por trabajador son tomados como costos fijos, debido a que independiente de la cantidad de intervenciones que se realicen a los equipos durante el mes, por pauta o intervenciones fuera de pauta, los pagos mensuales a los trabajadores seguirán siendo los mismos, variando solamente en el caso de que se realice sobre tiempo; pudiendo llegar a variar en solo 12 horas semanales, es decir, aproximadamente 48 horas mensuales.

A continuación, se muestra una tabla con los costos que conlleva la compañía por cada trabajador por hora; dichos costos han sido tomados directamente desde el SAP de Fundición Chagres.

Tabla 3.1 Costo por hora trabajada de los técnicos mantenedores (Valor en USD = CLP 700 aprox.)

ESPECIALIDAD	COSTO POR HORA TRABAJADA
TÉCNICO MECÁNICO	CLP 16000 (USD 22,85)
TÉCNICO ELÉCTRICO	CLP 16000 (USD 22,85)

Fuente: elaboración propia

Estos costos por hora trabajada serán usados posteriormente en este capítulo para realizar los cálculos de costos totales por cada actividad de mantenimiento propuesta en el plan de mantención para los equipos de demolición.

➢ Costos de herramientas para los trabajos: los costos de herramientas son obviados debido a que cada trabajador cuenta dentro de su cargo con las herramientas necesarias para llevar a cabo los trabajos, la compañía no pone problemas en tener herramientas individuales para cada uno de los trabajadores del área de mantenimiento.

Para las tareas de mantención propuestas para los equipos de demolición no es necesario realizar la compra de más herramientas.

- Costos por elementos de protección personal: estos costos también son obviados debido a que la compañía entrega de forma fija todos los elementos de protección personal necesarios para cada uno de los trabajadores, dejándolos habilitados para trabajar en cada una de las áreas de la fundición, según sea el requerimiento, inclusive si no pertenecen a dicha área. En el caso de los mecánicos de mantención taller central, están habilitados con elementos de protección personal ignífugos para trabajar en las áreas correspondientes al horno flash, conversión, refinación y moldeo, y elementos de protección personal del tipo anti acido correspondientes al área de planta de ácido grado A y planta de ácido grado C.

b) Costos variables: se consideran cómo costos variables todos aquellos relacionados a intervenciones que se encuentren fuera del plan de mantenimiento propuesto, también a los costos de repuestos que no se encuentren dentro del plan debido a su poca probabilidad de falla.

c) Costos financieros: se consideran costos financieros a todos aquellos gastos llevados a cabo por compras de repuestos, los cuales serán necesarios para las tareas de mantenimiento propuestas en el capítulo anterior ya sea por reacondicionamiento o por sustitución cíclica, incluyendo los repuestos que se recomienda mantener en bodega para reparaciones de forma correctiva. A su vez también deben tomarse en cuenta costos por almacenaje.

- Costos de repuestos: estos costos son indicados por el proveedor, en este caso Epiroc, a través de cotizaciones. Las cotizaciones pueden ser revisadas en el anexo W de la sección ANEXOS de este trabajo. El listado de repuestos junto a sus costos puede observarse en el anexo Y de la sección ANEXOS de este trabajo.

- Costos por almacenamiento: estos costos se obviarán debido a que Fundición Chagres cuenta con dos bodegas propias dentro de la planta, ambas bodegas cuentan con espacio suficiente como para seguir almacenando repuestos nuevos de todas las áreas de la planta. Debido a lo anterior el almacenaje no representa un costo adicional para la compañía.

3.1.2 Costos indirectos

Los costos indirectos son los que se relacionan a las perdidas surgidas a raíz de fallas producidas en los equipos, las cuales impiden el funcionamiento y producción normal de la planta. También son atribuidos a los costos por gestión, administración y supervisión de los trabajos propuestos en el plan de mantenimiento. Estos valores se obvian al igual que los valores por mano de obra directa de los trabajadores mecánicos y eléctricos, ya que, son asignados a cargas laborales cuyos valores no son variables, sino que son fijos en el paso de un año.

También pueden considerarse dentro de este punto los valores atribuibles al manejo de residuos peligrosos, en este caso los residuos por derrames y proyecciones de aceite por rotura de flexibles y otros componentes hidráulicos en tareas de reparación a la falla que no se encuentran dentro del plan en sí. Estos manejos de residuos que, si bien incurren en un gasto para la compañía, también se obvian debido a que se adhieren al plan de manejo de residuos global que se mantiene dentro de la planta.

Se consideran también dentro de los costos indirectos a los costos por tiempos perdidos y a los costos por mantenimientos no programados.

a) Costos por tiempos perdidos: se consideran como costos por tiempos perdidos a todas aquellas horas de tardanza por imprevistos que se pueden generar dentro del desarrollo de las tareas de mantenimiento propuestas y que de igual manera pueden resultar en que el equipo quede fuera de servicio por retrasos en órdenes de compra o en traslados de mercancías desde bodega nacional de la compañía hasta Fundición Chagres. Dentro de esta categoría entran todos aquellos costos atribuibles a atacar las situaciones nombradas tales como traslados de materiales por emergencia, movilidad de personal de apoyo de otras áreas, e incluso arriendo de equipos y herramientas que no se encuentran en la planta.
También deben incluirse los costos por perdidas de producción por baja tasa de fusión al no poder usar la caldera recuperadora de calor al máximo de su eficiencia, debido a la falta de limpieza por no contar con los equipos operativos.

b) Costos por mantenimientos no programados: estos costos son atribuibles directamente a fallas en componentes que no se encuentran dentro del plan de mantenimiento debido a su baja probabilidad de ocurrencia o bien por mantenimiento preventivo mal ejecutado tales como pautas incompletas o no realizadas dentro del periodo correspondiente, también entran dentro de esta categoría todos aquellos mantenimientos realizados debido a fallas por mala operación de los equipos, tales como sobre esfuerzos de los componentes y exposición indebida a llamas o a caída de acreciones; exposición que incluso puede incurrir en una perdida casi total de los equipos.

Estos costos también son atribuibles a mala planificación de los trabajos, a fallas de fábrica de repuestos y a la falta de capacitación de mantenedores y operadores para con la mantención y operación correcta de los equipos.

3.2 Costos de las actividades preventivas propuestas en el plan de mantenimiento.

A continuación, se realizan los cálculos correspondientes a los costos de cada una de las actividades de mantenimiento, tomando como base las pautas de mantención de los equipos de demolición; las cuales son: mensuales, bimensuales, trimestrales, semestrales, anuales y bienales; ya que en ellas están distribuidas todas las actividades de mantenimiento preventivo a realizarse y que, a través de las cuales, puede llegarse de una forma más simple a observar los costos mensuales y anuales del plan de mantenimiento. Los costos de los repuestos para realizar las pautas pueden observarse en las cotizaciones adjuntas en la sección ANEXOS, anexo V, pudiendo ubicarles en los documentos de acuerdo a sus números de parte, debido a que se han obtenido de cotizaciones solicitadas durante el año 2019 y 2020.

Para determinar los costos de las tareas se toma en cuenta el número de horas hombre por cada tarea a realizar, indicando su costo en CLP (pesos chilenos), y en USD (dólares americanos). Para realizar la conversión de divisas, el precio del dólar se usa con un valor de CLP 700, debido a que es el valor promedio en el cual ha estado bordeando el precio del dólar americano en los últimos meses.

Finalmente se indican los costos de las tareas propuestas con frecuencia “a la falla”. De igual forma se usarán los valores de horas hombre por cada tarea y los costos de repuestos necesarios para realizar las reparaciones.

Para los cálculos a continuación; las cantidades de horas por tarea se ajustan a múltiplos de 0.5 debido a que SAP solo acepta ese rango de horas al momento de planificar.

3.2.1 Costos de pauta mecánica mensual equipos BROKK 200-180-100.

Tabla 3.2 Costos de pauta mecánica mensual equipos BROKK 200-180-100.

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	HH	CLP	USD
SISTEMA TRACCIÓN	Inspeccionar y realizar pruebas operativas del conjunto de tracción con el fin de evaluar el estado de los tensores y programar el cambio de estos	0,5	8000	11
SISTEMA MESA DE GIRO	Realizar la inspección de los flexibles conjunto de tracción, en busca de desgaste y roturas.	1	16000	23
SISTEMA BRAZO EXTENSIBLE	Realizar la inspección de los flexibles del conjunto brazo extensible en busca de desgaste y roturas.	0,5	8000	11
SISTEMA BRAZO EXTENSIBLE	Realizar la inspección en búsqueda de conectores hidráulicos sueltos o por romperse en el brazo extensible.	0,5	8000	11
SISTEMA BRAZO EXTENSIBLE	Inspeccionar cilindros en busca de humedad en vástago o goteo de aceite a través de sellos. Inspeccionar vástago con reglilla para verificar flexión.	0,5	8000	11
SISTEMA MESA DE GIRO	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste y roturas.	1	16000	23
SISTEMA ESTABILIZADOR	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste y roturas.	0,5	8000	11
GENERAL	Limpieza completa de la máquina.	0,5	8000	11
GENERAL	Lubricación de todos los puntos.	0,25	4000	5,7
GENERAL	Revisión y relleno de niveles de aceite.	0,25	4000	5,7
GENERAL	Colocar en servicio el equipo, pruebas funcionales.	0,25	4000	5,7
	TOTAL	5,75	92000	131

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 3.2 se muestran las tareas correspondientes propuestas a realizar en la pauta mecánica con frecuencia mensual, de la cual se desprenden los siguientes datos:

- Cantidad de horas necesarias para realizar la pauta : 5.75 horas => 6 horas.
- Costo por hora hombre a trabajar : CLP 16.000
- Costo total de horas hombre a trabajar por pauta : **CLP 96.000 (USD 137,1)**

Costo total de la pauta mecánica mensual = CLP 96.000 (USD 137,14).

3.2.2 Costos de pauta mecánica trimestral equipos BROKK 200-180-100.

Tabla 3.3 Costos de pauta mecánica trimestral equipos BROKK 200-180-100.

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	HH	CLP	USD
SISTEMA DE TRACCIÓN	Realizar inspección y control dimensional de pasadores de orugas metálicas.	2	32000	45,71
SISTEMA BRAZO EXTENSIBLE	Realizar la inspección de los acoples rápidos en búsqueda de sellos dañados.	0,5	8000	11,43
SISTEMA MESA DE GIRO	Realizar revisión del sistema piñón corona en busca de acumulaciones de suciedad endurecida para posteriormente removerla.	1	16000	22,86
SISTEMA ESTABILIZADOR	Realizar examen de tintas penetrantes a estructura móvil del estabilizador y pasadores en busca de indicios de falla en estos componentes.	1	16000	22,86
SISTEMA ESTABILIZADOR	Inspeccionar cilindros de estabilizadores en busca de humedad en estructura del estabilizador o vástago con goteo de aceite. Inspeccionar vástago con reglilla para verificar flexión.	2	32000	45,71
	TOTAL	6,50	104000	148,57

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 3.3 se muestran las tareas correspondientes propuestas a realizar en la pauta mecánica con frecuencia trimestral, de la cual se desprenden los siguientes datos:

- Cantidad de horas necesarias para realizar la pauta : 6.5 hrs.
- Costo por hora hombre a trabajar : CLP 16.000
- Costo total de horas hombre a trabajar por pauta : **CLP 104.000 (USD 148,57)**

Costos de repuestos e insumos:

Kit tintas penetrantes : CLP 51.900 (USD 71,14).

Costo total de la pauta mecánica trimestral = Horas hombre + costo de insumos.

Costo total de la pauta mecánica trimestral = CLP 104.000+ CLP 51.900 = CLP 155.900 (USD 222,71).

3.2.3 Costos de pauta mecánica semestral equipos BROKK 200-180-100.

En el caso de la pauta semestral de los equipos BROKK 200-180-100, contiene la sustitución cíclica del rotaboom de cada equipo, la cual funcionará de forma que se realice el reacondicionamiento del rotaboom que se vaya sacando de cada equipo, evitando la compra del repuesto cada vez que se necesite cambiar debido a su elevado precio.

Tabla 3.4 Costos de pauta mecánica semestral equipos BROKK 200-180-100.

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	HH	CLP	USD
SISTEMA DE BRAZO HIDRÁULICO	Sustitución de rotaboom.	2	32000	46
SISTEMA HIDRÁULICO	Búsqueda de desgaste y roturas en flexibles de descarga de la bomba hidráulica principal.	0,5	8000	11
SISTEMA HIDRÁULICO	Sustitución de filtro hidráulico.	0,5	8000	11
SISTEMA HIDRÁULICO	Sustitución de respirador de estanque hidráulico	0,25	4000	5,7
	TOTAL	3,25	52000	74

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 3.4 se muestran las tareas correspondientes propuestas a realizar en la pauta mecánica con frecuencia semestral, de la cual se desprenden los siguientes datos:

- Cantidad de horas necesarias para realizar la pauta : 3.25 horas => 3.5 horas.
- Costo por hora hombre a trabajar : CLP 16.000
- Costo total de horas hombre a trabajar por pauta : **CLP 56.000 (USD 80,00)**

Costos de repuestos e insumos:

BROKK 100 Filtro P/N 3136711595	:	CLP 89.964 (USD 128,52)
BROKK 180 Filtro P/N 3136709072	:	CLP 145.747 (USD 208,21)
BROKK 200 Filtro P/N 3136709072	:	CLP 178.612 (USD 255,16)
Respirador estanque hidráulico P/N 3136260006	:	CLP 55.762 (USD 79,66)
Sustitución y reacondicionamiento rotaboom BROKK 200-180-100:		CLP1.447.970(USD 2068,53).

Costo total de la pauta:

Costo total de la pauta mecánica semestral = Horas hombre + costo de repuestos.

Pauta BROKK 100 = 56.000 + 89.964 + 55.762 + 1.447.970= CLP 1.649.696

(USD 2356,71)

Pauta BROKK 180 = 56.000 + 145.747 + 55.762 + 1.447.970= CLP 1.705.479

(USD 2436,40)

Pauta BROKK 200 = 56.000 + 178.612 + 55.762 + 1.447.970= CLP 1.738.344

(USD 2483,35)

3.2.4 Costos de pauta mecánica anual equipos BROKK 200-180-100.

Tabla 3.5 Costos de pauta mecánica anual equipos BROKK 200-180-100.

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	HH	CLP	USD
SISTEMA DE TRACCIÓN	Realizar el cambio de los pernos de sujeción del motor hidráulico de giro.	3	48000	68,57
SISTEMA DE BRAZO EXTENSIBLE	Realizar ensayo de partículas magnéticas en busca de indicios de fisuras en la estructura. Tintas penetrantes en los cordones de soldadura para programar reparación de estos.	4	64000	91,43
SISTEMA HIDRÁULICO	Sustitución de filtro hidráulico.	1	16000	22,86
SISTEMA HIDRÁULICO	Sustitución de aceite hidráulico	1	16000	22,86
	TOTAL	9	144000	205,71

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 3.5 se muestran las tareas correspondientes propuestas a realizar en la pauta mecánica con frecuencia anual, de la cual se desprenden los siguientes datos:

- Cantidad de horas necesarias para realizar la pauta : 9 hrs.
- Costo por hora hombre a trabajar : CLP 16.000
- Costo total de horas hombre a trabajar por pauta : **CLP 144.000 (USD 205,71)**

Costos de repuestos e insumos:

Kit tintas penetrantes:	**CLP 51.900 (USD 71,14).**
BROKK 100 10 pernos MC6S 10x20 FZB:	**CLP 2.100 (USD 3,0).**
BROKK 180 4 pernos M6S 16x1,5x50 FZB:	**CLP 5.880 (USD 8,4).**
BROKK 200 8 pernos M6S 16x1,5x50 FZB:	**CLP 11.760 (USD 16,8).**
BROKK 100 Filtro P/N 3136711595:	**CLP 89.964 (USD 128,52)**
BROKK 180 Filtro P/N 3136709072:	**CLP 145.747 (USD 208,21)**
BROKK 200 Filtro P/N 3136709072:	**CLP 178.612 (USD 255,16)**

BROKK 100 Mobil hidraulic 10W 45 litros (CLP 4600*litro)	**CLP 207.000 (USD 295,71)**
BROKK 180 Mobil hidraulic 10W 55 litros (CLP 4600*litro)	**CLP 253.000 (USD 361,43)**
BROKK 200 Mobil hidraulic 10W 85 litros (CLP 4600*litro)	**CLP391.000(USD 558,571)**

Costo total de la pauta anual:

Costo total de la pauta mecánica anual = Horas hombre + costo de insumos.

Pauta BROKK 100 = 144.000 + 51.900 + 2.100 + 207.000	**CLP405.000 (USD 578,57)**
Pauta BROKK 180 = 144.000 + 51.900 + 5.880 + 253.000	**CLP454.780 (USD 649,69)**
Pauta BROKK 200 = 144.000 + 51.900 + 11.760 + 391.000	**CLP598.660 (USD 855,23)**

3.2.5 Costos de pauta mecánica bienal equipos BROKK 200-180-100.

Tabla 3.6 Costos de pauta mecánica bienal equipos BROKK 200-180-100.

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	HH	CLP	USD
SISTEMA DE TRACCIÓN	Reacondicionamiento cíclico de electroválvulas.	2	32000	45,71
SISTEMA DE MESA DE GIRO	Reacondicionamiento cíclico de electroválvulas.	2	32000	45,71
SISTEMA DE BRAZO HIDRÁULICO	Reacondicionamiento cíclico de electroválvulas.	2	32000	45,71
SISTEMA ESTABILZADOR	Reacondicionamiento cíclico de electroválvulas.	2	32000	45,71
SISTEMA HIDRÁULICO	Sustitución de bomba principal.	6	96000	137,14
SISTEMA HIDRÁULICO	Realizar sustitución cíclica de radiador.	4	64000	91,43
	TOTAL	18	288000	411,43

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.6 se muestran las tareas correspondientes propuestas a realizar en la pauta mecánica con frecuencia bienal, de la cual se desprenden los siguientes datos:

- Cantidad de horas necesarias para realizar la pauta : 14 hrs.
- Costo por hora hombre a trabajar : CLP 16.000
- Costo total de horas hombre a trabajar por pauta : **CLP 288.000 (USD 411,43)**

Costos de repuestos e insumos:

BROKK 100 Kit de reacondicionamiento de válvulas:	**CLP 65.037 (USD 92,21)**
BROKK 100 bomba P/N 3136712334:	**CLP 2.324.749(USD3321,07)**
BROKK 100 radiador P/N 3136711509:	**CLP 728.168 (USD 1040,24)**

Costos de repuestos: CLP 3.117.954 (USD 4454,22)

BROKK 180 Kit de reacondicionamiento de válvulas:	**CLP 406.721 (USD 581,03)**
BROKK 180 bomba P/N 3136700803:	**CLP2.006.200(USD 2866,00)**
BROKK 180 radiador P/N 3136708982:	**CLP 2.347.660 (USD 3353,8)**

Costos de repuestos: CLP 4.760.581 (USD 6800,83)

BROKK 200 Kit de reacondicionamiento de válvulas:	CLP 406.721 (USD 581,03)
BROKK 200 bomba P/N 3136716673:	CLP2.006.200 (USD 2866,00)
BROKK 200 radiador P/N 3136709982:	CLP 2.347.660 (USD3353,8)

Costos de repuestos: CLP 4.760.581 (USD 6800,83)

Costo total de la pauta bienal:

Costo total de la pauta mecánica bienal = Horas hombre + costo de insumos.

Pauta BROKK 100 = 288.000 + 3.117.954 =	**CLP 3.405.954 (USD 4865,65)**
Pauta BROKK 180 = 288.000 + 4.760.581 =	**CLP 5.048.581 (USD 7212,26)**
Pauta BROKK 200 = 288.000 + 4.760.581 =	**CLP 5.048.581 (USD 7212,26)**

NOTA: El procedimiento para instalación de los kits de reacondicionamiento viene incluido al momento de adquirir los repuestos.

3.2.6 Costos de pauta eléctrica mensual equipos BROKK 200-180-100.

Tabla 3.7 Costos de pauta eléctrica mensual equipos BROKK 200-180-100.

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	HH	CLP	USD
SISTEMA ELÉCTRICO	Realizar medición de continuidad al cable de alimentación principal con multi tester en busca de fallas.	0,5	8000	11,43
SISTEMA ELÉCTRICO	Realizar inspección y limpieza interior del control remoto.	2	32000	45,71
	TOTAL	2,5	40000	57,14

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.7 se muestran las tareas correspondientes propuestas a realizar en la pauta eléctrica con frecuencia mensual, de la cual se desprenden los siguientes datos:

- Cantidad de horas necesarias para realizar la pauta : 2.5 hrs.
- Costo por hora hombre a trabajar : CLP 16.000
- Costo total de horas hombre a trabajar por pauta : **CLP 40.000 (USD 57,14)**

Costo total de la pauta eléctrica mensual: CLP 40.000 (USD 57,14).

3.2.7 Costos de pauta eléctrica bimensual equipos BROKK 200-180-100.

Tabla 3.8 Costos de pauta eléctrica bimensual equipos BROKK 200-180-100.

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	HH	CLP	USD
SISTEMA ELÉCTRICO	Revisión de contactos, relés y componentes eléctricos del gabinete en busca de fallas, con el fin de limpiar las sulfataciones que puedan encontrarse e identificar componentes dañados.	2	32000	45,71
SISTEMA ELÉCTRICO	Realizar búsqueda y ajuste de conectores sueltos en electro válvulas, realizar limpieza de los mismos.	1	16000	22,86
	TOTAL	3	48000	68,57

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.8 se muestran las tareas correspondientes propuestas a realizar en la pauta eléctrica con frecuencia bimensual, de la cual se desprenden los siguientes datos:

- Cantidad de horas necesarias para realizar la pauta : 3 hrs.
- Costo por hora hombre a trabajar : CLP 16.000
- Costo total de horas hombre a trabajar por pauta : **CLP 48.000 (USD 68,57)**

Costo total de la pauta eléctrica bimensual: CLP 48.000 (USD 68,57).

3.2.8 Costos de pauta eléctrica trimestral equipos BROKK 200-180-100.

Tabla 3.9 Costos de pauta eléctrica trimestral equipos BROKK 200-180-100.

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	HH	CLP	USD
SISTEMA ELÉCTRICO	Desmontaje, búsqueda, y limpieza de conectores y pines dañados de la CPU.	2	32000	45,71
	TOTAL	2	32000	45,7

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.9 se muestran las tareas correspondientes propuestas a realizar en la pauta eléctrica con frecuencia trimestral, de la cual se desprenden los siguientes datos:

- Cantidad de horas necesarias para realizar la pauta : 2 hrs.
- Costo por hora hombre a trabajar : CLP 16.000
- Costo total de horas hombre a trabajar por pauta : **CLP 32.000 (USD 45,71)**

Costo total de la pauta eléctrica trimestral: CLP 32.000 (USD 45,71).

3.2.9 Costos de pauta eléctrica semestral equipos BROKK 200-180-100.

Tabla 3.10 Costos de pauta eléctrica semestral equipos BROKK 200-180-100.

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	HH	CLP	USD
SISTEMA ELÉCTRICO	Realizar medición de las resistencias de los solenoides en búsqueda de desviaciones que indiquen deterioro de estas.	1,5	24000	34,29
	TOTAL	1,5	24000	34,29

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.10 se muestran las tareas correspondientes propuestas a realizar en la pauta eléctrica con frecuencia semestral, de la cual se desprenden los siguientes datos:

- Cantidad de horas necesarias para realizar la pauta : 1.5 hrs.
- Costo por hora hombre a trabajar : CLP 16.000
- Costo total de horas hombre a trabajar por pauta : **CLP 24.000 (USD 34,29)**

Para cálculo en dólares se utiliza un valor aproximado de CLP 700.

Costo total de la pauta eléctrica semestral: CLP 24.000 (USD 34,29).

3.2.10 Costos de pauta eléctrica anual equipos BROKK 200-180-100.

Tabla 3.11 Costos de pauta eléctrica semestral equipos BROKK 200-180-100.

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	HH	CLP	USD
SISTEMA ELÉCTRICO	Reacondicionamiento cíclico de control remoto, mientras el equipo debe seguir operativo con un control nuevo o reacondicionado.	4	64000	91,43
	TOTAL	4	64000	91,43

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.11 se muestran las tareas correspondientes propuestas a realizar en la pauta eléctrica con frecuencia anual, de la cual se desprenden los siguientes datos:

- Cantidad de horas necesarias para realizar la pauta : 4 hrs.
- Costo por hora hombre a trabajar : CLP 16.000
- Costo total de horas hombre a trabajar por pauta : **CLP 64.000 (USD 114.29)**

Costo de repuestos e insumos:

3136 7039 60	**JOYSTICK**	**:**	**CLP 1.619.800 (USD 2.314,00)**
3136 7022 65	**SWITCH**	**:**	**CLP 55.328 (USD 79,04)**
3136 7025 97	**SWITCH**	**:**	**CLP 381.472 (USD 544,96)**
3136 7033 25	**SWITCH**	**:**	**CLP 19.411 (USD 27,73)**
3136 7112 25	**CONTROL CARD**	**:**	**CLP 41.741 (USD 59,63)**
3136 1295 14	**CABLES**	**:**	**CLP 23.296 (USD 33,28)**
3136 7023 11	**POTENTIOMETER**	**:**	**CLP 35.917 (USD 51,31)**

Costo total de repuestos: CLP 2.176.965 (USD 3109,95)

Costo total de la pauta anual:

Costo total de la pauta eléctrica anual = Horas hombre + costo de insumos.

Costo total de la pauta eléctrica anual = 64.000 + 2.176.965 = CLP 2.240.965

(USD 3.201,38)

3.2.11 Costos de pauta mecánica mensual equipos BROKK 90-70-60.

Tabla 3.12 Costos de pauta mecánica mensual equipos BROKK 90-70-60.

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	HH	CLP	USD
SISTEMA DE TRACCIÓN	Realizar la inspección de los flexibles conjunto de tracción, en busca de desgaste o roturas.	1	16000	22,86
SISTEMA BRAZO EXTENSIBLE	Realizar la inspección de los flexibles del conjunto brazo extensible en busca de desgaste o roturas.	0,5	8000	11,43
SISTEMA MESA DE GIRO	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste o roturas.	1	16000	22,86
SISTEMA ESTABILIZADOR	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste o roturas.	0,5	8000	11,43
GENERAL	Limpieza completa de la máquina.	1	16000	22,86
GENERAL	Lubricación de todos los puntos.	0,3	4000	5,71
GENERAL	Revisión y relleno de niveles de aceite.	0,5	8000	11,43
GENERAL	Colocar en servicio el equipo, pruebas funcionales.	0,3	4000	5,71
	TOTAL	5	80000	114,3

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.12 se muestran las tareas correspondientes propuestas a realizar en la pauta mecánica con frecuencia mensual, de la cual se desprenden los siguientes datos:

- Cantidad de horas necesarias para realizar la pauta : 5 hrs.
- Costo por hora hombre a trabajar : CLP 16.000

- Costo total de horas hombre a trabajar por pauta : **CLP 80.000 (USD 11429)**

Costo total de la pauta mecánica mensual: CLP 80.000 (USD 114,29).

3.2.12 Costos de pauta mecánica trimestral equipos BROKK 90-70-60.

Tabla 3.13 Costos de pauta mecánica trimestral equipos BROKK 90-70-60.

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	HH	CLP	USD
SISTEMA DE TRACCIÓN	Inspeccionar y realizar pruebas operativas del conjunto de tracción con el fin de evaluar el estado de los tensores y programar el cambio de estos.	0,5	8000	11,43
SISTEMA BRAZO EXTENSIBLE	Realizar la inspección de los acoples rápidos en búsqueda de sellos dañados.	1	16000	22,86
	TOTAL	1,5	24000	34,3

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.13 se muestran las tareas correspondientes propuestas a realizar en la pauta mecánica con frecuencia trimestral, de la cual se desprenden los siguientes datos:

- Cantidad de horas necesarias para realizar la pauta : 1.5 hrs.
- Costo por hora hombre a trabajar : CLP 16.000
- Costo total de horas hombre a trabajar por pauta : **CLP 24.000 (USD 34,3)**

Costo total de la pauta mecánica mensual: CLP 24.000 (USD 34,3).

3.2.13 Costos de pauta mecánica semestral equipos BROKK 90-70-60.

Tabla 3.14 Costos de pauta mecánica semestral equipos BROKK 90-70-60.

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	HH	CLP	USD
SISTEMA DE TRACCIÓN	Realizar inspección y control dimensional de pasadores de orugas metálicas.	0,5	8000	11,43
SISTEMA BRAZO EXTENSIBLE	Inspeccionar cilindros de brazo en busca de humedad en vástago con goteo de aceite. Inspeccionar vástago con reglilla para verificar flexión.	1	16000	22,86
SISTEMA ESTABILIZADOR	Inspeccionar cilindros de estabilizadores en busca de humedad en estructura del estabilizador o vástago con goteo de aceite. Inspeccionar vástago con reglilla para verificar flexión.	1	16000	22,86
SISTEMA HIDRÁULICO	Sustitución de filtro hidráulico.	1	16000	22,86
SISTEMA HIDRÁULICO	Sustitución de respirador de estanque hidráulico	0,5	8000	11,43
	TOTAL	4	64000	91,4

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.14 se muestran las tareas correspondientes propuestas a realizar en la pauta mecánica con frecuencia semestral, de la cual se desprenden los siguientes datos:

- Cantidad de horas necesarias para realizar la pauta : 4 hrs.
- Costo por hora hombre a trabajar : CLP 16.000
- Costo total de horas hombre a trabajar por pauta : **CLP 64.000 (USD 91,4)**

Costos de repuestos e insumos:

BROKK 60-70-90 Filtro P/N 3136703135 : CLP 76.195 (USD 108,85)

Respirador estanque hidráulico. P/N 3136260006 : CLP 55.762 (USD 79,66)

Costo total de la pauta:

Costo total de la pauta mecánica semestral = Horas hombre + costo de repuestos.

Pauta BROKK 60-70-90 = 64.000 + 76.195 + 55.762 = **CLP 195.957 (USD 279,94)**

Costo total de la pauta mecánica semestral: CLP 159.957 (USD 279,94).

3.2.14 Costos de pauta mecánica anual equipos BROKK 90-70-60.

Tabla 3.15 Costos de pauta mecánica anual equipos BROKK 90-70-60.

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	HH	CLP	USD
SISTEMA HIDRÁULICO	Búsqueda de desgaste y roturas en flexibles de descarga de la bomba.	0,5	8000	11,43
SISTEMA HIDRÁULICO	Sustitución de filtro hidráulico.	1	16000	22,86
SISTEMA HIDRÁULICO	Sustitución de aceite hidráulico	1	16000	22,86
	TOTAL	2,5	40000	57,1

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.15 se muestran las tareas correspondientes propuestas a realizar en la pauta mecánica con frecuencia semestral, de la cual se desprenden los siguientes datos:

- Cantidad de horas necesarias para realizar la pauta : 2.5 hrs.
- Costo por hora hombre a trabajar : CLP 16.000
- Costo total de horas hombre a trabajar por pauta : **CLP 40.000 (USD 57,1)**

Costos de repuestos e insumos:

BROKK 90-70-60 Filtro hidráulico P/N 3136703135 : CLP 76.195 (USD 108,85)

BROKK 90-70-60 Sellos para filtro P/N 3136110089 : CLP 6.797 (USD 9,71)

BROKK 90 Mobil hidraulic 10W 35 litros (CLP 4600*litro) CLP 161.000 (USD 230,00).

BROKK 70 Mobil hidraulic 10W 27 litros (CLP 4600*litro) CLP 124.200 (USD 177,42).

BROKK 60 Mobil hidraulic 10W 27 litros (CLP 4600*litro) CLP 124.200 (USD 177,42).

Costo total de la pauta:

Costo total de la pauta mecánica anual = Horas hombre + costo de repuestos.

Pauta BROKK 90 = 76.195 + 6.797 + 161.000 + 40.000 = CLP 283.992 (USD 405,7).

Pauta BROKK 70 = 76.195 + 6.797 + 124.200 + 40.000 = CLP 247.192 (USD 353,13).

Pauta BROKK 60 = 76.195 + 6.797 + 124.200 + 40.000 = CLP 247.192 (USD 353,13).

3.2.15 Costos de pauta eléctrica anual equipos BROKK 90-70-60.

A continuación, la tabla de costos para pauta eléctrica anual, se realizan los cálculos tomando en cuenta que solo es necesario un solo trabajador para la tarea.

Tabla 3.16 Costos de pauta eléctrica anual equipos BROKK 90-70-60.

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	HH	CLP	USD
SISTEMA ELÉCTRICO	Desmontaje, busqueda, y limpieza de conectores y pines dañados de la CPU.	0,5	8000	11,43
	TOTAL	0,5	8000	11,43

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3.16 se muestran las tareas correspondientes propuestas a realizar en la pauta mecánica con frecuencia semestral, de la cual se desprenden los siguientes datos:

- Cantidad de horas necesarias para realizar la pauta : 0.5 hrs.

- Costo por hora hombre a trabajar : CLP 16.000
- Costo total de horas hombre a trabajar por pauta : **CLP 8.000 (USD 11,43)**

Costo total de la pauta eléctrica anual = CLP 8.000.

3.3 Costos totales de las pautas en un año

Para este cálculo se suman los costos de todas las pautas según su frecuencia a lo largo de un año y los costos de la pauta con frecuencia bienal que se propone realizarla al comenzar el plan de mantenimiento basado en confiabilidad.

Tabla 3.17 Despliegue de costos en un año por pautas de mantención mecánica y eléctrica equipos BROKK 200-180-100.

COSTO DE PAUTAS EQUIPOS BROKK 200 PRIMER AÑO			
Pautas mecánicas	Frecuencia	Costo por pauta	Costo en un año
Mensual	12	96000	1152000
Trimestral	4	155900	623600
Semestral	2	1738344	3476688
Anual	1	598660	598660
Bienal	1	5048581	5048581
		TOTAL	$ 10.899.529

COSTO DE PAUTAS EQUIPOS BROKK 200 PRIMER AÑO			
Pautas eléctricas	Frecuencia	Costo por pauta	Costo en un año
Mensual	12	40000	480000
Bimensual	6	48000	288000
Trimestral	4	32000	128000
Semestral	2	24000	48000
Anual	1	2240965	2240965
		TOTAL	$ 3.184.965

COSTO DE PAUTAS EQUIPOS BROKK 180 PRIMER AÑO			
Pautas mecánicas	Frecuencia	Costo por pauta	Costo en un año
Mensual	12	96000	1152000
Trimestral	4	155900	623600
Semestral	2	1705479	3410958
Anual	1	454780	454780
Bienal	1	5048581	5048581
		TOTAL	$ 10.689.919

COSTO DE PAUTAS EQUIPOS BROKK 180 PRIMER AÑO			
Pautas eléctricas	Frecuencia	Costo por pauta	Costo en un año
Mensual	12	40000	480000
Bimensual	6	48000	288000
Trimestral	4	32000	128000
Semestral	2	24000	48000
Anual	1	2240965	2240965
		TOTAL	$ 3.184.965

COSTO DE PAUTAS EQUIPOS BROKK 100 PRIMER AÑO			
Pautas mecánicas	Frecuencia	Costo por pauta	Costo en un año
Mensual	12	96000	1152000
Trimestral	4	155900	623600
Semestral	2	1649696	3299392
Anual	1	405000	405000
Bienal	1	3405954	3405954
		TOTAL	$ 8.885.946

COSTO DE PAUTAS EQUIPOS BROKK 100 PRIMER AÑO			
Pautas eléctricas	Frecuencia	Costo por pauta	Costo en un año
Mensual	12	40000	480000
Bimensual	6	48000	288000
Trimestral	4	32000	128000
Semestral	2	24000	48000
Anual	1	2240965	2240965
		TOTAL	$ 3.184.965

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.17 se indican los precios correspondientes a los mantenimientos mecánicos y eléctricos por pauta a lo largo de un año, el costo total de todas las pautas para los equipos BROKK 200,180, y 100 es el siguiente:

Costo total de pautas mecánicas y eléctricas: 10.899.529 + 3.184.965 + 10.689.919 + 3.184.965 + 8.885.946 + 3.184.965 = CLP 40.030.289 (USD 57.186,13).

El costo total de las pautas mecánicas y eléctricas para los equipos BROKK 200, 180, y 100 en un año asciende a CLP 40.030.289 (USD 57.186,13).

Tabla 3.18 Despliegue de costos en un año por pautas de mantención mecánica y eléctrica equipos BROKK 90-70-60.

COSTO DE PAUTAS EQUIPOS BROKK 90 PRIMER AÑO			
Pautas mecánicas	Frecuencia	Costo por pauta	Costo en un año
Mensual	12	80000	960000
Trimestral	4	24000	96000
Semestral	2	195957	391914
Anual	1	283992	283992
		TOTAL	$ 1.731.906

COSTO DE PAUTAS EQUIPOS BROKK 90 PRIMER AÑO			
Pautas eléctricas	Frecuencia	Costo por pauta	Costo en un año
Anual	1	8000	8000
		TOTAL	$ 8.000

COSTO DE PAUTAS EQUIPOS BROKK 70 PRIMER AÑO			
Pautas mecánicas	Frecuencia	Costo por pauta	Costo en un año
Mensual	12	80000	960000
Trimestral	4	24000	96000
Semestral	2	195957	391914
Anual	1	247192	247192
		TOTAL	$ 1.695.106

COSTO DE PAUTAS EQUIPOS BROKK 70 PRIMER AÑO			
Pautas eléctricas	Frecuencia	Costo por pauta	Costo en un año
Anual	1	8000	8000
		TOTAL	$ 8.000

COSTO DE PAUTAS EQUIPOS BROKK 60 PRIMER AÑO			
Pautas mecánicas	Frecuencia	Costo por pauta	Costo en un año
Mensual	12	80000	960000
Trimestral	4	24000	96000
Semestral	2	195957	391914
Anual	1	247192	247192
		TOTAL	$ 1.695.106

COSTO DE PAUTAS EQUIPOS BROKK 60 PRIMER AÑO			
Pautas eléctricas	Frecuencia	Costo por pauta	Costo en un año
Anual	1	8000	8000
		TOTAL	$ 8.000

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.18 se indican los precios correspondientes a los mantenimientos mecánicos y eléctricos por pauta a lo largo de un año, el costo total de todas las pautas para los equipos BROKK 90, 70, y 60 es el siguiente:

Costo total de pautas eléctricas: 1.731.906 + 8.000 + 1.695.106 + 8.000 + 1.695.106 + 8.000 = CLP 5.146.118 (USD 7.351,59).

El costo total de las pautas eléctricas en un año asciende a CLP 5.146.118

(USD 7.351,59).

3.4 Costos de las reparaciones correctivas (a la falla) propuestas en el plan de mantenimiento.

A continuación, se enlistan todas las actividades que han sido propuestas como mantenimientos correctivos (a la falla) en las hojas de decisión, incluyen repuestos y tiempos estimados para cada una de las reparaciones.

La mayoría de las tareas correctivas son consideradas para reparaciones a los equipos con criticidad A y B, mientras que los C no se consideran como prioridad por lo que no se incluyen en todas las tareas de reparación debido a que no se considera dentro del plan de mantenimiento tener en stock la misma cantidad de repuestos que para los equipos más críticos.

Estos costos por reparaciones correctivas se muestran a modo de información en caso de que sean realizados, ya que no hay un 100% de probabilidad de que todas estas reparaciones deban realizarse en un año.

En las tareas que necesiten más de un mecánico o eléctrico se indicará la cantidad de personal necesario.

El valor del dólar para cálculos de las equivalencias entre divisas se toma como CLP 700, debido a que el valor del dólar se mueve aproximadamente entre los valores cercanos a CLP 700.

3.4.1 Reparaciones correctivas eléctricas.

- **Cambio de módulo de comunicación.**
  (Procedimiento en manual del equipo, disponible en faena. También se incluye al comprar el repuesto)

Cantidad de horas hombre necesarias: 3 horas

Costo por hora: CLP 16.000 (USD 22,85) * 3 = CLP 48.000 (USD 68,57)

Repuestos necesarios, válidos para todos los equipos:

Radio kit P/N 3136134122 : CLP 1.799.700 (USD 2.571,00)

Radio receiver P/N 3136134124 : CLP 2.952.572 (USD 4.216,97)

Costo total de la reparación = Horas hombre + cosos de repuestos

48.000 + 1.799.700 + 2.952.572 = CLP 4.800.272 (USD 6.857.53)

Costo total de la reparación por equipo : CLP 4.800.272 (USD 6.857,53)

- **Cambio de switch principal (inversor de fase).**
  (Procedimiento en manual del equipo, disponible en faena)

Cantidad de horas hombre necesarias: 1 hora.

Costo por hora: CLP 16.000 (USD 22,85) * 1 = CLP 16.000 (USD 22,86)

Repuestos necesarios:

BROKK 200 Inversor de fase P/N 3136701459 :	**CLP 275.163 (USD 393,09)**
BROKK 180 Inversor de fase P/N 3136702290 :	**CLP 206.640 (USD 295,20)**
BROKK 100 Inversor de fase P/N 3136712216 :	**CLP 204.680 (USD 292,40)**
BROKK 90-70-60 Inversor de fase P/N 3136712848:	**CLP 70.259 (USD 100,37)**

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total de la reparación BROKK 200=	16.000 + 275.163= CLP 291.163(USD 415.95)
Costo total de la reparación BROKK 180=	**16.000 + 206.640= CLP 222.640(USD 318.05)**
Costo total de la reparación BROKK 100=	**16.000 + 204.680= CLP 220.680(USD 315.26)**
Costo total de la reparación BROKK 90 =	**16.000 + 70.259 = CLP 86.259 (USD 123.23)**
Costo total de la reparación BROKK 70 =	**16.000 + 70.259 = CLP 86.259 (USD 123.23)**
Costo total de la reparación BROKK 60 =	**16.000 + 70.259 = CLP 86.259 (USD 123.23)**

- **Reacondicionamiento de control (control dañado) a la falla.**
  (Procedimiento de instalación de componentes viene con el repuesto al adquirirlo)

Este mantenimiento a la falla es válido para los equipos BROKK 90, 70, y 60.

Cantidad de horas hombre necesarias: 4 horas.

Costo por hora: CLP 16.000 (USD 22,85) * 4 = CLP 64.000 (USD 91,43)

Repuestos necesarios: Kit de reparación en equipos BROKK 200-180-100

P/Ns: 3136703960 – 3136702265 – 3136702597 – 3136703325 – 3136711225 – 3136712423 - 3136702311

Costo total de repuestos: CLP 3.796.765 (USD 5423,95); no incluye display.

NOTA: *valor control nuevo: CLP 6.356.700 [USD 9081,00] control compatible con todos los equipos.*

Costo total de la reparación:

Costo total de la pauta eléctrica anual = Horas hombre + costo de repuestos.

Costo total de la pauta eléctrica anual = 64.000 + 3.796.765 = CLP 3.860.765 (USD 5515.38)

- **Ajuste de conectores de solenoides sueltos.**
  (Procedimiento en manual del equipo, disponible en faena)

Este mantenimiento a la falla es válido para todas las válvulas de todos los equipos.

Cantidad de horas hombre necesarias: 1 hora.

Costo por hora: CLP 16.000 (USD 22,85) * 1 = CLP 16.000 (USD 22,85)

Costo total de la reparación: CLP 16.000 (USD 22,85)

- **Cambio de solenoides dañados.**
  (Procedimiento en manual del equipo, disponible en faena)

Este mantenimiento a la falla es válido para todas las válvulas de todos los equipos.

Cantidad de horas hombre necesarias: 2 hora.

Costo por hora: CLP 16.000 (USD 22,85) * 2 = CLP 32.000 (USD 45,7)

Costo de repuestos:

Solenoide de válvula P/N 3136712508 : CLP 261.786 (USD 373,98)

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total de la reparación = 32.000 + 2*261.786 = CLP 555.572 (USD 793,67)

Costo total de la reparación: CLP 555.572 (USD 793,67)

- **Cambio de motor principal.**
  (Procedimiento de cambio viene adjunto al comprar el repuesto)

Este mantenimiento a la falla es válido para los equipos BROKK 200, 180, y 100.

Cantidad de horas hombre necesarias: 8 horas, 2 mecánicos.

2 horas, 1 eléctrico (conexión y desconexión del motor),

Costo por hora: CLP 16.000 (USD 22,85) * 18 = CLP 288.000 (USD 411,43)

Costo de repuestos:

BROKK 200 motor eléctrico P/N 3136716676	**:**	**CLP 1.701.280 (USD 2430,00)**
BROKK 180 motor eléctrico P/N 3136130380	**:**	**CLP 1.701.280 (USD 2430,00)**
BROKK 100 motor eléctrico P/N 3136129810	**:**	**CLP 2.162.643 (USD 3089,49)**

Costo total de la reparación BROKK 200 = 288.000 + 1.701.280 = CLP 1.989.280

(USD 2841,83)

Costo total de la reparación BROKK 180 = 288.000 + 1.701.280 = CLP 1.989.280 (USD 2841,83)

Costo total de la reparación BROKK 100 = 288.000 + 2.162.643 = CLP 2.450.643

- **Cambio de focos quemados.**
  (Procedimiento en manual del equipo, disponible en faena)

Cantidad de horas hombre necesarias: 1 hora.

Costo por hora: CLP 16.000 (USD 22,85) * 1 = CLP 16.000 (USD 22,85)

Costo de repuestos:

Focos led 51 W CLP 16.990 (USD 24,27)

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total de la reparación = 16.000 + 2*16.990 = CLP 49.920 (USD 71,4)

Costo total de la reparación: CLP 49.920 (USD 71,4)

3.4.2 Reparaciones correctivas mecánicas.

- **Cambio de motor hidráulico tracción.**
  (Procedimiento cambio de motor hidráulico en anexo W)

Cantidad de horas hombre necesarias: 4 horas.

Costo por hora: CLP 16.000 (USD 22,85) * 4 = CLP 64.000 (USD 91,42)

Costo de repuestos:

BROKK 200 Motor de traslación orugas P/N 3136705830:	**CLP 2.064.300 (USD 2949,00)**
BROKK 180 Motor de traslación orugas P/N 3136116898:	**CLP 2.424.723 (USD 3463,89)**
BROKK 100 Motor de traslación orugas P/N 3136120948:	**CLP 1.834.560 (USD 2620,80)**

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total reparación BROKK 200: 64.000 + 2.064.300 =	**CLP 2.128.300 (USD 3040,43)**
Costo total reparación BROKK 180: 64.000 + 2.424.723 =	**CLP 2.488.723 (USD 3555,32)**
Costo total reparación BROKK 100: 64.000 + 1.834.560 =	**CLP 1.898.560 (USD 2712,23)**

- **Cambio de cilindro hidráulico brazo hidráulico.**
  (Procedimiento cambio de cilindros hidráulicos en anexo W)

Este mantenimiento a la falla es válido para los equipos BROKK 200, 180, y 100.

Cantidad de horas hombre necesarias: 2 horas, 2 mecánicos

Costo por hora: CLP 16.000 (USD 22,85) * 4 = CLP 64.000 (USD 91,42)

Costo de repuestos:

BROKK 200 cilindro hidráulico P/N 3136716669:	**CLP 1.166.844 (USD 1.666,92)**
BROKK 180 cilindro hidráulico P/N 3136709523:	**CLP 1.848.000 (USD 2.640,00)**
BROKK 100 cilindro hidráulico P/N 3136713155:	**CLP 1.286.901 (USD 1.838,43)**

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total reparación BROKK 200: 64.000 + 1.166.844=	**CLP 1.230.814 (USD 1.758,31)**
Costo total reparación BROKK 180: 64.000 + 1.848.000=	**CLP 1.912.000 (USD 2.731,00)**
Costo total reparación BROKK 100: 64.000 + 1.286.901=	**CLP 1.350.901 (USD 1.929,85)**

- **Cambio de cilindro hidráulico estabilizador.**
  (Procedimiento disponible en anexo W)

Este mantenimiento a la falla es válido para los equipos BROKK 200, 180, y 100.

Cantidad de horas hombre necesarias: 1 hora

Costo por hora: CLP 16.000 (USD 22,85) * 1 = CLP 16.000 (USD 22,85)

Costo de repuestos:

BROKK 200 cilindro hidráulico P/N 3136716876:	**CLP 1.608.880 (USD 2.298,40)**
BROKK 180 cilindro hidráulico P/N 3136709522:	**CLP 1.808.800 (USD 2.584,00)**
BROKK 100 cilindro hidráulico P/N 3136713154:	**CLP 1.134.035 (USD 1.620,05)**

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total reparación BROKK 200:	**16.000 + 1.608.880 = CLP 1.624.880 (USD 2.321,25)**
Costo total reparación BROKK 180:	**16.000 + 1.808.800 = CLP 1.824.800 (USD 2.606,86)**
Costo total reparación BROKK 100:	**16.000 + 1.134.035 = CLP 1.150.035 (USD 1.642,91)**

- **Cambio de estructura de estabilizadores.**
  (Procedimiento en manual del equipo, disponible en faena)

Este mantenimiento a la falla es válido para los equipos BROKK 200, 180, y 100.

Cantidad de horas hombre necesarias: 2 horas, 2 mecánicos

Costo por hora: CLP 16.000 (USD 22,85) * 4 = CLP 64.000 (USD 91,42)

Costo de repuestos:

BROKK 200 Pasador superior P/N 3136716657:	**CLP 71.148 (USD 101,64)**
BROKK 200 Pasador inferior P/N 3136716858:	**CLP 76.685 (USD 109,55)**
BROKK 200 Estructura estabilizador P/N 3136145982:	**CLP 1.105.727 (USD 1.579,61)**

Costo total repuestos: CLP 1253560 (USD 1790.80)

BROKK 180 Pasador superior P/N 3136708172:	**CLP 302.400 (USD 432,00)**
BROKK 180 Pasador inferior P/N 3136708173:	**CLP 317.100 (USD 453,00)**
BROKK 180 Estructura estabilizador P/N 3136121417:	**CLP 1.135.400 (USD 1.622,00)**

Costo total repuestos: CLP 1754900 (USD 2507.00)

BROKK 100 Pasador superior P/N 3136707769:	**CLP 106.484 (USD 152,12)**
BROKK 100 Pasador inferior P/N 3136707770:	CLP 119.028 (USD 170,04)
BROKK 100 Estructura estabilizador P/N 3136129864:	CLP 673.645 (USD 962,35)

Costo total repuestos: CLP 899.157 (USD 1.284,51)

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total reparación BROKK 200: 64.000 + 1.253.560 =	**CLP 1.317.560(USD 1.882,23)**
Costo total reparación BROKK 180: 64.000 + 1.754.900 =	**CLP 1.818.900(USD 2.598,43)**
Costo total reparación BROKK 100: 64.000 + 899.157 =	**CLP 963.157 (USD 1.375,94)**

- **Cambio de motor de mesa de giro.**

  (Procedimiento disponible en anexo W)

Este mantenimiento a la falla es válido para los equipos BROKK 200, 180, y 100.

Cantidad de horas hombre necesarias: 4 horas, 2 mecánicos

Costo por hora: CLP 16.000 (USD 22,85) * 8 = CLP 128.000 (USD 182,86)

Costo de repuestos:

BROKK 200 motor de giro P/N 3136705832:	**CLP 2.681.952 (USD 3.831,36)**
BROKK 180 motor de giro P/N 3136705832:	**CLP 2.681.952 (USD 3.831,36)**
BROKK 100 motor de giro P/N 3136714747:	**CLP 1.435.294 (USD 2.050,42)**

Costo total repuestos:

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total reparación BROKK 200: 128.000 + 2.681.952 =	**CLP 2.809.952 (USD 4.014,22)**
Costo total reparación BROKK 180: 128.000 + 2.681.952 =	**CLP 2.809.952 (USD 4.014,22)**

Costo total reparación BROKK 100: 128.000 + 1.435.294 =	**CLP 1.563.294 (USD 2.233,28)**

- **Limpieza de piñón y corona mesa de giro**
  (Procedimiento disponible en anexo W)

Este mantenimiento a la falla es válido para todos los equipos.

Cantidad de horas hombre necesarias: 1 horas

Costo por hora: CLP 16.000 (USD 22,85) * 1 = CLP 16.000 (USD 22,85)

Costo total reparación: CLP 16.000 (USD 22,85)

- **Cambio de acoples rápidos**
  (Procedimiento en manual del equipo, disponible en faena)

Este mantenimiento a la falla es válido para todos los equipos.

Cantidad de horas hombre necesarias: 1 horas

Costo por hora: CLP 16.000 (USD 22,85) * 1 = CLP 16.000 (USD 22,85)

Costos de repuestos:

Acople cara plana 3/8” * 3/8” NPT * 2 unidades :	**CLP 42.640 *2 = CLP 85.280(USD 121,82)**
Acople cara plana 1/2” * 3/4” SAE * 2 unidades :	**CLP 62.850 *2 = CLP 125.700 (USD 179.57)**

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total de la reparación = 16000 + 85280 + 125700 = CLP 226980 (USD 324.26)

- **Cambio de flexibles.**
  (Procedimiento en anexo W)

Con el fin de mantener un stock de flexibles hidráulicos permanente para los equipos de demolición, Taller central de Fundición Chagres trabaja con un stock de flexibles con longitudes standard las cuales se usan para reemplazo en los equipos cuyos tamaños son similares. En el anexo X, de la sección ANEXOS, se pueden observar las cotizaciones correspondientes al stock de flexibles que se mantienen en bodega central de Fundición Chagres con el fin de cubrir las necesidades de reemplazo para los equipos de demolición.
Se seguirá trabajando con este stock de flexibles hidráulicos proporcionado por la empresa JOMIAL, debido a que comprar un flexible hidráulico en Chile sale más barato que traerlo de importación y cubren las mismas necesidades de duración y calidad que los originales de fabrica; calidad que ha sido observada en todos los equipos hidráulicos de Fundición Chagres. Es importante indicar que todos los flexibles incluidos en las cotizaciones cuentan con un recubrimiento PYROTEX, el cual es especial para trabajar en ambientes de altas temperaturas. Se considerará para el cálculo de costos, el tiempo necesario para cambiar todos los flexibles correspondientes al sistema.

- **Cambio de flexibles hidráulicos del brazo hidráulico.**

Cantidad de horas hombre necesarias: 3 horas 2 mecánicos.

Costo por hora: CLP 16.000 (USD 22,85) * 6 = CLP 96.000 (USD 137,14)

BROKK 200- BROKK 180

Flexible 2SN ¼”-4FX-4FX-1.82MT:	**CLP 19.139 (USD 27,34)**
Flexible 2SN ¼”-6FX-6FX-3.5MT :	**CLP 37.099 (USD 52,99)**
Flexible 2SN ¼”-4FX-4FX-3.8MT :	**CLP 55.168 (USD 78,81)**
Flexible 2SN 3/8”-8FX-8FX-1.6MT:	**CLP 12.578 (USD 17,96)**
Flexible 2SN 3/8”-8FX-8FX-2.6MT:	**CLP 17.423 (USD 24,89)**
Flexible 2SN 3/8”-8FX-8FX-2.8MT:	**CLP 18.392 (USD 26,27)**

Costo de repuestos: CLP 159.799 (USD 228,28)

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total de la reparación= 96.000 + 159.799 = CLP 255.799 (USD 365,43)

BROKK 100- BROKK 90

Flexible 2SN ¼”-4FX-4FX-1.14MT (PTI) :	**CLP 19.685 (USD 28,12)**
Flexible 2SN ¼”-4FX-4FX-1.14MT (PTD):	**CLP 19.685 (USD 28,12)**
Flexible 2SN ¼”-4FX-4FX-1.66MT (PDD):	**CLP 26.592 (USD 37,98)**
Flexible 2SN ¼”-4FX-4FX-1.8MT (PDD) :	**CLP 28.451 (USD 40,64)**
Flexible 2SN ¼”-4FX-4FX-2.0MT (PDI) :	**CLP 31.109 (USD 44,44)**
Flexible 2SN ¼”-6FX-6FX-1.7MT (C2) :	**CLP 9.810 (USD 14,01)**

Costo de repuestos: CLP 135.332 (USD 193,33)

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total de la reparación= 96.000 + 135.332 = CLP 231.332 (USD 330,47)

BROKK 70- BROKK 60

Flexible 2SN ¼”-4FX-4FX-0.46MT:	**CLP 4.833**
Flexible 2SN ¼”-6FX-6FX-1.7MT :	**CLP 9.810**
Flexible 2SN ¼”-6FX-6FX -1.9MT:	**CLP 10.589**
Flexible 2SN ¼”-6FX-6FX -2.1MT:	**CLP 11.367**
Flexible 2SN ¼”-6FX-6FX -2.1MT:	**CLP 37.517**

Flexible 2SN ¼”-6FX-6FX -2.3MT:	**CLP 40.643**

Costo de repuestos: CLP 114.759 (USD 163,94)

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total de la reparación= 96.000 + 114.759 = CLP 210.759 (USD 301,08)

- **Cambio de flexibles hidráulicos estabilizadores y tracción.**

Para los sistemas de estabilizadores y tracción se usan flexibles con las mismas longitudes, 8 para estabilizadores, y 4 para tracción.

Cantidad de horas hombre necesarias estabilizadores: 2 horas, 2 mecánicos.

Cantidad de horas hombre necesarias tracción: 3 horas, 2 mecánicos.

Costo por hora estabilizadores: CLP 16.000 (USD 22,85) * 4 = CLP 64.000 (USD 91,43)

Costo por hora tracción: CLP 16.000 (USD 22,85) * 6 = CLP 96.000 (USD 137,14)

- **Cambio de flexibles estabilizadores:**

BROKK 200- BROKK 180

8*Flexible 2SN ¼”-4FX-4FX-1.82LT MT C/FP : 32.990*8 = CLP 263.920 (USD 377,02)

Costo de repuestos: CLP 263.920 (USD 377,02)

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total de la reparación= 64.000 + 263.920 = CLP 327.920 (USD 468,46)

BROKK 100- BROKK 90

8*Flexible 2SN 3/8”-6FX-6FX-1.85 MT C/FP : 34.816*8 = CLP 278.528 (USD 397,89)

Costo de repuestos: CLP 278.528 (USD 397,89)

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total de la reparación= 64.000 + 278.528 = CLP 342.528 (USD 489,33)

BROKK 70-BROKK 60

8*Flexible 1/4"-4C2AT, 4FJX- 4FJX. LT=0.45 MT: 12.222*8 = CLP 97.776 (USD 139,68)

Costo de repuestos: CLP 97.776 (USD 139,68)

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total de la reparación= 64.000 + 97.776 = CLP 161.776 (USD 231,12)

- **<u>Cambio de flexibles tracción:</u>**

BROKK 200- BROKK180

4*Flexible 2SN ¼”-4FX-4FX-1.82LT MT C/FP : 32.990*4 = CLP 131.960 (USD 188,51)

Costo de repuestos: CLP 131.960 (USD 188.51)

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total de la reparación= 96.000 + 131.960 = CLP 227.960 (USD 325,66)

BROKK 100- BROKK 90

4*Flexible 2SN 3/8”-6FX-6FX-1.85 MT C/FP : 34.816*4 = CLP 139.264 (USD 198,94)

Costo de repuestos: CLP 139.264 (USD 198,94)

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total de la reparación= 96.000 + 139.264 = CLP 235.264 (USD 336,09)

BROKK 70- BROKK 60

4*Flexible 1/4"-4C2AT, 4FJX- 4FJX. LT=0.45 MT: 12.222*4 = CLP 48.888 (USD 69,84)

Costo de repuestos: CLP 48.888 (USD 69,84)

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total de la reparación= 96.000 + 48.888 = CLP 144.888 (USD 206,98)

- **<u>Cambio de flexibles mesa de giro</u>**

Cantidad de horas hombre necesarias tracción: 1 horas, 1 mecánico.

Costo por hora estabilizadores: CLP 16.000 (USD 22,85) *1= CLP 16.000 (USD 22,85)

BROKK 200- BROKK 180

2*Flexible 2SN ¼”-4FX-4FX-LT1.06MT : 21.112*2 = CLP 42.224 (USD 60.32)

Costo de repuestos: CLP 42.224 (USD 60,32)

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total de la reparación= 16.000 + 42.224 = CLP 58.224 (USD 83,17)

BROKK 100- BROKK 90

2*Flexible 2SN 3/8”-8FX-8FX-1.02MT : 22.764*2 = CLP 45.528 (USD 65,04)

Costo de repuestos: CLP 45.528 (USD 65,04)

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total de la reparación= 16.000 + 45.528 = CLP 61.528 (USD 87,89)

BROKK 70- BROKK 60

2*Flexible 2SN 3/8”-8FX-8FX-1.02MT : 22.764*2 = CLP 45.528 (USD 65,04)

Costo de repuestos: CLP 45.528 (USD 65,04)

Costo total de la reparación = Horas hombre + costos de repuestos

Costo total de la reparación= 16.000 + 45.528 = CLP 61.528 (USD 87,89)

3.5 Costos totales del plan de mantenimiento.

A continuación, se realiza el cálculo correspondiente a los costos totales de la propuesta de plan de mantenimiento centrado en confiabilidad para los equipos de demolición de Fundición Chagres.

Se toman en cuenta los gastos totales referidos a pautas de mantención, tanto eléctricas como mecánicas, y los costos en repuestos extra a tener en stock para reparaciones correctivas que se necesite realizar.

No se contemplan los costos estipulados en el sub capítulo 3.4, debido a que no hay 100% de probabilidad de que se realicen los mantenimientos correctivos mostrados.

Tabla 3.19 Costos totales del plan de mantenimiento centrado en confiabilidad.

Costos plan de mantenimiento		
ITEM	Costos CLP	Costos USD
Pautas de mantención BROKK200-180-100	$ 40.030.289	$ 57.186
Pautas de mantención BROKK90-70-60	$ 5.146.118	$ 7.352
Repuestos para stock	$ 75.700.486	$ 108.144
TOTAL	$120.876.893	$ 172.681

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.19 se muestran los costos asociados al plan de mantenimiento, a modo de indicar un valor global.

El costo del plan de mantenimiento, incluyendo la mano de obra correspondiente a las pautas de mantenimiento propuestas, asciende a un costo total de **CLP 120.876.893 (USD 172.681,00)**.

Tomando en cuenta que la compañía mantiene un costo fijo por los trabajadores, y la implementación del plan de mantenimiento propuesto solo conlleva a agregar carga de trabajo por trabajador, el costo de implementación solo equivaldría al total de gastos en repuestos para pautas y stock de bodega; esto asciende a un costo total de **CLP 94.974.538 (USD 135.678)**, equivalente a aproximadamente el costo de 6 horas de perdidas en producción por detención de faena, o retraso de detención de faena por equipo de demolición fuera de servicio.

CONCLUSIONES

En este trabajo se pudo obtener el aprendizaje de cómo llevar a cabo un plan de mantenimiento usando la metodología básica de RCM, aplicando el modelo a 6 equipos de demolición de Fundición Chagres, posibilitando poder realizar las diferencias entre las criticidades de todos, pudiendo discernir cuales son los equipos que tienen un mayor impacto dentro de la operación de la planta mientras estos se encuentran fuera de servicio; tanto a nivel operativo como económico.

Haber realizado el estudio de criticidad para cada uno de los equipos de demolición junto al equipo de confiabilidad de Fundición Chagres fue de gran ayuda para poder establecer las prioridades de funcionamiento de cada equipo, la experiencia en mantenimiento, tanto propia como la del resto del equipo, es un pilar fundamental al momento de analizar los posibles escenarios de falla y perdidas a las que la compañía se expone al quedar fuera de servicio alguno de los equipos.

A pesar de la falta de información sobre fallas de cada uno de los equipos, se logra generar un plan de mantenimiento centrado en confiabilidad a través del uso de la metodología AMFEC, y la propuesta de actividades de mantenimiento obtenidas para cubrir las fallas encontradas en el análisis, 42 en total. Se propone realizar pautas de mantención con frecuencias mensual, trimestral, semestral, anual y bienal por el lado mecánico, y pautas con frecuencia mensual, bimensual, trimestral, semestral y anual por el lado eléctrico; área en la cual, en la actualidad, no se ejecutan mantenimientos preventivos a los equipos de demolición.

Las pautas generadas en el plan de mantenimiento RCM, abarcan un mayor rango de los sistemas de los equipos, respecto de la pauta mecánica mensual que se usa en la actualidad para los equipos de demolición de Fundición Chagres.

La estrategia de mantenimiento propuesta a través del uso de las pautas generadas, ofrece la oportunidad de establecer un costo real y cercano respecto al budget estipulado para cada año por el mantenimiento de los equipos de demolición, pudiendo evitar las grandes desviaciones que se producen debido a intervenciones no planificadas.

También se ofrece la oportunidad de disminuir en gran parte las actividades no planificadas, permitiendo así mejorar el porcentaje de cumplimiento de lo planificado mensualmente para el área de Taller central de la fundición.

A través de mantenimientos propuestos como sustituciones cíclicas y reacondicionamientos cíclicos de algunos componentes, este plan de mantenimiento puede ayudar a disminuir en cierto porcentaje los gastos realizados en componentes que, si pueden ser reparados en los talleres de la fundición, por ejemplo, los cuerpos de válvulas de cada uno de los equipos y los controles remotos, cuyas reparaciones en taller saldrían por menos dinero que adquirir los componentes nuevos desde fabrica.

Mantener un stock de repuestos como el que se muestra en este trabajo puede disminuir por mucho los tiempos de reparación debidos a fallas ocurridas durante la operación de los equipos y estar preparados para abordar fallas que dejen el equipo totalmente fuera de servicio, lo que en la actualidad puede terminar en que un equipo de demolición esté fuera de servicio en algunos casos por meses.

Respecto de los costos totales del plan propuesto, podemos observar que equivalen más menos a 6 horas de pérdidas en producción, lo que es bastante menos que las pérdidas que se podrían observar al mantener los equipos más críticos fuera de servicio por no contar con repuestos, por ejemplo.

También indicar que el plan de mantenimiento fue presentado en Fundición Chagres, teniendo una buena recepción en cuanto a la estrategia de pautas y costos, teniendo la posibilidad de ponerse en marcha desde el mes de febrero 2021. Se adjunta aprobación del plan centrado en confiabilidad para los equipos de demolición mediante mail en anexo B1, de la sección ANEXOS de este trabajo.

De acuerdo a lo realizado y propuesto en este trabajo, se recomienda lo siguiente:

- En una primera instancia analizar con el fabricante, la posibilidad de habilitar el equipo BROKK 200 para que pueda realizar las tareas del equipo BROKK 180 y así amortiguar la condición crítica de este equipo.
- Es importante recalcar la importancia de llevar una hoja de vida de cada uno de los equipos a través de la cual se pueda tener acceso al historial de fallas de al menos un

año corrido, con el fin de tener datos más certeros para poder afinar el plan de mantenimiento RCM. La existencia de estos historiales de falla o el completo llenado de los comentarios finales de las ordenes de trabajo, podría ayudar a alimentar continuamente el plan de mantenimiento, debido a que el RCM es un sistema que necesita seguir enriqueciéndose al pasar del tiempo con observaciones y modificaciones, con la finalidad de adaptarse a las necesidades reales de los equipos respecto al contexto operacional en el que se vean envueltos.

- Realizar una capacitación formal tanto para operadores como para mantenedores sobre el uso, características y capacidades de cada uno de los equipos podría ayudar a disminuir las fallas ocurridas durante la operación de los equipos, refiérase a corte de flexibles, rotura de conectores, e incluso falla de motores hidráulicos de tracción o de mesa de giro los cuales se exponen más de lo que se debiera durante la ejecución de los trabajos. Una operación de los equipos más cuidadosa ayudaría a impedir fallas y detenciones de los equipos que son innecesarias.
- Realizar copias de manuales y compartir la información entre las áreas mecánica y eléctrica contribuiría a una mejor preparación al momento de atacar fallas en conjunto de los equipos de demolición.
- Mantener una continua revisión de los procedimientos cada vez que se realicen las tareas de mantenimiento ayudará a estar mejor preparado para cada una de las tareas ya que pueden encontrarse estrategias más simples y eficaces de trabajo.
- Implementar un checklist de los equipos para los operadores, al momento de colocar en servicio el equipo es importante verificar el funcionamiento de todos los sistemas, esto ayudaría a que mantenimiento tuviera una ayuda extra para encontrar fallas ya que puede realizarse el seguimiento de cada avería y determinar soluciones factibles de reparación.
- Realizar una recopilación de los procedimientos que vienen con cada uno de los repuestos nuevos con el fin de crear un manual de procedimientos más completo que el manual de servicio del equipo.

BIBLIOGRAFÍA

- Manual de capacitación para operadores de Fundición Chagres; Farfán de la Fuente, Gabriela. Edición 2018.
- Mantenimiento centrado en confiabilidad RCM II; Moubray, Jhon. Segunda edición 2017, versión en español.
- Potential failure mode and effects análisis (FMEA) SAE J-1739; Second edition, february 1995.
- Página web BROKK, www.brokk.com.
- Articulo costos de mantenimiento, www.webyempresas.com.
- Articulo costos de mantenimiento, www.easy-maint.net
- Manual de partes BROKK 200 ID: TD-021196-A, año 2019.
- Manual de partes BROKK 180 ID: TD-011935-A, año 2014.
- Manual de partes BROKK 100 ID: TD-016891-A, año 2016.
- Manual de partes BROKK 60 ID: TD-014425-A, año 2016.
- Manual de partes BROKK 70 ID: TD-021646-A, año 2019.
- Manual de partes BROKK 90 ID: TD-010673-B, Año 2010.
- Manual de servicio BROKK ID: 1-TS-005243-A, Año 2019.
- Manual de servicio y fallas BROKK ID: TS-000677-A.IND, año 2016.
- Confiabilidad de equipos y operaciones Anglo American, año 2015.

ANEXOS

ANEXO A: DATA SHEET BROKK 200

/ BROKK 200

Watch out, there's a new weight class in town! Weighing only 2.1 tons, the Brokk 200 uses 27.5 kilowatts of Brokk SmartPower™ to carry attachments in a weight class higher than its size. Equipped with the breaker BHB 305 or the Darda CC480 concrete crusher, the Brokk 200 is unbeatable. A compact masterpiece with incredible strength and reach.

- **Brutal demolition power**
- **Small footprint for its power and reach**
- **27.5 kW Brokk SmartPower™ electrical system**
- **Built and optimized for heavy, high performance attachments**





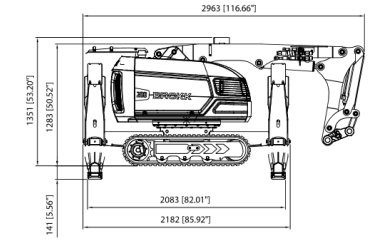
Hydraulic breaker in images: BHB 305
Load and stability diagram available on request

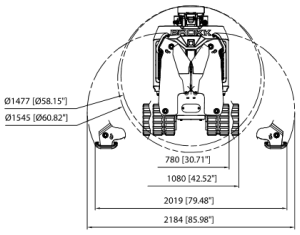
SMARTPOWER™

TECHNICAL DATA	
Slewing speed	10 sec/360°
Transport speed, max.	2.1 km/h; 1.3 mph
Climbing inclination, max.	30°
Hydraulic system capacity	85 l; 22.5 US gal
Pump type	Variable load-sensing
System pressure	18 MPa; 2611 psi
Increased pressure to attachment	23 MPa; 3336 psi
Pump flow 50 Hz	85 l/min; 22.5 US gal/min
60 Hz	102 l/min; 27 US gal/min
Power technology	SmartPower™
Electric motor type	ABB
Power*	27.5 kW
Recommended fuse size*	63 A
Starting device	Soft start/Direct start
Control type	SmartRemote™, portable
Signal code	Digital
Transfer	Professional radio/Cable
Range, radio	Up to 300 m
Machine weight**	2100 kg; 4630 lbs
Recommended attachment weight	350 kg; 772 lbs
Sound power level L_{WA}***	87 dB(A)

*Valid for 400 V/50 Hz and 440 V/60 Hz
**Excluding options and attachment
***Measured according to directive 2000/14/EC, excl. attachment

SIZE

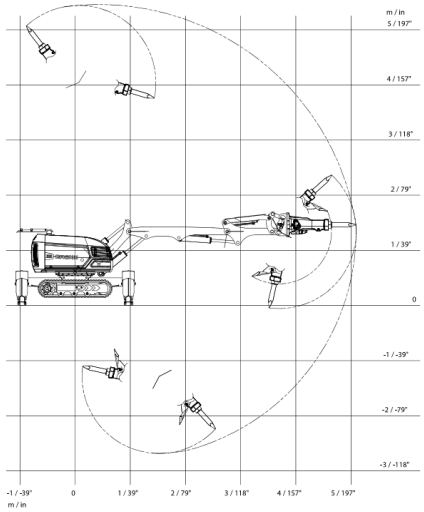




OPTIONS

Extra cylinder protection
Rubber caterpillar tracks
Steel caterpillar tracks
Heat resistant hoses
Forced draft cooling for machine
Forced draft cooling for breaker
Steel pads
Atomized water mist **NEW!**
Air flushing for breaker
Water spray for breaker
Extra hydraulic function
Drainage hose
CAN cable connection
Counterweight
Lifting eyes (regular lifting points are standard)
Motion warning

RANGE



ANEXO B: DATA SHEET BROKK 180

BROKK®

Tekniska data

Hydraulhammare i bilder SB 202
Last- och stabilitetsdiagram kan beställas från Brokk AB

Prestanda

Svänghastighet	10 sec/360°
Transporthastighet, max.	2,1 km/tim; 0,6 m/s
Stigningsvinkel, max.	30°

Hydraulsystem

Volym hydraulsystem		55 l
Pumptyp		Variabel lastkännande kolvpump
Systemtryck till cylindrar och motorer, max.		16,5 MPa
Systemtryck, förhöjt till redskap, max.		25,0 MPa
Pumpflöde max*	50Hz	62 l/min
	60Hz	74 l/min

Elmotor

Typ	ABB
Effekt**	18,5kW
Ström**	38A
Startkopplare	Mjukstart/Direktstart

Styrsystem

Manöverdon	Bärbar manöverlåda
Signalöverföring	Digital
Överföring	Kabel/Radio

Viktuppgifter

Basmaskin med schaktblad utan redskap	1930 kg
Basmaskin med vikbara stödben utan redskap	2030 kg

Bullernivå

Ljudeffektnivå Lwa, uppmätt enligt direktiv 2000/14/EC 85,8 dB(A)

*** Max pumpflöde och max systemtryck kan ej tas ut samtidigt, motorn överbelastas**
****Gäller 400V/50Hz**

Technische Daten

Hydraulikhammer auf Abbildungen SB 202
Belastungs- und Stabilitätsdiagramm über Brokk AB erhältlich.

Leistung

Drehgeschwindigkeit		10 s/360°
Max. Transportgeschwindigkeit		2,1 km/h; 0,6 m/s
Max. Steigung		30°

Hydrauliksystem

Volumen Hydrauliksystem		55 l
Pumpentyp		Variable lastabtastende Kolbenpumpe
Max. Systemdruck für Zylinder und Motoren		16,5 Mpa
Max. erhöhter Systemdruck für Anbaugerät		25,0 Mpa
Max. Pumpenfluß*	50 Hz	62 l/min
	60 Hz	74 l/min

Elektromotor

Typ	ABB
Leistung**	18,5kW
Strom**	38A
Anlasser	Softstart/Direktstart

Steuersystem

Steuerung	Tragbare Steuereinheit
Signalübertragung	Digital
Übertragung	Kabel/Funk

Gewicht

Basismaschine mit Planierschild, ohne Anbaugerät	1930 kg
Basismaschine mit klappbaren Stützbeinen, ohne Anbaugerät	2030 kg

Lärmpegel

Schalleistungspegel Lwa, gemessen laut Richtlinie 2000/14/EG 85,8 dB(A)

*** Max. Pumpenfluß und max. Systemdruck können nicht gleichzeitig erzielt werden. Ansonsten kommt es zu einer Motorüberlastung**
****Güttig für 400V/50Hz**

Technical Data

Hydraulic breaker in illustrations SB 202
Load and stability diagram can be ordered from Brokk AB

Performance

Slewing speed	10 sec/360°
Transport speed, max.	2,1 km/h; 0,6 m/s; 1,3 mph
Incline angle, max.	30°

Hydraulic system

Hydraulic system capacity		55 l; 15,5 US gal
Pump type		Variable load-sensing piston pump
System pressure to cylinders and motors, max.		16,5 MPa; 2393 psi
System pressure, increased to attachment, max		25.0 MPa; 3626 psi
Pump flow max*	50Hz	62 l/min; 16,4 US gal/min
	60Hz	74 l/min; 19,7 US gal/min

Electric motor

Type	ABB
Output**	18,5kW
Current**	38A
Starting device	Soft start/Direct start

Control system

Control type	Portable control box
Signal code	Digital
Transfer	Cable/Radio

Weight

Basic machine with dozer blade excl tools	1930 kg; 4255 lbs
Basic machine with flap down outriggers excl tools	2030 kg; 4475 lbs

Noise level

Sound power level Lwa, measured according to directive 2000/14/EC 85,8 dB(A)

*** Max pump flow and max system pressure cannot be delivered at the same time as the engine will overload**
****Valid for 400V/50Hz**

Caractéristiques techniques

Marteau hydraulique représenté dans les illustrations SB 202
Brokk Ab fournit sur commande des diagrammes de charge et de stabilité

Performances

Vitesse de rotation	10 s /360°
Vitesse maxi. de transport	2,1 km/h; 0,6 m/s
Pente maxi.	30°

Système hydraulique

Volume du système hydraulique		55 l
Type de la pompe		Pompe à piston variable sensible à la charge
Pression du système maxi. aux vérins et aux moteurs		16,5 MPa
Pression du système augmentée vers l'outil maxi.		25,0 MPa
Débit maxi.* de la pompe	50Hz	62 l/min
	60Hz	74 l/min

Moteur électrique

Type	ABB
Puissance**	18,5kW
Courant**	38A
Dispositif de démarrage	Démarrage doux/Démarrage triangle

Système de commande

Dispositif de commande	Coffret de commande portable
Transmission des signaux	Numérique
Transmission	Câble/Radio

Poids

Engin de base avec lame nivceleuse sans outil	1930 kg
Engin de base avec béquilles rabattables sans outil	2030 kg

Niveau sonore

Niveau d'intensité sonore Lwa, mesuré conformément à la directive 2000/14/CE 85,8 dB(A)

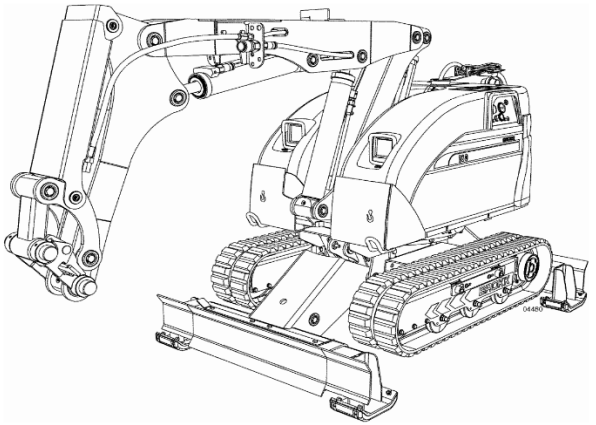
*** Le débit maxi. de la pompe et la pression maxi. du système ne peuvent pas être obtenus simultanément pour ne pas surcharger le moteur**
****Valable pour 400V/50Hz**

Rätten till ändringar utan föregående meddelande förbehålls. We reserve the right to make changes without prior notice as the machine is under continuous development. Deviations in measurements and weights may occur. Please contact your local dealer for more information about the product, manufacturer's instructions and applicable statutes, regulations, codes and ordinances.

Änderungen, die dem technologischen Fortschritt dienen, sind uns ohne vorherige Ankündigung vorbehalten. Abweichungen bei Abmessungen und Gewicht sind möglich. Bitte wenden Sie sich an Ihren Händler, um mehr über das Produkt, die Herstellerangaben mit den Bedienungsanweisungen, gegen das Baurecht, Arbeitsschutzgesetzen und -verordnungen sowie anderen Empfehlungen und Standards zu verwenden.

Nous développons continuellement nos engins; aussi nous réservons-nous le droit de procéder à des modifications sans avertissement préalable. Des différences de mesures et de poids peuvent se produire. Veuillez vous adresser à votre revendeur pour de plus amples informations sur le produit, le constructeur et les consignes d'utilisation du fabricant, aux réglementations de sécurité et aux autres recommandations.

Brokk 180

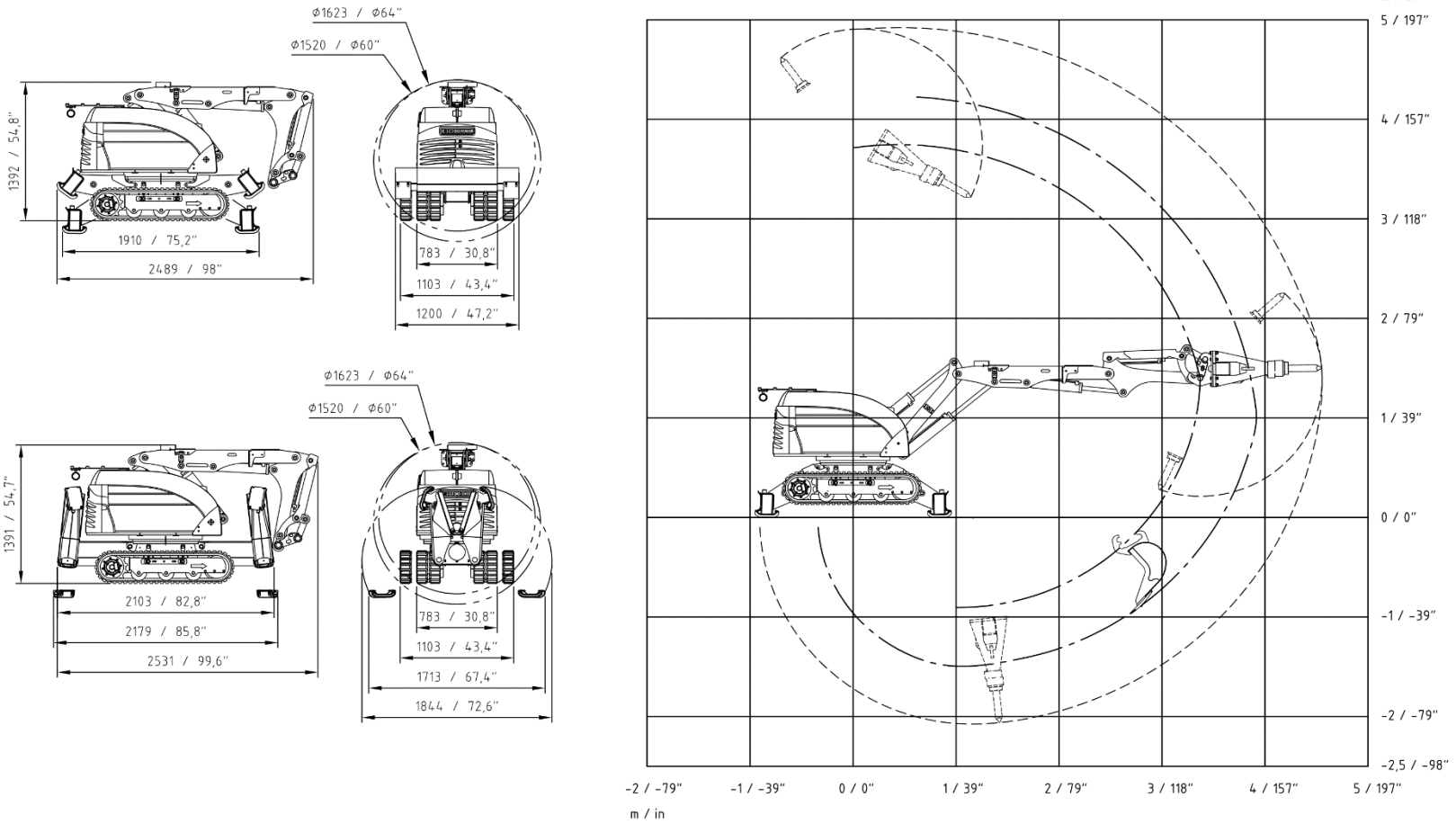


Brokk AB
P.O. Box 730
SE-931 27 Skellefteå, SE
Tel +46 910 711 800
Fax +46 910 711 811
E-mail: info@brokk.com
www.brokk.com

Distributor:

Brokk® -Brokk is a registered trademark

3136 8013 11-1-F



Brokk® -Brokk is a registered trademark

ANEXO C: DATA SHEET BROKK 100

BROKK®

Tekniska data

Hydraulhammare i bilder SB 152
Last- och stabilitetsdiagram kan beställas från Brokk AB

Prestanda

Svänghastighet	10 sec/360°
Transporthastighet, max.	2,5 km/h; 0,7 m/s
Stigningsvinkel, max.	30°

Hydraulsystem

Volym hydraulsystem	45 l
Pumptyp	Variabel lastkännande kolvpump
Systemtryck	17,5 MPa
Pumpflöde max 50Hz	50 l/min
max 60Hz	60 l/min

Elmotor

Typ	ABB
Effekt*	15 kW
Ström*	32 A
	16 A**
Startkopplare	Mjukstart/Direktstart

Styrsystem

Manöverdon	Bärbar manöverlåda
Signalöverföring	Digital
Överföring	Radio

Viktuppgifter

Vikt basmaskin utan redskap	990 kg

Bullernivå

Ljudeffektnivå Lwa, uppmätt enligt direktiv 2000/14/EC	86 dB(A)

*** Gäller 400V/50Hz**
**** Reducerad effekt**

Technical Data

Hydraulic breaker in illustrations SB 152
Load and stability diagram can be ordered from Brokk AB

Performance

Slewing speed	10 sec/360°
Transport speed, max.	2,5 km/h; 0,7 m/s; 1,6 mph
Incline angle, max.	30°

Hydraulic system

Hydraulic system capacity	45 l; 11,8 US gal
Pump type	Variable load-sensing piston pump
System pressure	17,5 MPa; 2538 psi
Pump flow max 50Hz	50 l/min; 13.3 US gal/min
max 60Hz	60 l/min; 16.0 US gal/min

Electric motor

Type	ABB
Output*	15 kW
Current*	32 A
	16 A**
Starting device	Soft start/Direct start

Control system

Control type	Portable control box
Signal code	Digital
Transfer	Radio

Weight

Weight of basic machine excluding attachment	990 kg; 2183 lb

Noise level

Sound power level Lwa, measured according to directive 2000/14/EC	86 dB(A)

*** Valid for 400V/50Hz**
**** Reduced power**

Technische Daten

Hydraulikhammer auf Abbildungen SB 152
Belastungs- und Stabilitätsdiagramm über Brokk AB erhältlich.

Leistung

Drehgeschwindigkeit	10 sec/360°
Max. Transportgeschwindigkeit	2,5 km/h; 0,7 m/s
Max. Steigung	30°

Hydrauliksystem

Volumen Hydrauliksystem	45 l
Pumpentyp	Variable lastabtastende Kolbenpumpe
Systemdruck	17,5 MPa
Max. Pumpenfluß 50Hz	50 l/min
60Hz	60 l/min

Elektromotor

Typ	ABB
Leistung*	15 kW
Strom*	32 A
	16 A**
Anlasser	Softstart/Direktstart

Steuersystem

Steuerung	Tragbare Steuereinheit
Signalübertragung	Digital
Übertragung	Funk

Gewicht

Gewicht Basismaschine ohne Anbaugerät	990 kg

Lärmpegel

Schalleistungspegel Lwa, gemessen laut Richtlinie 2000/14/EG	86 dB(A)

*** Gültig für 400V/50Hz**
**** Reduzierter Leistung**

Caractéristiques techniques

Marteau hydraulique représenté dans les illustrations SB 152
Brokk Ab fournit sur commande des diagrammes de charge et de stabilité

Performances

Vitesse de rotation	10 sec/360°
Vitesse maxi. de transport	2,5 km/h; 0,7 m/s
Pente maxi.	30°

Système hydraulique

Volume du système hydraulique	45 l
Type de la pompe	Pompe à piston variable sensible à la charge
Pression du système	17,5 MPa
Débit maxi. de la pompe, 50Hz	50 l/min
60Hz	60 l/min

Moteur électrique

Type	ABB
Puissance*	15 kW
Courant*	32 A
	16 A**
Dispositif de démarrage	Démarrage doux/Démarrage triangle

Système de commande

Dispositif de commande	Coffret de commande portable
Transmission des signaux	Numérique
Transmission	Radio

Poids

Poids de l'engin de base sans outil	990 kg

Niveau sonore

Niveau d'intensité sonore Lwa, mesuré conformément à la directive 2000/14/CE	86 dB(A)

*** Valable pour 400V/50Hz**
**** Puissance réduite**

Nous développons continuellement nos engins; aussi nous réservons-nous le droit de procéder à des modifications sans avertissement préalable. Des différences de dimensionnement et de poids peuvent survenir. Les produits doivent être utilisés conformément aux règles d'usage, aux consignes d'utilisation du fabricant, aux réglementations de sécurité et aux autres recommandations.

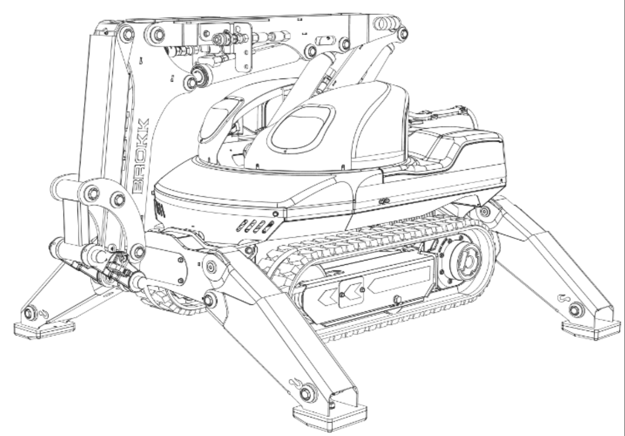
Änderungen, die dem technologischen Fortschritt dienen, sind auch ohne vorherige Ankündigung vorbehalten. Abweichungen bei Abmessungen und Gewicht sind möglich. Die Produkte sind gemäß der allgemeinen Praxis und in Übereinstimmung mit den Bedienungsanweisungen des Herstellers, Arbeitsschutzgesetzen und -verordnungen sowie anderen Empfehlungen und Standards zu verwenden.

We reserve the right to make changes without prior notice as the machine is under continuous development. Deviations in measurements and weight can occur. Products must be used in conformity with safe practice, manufacturer's instructions and applicable statutes, regulations, codes and ordinances.

Rätten till ändringar utan föregående meddelande förbehålles då maskinen ständigt utvecklas. Avvikelser gällande mått och vikt kan förekomma. Produkterna måste användas i överensstämmelse med allmän praxis, tillverkarens användar-instruktioner, lagar och förordningar gällande arbetsskydd och andra rekommendationer.

HS Copy & Media Service AB, Luleå

Brokk 100

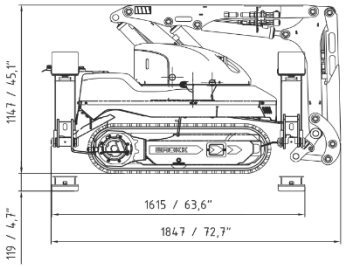


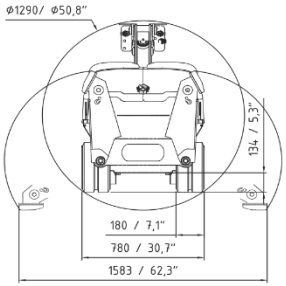
Brokk AB
P.O. Box 730
SE-931 27 Skellefteå, SE
Tel +46 910 711 800
Fax +46 910 711 811
E-mail: info@brokk.com
www.brokk.com

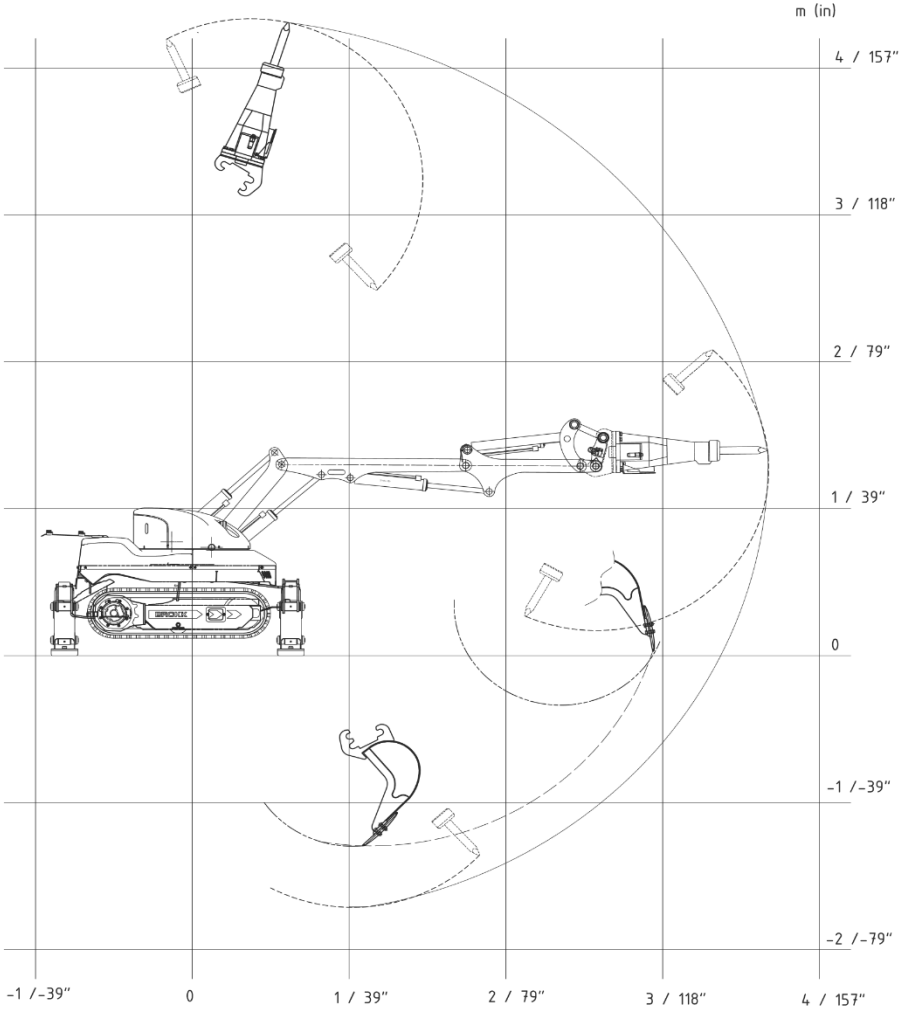
Distributor:

3136 8039 23-1-A

Brokk® -Brokk is a registered trademark







Brokk® -Brokk is a registered trademark

Brokk 100 3136 8039 23-A/1323-30

ANEXO D: DATA SHEET BROKK 90

BROKK®

Tekniska data

Hydraulhammare i bilder — SBC 255
Last- och stabilitetsdiagram kan beställas från Brokk AB

Prestanda

Svänghastighet	8 sec/245°
Transporthastighet, max.	2,6 km/h; 0,8 m/s
Stigningsvinkel, max.	30°

Hydraulsystem

Volym hydraulsystem	35 l
Pumptyp	Kugghjulspump m. fast depl.
Systemtryck	16,5 MPa
Pumpflöde max* 50Hz och 60Hz	40 l/min

Elmotor

Typ	ABB M2AA 132 MB
Effekt	Enligt typskylt
Varvtal	Enligt typskylt
Spänning/Frekvens	Enligt typskylt
Ström	Enligt typskylt
Startkopplare	Mjukstart

Styrsystem

Manöverdon	Bärbar manöverlåda
Signalöverföring	Digital
Överföring	Kabel/Radio

Viktuppgifter

Vikt basmaskin utan redskap — 980 kg

Bullernivå

Ljudeffektnivå Lwa, uppmätt enligt direktiv 2000/14/EC — 86 dB(A)

Technical Data

Hydraulic breaker in illustrations — SBC 255
Load and stability diagram can be ordered from Brokk AB

Performance

Slewing speed	8 sec/245°
Transport speed, max.	2,6 km/h; 0,8 m/s; 1,6 mph
Incline angle, max.	30°

Hydraulic system

Hydraulic system capacity	35 l; 9,2 US gal
Pump type	Gear pump with fixed displacement
System pressure	16,5 MPa; 2393 psi
Pump flow max* 50Hz and 60Hz	40 l/min; 10.6 US gal/min

Electric motor

Type	ABB M2AA 132 MB
Output	See type plate
RPM	See type plate
Voltage/frequency	See type plate
Current	See type plate
Starting device	Smooth start

Control system

Control type	Portable control box
Signal code	Digital
Transfer	Cable/Radio

Weight

Weight of basic machine excluding attachment — 980 kg; 2160 lb

Noise level

Sound power level Lwa, measured according to directive 2000/14/EC — 86 dB(A)

Technische Daten

Hydraulikhammer auf Abbildungen — SBC 255
Belastungs- und Stabilitätsdiagramm über Brokk AB erhältlich.

Leistung

Drehgeschwindigkeit	8 sec/245°
Max. Transportgeschwindigkeit	2,6 km/h; 0,8 m/s
Max. Steigung	30°

Hydrauliksystem

Volumen Hydrauliksystem	35 l
Pumpentyp	Zahnradpumpe
Systemdruck	16,5 MPa
Max. Pumpenfluß* 50Hz, 60Hz	40 l/min

Elektromotor

Typ	ABB M2AA 132 MB
Leistung	Siehe Maschinenschild
Drehzahl	Siehe Maschinenschild
Spannung/Frequenz	Siehe Maschinenschild
Strom	Siehe Maschinenschild
Anlasser	Softstart

Steuersystem

Steuerung	Tragbare Steuereinheit
Signalübertragung	Digital
Übertragung	Kabel/Funk

Gewicht

Gewicht Basismaschine ohne Anbaugerät — 980 kg

Lärmpegel

Schalleistungspegel Lwa, gemessen laut Richtlinie 2000/14/EG — 86 dB(A)

Caractéristiques techniques

Marteau hydraulique représenté dans les illustrations — SBC 255
Brokk Ab fournit sur commande des diagrammes de charge et de stabilité

Performances

Vitesse de rotation	8 sec/245°
Vitesse maxi. de transport	2,6 km/h; 0,8 m/s
Pente maxi.	30°

Système hydraulique

Volume du système hydraulique	35 l
Type de la pompe	Type à engrenages à cylindrée fixe
Pression du système	16,5 MPa
Débit maxi.* de la pompe, 50Hz, 60Hz	40 l/min

Moteur électrique

Type	ABB M2AA 132 MB
Puissance	Voir plaque d'identité
Rotation	Voir plaque d'identité
Tension/fréquence	Voir plaque d'identité
Courant	Voir plaque d'identité
Dispositif de démarrage	Démarrage doux

Système de commande

Dispositif de commande	Coffret de commande portable
Transmission des signaux	Numérique
Transmission	Câble/Radio

Poids

Poids de l'engin de base sans outil — 980 kg

Niveau sonore

Niveau d'intensité sonore Lwa, mesuré conformément à la directive 2000/14/CE — 86 dB(A)

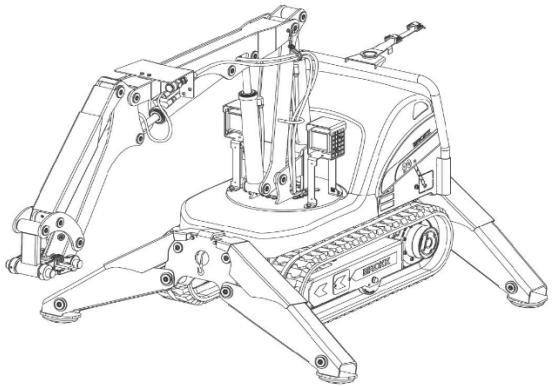
Ändringar, där den tekniska/ekonomiska Fortschritt dienen, sind auch ohne vorherige Ankündigung vorbehalten. Abbildungen und Daten sind unverbindlich. Die Produkte sind gemäß der allgemeinen Praxis und in Übereinstimmung mit den Hydrauliksystem-Spezifikationen des Herstellers, Arbeitsschutzgesetzen und -verordnungen sowie anderen Empfehlungen und Standards zu verwenden.

We reserve the right to make changes without prior notice as the result of technical or economic progress. Illustrations and data are not binding. Products must be used in conformity with the hydraulic system specifications of the manufacturer, safety regulations, codes and ordinances.

Nous décidons continuellement nos engins, aussi nous réservons-nous le droit de modifier sans préavis nos produits en fonction de l'évolution de la technique et de la rentabilité. Les illustrations et les données ne sont pas contractuelles. Les produits doivent être utilisés conformément aux règles d'usage, aux consignes d'utilisation du fabricant, aux réglementations de sécurité, et aux autres recommandations.

Ändringar till följd av teknisk/ekonomisk förbättring förbehålles utan föregående meddelande. Bilder och data är ej bindande. Produkterna måste användas i överensstämmelse med allmän praxis, tillverkarens använda-anvisningar, lagar och föreskrifter gällande arbetsskydd och andra rekommendationer.

Tryckt i Sky Skrivtrick AS 393



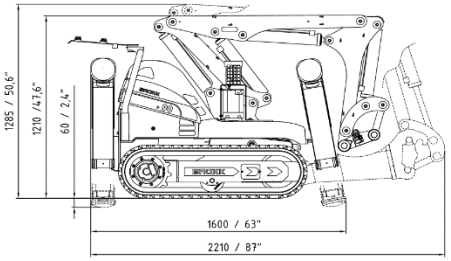
Brokk 90

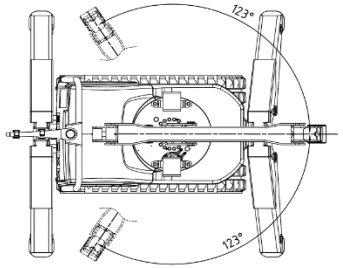
Brokk AB
P.O. Box 730
SE-931 27 Skellefteå, SE
Tel +46 910 711 800
Fax +46 910 711 811
E-mail: info@brokk.com
www.brokk.com

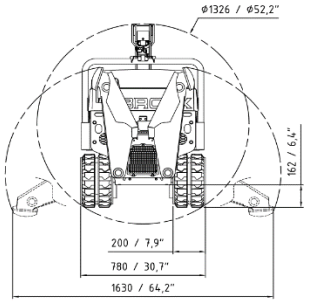
Distributor:

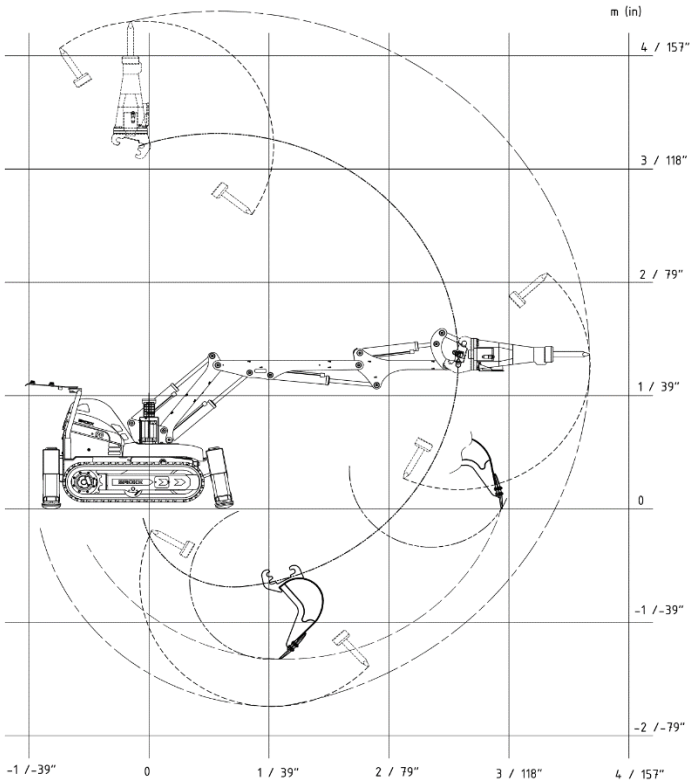
3136 8015 82-1-A

Brokk® -Brokk is a registered trademark









Brokk® -Brokk is a registered trademark

ANEXO E: DATA SHEET BROKK 70

BROKK®

Características técnicas

Martillo hidráulico mostrado en las figuras	BHB 105
Diagramas de carga y estabilidad disponibles bajo demanda	
Rendimiento	
Velocidad de giro	6,5 s/245°
Velocidad de transporte, máx.	2,7 km/h
Pendiente, máx.	30°
Sistema hidráulico	
Capacidad del sistema hidráulico	27 l
Tipo de bomba	Variable sensible a la carga
Presión del sistema	18 MPa
Caudal 50 Hz	27 l/min
60 Hz	32 l/min
Sistema de potencia	
Tecnología de potencia	SmartPower
Motor eléctrico tipo	ABB
Potencia*	9,8 kW
Fusible recomendado*	16 A
Dispositivo de arranque	Arranque directo
Sistema de control	
Tipo de control	SmartRemote, portátiles
Transmisión de señales	Digital
Transmisión	Radio profesional/Cable
Rango, radio	Hasta 300 m
Peso	
Peso de la máquina, sin herramienta ni extras	560 kg
Peso recomendado del implemento	105 kg
Nivel de ruido	
Nivel de potencia acústica L_{WA}, medido según la Directiva 2000/14/CE	90 dB(A)

*** Válido para 400V/50Hz y 440V/60Hz**

Dados Técnicos

Martelo hidráulico nas ilustrações	BHB 105
Diagramas de carga e estabilidade disponíveis a solicitação	
Desempennho	
Velocidade de movimento giratório	6,5 s/245°
Velocidade de transporte, máx.	2,7 km/h
Ângulo de inclinação, máx.	30°
Sistema hidráulico	
Capacidade do sistema hidráulico	27 l
Tipo de bomba	Detecção de carga variável
Pressão do sistema	18 MPa
Débito da bomba 50 Hz	27 l/min
60 Hz	32 l/min
Sistema de potência	
Tecnologia de potencia	SmartPower
Tipo de motor elétrico	ABB
Potência*	9,8 kW
Fusivel recomendado*	16 A
Dispositivo de arranque	Arranque directo
Sistema de controlo	
Tipo de controlo	SmartRemote, portátil
Código de sinal	Digital
Transferência	Rádio profissional/Cabo
Alcance radio	Até 300 m
Peso	
Peso da máquina sem ferramentas ou extras	560 kg
Peso recomendado do implemento	105 kg
Nível de ruído	
Nível de potência sonora L_{WA}, medido de acordo com a directiva 2000/14/CE	90 dB(A)

*** Válido para 400V/50Hz e 440V/60Hz**

Dati tecnici

Martello idraulico nelle figure	BHB 105
Diagrammi di carico e stabilità disponibili su richiesta	
Prestazioni	
Velocità di rotazione	6,5 s/245°
Velocità di trasporto, max.	2,7 km/h
Angolo di inclinazione, max.	30°
Impianto idraulico	
Capacità impianto idraulico	27 l
Tipo di pompa	Rilevamento di carico variabile
Pressione dell'impianto	18 MPa
Portata della pompa 50 Hz	27 l/min
60 Hz	32 l/min
Sistema di potenza	
Tecnologia di potenza	SmartPower
Tipo de motore elettrico	ABB
Potenza*	9,8 kW
Protezione quadro raccomandato*	16 A
Dispositivo di avviamento	Accensione diretta
Sistema di comando	
Tipo di comando	SmartRemote, portatile
Codice segnale	Digitale
Trasmissione	Radio professionale/Cavo
Portata, radio	Fino a 300 m
Peso	
Peso della macchina escluso utensili ed equipaggiamento opzionale	560 kg
Carico raccomandato utensili	105 kg
Livello di rumore	
Livello di potenza sonora L_{WA}, misurato in base alla direttiva 2000/14/EC	90 dB(A)

*** Validi per 400V/50Hz e 440V/60Hz**

Tekniset tiedot

Kuvissa näkyvä hydraulivasara	BHB 105
Kuormitus ja stabiliteetti diagrammit pyydettäessä	
Suorituskyky	
Kääntönopeus	6,5 s/245°
Siirtonopeus, maks.	2,7 km/h
Nousukulma, maks.	30°
Hydrauliikkajärjestelmä	
Hydrauliikkajärjestelmän tilavuus	27 l
Pumpun tyyppi	Muuttuja kuormituksen tunnistava
Järjestelmäpaine	18 Mpa
Pumpun virtaus 50 Hz	27 l/min
60 Hz	32 l/min
Sähköjärjestelmä	
Tegnologia	SmartPower
Sähkömoottori tyyppi	ABB
Teho*	9,8 kW
Suositeltava sulakekoko*	16 A
Käynnistyskytkin	Suorakäynnistys
Ohjausjärjestelmä	
Ohjauslaite	SmartRemote, kannettava
Signaalien siirto	Digitaalinen
Siirto	Ammattimainen radio/Kaapeli
Kantavuus, radio	Jopa 300 m
Painotiedot	
Koneen paino ilman työkaluja ja lisävarusteita	560 kg
Työkalun suositeltava imipaino	105 kg
Melutaso	
Äänitehotaso L_{WA}, mitattu direktiivin 2000/14/EC mukaisesti	90 dB(A)

*** Voimassa 400V/50Hz ja 440V/60Hz**

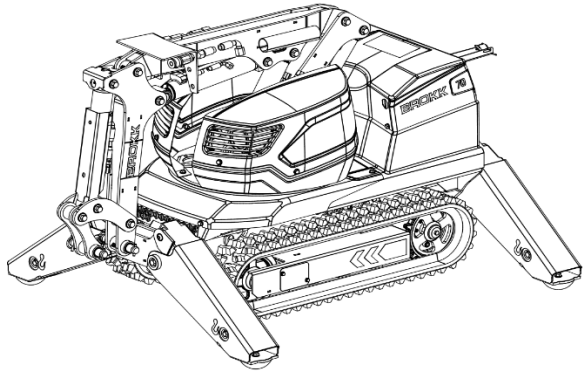
Reservamo-nos o direito de fazer alterações sem aviso prévio na medida em que o desenvolvimento e o melhoramento dos nossos produtos assim o exigirem. Os produtos devem ser utilizados de acordo com as práticas de segurança, as instruções do fabricante e os estatutos, regulamentos, códigos e leis aplicáveis.

La máquina se encuentra en continuo proceso de desarrollo, por lo que nos reservamos el derecho a efectuar modificaciones sin previo aviso. Para cumplir diferencias en las medidas y pesos. Los productos deben utilizarse con arreglo a las prácticas habituales en materia de seguridad, las instrucciones del fabricante y las leyes, reglamentos, códigos y ordenanzas aplicables.

In considerazione dello sviluppo costante della macchina, ci riserviamo il diritto di effettuare modifiche senza preavviso. Per differenze nelle misure e nel peso. I prodotti devono essere utilizzati in conformità con le norme di sicurezza, le istruzioni del costruttore e le leggi, le normativa, i codici e le ordinanze pertinenti.

Konsoles jatkuvan tuotekehityksen vuoksi pidätämme oikeuden muutoksiin ilman erillistä ilmoitusta. Mitat ja painot voivat vaihdella hieman. Koneita on käytettävä yleisten käytäntöjen, valmistajan ohjeiden, työsuojelun lakien ja määräysten sekä muiden sovellettujen

BROKK 70



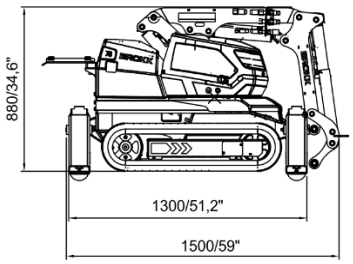
SMARTPOWER™

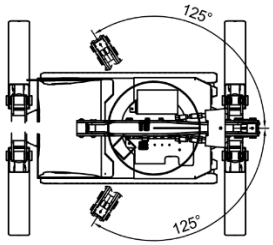
Brokk AB
P.O. Box 730
SE-931 27 Skellefteå, SE
Tel +46 910 711 800
Fax +46 910 711 811
E-mail: info@brokk.com
www.brokk.com

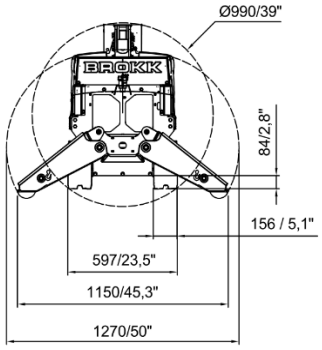
Distributor:

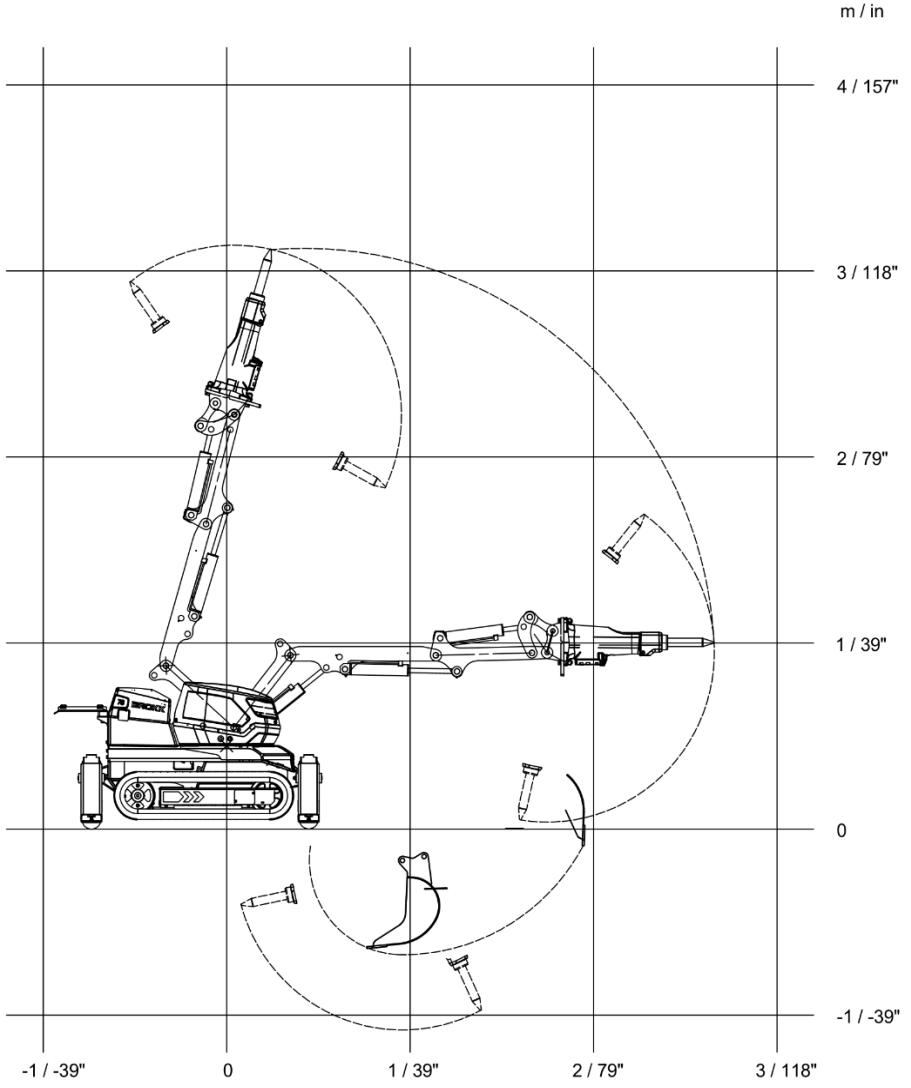
Brokk® -Brokk is a registered trademark

3136 8076 00-2-A









Brokk® -Brokk is a registered trademark

Brokk 70 3136 8076 00/1479-33

ANEXO F: DATA SHEET BROKK 60

BROKK®

Tekniska data

Hydraulhammare i illustrationer	BHB 55
Last- och stabilitetsdiagram finns tillgängligt vid förfrågan	

Prestanda

Svänghastighet	6,5 sec/245°
Transporthastighet, max.	2,5 km/h
Stigningsvinkel, max.	30°

Hydraulsystem

Volym hydraulsystem	27 l
Pumptyp	Kugghjulspump m. fast deplacement
Systemtryck	18 MPa
Pumpflöde max 50Hz och 60Hz	22 l/min

Elmotor

Typ	ABB
Märkeffekt*	5,5 kW
Märkström*	14 A
Effektförbrukning*	0,6 kW
Startkopplare	Direktstart

Styrsystem

Systemtyp	SmartRemote, portabelt manöverdon
Signalöverföring	Digital
Överföring	Professionell radio/Kabel
Räckvidd, radio	Upp till 300 m

Viktuppgifter

Vikt basmaskin utan redskap och extrautrustning	500 kg
Rekommenderad vikt redskap	80 kg

Bullernivå

Ljudeffektnivå L_{WA}, uppmätt enligt direktiv 2000/14/EC	90 dB(A)

*** Gäller 400V/50Hz**

Technische Daten

Hydraulikhammer auf Abbildungen	BHB 55
Lasten- und Stabilitätsdiagramm auf Anfrage verfügbar	

Leistung

Drehgeschwindigkeit	6,5 sec/245°
Max. Transportgeschwindigkeit	2,5 km/h
Max. Steigung	30°

Hydrauliksystem

Volumen Hydrauliksystem	27 l
Pumpentyp	Zahnradpumpe
Systemdruck	18 MPa
Max. Pumpenfluß 50Hz, 60Hz	22 l/min

Elektromotor

Typ	ABB
Leistung*	5,5 kW
Strom*	14 A
Leistungsaufnahme*	0-6 kW
Anlasser	Direktstart

Steuersystem

Steuerung	SmartRemote, Tragbare Steuereinheit
Signalübertragung	Digital
Übertragung	Professioneller Funk/Kabel
Bandbreite, Funk	Bis zu 300 m

Gewicht

Gewicht Basismaschine ohne Anbaugerät und Zusatzausrüstung	500 kg
Empfahlenes Gewicht Anbaugerät	80 kg

Lärmpegel

Schalleistungspegel L_{WA}, gemessen laut Richtlinie 2000/14/EG	90 dB(A)

*** Gültig für 400V/50Hz**

Technical Data

Hydraulic breaker in illustrations	BHB 55
Load and stability diagram available on request	

Performance

Slewing speed	6,5 sec/245°
Transport speed, max.	2,5 km/h; 1.6 mph
Climbing inclination, max.	30°

Hydraulic system

Hydraulic system capacity	27 l; 7.1 US gal
Pump type	Gear pump with fixed displacement
System pressure	18 MPa; 2 610 psi
Pump flow max 50Hz and 60Hz	22 l/min; 6 US gal/min

Electric motor

Type	ABB
Motor rating*	5,5 kW
Rated current*	14 A
Power consumption*	0-6 kW
Starting device	Direct start

Control system

Control type	SmartRemote, portable control
Signal code	Digital
Transfer	Professional radio/Cable
Range, radio	Up to 300 m

Weight

Weight of basic machine excl attachment and extra equipment	500 kg; 1 102 lb
Recommend attachment weight	80 kg; 176 lb

Noise level

Sound power level L_{WA}, measured according to directive 2000/14/EC	90 dB(A)

*** Valid for 400V/50Hz**

Caractéristiques techniques

Marteau hydraulique représenté dans les illustrations	BHB 55
Diagramme de charge et de stabilité disponible sur demande	

Performances

Vitesse de rotation	6,5 sec/245°
Vitesse maxi. de transport	2,5 km/h
Pente maxi.	30°

Système hydraulique

Volume du système hydraulique	27 l
Type de la pompe	Type à engrenages à cylindrée fixe
Pression du système	18 MPa
Débit maxi. de la pompe, 50Hz, 60Hz	22 l/min

Moteur électrique

Type	ABB
Puissance*	5,5 kW
Courant*	14 A
Consommation de courant*	0-6 kW
Dispositif de démarrage	Démarrage triangle

Système de commande

Dispositif de commande	SmartRemote, portable
Transmission des signaux	Numérique
Transmission	Radio professionnelle/Câble
Gamme, radio	Jusqu'à 300 m

Poids

Poids de l'engin de base sans outil et équipment supplémentaire	500 kg
Poids recommandé de l'outil	80 kg

Niveau sonore

Niveau d'intensité sonore L_{WA}, mesuré conformément à la directive 2000/14/CE	90 dB(A)

*** Valable pour 400V/50Hz**

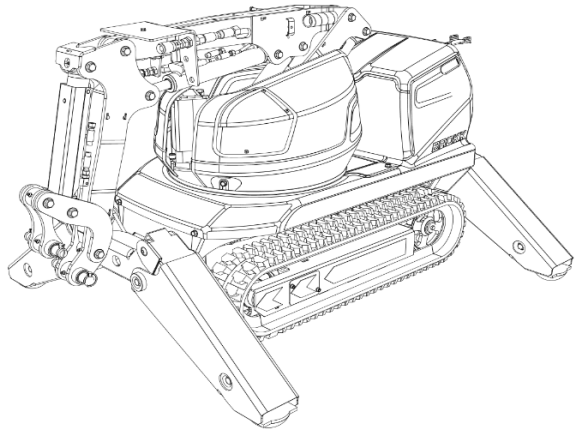
Rätten förbehålles att utan föregående meddelande göra ändringar som kan komma att bli nödvändiga på grund av tekniska framsteg. Maskinen är under ständig utveckling och vi förbehåller oss rätten att utan föregående meddelande göra ändringar. Avvikelser gällande mått och vikt kan förekomma. Produkterna måste användas i överensstämmelse med allmän praxis, tillverkarens anvisningar, lagar och föreskrifter gällande arbetsskydd och andra tillämpliga regelverk.

We reserve the right to make changes without prior notice as the machine is under continuous development. Deviations in measurements and weight can occur. Products must be used in conformity with safe practice, manufacturer's instructions and applicable statutes, regulations, codes and ordinances.

Änderungen, die dem technologischen Fortschritt dienen, sind auch ohne vorherige Ankündigung vorbehalten. Abweichungen bei Abmessungen und Gewicht sind möglich. Die Produkte sind gemäß der allgemeinen Praxis und in Übereinstimmung mit den Bedienungsanweisungen des Herstellers, Arbeitsschutzgesetzen und -verordnungen sowie anderen Empfehlungen und Normen zu verwenden.

Nous développons continuellement nos engins, aussi nous nous réservons-nous le droit de procéder à des modifications sans avertissement préalable. Des différences de dimensionnement et de poids peuvent survenir. Les produits doivent être utilisés conformément aux règles d'usage, aux consignes d'utilisation du fabricant, aux réglementations de sécurité et aux autres recommandations.

BROKK 60II



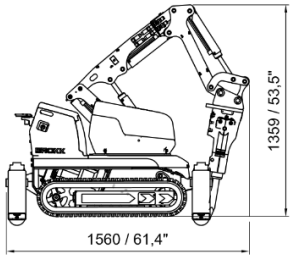
Brokk AB
P.O. Box 730
SE-931 27 Skellefteå, SE
Tel +46 910 711 800
Fax +46 910 711 811
E-mail: info@brokk.com
www.brokk.com

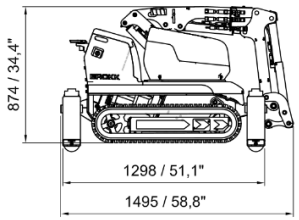
Distributor:

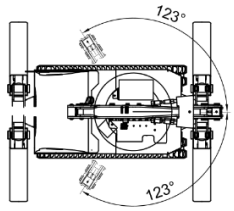
3136 8045 55-1-F

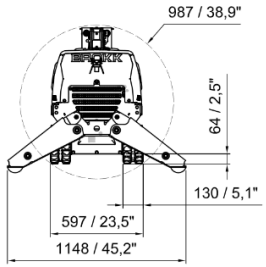
Brokk® -Brokk is a registered trademark

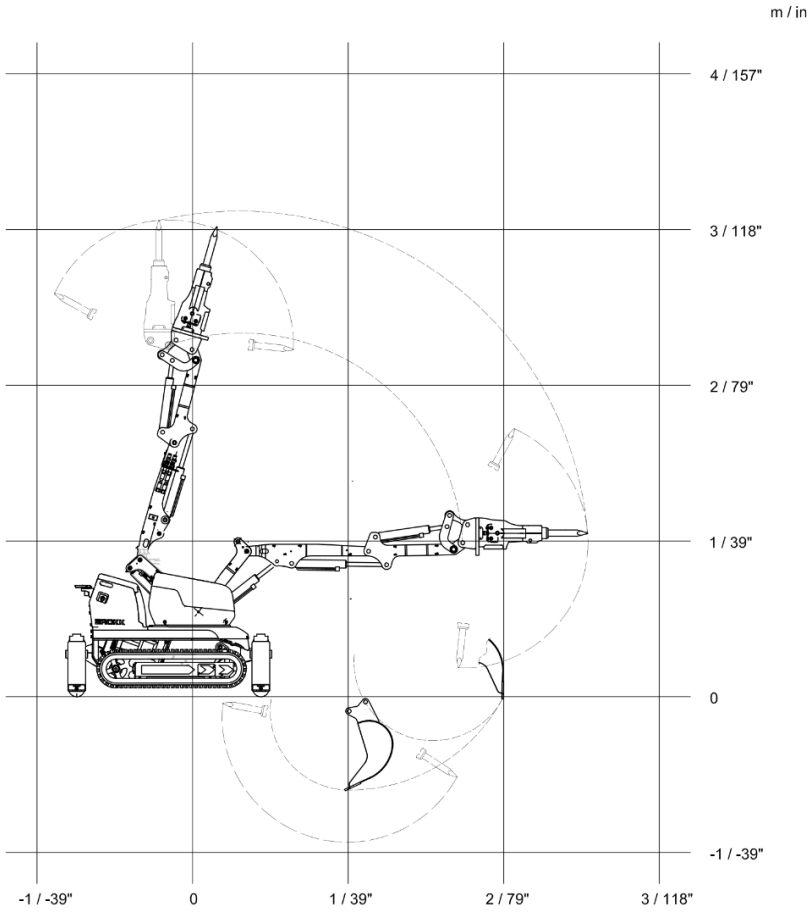
BROKK®











Brokk® -Brokk is a registered trademark

Brokk 60 3136 8045 55/1354-56-B

ANEXO G: COTIZACIÓN EPIROC

Epiroc

Presupuesto N° **343802**

Fecha 28/05/2020

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Sr. Luis Ramirez**

Ref: BROKK 90

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	CONTROL REMOTO INALAMBRICO	3136113114	1	9.081,00	9.081,00
				Total Neto	**9.081,00**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega
70 días (marítimo), 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.
Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones
Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES

COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Cancelación de ordenes					
Estado de la orden	Código SAC	Cargos por cancelación	Pago por cancelación *	Cambios de orden ?**	Comentarios
Orden recibida	1	15%	$1,000	Sí	*El cargo mínimo por cancelación es USD25.00. Cualquier cobro por cancelación de una parte SAC1 que exceda los USD1.000= o que exceda los USD3.000= de una parte SAC3. Será evaluada para asegurarse que al cliente no se le este cobrando mas del costo por desechar el producto.
	3	50%	$3,000	Sí	
Asignada	1	15%	$1,000	Sí	
	3	50%	$3,000	Sí	
Empacada / Embarcada	1	N/A	N/A	No	
	3	N/A	N/A	No	

** Cambios en la orden solamente incluye "embarcar a, vía de embarque, etc..

Sin otro particular se despide atentamente,

Carla Orellana

Fono +56224423792
E-mail carla.orellana@epiroc.com

Epiroc Chile S.A.C. una empresa certificada ISO 9001 e ISO 14001
R.U.T. 91.762.000-8
Casa Matriz: Panamericana Norte 5001, Conchalí.
Bodega Santiago: La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel.
TRANSBANK

ANEXO H: PAUTA DE MANTENCIÓN EQUIPOS BROKK

AngloAmerican

DIVISION FUNDICION CHAGRES

MANT. MECANICA MENSUAL PICARROCA ELECTROHIDRAULICO
MODELO BROKK – MTV115

Tipo Criticidad	**CB**	Standard Job N°		**Plan de Mantención: BASADO EN SU USO**		
Grupo de Trabajo	**6MTV**			Recursos		
# STD JOB	**MTV115**	MANT. MENSUAL ELECTROHIDRAULICO BROKK		Estimados		Reales
Fecha Programada	01/02/2017	Fecha Real		Tiempo Estándar		
# Equipo	EQEHIDBROKK2	ELECTROHIDRAULICO MODELO BROKK 180		Cantidad HH	+2.00	
# de OT	00168467	MANT. MENSUAL ELECTROHIDRAULICO BROKK		US$ H	+24.00	
# de Tarea STD	**001**	MANT. MENSUAL ELECTROHIDRAULICO BROKK		US$ Materiales	+0.00	
# de Tarea MP		MANT. MENSUAL ELECTROHIDRAULICO BROKK		US$ Otros		
2° Descripción Tarea				US$ Total	+24.00	
Última Modificación				Fecha Ejecución		

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

A.- ACTIVIDADES PREVIAS

1.- Coordinar el trabajo con el responsable del equipo y/o el operador.
2.- Retirar previamente todos los repuestos y materiales necesarios para ejecutar el trabajo.
3.- Llevar al punto de trabajo todas las herramientas e instrumentos requeridos para ejecutar un trabajo de calidad. Asegurarse que estén en buen estado.

B.- SEGURIDAD

1.- Aplicar las reglas de oro para ejecutar un trabajo seguro.
2.- Ejecutar AST (Análisis de Seguridad del Trabajo) y solicitar permiso de trabajo según corresponda.
3.- Aplicar una "PRACTICA DE MANTENCION ESPECIFICA PARA EL CONTROL DE RIESGOS", si corresponde.
4.- Verificar que las condiciones correspondan a un trabajo seguro.
5.- Realizar las tareas con los elementos protección personal que sean necesario.
6.- Verificar que las protecciones a los equipos se encuentran en buen estado y posicionadas correctamente.

C.- ERGONOMIA

1.- Para lugares poco accesibles, instale tarimas o plataformas habilitadas para tal efecto.
2.- Tareas que requieran mover herramientas o componentes que pesan mas de **25 kilos**, recurrir a PUENTES GRUAS, GRUAS, TECLES o GRUAS HORQUILLAS o bien solicitar ayuda.

D.- MEDIO AMBIENTE

1.- Al realizar tareas relacionadas con residuos tales como aceites, filtros, guaipes, etc., ocupe siempre los recipientes habilitados para contener estos elementos como disposición final.
2.- Tener presente que el orden y aseo es parte integral del trabajo, considerar como una actividad dentro del plan de trabajo.
3.- Eventualidades como por ejemplo derrames de aceite en el piso, conténgalo con absorbente de aceites y petróleo (gator OG30, código bodega 732214) y luego recójalo. Posteriormente entréguelo al encargado del manejo de los residuos.

E.- CALIDAD

1.- Ejecutar un trabajo de calidad a la primera.
2.- Evitar el RETRABAJO.

F.- 6 ATRIBUTOS DE LA PLANIFICACION DEL TRABAJO

1.- ¿Qué vamos hacer? (No tener dudas del trabajo a realizar)
2.- ¿Quién lo va a realizar? (Número de personas y HH)
3.- ¿Cuánto tiempo se requiere? (Justificar tiempo adicional)
4.- ¿Cuántos repuestos necesitamos? (Evite sacar repuestos, cuando este en el lugar de trabajo)
5.- ¿Cuáles son las principales herramientas que se necesitan? (Evite volver por herramientas olvidadas)
6.- Costos estimados.

G.- ACTIVIDADES FINALES

1.- Entregar el equipo a los dueños de proceso o de la operación, comentando el trabajo desarrollado.
2.- Cerrar la "PAUTA DE MANTENIMIENTO EN ELLIPSE", importante registrar los comentarios relevantes.
3.- Contribuir a mejorar sostenidamente la estructura la PAUTA (frecuencia, texto, recursos, ETC)

"Un trabajo seguro y de calidad, es un trabajo bien hecho a la primera"

MANTENCIÓN MECÁNICA MENSUAL (28 DÍAS)

MENSUAL

1.	INSPECCION VISUAL FLEXIBLES	
2.	NIVEL ACEITE MOTOR	
3.	ESTADO DE ORUGAS / TENSION	
4.	PROTECCIONES CILINDROS	
5.	FUGAS	
6.	LAVADO ENGRASE	

OBSERVACIONES FINALES

DESCRIBIR OBSERVACIONES RELEVANTES DEL TRABAJO

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NOMBRE Y FIRMA EJECUTOR

NOMBRE Y FIRMA SUPERVISOR

ANEXO I: TABLAS DE FALLAS EQUIPOS BROKK.

BROKK MODELO 180, FALLAS MAYO 2019 - MAYO 2020		
SISTEMA	COMPONENTES	CANTIDAD DE FALLAS
SISTEMA DE TRACCIÓN	ELECTROVALVULAS	0
	MOTORES HIDRAULICOS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	1
	ORUGAS	2
	TENSORES DE ORUGAS	5
MESA DE GIRO	ELECTROVALVULAS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	1
	MOTOR HIDRAULICO	0
	CORONA Y PIÑON	2
BRAZO EXTENSIBLE	ESTRUCTURA	0
	MONTURA ARTICULADA	3
	ROTA BOOM	4
	HERRAMIENTA	5
	ELECTROVALVULAS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	26
	CILINDROS HIDRAULICOS	7
	CONECTORES	17
	ACOPLES RAPIDOS	11
ESTABILIZADORES	ESTRUCTURA	4
	ELECTROVALVULAS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	4
	CILINDROS HIDRAULICOS	2
HIDRAULICO PRINCIPAL	MOTOR ELECTRICO	1
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	3
	ESTANQUE HIDRAULICO	0
	RESPIRADOR	2
	FILTRO HIDRAULICO	3
	RADIADOR	1
ELECTRICO	ALIMENTACIÓN	5
	SWITCH PRINCIPAL	2
	CONTACTORES	5
	CPU	1
	ARNESES DE CONEXIÓN	1

BROKK MODELO 200, FALLAS ENERO 2020 - MAYO 2020		
SISTEMA	COMPONENTES	CANTIDAD DE FALLAS
SISTEMA DE TRACCIÓN	ELECTROVALVULAS	0
	MOTORES HIDRAULICOS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	0
	ORUGAS	0
	TENSORES DE ORUGAS	0
MESA DE GIRO	ELECTROVALVULAS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	0
	MOTOR HIDRAULICO	0
	CORONA Y PIÑON	0
BRAZO EXTENSIBLE	ESTRUCTURA	2
	MONTURA ARTICULADA	0
	ROTA BOOM	3
	HERRAMIENTA	4
	ELECTROVALVULAS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	9
	CILINDROS HIDRAULICOS	0
	CONECTORES	5
	ACOPLES RAPIDOS	3
ESTABILIZADORES	ESTRUCTURA	0
	ELECTROVALVULAS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	0
	CILINDROS HIDRAULICOS	0
HIDRAULICO PRINCIPAL	MOTOR ELECTRICO	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	0
	ESTANQUE HIDRAULICO	0
	RESPIRADOR	0
	FILTRO HIDRAULICO	0
	RADIADOR	0
ELECTRICO	ALIMENTACIÓN	1
	SWITCH PRINCIPAL	0
	CONTACTORES	0
	CPU	0
	ARNESES DE CONEXIÓN	0

BROKK MODELO 100, FALLAS MAYO 2019 - MAYO 2020		
SISTEMA	COMPONENTES	CANTIDAD DE FALLAS
SISTEMA DE TRACCIÓN	ELECTROVALVULAS	0
	MOTORES HIDRAULICOS	3
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	4
	ORUGAS	1
	TENSORES DE ORUGAS	2
MESA DE GIRO	ELECTROVALVULAS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	0
	MOTOR HIDRAULICO	1
	CORONA Y PIÑON	5
BRAZO EXTENSIBLE	ESTRUCTURA	0
	MONTURA ARTICULADA	0
	ROTA BOOM	1
	HERRAMIENTA	3
	ELECTROVALVULAS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	8
	CILINDROS HIDRAULICOS	2
	CONECTORES	6
	ACOPLES RAPIDOS	5
ESTABILIZADORES	ESTRUCTURA	2
	ELECTROVALVULAS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	8
	CILINDROS HIDRAULICOS	5
HIDRAULICO PRINCIPAL	MOTOR ELECTRICO	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	0
	ESTANQUE HIDRAULICO	0
	RESPIRADOR	1
	FILTRO HIDRAULICO	1
	RADIADOR	0
ELECTRICO	ALIMENTACIÓN	7
	SWITCH PRINCIPAL	15
	CONTACTORES	1
	CPU	2
	ARNESES DE CONEXIÓN	3

BROKK MODELO 60, FALLAS MAYO 2019 - MAYO 2020		
SISTEMA	COMPONENTES	CANTIDAD DE FALLAS
SISTEMA DE TRACCIÓN	ELECTROVALVULAS	0
	MOTORES HIDRAULICOS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	0
	ORUGAS	2
	TENSORES DE ORUGAS	0
MESA DE GIRO	ELECTROVALVULAS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	4
	MOTOR HIDRAULICO	0
	CORONA Y PIÑON	0
BRAZO EXTENSIBLE	ESTRUCTURA	0
	MONTURA ARTICULADA	0
	ROTA BOOM	0
	HERRAMIENTA	0
	ELECTROVALVULAS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	15
	CILINDROS HIDRAULICOS	1
	CONECTORES	0
	ACOPLES RAPIDOS	0
ESTABILIZADORES	ESTRUCTURA	0
	ELECTROVALVULAS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	3
	CILINDROS HIDRAULICOS	1
HIDRAULICO PRINCIPAL	MOTOR ELECTRICO	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	0
	ESTANQUE HIDRAULICO	0
	RESPIRADOR	0
	FILTRO HIDRAULICO	1
	RADIADOR	0
ELECTRICO	ALIMENTACIÓN	1
	SWITCH PRINCIPAL	0
	CONTACTORES	0
	CPU	0
	ARNESES DE CONEXIÓN	0

BROKK MODELO 90, FALLAS MAYO 2019 - MAYO 2020		
SISTEMA	COMPONENTES	CANTIDAD DE FALLAS
SISTEMA DE TRACCIÓN	ELECTROVALVULAS	0
	MOTORES HIDRAULICOS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	0
	ORUGAS	1
	TENSORES DE ORUGAS	2
MESA DE GIRO	ELECTROVALVULAS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	0
	MOTOR HIDRAULICO	0
	CORONA Y PIÑON	0
BRAZO EXTENSIBLE	ESTRUCTURA	0
	MONTURA ARTICULADA	2
	ROTA BOOM	5
	HERRAMIENTA	0
	ELECTROVALVULAS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	10
	CILINDROS HIDRAULICOS	2
	CONECTORES	3
	ACOPLES RAPIDOS	1
ESTABILIZADORES	ESTRUCTURA	2
	ELECTROVALVULAS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	1
	CILINDROS HIDRAULICOS	2
HIDRAULICO PRINCIPAL	MOTOR ELECTRICO	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	0
	ESTANQUE HIDRAULICO	0
	RESPIRADOR	0
	FILTRO HIDRAULICO	1
	RADIADOR	1
ELECTRICO	ALIMENTACIÓN	0
	SWITCH PRINCIPAL	0
	CONTACTORES	0
	CPU	2
	ARNESES DE CONEXIÓN	2

BROKK MODELO 70, FALLAS ENERO 2020 - MAYO 2020		
SISTEMA	COMPONENTES	CANTIDAD DE FALLAS
SISTEMA DE TRACCIÓN	ELECTROVALVULAS	0
	MOTORES HIDRAULICOS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	0
	ORUGAS	2
	TENSORES DE ORUGAS	1
MESA DE GIRO	ELECTROVALVULAS	2
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	3
	MOTOR HIDRAULICO	0
	CORONA Y PIÑON	0
BRAZO EXTENSIBLE	ESTRUCTURA	0
	MONTURA ARTICULADA	3
	ROTA BOOM	2
	HERRAMIENTA	5
	ELECTROVALVULAS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	8
	CILINDROS HIDRAULICOS	0
	CONECTORES	4
	ACOPLES RAPIDOS	2
ESTABILIZADORES	ESTRUCTURA	0
	ELECTROVALVULAS	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	0
	CILINDROS HIDRAULICOS	0
HIDRAULICO PRINCIPAL	MOTOR ELECTRICO	0
	FLEXIBLES HIDRAULICOS	0
	ESTANQUE HIDRAULICO	0
	RESPIRADOR	0
	FILTRO HIDRAULICO	0
	RADIADOR	0
ELECTRICO	ALIMENTACIÓN	1
	SWITCH PRINCIPAL	0
	CONTACTORES	0
	CPU	0
	ARNESES DE CONEXIÓN	5

ANEXO J: ANÁLISIS AMFEC SISTEMA ELÉCTRICO EQUIPOS BROKK

SISTEMA	FUNCIÓN PRINCIPAL	FALLA FUNCIONAL		MODO DE FALLA		EFECTO/SINTOMA DE FALLA	CONSECUENCIA DE FALLA	S	O	D	RPN
SISTEMA ELECTRICO	Transformar corriente trifasica a corriente continua para alimentar el motor principal, sistemas de control electronicos y electrovalvulas de todo el sistema hidráulico, incluye motor electrico de bomba principal e iluminación. Funcionamiento del sistema de control y mando a distancia.	A1	**FALLA FUNCIONAL TOTAL:** Incapacidad para realizar puesta en servicio del equipo, no enciende, enciende pero no comunica con el control, el equipo no realiza ningun tipo de movimiento.	A1.1	Daño en cable de alimentación o desconexión interna de enchufe trifasico	**Evidencia:** Equipo no enciende. **Descripción:**no se encuentra encendido el piloto de energía. **Tiempo de reparación:** 1 hora.	**Impacto en producción:** Si, detención de planta se extiende de lo programado en limpieza de caldera. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No.	8	8	5	320
				A1.2	Contactores sulfatados y aislados.	**Evidencia:** Equipo enciende pero se cae. **Descripción:** Equipo enciende y opera a instantes. **Tiempo de reparación:** 1 hora.	**Impacto en producción:** Si, detención de planta se extiende de lo programado en limpieza de caldera. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No.	8	8	10	640
				A1.3	CPU dañada	**Evidencia:** Equipo no opera. **Descripción:** Equipo enciende y opera a instantes, o bien no realiza algunos movimientos. **Tiempo de reparación:** 3 hrs.	**Impacto en producción:** Si, no se puede realizar ningun tipo de trabajo con el equipo. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No	8	3	10	240

SISTEMA	FUNCIÓN PRINCIPAL	FALLA FUNCIONAL		MODO DE FALLA		EFECTO/SINTOMA DE FALLA	CONSECUENCIA DE FALLA	S	O	D	RPN
SISTEMA ELECTRICO	Transformar corriente trifasica a corriente continua para alimentar el motor principal, sistemas de control electronicos y electrovalvulas de todo el sistema hidráulico, incluye motor electrico de bomba principal e iluminación. Funcionamiento del sistema de control y mando a distancia.	A1	**FALLA FUNCIONAL TOTAL:** Incapacidad para realizar puesta en servicio del equipo, no enciende, enciende pero no comunica con el control, el equipo no realiza ningun tipo de movimiento.	A1.4	Modulo de comunicación dañado.	**Evidencia:** Equipo enciende pero no opera. **Descripción:** Equipo enciende y no opera, control enciende alarma por falla en enlace con el equipo. **Tiempo de reparación:** 3 hrs.	**Impacto en producción:** Sí, no se puede realizar ningun tipo de trabajo con el equipo. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No	8	8	4	256
				A1.5	Switch principal dañado	**Evidencia:** Equipo no enciende. **Descripción:** no se encuentra encendido el piloto de energía. **Tiempo de reparación:** 1 hora.	**Impacto en producción:** Si, detención de planta se extiende de lo programado en limpieza de caldera. **Medio ambiente:** No **Seguridad: Si**.	8	8	5	320

SISTEMA	FUNCIÓN PRINCIPAL	FALLA FUNCIONAL		MODO DE FALLA		EFECTO/SINTOMA DE FALLA	CONSECUENCIA DE FALLA	S	O	D	RPN
SISTEMA ELECTRICO	Transformar corriente trifasica a corriente continua para alimentar el motor principal, sistemas de control electronicos y electrovalvulas de todo el sistema hidráulico, incluye motor electrico de bomba principal e iluminación. Funcionamiento del sistema de control y mando a distancia.	A1	FALLA FUNCIONAL TOTAL: Incapacidad para realizar puesta en servicio del equipo, no enciende, enciende pero no comunica con el control, el equipo no realiza ningun tipo de movimiento.	A1.6	Control dañado	**Evidencia:** Equipo no enciende o bien enciende pero no se mueve. **Descripción:** tarjeta o potenciometros del control dañados, cables sueltos o cortados en mandos. **Tiempo de reparación:** 4 horas.	**Impacto en producción:** Si, equipo no puede operar, trabajos se extienden o suspenden hasta reparar el equipo. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No.	8	6	10	480
				A1.7	Arneses de cableado cristalizados o cortados.	**Evidencia:** Equipo enciende pero se cae. **Descripción:** Equipo enciende y opera a instantes, a veces por periodos extensos. **Tiempo de reparación:** 2 hrs.	**Impacto en producción:** Si, detención de planta se extiende de lo programado en limpieza de caldera. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No.	8	6	10	420
				A1.8	Conectores de solenoides de brazo o tracción sueltos.	**Evidencia:** El equipo deja de realizar alguno de sus movimientos. **Descripción:** Conectores sueltos por vibración propia del equipo. **Tiempo de reparación:** 2 hrs.	**Impacto en producción:** Si, equipo deja de realizar sus movimientos principales de operación. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No	8	7	10	560

SISTEMA	FUNCIÓN PRINCIPAL	FALLA FUNCIONAL		MODO DE FALLA		EFECTO/SINTOMA DE FALLA	CONSECUENCIA DE FALLA	S	O	D	RPN
SISTEMA ELECTRICO	Transformar corriente trifasica a corriente continua para alimentar el motor principal, sistemas de control electronicos y electrovalvulas de todo el sistema hidráulico, incluye motor electrico de bomba principal e iluminación. Funcionamiento del sistema de control y mando a distancia.	A1	FALLA FUNCIONAL TOTAL: Incapacidad para realizar puesta en servicio del equipo, no enciende, enciende pero no comunica con el control, el equipo no realiza ningun tipo de movimiento.	A1.9	Motor principal dañado	**Evidencia:** Motor no funciona, presenta ruidos extraños. **Descripción:** Equipo enciende, se presentan ruidos en motor y bomba principal no funciona. **Tiempo de reparación:** 8 hrs.	**Impacto en producción:** Si, equipo totalmente fuera de servicio, no se puede realizar limpieza de caldera o trabajos destinados. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No.	8	1	10	80
				A1.10	Solenoides de estabilizadores quemadas.	**Evidencia:** Dos de los estabilizadores no se mueven. **Descripción:** Solenoide de uno de los lados estabilizadores quemada o suelta no acciona válvulas. **Tiempo de reparación:** 2 hrs.	**Impacto en producción:** Si, equipo no puede operar 100% sin estabilizadores. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No.	7	1	10	70

SISTEMA	FUNCIÓN PRINCIPAL	FALLA FUNCIONAL		MODO DE FALLA		EFECTO/SINTOMA DE FALLA	CONSECUENCIA DE FALLA	S	O	D	RPN
SISTEMA ELECTRICO	Transformar corriente trifasica a corriente continua para alimentar el motor principal, sistemas de control electronicos y electrovalvulas de todo el sistema hidráulico, incluye motor electrico de bomba principal e iluminación. Funcionamiento del sistema de control y mando a distancia.	A2	**FALLA FUNCIONAL PARCIAL:** se puede colocar en servicio el equipo, perdida de movimientos que no impiden función principal.	A2.1	Solenoides de mesa giratoria quemadas.	**Evidencia:** Mesa giratoria no se mueve. **Descripción:** Solenoide de válvula se encuentra quemado o suelto. **Tiempo de reparación:** 2 hrs.	**Impacto en producción:** No, equipo puede operar sin mesa de giro habilitada. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No.	7	1	10	70
				A2.2	Conectores de solenoides mesa giratoria sueltos.	**Evidencia:** El equipo deja de realizar alguno de sus movimientos. **Descripción:** Conectores sueltos por vibración propia del equipo. **Tiempo de reparación:** 2 hrs.	**Impacto en producción:** No, equipo puede seguir operando sin ese movimiento. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No.	7	1	10	70
				A2.3	Focos quemados.	**Evidencia:** Luces frontales no encienden. **Descripción:** Focos quemados por termino de vida util. **Tiempo de reparación:** 1 hora.	**Impacto en producción:** No, equipo puede seguir operando sin iluminación. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No.	5	2	2	20

ANEXO K: ANÁLISIS AMFEC SISTEMA DE TRACCIÓN EQUIPOS BROKK

SISTEMA	FUNCIÓN PRINCIPAL	FALLA FUNCIONAL		MODO DE FALLA		EFECTO/SINTOMA DE FALLA	CONSECUENCIA DE FALLA	S	O	D	RPN
SISTEMA DE TRACCIÓN	Transformar el movimiento rotacional de los motores de giro a movimiento linea sobre las orugas, permitiendo al equipo BROKK trasladarse y realizar maniobras de viraje.	B1	**FALLA FUNCIONAL TOTAL:** Incapacidad para realizar movimientos de traslado del equipo.	B1.1	Motor hidráulico dañado.	**Evidencia:** El motor hidráulico gira pero no tiene fuerza para mover el equipo o el motor no gira. Fuga de aceite. **Descripción:** Sellos y o-rings internos del motor dañados producen paso de aceite entre camaras. Componentes mecánicos internos del motor con daño severo impiden movimiento del mismo. **Tiempo de reparación:** 4 hrs.	**Impacto en producción:** Si, el equipo no puede trasladarse, queda fuera de servicio. Se detienen labores para las que estaba programado. **Medio ambiente:** Si **Seguridad:** No.	8	5	10	400
				B1.2	Electrovalvulas dañadas.	**Evidencia:** El motor de giro se mueve lento o no deja de girar. **Descripción:** Pull stud de la válvula atascado, sellos dañados, estructura interna de la válvula dañada. **Tiempo de reparación:** 5 hrs.	**Impacto en producción:** Si, equipo debe dejarse fuera de servicio, no puede realizar labores asignadas. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No	8	1	10	80
				B1.4	Oruga gastada	**Evidencia:** Oruga se desmonta del motor de giro. **Descripción:** La oruga se desmonta del motor de giro, los tensores no son capaces de mantenerla fija debido al desgaste de la misma. **Tiempo de reparación:** 2 hrs.	**Impacto en producción:** Si, no se puede realizar trabajo asignado al equipo. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** Si				

SISTEMA	FUNCIÓN PRINCIPAL	FALLA FUNCIONAL		MODO DE FALLA		EFECTO/SINTOMA DE FALLA	CONSECUENCIA DE FALLA	S	O	D	RPN
SISTEMA DE TRACCIÓN	Transformar el movimiento rotacional de los motores de giro a movimiento linea sobre las orugas, permitiendo al equipo BROKK trasladarse y realizar maniobras de viraje.	B1	**FALLA FUNCIONAL TOTAL:** Incapacidad para realizar movimientos de traslado del equipo.	B1.5	Tensor de oruga dañado	**Evidencia:** la oruga pierde tensión mientras el equipo opera, la oruga se desmonta. **Descripción:** Los tensores se encuentran vencidos. **Tiempo de reparación:** 5 hrs.	**Impacto en producción:** Sí, no se puede realizar ningun tipo de trabajo con el equipo. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** Si	9	6	10	540
				B1.6	Corte de pernos de motor de giro.	**Evidencia:** La oruga deja de moverse. **Descripción:** Motor de giro sigue moviendose sin ejercer fuerza sobre la oruga por corte de pernos que le hacen perder su posición de montaje. **Tiempo de reparación:** 5 hrs.	**Impacto en producción:** Sí, no se puede realizar ningun tipo de trabajo con el equipo. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No.	8	3	10	240
				B1.7	Flexibles hidráulicos gastados o cortados.	**Evidencia:** Motor de giro se mueve poco, gran fuga de aceite por el lugar donde se alimenta el motor de giro. **Descripción:** Flexible hidráulico cortado o desgastado por roce contra la estructura. **Tiempo de reparación:** 3 horas.	**Impacto en producción:** Si, equipo queda fuera de servicio. **Medio ambiente:** Si **Seguridad:** Si.	9	7	10	630

ANEXO L: ANÁLISIS AMFEC SISTEMA DE BRAZO EXTENSIBLE EQUIPOS BROKK

SISTEMA	FUNCIÓN PRINCIPAL	FALLA FUNCIONAL		MODO DE FALLA		EFECTO/SINTOMA DE FALLA	CONSECUENCIA DE FALLA	S	O	D	RPN
BRAZO EXTENSIBLE	Es el sistema principal para realizar las tareas del equipo, provee de movimiento a la herramienta o util que lleva montado para que esta alcance los lugares donde debe ser utilizada.	C1	**FALLA FUNCIONAL TOTAL:** Incapacidad para realizar movimientos articulación del brazo en sí.	C1.1	Cilindro hidráulico con vastago cortado.	**Evidencia:** El vastago del cilindro se corta durante la operación del equipo. **Descripción:** El vastago se corta por sobre esfuerzos repetitivos durante la operación. **Tiempo de reparación:** 2 horas.	**Impacto en producción:** Si, el equipo no puede utilizarse sin un cilindro en el brazo. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** Si.	9	6	10	540
				C1.2	Electrovalvulas dañadas.	**Evidencia:** los cilindros se mueve lento o no se mueven. **Descripción:** Pull stud de la válvula atascado, sellos dañados, estructura interna de la válvula dañada. **Tiempo de reparación:** 5 hora.	**Impacto en producción:** Si, equipo debe dejarse fuera de servicio, no puede realizar labores asignadas. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No.	8	1	10	80
				C1.3	Flexibles hidráulicos gastados o cortados.	**Evidencia:** Cilindros se mueven poco, gran fuga de aceite por el flexible que alimenta o retorna el aceite a los cilindros. **Descripción:** Flexible hidráulico cortado o desgastado por roce contra la estructura. **Tiempo de reparación:** 1 hora.	**Impacto en producción:** Si, equipo queda fuera de servicio. **Medio ambiente:** Si **Seguridad:** Si.	9	10	2	180

SISTEMA	FUNCIÓN PRINCIPAL	FALLA FUNCIONAL		MODO DE FALLA		EFECTO/SINTOMA DE FALLA	CONSECUENCIA DE FALLA	S	O	D	RPN
BRAZO EXTENSIBLE	Es el sistema principal para realizar las tareas del equipo, provee de movimiento a la herramienta o util que lleva montado para que esta alcance los lugares donde debe ser utilizada.	C2	**FALLA FUNCIONAL TOTAL:** Incapacidad para realizar movimientos articulación del brazo en sí.	C1.4	Rotura o soltura de conectores hidráulicos.	**Evidencia:** Gran fuga de aceite a traves de conectores hidráulicos. **Descripción:** el conector se ha salido de posición, se encuentra suelto o roto. **Tiempo de reparación:** 1 hora.	**Impacto en producción:** Sí, equipo queda fuera de servicio imposibilitando su uso. **Medio ambiente:** Si **Seguridad:** Si.	9	8	2	144
				C1.5	Acoples rápidos dañados.	**Evidencia:** Fuga de aceite a traves de acoples rápidos durante la operación. **Descripción:** El acople rápido fuga aceite a traves de su conexión ya sea por rotura o por falla de sus sellos internos. **Tiempo de reparación:** 1 hora.	**Impacto en producción:** Si, equipo queda fuera de servicio imposibilitando su uso. **Medio ambiente:** Si **Seguridad:** Si.	9	8	2	144
				C1.6	Fractura estructural mayor.	**Evidencia:** Estructura del brazo agrietada, amenaza con romperse al poco uso. **Descripción:** La estructura o articulaciones del brazo comienzan a fracturarse debido a la exposición a esfuerzos superiores que a los cuales tiene por diseño. **Tiempo de reparación:** 4 horas.	**Impacto en producción:** Si, equipo queda fuera de servicio imposibilitando su uso. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** Si.	9	1	7	63

SISTEMA	FUNCIÓN PRINCIPAL	FALLA FUNCIONAL		MODO DE FALLA		EFECTO/SINTOMA DE FALLA	CONSECUENCIA DE FALLA	S	O	D	RPN
BRAZO EXTENSIBLE	Es el sistema principal para realizar las tareas del equipo, provee de movimiento a la herramienta o util que lleva montado para que esta alcance los lugares donde debe ser utilizada.	C2	**FALLA FUNCIONAL PARCIAL:** El equipo puede seguir funcionando bajo observación.	C2.1	Cilindro hidráulico con vastago flectado.	**Evidencia:** Se observa flexión del vastago a simple vista. **Descripción:** El vastago se flecta por sobre esfuerzo, el movimiento irregular comienza a fugar pequeñas cantidades de aceite a traves del sello. **Tiempo de reparación:** 2 horas.	**Impacto en producción:** No, el equipo puede seguir operando bajo observación y cuidado en su uso. **Medio ambiente:** Si **Seguridad:** Si.	9	6	3	162
				C2.2	Falla de rotaboom.	**Evidencia:** El rotaboom del equipo no se mueve o posee fuga de aceite. **Descripción:** El rotaboom del equipo muestra fugas de aceite al moverse por porblema de sellos; el rotaboom del equipo deja de moverse por atasco interno de componentes mecanicos. **Tiempo de reparación:** 1 horas.	**Impacto en producción:** No, el equipo puede seguir operando sin el movimiento del rotaboom. **Medio ambiente:** Si **Seguridad:** No.	7	7	10	490

ANEXO M: ANÁLISIS AMFEC SISTEMA DE MESA DE GIRO EQUIPOS BROKK

SISTEMA	FUNCIÓN PRINCIPAL	FALLA FUNCIONAL		MODO DE FALLA		EFECTO/SINTOMA DE FALLA	CONSECUENCIA DE FALLA	S	O	D	RPN
MESA DE GIRO	Permitir el movimiento giratorio de la base donde va montado el brazo extensible de los equipos BROKK a traves de un sitema piñon corona.	D1	**FALLA FUNCIONAL TOTAL:** El equipo debe quedar fuera de servicio por fuga de aceite a traves de motor de giro o flexibles	D1.1	Motor hidráulico dañado.	**Evidencia:** El motor hidráulico gira pero no tiene fuerza para mover el equipo o el motor no gira. Fuga de aceite. **Descripción:** Sellos y o-rings internos del motor dañados producen paso de aceite entre camaras. Componentes mecánicos internos del motor con daño severo impiden movimiento del mismo. **Tiempo de reparación:** 4 horas	**Impacto en producción:** Si, el equipo no puede operar debido a la fuga de aceite, queda fuera de servicio. Se detienen labores para las que estaba programado. **Medio ambiente:** Si **Seguridad:** No.	8	3	5	120
				D1.2	Flexibles hidráulicos con desgaste o cortados.	**Evidencia:** Cilindros se mueven poco, gran fuga de aceite por el flexible que alimenta o retorna el aceite a los cilindros. **Descripción:** Flexible hidráulico cortado o desgastado por roce contra la estructura. **Tiempo de reparación:** 1 hora.	**Impacto en producción:** Si, equipo queda fuera de servicio por fuga de aceite. Se detienen labores para las que estaba programado. **Medio ambiente:** Si. **Seguridad:** Si.	9	3	5	135

SISTEMA	FUNCIÓN PRINCIPAL	FALLA FUNCIONAL		MODO DE FALLA		EFECTO/SINTOMA DE FALLA	CONSECUENCIA DE FALLA	S	O	D	RPN
MESA DE GIRO	Permitir el movimiento giratorio de la base donde va montado el brazo extensible de los equipos BROKK a traves de un sitema piñon corona.	D2	**FALLA FUNCIONAL PARCIAL:** Incapacidad para realizar movimientos giratorios del brazo extensible, el equipo puede seguir operando momentaneamente sin este movimiento ya que puede adoptar otra posición mediante maniobras de las orugas.	D2.1	Electrovalvulas dañadas.	**Evidencia:** El motor de giro se mueve lento o no se mueve. **Descripción:** Pull stud de la válvula atascado, sellos dañados, estructura interna de la válvula dañada. **Tiempo de reparación:** 5 hrs.	**Impacto en producción:** No, el equipo puede seguir trabajando sin este movimiento. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No.	6	1	5	30
				D2.2	Piñon atascado.	**Evidencia:** La mesa no gira o gira solo hasta cierta parte. **Descripción:** La corona se llena de suciedad entre los dientes impidiendo el engrane del piñon en ese tramo. **Tiempo de reparación:** 1 hora.	**Impacto en producción:** No, el equipo puede seguir operando con el movimiento de giro de la mesa limitado por esta condición. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No	7	5	5	175

ANEXO N: ANÁLISIS AMFEC SISTEMA ESTABILIZADOR EQUIPOS BROKK

SISTEMA	FUNCIÓN PRINCIPAL	FALLA FUNCIONAL		MODO DE FALLA		EFECTO/SINTOMA DE FALLA	CONSECUENCIA DE FALLA	S	O	D	RPN
ESTABILIZADORES	Es el sistema encargado de estabilizar el equipo durante las maniobras del brazo extensible, impidiendo el volcamiento del equipo al extender el brazo completamente con la herramienta de trabajo montada.	E1	**FALLA FUNCIONAL TOTAL:** Incapacidad para estabilizar el equipo durante las maniobras del brazo extensible, el equipo queda cojo facilitando el volcamiento.	E1.1	Electrovalvulas dañadas.	**Evidencia:** los cilindros se mueven lento o no se mueven. **Descripción:** Pull stud de la válvula atascado, sellos dañados, estructura interna de la válvula dañada. **Tiempo de reparación:** 3 horas.	**Impacto en producción:** Si, equipo debe dejarse fuera de servicio, no puede trabajar sin los estabilizadores. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No.	8	1	10	80
				E1.2	Flexibles hidráulicos con desgaste o cortados.	**Evidencia:** Cilindros no se mueven, gran fuga de aceite por el flexible que alimenta o retorna el aceite a los cilindros. **Descripción:** Flexible hidráulico cortado o desgastado por roce contra la estructura. **Tiempo de reparación:** 2 horas.	**Impacto en producción:** Si, equipo queda fuera de servicio por fuga de aceite. **Medio ambiente:** Si **Seguridad:** No.	8	5	5	200
				E1.3	Fractura estructural mayor.	**Evidencia:** Ruido de roce metal con metal al mover estabilizadores. **Descripción:** Estructura o pasadores de los estabilizadores se encuentran agrietados o se rompen durante la operación. **Tiempo de reparación:** 2 horas.	**Impacto en producción:** Si, equipo queda fuera de servicio imposibilitando su uso sin estabilizadores. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No.	8	5	10	400

SISTEMA	FUNCIÓN PRINCIPAL	FALLA FUNCIONAL		MODO DE FALLA		EFECTO/SINTOMA DE FALLA	CONSECUENCIA DE FALLA	S	O	D	RPN
ESTABILIZADORES	Es el sistema encargado de estabilizar el equipo durante las maniobras del brazo extensible, impidiendo el volcamiento del equipo al extender el brazo completamente con la herramienta de trabajo montada.	E2	**FALLA FUNCIONAL PARCIAL:** El equipo puede seguir operando con pequeñas fugas de aceite o ruidos que no implican mayor riesgo.	E2.1	Cilindro hidráulico con vastago flectado.	**Evidencia:** Al extraer el cilindro se observa flexión del vastago a simple vista. **Descripción:** El vastago se flecta por sobre esfuerzo, el movimiento irregular comienza a fugar pequeñas cantidades de aceite a traves del sello. **Tiempo de reparación:** 2 horas.	**Impacto en producción:** No, el equipo puede seguir operando bajo observación y cuidado en su uso. **Medio ambiente:** Si **Seguridad:** No.	9	2	10	180

ANEXO O: ANÁLISIS AMFEC SISTEMA HIDRÁULICO EQUIPOS BROKK

SISTEMA	FUNCIÓN PRINCIPAL	FALLA FUNCIONAL		MODO DE FALLA		EFECTO/SINTOMA DE FALLA	CONSECUENCIA DE FALLA	S	O	D	RPN
SISTEMA HIDRÁULICO	Proveer de aceite hidráulico a todos los sistema de movimiento y acción del equipo.	F1	**FALLA FUNCIONAL TOTAL:** El equipo debe quedar fuera de servicio por incapacidad de seguir operando sin suministro de aceite.	F1.5	Rotura de estanque hidraulico.	**Evidencia:** Fuga de aceite mayor a traves de estanque hidráulico del equipo. **Descripción:** El estanque puede romperse debido a colisiones sufridas durante la operación del equipo. **Tiempo de reparación:** 4 horas.	**Impacto en producción:** Si, equipo queda fuera de servicio por fuga de aceite excesiva. **Medio ambiente:** Si **Seguridad:** No.	8	1	10	80
				F1.6	Perdida de propiedades del aceite.	**Evidencia:** La herramienta del equipo no tiene fuerza mientras trabaja. **Descripción:** El aceite pierde sus caracteristicas debido al uso prolongado de este estando expuesto a altas temperaturas. **Tiempo de reparación:** 2 horas.	**Impacto en producción:** Si, equipo queda fuera de servicio por perdida de acción de la herramienta. **Medio ambiente:** No **Seguridad:** No.	8	1	10	80
		F2	**FALLA FUNCIONAL PARCIAL:** Equipo puede seguir operando debido a que la falla es menor.	F2.1	Respirador de estanque saturado.	**Evidencia:** Pequeña fuga de aceite a traves del respirador del estanque. **Descripción:** Respirador se satura por exceso de polvo y alta temperatura del aceite en el estanque **Tiempo de reparación:** 1 hora.	**Impacto en producción:** No, equipo puede seguir operando hasta que se pueda cambiar el respirador. **Medio ambiente:** Si **Seguridad:** No.	5	6	5	150

ANEXO P: HOJAS DE DECISIÓN FALLAS SISTEMA ELÉCTRICO EQUIPOS BROKK

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: A1.1	Daño en cable de alimentación o desconexión interna de enchufe trifásico	
SISTEMA: SISTEMA ELÉCTRICO	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 320

Descripción de la falla: El equipo cuenta con un cable o cordón eléctrico trifásico (3 hebras más tierra). Durante el desempeño de su trabajo, el equipo puede pisar el cable con sus propias orugas lo que produce que las hebras interiores sean aplastadas produciendo el corte de ellas, debido al propio peso del equipo ejercido sobre las orugas. Al pisar el cable también se produce un tirón del cable dentro del enchufe trifásico lo que puede conllevar a la desconexión interna de este.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	A	1	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 180	Realizar medición de continuidad al cable con multitester en busca de fallas.	Mensual	Tecnico electrico.
1	A	1	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 200	Realizar medición de continuidad al cable con multitester en busca de fallas.	Mensual	Tecnico electrico.
1	A	1	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 100	Realizar medición de continuidad al cable con multitester en busca de fallas.	Mensual	Tecnico electrico.
1	A	1	N	N	N	S	N	N	N				BROKK 90	Sin mantenimiento	A la falla	Tecnico electrico.
1	A	1	N	N	N	S	N	N	N				BROKK 70	Sin mantenimiento	A la falla	Tecnico electrico.
1	A	1	N	N	N	S	N	N	N				BROKK 60	Sin mantenimiento	A la falla	Tecnico electrico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: A1.2	Contactores sulfatados y aislados.	
SISTEMA: SISTEMA ELÉCTRICO	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 640

Descripción de la falla: Debido al ambiente de trabajo aparece cierta humedad y polvo metalurgico en el gabinete eléctrico del equipo, produciendo sulfatación de contactores, sus contactos, y aislación de los mismos al momento de operar. Esta falla produce que el equipo opere y se apague en operación o bien se encuentre operando de forma normal y de forma aleatoria alguno de los sistemas deje de funcionar; por ejemplo: Solo operan los estabilizadores izquierdos y no los derechos. También puede ocasionar que no se pueda realizar el enlace del control inalambrico y el equipo quede fuera de servicio.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	A	2	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 180	Revisión de contactos, relés y componentes eléctricos del gabinete en busca de fallas, con el fin de limpiar las sulfataciones que puedan encontrarse o realizar el cambio de componentes dañados.	Bimensual	Técnico eléctrico
1	A	2	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 200	Revisión de contactos, relés y componentes eléctricos del gabinete en busca de fallas, con el fin de limpiar las sulfataciones que puedan encontrarse o realizar el cambio de componentes dañados.	Bimensual	Tecnico electrico.
1	A	2	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 100	Revisión de contactos, relés y componentes eléctricos del gabinete en busca de fallas, con el fin de limpiar las sulfataciones que puedan encontrarse o realizar el cambio de componentes dañados.	Bimensual	Tecnico electrico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: A1.2	Contactores sulfatados y aislados.	
SISTEMA: SISTEMA ELÉCTRICO	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 640

Descripción de la falla: Debido al ambiente de trabajo aparece cierta humedad y polvo metalurgico en el gabinete eléctrico del equipo, produciendo sulfatación de contactores, sus contactos, y aislación de los mismos al momento de operar. Esta falla produce que el equipo opere y se apague en operación o bien se encuentre operando de forma normal y de forma aleatoria alguno de los sistemas deje de funcionar; por ejemplo: Solo operan los estabilizadores izquierdos y no los derechos. También puede ocasionar que no se pueda realizar el enlace del control inalambrico y el equipo quede fuera de servicio.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	A	2	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento	A la falla	Tecnico electrico.
1	A	2	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento	A la falla	Tecnico electrico.
1	A	2	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento	A la falla	Tecnico electrico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: A1.3	CPU dañada	
SISTEMA: SISTEMA ELÉCTRICO	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 240

Descripción de la falla: De forma similar a la falla de sulfatación en contactores pero no tan frecuente; debido al ambiente de trabajo se presenta degradación principalmente en los conectores de la CPU los que con el paso del tiempo terminan por dañar tarjetas y componentes eléctronicos internos. Las CPU de los equipos BROKK son cartuchos eléctronicos sellados, y con conectores que le permiten comunicar y enviar señales al resto de los sistemas según se requiera y por orden recibida desde el control de operación. A su vez, la CPU no se encuentra tan expuesta al ambiente como los contactores y otros componentes del gabinete eléctrico. Esta falla produce que el equipo opere y de forma aleatoria alguno de sus sistemas deje de operar.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	A	3	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 180	Desmontaje, busqueda, y limpieza de conectores y pines dañados de la CPU.	Trimestral	Técnico eléctrico
1	A	1	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 200	Desmontaje, busqueda, y limpieza de conectores y pines dañados de la CPU.	Trimestral	Tecnico electrico.
1	A	1	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 100	Desmontaje, busqueda, y limpieza de conectores y pines dañados de la CPU.	Trimestral	Tecnico electrico.
1	A	1	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 90	Desmontaje, busqueda, y limpieza de conectores y pines dañados de la CPU.	Anual	Tecnico electrico.
1	A	1	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 70	Desmontaje, busqueda, y limpieza de conectores y pines dañados de la CPU.	Anual	Tecnico electrico.
1	A	1	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 60	Desmontaje, busqueda, y limpieza de conectores y pines dañados de la CPU.	Anual	Tecnico electrico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: A1.4	Modulo de comunicación dañado	
SISTEMA: SISTEMA ELÉCTRICO	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 256

Descripción de la falla: El modulo de comunicación es un componente eléctronico delicado y sellado, por lo que no es posible intervenir sus componentes internos. La falla consiste simplemente en que el equipo no enlaza con el control inalambrico. La unica forma de detectar si el problema se encuentra en el control inalambrico o en el modulo de comunicación es realizando la conexión del control vía cable al equipo, si el equipo reacciona a las ordenes del control conectado por cable es falla del modulo de comunicación, debiendo este ser cambiado. La falla se produce debido a vibración propia de la operación del equipo o posibles colisiones contra el lugar donnde se encuentra ubicado el modulo.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1	H2	H3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
							S1	S2	S3							
							O1	O2	O3							
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	A	4	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N	BROKK 180	Sin manteniemiento.	A la falla	Técnico eléctrico.
1	A	4	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N	BROKK 200	Sin manteniemiento.	A la falla	Tecnico electrico.
1	A	4	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N	BROKK 100	Sin manteniemiento.	A la falla	Tecnico electrico.
1	A	4	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N	BROKK 90	Sin manteniemiento.	A la falla	Tecnico electrico.
1	A	4	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N	BROKK 70	Sin manteniemiento.	A la falla	Tecnico electrico.
1	A	4	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N	BROKK 60	Sin manteniemiento.	A la falla	Tecnico electrico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: A1.5	Switch principal dañado	
SISTEMA: SISTEMA ELÉCTRICO	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 160

Descripción de la falla: El switch principal se rompe o se vence su sistema de accionamiento, el equipo no puede colocarse en servicio. Esta falla es recurrente debido al modelo de switch usado en el equipo.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	A	5	S	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 180	Ningún mantenimiento	A la falla	Técnico eléctrico.
1	A	5	S	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 200	Ningún mantenimiento	A la falla	Técnico eléctrico.
1	A	5	S	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 100	Ningún mantenimiento	A la falla	Técnico eléctrico.
1	A	5	S	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 90	Ningún mantenimiento	A la falla	Técnico eléctrico.
1	A	5	S	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 70	Ningún mantenimiento	A la falla	Técnico eléctrico.
1	A	5	S	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 60	Ningún mantenimiento	A la falla	Técnico eléctrico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: A1.6	Control dañado	
SISTEMA: SISTEMA ELÉCTRICO	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 480

Descripción de la falla: El equipo no responde a las señales del control, puede confundirse con la falla del modulo de comunicación, la forma de descartar es la misma, conectar el control vía cable al equipo y probar su funcionalidad. El control del equipo suele dañarse en potenciometros, joystick, cables sueltos y tarjetas internas. Las fallas son causadas generalmente por uso brusco del control o bien por mal cuidado del mismo.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	A	6	N	N	N	S	N	S					BROKK 180	Reacondicionamiento ciclico, mientras el equipo debe seguir operativo con un control nuevo o reacondicionado.	Anual	Técnico eléctrico.
														Inspección y limpieza interior del componente.	Mensual	Técnico electrico.
1	A	6	N	N	N	S	N	S					BROKK 200	Reacondicionamiento ciclico, mientras el equipo debe seguir operativo con un control nuevo o reacondicionado.	Anual	Técnico electrico.
														Inspección y limpieza interior del componente.	Mensual	Técnico electrico.
1	A	6	N	N	N	S	N	S					BROKK 100	Reacondicionamiento ciclico, mientras el equipo debe seguir operativo con un control nuevo o reacondicionado.	Anual	Técnico electrico.
														Inspección y limpieza interior del componente.	Mensual	Técnico electrico.
1	A	6	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico electrico.
1	A	6	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico electrico.
1	A	6	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico electrico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: A1.7	Arneses de cableado cristalizados o cortados.	
SISTEMA: SISTEMA ELÉCTRICO	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 560

Descripción de la falla: Los arneses de cableado se deterioraarn con el pasar del tiempo y la exposición a cambios bruscos de temperatura, pudiendo cortarse en algunas secciones por movimiento propio del equipo.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	A	7	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 180	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico.
1	A	7	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 200	Sin mantenimiento.	A la falla	Tecnico electrico.
1	A	7	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 100	Sin mantenimiento.	A la falla	Tecnico electrico.
1	A	7	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento.	A la falla	Tecnico electrico.
1	A	7	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento.	A la falla	Tecnico electrico.
1	A	7	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento.	A la falla	Tecnico electrico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: A1.8	Conectores de solenoides de brazo o tracción sueltos.	
SISTEMA: SISTEMA ELÉCTRICO	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 560

Descripción de la falla: Los conectores de solenoides se sueltan por vibración propia del equipo. Al soltarse se pierde movilidad en brazo extensible o en sistema de tracción.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	A	7	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 180	Realizar busqueda y ajuste de conectores sueltos, realizar limpieza de los mismos.	Bimensual	Técnico eléctrico.
1	A	7	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 200	Realizar busqueda y ajuste de conectores sueltos, realizar limpieza de los mismos.	Bimensual	Tecnico electrico.
1	A	7	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 100	Realizar busqueda y ajuste de conectores sueltos, realizar limpieza de los mismos.	Bimensual	Tecnico electrico.
1	A	7	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento.	A la falla	Tecnico electrico.
1	A	7	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento.	A la falla	Tecnico electrico.
1	A	7	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento.	A la falla	Tecnico electrico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: A1.9	Motor principal dañado.	
SISTEMA: SISTEMA ELÉCTRICO	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 80

Descripción de la falla: El motor pierde completamente su funcionalidad. La unica falla registrada para este evento fue causada por cortocircuito en las bobinas, presentando ruido notorio al energizar.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	A	8	S	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 180	Sin mantenimiento.	A lafalla	Técnico eléctrico/ Técnico mecánico
1	A	8	S	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 200	Sin mantenimiento.	A lafalla	Técnico eléctrico/ Técnico mecánico
1	A	8	S	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 100	Sin mantenimiento.	A lafalla	Técnico eléctrico/ Técnico mecánico
1	A	8	S	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento.	A lafalla	Técnico eléctrico/ Técnico mecánico
1	A	8	S	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento.	A lafalla	Técnico eléctrico/ Técnico mecánico
1	A	8	S	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento.	A lafalla	Técnico eléctrico/ Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: A1.10	Solenoides de estabilizadores quemadas	
SISTEMA: SISTEMA ELÉCTRICO	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 70

Descripción de la falla: Solenoides de estabilizadores izquierdos o derechos se encuentran quemadas, por lo que uno de los dos lados del sistema no opera.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	A	9	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 180	Realizar medicion de las resistencias de las solenoides en busqueda de desviaciones que indiquen deterioro de estas..	Semestral	Técnico eléctrico
1	A	9	S	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 200	Realizar medicion de las resistencias de las solenoides en busqueda de desviaciones que indiquen deterioro de estas..	Semestral	Técnico eléctrico/ Técnico mecánico
1	A	9	S	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 100	Realizar medicion de las resistencias de las solenoides en busqueda de desviaciones que indiquen deterioro de estas..	Semestral	Técnico eléctrico/ Técnico mecánico
1	A	9	S	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico/ Técnico mecánico
1	A	9	S	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico/ Técnico mecánico
1	A	9	S	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico/ Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: A2.1	Solenoides de mesa giratoria quemadas	
SISTEMA: SISTEMA ELÉCTRICO	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 70

Descripción de la falla: Solenoides de mesa giratoria quemados, los solenoides generalmente se queman por uso.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
2	A	1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	BROKK 180	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico
2	A	1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	BROKK 200	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico
2	A	1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	BROKK 100	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico
2	A	1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	BROKK 90	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico
2	A	1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	BROKK 70	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico
2	A	1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	BROKK 60	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: A2.2	Conectores de solenoides de mesa giratoria sueltos.	
SISTEMA: SISTEMA ELÉCTRICO	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 70

Descripción de la falla: Los conectores de solenoides se sueltan por vibración propia del equipo. Al soltarse se pierde movilidad en mesa giratoria.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
2	A	2	N	N	N	N	N	N	N	N	N		BROKK 180	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico
2	A	2	N	N	N	N	N	N	N	N	N		BROKK 200	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico
2	A	2	N	N	N	N	N	N	N	N	N		BROKK 100	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico
2	A	2	N	N	N	N	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico
2	A	2	N	N	N	N	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico
2	A	2	N	N	N	N	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: A2.3	Focos quemados.	
SISTEMA: SISTEMA ELÉCTRICO	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 20

Descripción de la falla: Los focos se queman por uso normal.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1	H2	H3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
							S1	S2	S3							
							O1	O2	O3							
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
2	A	3	N	N	N	N	N	N	N	N	N		BROKK 180	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico
2	A	3	N	N	N	N	N	N	N	N	N		BROKK 200	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico
2	A	3	N	N	N	N	N	N	N	N	N		BROKK 100	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico
2	A	3	N	N	N	N	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico
2	A	3	N	N	N	N	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico
2	A	3	N	N	N	N	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico eléctrico

ANEXO Q: HOJAS DE DECISIÓN FALLAS SISTEMA DE TRACCIÓN EQUIPOS BROKK

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: B1.1	Motor hidráulico dañado	
SISTEMA: SISTEMA DE TRACCIÓN	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 400

Descripción de la falla: El motor hidráulico gira pero no tiene fuerza para mover el elquipo, o bien el motor no gira presentando fuga de aceite. Este problema aparece por daños en orings y sellos del motor lo que produce paso de aceite entre camaras. Componentes mecánicos internos del motor con daño severo impiden que gire. Generalmente la falla empieza a manifestarse a traves de una fuga de aceite que va en aumento conforme el equipo opera.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1	H2	H3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
							S1	S2	S3							
							O1	O2	O3							
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	B	1	S	N	S	S	N	N	N	N	N		BROKK 180	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico mecánico
1	B	1	S	N	S	S	N	N	N	N	N		BROKK 200	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico mecánico
1	B	1	S	N	S	S	N	N	N	N	N		BROKK 100	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico mecánico
1	B	1	S	N	S	S	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico mecánico
1	B	1	S	N	S	S	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico mecánico
1	B	1	S	N	S	S	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: B1.2	Electroválvulas dañadas	
SISTEMA: SISTEMA DE TRACCIÓN	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 80

Descripción de la falla: El motor de giro se mueve lento o no deja de girar. Pull stud de la válvula atascado, sellos dañados, estructura interna de la válvula dañada. En ocasiones las válvulas se atascan por contaminación interna proveida por el aceite que usa el equipo.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	B	2	N	N	N	S	N	S					BROKK 180	Reacondicionamiento ciclico.	Bienal	Técnico mecánico
1	B	2	N	N	N	S	N	S					BROKK 200	Reacondicionamiento ciclico.	Bienal	Técnico mecánico
1	B	2	N	N	N	S	N	S					BROKK 100	Reacondicionamiento ciclico.	Bienal	Técnico mecánico
1	B	2	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico
1	B	2	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico
1	B	2	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: B1.3	Oruga desmontada	
SISTEMA: SISTEMA DE TRACCIÓN	Medio Ambiente: No	Seguridad: Si	RPN: 540

Descripción de la falla: La oruga se estira y pierde grosor debido al desgaste propio de la operación del equipo. La oruga se desmonta del motor de giro debido a que los tensores no son capaces de mantenerla fija cuando ya se encuentra muy gastada.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	B	3	N	S	N	S	N	N	N	S			BROKK 180	Realizar inspección y control dimensional de pasadores de orugas metalicas.	trimestral.	Técnico mecánico
1	B	3	N	S	N	S	N	N	N	S			BROKK 200	Realizar inspección y control dimensional de pasadores de orugas metalicas.	trimestral.	Técnico mecánico
1	B	3	N	S	N	S	N	N	N	S			BROKK 100	Realizar inspección y control dimensional de pasadores de orugas metalicas.	trimestral.	Técnico mecánico
1	B	3	N	S	N	S	N	N	N	S			BROKK 90	Realizar control dimensional de las orugas.	Semestral	Técnico mecánico
1	B	3	N	S	N	S	N	N	N	S			BROKK 70	Realizar control dimensional de las orugas.	Semestral	Técnico mecánico
1	B	3	N	S	N	S	N	N	N	S			BROKK 60	Realizar control dimensional de las orugas.	Semestral	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: B1.4	Oruga gastada	
SISTEMA: SISTEMA DE TRACCIÓN	Medio Ambiente: No	Seguridad: Si	RPN: 540

Descripción de la falla: La oruga pierde tensión mientras el equipo opera debido a que los tensores se encuentran vencidos. Para

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	B	4	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 180	Inspeccionar y realizar pruebas operativas del conjunto de tracción con el fin de evaluar el estado de los tensores y programar el cambio de estos.	Mensual	Técnico mecánico
1	B	4	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 200	Inspeccionar y realizar pruebas operativas del conjunto de tracción con el fin de evaluar el estado de los tensores y programar el cambio de estos.	Mensual	Técnico mecánico
1	B	4	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 100	Inspeccionar y realizar pruebas operativas del conjunto de tracción con el fin de evaluar el estado de los tensores y programar el cambio de estos.	Mensual	Técnico mecánico
1	B	4	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 90	Inspeccionar y realizar pruebas operativas del conjunto de tracción con el fin de evaluar el estado de los tensores y programar el cambio de estos.	Trimestral	Técnico mecánico
1	B	4	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 70	Inspeccionar y realizar pruebas operativas del conjunto de tracción con el fin de evaluar el estado de los tensores y programar el cambio de estos.	Trimestral	Técnico mecánico
1	B	4	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 60	Inspeccionar y realizar pruebas operativas del conjunto de tracción con el fin de evaluar el estado de los tensores y programar el cambio de estos.	Trimestral	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: B1.5	Tensor de oruga dañado.	
SISTEMA: SISTEMA DE TRACCIÓN	Medio Ambiente: No	Seguridad: Si	RPN: 540

Descripción de la falla: La oruga pierde tensión mientras el equipo opera debido a que los tensores se encuentran vencidos. Para

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1	H2	H3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
							S1	S2	S3							
							O1	O2	O3							
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	B	5	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 180	Inspeccionar y realizar pruebas operativas del conjunto de tracción con el fin de evaluar el estado de los tensores y programar el cambio de estos.	Mensual	Técnico mecánico
1	B	5	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 200	Inspeccionar y realizar pruebas operativas del conjunto de tracción con el fin de evaluar el estado de los tensores y programar el cambio de estos.	Mensual	Técnico mecánico
1	B	5	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 100	Inspeccionar y realizar pruebas operativas del conjunto de tracción con el fin de evaluar el estado de los tensores y programar el cambio de estos.	Mensual	Técnico mecánico
1	B	5	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 90	Inspeccionar y realizar pruebas operativas del conjunto de tracción con el fin de evaluar el estado de los tensores y programar el cambio de estos.	Trimestral	Técnico mecánico
1	B	5	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 70	Inspeccionar y realizar pruebas operativas del conjunto de tracción con el fin de evaluar el estado de los tensores y programar el cambio de estos.	Trimestral	Técnico mecánico
1	B	5	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 60	Inspeccionar y realizar pruebas operativas del conjunto de tracción con el fin de evaluar el estado de los tensores y programar el cambio de estos.	Trimestral	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: B1.6	Corte de pernos de motor de giro	
SISTEMA: SISTEMA DE TRACCIÓN	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 240

Descripción de la falla: La oruga deja de moverse mientras el motor de giro sigue moviendose sin ejercer fuerza sobre ella debido a perdida de posición por pernos de sujeción cortados.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	B	6	N	N	N	S	N	N	S				BROKK 180	Sustitución ciclica de los componentes. Realizar el cambio de los pernos de sujeción del motor hidráulico de giro.	anual	Técnico mecánico
1	B	6	N	N	N	S	N	N	S				BROKK 200	Sustitución ciclica de los componentes. Realizar el cambio de los pernos de sujeción del motor hidráulico de giro.	anual	Técnico mecánico
1	B	6	N	N	N	S	N	N	S				BROKK 100	Sustitución ciclica de los componentes. Realizar el cambio de los pernos de sujeción del motor hidráulico de giro.	anual	Técnico mecánico
1	B	6	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico mecánico
1	B	6	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico mecánico
1	B	6	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento.	A la falla	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: B1.7	Flexibles hidráulicos gastados o cortados.	
SISTEMA: SISTEMA DE TRACCIÓN	Medio Ambiente: Si	Seguridad: Si	RPN: 630

Descripción de la falla: Los flexibles hidráulicos reciben desgaste en el recubrimiento de goma hasta el punto de llegar al nucleo de los mismos, dejando escapar aceite a presión mientras el equipo opera. Los flexibles del sistema de tracción no se encuentran a la vista del operador por lo que es dificil detectar su desgaste.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1	H2	H3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
							S1	S2	S3							
							O1	O2	O3							
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	B	7	N	S	S	S	N	N	N	S			BROKK 180	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	mensual	Técnico mecánico
1	B	7	N	S	S	S	N	N	N	S			BROKK 200	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	mensual	Técnico mecánico
1	B	7	N	S	S	S	N	N	N	S			BROKK 100	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	mensual	Técnico mecánico
1	B	7	N	S	S	S	N	N	N	S			BROKK 90	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	mensual	Técnico mecánico
1	B	7	N	S	S	S	N	N	N	S			BROKK 70	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	mensual	Técnico mecánico
1	B	7	N	S	S	S	N	N	N	S			BROKK 60	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	mensual	Técnico mecánico

ANEXO R: HOJAS DE DECISIÓN FALLAS SISTEMA DE BRAZO EXTENSIBLE EQUIPOS BROKK

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: C1.1	Cilindro hidráulico con vastago cortado.	
SISTEMA: SISTEMA DE BRAZO EXTENSIBLE	Medio Ambiente: No	Seguridad: Si	RPN: 540

Descripción de la falla: El vastago del equipo se corta durante la operación del equipo, el vastago se corta por sobre esfuerzos repetitivos durante la operación. En ocasiones

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	C	1	S	S	N	S	N	N	N				BROKK 180	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico
1	C	1	S	S	N	S	N	N	N				BROKK 200	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico
1	C	1	S	S	N	S	N	N	N				BROKK 100	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico
1	C	1	S	S	N	S	N	N	N				BROKK 90	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico
1	C	1	S	S	N	S	N	N	N				BROKK 70	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico
1	C	1	S	S	N	S	N	N	N				BROKK 60	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: C1.2	Electroválvulas dañadas.	
SISTEMA: SISTEMA DE BRAZO EXTENSIBLE	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 80

Descripción de la falla: Pull stud de la válvula atascado, sellos dañados, estructura interna de la válvula dañada. En ocasiones las válvulas se atascan por contaminación interna proveida por el aceite que usa el equipo. Cilindros se mueven lento o no se mueven.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	C	2	N	N	N	S	N	S					BROKK 180	Reacondicionamiento ciclico.	Bienal.	Técnico mecánico
1	C	2	N	N	N	S	N	S					BROKK 200	Reacondicionamiento ciclico.	Bienal.	Técnico mecánico
1	C	2	N	N	N	S	N	S					BROKK 100	Reacondicionamiento ciclico.	Bienal.	Técnico mecánico
1	C	2	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico
1	C	2	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico
1	C	2	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: C1.3	Flexibles hidráulicos gastados o cortados.	
SISTEMA: SISTEMA DE BRAZO EXTENSIBLE	Medio Ambiente: Si	Seguridad: Si	RPN: 180

Descripción de la falla: Los flexibles hidráulicos reciben desgaste en el recubrimiento de goma hasta el punto de llegar al nucleo de los mismos, dejando escapar aceite a presión mientras el equipo opera. Los flexibles del brazo se encuentran a la vista del operador por lo que es simple detectar su desgaste.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	C	3	S	S	S	S	N	N	N	S			BROKK 180	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	mensual	Técnico mecánico
1	C	3	S	S	S	S	N	N	N	S			BROKK 200	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	mensual	Técnico mecánico
1	C	3	S	S	S	S	N	N	N	S			BROKK 100	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	mensual	Técnico mecánico
1	C	3	S	S	S	S	N	N	N	S			BROKK 90	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	mensual	Técnico mecánico
1	C	3	S	S	S	S	N	N	N	S			BROKK 70	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	mensual	Técnico mecánico
1	C	3	S	S	S	S	N	N	N	S			BROKK 60	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	mensual	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: C1.4	Soltura o rotura de conectores hidráulicos.	
SISTEMA: SISTEMA DE BRAZO EXTENSIBLE	Medio Ambiente: Si	Seguridad: Si	RPN: 144

Descripción de la falla: Gran fuga de aceite a traves de conectores hidráulicos. Los conectores pueden salirse de su posición o romperse durante la operación del equipo en espacios reducidos por coliciones o roces.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1	H2	H3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
							S1	S2	S3							
							O1	O2	O3							
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	C	4	S	S	S	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 180	Realizar la inspección en busqueda de conectores sueltos o por romperse, para reposicionar o reemplazar los que estén con problemas.	mensual	Técnico mecánico
1	C	4	S	S	S	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 200	Realizar la inspección en busqueda de conectores sueltos o por romperse, para reposicionar o reemplazar los que estén con problemas.	mensual	Técnico mecánico
1	C	4	S	S	S	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 100	Realizar la inspección en busqueda de conectores sueltos o por romperse, para reposicionar o reemplazar los que estén con problemas.	mensual	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: C1.4	Soltura o rotura de conectores hidráulicos.	
SISTEMA: SISTEMA DE BRAZO EXTENSIBLE	Medio Ambiente: Si	Seguridad: Si	RPN: 144

Descripción de la falla: Gran fuga de aceite a traves de conectores hidráulicos. Los conectores pueden salirse de su posición o romperse durante la operación del equipo en espacios reducidos por coliciones o roces.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1	H2	H3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
							S1	S2	S3							
							O1	O2	O3							
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	C	4	S	S	S	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 90	Realizar la inspección en busqueda de conectores sueltos o por romperse, para reposicionar o reemplazar los que estén con problemas.	mensual	Técnico mecánico
1	C	4	S	S	S	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 70	Realizar la inspección en busqueda de conectores sueltos o por romperse, para reposicionar o reemplazar los que estén con problemas.	mensual	Técnico mecánico
1	C	4	S	S	S	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 60	Realizar la inspección en busqueda de conectores sueltos o por romperse, para reposicionar o reemplazar los que estén con problemas.	mensual	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: C1.5	Acoples rápidos dañados	
SISTEMA: SISTEMA DE BRAZO EXTENSIBLE	Medio Ambiente: Si	Seguridad: Si	RPN: 144

Descripción de la falla: Gran fuga de aceite a traves de conectores hidráulicos. Los conectores pueden salirse de su posición o romperse durante la operación del equipo en espacios reducidos por coliciones o roces.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	C	5	S	S	S	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 180	Realizar la inspección de los acoples rápidos en busqueda de sellos dañados, para reemplazar los que estén con problemas.	trimestral.	Técnico mecánico
1	C	5	S	S	S	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 200	Realizar la inspección de los acoples rápidos en busqueda de sellos dañados, para reemplazar los que estén con problemas.	trimestral.	Técnico mecánico
1	C	5	S	S	S	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 100	Realizar la inspección de los acoples rápidos en busqueda de sellos dañados, para reemplazar los que estén con problemas.	trimestral.	Técnico mecánico
1	C	5	S	S	S	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 90	Realizar la inspección de los acoples rápidos en busqueda de sellos dañados, para reemplazar los que estén con problemas.	trimestral.	Técnico mecánico
1	C	5	S	S	S	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 70	Realizar la inspección de los acoples rápidos en busqueda de sellos dañados, para reemplazar los que estén con problemas.	trimestral.	Técnico mecánico
1	C	5	S	S	S	S	N	N	N	N	N	S	BROKK 60	Realizar la inspección de los acoples rápidos en busqueda de sellos dañados, para reemplazar los que estén con problemas.	trimestral.	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: C1.6	Fractura estructural mayor.	
SISTEMA: SISTEMA DE BRAZO EXTENSIBLE	Medio Ambiente: No	Seguridad: Si	RPN: 63

Descripción de la falla: La estructura que compone el brazo se fractura debido a acumulación de sobre esfuerzos sobre ella, producto de la mala operación del equipo.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	C	6	S	S	N	S	S						BROKK 180	Realizar ensayo de particulas magneticas en busca de indicios de fisuras en la estructura. Tintas penetrantes en los cordones de soldadura para programar reparación de estos.	Anual.	Técnico sintomatico.
1	C	6	S	S	N	S	S						BROKK 200	Realizar ensayo de particulas magneticas en busca de indicios de fisuras en la estructura. Tintas penetrantes en los cordones de soldadura para programar reparación de estos.	Anual.	Técnico sintomatico.
1	C	6	S	S	N	S	S						BROKK 100	Realizar ensayo de particulas magneticas en busca de indicios de fisuras en la estructura. Tintas penetrantes en los cordones de soldadura para programar reparación de estos.	Anual.	Técnico sintomatico.
1	C	6	S	S	N	S	N	N	N				BROKK 90	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico
1	C	6	S	S	N	S	N	N	N				BROKK 70	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico
1	C	6	S	S	N	S	N	N	N				BROKK 60	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: C2.1	Cilindro hidráulico con vastago flectado.	
SISTEMA: SISTEMA DE BRAZO EXTENSIBLE	Medio Ambiente: Si	Seguridad: Si	RPN: 162

Descripción de la falla: Se observa flexión en el vastago a simple vista, el vastago se flecta por sobre esfuerzo, el movimiento irregular comienza a fugar pequeñas cantidades de aceite a traves del sello.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
2	C	1	S	S	S	N	N	N	N	N	N	S	BROKK 180	Inspeccionar cilindros de estabilizadores en busca de humedad en vastago con goteo de aceite. Inspeccionar vastago con reglilla para verificar flexión.	Mensual	Técnico Mecánico.
2	C	1	S	S	S	N	N	N	N	N	N	S	BROKK 200	Inspeccionar cilindros de estabilizadores en busca de humedad en vastago con goteo de aceite. Inspeccionar vastago con reglilla para verificar flexión.	Mensual	Técnico Mecánico.
2	C	1	S	S	S	N	N	N	N	N	N	S	BROKK 100	Inspeccionar cilindros de estabilizadores en busca de humedad en vastago con goteo de aceite. Inspeccionar vastago con reglilla para verificar flexión.	Mensual	Técnico Mecánico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: C2.1	Cilindro hidráulico con vastago flectado.	
SISTEMA: SISTEMA DE BRAZO EXTENSIBLE	Medio Ambiente: Si	Seguridad: Si	RPN: 162

Descripción de la falla: Se observa flexión en el vastago a simple vista, el vastago se flecta por sobre esfuerzo, el movimiento irregular comienza a fugar pequeñas cantidades de aceite a traves del sello.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1	H2	H3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
							S1	S2	S3							
							O1	O2	O3							
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
2	C	1	S	S	S	N	N	N	N	N	N	S	BROKK 90	Inspeccionar cilindros de estabilizadores en busca de humedad en vastago con goteo de aceite. Inspeccionar vastago con reglilla para verificar flexión.	Semestral	Técnico Mecánico.
2	C	1	S	S	S	N	N	N	N	N	N	S	BROKK 70	Inspeccionar cilindros de estabilizadores en busca de humedad en vastago con goteo de aceite. Inspeccionar vastago con reglilla para verificar flexión.	Semestral	Técnico Mecánico.
2	C	1	S	S	S	N	N	N	N	N	N	S	BROKK 60	Inspeccionar cilindros de estabilizadores en busca de humedad en vastago con goteo de aceite. Inspeccionar vastago con reglilla para verificar flexión.	Semestral	Técnico Mecánico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: C2.2	Falla de rota boom	
SISTEMA: SISTEMA DE BRAZO EXTENSIBLE	Medio Ambiente: Si	Seguridad: Si	490

Descripción de la falla: El rota boom del equipo presenta fuga de aceite, o bien, no se mueve. Esta falla se produce por problema de sellos.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
2	C	2	S	S	S	N	N	N	S				BROKK 180	Sustitución ciclica del componente.	Semestral.	Técnico Mecánico.
2	C	2	S	S	S	N	N	N	S				BROKK 200	Sustitución ciclica del componente.	Semestral.	Técnico Mecánico.
2	C	2	S	S	S	N	N	N	S				BROKK 100	Sustitución ciclica del componente.	Semestral.	Técnico Mecánico.
2	C	2											BROKK 90	No aplica		
2	C	2											BROKK 70	No aplica		
2	C	2											BROKK 60	No aplica		

ANEXO S: HOJAS DE DECISIÓN FALLAS SISTEMA DE MESA DE GIRO EQUIPOS BROKK

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: D1.1	Motor hidráulico dañado.	
SISTEMA: SISTEMA MESA DE GIRO	Medio Ambiente: Si	Seguridad: No	RPN: 120

Descripción de la falla: El motor hidráulico gira pero no tiene fuerza para mover el elquipo, o bien el motor no gira presentando fuga de aceite. Este problema aparece por daños en orings y sellos del motor lo que produce paso de aceite entre camaras. Componentes mecánicos internos del motor con daño severo impiden que gire. Generalmente la falla empieza a manifestarse a traves de una fuga de aceite que va en aumento conforme el equipo opera.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	D	1	S	N	S	S	N	N	N				BROKK 180	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico
1	D	1	S	N	S	S	N	N	N				BROKK 200	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico
1	D	1	S	N	S	S	N	N	N				BROKK 100	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico
1	D	1	S	N	S	S	N	N	N				BROKK 90	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico
1	D	1	S	N	S	S	N	N	N				BROKK 70	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico
1	D	1	S	N	S	S	N	N	N				BROKK 60	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: D1.2	Flexibles hidráulicos con desgaste o cortados	
SISTEMA: SISTEMA MESA DE GIRO	Medio Ambiente: Si	Seguridad: No	RPN: 120

Descripción de la falla: El motor hidráulico gira pero no tiene fuerza para mover el elquipo, o bien el motor no gira presentando fuga de aceite. Este problema aparece por daños en orings y sellos del motor lo que produce paso de aceite entre camaras. Componentes mecánicos internos del motor con daño severo impiden que gire. Generalmente la falla empieza a manifestarse a traves de una fuga de aceite que va en aumento conforme el equipo opera.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	D	2	N	N	S	S	N	N	N	S			BROKK 180	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	Mensual	Técnico mecánico
1	D	2	N	N	S	S	N	N	N	S			BROKK 200	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	Mensual	Técnico mecánico
1	D	2	N	N	S	S	N	N	N	S			BROKK 100	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	Mensual	Técnico mecánico
1	D	2	N	N	S	S	N	N	N	S			BROKK 90	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	Mensual	Técnico mecánico
1	D	2	N	N	S	S	N	N	N	S			BROKK 70	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	Mensual	Técnico mecánico
1	D	2	N	N	S	S	N	N	N	S			BROKK 60	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten falla.	Mensual	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: D2.1	Electrovalvulas dañadas.	
SISTEMA: SISTEMA MESA DE GIRO	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 30

Descripción de la falla: El motor de giro se mueve lento o no deja de girar. Pull stud de la válvula atascado, sellos dañados, estructura interna de la válvula dañada. En ocasiones las válvulas se atascan por contaminación interna proveida por el aceite que usa el equipo.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
2	D	1	N	S	N	N	N	S					BROKK 180	Reacondicionamiento ciclico.	Bienal.	Técnico mecánico
2	D	1	N	S	N	N	N	S					BROKK 200	Reacondicionamiento ciclico.	Bienal.	Técnico mecánico
2	D	1	N	S	N	N	N	S					BROKK 100	Reacondicionamiento ciclico.	Bienal.	Técnico mecánico
2	D	1	N	S	N	N	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico mecánico
2	D	1	N	S	N	N	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico mecánico
2	D	1	N	S	N	N	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK							MODO DE FALLA: D2.2			Piñon atascado				
SISTEMA: SISTEMA MESA DE GIRO							Medio Ambiente: No			Seguridad: No			RPN: 175	
Descripción de la falla: El piñon se atasca debido a que la corona se llena de suciedad que se endurece entre los dientes, impidiendo el engrande el piñon del motor sobre ella, atascandose en ese punto.														
REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
2	D	2	N	N	N	N	N	N	N	S			BROKK 180	Realizar revisión del sistema piñon corona en busca de acumulaciones de suciedad endurecida para posteriormente removerla.	Trimestral	Técnico mecánico
2	D	2	N	N	N	N	N	N	N	S			BROKK 200	Realizar revisión del sistema piñon corona en busca de acumulaciones de suciedad endurecida para posteriormente removerla.	Trimestral	Técnico mecánico
2	D	2	N	N	N	N	N	N	N	S			BROKK 100	Realizar revisión del sistema piñon corona en busca de acumulaciones de suciedad endurecida para posteriormente removerla.	Trimestral	Técnico mecánico
2	D	2	N	N	N	N	N	N	N	S			BROKK 90	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico mecánico
2	D	2	N	N	N	N	N	N	N	S			BROKK 70	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico mecánico
2	D	2	N	N	N	N	N	N	N	S			BROKK 60	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico mecánico

ANEXO T: HOJAS DE DECISIÓN FALLAS SISTEMA ESTABILIZADOR EQUIPOS BROKK

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: E1.1	Electroválvulas dañadas	
SISTEMA: SISTEMA DE ESTABILIZADORES	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 80

Descripción de la falla: Los estabilizadores se mueven lento o no deja de girar. Pull stud de la válvula atascado, sellos dañados, estructura interna de la válvula dañada. En ocasiones las válvulas se atascan por contaminación interna proveida por el aceite que usa el equipo.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	E	1	N	N	N	S	N	S					BROKK 180	Reacondicionamiento ciclico	Bienal	Técnico mecánico
1	E	1	N	N	N	S	N	S					BROKK 200	Reacondicionamiento ciclico	Bienal	Técnico mecánico
1	E	1	N	N	N	S	N	S					BROKK 100	Reacondicionamiento ciclico	Bienal	Técnico mecánico
1	E	1	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico mecánico
1	E	1	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico mecánico
1	E	1	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: E1.2	Flexibles hidráulicos con desgaste o cortados.	
SISTEMA: SISTEMA DE ESTABILIZADORES	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 200

Descripción de la falla: Los flexibles hidráulicos reciben desgaste en el recubrimiento de goma hasta el punto de llegar al nucleo de los mismos, dejando escapar aceite a presión mientras el equipo opera. Los flexibles del sistema de estabilizadoresse encuentran a la vista del operador por lo que es dificil detectar su desgaste, pero si fugan aceite pueden ser detectados con mayor facilidad debido a que se observa la fuga a traces de la estructura del estabilizador. Cuando la rotura del flexible es muy pequeña, la fuente de la fuga puede confundirse con el cilindro hidráulico.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	E	2	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 180	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten desgaste antes de que comiencen a fugar aceite por rotura.	mensual	Técnico mecánico
1	E	2	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 200	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten desgaste antes de que comiencen a fugar aceite por rotura.	mensual	Técnico mecánico
1	E	2	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 100	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten desgaste antes de que comiencen a fugar aceite por rotura.	mensual	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: E1.2	Flexibles hidráulicos con desgaste o cortados.	
SISTEMA: SISTEMA DE ESTABILIZADORES	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 200

Descripción de la falla: Los flexibles hidráulicos reciben desgaste en el recubrimiento de goma hasta el punto de llegar al nucleo de los mismos, dejando escapar aceite a presión mientras el equipo opera. Los flexibles del sistema de estabilizadoresse encuentran a la vista del operador por lo que es dificil detectar su desgaste, pero si fugan aceite pueden ser detectados con mayor facilidad debido a que se observa la fuga a traces de la estructura del estabilizador. Cuando la rotura del flexible es muy pequeña, la fuente de la fuga puede confundirse con el cilindro hidráulico.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	E	2	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 90	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten desgaste antes de que comiencen a fugar aceite por rotura.	mensual	Técnico mecánico
1	E	2	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 70	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten desgaste antes de que comiencen a fugar aceite por rotura.	mensual	Técnico mecánico
1	E	2	N	N	N	S	N	N	N	S			BROKK 60	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste, realizando el cambio de los que presenten desgaste antes de que comiencen a fugar aceite por rotura.	mensual	Técnico mecánico

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK							MODO DE FALLA: E1.3			Fractura estructural mayor					
SISTEMA: SISTEMA DE ESTABILIZADORES							Medio Ambiente: No			Seguridad: No			RPN: 400		
Descripción de la falla: El sintoma es el ruido de roce metal con metal y atascamiento al accionar los estabilizadores; este sintoma indica posible rotura de pasadores del estabilizador o fractura en su base mobil.															
REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	E	3	N	N	N	S	S						BROKK 180	Realizar examen de tintas penetrantes a estructura movil del estabilizador y pasadores en busca de indicios de falla en estos componentes.	Trimestral	Técnico sintomatico.
1	E	3	N	N	N	S	S						BROKK 200	Realizar examen de tintas penetrantes a estructura movil del estabilizador y pasadores en busca de indicios de falla en estos componentes.	Trimestral	Técnico sintomatico.
1	E	3	N	N	N	S	S						BROKK 100	Realizar examen de tintas penetrantes a estructura movil del estabilizador y pasadores en busca de indicios de falla en estos componentes.	Trimestral	Técnico sintomatico.
1	E	3	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico.
1	E	3	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico.
1	E	3	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento	A la falla	Técnico mecánico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: E2.1	Cilindro hidráulico con vastago flectado.	
SISTEMA: SISTEMA DE ESTABILIZADORES	Medio Ambiente: Si	Seguridad: No	RPN: 140

Descripción de la falla: El vastago se flecta por sobre esfuerzo, el movimiento irregular comienza a fugar pequeñas cantidades de aceite a traves del sello, generando humedad en la estructura base del estabilizador. La flexión del vastago es apreciable a simple vista cuando se extrae el cilindro.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
2	E	1	N	N	S	N	N	N	N	S			BROKK 180	Inspeccionar cilindros de estabilizadores en busca de humedad en estructura del estabilizador o vastago con goteo de aceite. Inspeccionar vastago con reglilla para verificar flexión.	Trimestral	Técnico Mecánico.
2	E	1	N	N	S	N	N	N	N	S			BROKK 200	Inspeccionar cilindros de estabilizadores en busca de humedad en estructura del estabilizador o vastago con goteo de aceite. Inspeccionar vastago con reglilla para verificar flexión.	Trimestral	Técnico Mecánico.
2	E	1	N	N	S	N	N	N	N	S			BROKK 100	Inspeccionar cilindros de estabilizadores en busca de humedad en estructura del estabilizador o vastago con goteo de aceite. Inspeccionar vastago con reglilla para verificar flexión.	Trimestral	Técnico Mecánico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: E2.1	Cilindro hidráulico con vastago flectado.	
SISTEMA: SISTEMA DE ESTABILIZADORES	Medio Ambiente: Si	Seguridad: No	RPN: 140

Descripción de la falla: El vastago se flecta por sobre esfuerzo, el movimiento irregular comienza a fugar pequeñas cantidades de aceite a traves del sello, generando humedad en la estructura base del estabilizador. La flexión del vastago es apreciable a simple vista cuando se extrae el cilindro.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
2	E	1	N	N	S	N	N	N	N	S			BROKK 90	Inspeccionar cilindros de estabilizadores en busca de humedad en estructura del estabilizador o vastago con goteo de aceite. Inspeccionar vastago con reglilla para verificar flexión.	Semestral	Técnico Mecánico.
2	E	1	N	N	S	N	N	N	N	S			BROKK 70	Inspeccionar cilindros de estabilizadores en busca de humedad en estructura del estabilizador o vastago con goteo de aceite. Inspeccionar vastago con reglilla para verificar flexión.	Semestral	Técnico Mecánico.
2	E	1	N	N	S	N	N	N	N	S			BROKK 60	Inspeccionar cilindros de estabilizadores en busca de humedad en estructura del estabilizador o vastago con goteo de aceite. Inspeccionar vastago con reglilla para verificar flexión.	Semestral	Técnico Mecánico.

ANEXO U: HOJAS DE DECISIÓN FALLAS SISTEMA HIDRÁULICO EQUIPOS BROKK

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: F1.1	Bomba principal dañada.	
SISTEMA: SISTEMA HIDRÁULICO	Medio Ambiente: No	Seguridad: No	RPN: 80

Descripción de la falla: Bomba de engranajes a caudal constante para equipos BROKK 60, 70 y 90: se produce falla mecánica en engranajes de la bomba.
Bomba de pistones a caudal variable para los equipos BROKK 100, 180 y 200: se produce rotura y atascamiento de los pistones.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	F	1	N	N	N	S	N	N	S				BROKK 180	Sustitución ciclica del componente	Bienal.	Técnico Mecánico.
1	F	1	N	N	N	S	N	N	S				BROKK 200	Sustitución ciclica del componente	Bienal.	Técnico Mecánico.
1	F	1	N	N	N	S	N	N	S				BROKK 100	Sustitución ciclica del componente	Bienal.	Técnico Mecánico.
1	F	1	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico Mecánico.
1	F	1	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico Mecánico.
1	F	1	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico Mecánico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: F1.2	Filtro hidráulico saturado	
SISTEMA: SISTEMA HIDRÁULICO	Medio Ambiente: Si	Seguridad: No	RPN: 384

Descripción de la falla: Equipo alarma por baja presión de aceite en la linea, el filtro de aceite principal se satura impidiendo el paso del aceite de retorno al estanque principal. Se produce fuga de aceite a traves de los sellos del deposito del filtro.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	F	2	N	N	S	S	N	N	S				BROKK 180	Sustitución ciclica del componente	semestral	Técnico Mecánico.
1	F	2	N	N	S	S	N	N	S				BROKK 200	Sustitución ciclica del componente	semestral	Técnico Mecánico.
1	F	2	N	N	S	S	N	N	S				BROKK 100	Sustitución ciclica del componente	semestral	Técnico Mecánico.
1	F	2	N	N	S	S	N	N	S				BROKK 90	Sustitución ciclica del componente	semestral	Técnico Mecánico.
1	F	2	N	N	S	S	N	N	S				BROKK 70	Sustitución ciclica del componente	semestral	Técnico Mecánico.
1	F	2	N	N	S	S	N	N	S				BROKK 60	Sustitución ciclica del componente	semestral	Técnico Mecánico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: F1.3	Flexibles hidráulicos gastados o cortados.	
SISTEMA: SISTEMA HIDRÁULICO	Medio Ambiente: Si	Seguridad: No	RPN: 200

Descripción de la falla: Fuga de aceite mayor a traves de filtros de descarga de la bomba principal. Los flexibles se desgastan y se rompen producto del roce contra los componentes cercanos a su posición.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	F	3	N	N	S	S	N	N	N	S			BROKK 180	Busqueda de desgaste y roturas en flexibles de descarga de la bomba para posterior reemplazo.	semestral	Técnico Mecánico.
1	F	3	N	N	S	S	N	N	N	S			BROKK 200	Busqueda de desgaste y roturas en flexibles de descarga de la bomba para posterior reemplazo.	semestral	Técnico Mecánico.
1	F	3	N	N	S	S	N	N	N	S			BROKK 100	Busqueda de desgaste y roturas en flexibles de descarga de la bomba para posterior reemplazo.	semestral	Técnico Mecánico.
1	F	3	N	N	S	S	N	N	N	S			BROKK 90	Busqueda de desgaste y roturas en flexibles de descarga de la bomba para posterior reemplazo.	Anual	Técnico Mecánico.
1	F	3	N	N	S	S	N	N	N	S			BROKK 70	Busqueda de desgaste y roturas en flexibles de descarga de la bomba para posterior reemplazo.	Anual	Técnico Mecánico.
1	F	3	N	N	S	S	N	N	N	S			BROKK 60	Busqueda de desgaste y roturas en flexibles de descarga de la bomba para posterior reemplazo.	Anual	Técnico Mecánico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK							MODO DE FALLA: F1.4			ACCIÓN A FALTA DE			Rotura del radiador.			
SISTEMA: SISTEMA HIDRÁULICO							Medio Ambiente: Si			Seguridad: No			RPN: 240			
Descripción de la falla: Fuga de aceite mayor a traves de filtros de descarga de la bomba principal. Los flexibles se desgastan y se rompen producto del roce contra los componentes cercanos a su posición.																
REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3				TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	F	4	N	N	S	S	N	S					BROKK 180	Realizar sustitución ciclica.	Bienal.	Técnico Mecánico.
1	F	4	N	N	S	S	N	S					BROKK 200	Realizar sustitución ciclica.	Bienal.	Técnico Mecánico.
1	F	4	N	N	S	S	N	S					BROKK 100	Realizar sustitución ciclica.	Bienal.	Técnico Mecánico.
1	F	4	N	N	S	S	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico Mecánico.
1	F	4	N	N	S	S	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico Mecánico.
1	F	4	N	N	S	S	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico Mecánico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: F1.5	Rotura de estanque hidráulico.	
SISTEMA: SISTEMA HIDRÁULICO	Medio Ambiente: Si	Seguridad: No	RPN: 240

Descripción de la falla: El estanque se rompe debido a colisiones sufridas durante la operación del equipo.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	F	5	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 180	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico Mecánico.
1	F	5	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 200	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico Mecánico.
1	F	5	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 100	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico Mecánico.
1	F	5	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 90	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico Mecánico.
1	F	5	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 70	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico Mecánico.
1	F	5	N	N	N	S	N	N	N	N	N		BROKK 60	Sin mantenimiento.	A la falla.	Técnico Mecánico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK							MODO DE FALLA: F1.6			Perdida de propiedades del aceite				
SISTEMA: SISTEMA HIDRÁULICO							Medio Ambiente: No			Seguridad: No			RPN: 80	
Descripción de la falla: El aceite pierde sus propiedades debido al uso prolongado del equipo en ambientes a altas temperaturas.														
REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	F	6	N	N	N	S	N	N	S				BROKK 180	Sustitución ciclica del aceite y filtro hidráulico.	Anual.	Técnico Mecánico.
1	F	6	N	N	N	S	N	N	S				BROKK 200	Sustitución ciclica del aceite y filtro hidráulico.	Anual.	Técnico Mecánico.
1	F	6	N	N	N	S	N	N	S				BROKK 100	Sustitución ciclica del aceite y filtro hidráulico.	Anual.	Técnico Mecánico.
1	F	6	N	N	N	S	N	N	S				BROKK 90	Sustitución ciclica del aceite y filtro hidráulico.	Anual.	Técnico Mecánico.
1	F	6	N	N	N	S	N	N	S				BROKK 70	Sustitución ciclica del aceite y filtro hidráulico.	Anual.	Técnico Mecánico.
1	F	6	N	N	N	S	N	N	S				BROKK 60	Sustitución ciclica del aceite y filtro hidráulico.	Anual.	Técnico Mecánico.

EQUIPO: EQUIPO DE DEMOLICIÓN BROKK	MODO DE FALLA: F2.1	Respirador de estanque saturado.	
SISTEMA: SISTEMA HIDRÁULICO	Medio Ambiente: Si	Seguridad: No	RPN: 150

Descripción de la falla: El aceite pierde sus propiedades debido al uso prolongado del equipo en ambientes a altas temperaturas.

REFERENCIA DE HOJA DE INFORMACIÓN			EVALUACION DE CONSECUENCIA (DIAGRAMA DE DECISION)				H1 / S1 / O1	H2 / S2 / O2	H3 / S3 / O3	ACCIÓN A FALTA DE			TAREA PROPUESTA		FRECUENCIA INICIAL	A REALIZARSE POR
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
2	F	1	N	N	S	N	N	N	S				BROKK 180	Sustitución ciclica del respirador.	Semestral.	Técnico Mecánico.
2	F	1	N	N	S	N	N	N	S				BROKK 200	Sustitución ciclica del respirador.	Semestral.	Técnico Mecánico.
2	F	1	N	N	S	N	N	N	S				BROKK 100	Sustitución ciclica del respirador.	Semestral.	Técnico Mecánico.
2	F	1	N	N	S	N	N	N	S				BROKK 90	Sustitución ciclica del respirador.	Semestral.	Técnico Mecánico.
2	F	1	N	N	S	N	N	N	S				BROKK 70	Sustitución ciclica del respirador.	Semestral.	Técnico Mecánico.
2	F	1	N	N	S	N	N	N	S				BROKK 60	Sustitución ciclica del respirador.	Semestral.	Técnico Mecánico.

ANEXO V: PLANIFICACIÓN DE PAUTAS MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS.

Propuesta de programación anual de pautas para equipos de demolición desde enero a junio (elaboración propia).

	PROGRAMACIÓN ANUAL MANTENCIÓN EQUIPOS BROKK																								
	ENERO				FEBRERO				MARZO					ABRIL				MAYO				JUNIO				
PAUTAS DE MANTENCIÓN	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26
PAUTA MECÁNICA MENSUAL																									
BROKK 200																									
BROKK 180																									
BROKK 100																									
BROKK 90																									
BROKK 70																									
BROKK 60																									
PAUTA MECÁNICA TRIMESTRAL																									
BROKK 200																									
BROKK 180																									
BROKK 100																									
BROKK 90																									
BROKK 70																									
BROKK 60																									
PAUTA MECÁNICA SEMESTRAL																									
BROKK 200																									
BROKK 180																									
BROKK 100																									
BROKK 90																									
BROKK 70																									
BROKK 60																									
PAUTA MECÁNICA ANUAL																									
BROKK 200																									
BROKK 180																									
BROKK 100																									
BROKK 90																									
BROKK 70																									
BROKK 60																									
PAUTA MECÁNICA BIENAL																									
BROKK 200																									
BROKK 180																									
BROKK 100																									
BROKK 90																									
BROKK 70																									
BROKK 60																									

Propuesta de programación anual de pautas para equipos de demolición desde julio a diciembre (elaboración propia).

	PROGRAMACIÓN ANUAL MANTENCIÓN EQUIPOS BROKK																											
	JULIO				AGOSTO					SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE					DICIEMBRE					
PAUTAS DE MANTENCIÓN	Semana 27	Semana 28	Semana 29	Semana 30	Semana 31	Semana 32	Semana 33	Semana 34	Semana 35	Semana 36	Semana 37	Semana 38	Semana 39	Semana 40	Semana 41	Semana 42	Semana 43	Semana 44	Semana 45	Semana 46	Semana 47	Semana 48	Semana 49	Semana 50	Semana 51	Semana 52
PAUTA MECÁNICA MENSUAL																										
BROKK 200																										
BROKK 180																										
BROKK 100																										
BROKK 90																										
BROKK 70																										
BROKK 60																										
PAUTA MECÁNICA TRIMESTRAL																										
BROKK 200																										
BROKK 180																										
BROKK 100																										
BROKK 90																										
BROKK 70																										
BROKK 60																										
PAUTA MECÁNICA SEMESTRAL																										
BROKK 200																										
BROKK 180																										
BROKK 100																										
BROKK 90																										
BROKK 70																										
BROKK 60																										
PAUTA MECÁNICA ANUAL																										
BROKK 200																										
BROKK 180																										
BROKK 100																										
BROKK 90																										
BROKK 70																										
BROKK 60																										
PAUTA MECÁNICA BIENAL																										
BROKK 200																										
BROKK 180																										
BROKK 100																										
BROKK 90																										
BROKK 70																										
BROKK 60																										

Propuesta de programación anual de pautas eléctricas para equipos de demolición desde enero a junio. (Elaboración propia).

	PROGRAMACIÓN ANUAL MANTENCIÓN EQUIPOS BROKK																								
	ENERO				FEBRERO				MARZO					ABRIL				MAYO				JUNIO				
PAUTAS DE MANTENCIÓN	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26
PAUTA ELÉCTRICA MENSUAL																									
BROKK 200																									
BROKK 180																									
BROKK 100																									
BROKK 90																									
BROKK 70																									
BROKK 60																									
PAUTA ELÉCTRICA BIMENSUAL																									
BROKK 200																									
BROKK 180																									
BROKK 100																									
BROKK 90																									
BROKK 70																									
BROKK 60																									
PAUTA ELÉCTRICA TRIMESTRAL																									
BROKK 200																									
BROKK 180																									
BROKK 100																									
BROKK 90																									
BROKK 70																									
BROKK 60																									
PAUTA ELÉCTRICA SEMESTRAL																									
BROKK 200																									
BROKK 180																									
BROKK 100																									
BROKK 90																									
BROKK 70																									
BROKK 60																									
PAUTA ELÉCTRICA ANUAL																									
BROKK 200																									
BROKK 180																									
BROKK 100																									
BROKK 90																									
BROKK 70																									
BROKK 60																									

Propuesta de programación anual de pautas eléctricas para equipos de demolición desde julio a diciembre. (Elaboración propia).

	PROGRAMACIÓN ANUAL MANTENCIÓN EQUIPOS BROKK																											
	JULIO				AGOSTO					SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE					DICIEMBRE					
PAUTAS DE MANTENCIÓN	Semana 27	Semana 28	Semana 29	Semana 30	Semana 31	Semana 32	Semana 33	Semana 34	Semana 35	Semana 36	Semana 37	Semana 38	Semana 39	Semana 40	Semana 41	Semana 42	Semana 43	Semana 44	Semana 45	Semana 46	Semana 47	Semana 48	Semana 49	Semana 50	Semana 51	Semana 52		
PAUTA ELÉCTRICA MENSUAL																												
BROKK 200																												
BROKK 180																												
BROKK 100																												
BROKK 90																												
BROKK 70																												
BROKK 60																												
PAUTA ELÉCTRICA BIMENSUAL																												
BROKK 200																												
BROKK 180																												
BROKK 100																												
BROKK 90																												
BROKK 70																												
BROKK 60																												
PAUTA ELÉCTRICA TRIMESTRAL																												
BROKK 200																												
BROKK 180																												
BROKK 100																												
BROKK 90																												
BROKK 70																												
BROKK 60																												
PAUTA ELÉCTRICA SEMESTRAL																												
BROKK 200																												
BROKK 180																												
BROKK 100																												
BROKK 90																												
BROKK 70																												
BROKK 60																												
PAUTA ELÉCTRICA ANUAL																												
BROKK 200																												
BROKK 180																												
BROKK 100																												
BROKK 90																												
BROKK 70																												
BROKK 60																												

ANEXO W: PROPUESTA DE PAUTAS DE MANTENCIÓN PARA LOS EQUIPOS BROKK.

AngloAmerican

OPERACIÓN FUNDICION CHAGRES

MANTENCIÓN MECANICA MENSUAL
PICARROCA ELECTROHIDRAULICO MODELO BROKK 200-180-100 – MTV115

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

A.- ACTIVIDADES PREVIAS

1.- Coordinar el trabajo con el responsable del equipo y/o el operador. (Protocolo Recepción Equipo)
2.- Retirar previamente todos los repuestos y materiales necesarios para ejecutar el trabajo.
3.- Llevar al punto de trabajo todas las herramientas e instrumentos requeridos para ejecutar un trabajo de calidad. Asegurarse que estén en buen estado.

B.- SEGURIDAD

1.- Aplicar las reglas de oro para ejecutar un trabajo seguro.
2.- Ejecutar AST/ ART (Análisis de Seguridad del Trabajo / Análisis de Riesgos del Trabajo) y solicitar Permiso de Trabajo según corresponda.
3.- Aplicar una "PRACTICA DE MANTENCION ESPECIFICA PARA EL CONTROL DE RIESGOS", si corresponde.
4.- Verificar que las condiciones correspondan a un trabajo seguro.
5.- Realizar las tareas con los elementos protección personal que sean necesario.
6.- Verificar que las protecciones a los equipos se encuentran en buen estado y posicionadas correctamente.

C.- ERGONOMIA

1.- Para lugares poco accesibles, instale tarimas o plataformas habilitadas para tal efecto.
2.- Tareas que requieran mover herramientas o componentes que pesan más de **25 kilos**, recurrir a PUENTES GRUAS, GRUAS, TECLES o GRUAS HORQUILLAS o bien solicitar ayuda.

D.- MEDIO AMBIENTE

1.- Al realizar tareas relacionadas con residuos tales como aceites, filtros, paños, etc., ocupe siempre los recipientes habilitados para contener estos elementos como disposición final.
2.- Tener presente que el orden y aseo es parte integral del trabajo, considerar como una actividad dentro del plan de trabajo.
3.- Eventualidades como por ejemplo derrames de aceite en el piso, conténgalo con absorbente de aceites y petróleo (gator OG30, código bodega AM1928365) y luego recójalo. Posteriormente entréguelo al encargado del manejo de los residuos, clasificado y rotulado de acuerdo a procedimiento.

E.- CALIDAD

1.- Ejecutar un trabajo de calidad a la primera.
2.- Evitar el RETRABAJO.

F.- 6 ATRIBUTOS DE LA PLANIFICACION DEL TRABAJO

1.- ¿Qué vamos hacer? (No tener dudas del trabajo a realizar)
2.- ¿Quién lo va a realizar? (Número de personas y HH)
3.- ¿Cuánto tiempo se requiere? (Justificar tiempo adicional)
4.- ¿Cuántos repuestos necesitamos? (Evite sacar repuestos, cuando este en el lugar de trabajo)
5.- ¿Cuáles son las principales herramientas que se necesitan? (Evite volver por herramientas olvidadas)
6.- Costos estimados.

G.- ACTIVIDADES FINALES

1.- Entregar el equipo a los dueños de proceso o de la operación, comentando el trabajo desarrollado. (Protocolo entrega de Equipo).
2.- Contribuir a mejorar sostenidamente la estructura de la PAUTA (frecuencia, texto, recursos, etc.)
3.- Notificar las horas de trabajo de la operación correspondiente, en el Sistema SAP.

"Un trabajo seguro y de calidad, es un trabajo bien hecho a la primera"

MANTENCIÓN MECÁNICA MENSUAL (28 DÍAS)

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	Si	No
SISTEMA TRACCIÓN	Inspeccionar y realizar pruebas operativas del conjunto de tracción con el fin de evaluar el estado de los tensores y programar el cambio de estos		
SISTEMA MESA DE GIRO	Realizar la inspección de los flexibles conjunto de tracción, en busca de desgaste y roturas.		
SISTEMA BRAZO EXTENSIBLE	Realizar la inspección de los flexibles del conjunto brazo extensible en busca de desgaste y roturas.		
SISTEMA BRAZO EXTENSIBLE	Realizar la inspección en búsqueda de conectores hidráulicos sueltos o por romperse en el brazo extensible.		
SISTEMA BRAZO EXTENSIBLE	Inspeccionar cilindros en busca de humedad en vástago o goteo de aceite a través de sellos. Inspeccionar vástago con reglilla para verificar flexión.		
SISTEMA MESA DE GIRO	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste y roturas.		
SISTEMA ESTABILIZADOR	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste y roturas.		
GENERAL	Limpieza completa de la máquina.		
GENERAL	Lubricación de todos los puntos.		
GENERAL	Revisión y relleno de niveles de aceite.		
GENERAL	Colocar en servicio el equipo, pruebas funcionales.		

OBSERVACIONES FINALES

DESCRIBIR OBSERVACIONES RELEVANTES DEL TRABAJO

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NOMBRE Y FIRMA EJECUTOR

NOMBRE Y FIRMA SUPERVISOR

AngloAmerican

OPERACIÓN FUNDICION CHAGRES

MANTENCIÓN MECANICA MENSUAL
PICARROCA ELECTROHIDRAULICO MODELO BROKK 90-70-60 – MTV116

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

A.- ACTIVIDADES PREVIAS

1.- Coordinar el trabajo con el responsable del equipo y/o el operador. (Protocolo Recepción Equipo)
2.- Retirar previamente todos los repuestos y materiales necesarios para ejecutar el trabajo.
3.- Llevar al punto de trabajo todas las herramientas e instrumentos requeridos para ejecutar un trabajo de calidad. Asegurarse que estén en buen estado.

B.- SEGURIDAD

1.- Aplicar las reglas de oro para ejecutar un trabajo seguro.
2.- Ejecutar AST/ ART (Análisis de Seguridad del Trabajo / Análisis de Riesgos del Trabajo) y solicitar Permiso de Trabajo según corresponda.
3.- Aplicar una "PRACTICA DE MANTENCION ESPECIFICA PARA EL CONTROL DE RIESGOS", si corresponde.
4.- Verificar que las condiciones correspondan a un trabajo seguro.
5.- Realizar las tareas con los elementos protección personal que sean necesario.
6.- Verificar que las protecciones a los equipos se encuentran en buen estado y posicionadas correctamente.

C.- ERGONOMIA

1.- Para lugares poco accesibles, instale tarimas o plataformas habilitadas para tal efecto.
2.- Tareas que requieran mover herramientas o componentes que pesan más de **25 kilos**, recurrir a PUENTES GRUAS, GRUAS, TECLES o GRUAS HORQUILLAS o bien solicitar ayuda.

D.- MEDIO AMBIENTE

1.- Al realizar tareas relacionadas con residuos tales como aceites, filtros, paños, etc., ocupe siempre los recipientes habilitados para contener estos elementos como disposición final.
2.- Tener presente que el orden y aseo es parte integral del trabajo, considerar como una actividad dentro del plan de trabajo.
3.- Eventualidades como por ejemplo derrames de aceite en el piso, conténgalo con absorbente de aceites y petróleo (gator OG30, código bodega AM1928365) y luego recójalo. Posteriormente entréguelo al encargado del manejo de los residuos, clasificado y rotulado de acuerdo a procedimiento.

E.- CALIDAD

1.- Ejecutar un trabajo de calidad a la primera.
2.- Evitar el RETRABAJO.

F.- 6 ATRIBUTOS DE LA PLANIFICACION DEL TRABAJO

1.- ¿Qué vamos hacer? (No tener dudas del trabajo a realizar)
2.- ¿Quién lo va a realizar? (Número de personas y HH)
3.- ¿Cuánto tiempo se requiere? (Justificar tiempo adicional)
4.- ¿Cuántos repuestos necesitamos? (Evite sacar repuestos, cuando este en el lugar de trabajo)
5.- ¿Cuáles son las principales herramientas que se necesitan? (Evite volver por herramientas olvidadas)
6.- Costos estimados.

G.- ACTIVIDADES FINALES

1.- Entregar el equipo a los dueños de proceso o de la operación, comentando el trabajo desarrollado. (Protocolo entrega de Equipo).
2.- Contribuir a mejorar sostenidamente la estructura de la PAUTA (frecuencia, texto, recursos, etc.)
3.- Notificar las horas de trabajo de la operación correspondiente, en el Sistema SAP.

"Un trabajo seguro y de calidad, es un trabajo bien hecho a la primera"

MANTENCIÓN MECÁNICA MENSUAL (28 DÍAS)

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	Si	No
SISTEMA DE TRACCIÓN	Realizar la inspección de los flexibles conjunto de tracción, en busca de desgaste o roturas.		
SISTEMA BRAZO EXTENSIBLE	Realizar la inspección de los flexibles del conjunto brazo extensible en busca de desgaste o roturas.		
SISTEMA MESA DE GIRO	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste o roturas.		
SISTEMA ESTABILIZADOR	Realizar la inspección de los flexibles en busca de desgaste o roturas.		
GENERAL	Limpieza completa de la máquina.		
GENERAL	Lubricación de todos los puntos.		
GENERAL	Revisión y relleno de niveles de aceite.		
GENERAL	Colocar en servicio el equipo, pruebas funcionales.		

OBSERVACIONES FINALES

DESCRIBIR OBSERVACIONES RELEVANTES DEL TRABAJO

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NOMBRE Y FIRMA EJECUTOR

NOMBRE Y FIRMA SUPERVISOR

AngloAmerican

OPERACIÓN FUNDICION CHAGRES

MANTENCIÓN MECANICA TRIMESTRAL
PICARROCA ELECTROHIDRAULICO MODELO BROKK 200-180-100 – MTV117

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

A.- ACTIVIDADES PREVIAS

1.- Coordinar el trabajo con el responsable del equipo y/o el operador. (Protocolo Recepción Equipo)
2.- Retirar previamente todos los repuestos y materiales necesarios para ejecutar el trabajo.
3.- Llevar al punto de trabajo todas las herramientas e instrumentos requeridos para ejecutar un trabajo de calidad. Asegurarse que estén en buen estado.

B.- SEGURIDAD

1.- Aplicar las reglas de oro para ejecutar un trabajo seguro.
2.- Ejecutar AST/ ART (Análisis de Seguridad del Trabajo / Análisis de Riesgos del Trabajo) y solicitar Permiso de Trabajo según corresponda.
3.- Aplicar una "PRACTICA DE MANTENCION ESPECIFICA PARA EL CONTROL DE RIESGOS", si corresponde.
4.- Verificar que las condiciones correspondan a un trabajo seguro.
5.- Realizar las tareas con los elementos protección personal que sean necesario.
6.- Verificar que las protecciones a los equipos se encuentran en buen estado y posicionadas correctamente.

C.- ERGONOMIA

1.- Para lugares poco accesibles, instale tarimas o plataformas habilitadas para tal efecto.
2.- Tareas que requieran mover herramientas o componentes que pesan más de **25 kilos**, recurrir a PUENTES GRUAS, GRUAS, TECLES o GRUAS HORQUILLAS o bien solicitar ayuda.

D.- MEDIO AMBIENTE

1.- Al realizar tareas relacionadas con residuos tales como aceites, filtros, paños, etc., ocupe siempre los recipientes habilitados para contener estos elementos como disposición final.
2.- Tener presente que el orden y aseo es parte integral del trabajo, considerar como una actividad dentro del plan de trabajo.
3.- Eventualidades como por ejemplo derrames de aceite en el piso, conténgalo con absorbente de aceites y petróleo (gator OG30, código bodega AM1928365) y luego recójalo. Posteriormente entréguelo al encargado del manejo de los residuos, clasificado y rotulado de acuerdo a procedimiento.

E.- CALIDAD

1.- Ejecutar un trabajo de calidad a la primera.
2.- Evitar el RETRABAJO.

F.- 6 ATRIBUTOS DE LA PLANIFICACION DEL TRABAJO

1.- ¿Qué vamos hacer? (No tener dudas del trabajo a realizar)
2.- ¿Quién lo va a realizar? (Número de personas y HH)
3.- ¿Cuánto tiempo se requiere? (Justificar tiempo adicional)
4.- ¿Cuántos repuestos necesitamos? (Evite sacar repuestos, cuando este en el lugar de trabajo)
5.- ¿Cuáles son las principales herramientas que se necesitan? (Evite volver por herramientas olvidadas)
6.- Costos estimados.

G.- ACTIVIDADES FINALES

1.- Entregar el equipo a los dueños de proceso o de la operación, comentando el trabajo desarrollado. (Protocolo entrega de Equipo).
2.- Contribuir a mejorar sostenidamente la estructura de la PAUTA (frecuencia, texto, recursos, etc.)
3.- Notificar las horas de trabajo de la operación correspondiente, en el Sistema SAP.

"Un trabajo seguro y de calidad, es un trabajo bien hecho a la primera"

MANTENCIÓN MECÁNICA TRIMESTRAL (84 DÍAS)

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	Si	No
SISTEMA DE TRACCIÓN	Realizar inspección y control dimensional de pasadores de orugas metálicas.		
SISTEMA BRAZO EXTENSIBLE	Realizar la inspección de los acoples rápidos en búsqueda de sellos dañados.		
SISTEMA MESA DE GIRO	Realizar revisión del sistema piñón corona en busca de acumulaciones de suciedad endurecida para posteriormente removerla.		
SISTEMA ESTABILIZADOR	Realizar examen de tintas penetrantes a estructura móvil del estabilizador y pasadores en busca de indicios de falla en estos componentes.		
SISTEMA ESTABILIZADOR	Inspeccionar cilindros de estabilizadores en busca de humedad en estructura del estabilizador o vástago con goteo de aceite. Inspeccionar vástago con reglilla para verificar flexión.		

OBSERVACIONES FINALES

DESCRIBIR OBSERVACIONES RELEVANTES DEL TRABAJO

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NOMBRE Y FIRMA EJECUTOR

NOMBRE Y FIRMA SUPERVISOR

AngloAmerican

OPERACIÓN FUNDICION CHAGRES

MANTENCIÓN MECANICA TRIMESTRAL
PICARROCA ELECTROHIDRAULICO MODELO BROKK 90-70-60– MTV118

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

A.- ACTIVIDADES PREVIAS

1.- Coordinar el trabajo con el responsable del equipo y/o el operador. (Protocolo Recepción Equipo)
2.- Retirar previamente todos los repuestos y materiales necesarios para ejecutar el trabajo.
3.- Llevar al punto de trabajo todas las herramientas e instrumentos requeridos para ejecutar un trabajo de calidad. Asegurarse que estén en buen estado.

B.- SEGURIDAD

1.- Aplicar las reglas de oro para ejecutar un trabajo seguro.
2.- Ejecutar AST/ ART (Análisis de Seguridad del Trabajo / Análisis de Riesgos del Trabajo) y solicitar Permiso de Trabajo según corresponda.
3.- Aplicar una "PRACTICA DE MANTENCION ESPECIFICA PARA EL CONTROL DE RIESGOS", si corresponde.
4.- Verificar que las condiciones correspondan a un trabajo seguro.
5.- Realizar las tareas con los elementos protección personal que sean necesario.
6.- Verificar que las protecciones a los equipos se encuentran en buen estado y posicionadas correctamente.

C.- ERGONOMIA

1.- Para lugares poco accesibles, instale tarimas o plataformas habilitadas para tal efecto.
2.- Tareas que requieran mover herramientas o componentes que pesan más de **25 kilos**, recurrir a PUENTES GRUAS, GRUAS, TECLES o GRUAS HORQUILLAS o bien solicitar ayuda.

D.- MEDIO AMBIENTE

1.- Al realizar tareas relacionadas con residuos tales como aceites, filtros, paños, etc., ocupe siempre los recipientes habilitados para contener estos elementos como disposición final.
2.- Tener presente que el orden y aseo es parte integral del trabajo, considerar como una actividad dentro del plan de trabajo.
3.- Eventualidades como por ejemplo derrames de aceite en el piso, conténgalo con absorbente de aceites y petróleo (gator OG30, código bodega AM1928365) y luego recójalo. Posteriormente entréguelo al encargado del manejo de los residuos, clasificado y rotulado de acuerdo a procedimiento.

E.- CALIDAD

1.- Ejecutar un trabajo de calidad a la primera.
2.- Evitar el RETRABAJO.

F.- 6 ATRIBUTOS DE LA PLANIFICACION DEL TRABAJO

1.- ¿Qué vamos hacer? (No tener dudas del trabajo a realizar)
2.- ¿Quién lo va a realizar? (Número de personas y HH)
3.- ¿Cuánto tiempo se requiere? (Justificar tiempo adicional)
4.- ¿Cuántos repuestos necesitamos? (Evite sacar repuestos, cuando este en el lugar de trabajo)
5.- ¿Cuáles son las principales herramientas que se necesitan? (Evite volver por herramientas olvidadas)
6.- Costos estimados.

G.- ACTIVIDADES FINALES

1.- Entregar el equipo a los dueños de proceso o de la operación, comentando el trabajo desarrollado. (Protocolo entrega de Equipo).
2.- Contribuir a mejorar sostenidamente la estructura de la PAUTA (frecuencia, texto, recursos, etc.)
3.- Notificar las horas de trabajo de la operación correspondiente, en el Sistema SAP.

"Un trabajo seguro y de calidad, es un trabajo bien hecho a la primera"

MANTENCIÓN MECÁNICA TRIMESTRAL (84 DÍAS)

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	Si	No
SISTEMA DE TRACCIÓN	Inspeccionar y realizar pruebas operativas del conjunto de tracción con el fin de evaluar el estado de los tensores y programar el cambio de estos.		
SISTEMA BRAZO EXTENSIBLE	Realizar la inspección de los acoples rápidos en búsqueda de sellos dañados.		

OBSERVACIONES FINALES

DESCRIBIR OBSERVACIONES RELEVANTES DEL TRABAJO

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NOMBRE Y FIRMA EJECUTOR

NOMBRE Y FIRMA SUPERVISOR

AngloAmerican

OPERACIÓN FUNDICION CHAGRES

MANTENCIÓN MECANICA SEMESTRAL
PICARROCA ELECTROHIDRAULICO MODELO BROKK 200-180-100– MTV119

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

A.- ACTIVIDADES PREVIAS

1.- Coordinar el trabajo con el responsable del equipo y/o el operador. (Protocolo Recepción Equipo)
2.- Retirar previamente todos los repuestos y materiales necesarios para ejecutar el trabajo.
3.- Llevar al punto de trabajo todas las herramientas e instrumentos requeridos para ejecutar un trabajo de calidad. Asegurarse que estén en buen estado.

B.- SEGURIDAD

1.- Aplicar las reglas de oro para ejecutar un trabajo seguro.
2.- Ejecutar AST/ ART (Análisis de Seguridad del Trabajo / Análisis de Riesgos del Trabajo) y solicitar Permiso de Trabajo según corresponda.
3.- Aplicar una "PRACTICA DE MANTENCION ESPECIFICA PARA EL CONTROL DE RIESGOS", si corresponde.
4.- Verificar que las condiciones correspondan a un trabajo seguro.
5.- Realizar las tareas con los elementos protección personal que sean necesario.
6.- Verificar que las protecciones a los equipos se encuentran en buen estado y posicionadas correctamente.

C.- ERGONOMIA

1.- Para lugares poco accesibles, instale tarimas o plataformas habilitadas para tal efecto.
2.- Tareas que requieran mover herramientas o componentes que pesan más de **25 kilos**, recurrir a PUENTES GRUAS, GRUAS, TECLES o GRUAS HORQUILLAS o bien solicitar ayuda.

D.- MEDIO AMBIENTE

1.- Al realizar tareas relacionadas con residuos tales como aceites, filtros, paños, etc., ocupe siempre los recipientes habilitados para contener estos elementos como disposición final.
2.- Tener presente que el orden y aseo es parte integral del trabajo, considerar como una actividad dentro del plan de trabajo.
3.- Eventualidades como por ejemplo derrames de aceite en el piso, conténgalo con absorbente de aceites y petróleo (gator OG30, código bodega AM1928365) y luego recójalo. Posteriormente entréguelo al encargado del manejo de los residuos, clasificado y rotulado de acuerdo a procedimiento.

E.- CALIDAD

1.- Ejecutar un trabajo de calidad a la primera.
2.- Evitar el RETRABAJO.

F.- 6 ATRIBUTOS DE LA PLANIFICACION DEL TRABAJO

1.- ¿Qué vamos hacer? (No tener dudas del trabajo a realizar)
2.- ¿Quién lo va a realizar? (Número de personas y HH)
3.- ¿Cuánto tiempo se requiere? (Justificar tiempo adicional)
4.- ¿Cuántos repuestos necesitamos? (Evite sacar repuestos, cuando este en el lugar de trabajo)
5.- ¿Cuáles son las principales herramientas que se necesitan? (Evite volver por herramientas olvidadas)
6.- Costos estimados.

G.- ACTIVIDADES FINALES

1.- Entregar el equipo a los dueños de proceso o de la operación, comentando el trabajo desarrollado. (Protocolo entrega de Equipo).
2.- Contribuir a mejorar sostenidamente la estructura de la PAUTA (frecuencia, texto, recursos, etc.)
3.- Notificar las horas de trabajo de la operación correspondiente, en el Sistema SAP.

"Un trabajo seguro y de calidad, es un trabajo bien hecho a la primera"

MANTENCIÓN MECÁNICA SEMESTRAL (168 DÍAS)

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	Si	No
SISTEMA DE BRAZO HIDRÁULICO	Sustitución de rotaboom.		
SISTEMA HIDRÁULICO	Búsqueda de desgaste y roturas en flexibles de descarga de la bomba hidráulica principal.		
SISTEMA HIDRÁULICO	Sustitución de filtro hidráulico.		
SISTEMA HIDRÁULICO	Sustitución de respirador de estanque hidráulico		

OBSERVACIONES FINALES

DESCRIBIR OBSERVACIONES RELEVANTES DEL TRABAJO

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NOMBRE Y FIRMA EJECUTOR

NOMBRE Y FIRMA SUPERVISOR

AngloAmerican

OPERACIÓN FUNDICION CHAGRES

MANTENCIÓN MECANICA SEMESTRAL
PICARROCA ELECTROHIDRAULICO MODELO BROKK 90-70-60– MTV120

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

A.- ACTIVIDADES PREVIAS

1.- Coordinar el trabajo con el responsable del equipo y/o el operador. (Protocolo Recepción Equipo)
2.- Retirar previamente todos los repuestos y materiales necesarios para ejecutar el trabajo.
3.- Llevar al punto de trabajo todas las herramientas e instrumentos requeridos para ejecutar un trabajo de calidad. Asegurarse que estén en buen estado.

B.- SEGURIDAD

1.- Aplicar las reglas de oro para ejecutar un trabajo seguro.
2.- Ejecutar AST/ ART (Análisis de Seguridad del Trabajo / Análisis de Riesgos del Trabajo) y solicitar Permiso de Trabajo según corresponda.
3.- Aplicar una "PRACTICA DE MANTENCION ESPECIFICA PARA EL CONTROL DE RIESGOS", si corresponde.
4.- Verificar que las condiciones correspondan a un trabajo seguro.
5.- Realizar las tareas con los elementos protección personal que sean necesario.
6.- Verificar que las protecciones a los equipos se encuentran en buen estado y posicionadas correctamente.

C.- ERGONOMIA

1.- Para lugares poco accesibles, instale tarimas o plataformas habilitadas para tal efecto.
2.- Tareas que requieran mover herramientas o componentes que pesan más de **25 kilos**, recurrir a PUENTES GRUAS, GRUAS, TECLES o GRUAS HORQUILLAS o bien solicitar ayuda.

D.- MEDIO AMBIENTE

1.- Al realizar tareas relacionadas con residuos tales como aceites, filtros, paños, etc., ocupe siempre los recipientes habilitados para contener estos elementos como disposición final.
2.- Tener presente que el orden y aseo es parte integral del trabajo, considerar como una actividad dentro del plan de trabajo.
3.- Eventualidades como por ejemplo derrames de aceite en el piso, conténgalo con absorbente de aceites y petróleo (gator OG30, código bodega AM1928365) y luego recójalo. Posteriormente entréguelo al encargado del manejo de los residuos, clasificado y rotulado de acuerdo a procedimiento.

E.- CALIDAD

1.- Ejecutar un trabajo de calidad a la primera.
2.- Evitar el RETRABAJO.

F.- 6 ATRIBUTOS DE LA PLANIFICACION DEL TRABAJO

1.- ¿Qué vamos hacer? (No tener dudas del trabajo a realizar)
2.- ¿Quién lo va a realizar? (Número de personas y HH)
3.- ¿Cuánto tiempo se requiere? (Justificar tiempo adicional)
4.- ¿Cuántos repuestos necesitamos? (Evite sacar repuestos, cuando este en el lugar de trabajo)
5.- ¿Cuáles son las principales herramientas que se necesitan? (Evite volver por herramientas olvidadas)
6.- Costos estimados.

G.- ACTIVIDADES FINALES

1.- Entregar el equipo a los dueños de proceso o de la operación, comentando el trabajo desarrollado. (Protocolo entrega de Equipo).
2.- Contribuir a mejorar sostenidamente la estructura de la PAUTA (frecuencia, texto, recursos, etc.)
3.- Notificar las horas de trabajo de la operación correspondiente, en el Sistema SAP.

"Un trabajo seguro y de calidad, es un trabajo bien hecho a la primera"

MANTENCIÓN MECÁNICA SEMESTRAL (168 DÍAS)

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	Si	No
SISTEMA DE TRACCIÓN	Realizar inspección y control dimensional de pasadores de orugas metálicas.		
SISTEMA BRAZO EXTENSIBLE	Inspeccionar cilindros de estabilizadores en busca de humedad en vástago con goteo de aceite. Inspeccionar vástago con reglilla para verificar flexión.		
SISTEMA ESTABILIZADOR	Inspeccionar cilindros de estabilizadores en busca de humedad en estructura del estabilizador o vástago con goteo de aceite. Inspeccionar vástago con reglilla para verificar flexión.		
SISTEMA HIDRÁULICO	Sustitución de filtro hidráulico.		
SISTEMA HIDRÁULICO	Sustitución de respirador de estanque hidráulico		

OBSERVACIONES FINALES

DESCRIBIR OBSERVACIONES RELEVANTES DEL TRABAJO

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NOMBRE Y FIRMA EJECUTOR

NOMBRE Y FIRMA SUPERVISOR

MANTENCIÓN MECANICA ANUAL
PICARROCA ELECTROHIDRAULICO MODELO BROKK 200-180-100– MTV121

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

A.- ACTIVIDADES PREVIAS

1.- Coordinar el trabajo con el responsable del equipo y/o el operador. (Protocolo Recepción Equipo)
2.- Retirar previamente todos los repuestos y materiales necesarios para ejecutar el trabajo.
3.- Llevar al punto de trabajo todas las herramientas e instrumentos requeridos para ejecutar un trabajo de calidad. Asegurarse que estén en buen estado.

B.- SEGURIDAD

1.- Aplicar las reglas de oro para ejecutar un trabajo seguro.
2.- Ejecutar AST/ ART (Análisis de Seguridad del Trabajo / Análisis de Riesgos del Trabajo) y solicitar Permiso de Trabajo según corresponda.
3.- Aplicar una "PRACTICA DE MANTENCION ESPECIFICA PARA EL CONTROL DE RIESGOS", si corresponde.
4.- Verificar que las condiciones correspondan a un trabajo seguro.
5.- Realizar las tareas con los elementos protección personal que sean necesario.
6.- Verificar que las protecciones a los equipos se encuentran en buen estado y posicionadas correctamente.

C.- ERGONOMIA

1.- Para lugares poco accesibles, instale tarimas o plataformas habilitadas para tal efecto.
2.- Tareas que requieran mover herramientas o componentes que pesan más de **25 kilos**, recurrir a PUENTES GRUAS, GRUAS, TECLES o GRUAS HORQUILLAS o bien solicitar ayuda.

D.- MEDIO AMBIENTE

1.- Al realizar tareas relacionadas con residuos tales como aceites, filtros, paños, etc., ocupe siempre los recipientes habilitados para contener estos elementos como disposición final.
2.- Tener presente que el orden y aseo es parte integral del trabajo, considerar como una actividad dentro del plan de trabajo.
3.- Eventualidades como por ejemplo derrames de aceite en el piso, conténgalo con absorbente de aceites y petróleo (gator OG30, código bodega AM1928365) y luego recójalo. Posteriormente entréguelo al encargado del manejo de los residuos, clasificado y rotulado de acuerdo a procedimiento.

E.- CALIDAD

1.- Ejecutar un trabajo de calidad a la primera.
2.- Evitar el RETRABAJO.

F.- 6 ATRIBUTOS DE LA PLANIFICACION DEL TRABAJO

1.- ¿Qué vamos hacer? (No tener dudas del trabajo a realizar)
2.- ¿Quién lo va a realizar? (Número de personas y HH)
3.- ¿Cuánto tiempo se requiere? (Justificar tiempo adicional)
4.- ¿Cuántos repuestos necesitamos? (Evite sacar repuestos, cuando este en el lugar de trabajo)
5.- ¿Cuáles son las principales herramientas que se necesitan? (Evite volver por herramientas olvidadas)
6.- Costos estimados.

G.- ACTIVIDADES FINALES

1.- Entregar el equipo a los dueños de proceso o de la operación, comentando el trabajo desarrollado. (Protocolo entrega de Equipo).
2.- Contribuir a mejorar sostenidamente la estructura de la PAUTA (frecuencia, texto, recursos, etc.)
3.- Notificar las horas de trabajo de la operación correspondiente, en el Sistema SAP.

"Un trabajo seguro y de calidad, es un trabajo bien hecho a la primera"

MANTENCIÓN MECÁNICA ANUAL (336 DÍAS)

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	Si	No
SISTEMA DE TRACCIÓN	Realizar el cambio de los pernos de sujeción del motor hidráulico de giro.		
SISTEMA DE BRAZO EXTENSIBLE	Realizar ensayo de partículas magnéticas en busca de indicios de fisuras en la estructura. Tintas penetrantes en los cordones de soldadura para programar reparación de estos.		
SISTEMA HIDRÁULICO	Sustitución de filtro hidráulico.		
SISTEMA HIDRÁULICO	Sustitución de aceite hidráulico		

OBSERVACIONES FINALES

DESCRIBIR OBSERVACIONES RELEVANTES DEL TRABAJO

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NOMBRE Y FIRMA EJECUTOR

NOMBRE Y FIRMA SUPERVISOR

AngloAmerican

OPERACIÓN FUNDICION CHAGRES

MANTENCIÓN MECANICA BIENAL
PICARROCA ELECTROHIDRAULICO MODELO BROKK 200-180-100– MTV123

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

A.- ACTIVIDADES PREVIAS

1.- Coordinar el trabajo con el responsable del equipo y/o el operador. (Protocolo Recepción Equipo)
2.- Retirar previamente todos los repuestos y materiales necesarios para ejecutar el trabajo.
3.- Llevar al punto de trabajo todas las herramientas e instrumentos requeridos para ejecutar un trabajo de calidad. Asegurarse que estén en buen estado.

B.- SEGURIDAD

1.- Aplicar las reglas de oro para ejecutar un trabajo seguro.
2.- Ejecutar AST/ ART (Análisis de Seguridad del Trabajo / Análisis de Riesgos del Trabajo) y solicitar Permiso de Trabajo según corresponda.
3.- Aplicar una "PRACTICA DE MANTENCION ESPECIFICA PARA EL CONTROL DE RIESGOS", si corresponde.
4.- Verificar que las condiciones correspondan a un trabajo seguro.
5.- Realizar las tareas con los elementos protección personal que sean necesario.
6.- Verificar que las protecciones a los equipos se encuentran en buen estado y posicionadas correctamente.

C.- ERGONOMIA

1.- Para lugares poco accesibles, instale tarimas o plataformas habilitadas para tal efecto.
2.- Tareas que requieran mover herramientas o componentes que pesan más de **25 kilos**, recurrir a PUENTES GRUAS, GRUAS, TECLES o GRUAS HORQUILLAS o bien solicitar ayuda.

D.- MEDIO AMBIENTE

1.- Al realizar tareas relacionadas con residuos tales como aceites, filtros, paños, etc., ocupe siempre los recipientes habilitados para contener estos elementos como disposición final.
2.- Tener presente que el orden y aseo es parte integral del trabajo, considerar como una actividad dentro del plan de trabajo.
3.- Eventualidades como por ejemplo derrames de aceite en el piso, conténgalo con absorbente de aceites y petróleo (gator OG30, código bodega AM1928365) y luego recójalo. Posteriormente entréguelo al encargado del manejo de los residuos, clasificado y rotulado de acuerdo a procedimiento.

E.- CALIDAD

1.- Ejecutar un trabajo de calidad a la primera.
2.- Evitar el RETRABAJO.

F.- 6 ATRIBUTOS DE LA PLANIFICACION DEL TRABAJO

1.- ¿Qué vamos hacer? (No tener dudas del trabajo a realizar)
2.- ¿Quién lo va a realizar? (Número de personas y HH)
3.- ¿Cuánto tiempo se requiere? (Justificar tiempo adicional)
4.- ¿Cuántos repuestos necesitamos? (Evite sacar repuestos, cuando este en el lugar de trabajo)
5.- ¿Cuáles son las principales herramientas que se necesitan? (Evite volver por herramientas olvidadas)
6.- Costos estimados.

G.- ACTIVIDADES FINALES

1.- Entregar el equipo a los dueños de proceso o de la operación, comentando el trabajo desarrollado. (Protocolo entrega de Equipo).
2.- Contribuir a mejorar sostenidamente la estructura de la PAUTA (frecuencia, texto, recursos, etc.)
3.- Notificar las horas de trabajo de la operación correspondiente, en el Sistema SAP.

"Un trabajo seguro y de calidad, es un trabajo bien hecho a la primera"

MANTENCIÓN MECÁNICA BIENAL (672 DÍAS)

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	Si	No
SISTEMA DE TRACCIÓN	Reacondicionamiento cíclico de electroválvulas.		
SISTEMA DE MESA DE GIRO	Reacondicionamiento cíclico de electroválvulas.		
SISTEMA DE BRAZO HIDRÁULICO	Reacondicionamiento cíclico de electroválvulas.		
SISTEMA ESTABILZADOR	Reacondicionamiento cíclico de electroválvulas.		
SISTEMA HIDRÁULICO	Sustitución de bomba principal.		
SISTEMA HIDRÁULICO	Realizar sustitución cíclica de radiador.		

OBSERVACIONES FINALES

DESCRIBIR OBSERVACIONES RELEVANTES DEL TRABAJO

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

_____ _____

NOMBRE Y FIRMA EJECUTOR **NOMBRE Y FIRMA SUPERVISOR**

AngloAmerican

OPERACIÓN FUNDICION CHAGRES

MANTENCIÓN ELÉCTRICA MENSUAL
PICARROCA ELECTROHIDRAULICO MODELO BROKK 200-180-100– MTV124

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

A.- ACTIVIDADES PREVIAS

1.- Coordinar el trabajo con el responsable del equipo y/o el operador. (Protocolo Recepción Equipo)
2.- Retirar previamente todos los repuestos y materiales necesarios para ejecutar el trabajo.
3.- Llevar al punto de trabajo todas las herramientas e instrumentos requeridos para ejecutar un trabajo de calidad. Asegurarse que estén en buen estado.

B.- SEGURIDAD

1.- Aplicar las reglas de oro para ejecutar un trabajo seguro.
2.- Ejecutar AST/ ART (Análisis de Seguridad del Trabajo / Análisis de Riesgos del Trabajo) y solicitar Permiso de Trabajo según corresponda.
3.- Aplicar una "PRACTICA DE MANTENCION ESPECIFICA PARA EL CONTROL DE RIESGOS", si corresponde.
4.- Verificar que las condiciones correspondan a un trabajo seguro.
5.- Realizar las tareas con los elementos protección personal que sean necesario.
6.- Verificar que las protecciones a los equipos se encuentran en buen estado y posicionadas correctamente.

C.- ERGONOMIA

1.- Para lugares poco accesibles, instale tarimas o plataformas habilitadas para tal efecto.
2.- Tareas que requieran mover herramientas o componentes que pesan más de **25 kilos**, recurrir a PUENTES GRUAS, GRUAS, TECLES o GRUAS HORQUILLAS o bien solicitar ayuda.

D.- MEDIO AMBIENTE

1.- Al realizar tareas relacionadas con residuos tales como aceites, filtros, paños, etc., ocupe siempre los recipientes habilitados para contener estos elementos como disposición final.
2.- Tener presente que el orden y aseo es parte integral del trabajo, considerar como una actividad dentro del plan de trabajo.
3.- Eventualidades como por ejemplo derrames de aceite en el piso, conténgalo con absorbente de aceites y petróleo (gator OG30, código bodega AM1928365) y luego recójalo. Posteriormente entréguelo al encargado del manejo de los residuos, clasificado y rotulado de acuerdo a procedimiento.

E.- CALIDAD

1.- Ejecutar un trabajo de calidad a la primera.
2.- Evitar el RETRABAJO.

F.- 6 ATRIBUTOS DE LA PLANIFICACION DEL TRABAJO

1.- ¿Qué vamos hacer? (No tener dudas del trabajo a realizar)
2.- ¿Quién lo va a realizar? (Número de personas y HH)
3.- ¿Cuánto tiempo se requiere? (Justificar tiempo adicional)
4.- ¿Cuántos repuestos necesitamos? (Evite sacar repuestos, cuando este en el lugar de trabajo)
5.- ¿Cuáles son las principales herramientas que se necesitan? (Evite volver por herramientas olvidadas)
6.- Costos estimados.

G.- ACTIVIDADES FINALES

1.- Entregar el equipo a los dueños de proceso o de la operación, comentando el trabajo desarrollado. (Protocolo entrega de Equipo).
2.- Contribuir a mejorar sostenidamente la estructura de la PAUTA (frecuencia, texto, recursos, etc.)
3.- Notificar las horas de trabajo de la operación correspondiente, en el Sistema SAP.

"Un trabajo seguro y de calidad, es un trabajo bien hecho a la primera"

MANTENCIÓN MECÁNICA MENSUAL (28 DÍAS)

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	Si	No
SISTEMA ELÉCTRICO	Realizar medición de continuidad al cable de alimentación principal con multi tester en busca de fallas.		
SISTEMA ELÉCTRICO	Realizar inspección y limpieza interior del control remoto.		

OBSERVACIONES FINALES

DESCRIBIR OBSERVACIONES RELEVANTES DEL TRABAJO

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NOMBRE Y FIRMA EJECUTOR

NOMBRE Y FIRMA SUPERVISOR

AngloAmerican

OPERACIÓN FUNDICION CHAGRES

MANTENCIÓN ELÉCTRICA TRIMESTRAL
PICARROCA ELECTROHIDRAULICO MODELO BROKK 200-180-100– MTV126

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

A.- ACTIVIDADES PREVIAS

1.- Coordinar el trabajo con el responsable del equipo y/o el operador. (Protocolo Recepción Equipo)
2.- Retirar previamente todos los repuestos y materiales necesarios para ejecutar el trabajo.
3.- Llevar al punto de trabajo todas las herramientas e instrumentos requeridos para ejecutar un trabajo de calidad. Asegurarse que estén en buen estado.

B.- SEGURIDAD

1.- Aplicar las reglas de oro para ejecutar un trabajo seguro.
2.- Ejecutar AST/ ART (Análisis de Seguridad del Trabajo / Análisis de Riesgos del Trabajo) y solicitar Permiso de Trabajo según corresponda.
3.- Aplicar una "PRACTICA DE MANTENCION ESPECIFICA PARA EL CONTROL DE RIESGOS", si corresponde.
4.- Verificar que las condiciones correspondan a un trabajo seguro.
5.- Realizar las tareas con los elementos protección personal que sean necesario.
6.- Verificar que las protecciones a los equipos se encuentran en buen estado y posicionadas correctamente.

C.- ERGONOMIA

1.- Para lugares poco accesibles, instale tarimas o plataformas habilitadas para tal efecto.
2.- Tareas que requieran mover herramientas o componentes que pesan más de **25 kilos**, recurrir a PUENTES GRUAS, GRUAS, TECLES o GRUAS HORQUILLAS o bien solicitar ayuda.

D.- MEDIO AMBIENTE

1.- Al realizar tareas relacionadas con residuos tales como aceites, filtros, paños, etc., ocupe siempre los recipientes habilitados para contener estos elementos como disposición final.
2.- Tener presente que el orden y aseo es parte integral del trabajo, considerar como una actividad dentro del plan de trabajo.
3.- Eventualidades como por ejemplo derrames de aceite en el piso, conténgalo con absorbente de aceites y petróleo (gator OG30, código bodega AM1928365) y luego recójalo. Posteriormente entréguelo al encargado del manejo de los residuos, clasificado y rotulado de acuerdo a procedimiento.

E.- CALIDAD

1.- Ejecutar un trabajo de calidad a la primera.
2.- Evitar el RETRABAJO.

F.- 6 ATRIBUTOS DE LA PLANIFICACION DEL TRABAJO

1.- ¿Qué vamos hacer? (No tener dudas del trabajo a realizar)
2.- ¿Quién lo va a realizar? (Número de personas y HH)
3.- ¿Cuánto tiempo se requiere? (Justificar tiempo adicional)
4.- ¿Cuántos repuestos necesitamos? (Evite sacar repuestos, cuando este en el lugar de trabajo)
5.- ¿Cuáles son las principales herramientas que se necesitan? (Evite volver por herramientas olvidadas)
6.- Costos estimados.

G.- ACTIVIDADES FINALES

1.- Entregar el equipo a los dueños de proceso o de la operación, comentando el trabajo desarrollado. (Protocolo entrega de Equipo).
2.- Contribuir a mejorar sostenidamente la estructura de la PAUTA (frecuencia, texto, recursos, etc.)
3.- Notificar las horas de trabajo de la operación correspondiente, en el Sistema SAP.

"Un trabajo seguro y de calidad, es un trabajo bien hecho a la primera"

MANTENCIÓN MECÁNICA TRIMESTRAL (84 DÍAS)

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	Si	No
SISTEMA ELÉCTRICO	Desmontaje, búsqueda, y limpieza de conectores y pines dañados de la CPU.		

OBSERVACIONES FINALES

DESCRIBIR OBSERVACIONES RELEVANTES DEL TRABAJO

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NOMBRE Y FIRMA EJECUTOR

NOMBRE Y FIRMA SUPERVISOR

AngloAmerican

OPERACIÓN FUNDICION CHAGRES

MANTENCIÓN ELÉCTRICA SEMESTRAL
PICARROCA ELECTROHIDRAULICO MODELO BROKK 200-180-100– MTV127

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

A.- ACTIVIDADES PREVIAS

1.- Coordinar el trabajo con el responsable del equipo y/o el operador. (Protocolo Recepción Equipo)
2.- Retirar previamente todos los repuestos y materiales necesarios para ejecutar el trabajo.
3.- Llevar al punto de trabajo todas las herramientas e instrumentos requeridos para ejecutar un trabajo de calidad. Asegurarse que estén en buen estado.

B.- SEGURIDAD

1.- Aplicar las reglas de oro para ejecutar un trabajo seguro.
2.- Ejecutar AST/ ART (Análisis de Seguridad del Trabajo / Análisis de Riesgos del Trabajo) y solicitar Permiso de Trabajo según corresponda.
3.- Aplicar una "PRACTICA DE MANTENCION ESPECIFICA PARA EL CONTROL DE RIESGOS", si corresponde.
4.- Verificar que las condiciones correspondan a un trabajo seguro.
5.- Realizar las tareas con los elementos protección personal que sean necesario.
6.- Verificar que las protecciones a los equipos se encuentran en buen estado y posicionadas correctamente.

C.- ERGONOMIA

1.- Para lugares poco accesibles, instale tarimas o plataformas habilitadas para tal efecto.
2.- Tareas que requieran mover herramientas o componentes que pesan más de **25 kilos**, recurrir a PUENTES GRUAS, GRUAS, TECLES o GRUAS HORQUILLAS o bien solicitar ayuda.

D.- MEDIO AMBIENTE

1.- Al realizar tareas relacionadas con residuos tales como aceites, filtros, paños, etc., ocupe siempre los recipientes habilitados para contener estos elementos como disposición final.
2.- Tener presente que el orden y aseo es parte integral del trabajo, considerar como una actividad dentro del plan de trabajo.
3.- Eventualidades como por ejemplo derrames de aceite en el piso, conténgalo con absorbente de aceites y petróleo (gator OG30, código bodega AM1928365) y luego recójalo. Posteriormente entréguelo al encargado del manejo de los residuos, clasificado y rotulado de acuerdo a procedimiento.

E.- CALIDAD

1.- Ejecutar un trabajo de calidad a la primera.
2.- Evitar el RETRABAJO.

F.- 6 ATRIBUTOS DE LA PLANIFICACION DEL TRABAJO

1.- ¿Qué vamos hacer? (No tener dudas del trabajo a realizar)
2.- ¿Quién lo va a realizar? (Número de personas y HH)
3.- ¿Cuánto tiempo se requiere? (Justificar tiempo adicional)
4.- ¿Cuántos repuestos necesitamos? (Evite sacar repuestos, cuando este en el lugar de trabajo)
5.- ¿Cuáles son las principales herramientas que se necesitan? (Evite volver por herramientas olvidadas)
6.- Costos estimados.

G.- ACTIVIDADES FINALES

1.- Entregar el equipo a los dueños de proceso o de la operación, comentando el trabajo desarrollado. (Protocolo entrega de Equipo).
2.- Contribuir a mejorar sostenidamente la estructura de la PAUTA (frecuencia, texto, recursos, etc.)
3.- Notificar las horas de trabajo de la operación correspondiente, en el Sistema SAP.

"Un trabajo seguro y de calidad, es un trabajo bien hecho a la primera"

MANTENCIÓN MECÁNICA SEMESTRAL (168 DÍAS)

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	Si	No
SISTEMA ELÉCTRICO	Realizar medición de las resistencias de los solenoides en búsqueda de desviaciones que indiquen deterioro de estas.		

OBSERVACIONES FINALES

DESCRIBIR OBSERVACIONES RELEVANTES DEL TRABAJO

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NOMBRE Y FIRMA EJECUTOR

NOMBRE Y FIRMA SUPERVISOR

AngloAmerican

OPERACIÓN FUNDICION CHAGRES

MANTENCIÓN ELÉCTRICA ANUAL
PICARROCA ELECTROHIDRAULICO MODELO BROKK 200-180-100– MTV129

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

A.- ACTIVIDADES PREVIAS

1.- Coordinar el trabajo con el responsable del equipo y/o el operador. (Protocolo Recepción Equipo)
2.- Retirar previamente todos los repuestos y materiales necesarios para ejecutar el trabajo.
3.- Llevar al punto de trabajo todas las herramientas e instrumentos requeridos para ejecutar un trabajo de calidad. Asegurarse que estén en buen estado.

B.- SEGURIDAD

1.- Aplicar las reglas de oro para ejecutar un trabajo seguro.
2.- Ejecutar AST/ ART (Análisis de Seguridad del Trabajo / Análisis de Riesgos del Trabajo) y solicitar Permiso de Trabajo según corresponda.
3.- Aplicar una "PRACTICA DE MANTENCION ESPECIFICA PARA EL CONTROL DE RIESGOS", si corresponde.
4.- Verificar que las condiciones correspondan a un trabajo seguro.
5.- Realizar las tareas con los elementos protección personal que sean necesario.
6.- Verificar que las protecciones a los equipos se encuentran en buen estado y posicionadas correctamente.

C.- ERGONOMIA

1.- Para lugares poco accesibles, instale tarimas o plataformas habilitadas para tal efecto.
2.- Tareas que requieran mover herramientas o componentes que pesan más de **25 kilos**, recurrir a PUENTES GRUAS, GRUAS, TECLES o GRUAS HORQUILLAS o bien solicitar ayuda.

D.- MEDIO AMBIENTE

1.- Al realizar tareas relacionadas con residuos tales como aceites, filtros, paños, etc., ocupe siempre los recipientes habilitados para contener estos elementos como disposición final.
2.- Tener presente que el orden y aseo es parte integral del trabajo, considerar como una actividad dentro del plan de trabajo.
3.- Eventualidades como por ejemplo derrames de aceite en el piso, conténgalo con absorbente de aceites y petróleo (gator OG30, código bodega AM1928365) y luego recójalo. Posteriormente entréguelo al encargado del manejo de los residuos, clasificado y rotulado de acuerdo a procedimiento.

E.- CALIDAD

1.- Ejecutar un trabajo de calidad a la primera.
2.- Evitar el RETRABAJO.

F.- 6 ATRIBUTOS DE LA PLANIFICACION DEL TRABAJO

1.- ¿Qué vamos hacer? (No tener dudas del trabajo a realizar)
2.- ¿Quién lo va a realizar? (Número de personas y HH)
3.- ¿Cuánto tiempo se requiere? (Justificar tiempo adicional)
4.- ¿Cuántos repuestos necesitamos? (Evite sacar repuestos, cuando este en el lugar de trabajo)
5.- ¿Cuáles son las principales herramientas que se necesitan? (Evite volver por herramientas olvidadas)
6.- Costos estimados.

G.- ACTIVIDADES FINALES

1.- Entregar el equipo a los dueños de proceso o de la operación, comentando el trabajo desarrollado. (Protocolo entrega de Equipo).
2.- Contribuir a mejorar sostenidamente la estructura de la PAUTA (frecuencia, texto, recursos, etc.)
3.- Notificar las horas de trabajo de la operación correspondiente, en el Sistema SAP.

"Un trabajo seguro y de calidad, es un trabajo bien hecho a la primera"

MANTENCIÓN MECÁNICA ANUAL (336 DÍAS)

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	Si	No
SISTEMA ELÉCTRICO	Reacondicionamiento cíclico de control remoto, mientras el equipo debe seguir operativo con un control nuevo o reacondicionado.		

OBSERVACIONES FINALES

DESCRIBIR OBSERVACIONES RELEVANTES DEL TRABAJO

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NOMBRE Y FIRMA EJECUTOR

NOMBRE Y FIRMA SUPERVISOR

MANTENCIÓN ELÉCTRICA ANUAL
PICARROCA ELECTROHIDRAULICO MODELO BROKK 90-70-60– MTV128

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

A.- ACTIVIDADES PREVIAS

1.- Coordinar el trabajo con el responsable del equipo y/o el operador. (Protocolo Recepción Equipo)
2.- Retirar previamente todos los repuestos y materiales necesarios para ejecutar el trabajo.
3.- Llevar al punto de trabajo todas las herramientas e instrumentos requeridos para ejecutar un trabajo de calidad. Asegurarse que estén en buen estado.

B.- SEGURIDAD

1.- Aplicar las reglas de oro para ejecutar un trabajo seguro.
2.- Ejecutar AST/ ART (Análisis de Seguridad del Trabajo / Análisis de Riesgos del Trabajo) y solicitar Permiso de Trabajo según corresponda.
3.- Aplicar una "PRACTICA DE MANTENCION ESPECIFICA PARA EL CONTROL DE RIESGOS", si corresponde.
4.- Verificar que las condiciones correspondan a un trabajo seguro.
5.- Realizar las tareas con los elementos protección personal que sean necesario.
6.- Verificar que las protecciones a los equipos se encuentran en buen estado y posicionadas correctamente.

C.- ERGONOMIA

1.- Para lugares poco accesibles, instale tarimas o plataformas habilitadas para tal efecto.
2.- Tareas que requieran mover herramientas o componentes que pesan más de **25 kilos**, recurrir a PUENTES GRUAS, GRUAS, TECLES o GRUAS HORQUILLAS o bien solicitar ayuda.

D.- MEDIO AMBIENTE

1.- Al realizar tareas relacionadas con residuos tales como aceites, filtros, paños, etc., ocupe siempre los recipientes habilitados para contener estos elementos como disposición final.
2.- Tener presente que el orden y aseo es parte integral del trabajo, considerar como una actividad dentro del plan de trabajo.
3.- Eventualidades como por ejemplo derrames de aceite en el piso, conténgalo con absorbente de aceites y petróleo (gator OG30, código bodega AM1928365) y luego recójalo. Posteriormente entréguelo al encargado del manejo de los residuos, clasificado y rotulado de acuerdo a procedimiento.

E.- CALIDAD

1.- Ejecutar un trabajo de calidad a la primera.
2.- Evitar el RETRABAJO.

F.- 6 ATRIBUTOS DE LA PLANIFICACION DEL TRABAJO

1.- ¿Qué vamos hacer? (No tener dudas del trabajo a realizar)
2.- ¿Quién lo va a realizar? (Número de personas y HH)
3.- ¿Cuánto tiempo se requiere? (Justificar tiempo adicional)
4.- ¿Cuántos repuestos necesitamos? (Evite sacar repuestos, cuando este en el lugar de trabajo)
5.- ¿Cuáles son las principales herramientas que se necesitan? (Evite volver por herramientas olvidadas)
6.- Costos estimados.

G.- ACTIVIDADES FINALES

1.- Entregar el equipo a los dueños de proceso o de la operación, comentando el trabajo desarrollado. (Protocolo entrega de Equipo).
2.- Contribuir a mejorar sostenidamente la estructura de la PAUTA (frecuencia, texto, recursos, etc.)
3.- Notificar las horas de trabajo de la operación correspondiente, en el Sistema SAP.

"Un trabajo seguro y de calidad, es un trabajo bien hecho a la primera"

MANTENCIÓN MECÁNICA SEMESTRAL (336 DÍAS)

SISTEMA	TRABAJO A REALIZAR	Si	No
SISTEMA ELÉCTRICO	Desmontaje, busqueda, y limpieza de conectores y pines dañados de la CPU.		

OBSERVACIONES FINALES

DESCRIBIR OBSERVACIONES RELEVANTES DEL TRABAJO

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NOMBRE Y FIRMA EJECUTOR

NOMBRE Y FIRMA SUPERVISOR

ANEXO X: PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

CAMBIO DE FLEXIBLES HIDRÁULICOS

EQUIPOS BROKK

1.- OBJETIVO

El objetivo de este instructivo es dar a conocer los pasos a seguir para realizar la tarea de cambio de flexibles hidráulicos para los equipos de demolición marca BROKK.

2.- ALCANCE

El alcance de este instructivo es para todo el personal de mantención mecánica que necesite realizar esta tarea de manera segura y libre de accidentes. Aplicable a mantención taller central y personal de turno.

3.- RESPONSABLES

Supervisor taller central: es el responsable de coordinar y supervisar las labores referidas a la mantención mecánica de los equipos de demolición marca BROKK.

Mantenedores mecánicos taller central: son responsable de realizar las tareas de mantención correspondientes a los equipos de demolición marca BROKK.

4.- CALIFICACIÓN DEL PERSONAL

Supervisor de taller central: debe poseer título de Ingeniero Mecánico o carreras a fin.

Mantenedores mecánicos: deben poseer título nivel superior o Universitario de Técnico Mecánico Industrial, con experiencia en maquinaria pesada y automatización.

5.- DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Definiciones standard:

-Eslinga: es una herramienta de elevación que permite enganchar una carga pesada, consta de una cinta de un largo y ancho específico, la cual posee ganchos en sus extremidades.

-Tecle: es un equipo de izaje, compuesto de una cadena con un gancho en su extremo y una caja de engranajes que funciona como multiplicador de torque. Al accionarse el tecle permite levantar grandes cargas ejerciendo poca fuerza.

-Barretilla: barra o palanca de hierro que usan los mineros, para posicionar o ejercer fuerza.

-Grillete: Pieza de metal, probablemente en forma de U, atravesada en sus extremos perforados por un perno llamado gusano. Se usa para unir o afirmar algo.

-Dado: Se trata de llaves cilíndricas cerradas de 6, 8 o 12 caras interiores de tamaño y altura variable, por lo que tienen un número marcado que indica la medida de la distancia, ya sea en mm o pulgadas, entre las caras opuestas de la tuerca o tornillo.

-Cebado: corresponde al llenado con un líquido (agua o aceite) la tubería de aspiración y el rodete, para que no quede con aire y pueda funcionar la bomba.

Abreviaturas:

-[Ton]: tonelada

-[Kg]: kilogramo.

-[”]: pulgadas.

-[Epp]: equipo de protección personal.

- [L]: litros

6.- REQUERIMIENTOS.

6.1.- Requerimiento de Personal:

Para ejecutar esta labor se requiere la siguiente cantidad de personas.

-Un mecánico.

6.2.- Requerimiento de equipos de protección personal necesario para la realización de mantención:

- Casco.
- Antiparras.
- Zapatos de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Guante nitrilo desechable.
- Respirador.
- Overol mecánico.
- Protector facial.

El personal que realiza el trabajo debe usar la vestimenta de protección en todo momento, mientras realiza las tareas identificadas en el procedimiento.

6.3.- Requerimiento de herramientas:

- Llave punta corona ½”
- Llave punta corona 9/16”
- Llave punta corona 5/8”
- Llave punta corona 11/16”
- Llave punta corona ¾”
- Llave punta corona 7/8”
- Llave punta corona 15/16”
- Llave punta corona 1”
- Llave punta corona 1_1/16”
- Llave punta corona 1_1/8”
- Llave punta corona 1_1/4”
- Llave ajustable.
- Martillo mecánico.

6.4.- Requerimiento de Materiales:

- Flexibles hidráulicos correspondientes al que sea necesario cambiar.
- Absorbente de hidrocarburos.
- Solvente Sprasolvo (para soltar conectores agripados).

Nota: Para desarrollar esta tarea hay que contar con la autorización de Jefe de Operaciones o Supervisor de mantención y realizar coordinaciones con operador principal de horno flash.

PREVENCIÓN DE RIESGOS:

A continuación, se detallan los riesgos más relevantes y sus correspondientes medidas de control asociadas a la tarea a realizar.

Paso 1- INGRESO DEL EQUIPO A TALLER:

Se debe ingresar el equipo a taller. El equipo debe ser dispuesto dentro del recinto de tal forma que la tarea a ejecutar no sea molestia para otros procesos que se lleven a cabo en el lugar.

• Movimiento inesperado del equipo.	✓ Asegurarse de que el equipo se encuentra sin energía y con sus partes móviles trabadas antes de realizar la intervención, apoyarse de tecle o puente grúa si es necesario.
• Golpes. • Cortes. • Atrapamiento de extremidades.	✓ Utilizar Epp. ✓ Evitar introducir extremidades en partes móviles o sueltas del equipo. ✓ Utilizar las herramientas adecuadas y más convenientes para realizar el trabajo.
• Derrame de aceite por desmontaje de líneas hidráulicas.	✓ Usar absorbente de hidrocarburos y paños de limpieza absorbentes. ✓ Proyección de aceite por posible presión residual del sistema. Considerar apertura de estanque hidráulico antes de intervenir cualquier línea hidráulica. Utilizar careta de protección facial durante la intervención.



Paso 2- IDENTIFICAR EL FLEXIBLE A CAMBIAR:

Realice una puesta en servicio del equipo, habilitando la bomba hidráulica desde el control remoto. Identifique todas las posibles fugas de aceite que puedan generarse al entrar en servicio la bomba.

De ser necesario realizase algún tipo de movimiento del equipo para verificar proyecciones de aceite.

NOTA: Al realizar movimientos con el equipo pueden generarse proyecciones de aceite a presión, prevenga posibles daños humanos tomando distancia suficiente durante el movimiento del equipo para no exponerse a la línea de fuego del equipo.

Recuerde en todo momento usar sus elementos de protección personal.

Generalmente las fugas de aceite por flexibles rotos se observan al colocar en servicio la bomba hidráulica.

Paso 3- DESCONECTE EL EQUIPO:

Una vez identificado el flexible a cambiar debe disponerse a desconectar el equipo. Siga la siguiente secuencia para asegurarse de que el equipo se encuentra sin energía, y no entrará en operación mientras se encuentra realizando las reparaciones.

- Presione la parada de emergencia desde el control.
- Selecciones la posición 0 en el selector de fases y switch principal del equipo.
- Desconecte el enchufe trifásico del equipo desde la línea eléctrica.
- Quite las baterías del control remoto y guárdelas dentro de la caja de bloqueo.
- Coloque candado de bloqueo en caja de bloqueo del equipo.

Paso 4- SOLTAR FLEXIBLE HIDRÁULICO A CAMBIAR:

a.- Busque la llave punta corona adecuada para soltar el flexible hidráulico.

b.- Coloque la llave punta corona en el conector del extremo del flexible hidráulico.



Figura 1.- Conector de flexible hidráulico.

c.- Coloque un depósito bajo el conector a soltar para recepcionar el aceite de la línea.

d.- Ubíquese fuera de la línea de proyección de aceite para proceder a soltar el conector.

e.- Suelte el flexible y espere a que derrame todo el aceite que pueda contener la línea dentro del recipiente dispuesto para esa función.

f.- Repita la misma secuencia con el conector del otro extremo del flexible.

g.- Tome el flexible de repuesto y proceda a instalar.

h.- Realice el apriete necesario sobre el conector, no utilice colas u otras técnicas para aumentar el torque de la llave sobre el conector; debido a que dichas prácticas suelen terminar en el daño de los conectores.

i.- Rellene aceite hidráulico perdido durante la tarea.

Paso 5- PRUEBAS FUNCIONALES DEL EQUIPO:

Para realizar las pruebas funcionales preocúpese de mantener siempre el uso de sus elementos de protección personal.

a.- Retire su candado de bloqueo y proceda a colocar las baterías en el control remoto del equipo.

b.- Conecte el equipo a la red eléctrica.

c.- Coloque en servicio el equipo y proceda a realizar movimientos propios de la operación del mismo.

d.- Verifique que no existen fugas de aceite posteriores a la reparación.

Paso 6- DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS:

Recuerde que todos los trabajos deben terminar con la labor de orden y aseo del lugar de trabajo.

Recuerde realizar la disposición final de sustancias peligrosas y deshechos impregnados con aceite.

CAMBIO DE CILINDROS HIDRÁULICOS

EQUIPOS BROKK

1.- OBJETIVO

El objetivo de este instructivo es dar a conocer los pasos a seguir para realizar la tarea de cambio de cilindro hidráulicos para los equipos de demolición marca BROKK.

2.- ALCANCE

El alcance de este instructivo es para todo el personal de mantención mecánica que necesite realizar esta tarea de manera segura y libre de accidentes. Aplicable a mantención taller central y personal de turno.

3.- RESPONSABLES

Supervisor taller central: es el responsable de coordinar y supervisar las labores referidas a la mantención mecánica de los equipos de demolición marca BROKK.

Mantenedores mecánicos taller central: son responsable de realizar las tareas de mantención correspondientes a los equipos de demolición marca BROKK.

4.- CALIFICACIÓN DEL PERSONAL

Supervisor de taller central: debe poseer título de Ingeniero Mecánico o carreras a fin.

Mantenedores mecánicos: deben poseer título nivel superior o Universitario de Técnico Mecánico Industrial, con experiencia en maquinaria pesada y automatización.

5.- DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Definiciones standard:

-Eslinga: es una herramienta de elevación que permite enganchar una carga pesada, consta de una cinta de un largo y ancho específico, la cual posee ganchos en sus extremidades.

-Tecle: es un equipo de izaje, compuesto de una cadena con un gancho en su extremo y una caja de engranajes que funciona como multiplicador de torque. Al accionarse el tecle permite levantar grandes cargas ejerciendo poca fuerza.

-Barretilla: barra o palanca de hierro que usan los mineros, para posicionar o ejercer fuerza.

-Grillete: Pieza de metal, probablemente en forma de U, atravesada en sus extremos perforados por un perno llamado gusano. Se usa para unir o afirmar algo.

-Dado: Se trata de llaves cilíndricas cerradas de 6, 8 o 12 caras interiores de tamaño y altura variable, por lo que tienen un número marcado que indica la medida de la distancia, ya sea en mm o pulgadas, entre las caras opuestas de la tuerca o tornillo.

-Cebado: corresponde al llenado con un líquido (agua o aceite) la tubería de aspiración y el rodete, para que no quede con aire y pueda funcionar la bomba.

Abreviaturas:

-[Ton]: tonelada

-[Kg]: kilogramo.

-[”]: pulgadas.

-[Epp]: equipo de protección personal.

- [L]: litros

6.- REQUERIMIENTOS.

6.1.- Requerimiento de Personal:

Para ejecutar esta labor se requiere la siguiente cantidad de personas.

-2 mecánicos.

6.2.- Requerimiento de equipos de protección personal necesario para la realización de mantención:

- Casco.
- Antiparras.
- Zapatos de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Guante nitrilo desechable.
- Respirador.
- Overol mecánico.
- Protector facial.

El personal que realiza el trabajo debe usar la vestimenta de protección en todo momento, mientras realiza las tareas identificadas en el procedimiento.

6.3.- Requerimiento de herramientas:

- Llave punta corona ½”
- Llave punta corona 9/16”
- Llave punta corona 5/8”
- Llave punta corona 15/16”
- Llave ajustable.
- Martillo mecánico.
- Botador 1”
- Barretilla.

6.4.- Requerimiento de Materiales:

- Cilindro hidráulico según corresponda.
- Absorbente de hidrocarburos.
- Solvente Sprasolvo.

Nota: Para desarrollar esta tarea hay que contar con la autorización de Jefe de Operaciones o Supervisor de mantención y realizar coordinaciones con operador principal de horno flash.

PREVENCIÓN DE RIESGOS:

A continuación, se detallan los riesgos más relevantes y sus correspondientes medidas de control asociadas a la tarea a realizar.

• Movimiento inesperado del equipo.	✓ Asegurarse de que el equipo se encuentra sin energía y con sus partes móviles trabadas antes de realizar la intervención, apoyarse de tecle o puente grúa si es necesario.
• Golpes. • Cortes. • Atrapamiento de extremidades.	✓ Utilizar Epp. ✓ Evitar introducir extremidades en partes móviles o sueltas del equipo. ✓ Utilizar las herramientas adecuadas y más convenientes para realizar el trabajo.
• Derrame de aceite por desmontaje de líneas hidráulicas.	✓ Usar absorbente de hidrocarburos y paños de limpieza absorbentes. ✓ Proyección de aceite por posible presión residual del sistema. Considerar apertura de estanque hidráulico antes de intervenir cualquier línea hidráulica. Utilizar careta de protección facial durante la intervención.

Paso 1- INGRESO DEL EQUIPO A TALLER:

Se debe ingresar el equipo a taller. El equipo debe ser dispuesto dentro del recinto de tal forma que la tarea a ejecutar no sea molestia para otros procesos que se lleven a cabo en el lugar.



Paso 2- DESCONECTE EL EQUIPO:

Una vez identificado el flexible a cambiar debe disponerse a desconectar el equipo. Siga la siguiente secuencia para asegurarse de que el equipo se encuentra sin energía, y no entrará en operación mientras se encuentra realizando las reparaciones.

- Presione la parada de emergencia desde el control.
- Selecciones la posición 0 en el selector de fases y switch principal del equipo.
- Desconecte el enchufe trifásico del equipo desde la línea eléctrica.
- Quite las baterías del control remoto y guárdelas dentro de la caja de bloqueo.
- Coloque candado de bloqueo en caja de bloqueo del equipo.

Paso 3- SOLTAR FLEXIBLES DEL CILINDRO HIDRÁULICO:

a.- Busque la llave punta corona adecuada para soltar el flexible hidráulico.

b.- Coloque la llave punta corona en el conector del extremo del flexible hidráulico.

c.- Coloque un depósito bajo el conector a soltar para recepcionar el aceite de la línea.

d.- Ubíquese fuera de la línea de proyección de aceite para proceder a soltar el conector.

e.- Suelte el flexible y espere a que derrame todo el aceite que pueda contener la línea dentro del recipiente dispuesto para esa función.

f.- Repita la misma secuencia con el conector del otro extremo del flexible.

g.- Tome el flexible de repuesto y proceda a instalar.

h.- Realice el apriete necesario sobre el conector, no utilice colas u otras técnicas para aumentar el torque de la llave sobre el conector; debido a que dichas prácticas suelen terminar en el daño de los conectores.

Paso 4.- SOLTAR PASADORES DEL CILINDRO A CAMBIAR:

a.- Utilice una llave de 15/16" para soltar los pernos de fijación de los pasadores (2 por cilindro) y retire las cubetas cónicas que los mantienen en posición.

b.- Haciendo uso de un botador de 1" de diámetro y un martillo o mazo de bronce, proceda a golpear contra el pasador hasta retirarlo de su posición. El cilindro quedará libre en uno de sus extremos. Los cilindros no poseen gran peso, por lo que se recomienda que uno de los mecánicos sostenga el cilindro para evitar su caída brusca. Repita el proceso con el pasador del otro extremo del cilindro.

Paso 5.- INSTALAR CILINDRO NUEVO O REPARADO:

a.- Antes de instalar, realice la instalación de los conectores hidráulicos para conexión de los flexibles. Dichos conectores deben ser extraídos desde el cilindro que se está cambiando para instalar en el nuevo o reparado, utilice una llave punta corona de 5/8 para esta tarea.

b.- Coloque el cilindro nuevo o reparado en posición para realizar el montaje, puede apoyarse de un compañero que lo sostenga para poder colocar los pasadores.

c.- Coloque el pasador correspondiente a la base del cilindro.

d.- Realice la conexión de los flexibles hidráulicos.

e.- Coloque el pasador correspondiente al extremo del vástago del cilindro.

NOTA: En caso de que la extensión del cilindro no alcance a llegar a la posición donde debe ir montado el pasador, proceda a colocar en servicio el equipo y realizar el movimiento correspondiente al cilindro que se está cambiando. Mueva el cilindro cuidadosamente a través del control remoto hasta alcanzar la posición necesaria y colocar el pasador faltante.

NOTA: Al realizar movimientos con el equipo pueden generarse proyecciones de aceite a presión, prevenga posibles daños humanos tomando distancia suficiente durante el movimiento del equipo para no exponerse a la línea de fuego del equipo.

Recuerde en todo momento usar sus elementos de protección personal.

f.- Rellene aceite hidráulico perdido durante la tarea.

Paso 6- PRUEBAS FUNCIONALES DEL EQUIPO:

Para realizar las pruebas funcionales preocúpese de mantener siempre el uso de sus elementos de protección personal.

a.- Retire su candado de bloqueo y proceda a colocar las baterías en el control remoto del equipo.

b.- Conecte el equipo a la red eléctrica.

c.- Coloque en servicio el equipo y proceda a realizar movimientos propios de la operación del mismo.

d.- Verifique que no existen fugas de aceite posteriores a la reparación.

Paso 7- DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS:

Recuerde que todos los trabajos deben terminar con la labor de orden y aseo del lugar de trabajo.

Recuerde realizar la disposición final de sustancias peligrosas y deshechos impregnados con aceite.

CAMBIO DE ORUGAS

EQUIPOS BROKK

1.- OBJETIVO

El objetivo de este instructivo es dar a conocer los pasos a seguir para realizar la tarea de cambio de cilindro hidráulicos para los equipos de demolición marca BROKK.

2.- ALCANCE

El alcance de este instructivo es para todo el personal de mantención mecánica que necesite realizar esta tarea de manera segura y libre de accidentes. Aplicable a mantención taller central y personal de turno.

3.- RESPONSABLES

Supervisor taller central: es el responsable de coordinar y supervisar las labores referidas a la mantención mecánica de los equipos de demolición marca BROKK.

Mantenedores mecánicos taller central: son responsable de realizar las tareas de mantención correspondientes a los equipos de demolición marca BROKK.

4.- CALIFICACIÓN DEL PERSONAL

Supervisor de taller central: debe poseer título de Ingeniero Mecánico o carreras a fin.

Mantenedores mecánicos: deben poseer título nivel superior o Universitario de Técnico Mecánico Industrial, con experiencia en maquinaria pesada y automatización.

5.- DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Definiciones standard:

-Eslinga: es una herramienta de elevación que permite enganchar una carga pesada, consta de una cinta de un largo y ancho específico, la cual posee ganchos en sus extremidades.

-Tecle: es un equipo de izaje, compuesto de una cadena con un gancho en su extremo y una caja de engranajes que funciona como multiplicador de torque. Al accionarse el tecle permite levantar grandes cargas ejerciendo poca fuerza.

-Barretilla: barra o palanca de hierro que usan los mineros, para posicionar o ejercer fuerza.

-Grillete: Pieza de metal, probablemente en forma de U, atravesada en sus extremos perforados por un perno llamado gusano. Se usa para unir o afirmar algo.

-Dado: Se trata de llaves cilíndricas cerradas de 6, 8 o 12 caras interiores de tamaño y altura variable, por lo que tienen un número marcado que indica la medida de la distancia, ya sea en mm o pulgadas, entre las caras opuestas de la tuerca o tornillo.

-Cebado: corresponde al llenado con un líquido (agua o aceite) la tubería de aspiración y el rodete, para que no quede con aire y pueda funcionar la bomba.

Abreviaturas:

-[Ton]: tonelada

-[Kg]: kilogramo.

-[”]: pulgadas.

-[Epp]: equipo de protección personal.

- [L]: litros

6.- REQUERIMIENTOS.

6.1.- Requerimiento de Personal:

Para ejecutar esta labor se requiere la siguiente cantidad de personas.

-2 mecánicos.

6.2.- Requerimiento de equipos de protección personal necesario para la realización de mantención:

- Casco.
- Antiparras.
- Zapatos de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guante nitrilo desechable.

- Respirador.
- Overol mecánico.
- Protector facial.

El personal que realiza el trabajo debe usar la vestimenta de protección en todo momento, mientras realiza las tareas identificadas en el procedimiento.

6.3.- Requerimiento de herramientas:

- Llave punta corona 15/16”
- Llave ajustable.
- Martillo mecánico.
- Barretilla.
- Tecle 1 Ton.
- Eslinga 1 Ton.

6.4.- Requerimiento de Materiales:

- Kit de recambio de orugas según equipo.
- Solvente Sprasolvo.

Nota: Para desarrollar esta tarea hay que contar con la autorización de Jefe de Operaciones o Supervisor de mantención y realizar coordinaciones con operador principal de horno flash.

PREVENCIÓN DE RIESGOS:

A continuación, se detallan los riesgos más relevantes y sus correspondientes medidas de control asociadas a la tarea a realizar.

• Movimiento inesperado del equipo.	✓ Asegurarse de que el equipo se encuentra sin energía y con sus partes móviles trabadas antes de realizar la intervención, apoyarse de tecle o puente grúa si es necesario.
• Golpes. • Cortes. • Atrapamiento de extremidades. • Aplastamiento.	✓ Utilizar Epp. ✓ Evitar introducir extremidades en partes móviles o sueltas del equipo. ✓ Utilizar las herramientas adecuadas y más convenientes para realizar el trabajo. ✓ Estar atento a la línea de fuego de los movimientos de componentes en altura
• Caída de objetos desde altura	✓ Revisar elementos de izaje antes de realizar maniobras.

Paso 1- INGRESO DEL EQUIPO A TALLER:

Se debe ingresar el equipo a taller. El equipo debe ser dispuesto dentro del recinto de tal forma que la tarea a ejecutar no sea molestia para otros procesos que se lleven a cabo en el lugar.

Para esta tarea es importante que los cuatro estabilizadores del equipo se encuentren accionados y tocando el suelo, para dar espacio al retiro de l componente que se va a cambiar.



Paso 2- DESCONECTE EL EQUIPO:

Una vez identificado el flexible a cambiar debe disponerse a desconectar el equipo. Siga la siguiente secuencia para asegurarse de que el equipo se encuentra sin energía, y no entrará en operación mientras se encuentra realizando las reparaciones.

- Presione la parada de emergencia desde el control.
- Selecciones la posición 0 en el selector de fases y switch principal del equipo.
- Desconecte el enchufe trifásico del equipo desde la línea eléctrica.
- Quite las baterías del control remoto y guárdelas dentro de la caja de bloqueo.
- Coloque candado de bloqueo en caja de bloqueo del equipo.

Paso 3- SOLTAR TENSOR DE ORUGA:

Debe soltarse el tensor de la oruga para poder dar espacio a retirarla desde las ruedas dentadas por donde se mueve, para ello siga los siguientes puntos.

- Utilice dos llaves 15/16” para soltar las tuercas de ajuste de los tensores de oruga.

- Una vez suelto el tensor, observe si la rueda dentada que engancha la oruga ha cambiado su posición y la oruga ha perdido tensión. De no ser así, golpee con el martillo sobre la oruga y la rueda dentada para ayudarle a moverse.

Paso 4- RETIRAR ORUGA GASTADA:

Al momento de retirar la oruga ponga especial cuidado en evitar el atrapamiento de extremidades durante la maniobra, ya que podría terminar en la perdida de partes de estas.

- Utilice un grillete para colocar la eslinga abrazando la oruga.
- Coloque la eslinga en un tecle o puente grúa para proceder a retirarla.
- Accione lentamente el tecle o puente grúa para comenzar a retirar la oruga desde su posición, con ayuda de las barretillas haga palanca entre oruga y la estructura donde va montado el tensor, hasta retirar por completo la oruga.

NOTA: Utilice sus elementos de protección en todo momento. Debe estar atento al movimiento de las partes móviles de los componentes que se están retirando y tener cuidado de no introducir sus manos en ellos durante el desmontaje, apóyese de herramientas en caso de tener que moverlos.

Paso 5.- MONTAR ORUGA NUEVA:

- Utilice un grillete para colocar la eslinga abrazando la oruga.
- Coloque la eslinga en un tecle o puente grúa para proceder a montarla.
- Accione lentamente el tecle o puente grúa para comenzar a colocar la oruga en su posición, con ayuda de las barretillas haga palanca entre oruga y la estructura donde va montado el tensor, hasta acomodar por completo la oruga.

Paso 6- AJUSTAR TENSOR DE ORUGA:

- Utilice dos llaves 15/16” para ajustar las tuercas de ajuste de los tensores de oruga hasta observar que la oruga ha adquirido cierta rigidez por la tensión.

Paso 5- PRUEBAS FUNCIONALES DEL EQUIPO:

- Para realizar las pruebas funcionales preocúpese de mantener siempre el uso de sus elementos de protección personal.
- Retire su candado de bloqueo y proceda a colocar las baterías en el control remoto del equipo.
- Conecte el equipo a la red eléctrica.
- Coloque en servicio el equipo y proceda a realizar movimientos propios de la operación del mismo.
- Verifique que no existen fugas de aceite o ruidos extraños posteriores a la reparación.

Paso 6- DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS:

- Recuerde que todos los trabajos deben terminar con la labor de orden y aseo del lugar de trabajo.
- Recuerde realizar la disposición final de sustancias peligrosas y deshechos impregnados con aceite.
- Disponga los deshechos según su tipo como chatarra, madera, cartón, gomas, etc.

CAMBIO DE TENSOR DE ORUGAS

EQUIPOS BROKK

1.- OBJETIVO

El objetivo de este instructivo es dar a conocer los pasos a seguir para realizar la tarea de cambio de cilindro hidráulicos para los equipos de demolición marca BROKK.

2.- ALCANCE

El alcance de este instructivo es para todo el personal de mantención mecánica que necesite realizar esta tarea de manera segura y libre de accidentes. Aplicable a mantención taller central y personal de turno.

3.- RESPONSABLES

Supervisor taller central: es el responsable de coordinar y supervisar las labores referidas a la mantención mecánica de los equipos de demolición marca BROKK.

Mantenedores mecánicos taller central: son responsable de realizar las tareas de mantención correspondientes a los equipos de demolición marca BROKK.

4.- CALIFICACIÓN DEL PERSONAL

Supervisor de taller central: debe poseer título de Ingeniero Mecánico o carreras a fin.

Mantenedores mecánicos: deben poseer título nivel superior o Universitario de Técnico Mecánico Industrial, con experiencia en maquinaria pesada y automatización.

5.- DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Definiciones standard:

-Eslinga: es una herramienta de elevación que permite enganchar una carga pesada, consta de una cinta de un largo y ancho específico, la cual posee ganchos en sus extremidades.

-Tecle: es un equipo de izaje, compuesto de una cadena con un gancho en su extremo y una caja de engranajes que funciona como multiplicador de torque. Al accionarse el tecle permite levantar grandes cargas ejerciendo poca fuerza.

-Barretilla: barra o palanca de hierro que usan los mineros, para posicionar o ejercer fuerza.

-Grillete: Pieza de metal, probablemente en forma de U, atravesada en sus extremos perforados por un perno llamado gusano. Se usa para unir o afirmar algo.

-Dado: Se trata de llaves cilíndricas cerradas de 6, 8 o 12 caras interiores de tamaño y altura variable, por lo que tienen un número marcado que indica la medida de la distancia, ya sea en mm o pulgadas, entre las caras opuestas de la tuerca o tornillo.

-Cebado: corresponde al llenado con un líquido (agua o aceite) la tubería de aspiración y el rodete, para que no quede con aire y pueda funcionar la bomba.

Abreviaturas:

-[Ton]: tonelada

-[Kg]: kilogramo.

-[”]: pulgadas.

-[Epp]: equipo de protección personal.

- [L]: litros

6.- REQUERIMIENTOS.

6.1.- Requerimiento de Personal:

Para ejecutar esta labor se requiere la siguiente cantidad de personas.

-2 mecánicos.

6.2.- Requerimiento de equipos de protección personal necesario para la realización de mantención:

- Casco.
- Antiparras.

- Zapatos de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guante nitrilo desechable.
- Respirador.
- Overol mecánico.
- Protector facial.

El personal que realiza el trabajo debe usar la vestimenta de protección en todo momento, mientras realiza las tareas identificadas en el procedimiento.

6.3.- Requerimiento de herramientas:

- Llave punta corona 15/16”
- Llave ajustable.
- Martillo mecánico.
- Barretilla.
- Tecle 1 Ton.
- Eslinga 1 Ton.

6.4.- Requerimiento de Materiales:

- Kit de recambio de orugas según equipo.
- Solvente Sprasolvo.

Nota: Para desarrollar esta tarea hay que contar con la autorización de Jefe de Operaciones o Supervisor de mantención y realizar coordinaciones con operador principal de horno flash.

PREVENCIÓN DE RIESGOS:

A continuación, se detallan los riesgos más relevantes y sus correspondientes medidas de control asociadas a la tarea a realizar.

• Movimiento inesperado del equipo.	✓ Asegurarse de que el equipo se encuentra sin energía y con sus partes móviles trabadas antes de realizar la intervención, apoyarse de tecle o puente grúa si es necesario.
• Golpes. • Cortes. • Atrapamiento de extremidades. • Aplastamiento.	✓ Utilizar Epp. ✓ Evitar introducir extremidades en partes móviles o sueltas del equipo. ✓ Utilizar las herramientas adecuadas y más convenientes para realizar el trabajo. ✓ Estar atento a la línea de fuego de los movimientos de componentes en altura
• Caída de objetos desde altura	✓ Revisar elementos de izaje antes de realizar maniobras.

Paso 1- INGRESO DEL EQUIPO A TALLER:

Se debe ingresar el equipo a taller. El equipo debe ser dispuesto dentro del recinto de tal forma que la tarea a ejecutar no sea molestia para otros procesos que se lleven a cabo en el lugar.

Para esta tarea es importante que los cuatro estabilizadores del equipo se encuentren accionados y tocando el suelo, para dar espacio al retiro de l componente que se va a cambiar.



Paso 2- DESCONECTE EL EQUIPO:

Una vez identificado el flexible a cambiar debe disponerse a desconectar el equipo. Siga la siguiente secuencia para asegurarse de que el equipo se encuentra sin energía, y no entrará en operación mientras se encuentra realizando las reparaciones.

- Presione la parada de emergencia desde el control.
- Selecciones la posición 0 en el selector de fases y switch principal del equipo.
- Desconecte el enchufe trifásico del equipo desde la línea eléctrica.

- Quite las baterías del control remoto y guárdelas dentro de la caja de bloqueo.
- Coloque candado de bloqueo en caja de bloqueo del equipo.

Paso 3- SOLTAR TENSOR DE ORUGA:

Debe soltarse el tensor de la oruga para poder dar espacio a retirarla desde las ruedas dentadas por donde se mueve, para ello siga los siguientes puntos.

- Utilice dos llaves 15/16” para soltar las tuercas de ajuste de los tensores de oruga.
- Una vez suelto el tensor, observe si la rueda dentada que engancha la oruga ha cambiado su posición y la oruga ha perdido tensión. De no ser así, golpee con el martillo sobre la oruga y la rueda dentada para ayudarle a moverse.

Paso 4- RETIRAR ORUGA:

Al momento de retirar la oruga ponga especial cuidado en evitar el atrapamiento de extremidades durante la maniobra, ya que podría terminar en la perdida de partes de estas.

- Utilice un grillete para colocar la eslinga abrazando la oruga.
- Coloque la eslinga en un tecle o puente grúa para proceder a retirarla.
- Accione lentamente el tecle o puente grúa para comenzar a retirar la oruga desde su posición, con ayuda de las barretillas haga palanca entre oruga y la estructura donde va montado el tensor, hasta retirar por completo la oruga.

NOTA: Utilice sus elementos de protección en todo momento. Debe estar atento al movimiento de las partes móviles de los componentes que se están retirando y tener cuidado de no introducir sus manos en ellos durante el desmontaje, apóyese de herramientas en caso de tener que moverlos.

Paso 5- RETIRO DEL TENSOR:

Se debe retirar la protección lateral de la estructura donde va montado el tensor para lograr obtener acceso a este.

- Utilice una llave allen de ¼” para retirar los 4 pernos Parker que sujetan la protección.
- Utilice una llave 15/16” para soltar las tuercas de fijación del tensor hasta retirarlas por completo.
- Retire el tensor, poniendo especial cuidado en no perder de vista resortes, golillas y tuercas.

Paso 6.- MONTAJE DE TENSOR NUEVO:

- Reutilice las piezas de montaje que salieron junto con el tensor dañado para reutilizarlas en el montaje del nuevo.
- Coloque el tensor nuevo en posición y ajústelo con las tuercas de ajuste usando una llave 15/16” hasta dejarlo en su posición final.

Paso 6.- MONTAR ORUGA:

- Utilice un grillete para colocar la eslinga abrazando la oruga.
- Coloque la eslinga en un tecle o puente grúa para proceder a montarla.
- Accione lentamente el tecle o puente grúa para comenzar a colocar la oruga en su posición, con ayuda de las barretillas haga palanca entre oruga y la estructura donde va montado el tensor, hasta acomodar por completo la oruga.

Paso 7- AJUSTAR TENSOR DE ORUGA:

- Utilice dos llaves 15/16” para ajustar las tuercas de ajuste de los tensores de oruga hasta observar que la oruga ha adquirido cierta rigidez por la tensión.

Paso 8- PRUEBAS FUNCIONALES DEL EQUIPO:

- Para realizar las pruebas funcionales preocúpese de mantener siempre el uso de sus elementos de protección personal.

- Retire su candado de bloqueo y proceda a colocar las baterías en el control remoto del equipo.
- Conecte el equipo a la red eléctrica.
- Coloque en servicio el equipo y proceda a realizar movimientos propios de la operación del mismo.
- Verifique que no existen fugas de aceite o ruidos extraños posteriores a la reparación.

Paso 9- DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS:

- Recuerde que todos los trabajos deben terminar con la labor de orden y aseo del lugar de trabajo.
- Recuerde realizar la disposición final de sustancias peligrosas y deshechos impregnados con aceite.
- Disponga los deshechos según su tipo como chatarra, madera, cartón, gomas, etc.

CAMBIO DE MOTOR HIDRÁULICO DE TRACCIÓN EQUIPOS BROKK

1.- OBJETIVO

El objetivo de este instructivo es dar a conocer los pasos a seguir para realizar la tarea de cambio de cilindro hidráulicos para los equipos de demolición marca BROKK.

2.- ALCANCE

El alcance de este instructivo es para todo el personal de mantención mecánica que necesite realizar esta tarea de manera segura y libre de accidentes. Aplicable a mantención taller central y personal de turno.

3.- RESPONSABLES

Supervisor taller central: es el responsable de coordinar y supervisar las labores referidas a la mantención mecánica de los equipos de demolición marca BROKK.

Mantenedores mecánicos taller central: son responsable de realizar las tareas de mantención correspondientes a los equipos de demolición marca BROKK.

4.- CALIFICACIÓN DEL PERSONAL

Supervisor de taller central: debe poseer título de Ingeniero Mecánico o carreras a fin.

Mantenedores mecánicos: deben poseer título nivel superior o Universitario de Técnico Mecánico Industrial, con experiencia en maquinaria pesada y automatización.

5.- DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Definiciones standard:

-Eslinga: es una herramienta de elevación que permite enganchar una carga pesada, consta de una cinta de un largo y ancho específico, la cual posee ganchos en sus extremidades.

-Tecle: es un equipo de izaje, compuesto de una cadena con un gancho en su extremo y una caja de engranajes que funciona como multiplicador de torque. Al accionarse el tecle permite levantar grandes cargas ejerciendo poca fuerza.

-Barretilla: barra o palanca de hierro que usan los mineros, para posicionar o ejercer fuerza.

-Grillete: Pieza de metal, probablemente en forma de U, atravesada en sus extremos perforados por un perno llamado gusano. Se usa para unir o afirmar algo.

-Dado: Se trata de llaves cilíndricas cerradas de 6, 8 o 12 caras interiores de tamaño y altura variable, por lo que tienen un número marcado que indica la medida de la distancia, ya sea en mm o pulgadas, entre las caras opuestas de la tuerca o tornillo.

-Cebado: corresponde al llenado con un líquido (agua o aceite) la tubería de aspiración y el rodete, para que no quede con aire y pueda funcionar la bomba.

Abreviaturas:

-[Ton]: tonelada

-[Kg]: kilogramo.

-[”]: pulgadas.

-[Epp]: equipo de protección personal.

- [L]: litros

6.- REQUERIMIENTOS.

6.1.- Requerimiento de Personal:

Para ejecutar esta labor se requiere la siguiente cantidad de personas.

-2 mecánicos.

6.2.- Requerimiento de equipos de protección personal necesario para la realización de mantención:

- Casco.
- Antiparras.
- Zapatos de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Guante nitrilo desechable.
- Respirador.
- Overol mecánico.
- Protector facial.

El personal que realiza el trabajo debe usar la vestimenta de protección en todo momento, mientras realiza las tareas identificadas en el procedimiento.

6.3.- Requerimiento de herramientas:

- Llave punta corona 3/4”
- Llave ajustable.
- Juego de llaves allen.
- Martillo mecánico.
- Barretilla.
- Tecle 1/2 Ton.
- Eslinga 1/2 Ton.

6.4.- Requerimiento de Materiales:

- Kit de recambio de orugas según equipo.
- Solvente Sprasolvo.

Nota: Para desarrollar esta tarea hay que contar con la autorización de Jefe de Operaciones o Supervisor de mantención y realizar coordinaciones con operador principal de horno flash.

PREVENCIÓN DE RIESGOS:

A continuación, se detallan los riesgos más relevantes y sus correspondientes medidas de control asociadas a la tarea a realizar.

• Movimiento inesperado del equipo.	✓ Asegurarse de que el equipo se encuentra sin energía y con sus partes móviles trabadas antes de realizar la intervención, apoyarse de tecle o puente grúa si es necesario.
• Golpes. • Cortes. • Atrapamiento de extremidades. • Aplastamiento.	✓ Utilizar Epp. ✓ Evitar introducir extremidades en partes móviles o sueltas del equipo. ✓ Utilizar las herramientas adecuadas y más convenientes para realizar el trabajo. ✓ Estar atento a la línea de fuego de los movimientos de componentes en altura
• Caída de objetos desde altura	✓ Revisar elementos de izaje antes de realizar maniobras.

Paso 1- INGRESO DEL EQUIPO A TALLER:

Se debe ingresar el equipo a taller. El equipo debe ser dispuesto dentro del recinto de tal forma que la tarea a ejecutar no sea molestia para otros procesos que se lleven a cabo en el lugar.

Para esta tarea es importante que los cuatro estabilizadores del equipo se encuentren accionados y tocando el suelo, para dar espacio al retiro del componente que se va a cambiar.



Paso 2- DESCONECTE EL EQUIPO:

Una vez identificado el flexible a cambiar debe disponerse a desconectar el equipo. Siga la siguiente secuencia para asegurarse de que el equipo se encuentra sin energía, y no entrará en operación mientras se encuentra realizando las reparaciones.

- Presione la parada de emergencia desde el control.
- Selecciones la posición 0 en el selector de fases y switch principal del equipo.
- Desconecte el enchufe trifásico del equipo desde la línea eléctrica.

- Quite las baterías del control remoto y guárdelas dentro de la caja de bloqueo.
- Coloque candado de bloqueo en caja de bloqueo del equipo.

Paso 3- SOLTAR TENSOR DE ORUGA:

Debe soltarse el tensor de la oruga para poder dar espacio a retirarla desde las ruedas dentadas por donde se mueve, para ello siga los siguientes puntos.

- Utilice dos llaves 15/16” para soltar las tuercas de ajuste de los tensores de oruga.
- Una vez suelto el tensor, observe si la rueda dentada que engancha la oruga ha cambiado su posición y la oruga ha perdido tensión. De no ser así, golpee con el martillo sobre la oruga y la rueda dentada para ayudarle a moverse.

Paso 4- RETIRAR ORUGA:

Al momento de retirar la oruga ponga especial cuidado en evitar el atrapamiento de extremidades durante la maniobra, ya que podría terminar en la perdida de partes de estas.

- Utilice un grillete para colocar la eslinga abrazando la oruga.
- Coloque la eslinga en un tecle o puente grúa para proceder a retirarla.
- Accione lentamente el tecle o puente grúa para comenzar a retirar la oruga desde su posición, con ayuda de las barretillas haga palanca entre oruga y la estructura donde va montado el tensor, hasta retirar por completo la oruga.

NOTA: Utilice sus elementos de protección en todo momento. Debe estar atento al movimiento de las partes móviles de los componentes que se están retirando y tener cuidado de no introducir sus manos en ellos durante el desmontaje, apóyese de herramientas en caso de tener que moverlos.

Paso 5- RETIRO DE MOTOR HIDRÁULICO:

- Utilice una llave punta corona de ¾" para soltar los flexibles hidráulicos de alimentación y retorno de aceite al motor. Utilice absorbente de hidrocarburos para evitar que el aceite derramado al soltar los flexibles se esparza demasiado por el piso.
- Utilizar una llave allen según la medida que corresponda para soltar los pernos de sujeción del motor hidráulico de tracción.
- Abrace la cola del motor hidráulico con una eslinga de ½ Ton y proceda a retirarlo con la ayuda de un tecle o puente grúa, la maniobra debe ser realizada por el lado interior de la estructura del tensor de la oruga.
- Deje el motor en el piso y proceda a retirarlo por la parte inferior trasera del equipo.

Paso 6- MONTAJE DEL MOTOR NUEVO:

- Utilizando el mismo procedimiento anterior, ingrese el motor nuevo por la parte trasera del equipo y con una eslinga y tecle, proceda a colocar el motor en la posición que tenía el motor dañado.
- Coloque los pernos allen y realice el apriete de estos hasta dejar el motor fijo en su posición.

Paso 7.- MONTAR ORUGA:

- Utilice un grillete para colocar la eslinga abrazando la oruga.
- Coloque la eslinga en un tecle o puente grúa para proceder a montarla.
- Accione lentamente el tecle o puente grúa para comenzar a colocar la oruga en su posición, con ayuda de las barretillas haga palanca entre oruga y la estructura donde va montado el tensor, hasta acomodar por completo la oruga.

Paso 8- AJUSTAR TENSOR DE ORUGA:

- Utilice dos llaves 15/16” para ajustar las tuercas de ajuste de los tensores de oruga hasta observar que la oruga ha adquirido cierta rigidez por la tensión.

Paso 9- PRUEBAS FUNCIONALES DEL EQUIPO:

- Para realizar las pruebas funcionales preocúpese de mantener siempre el uso de sus elementos de protección personal.
- Retire su candado de bloqueo y proceda a colocar las baterías en el control remoto del equipo.
- Conecte el equipo a la red eléctrica.
- Coloque en servicio el equipo y proceda a realizar movimientos propios de la operación del mismo.
- Verifique que no existen fugas de aceite o ruidos extraños posteriores a la reparación.

Paso 10- DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS:

- Recuerde que todos los trabajos deben terminar con la labor de orden y aseo del lugar de trabajo.
- Recuerde realizar la disposición final de sustancias peligrosas y deshechos impregnados con aceite.
- Disponga los deshechos según su tipo como chatarra, madera, cartón, gomas, etc.

LIMPIEZA DE PIÑÓN Y CORONA DE MESA DE GIRO EQUIPOS BROKK

1.- OBJETIVO

El objetivo de este instructivo es dar a conocer los pasos a seguir para realizar la tarea de cambio de cilindro hidráulicos para los equipos de demolición marca BROKK.

2.- ALCANCE

El alcance de este instructivo es para todo el personal de mantención mecánica que necesite realizar esta tarea de manera segura y libre de accidentes. Aplicable a mantención taller central y personal de turno.

3.- RESPONSABLES

Supervisor taller central: es el responsable de coordinar y supervisar las labores referidas a la mantención mecánica de los equipos de demolición marca BROKK.

Mantenedores mecánicos taller central: son responsable de realizar las tareas de mantención correspondientes a los equipos de demolición marca BROKK.

4.- CALIFICACIÓN DEL PERSONAL

Supervisor de taller central: debe poseer título de Ingeniero Mecánico o carreras a fin.

Mantenedores mecánicos: deben poseer título nivel superior o Universitario de Técnico Mecánico Industrial, con experiencia en maquinaria pesada y automatización.

5.- DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Definiciones standard:

-Eslinga: es una herramienta de elevación que permite enganchar una carga pesada, consta de una cinta de un largo y ancho específico, la cual posee ganchos en sus extremidades.

-Tecle: es un equipo de izaje, compuesto de una cadena con un gancho en su extremo y una caja de engranajes que funciona como multiplicador de torque. Al accionarse el tecle permite levantar grandes cargas ejerciendo poca fuerza.

-Barretilla: barra o palanca de hierro que usan los mineros, para posicionar o ejercer fuerza.

-Grillete: Pieza de metal, probablemente en forma de U, atravesada en sus extremos perforados por un perno llamado gusano. Se usa para unir o afirmar algo.

-Dado: Se trata de llaves cilíndricas cerradas de 6, 8 o 12 caras interiores de tamaño y altura variable, por lo que tienen un número marcado que indica la medida de la distancia, ya sea en mm o pulgadas, entre las caras opuestas de la tuerca o tornillo.

-Cebado: corresponde al llenado con un líquido (agua o aceite) la tubería de aspiración y el rodete, para que no quede con aire y pueda funcionar la bomba.

Abreviaturas:

-[Ton]: tonelada

-[Kg]: kilogramo.

-[”]: pulgadas.

-[Epp]: equipo de protección personal.

- [L]: litros

6.- REQUERIMIENTOS.

6.1.- Requerimiento de Personal:

Para ejecutar esta labor se requiere la siguiente cantidad de personas.

-1 mecánico.

6.2.- Requerimiento de equipos de protección personal necesario para la realización de mantención:

- Casco.

- Antiparras.
- Zapatos de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guante nitrilo desechable.
- Respirador.
- Overol mecánico.
- Protector facial.

El personal que realiza el trabajo debe usar la vestimenta de protección en todo momento, mientras realiza las tareas identificadas en el procedimiento.

6.3.- Requerimiento de herramientas:

- Llave punta corona 1/2”
- Llave punta corona 9/16”
- Llave ajustable.
- Martillo mecánico.
- Barretilla.

6.4.- Requerimiento de Materiales:

- Brocha.
- Solvente Sylvan azul.
- Paños de limpieza.

Nota: Para desarrollar esta tarea hay que contar con la autorización de Jefe de Operaciones o Supervisor de mantención y realizar coordinaciones con operador principal de horno flash.

PREVENCIÓN DE RIESGOS:

A continuación, se detallan los riesgos más relevantes y sus correspondientes medidas de control asociadas a la tarea a realizar.

• Movimiento inesperado del equipo.	✓ Asegurarse de que el equipo se encuentra sin energía y con sus partes móviles trabadas antes de realizar la intervención, apoyarse de tecle o puente grúa si es necesario.
• Golpes. • Cortes. • Atrapamiento de extremidades. • Aplastamiento.	✓ Utilizar Epp. ✓ Evitar introducir extremidades en partes móviles o sueltas del equipo. ✓ Utilizar las herramientas adecuadas y más convenientes para realizar el trabajo. ✓ Estar atento a la línea de fuego de los movimientos de componentes en altura

Paso 1- INGRESO DEL EQUIPO A TALLER:

Se debe ingresar el equipo a taller. El equipo debe ser dispuesto dentro del recinto de tal forma que la tarea a ejecutar no sea molestia para otros procesos que se lleven a cabo en el lugar.

Para esta tarea es importante que los cuatro estabilizadores del equipo se encuentren accionados y tocando el suelo, estire el brazo hidráulico para dar espacio a la intervención bajo de él.



Paso 2- DESCONECTE EL EQUIPO:

Una vez identificado el flexible a cambiar debe disponerse a desconectar el equipo. Siga la siguiente secuencia para asegurarse de que el equipo se encuentra sin energía, y no entrará en operación mientras se encuentra realizando las reparaciones.

- Presione la parada de emergencia desde el control.
- Selecciones la posición 0 en el selector de fases y switch principal del equipo.

- Desconecte el enchufe trifásico del equipo desde la línea eléctrica.
- Quite las baterías del control remoto y guárdelas dentro de la caja de bloqueo.
- Coloque candado de bloqueo en caja de bloqueo del equipo.

Paso 3- RETIRO DE PROTECCIONES:

Debe realizarse el retiro de las protecciones delanteras y/o laterales del equipo, para poder tener acceso al piñón y a la corona de la mesa de giro.

- Utilice una llave punta corona de ½" o 9/16" para soltar los pernos de las protecciones del equipo.
- Coloque las protecciones en un lugar donde no presenten riesgos a su seguridad.
- Guarde los pernos extraídos en un lugar seguro, para evitar pérdidas.

Paso 4- LIMPIEZA DEL PIÑÓN Y CORONA:

- Con ayuda de una brocha proceda a impregnar el piñón con solvente a modo de ir retirando y material adherido desde los dientes del piñón.
- Retire con un paño de limpieza toda la suciedad que vaya escurriendo gracias al solvente.
- Repita el mismo proceso con la corona de la mesa de giro (Si el material se encuentra muy adherido a los dientes puede apoyarse de un rasquetero).

NOTA: Utilice sus elementos de protección en todo momento. Debe estar atento al movimiento de las partes móviles de los componentes que se están trabajando y tener cuidado de no introducir sus manos en ellos durante el trabajo, apóyese de herramientas en caso de tener que moverlos.

NOTA: En caso de necesitar tener acceso a lugares alejados de donde se encuentra trabajando, deberá colocar el equipo en servicio y realizar el movimiento de la mesa de giro hasta alcanzar la posición optima para continuar con su tarea.

Paso 5.- MONTAJE DE PROTECCIONES:

- Tome las protecciones retiradas anteriormente y proceda a colocarlas en posición, es probable que necesite ayuda para volver a montar.
- Apóyese de un centrador cónico para posicionar los alojamientos de los pernos en el lugar correcto.
- Coloque los pernos y apriete con la llave punta corona, no haga uso de colas o sobre esfuerce los pernos, ya que estos pueden dañarse.

Paso 6- PRUEBAS FUNCIONALES DEL EQUIPO:

- Para realizar las pruebas funcionales preocúpese de mantener siempre el uso de sus elementos de protección personal.
- Retire su candado de bloqueo y proceda a colocar las baterías en el control remoto del equipo.
- Conecte el equipo a la red eléctrica.
- Coloque en servicio el equipo y proceda a realizar movimientos propios de la operación del mismo.
- Verifique que no existen fugas de aceite o ruidos extraños posteriores a la reparación.

Paso 7- DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS:

- Recuerde que todos los trabajos deben terminar con la labor de orden y aseo del lugar de trabajo.
- Recuerde realizar la disposición final de sustancias peligrosas y deshechos impregnados con aceite.
- Disponga los deshechos según su tipo como chatarra, madera, cartón, gomas, etc.

ANEXO Y: LISTADO DE REPUESTOS PARA PLAN DE MANTENIMIENTO Y SUS COSTOS.

REPUESTOS BROKK 200 PARA PAUTAS					
Repuesto	P/N	Cantidad	Precio c/u CLP	Precio total CLP	Precio total USD
Filtro de aceite (Filter)	3136711595	2	$ 178.612	$ 357.224	$ 510,32
Respirador estanque	3136260006	1	$ 55.762	$ 55.762	$ 79,66
Pernos	M6S 16x1,5x50 FZB	8	$ 1.470	$ 11.760	$ 16,80
Joystick (control lever)	3136703960	2	$ 1.619.800	$ 3.239.600	$ 4.628,00
Switch	3136702265	1	$ 55.328	$ 55.328	$ 79,04
Switch	3136702597	1	$ 381.472	$ 381.472	$ 544,96
Switch	3136703325	1	$ 19.411	$ 19.411	$ 27,73
Control card	3136711225	1	$ 41.741	$ 41.741	$ 59,63
Cable	3136712423	1	$ 23.296	$ 23.296	$ 33,28
Potenciometro	3136702311	1	$ 35.917	$ 35.917	$ 51,31
Hidraulic Pump (bomba)	3136700803	1	$ 2.006.200	$ 2.006.200	$ 2.866,00
Cooler (radiador)	3136708982	1	$ 2.347.660	$ 2.347.660	$ 3.354
		TOTAL	$ 6.766.669	$ 8.575.371	$ 12.251

REPUESTOS BROKK 180 PARA PAUTAS					
Repuesto	P/N	Cantidad	Precio c/u CLP	Precio total CLP	Precio total USD
Filtro de aceite	3136709072	2	$ 145.747	$ 291.494	$ 416,42
Respirador estanque	3136260006	1	$ 55.762	$ 55.762	$ 79,66
Pernos	M6S 16x1,5x50 FZB	4	$ 1.470	$ 5.880	$ 8,40
Joystick (control lever)	3136703960	2	$ 1.619.800	$ 3.239.600	$ 4.628,00
Switch	3136702265	1	$ 55.328	$ 55.328	$ 79,04
Switch	3136702597	1	$ 381.472	$ 381.472	$ 544,96
Switch	3136703325	1	$ 19.411	$ 19.411	$ 27,73
Control card	3136711225	1	$ 41.741	$ 41.741	$ 59,63
Cable	3136712423	1	$ 23.296	$ 23.296	$ 33,28
Potenciometro	3136702311	1	$ 35.917	$ 35.917	$ 51,31
Hidraulic Pump (bomba)	3136700803	1	$ 2.006.200	$ 2.006.200	$ 2.866,00
Cooler (radiador)	3136708982	1	$ 2.347.660	$ 2.347.660	$ 3.354
		TOTAL	$ 6.733.804	$ 8.503.761	$ 12.148

REPUESTOS BROKK 100 PARA PAUTAS					
Repuesto	P/N	Cantidad	Precio c/u CLP	Precio total CLP	Precio total USD
Filtro de aceite	3136711595	2	$ 89.964	$ 179.928	$ 208,21
Respirador estanque	3136260006	1	$ 55.762	$ 55.762	$ 79,66
Pernos	MC6S 10x20 FZB	10	$ 2.100	$ 21.000	$ 3,00
Joystick (control lever)	3136703960	2	$ 1.619.800	$ 3.239.600	$ 4.628,00
Switch	3136702265	1	$ 55.328	$ 55.328	$ 79,04
Switch	3136702597	1	$ 381.472	$ 381.472	$ 544,96
Switch	3136703325	1	$ 19.411	$ 19.411	$ 27,73
Control card	3136711225	1	$ 41.741	$ 41.741	$ 59,63
Cable	3136712423	1	$ 23.296	$ 23.296	$ 33,28
Potenciometro	3136702311	1	$ 35.917	$ 35.917	$ 51,31
Hidraulic Pump (bomba)	3136712334	1	$ 2.324.749	$ 2.324.749	$ 3.321,07
Cooler (radiador)	3136711509	1	$ 728.168	$ 728.168	$ 1.040
		TOTAL	$ 5.377.708	$ 7.106.372	$ 10.076

REPUESTOS BROKK 90 PARA PAUTAS					
Repuesto	P/N	Cantidad	Precio c/u CLP	Precio total CLP	Precio total USD
Filtro de aceite (Filter)	3136703135	2	$ 76.195	$ 152.390	$ 217,70
Respirador	3136260006	1	$ 55.762	$ 55.762	$ 79,66
		TOTAL	$ 131.957	$ 208.152	$ 297,36

REPUESTOS BROKK 70 PARA PAUTAS					
Repuesto	P/N	Cantidad	Precio c/u CLP	Precio total CLP	Precio total USD
Filtro de aceite (Filter)	3136703135	2	$ 76.195	$ 152.390	$ 217,70
Respirador	3136260006	1	$ 55.762	$ 55.762	$ 79,66
		TOTAL	$ 131.957	$ 208.152	$ 297

REPUESTOS BROKK 60 PARA PAUTAS					
Repuesto	P/N	Cantidad	Precio c/u CLP	Precio total CLP	Precio total USD
Filtro de aceite (Filter)	3136703135	2	$ 76.195	$ 152.390	$ 217,70
Respirador	3136260006	1	$ 55.762	$ 55.762	$ 79,66
		TOTAL	$ 131.957	$ 208.152	$ 297

REPUESTOS PARA STOCK						
Repuesto	P/N	EQUIPO	Cantidad	Precio c/u CLP	Precio total CLP	Precio USD
Joystick (control lever)	3136703960	TODOS	2	$ 1.619.800	$ 3.239.600	$ 4.628,00
Switch	3136702265	TODOS	1	$ 55.328	$ 55.328	$ 79,04
Switch	3136702597	TODOS	1	$ 381.472	$ 381.472	$ 544,96
Switch	3136703325	TODOS	1	$ 19.411	$ 19.411	$ 27,73
Control card	3136711225	TODOS	1	$ 41.741	$ 41.741	$ 59,63
Cable	3136712423	TODOS	1	$ 23.296	$ 23.296	$ 33,28
Potenciometro	3136702311	TODOS	1	$ 35.917	$ 35.917	$ 51,31
Control remoto	3136113114	TODOS	1	$ 6.356.700	$ 6.356.700	$ 9.081,00
Radio kit	3136134122	TODOS	1	$ 1.799.700	$ 1.799.700	$ 2.571,00
Radio receiver	3136134124	TODOS	1	$ 2.952.572	$ 2.952.572	$ 4.217,96
Inversor de fase	3136701459	BROKK200	1	$ 275.163	$ 275.163	$ 393,09
Inversor de fase	3136702290	BROKK180	1	$ 206.640	$ 206.640	$ 295,20
Inversor de fase	3136712216	BROKK100	1	$ 204.680	$ 204.680	$ 292,40
Inversor de fase	3136712848	B90,70,60	1	$ 70.259	$ 70.259	$ 100,37
Solenoide válvula	3136712508	TODOS	10	$ 261.786	$ 2.617.860	$ 3.739,80
Motor eléctrico	3136716676	BROKK200	1	$ 1.701.280	$ 1.701.280	$ 2.430,40
Motor eléctrico	3136130380	BROKK180	1	$ 1.701.280	$ 1.701.280	$ 2.430,40
Motor eléctrico	3136129810	BROKK100	1	$ 2.162.643	$ 2.162.643	$ 3.089,49
Focos led 51 W	------	TODOS	6	$ 16.990	$ 101.940	$ 145,63
Motor tracción	3136705830	BROKK200	1	$ 2.064.300	$ 2.064.300	$ 2.949,00
Motor tracción	3136116898	BROKK180	1	$ 2.424.723	$ 2.424.723	$ 3.463,89
Motor tracción	3136120948	BROKK100	1	$ 1.834.560	$ 1.834.560	$ 2.620,80
Cilindro hidraulico	3136716669	BROKK200	2	$ 1.166.844	$ 2.333.688	$ 3.333,84
Cilindro hidraulico	3136709523	BROKK180	2	$ 1.848.000	$ 3.696.000	$ 5.280,00
Cilindro hidraulico	3136713155	BROKK100	2	$ 1.286.901	$ 2.573.802	$ 3.676,86
Cilindro estabilizador	3136716876	BROKK200	2	$ 1.608.880	$ 3.217.760	$ 4.596,80
Cilindro estabilizador	3136709522	BROKK180	2	$ 1.808.800	$ 3.617.600	$ 5.168,00
Cilindro estabilizador	3136713154	BROKK100	2	$ 1.134.035	$ 2.268.070	$ 3.240,10
Pasador superior	3136716657	BROKK200	1	$ 71.148	$ 71.148	$ 101,64
Pasador inferior	3136716858	BROKK200	1	$ 76.685	$ 76.685	$ 109,55
Estructura estabilizador	3136145982	BROKK200	1	$ 1.105.727	$ 1.105.727	$ 1.579,61
Pasador superior	3136708172	BROKK180	1	$ 302.400	$ 302.400	$ 432,00
Pasador inferior	3136708173	BROKK180	1	$ 317.100	$ 317.100	$ 453,00
Estructura estabilizador	3136121417	BROKK180	1	$ 1.135.400	$ 1.135.400	$ 1.622,00
Pasador superior	3136707769	BROKK100	1	$ 106.484	$ 106.484	$ 152,12
Pasador inferior	3136707770	BROKK100	1	$ 119.028	$ 119.028	$ 170,04
Estructura estabilizador	3136129864	BROKK100	1	$ 673.645	$ 673.645	$ 962,35
Motor de mesa de giro	3136705832	B200-180	1	$ 2.681.952	$ 2.681.952	$ 3.831,36
Motor de mesa de giro	3136714747	BROKK100	1	$ 1.435.294	$ 1.435.294	$ 2.050,42
Acople cara plana	3/8” * 3/8” NPT	TODOS	6	$ 42.640	$ 255.840	$ 365,49
Acople cara plana	1/2” * 3/4” SAE	TODOS	6	$ 62.850	$ 377.100	$ 538,71
Stock flexibles hid.	-----	TODOS	-----	$ 3.314.978	$ 3.314.978	$ 4.735,68
Orugas	3136709624	B200-180	2	$ 2.782.500	$ 5.565.000	$ 3.975,00
Orugas	3136120948	BROKK100	2	$ 1.834.560	$ 3.669.120	$ 2.620,80
Tensor de oruga	3136708808	B180-200	2	$ 816.200	$ 1.632.400	$ 1.166,00
Tensor de oruga	3136132291	BROKK100	1	$ 863.800	$ 863.800	$ 1.234,00
CPU	3136711237	TODOS	1	$ 4.019.400	$ 4.019.400	$ 5.742,00
				TOTAL	$ 75.700.486	$ 89.619

ANEXO Z: COTIZACIONES REPUESTOS EPIROC**.**

Epiroc

Presupuesto N° **305837**

Fecha 23/03/2018

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Sr. Diego Astudillo**

Ref:

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	slew motor	3136714747	1	2.050,42	2.050,42
				Total Neto	**2.050,42**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega
50 días, 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.
Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones
Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES

COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Cancelación de ordenes					
Estado de la orden	Código SAC	Cargos por cancelación	Pago por cancelación *	Cambios de orden ?**	Comentarios
Orden recibida	1	15%	$1,000	Sí	*El cargo mínimo por cancelación es USD25.00. Cualquier cobro por cancelación de una parte SAC1 que exceda los USD1.000= o que exceda los USD3.000= de una parte SAC3. Será evaluada para asegurarse que al cliente no se le este cobrando mas del costo por desechar el producto.
	3	50%	$3,000	Sí	
Asignada	1	15%	$1,000	Sí	
	3	50%	$3,000	Sí	
Empacada / Embarcada	1	N/A	N/A	No	
	3	N/A	N/A	No	

** Cambios en la orden solamente incluye "embarcar a, vía de embarque, etc..

Sin otro particular se despide atentamente,

Livia Herrera

Fono +56 2 24423689
E-mail livia.herrera@cl.atlascopco.com

Epiroc Chile S.A.C. una empresa certificada ISO 9001 e ISO 14001
R.U.T. 91.762.000-8
Casa Matriz: Panamericana Norte 5001, Conchalí.
Bodega Santiago: La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel.
TRANSBANK

Epiroc

Presupuesto N° **343802**

Fecha 28/05/2020

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Sr. Luis Ramirez**

Ref: BROKK 90

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	CONTROL REMOTO INALAMBRICO	3136113114	1	9.081,00	9.081,00
				Total Neto	**9.081,00**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega
70 días (marítimo), 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.
Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones
Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES

COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Cancelación de ordenes					
Estado de la orden	Código SAC	Cargos por cancelación	Pago por cancelación *	Cambios de orden ?**	Comentarios
Orden recibida	1	15%	$1,000	Sí	*El cargo mínimo por cancelación es USD25.00. Cualquier cobro por cancelación de una parte SAC1 que exceda los USD1.000= o que exceda los USD3.000= de una parte SAC3. Será evaluada para asegurarse que al cliente no se le este cobrando mas del costo por desechar el producto.
	3	50%	$3,000	Sí	
Asignada	1	15%	$1,000	Sí	
	3	50%	$3,000	Sí	
Empacada / Embarcada	1	N/A	N/A	No	
	3	N/A	N/A	No	

** Cambios en la orden solamente incluye "embarcar a, vía de embarque, etc..

Sin otro particular se despide atentamente,

Carla Orellana

Fono +56224423792
E-mail carla.orellana@epiroc.com

Epiroc Chile S.A.C. una empresa certificada ISO 9001 e ISO 14001
R.U.T. 91.762.000-8
Casa Matriz: Panamericana Norte 5001, Conchalí.
Bodega Santiago: La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel.
TRANSBANK

Epiroc

Presupuesto N° **346955**

Fecha 07/09/2020

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Sr. Luis Ramirez**

Ref: B90

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Cilindro estabilizador	3136147611	1	1.519,23	1.519,23
2	Check valve	3136706330	1	97,62	97,62
3	Seal kit	3136110128	1	33,97	33,97
4	CHECK VALVE KIT EX 313612180	3136135908	1	603,62	603,62
5	Seal kit	3136706155	1	13,45	13,45
6	RADIADOR	3136707762	1	2.528,73	2.528,73
7	Slewing motor	3136126046	1	2.014,55	2.014,55
8	#001 CYLIDER 63/32x350	3136713155	1	1.417,73	1.417,73
9	CYLINDER PROTECTION INSIDE	3136137485	1	609,86	609,86
10	LINK	3136103792	1	808,01	808,01
11	#002 CYLINDER PROTECTION INS	3136137485	1	609,86	609,86
12	CYLINDER PROTECTION C2&C3	3136137486	1	813,28	813,28
13	Front cover	3136116622	1	808,01	808,01
14	EJE	3136102776	2	147,96	295,92
15	EXCENTER	3136122619	2	460,23	920,46
16	SHAFT EXCENTER	3136122806	2	137,00	274,00
17	WEDGE COMPL.	3136122008	1	253,21	253,21
18	PIN	3136116851	1	17,06	17,06
19	SET SCREW	0192135900	4	1,00	4,00
20	#003 CYLINDER PROTECTION C2	3136137926	2	916,00	1.832,00
21	#004 CYLINDER PROTECTION INS	3136137485	1	609,86	609,86
22	#004 CYLINDER PROTECTION C2&	3136137486	1	813,28	813,28
23	ENCHUFE CABLE	3136700590	2	31,75	63,50
24	CAP	3136700638	2	27,18	54,36
25	End socket	3136330019	2	0,97	1,94
26	SLEEVE CONTACT	3136701356	2	52,42	104,84
27	ENCHUFE CABLE	3136700590	2	31,75	63,50
28	CONTROL CABLE L=30 CENTIMETR	3136700942	2	8,46	16,92
29	CUBIERTA	3136700592	2	15,67	31,34
30	CAP	3136700638	2	27,18	54,36
				Total Neto	**17.288,47**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega

70 días, 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.
Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones
Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES

NP 3136117627 Obsoleto y reemplazado NP 3136147611

NP 3136706141 Obsoleto y reemplazado NP 3136706330

NP 3136117491 Obsoleto y reemplazado NP 3136135908

NP 3136114364 Obsoleto y reemplazado NP 3136713155

NP 3136115957 Obsoleto y reemplazado NP 3136137485

NP 3136114709 Obsoleto y reemplazado NP 3136137485

NP 3136116631 Obsoleto y reemplazado NP 3136137486

NP 0694580700 Corresponde a Atlas Copco.

COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Cancelación de ordenes					
Estado de la orden	Código SAC	Cargos por cancelación	Pago por cancelación *	Cambios de orden ?**	Comentarios
Orden recibida	1	15%	$1,000	Sí	*El cargo mínimo por cancelación es USD25.00. Cualquier cobro por cancelación de una parte SAC1 que exceda los USD1.000= o que exceda los USD3.000= de una parte SAC3. Será evaluada para asegurarse que al cliente no se le este cobrando mas del costo por desechar el producto.
	3	50%	$3,000	Sí	
Asignada	1	15%	$1,000	Sí	
	3	50%	$3,000	Sí	
Empacada / Embarcada	1	N/A	N/A	No	
	3	N/A	N/A	No	

** Cambios en la orden solamente incluye "embarcar a, vía de embarque, etc..

Sin otro particular se despide atentamente,

Carla Orellana

Epiroc

Presupuesto N° **344069**

Fecha 05/06/2020

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Sres. Anglo Amercian**

Ref: BROKK 90

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	UNIDAD ELECTRONICA	3136705262	1	4.802,00	4.802,00
2	RADIO KIT	3136134122	1	2.571,00	2.571,00
3	RADIO RECEIVER	3136134124	1	4.216,97	4.216,97
				Total Neto	**11.589,97**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega
70 días, 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.
Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones
Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES

COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Cancelación de ordenes					
Estado de la orden	Código SAC	Cargos por cancelación	Pago por cancelación *	Cambios de orden ?**	Comentarios
Orden recibida	1	15%	$1,000	Sí	*El cargo mínimo por cancelación es USD25.00. Cualquier cobro por cancelación de una parte SAC 1 que exceda los USD1.000= o que exceda los USD3.000= de una parte SAC3. Será evaluada para asegurarse que al cliente no se le este cobrando mas del costo por desechar el producto.
	3	50%	$3,000	Sí	
Asignada	1	15%	$1,000	Sí	
	3	50%	$3,000	Sí	
Empacada / Embarcada	1	N/A	N/A	No	
	3	N/A	N/A	No	

** Cambios en la orden solamente incluye "embarcar a, vía de embarque, etc..

Sin otro particular se despide atentamente,

Carla Orellana

Fono +56224423792
E-mail carla.orellana@epiroc.com

Epiroc Chile S.A.C. una empresa certificada ISO 9001 e ISO 14001
R.U.T. 91.762.000-8
Casa Matriz: Panamericana Norte 5001, Conchalí.
Bodega Santiago: La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel.
TRANSBANK

Epiroc

Presupuesto N° **346928**

Fecha 07/09/2020

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Sr. Luis Ramirez**

Ref: B70

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	FILTER INSERT	3136703135	1	108,85	108,85
2	SET OF SEALS	3136110089	1	9,71	9,71
3	Radiador	3136717028	1	676,83	676,83
4	Cilindro estabilizador	3136713151	1	1.562,22	1.562,22
5	Sleeve	3136706103	4	21,08	84,32
6	CHECK VALVE	3136711310	2	246,41	492,82
7	Eje	3136706105	1	93,88	93,88
8	Eje	3136717445	1	93,88	93,88
9	CYLINDER COVER	3136127006	4	126,60	506,40
10	Zapatas	3136108867	4	85,97	343,88
11	Cilindro	3136716714	2	829,64	1.659,28
12	Protección cilindro	3136146853	1	296,61	296,61
13	Protección cilindro	3136146853	2	296,61	593,22
14	Guía	3136123484	4	18,30	73,20
15	Solenoid valve	3136712508	4	373,98	1.495,92
16	Protección	3136146831	1	1.266,03	1.266,03
17	Protección	3136146832	1	1.266,03	1.266,03
18	Protección	3136146833	1	1.164,80	1.164,80
19	Protección	3136146834	1	1.096,02	1.096,02
20	Protección	3136146837	1	1.881,01	1.881,01
21	Protección	3136146836	1	470,22	470,22
22	Protección	3136146835	1	51,31	51,31
23	Protección	3136146838	1	1.102,95	1.102,95
24	Protección	3136146903	1	266,93	266,93
25	Slew motor	3136146847	1	1.474,30	1.474,30
26	Ventilador motor	3136702897	1	415,72	415,72
				Total Neto	**18.546,34**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega
70 días, 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.

Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones
Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES

COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Cancelación de ordenes					
Estado de la orden	Código SAC	Cargos por cancelación	Pago por cancelación *	Cambios de orden ?**	Comentarios
Orden recibida	1	15%	$1,000	Sí	*El cargo mínimo por cancelación es USD25.00. Cualquier cobro por cancelación de una parte SAC1 que exceda los USD1.000= o que exceda los USD3.000= de una parte SAC3. Será evaluada para asegurarse que al cliente no se le este cobrando mas del costo por desechar el producto.
	3	50%	$3,000	Sí	
Asignada	1	15%	$1,000	Sí	
	3	50%	$3,000	Sí	
Empacada / Embarcada	1	N/A	N/A	No	
	3	N/A	N/A	No	

** Cambios en la orden solamente incluye "embarcar a, vía de embarque, etc..

Sin otro particular se despide atentamente,

Carla Orellana

Fono +56224423792
E-mai carla.orellana@epiroc.com
l

Epiroc Chile S.A.C. una empresa certificada ISO 9001 e ISO 14001
R.U.T. 91.762.000-8
Casa Matriz: Panamericana Norte 5001, Conchalí.
Bodega Santiago: La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel.
TRANSBANK

Presupuesto N° **348435**

Fecha 21/10/2020

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Sr. Diego Leandro Astudillo Campos.**

Ref: BROKK 70

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	ARNES BROKK 70	3136146563	2	704,51	1.409,02
2	ARNES BROKK 70	3136146564	2	493,84	987,68
3	CABLE KIT	3136115121	2	843,00	1.686,00
4	CABLES	3136138433	2	218,27	436,54
5	CABLES	3136138434	2	410,00	820,00
6	COMPLETE WIRE HARNESS	3136124512	2	1.617,00	3.234,00
7	Solenoid valve	3136712508	4	373,98	1.495,92
8	SERVO VALVE	3136705466	2	464,00	928,00
9	SOLENOID VALVE	3136705378	2	703,00	1.406,00
10	CONTROL LEVER	3136703960	4	2.314,00	9.256,00
11	Contactor	3136136991	1	890,10	890,10
12	Inversor de fase	3136712848	1	100,37	100,37
13	Inversor de fase	3136702290	1	295,20	295,20
14	DOOR CLUTCH	3136702270	2	62,30	124,60
15	Inversor de fase	3136712216	1	292,40	292,40
16	REVERSING SWITCH	3136701459	1	393,09	393,09
				Total Neto	**23.754,92**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega
70 días, 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.
Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones

Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES

COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Cancelación de ordenes					
Estado de la orden	Código SAC	Cargos por cancelación	Pago por cancelación *	Cambios de orden ?**	Comentarios
Orden recibida	1	15%	$1,000	Sí	*El cargo mínimo por cancelación es US D25.00. Cualquier cobro por cancelación de una parte SAC 1 que exceda los USD1.000= o que exceda los US D3.000= de una parte SAC3. Será evaluada para asegurarse que al cliente no se le este cobrando mas del costo por desechar el producto.
	3	50%	$3,000	Sí	
Asignada	1	15%	$1,000	Sí	
	3	50%	$3,000	Sí	
Empacada / Embarcada	1	N/A	N/A	No	
	3	N/A	N/A	No	

** Cambios en la orden solamente incluye "embarcar a, vía de embarque, etc..

Sin otro particular se despide atentamente,

Carla Orellana

Fono +56224423792
E-mai carla.orellana@epiroc.com
l

Epiroc Chile S.A.C. una empresa certificada ISO 9001 e ISO 14001
R.U.T. 91.762.000-8
Casa Matriz: Panamericana Norte 5001, Conchalí.
Bodega Santiago: La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel.
TRANSBANK

Presupuesto N° **334487**

Fecha 08/10/2019

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Sr. Diego Astudillo**

Ref:

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	UNIDAD ELECTRONICA	3136711237	1	5.742,00	5.742,00
				Total Neto	**5.742,00**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega
4 a 5 semanas, 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.
Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones
Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES

COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Epiroc

Presupuesto N° **301122**

Fecha 03/01/2018

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Diego Astudillo**

Ref:

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	COOLER	3136708982	1	3.353,80	3.353,80
2	HYDRAULIC COOLER B100	3136711509	1	1.040,24	1.040,24
3	FAN	3136106879	1	443,84	443,84
				Total Neto	**4.837,88**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega
8 semana, 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.
Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones
Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES

COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Cancelación de ordenes					
Estado de la orden	Código SAC	Cargos por cancelación	Pago por cancelación *	Cambios de orden ?**	Comentarios
Orden recibida	1	15%	$1,000	Sí	*El cargo mínimo por cancelación es USD25.00. Cualquier cobro por cancelación de una parte SAC1 que exceda los USD1.000= o que exceda los USD3.000= de una parte SAC3. Será evaluada para asegurarse que al cliente no se le este cobrando mas del costo por desechar el producto.
	3	50%	$3,000	Sí	
Asignada	1	15%	$1,000	Sí	
	3	50%	$3,000	Sí	
Empacada / Embarcada	1	N/A	N/A	No	
	3	N/A	N/A	No	

** Cambios en la orden solamente incluye "embarcar a, vía de embarque, etc..

Sin otro particular se despide atentamente,

Livia Herrera

Fono +56 2 24423689
E-mail livia.herrera@cl.atlascopco.com

Epiroc Chile S.A.C. una empresa certificada ISO 9001 e ISO 14001
R.U.T. 91.762.000-8
Casa Matriz: Panamericana Norte 5001, Conchalí.
Bodega Santiago: La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel.
TRANSBANK

Presupuesto N° **323103**

Fecha 05/02/2019

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Sr. Diego Astudillo**

Ref: BROKK 100

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	FILTER INSERT	3136711595	1	128,52	128,52
2	CYLINDER	3136713154	1	1.620,05	1.620,05
3	HOOD FRONT	3136130617	1	837,41	837,41
4	LOWER RIGHT HOOD	3136130616	1	1.194,38	1.194,38
5	COVER RIGHT	3136130558	1	1.401,54	1.401,54
6	COVER LEFT	3136130559	1	1.401,54	1.401,54
7	COVER RIGHT	3136132367	1	64,14	64,14
8	COVER LEFT	3136132366	1	54,50	54,50
9	PROTECTION	3136135287	1	73,22	73,22
10	CYLIDER 63/32x350	3136713155	1	1.838,43	1.838,43
11	LINK	3136103792	1	727,62	727,62
12	CYLINDER PROTECTION C2&C3	3136137486	2	747,06	1.494,12
13	WEDGE	3136122008	1	232,72	232,72
14	CYLINDER PROTECTION INSIDE	3136137485	1	649,99	649,99
15	CAP FRONT	3136130567	1	173,92	173,92
16	SCREW	3136704987	100	1,69	169,00
				Total Neto	**12.061,10**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega
5 a 6 semanas, 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.
Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones
Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES
FAVOR CONFIRMAR NRO. DE PARTE 3136165112, NO EXISTE EN LOS REGISTROS DEL EQUIPO
COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Cancelación de ordenes					
Estado de la orden	Código SAC	Cargos por cancelación	Pago por cancelación *	Cambios de orden ?**	Comentarios
Orden recibida	1	15%	$1,000	Sí	*El cargo mínimo por cancelación es USD25.00. Cualquier cobro por cancelación de una parte SAC1 que exceda los USD1.000= o que exceda los USD3.000= de una parte SAC3. Será evaluada para asegurarse que al cliente no se le este cobrando mas del costo por desechar el producto.
	3	50%	$3,000	Sí	
Asignada	1	15%	$1,000	Sí	
	3	50%	$3,000	Sí	
Empacada / Embarcada	1	N/A	N/A	No	
	3	N/A	N/A	No	

** Cambios en la orden solamente incluye "embarcar a, vía de embarque, etc..

Sin otro particular se despide atentamente,

Karin Estrada
Jefe de Atención a Clientes/Customer Service
Fono +56224423648
FAX +56 2 2442 3791
E-mail karin.estrada@cl.atlascopco.com

Epiroc Chile S.A.C. una empresa certificada ISO 9001 e ISO 14001
R.U.T. 91.762.000-8
Casa Matriz: Panamericana Norte 5001, Conchalí.
Bodega Santiago: La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel.
TRANSBANK

Presupuesto N° **321904**

Fecha 11/01/2019

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Sr. Diego Astudillo**

Ref: BROKK 180

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	CYLINDER PROTECTION	3136117395	1	376,26	376,26
2	CYLINDER PROTECTION	3136117394	1	316,68	316,68
3	CYLINDER PROTECTION	3136117443	1	262,97	262,97
4	CYLINDER PROTECTION	3136117442	1	262,97	262,97
5	CYLINDER GUARD	3136117440	1	256,15	256,15
6	CYLINDER GUARD	3136117441	1	250,28	250,28
7	LINK WITH BEARING BROKK 180	3136115749	1	918,36	918,36
8	SLIDE BEARING	3136704528	4	40,93	163,72
9	WEDGE COMPLETE	3136122008	1	232,72	232,72
10	PIN	3136116851	1	15,52	15,52
11	FILTER INSERT	3136709072	1	208,21	208,21
12	AIR FILTER	3136260006	1	79,66	79,66
13	HYDRAULIC PUMP	3136700803	2	2.684,00	5.368,00
14	180 LS90 AND P70 COMPLETE KI	3136128837	1	20.918,00	20.918,00
				Total Neto	**29.629,50**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega
6 a 8 semanas, 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.
Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones
Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán

devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES

COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Cancelación de ordenes					
Estado de la orden	Código SAC	Cargos por cancelación	Pago por cancelación *	Cambios de orden ?**	Comentarios
Orden recibida	1	15%	$1,000	Sí	*El cargo mínimo por cancelación es USD25.00. Cualquier cobro por cancelación de una parte SAC1 que exceda los USD1.000= o que exceda los USD3.000= de una parte SAC3. Será evaluada para asegurarse que al cliente no se le este cobrando mas del costo por desechar el producto.
	3	50%	$3,000	Sí	
Asignada	1	15%	$1,000	Sí	
	3	50%	$3,000	Sí	
Empacada / Embarcada	1	N/A	N/A	No	
	3	N/A	N/A	No	

** Cambios en la orden solamente incluye "embarcar a, vía de embarque, etc..

Sin otro particular se despide atentamente,

Karin Estrada
Jefe de Atención a Clientes/Customer Service
Fono +56224423648
FAX +56 2 2442 3791
E-mai karin.estrada@cl.atlascopco.com
l

Epiroc Chile S.A.C. una empresa certificada ISO 9001 e ISO 14001
R.U.T. 91.762.000-8
Casa Matriz: Panamericana Norte 5001, Conchalí.
Bodega Santiago: La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel.
TRANSBANK

Presupuesto N° **343496**

Fecha 19/05/2020

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Sr. Luis Ramirez Benavides.**

Ref: BROKK 180

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	CYLINDER B180 1&2	3136709523	1	2.640,00	2.640,00
				Total Neto	**2.640,00**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega
70 días (marítimo), 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.
Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones
Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES

COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Cancelación de ordenes					
Estado de la orden	Código SAC	Cargos por cancelación	Pago por cancelación *	Cambios de orden ?**	Comentarios
Orden recibida	1	15%	$1,000	Sí	*El cargo mínimo por cancelación es US D25.00. Cualquier cobro por cancelación de una parte SAC1 que exceda los USD1.000= o que exceda los USD3.000= de una parte SAC3. Será evaluada para asegurarse que al cliente no se le este cobrando mas del costo por desechar el producto.
	3	50%	$3,000	Sí	
Asignada	1	15%	$1,000	Sí	
	3	50%	$3,000	Sí	
Empacada / Embarcada	1	N/A	N/A	No	
	3	N/A	N/A	No	

** Cambios en la orden solamente incluye "embarcar a, vía de embarque, etc..

Sin otro particular se despide atentamente,

Carla Orellana

Fono +56224423792
E-mail carla.orellana@epiroc.com

Epiroc Chile S.A.C. una empresa certificada ISO 9001 e ISO 14001
R.U.T. 91.762.000-8
Casa Matriz: Panamericana Norte 5001, Conchalí.
Bodega Santiago: La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel.
TRANSBANK

Epiroc

Presupuesto N° **350673**

Fecha 22/12/2020

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Sr. Diego Leandro Astudillo Campos.**

Ref: BROKK 180

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	CYLINDER B180 1&2	3136709523	2	2.640,00	5.280,00
2	CYLINDER B180 3&4	3136709522	2	2.584,00	5.168,00
3	STEEL TRACK	3136709624	1	3.975,00	3.975,00
4	PASADOR	3136708172	1	432,00	432,00
5	PASADOR	3136708173	1	453,00	453,00
6	HYDRAULIC PUMP	3136700803	1	2.866,00	2.866,00
7	GEAR PLANET	3136705832	1	3.831,36	3.831,36
8	DRIVE UNIT	3136116898	1	3.463,89	3.463,89
9	OUTRIGGER RF/LR	3136121417	1	1.622,40	1.622,40
10	ELECTRIC MOTOR KIT REPLACE	3136130380	1	24.304,00	24.304,00
				Total Neto	**51.395,65**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega
70 días (marítimo), 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.
Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones
Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe

encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES

NP 3136705073 Obsoleto y reemplazado NP 3136130380

COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Cancelación de ordenes					
Estado de la orden	Código SAC	Cargos por cancelación	Pago por cancelación *	Cambios de orden ?**	Comentarios
Orden recibida	1	15%	$1,000	Sí	*El cargo mínimo por cancelación es USD25.00. Cualquier cobro por cancelación de una parte SAC1 que exceda los USD1.000= o que exceda los USD3.000= de una parte SAC3. Será evaluada para asegurarse que al cliente no se le este cobrando mas del costo por desechar el producto.
	3	50%	$3,000	Sí	
Asignada	1	15%	$1,000	Sí	
	3	50%	$3,000	Sí	
Empacada / Embarcada	1	N/A	N/A	No	
	3	N/A	N/A	No	

** Cambios en la orden solamente incluye "embarcar a, vía de embarque, etc..

Sin otro particular se despide atentamente,

Carla Orellana

Fono +56224423792
Email carla.orellana@epiroc.com

Epiroc Chile S.A.C. una empresa certificada ISO 9001 e ISO 14001
R.U.T. 91.762.000-8
Casa Matriz: Panamericana Norte 5001, Conchalí.
Bodega Santiago: La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel.
TRANSBANK

Epiroc

Presupuesto N° **347496**

Fecha 23/09/2020

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Sr. Luis Ramirez**

Ref: BROKK 200

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Cilindro estabilizador	3136716876	1	2.298,40	2.298,40
2	CHECK VALVE	3136707089	4	389,00	1.556,00
3	SLEEVE	3136706954	4	34,00	136,00
4	Eje	3136716657	2	101,64	203,28
5	Cylinder 90/45x420	3136716669	2	1.666,92	3.333,84
6	Protección C2/C3/C4	3136145709	3	705,95	2.117,85
7	FILTER INSERT	3136709072	1	255,16	255,16
8	Radiador	3136709982	1	1.037,50	1.037,50
9	Link	3136145286	1	983,15	983,15
10	Excentrica	3136145003	4	168,76	675,04
11	Eje	3136145213	2	277,33	554,66
12	Eje excentrica	3136134808	2	20,11	40,22
13	Wedge complete	3136145226	1	549,70	549,70
14	PIN	3136116851	1	17,06	17,06
15	Lock pin	3136710325	4	14,01	56,04
16	FAN	3136106879	1	477,00	477,00
				Total Neto	**14.290,90**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega
80 días (marítimo), 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.
Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones
Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES

COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Cancelación de ordenes					
Estado de la orden	Código SAC	Cargos por cancelación	Pago por cancelación *	Cambios de orden ?**	Comentarios
Orden recibida	1	15%	$1,000	Sí	*El cargo mínimo por cancelación es USD25.00. Cualquier cobro por cancelación de una parte SAC1 que exceda los USD1.000= o que exceda los USD3.000= de una parte SAC3. Será evaluada para asegurarse que al cliente no se le este cobrando mas del costo por desechar el producto.
	3	50%	$3,000	Sí	
Asignada	1	15%	$1,000	Sí	
	3	50%	$3,000	Sí	
Empacada / Embarcada	1	N/A	N/A	No	
	3	N/A	N/A	No	

** Cambios en la orden solamente incluye "embarcar a, vía de embarque, etc..

Sin otro particular se despide atentamente,

Carla Orellana

Fono +56224423792
E-mail carla.orellana@epiroc.com

Epiroc Chile S.A.C. una empresa certificada ISO 9001 e ISO 14001
R.U.T. 91.762.000-8
Casa Matriz: Panamericana Norte 5001, Conchalí.
Bodega Santiago: La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel.
TRANSBANK

Epiroc

Presupuesto N° **346481**

Fecha 25/08/2020

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Sr. Luis Ramirez**

Ref: ROTABOOM BROKK

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	ROTABOOM BROKK 200	3136147890	1	15.965,00	15.965,00
2	PLACA ADAPTADORA PARA MARTIL	3315176027TF	1	1.600,00	1.600,00
				Total Neto	**17.565,00**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega
ítem 1 entrega a 70 días ítem 2 entrega a 20 días, 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.
Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones
Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES

COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Cancelación de ordenes					
Estado de la orden	Código SAC	Cargos por cancelación	Pago por cancelación *	Cambios de orden ?**	Comentarios
Orden recibida	1	15%	$1,000	Sí	*El cargo mínimo por cancelación es USD25.00. Cualquier cobro por cancelación de una parte SAC1 que exceda los USD1.000= o que exceda los USD3.000= de una parte SAC3. Será evaluada para asegurarse que al cliente no se le este cobrando mas del costo por desechar el producto.
	3	50%	$3,000	Sí	
Asignada	1	15%	$1,000	Sí	
	3	50%	$3,000	Sí	
Empacada / Embarcada	1	N/A	N/A	No	
	3	N/A	N/A	No	

** Cambios en la orden solamente incluye "embarcar a, vía de embarque, etc..

Sin otro particular se despide atentamente,

Carla Orellana

Fono +56224423792
E-mai carla.orellana@epiroc.com
l

Epiroc Chile S.A.C. una empresa certificada ISO 9001 e ISO 14001
R.U.T. 91.762.000-8
Casa Matriz: Panamericana Norte 5001, Conchalí.
Bodega Santiago: La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel.
TRANSBANK

Epiroc

Presupuesto N° **351400**

Fecha 13/01/2021

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Sr. Diego Leandro Astudillo Campos.**

Ref: BROKK 180

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	TIE ROD KIT	3136709379	1	166,40	166,40
2	SEAL KIT	3136709364	1	22,19	22,19
3	PARTING SEALS	3136709357	1	101,23	101,23
4	SEAL KIT	3136709354	1	19,41	19,41
5	SEAL KIT	3136702575	1	22,19	22,19
6	SEAL KIT	3136704695	1	29,12	29,12
7	SEAL KIT	3136705507	1	20,80	20,80
8	SOLENOID VALVE	3136705378	1	703,00	703,00
9	LEVER HOUSING KIT	3136708502	1	865,28	865,28
10	SEAL KIT	3136709343	1	88,13	88,13
11	KIT SELLOS DE COMANDO	3136702435	1	45,00	45,00
12	SEAL KIT	3136702479	1	16,64	16,64
13	SEAL KIT	3136704695	1	29,12	29,12
14	SEAL KIT	3136705507	1	20,80	20,80
15	LEVER KIT	3136708503	1	270,40	270,40
				Total Neto	**2.419,71**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega
70 días, 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.
Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones
Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán

devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES

COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Cancelación de ordenes					
Estado de la orden	Código SAC	Cargos por cancelación	Pago por cancelación *	Cambios de orden ?**	Comentarios
Orden recibida	1	15%	$1,000	Sí	*El cargo mínimo por cancelación es USD25.00. Cualquier cobro por cancelación de una parte SAC1 que exceda los USD1.000= o que exceda los USD3.000= de una parte SAC3. Será evaluada para asegurarse que al cliente no se le este cobrando mas del costo por desechar el producto.
	3	50%	$3,000	Sí	
Asignada	1	15%	$1,000	Sí	
	3	50%	$3,000	Sí	
Empacada / Embarcada	1	N/A	N/A	No	
	3	N/A	N/A	No	

** Cambios en la orden solamente incluye "embarcar a, vía de embarque, etc..

Sin otro particular se despide atentamente,

Carla Orellana

Fono +56224423792
Email carla.orellana@epiroc.com

Epiroc Chile S.A.C. una empresa certificada ISO 9001 e ISO 14001
R.U.T. 91.762.000-8
Casa Matriz: Panamericana Norte 5001, Conchalí.
Bodega Santiago: La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel.
TRANSBANK

Epiroc

Presupuesto N° **351415**

Fecha 13/01/2021

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Sr. Diego Astudillo.**

Ref: BROKK 100

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	DRIVE UNIT STELL TRACK	3136120948	1	2.620,80	2.620,80
2	TENSIÓN WHEEL COMPLETE	3136132291	1	1.234,13	1.234,13
3	SHAFT 40X101	3136707769	1	152,12	152,12
4	SHAFT 40X142	3136707770	1	170,04	170,04
5	CYLINDER	3136713154	1	1.882,00	1.882,00
6	OUTRIGGER	3136129864	1	962,35	962,35
7	Solenoid valve	3136712508	1	373,98	373,98
8	SEAL KIT	3136712512	1	49,92	49,92
9	SEAL KIT	3136712513	1	42,99	42,99
10	MAIN VALVE WITH COUPLINGS	3136138935	1	7.202,35	7.202,35
11	CYLIDER 63/32x350	3136713155	1	1.417,00	1.417,00
12	QUICK HITCH	3136134798	1	1.388,05	1.388,05
13	HIDRAULIC PUMP	3136712334	1	3.321,07	3.321,07
14	ELECTRIC MOTOR	3136129810	1	3.089,49	3.089,49
15	FAN	3136106879	1	477,00	477,00
				Total Neto	**24.383,29**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega
70 días, 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.
Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones
Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán

devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES

Consultando a fábrica NP 3136714748 - 3136712511 - 3136132317

COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Cancelación de ordenes					
Estado de la orden	Código SAC	Cargos por cancelación	Pago por cancelación *	Cambios de orden ?**	Comentarios
Orden recibida	1	15%	$1,000	Sí	*El cargo mínimo por cancelación es USD25.00. Cualquier cobro por cancelación de una parte SAC1 que exceda los USD1.000= o que exceda los USD3.000= de una parte SAC3. Será evaluada para asegurarse que al cliente no se le este cobrando mas del costo por desechar el producto.
	3	50%	$3,000	Sí	
Asignada	1	15%	$1,000	Sí	
	3	50%	$3,000	Sí	
Empacada / Embarcada	1	N/A	N/A	No	
	3	N/A	N/A	No	

** Cambios en la orden solamente incluye "embarcar a, vía de embarque, etc..

Sin otro particular se despide atentamente,

Carla Orellana

Fono +56224423792
Email carla.orellana@epiroc.com

Epiroc Chile S.A.C. una empresa certificada ISO 9001 e ISO 14001
R.U.T. 91.762.000-8
Casa Matriz: Panamericana Norte 5001, Conchalí.
Bodega Santiago: La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel.
TRANSBANK

Epiroc

Presupuesto N° **351404**

Fecha 13/01/2021

Señores
ANGLO AMERICAN SUR S.A.
ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO
46 / LAS CONDES SANTIAGO / XIII

AT: **Sr. Diego Leandro Astudillo Campos.**

Ref: BROKK 200

Estimado Cliente:

Adjunto sirvase encontrar nuestra siguiente oferta :

Linea	Descripción	Nro. Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Eje	3136716657	1	101,64	101,64
2	SHAFT	3136716858	1	109,55	109,55
3	OUTRIGGER	3136145982	1	1.569,71	1.569,71
4	SPRING PLATE	3136709975	1	766,83	766,83
5	TRACTION GEAR	3136705830	1	2.949,00	2.949,00
6	STEEL TRACK	3136709624	1	3.975,00	3.975,00
7	GEAR PLANET	3136705832	1	3.831,36	3.831,36
8	MAIN VALVE	3136145669	1	293,97	293,97
9	DIRECTIONAL VALVE	3136716675	1	4.007,47	4.007,47
10	SOLENOID VALVE	3136709373	1	613,00	613,00
11	ELECTRIC MOTOR	3136716676	1	80,43	80,43
12	CONTROL LEVER	3136703960	1	2.314,00	2.314,00
13	SWITCH	3136702265	1	79,04	79,04
14	SWITCH	3136702597	1	544,96	544,96
15	SWITCH	3136703325	1	27,73	27,73
16	CONTROL CARD	3136711225	1	59,63	59,63
17	CABLE	3136712423	1	33,28	33,28
18	CABLES	3136129514	1	33,28	33,28
19	POTENTIOMETER	3136702311	1	51,31	51,31
20	DISPLAY	3136711230	1	4.173,87	4.173,87
21	Control leverTop Cap Kit	3136706551	1	218,00	218,00
22	BATTERY PIN KIT	3136711228	1	15.920,32	15.920,32
23	CONTROL RECEIVER	3136140456	1	15.727,57	15.727,57
				Total Neto	**57.480,95**

CONDICIONES DE VENTA

Precios
Se entienden en Dólares Americanos Estadounidenses (USD) convertibles a Pesos Moneda Nacional a la fecha de la Orden de Compra, conforme a la información emitida por el Banco Central, Dólar Observado Vendedor . Son netos debiéndoles aplicar I.V.A.

Plazo de Entrega
70 días, 'salvo previa venta', después de recibida su orden de compra. Los fletes aéreos están sujetos al tipo de carga.

Lugar de Entrega
Despachos : solo dentro de Santiago y a Sucursales EPIROC.
Retiros : El material se entrega en nuestra bodega de Santiago, La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel. Horario de atención de lunes a viernes de 08.30 a 12.30 hrs.

Forma de Pago
60 Dias

Validez de la Oferta
30 días a contar de la fecha de este presupuesto.

Devoluciones
Después de 30 días de recibida la mercadería por el cliente, se entenderá por venta irrevocable, no se aceptarán devoluciones después de este plazo, salvo garantías debidamente comprobadas. No reclamándose contra el contenido de la factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella se entenderá por irrevocablemente aceptada (Cod. Comercio Art. 160)
Toda reclamación de devolución debe ser previamente aprobada por EPIROC Chile S.A.C. y el material devuelto se debe encontrar en buenas condiciones y en su empaque original.

OBSERVACIONES

COBRO POR CANCELACION DE ORDENES
SAC 1 - Partes en Stock
SAC 3 - Partes no en stock

Cancelación de ordenes					
Estado de la orden	Código SAC	Cargos por cancelación	Pago por cancelación *	Cambios de orden ?**	Comentarios
Orden recibida	1	15%	$1,000	Sí	*El cargo mínimo por cancelación es USD25.00. Cualquier cobro por cancelación de una parte SAC1 que exceda los USD1.000= o que exceda los USD3.000= de una parte SAC3. Será evaluada para asegurarse que al cliente no se le este cobrando mas del costo por desechar el producto.
	3	50%	$3,000	Sí	
Asignada	1	15%	$1,000	Sí	
	3	50%	$3,000	Sí	
Empacada / Embarcada	1	N/A	N/A	No	
	3	N/A	N/A	No	

** Cambios en la orden solamente incluye "embarcar a, vía de embarque, etc..

Sin otro particular se despide atentamente,

Carla Orellana

Fono +56224423792
Email carla.orellana@epiroc.com

Epiroc Chile S.A.C. una empresa certificada ISO 9001 e ISO 14001
R.U.T. 91.762.000-8
Casa Matriz: Panamericana Norte 5001, Conchalí.
Bodega Santiago: La Farfana 400 bodega G4, Pudahuel.
TRANSBANK

Epiroc

United in performance.
Inspired by innovation.

Sres.
ANGLO AMERICAN SUR S.A.

Presente

N° Cotización	**HAT 138/2020**

At.: Sr. Marcelo Covarrubias

Santiago, 18 de Noviembre del 2020

Datos del Componente

Modelo Rotaboom
Serie
O/S

Ref.: Presupuesto Reparación de Angulador hidraulico

Estimados Sres.:
De acuerdo a lo solicitado por Uds. a continuación cotizamos los repuestos y trabajos necesarios para la reparación del Componente.

1.- Resumen de valores

ITEMS	VALOR NETO CLP
Repuestos	0
Mano de Obra	368.000
Trabajos y Productos Externos	1.079.970
Total	**1.447.970**

2.- En el caso de rechazar la reparación . Se cobrará el valor por el trabajo realizado de Lavado, Desarme y Evaluación del Componente en cuestión

Rechazo de Cotización		
Actividad		**HH**
Desarmar y Evaluar		4
	Total Mano Obra	**$ 184.000**

3.- Repuestos
En el ANEXO N°1 encontrará los valores de los repuestos.

4.- Trabajos y Productos Externos
En el ANEXO N°2.

5.- Mano de Obra
Hemos estimado 8 Horas hombre para la reparación de este Componente.

6.- Plazo de entrega
El tiempo estimado para realizar dicha reparación es 10 días hábiles una vez que lleguen todos los repuestos.
Este plazo puede variar dependiendo de la disponibilidad de los repuestos que existan en Stock y Fabrica.

7.- Cobro de Bodegaje
En caso que un equipo o componente permanezca en instalaciones de Epiroc Chile S.A.C. por más de 15 días y el cliente no señale expresamente su intención de efectuar su reparación o traslado a sus instalaciones (a su costo) , Epiroc estará facultado **para cobrar el 0,2 % diario del valor presupuestado para su reparación por cada día corrido adicional al tiempo señalado.**

8.- Plazo de Espera (LT)
La fecha de entrega, va en relación del LT de los componentes y de estar Previamente recepcionada la **Orden de Compra.**

9.- Garantía
Tres (3) meses a partir de la fecha de entrega del componente reparado, bajo condiciones normales de operación y mantención.
Los presupuestos entregados por taller se deben respetar al 100%, caso Contrario **pierde la Garantía total del Componente.**
Repuestos alternativos y trabajos de maestranza aportados por Cliente, **se pierde la Garantía total del Componente.**
Solo lo presupuestado en el documento adjunto, no así los trabajos que no fueron realizados o reparados en instalaciones Epiroc.

10.- Precios

Se entiende en PesosChilenos netos debiéndose agregar el I.V.A.
La Orden de Compra tiene que hacer referencia al numero de Cotización según cláusulas.

Condiciones de pago
30 días fecha de factura.

Validez de la oferta
Quince (15) días.

Actividad	HH
Desarmar, Evaluar y Presupuesto	4
Reparar, Armar, Probar y Testear	4

Resumen Mano de Obra	Resumen	HH
Total HH		8
Valor Hora ($)		46.000
Total Mano de Obra ($)	**$**	**368.000,00**

TOTAL HH		**8**
Total Mano de Obra	**$**	**368.000**

Técnicos Mecánicos Especialistas	**1**

Resumen Mano de Obra	Días Hábiles
Días de Trabajo	2
Día recepción Ultimo Repuesto en taller	15
Total Días Hábiles	**17**

11.- ANEXO N°2 Trabajos y Productos Externos

Items	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Insumos Varios	1	$ 98.720	$ 98.720
2	Reparacion Rotaboom	1	$ 981.250	$ 981.250
			Total CLP	**$ 1.079.970**

12.- ANEXO N°1 Valor de los repuestos

Linea	Descripción	Nro.Parte	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
					$ -
					$ -
				TOTAL REPUESTOS	**$ -**

Cristian Tello Rojas
Tecnico Servicio
Hydraulic Attachment Tools Division

ANEXO A1: COTIZACIONES POR FLEXIBES HIDRAULICOS.

JOMIAL

Jorge Miranda Alvarado
Rut 4.945.289-6
Casa Matriz Lord Cochrane Nº 1060
Santiago - Chile
Teléfono 56 2327 31901
www.jomial1.cl

Empresa Certificada ISO 9001
ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

MANGUERAS HIDRAULICAS E INDUSTRIALES - ADAPTADORES - CONEXIONES - CORREAS EN "V"

COTIZACION Nº 102199

17 Agosto 2020

RUT	77.762.940-9
NOMBRE	ANGLO AMERICAN SUR S.A.
DIRECCION	ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO 46
COMUNA	LAS CONDES
CIUDAD	SANTIAGO
TELEFONO	22306000
CHAGRES	

COTIZACION IMPRESA EN CASA MATRIZ

PLAZO DE ENTREGA	3 DIAS HABILES, PUESTA O/C.
FORMA DE PAGO	30 DIAS F.F.
VALIDEZ OFERTA	30 DIAS
ATENDIDO POR	JOSE O. REYES CONTRERAS
EMITIDA EN	CASA MATRIZ
A LAS	13:26:43 HORAS

CANT.	CODIGO	DESCRIPCION	UNITARIO	TOTAL
10.00		ADAPT. 4MJ- 4MJ WINNER, USA	575	5,750
04.00		MANG. 1/4"- 4C2AT (5800 PSI), 4FJX- 4FJX. LT=1.80 MT.	12,222	48,888
04.00		MANG. 1/4"- 4C2AT (5800 PSI), 4FJX- 4FJX. LT=0.45 MT.	5,907	23,628
10.00		TAPA 4 FJ- CAP WINNER, USA	645	6,450
10.00		ADAPT. 6MJ- 6MJ WINNER, USA	686	6,860
10.00		TAPA 6 FJ- CAP WINNER, USA	612	6,120
01.00		**********	0	0
01.00		EQUIPO: BROKK 60.	0	0

SUBTOTAL	$	97,696
DSCTO.	$	
NETO	$	97,696
I.V.A.	$	18,562
TOTAL	$	116,258

Jomial Limitada
Rut 76.451.155-7
Casa Matriz: Lord Cochrane 1060
Santiago – Chile
Teléfono 56 2327 31900
www.jomial1.cl

MANGUERAS HIDRAULICAS E INDUSTRIALES - ADAPTADORES - CONEXIONES - CORREAS EN "V"

COTIZACION Nº 27216

27 Abril 2020

RUT	77.762.940-9
NOMBRE	ANGLO AMERICAN SUR S.A.
DIRECCION	ISIDORA GOYENECHEA 2800 PISO 46
COMUNA	LAS CONDES
CIUDAD	SANTIAGO
TELEFONO	22306000
CHAGRES	

COTIZACION IMPRESA EN CASA MATRIZ

PLAZO DE ENTREGA	INMEDIATA EN SANTIAGO.
FORMA DE PAGO	30 DIAS F.F.
VALIDEZ OFERTA	10 DIAS
ATENDIDO POR	JOSE R. ARAVENA CATALAN
EMITIDA EN	SUC. LO ESPEJO
A LAS	14:56:30 HORAS

CANT.	CODIGO	DESCRIPCION	UNITARIO	TOTAL
06.00		ACOPLE CARA PLANA DE 3/8" X 3/8" NPT	42,640	255,840
06.00		ACOPLE CARA PLANA DE 1/2" X 3/4" SAE	62,850	377,100

JOMIAL

SUBTOTAL	$	632,940
DSCTO.	$	
NETO	$	632,940
I.V.A.	$	120,259
TOTAL	$	753,199

JOMIAL

Jorge Miranda Alvarado
Rut 4.945.289-6
Casa Matriz Lord Cochrane 1060
Santiago - Chile
Telefono 56-2-26989147
www.jomial1.cl

Empresa Certificada ISO 9001

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

MANGUERAS HIDRAULICAS E INDUSTRIALES - ADAPTADORES - CONEXIONES - CORREAS EN "V"

COTIZACION Nº 82963

26 Octubre 2016

RUT	77.762.940-9
NOMBRE	ANGLO AMERICAN SUR S.A.
DIRECCION	AVDA. PEDRO DE VALDIVIA Nº 291
COMUNA	PROVIDENCIA
CIUDAD	SANTIAGO
TELEFONO	2306000

CHAGRES - BROKK

COTIZACION IMPRESA EN CASA MATRIZ

PLAZO DE ENTREGA	UN DIA HABIL.
FORMA DE PAGO	30 DIAS F.F.
VALIDEZ OFERTA	10 DIAS.
ATENDIDO POR	JOSE R. ARAVENA CATALAN
EMITIDA EN	CASA MATRIZ
A LAS	17:28:37 HORAS

CANT.	CODIGO	DESCRIPCION	UNITARIO	TOTAL
01.00		MANGUERA 2SN 1/4"-4FX-4FX-0,46 MT.	4,833	4,833
02.00		MANGUERA 2SN 1/4"-6FX-6FX-1,70 MT.	9,810	19,620
02.00		MANGUERA 2SN 1/4"-6FX-6FX-1,90 MT.	10,589	21,178
04.00		MANGUERA 2SN 1/4"-6FX-6FX-2,10 MT.	11,367	45,468
02.00		MANGUERA 2SN 1/4"-6FX-6FX-2,10 MT. C/FUNDA PYROTEX	37,517	75,034
01.00		MANGUERA 2SN 1/4"-6FX-6FX-2,30 MT. C/FUNDA PYROTEX	40,643	40,643
01.00		MANGUERA 2SN 1/4"-6FX-6FX-2,70 MT. C/FUNDA PYROTEX	46,896	46,896
01.00		MANGUERA 2SN 1/4"-6FX-6FX-3,70 MT. C/FUNDA PYROTEX	62,527	62,527
01.00		MANGUERA 2SN 1/4"-6FX-6FX-4,00 MT. C/FUNDA PYROTEX	67,216	67,216
01.00		MANGUERA 2SN 1/4"-6FX-H6S-1,80 MT. C/FUNDA PYROTEX	32,813	32,813
01.00		MANGUERA 2SN 5/8"-12FX-12FX-2,30 MT. C/FUNDA PYROTEX	70,096	70,096
01.00		MANGUERA 2SN 5/8"-12FX-12FX-2,70 MT. C/FUNDA PYROTEX	80,297	80,297
01.00		MANGUERA 2SN 5/8"-12FX-12FX 90º-2,50 MT. C/FUNDA PYROTEX	80,614	80,614
01.00		MANGUERA 2SN 3/4"-16FX-16FX 45º-1,25 MT.	28,772	28,772
01.00		MANGUERA 1SN 3/8"-6FX-6MBS-2,40 MT. C/FUNDA PYROTEX PARA	47,082	47,082
00.00		AIRE SISTEMA DE REFRIGERACIÓN.	0	0

JOMIAL

SUBTOTAL	$	723,089
DSCTO.	$	
NETO	$	723,089
I.V.A.	$	137,387
TOTAL	$	860,476

Jomial Limitada
Rut 76.451.155-7
Casa Matriz: Lord Cochrane 1060
Santiago – Chile
Teléfono 56 2 26989147
www.jomial1.cl

MANGUERAS HIDRAULICAS E INDUSTRIALES - ADAPTADORES - CONEXIONES - CORREAS EN "V"

COTIZACION Nº 85638

17 Abril 2017

RUT	77.762.940-9
NOMBRE	ANGLO AMERICAN SUR S.A.
DIRECCION	AVDA. PEDRO DE VALDIVIA Nº 291
COMUNA	PROVIDENCIA
CIUDAD	SANTIAGO
TELEFONO	2306000
CHAGRES	

COTIZACION IMPRESA EN CASA MATRIZ

PLAZO DE ENTREGA	1 DIA HABIL EN SANTIAGO
FORMA DE PAGO	30 DIAS F.F.
VALIDEZ OFERTA	10 DIAS
ATENDIDO POR	JOSE OCTAVIO REYES CONTRERAS
EMITIDA EN	CASA MATRIZ
A LAS	10:58:44 HORAS

CANT.	CODIGO	DESCRIPCION	UNITARIO	TOTAL
08.00		MANG. 2SN 1/4", 4FX- 4FX. LT=1.82 MT. C/FUNDA PYROTEX	32,990	263,920
01.00		**********	0	0
01.00		EQUIPO: BROKK	0	0

SUBTOTAL	$	263,920
DSCTO.	$	
NETO	$	263,920
I.V.A.	$	50,145
TOTAL	$	314,065

Jomial Limitada

Rut 76.451.155-7
Casa Matriz: Lord Cochrane 1060
Santiago – Chile
Teléfono 56 2 26989147
www.jomial1.cl

MANGUERAS HIDRAULICAS E INDUSTRIALES - ADAPTADORES - CONEXIONES - CORREAS EN "V"

COTIZACION Nº 85545

07 Abril 2017

RUT	77.762.940-9
NOMBRE	ANGLO AMERICAN SUR S.A.
DIRECCION	AVDA. PEDRO DE VALDIVIA Nº 291
COMUNA	PROVIDENCIA
CIUDAD	SANTIAGO
TELEFONO	2306000
CHAGRES	

COTIZACION IMPRESA EN CASA MATRIZ

PLAZO DE ENTREGA	1 DIA HABIL EN SANTIAGO
FORMA DE PAGO	30 DIAS F.F.
VALIDEZ OFERTA	10 DIAS
ATENDIDO POR	JOSE OCTAVIO REYES CONTRERAS
EMITIDA EN	CASA MATRIZ
A LAS	09:08:26 HORAS

CANT.	CODIGO	DESCRIPCION	UNITARIO	TOTAL
04.00		MANG. 2SN 3/8", 8FX- 8FX. LT=0.76 MT. C/FUNDA PYROTEX	20,749	82,996
10.00		ADAPT. 4J- 4J	858	8,580
02.00		MANG. 2SN 1/4", 6FX- 6FX. LT=1.10 MT. C/FUNDA PYROTEX	21,886	43,772
02.00		MANG. 2SN 3/8", 8FX- 8FX. LT=1.10 MT. C/FUNDA PYROTEX	26,978	53,956
02.00		MANG. 2SN 1/4", 6FX- 6FX. LT=0.80 MT. C/FUNDA PYROTEX	17,196	34,392
02.00		MANG. 2SN 3/8", 8FX- 8FX. LT=0.80 MT. C/FUNDA PYROTEX	21,482	42,964
01.00		MANG. 2SN 1/4", 4FX- 4FX. LT=1.06 MT. C/FUNDA PYROTEX	21,112	21,112
01.00		MANG. 2SN 1/4", 4FX- 4FX 90º. LT=0.56 MT. C/FUNDA PYROTEX	14,363	14,363
04.00		ADAPT. 6J- 6FX 90º	1,584	6,336
04.00		ADAPT. 8J- 8FX 90º	2,591	10,364
01.00		**********	0	0
01.00		EQUIPO: BROKK	0	0

SUBTOTAL	$	318,835
DSCTO.	$	
NETO	$	318,835
I.V.A.	$	60,579
TOTAL	$	379,414

Sucursal Lo Espejo: Arturo Gordon 095 Santiago / Fono 02-28545350
Sucursal Copiapó: Lote B Sitio 9 Barrio Industrial Atacamac / Fono 52-2226090
Sucursal Calama: Av. Argentina 3952 / Fono 55-2330284

Jomial Limitada

Rut 76.451.155-7
Casa Matriz: Lord Cochrane 1060
Santiago – Chile
Teléfono 56 2 26989147
www.jomial1.cl

MANGUERAS HIDRAULICAS E INDUSTRIALES - ADAPTADORES - CONEXIONES - CORREAS EN "V"

COTIZACION Nº 85636

17 Abril 2017

RUT	77.762.940-9
NOMBRE	ANGLO AMERICAN SUR S.A.
DIRECCION	AVDA. PEDRO DE VALDIVIA Nº 291
COMUNA	PROVIDENCIA
CIUDAD	SANTIAGO
TELEFONO	2306000
CHAGRES	

COTIZACION IMPRESA EN CASA MATRIZ

PLAZO DE ENTREGA	1 DIA HABIL EN SANTIAGO
FORMA DE PAGO	30 DIAS F.F.
VALIDEZ OFERTA	10 DIAS
ATENDIDO POR	JOSE OCTAVIO REYES CONTRERAS
EMITIDA EN	CASA MATRIZ
A LAS	08:42:30 HORAS

CANT.	CODIGO	DESCRIPCION	UNITARIO	TOTAL
02.00		MANG. 2SN 1/4", 6FX- 6FX. LT=1.70 MT. C/FUNDA PYROTEX	31,265	62,530
02.00		MANG. 2SN 1/4", 6FX- 6FX. LT=1.90 MT. C/FUNDA PYROTEX	34,391	68,782
02.00		MANG. 2SN 1/4", 6FX- 6FX. LT=2.10 MT. C/FUNDA PYROTEX	37,516	75,032
00.00		**********	0	0
00.00		EQUIPO: BROKK	0	0

SUBTOTAL	$	206,344
DSCTO.	$	
NETO	$	206,344
I.V.A.	$	39,205
TOTAL	$	245,549

Sucursal Lo Espejo: Arturo Gordon 095 Santiago / Fono 02-28545350
Sucursal Copiapó: Lote B Sitio 9 Barrio Industrial Atacamac / Fono 52-2226090
Sucursal Calama: Av. Argentina 3952 / Fono 55-2330284

JOMIAL

Jorge Miranda Alvarado
Rut 4.945.289-6
Casa Matriz Lord Cochrane 1060
Santiago - Chile
Telefono 56-2-26989147
www.jomial1.cl

Empresa Certificada ISO 9001

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

MANGUERAS HIDRAULICAS E INDUSTRIALES - ADAPTADORES - CONEXIONES - CORREAS EN "V"

COTIZACION Nº 84159

16 Enero 2017

RUT 77.762.940-9

NOMBRE ANGLO AMERICAN SUR S.A.

DIRECCION AVDA. PEDRO DE VALDIVIA Nº 291

COMUNA PROVIDENCIA

CIUDAD SANTIAGO

TELEFONO 2306000

REFERENCIA: BROKK

COTIZACION IMPRESA EN CASA MATRIZ

PLAZO DE ENTREGA UN DIA HABIL EN SANTIAGO.

FORMA DE PAGO 30 DIAS F.F.

VALIDEZ OFERTA 10 DIAS.

ATENDIDO POR JOSE R. ARAVENA CATALAN

EMITIDA EN CASA MATRIZ

A LAS 10:49:16 HORAS

CANT.	CODIGO	DESCRIPCION	UNITARIO	TOTAL
00.00		*BROKK	0	0
08.00		MANGUERA 2SN 1/4"-4FX-4FX-1,82 MT. C/FUNDA PYROTEX	19,139	153,112
01.00		MANGUERA 2SN 1/4"-6FX-6FX-3,50 MT. C/FUNDA PYROTEX	37,099	37,099
01.00		MANGUERA 2SN 1/4"-4FX-4FX-3,80 MT. C/FUNDA PYROTEX	55,168	55,168
02.00		MANGUERA 2SN 3/8"-8FX-8FX-1,60 MT.	12,578	25,156
02.00		MANGUERA 2SN 3/8"-8FX-8FX-2,60 MT.	17,423	34,846
02.00		MANGUERA 2SN 3/8"-8FX-8FX-2,80 MT.	18,392	36,784
02.00		MANGUERA 2SN 3/8"-8FX-8FX-1,02 MT.C/FUNDA PYROTEX	22,764	45,528
01.00		MANGUERA 2SN 3/8"-8FX-8FX-3,40 MT.C/FUNDA PYROTEX	59,951	59,951
01.00		MANGUERA 2SN 3/8"-8FX-8FX-3,80 MT.C/FUNDA PYROTEX	66,201	66,201
01.00		MANGUERA 2SN 3/4"-12FX-12FX-0,74 MT.	14,686	14,686
01.00		MANGUERA 2SN 3/4"-12FX-12FX-2,72 MT. C/ADAPT. 12J-16L 90º	54,182	54,182
01.00		MANGUERA 2SN 3/4"-12FX-12FX 45º-0,42 MT.	14,890	14,890
01.00		MANGUERA 2SN 3/4"-12FX-12FX-2,70 MT.C/FUNDA PYROTEX	74,355	74,355

SUBTOTAL	$	671,958
DSCTO.	$	
NETO	$	671,958
I.V.A.	$	127,672
TOTAL	$	799,630

JOMIAL

Jorge Miranda Alvarado
Rut 4.945.289-6
Casa Matriz Lord Cochrane 1060
Santiago - Chile
Telefono 56-2-26989147
www.jomial1.cl

Empresa Certificada ISO 9001

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

MANGUERAS HIDRAULICAS E INDUSTRIALES - ADAPTADORES - CONEXIONES - CORREAS EN "V"

COTIZACION Nº 84160

16 Enero 2017

RUT 77.762.940-9
NOMBRE ANGLO AMERICAN SUR S.A.
DIRECCION AVDA. PEDRO DE VALDIVIA Nº 291
COMUNA PROVIDENCIA
CIUDAD SANTIAGO
TELEFONO 2306000
REFERENCIA: BROKK

COTIZACION IMPRESA EN CASA MATRIZ

PLAZO DE ENTREGA UN DIA HABIL EN SANTIAGO.
FORMA DE PAGO 30 DIAS F.F.
VALIDEZ OFERTA 10 DIAS.
ATENDIDO POR JOSE R. ARAVENA CATALAN
EMITIDA EN CASA MATRIZ
A LAS 10:53:38 HORAS

CANT.	CODIGO	DESCRIPCION	UNITARIO	TOTAL
00.00		*BROKK	0	0
02.00		MANGUERA 2SN 1/4"-6FX-6FX-1,70 MT. (C2)	9,810	19,620
02.00		MANGUERA 2SN 1/4"-4FX-4FX-1,14 MT. C/FUNDA PYROTEX (PTI)	19,685	39,370
02.00		MANGUERA 2SN 1/4"-4FX-4FX-1,14 MT. C/FUNDA PYROTEX (PTD)	19,865	39,730
01.00		MANGUERA 2SN 1/4"-4FX-4FX-1,66 MT. C/FUNDA PYROTEX (PDD)	26,592	26,592
01.00		MANGUERA 2SN 1/4"-4FX-4FX-1,80 MT. C/FUNDA PYROTEX (PDD)	28,451	28,451
02.00		MANGUERA 2SN 1/4"-4FX-4FX-2,00 MT. C/FUNDA PYROTEX (PDI)	31,109	62,218
02.00		MANGUERA 2SN 1/4"-6FX-6FX-3,15 MT. C/FUNDA PYROTEX (C3)	28,224	56,448
01.00		MANGUERA 2SN 3/8"-6FX-6FX-1,85 MT. C/FUNDA PYROTEX	34,816	34,816
01.00		MANGUERA 2SN 3/8"-6FX-6FX-2,30 MT. C/FUNDA PYROTEX (AIRE)	41,848	41,848
01.00		MANGUERA 2SN 3/8"-6FX-6FX-3,10 MT. C/FUNDA PYROTEX	54,348	54,348
01.00		MANGUERA 2SN 1//2"-10FX-10FX-2,10 MT. (MARTILLO)	16,755	16,755
01.00		MANGUERA 2SN 1/2"-10FX-10FX-1,50 MT. C/FUNDA PYROTEX (MARTILLO	35,750	35,750
01.00		MANGUERA 2SN 1/2"-10FX-10FX-1,86 MT. C/FUNDA PYROTEX (MARTILLO	42,272	42,272
01.00		ADAPTADOR TEE 10J (MARTILLO)	5,636	5,636

JOMIAL

SUBTOTAL	$	503,854
DSCTO.	$	
NETO	$	503,854
I.V.A.	$	95,732
TOTAL	$	599,586

Casa Matriz: Lord Cochrane 1060 Santiago / Fono 02-269 89177
Sucursal Lo Espejo: Arturo Gordon 095 Santiago / Fono 02-28545350
Sucursal Copiapó: Lote B Sitio 9 Barrio Industrial Atacamac / Fono 52-2226090
Sucursal Calama: Av. Argentina 3952 / Fono 55-2330284