



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E  
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE  
AUTOMATIZACIÓN**

**Tema:**

---

“FUNCIONAMIENTO DE RODAMIENTOS PARA DISMINUIR TIEMPOS DE  
LOS MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS EN EL DIFUSOR DE CAÑA DE  
AZÚCAR DEL INGENIO AZUCARERO VALDEZ”

---

**Proyecto de Trabajo de Graduación Modalidad Temi (Trabajo Estructurado de  
Manera Independiente) presentado como requisito previo a la obtención del  
Título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización**

AUTOR: Guillermo Augusto Carrillo Solís

TUTOR: Ing. César Rosero

Ambato – Ecuador

Julio 2012

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “Funcionamiento de rodamientos para disminuir tiempos de los mantenimientos correctivos en el difusor de caña de azúcar del ingenio azucarero Valdez”, del Señor Guillermo Augusto Carrillo Solís, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 16 del Capítulo IV, del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato 1 de julio 2012

EL TUTOR

-----  
Ing. César Rosero

## **AUTORÍA**

El presente trabajo de investigación titulado: “Funcionamiento de rodamientos para disminuir tiempos de los mantenimientos correctivos en el difusor de caña de azúcar del ingenio azucarero Valdez”. Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato 1 de julio del 2012

---

Guillermo Augusto Carrillo Solís  
CC: 180360702-5

## APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores Ing. Oswaldo Paredes Ochoa M.Sc., Presidente y los señores Miembros Ing. Carlos Sánchez e Ing. Víctor Espín, revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado “Funcionamiento de rodamientos para disminuir tiempos de los mantenimientos correctivos en el difusor de caña de azúcar del ingenio azucarero Valdez”, presentado por el señor Guillermo Augusto Carrillo Solís de acuerdo al Art. 17 del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Oswaldo Paredes Ochoa M.Sc.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Carlos Sánchez  
DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Víctor Espín  
DOCENTE CALIFICADOR

**DEDICATORIA:**

A mi querida madre Susana quien me guió y apoyó, cuyo esfuerzo me sirvió para culminar con éxito mi carrera universitaria.

Guillermo Carrillo Solís.

## **AGRADECIMIENTO:**

En primer lugar doy gracias a Dios por haberme dado una madre maravillosa que gracias a su apoyo y consejos pude salir adelante en mis estudios, de igual manera agradezco al Padre Celestial por darme la capacidad para culminar mis estudios y a mi hermana y tía Nelly quienes han sido de mucho ánimo en mi perseverancia en esta meta de mi vida.

Agradezco a mi tutor Ing. César Rosero, por la confianza y el conocimiento brindado los mismos que fueron un pilar fundamental en el desarrollo y culminación del presente trabajo.

De igual manera a todos los docentes de la carrera por los conocimientos impartidos, y de una manera muy especial al ingeniero Alfredo Lazo de la compañía azucarera Valdez, que gracias a su apertura se pudo realizar la investigación.

Guillermo Carrillo S.

## Índice

<b>PRELIMINARES</b>	<b>Pág.</b>
Portada.....	i
Aprobación del Tutor.....	ii
Autoría.....	iii
Aprobación de la Comisión Calificadora.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice General.....	vii
Índice de Cuadros.....	xii
Índice de Gráficos.....	xii
Resumen Ejecutivo.....	xvi
Introducción.....	xvii
<b>CAPÍTULO I: PROBLEMA</b>	
Planteamiento del Problema.....	1
Contextualización.....	2
Análisis Crítico.....	3
Prognosis.....	4
Formulación del Problema.....	5
Preguntas Directrices.....	5
Delimitación del Problema.....	5
Justificación.....	6
Objetivos de la Investigación.....	7
Objetivo General.....	7
Objetivo Específico.....	7
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
Antecedentes Investigativos.....	8

Fundamentación Legal.....	8
Fundamentación Teórica.....	9
Mecánica.....	12
Elementos Mecánicos.....	12
Tipos de Elementos para Máquinas.....	12
Elementos Mecánicos Constitutivos.....	13
Elementos de Unión.....	13
Elementos de Transmisión.....	13
Elementos de Pivotar y Rodadura.....	14
Elementos Neumáticos.....	14
Elementos Hidráulicos.....	14
Elementos Eléctricos.....	14
Generadores de Movimiento.....	14
De Control y Maniobra.....	15
Elementos Electrónicos.....	15
Funcionamiento de Rodamientos.....	15
Tipos de Rodamientos.....	16
Rodamientos Rígidos de Bolas.....	16
Rodamientos de una Hilera de Bolas con Contacto Angular.....	16
Rodamientos de Agujas.....	17
Rodamientos de Rodillos Cónicos.....	17
Rodamientos de Rodillos Cilíndricos de Empuje.....	17
Rodamientos Axiales de Rodillos a Rótula.....	17
Rodamientos de Bolas a Rótula.....	18
Rodamientos de Rodillos Cilíndricos.....	18
Rodamientos Axiales de Bolas de Simple Efecto.....	19
Montaje de Rodamientos.....	21
Limpieza.....	21



Montaje de los Rodamientos en Condiciones Frías.....	21
Montaje de Rodamientos con Calor.....	22
Montaje de Rodamientos Utilizando Técnicas Hidráulicas .....	23
Llave de Doble Gancho.....	24
Desmontaje Mecánico.....	24
Desmontaje Utilizando Calor.....	26
Desmontaje de Rodamientos Utilizando Técnicas Hidráulicas.....	26
Administración de la Producción.....	27
Fundación del Ingenio Azucarero Valdez.....	27
Producción de Caña de Azúcar.....	28
Labores de Campo y Cosecha.....	28
Patios y Picado de Caña.....	29
Molienda y Clarificación.....	29
Evaporación.....	29
Cristalización.....	29
Centrifugación, Secado y Enfriamiento.....	30
Envase.....	30
El Difusor de Caña de Azúcar.....	30
Ventajas del Difusor.....	30
Ingeniería de Métodos.....	31
Disminución de Tiempos de los Mantenimientos.....	32
El Mantenimiento y la Producción.....	33
La Implantación de TPM en una Empresa.....	34
La contratación de Asesoramiento Externo en el Proceso de Implantación de TPM.....	38
Mantenimiento.....	38
Tipos de Mantenimiento.....	39
Mantenimiento Correctivo.....	39
Mantenimiento Predictivo.....	39
Mantenimiento Preventivo.....	39

Hipótesis.....	40
Variables.....	40
Variable Independiente.....	40
Variable Dependiente.....	40
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b>	
Enfoque.....	41
Modalidad de la Investigación.....	41
Investigación Bibliográfica.....	41
Investigación de Campo.....	42
Proyecto Factible.....	42
Nivel o Tipo de Investigación.....	42
Población.....	43
Operacionalización de la Variable.....	43
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	
Encuestas Realizadas al Personal de la Empresa.....	47
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
Conclusiones.....	58
Recomendaciones.....	59
<b>CAPÍTULO VI: LA PROPUESTA</b>	
Propuesta.....	61
Datos Informativos.....	61
Antecedentes de la Propuesta.....	62
Justificación.....	62
Objetivos.....	63
Análisis de la Factibilidad.....	64
Fundamentación Científico - Técnica.....	65

Análisis de la Situación Actual de la Empresa.....	66
Descripción del Proceso.....	66
Modelo Operativo.....	87
Levantamiento Físico de Información en Elementos Rodantes.....	87
Cálculo de Vida Útil en Funcionamiento para Rodamientos.....	104
Revisión de la Información Actual en el Sistema del Ingenio Azucarero.....	108
Pruebas de funcionamiento en Monitoreo y Capacitación Bearing Tester.....	115
Capacitación al Personal de Mantenimiento con el Tema Referente a Rodamientos.....	122
Instalación de la Bodega a Consignación de Rodamientos.....	124
Costo Beneficio.....	139
Previsión de la Evaluación.....	142
Conclusiones y Recomendaciones.....	143
Bibliografía.....	146

## ANEXOS

Anexo 1. Modelo de Encuesta.....	149
Anexo 2. Carta de Presentación de Servicios a Consignación.....	151
Anexo 3. Información de Elementos que Componen el Difusor Proporcionada por Fives Group.....	154
Anexo 4. Mapa Técnico Imbil.....	166
Anexo 5. Identificación de Resultados Bearing Tester.....	168
Anexo 6. Informe de Estado de Rodamientos de Puntos Críticos del Difusor.....	169
Anexo 7. Orden de Compra del Bearing Tester.....	170
Anexo 8. Plan de Mantenimiento de Rodamientos en Equipos del Difusor de Caña de Azúcar Ingenio Valdez.....	171
Anexo 9. Órdenes de Compra a Consignación de Rodamientos del Difusor.....	197
Anexo 10. Guía de Remisión de Entrega de Rodamientos a Consignación.....	201
Anexo 11. Solicitud de Pedido de Rodamientos a Facturar por Consumo de la Consignación.....	202

Anexo 12. Control de Cantidades en la Bodega a Consignación de Rodamientos del Ingenio Valdez.....	204
--	-----

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Desglose del Personal a Encuestar.....	43
Cuadro 2. Operacionalización de la Variable Independiente.....	44
Cuadro 3. Operacionalización de la Variable Dependiente.....	45
Cuadro 4. Supervisión en los Equipos.....	47
Cuadro 5. Información Existente de Rodamientos.....	46
Cuadro 6. Carga y Velocidad.....	47
Cuadro 7. Cambios de Presión y Temperatura.....	50
Cuadro 8. Ambiente de Trabajo.....	51
Cuadro 9. Mantenimiento Inesperado.....	52
Cuadro 10. Disponibilidad de las Máquinas.....	53
Cuadro 11. Pérdidas Económicas.....	54
Cuadro 12. Daños Leves.....	55
Cuadro 13. Daños Graves.....	56
Cuadro 14. Análisis de Fallas Generales en Equipos del Difusor.....	80
Cuadro 15. Detalle de Rodamientos de Levantamiento de Información del Difusor..	92
Cuadro 16. Información de Estado de Rodamientos.....	103
Cuadro 17. Características de los Rodamientos de Bola de la Serie 63.....	105
Cuadro 18. Coeficientes Radial y Axial Tabulados, Rodamientos de Bolas.....	106
Cuadro 19. Coeficientes Radiales y Axial Tabulados, Rodamientos de Rodillos....	107
Cuadro 20. Corrección de Nombres, Cantidades y Codificación de Rodamientos en Valdez.....	108
Cuadro 21. Informe de Revisión de Rodamientos en Puntos Críticos.....	119
Cuadro 22. Ítems Entregados a Consignación.....	127
Cuadro 23. Resultados de Consumo de Rodamientos 2010 y 2011.....	134
Cuadro 24. Comparación Costos Rodamientos.....	139

Cuadro 25. Cuadro Comparativo de Tiempo del Mantenimiento en Cambio de Rodamientos en Algunos Puntos del Difusor.....	140
---	-----

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol del Problema.....	3
Figura 2. Categorías Fundamentales de la Variable Independiente y Dependiente.....	9
Figura 3. Constelación de Ideas de la Variable Independiente.....	10
Figura 4. Constelación de Ideas de la Variable Dependiente.....	11
Figura 5. Componentes de los Rodamientos.....	16
Figura 6. Tipos de Rodamientos.....	20
Figura 7. Limpieza del Eje a Montar el Rodamiento.....	21
Figura 8. Set de Montaje Rodamientos.....	22
Figura 9. Calentador por Inducción.....	22
Figura 10. Sistema Hidráulico de Montaje para Rodamientos de Rodillos Cilíndricos con Eje Cónico y Ajuste de Juego Radial Interno.....	23
Figura 11. Llave de Doble Gancho.....	24
Figura 12. Extractor de Dos Patas.....	25
Figura 13. Tenazas Tensoras.....	25
Figura 14. Aros de Calentamiento.....	26
Figura 15. Difusor de Caña de Azúcar.....	31
Figura 16. Supervisión en los Equipos.....	48
Figura 17. Información Existente de Rodamientos.....	49
Figura 18. Carga y Velocidad.....	50
Figura 19. Cambios de Presión y Temperatura.....	51
Figura 20. Ambiente de Trabajo.....	52
Figura 21. Mantenimiento Inesperado.....	53
Figura 22. Disponibilidad de las Máquinas.....	54
Figura 23. Pérdidas Económicas.....	55
Figura 24. Daños Leves.....	56

Figura 25. Daños Graves.....	57
Figura 26. Condiciones de Operación para Rodamientos.....	65
Figura 27. Difusor de Caña de Azúcar.....	71
Figura 28. Descarga de Caña.....	73
Figura 29. Juego de Cuchillas 1.....	73
Figura 30. Juego de Cuchillas 2.....	74
Figura 31. Desfibrador.....	74
Figura 32. Transportadores.....	75
Figura 33. Transportadores.....	75
Figura 34. Interior de la Cámara de Extracción de Jugo.....	76
Figura 35. Parte Superior de la Cámara de Extracción de Jugo con las Bombas y Calentadores de Agua.....	76
Figura 36. Calentadores de Agua.....	76
Figura 37. Filtro Rotatorio.....	77
Figura 38. Tanque Captador de Jugo.....	77
Figura 39. Molinos.....	78
Figura 40. Procesos Normal de Compras.....	78
Figura 41. Solicitud de Pedido de Emergencia.....	81
Figura 42. Solicitud de Pedido de Emergencia.....	81
Figura 43. Solicitud de Pedido de Emergencia.....	82
Figura 44. Entrega de Emergencia.....	82
Figura 45. Solicitud de Despachos Emergencia.....	83
Figura 46. Pedido de Emergencia.....	84
Figura 47. Identificación de Código Comercial.....	85
Figura 48. Montaje de Rodamiento.....	85
Figura 49. Diagrama Levantamiento de Información.....	87
Figura 50. Chumacera Bipartida Picadora # 1 Lado del Motor.....	88
Figura 51. Chumacera Bipartida Picadora # 1 Lado Libre.....	88
Figura 52. Cajera Rodillo Interior de la Cámara de Extracción de Secadora.....	88
Figura 53. Motor Eléctrico, Reductor, Cajera del Conductor # 3.....	89

Figura 54. Motor Eléctrico, Bombas Imbil, Extracción de Jugo de la Cámara Inferior del Difusor.....	89
Figura 55. Motor Eléctrico y Reductores del Desfibrador.....	89
Figura 56. Chumaceras de la Cuchilla # 2.....	90
Figura 57. Rodamientos, Filtro Rotatorio.....	90
Figura 58. Reductores y Motores Eléctricos, Parte Superior del Difusor.....	90
Figura 59. Componentes Conductor # 2.....	91
Figura 60. Componentes, Motores, Reductores en Desfibrador y Cuchillos # 2.....	91
Figura 61. Rodamientos de Bolas.....	101
Figura 62. Rodamientos de Rodillos.....	102
Figura 63. Elementos del Bearing Tester.....	116
Figura 64. Medición de la Condición del Rodamientos.....	117
Figura 65. Puntos de Contacto a Ubicar.....	118
Figura 66. Ubicación del Lector de Medida, Bearing Tester.....	118
Figura 67. Pantalla de Resultados del Bearing Tester.....	118
Figura 68. Supervisión de Puntos Críticos, Bearing Tester.....	119
Figura 69. Capacitación del Uso del Bearing Tester.....	121
Figura 70. Capacitación del Uso del Bearing Tester.....	122
Figura 71. Capacitación de Rodamientos.....	123
Figura 72. Capacitación de Rodamientos.....	123
Figura 73. Bodega a Consignación Compañía Valdez.....	126
Figura 74. Bodega a Consignación Compañía Valdez.....	126
Figura 75. Solicitud de Reposición de Rodamientos.....	133
Figura 76. Récord Zafra 2011 #127.....	141
Figura 77. Sra. Isabel Noboa junto a Ejecutivos de Valdez con el Saco Récord.....	141
Figura 78. Festejos Fin de Zafra 2011.....	142
Figura 79. El Investigador Invitado al Fin de Zafra 2011.....	143

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente proyecto expone el funcionamiento de rodamientos para disminuir tiempos de los mantenimientos correctivos en el difusor de caña de azúcar en el ingenio azucarero Valdez y ha sido aplicado de acuerdo a los requerimientos de la compañía para mantener un proceso continuo, basado en todas las situaciones presentadas imprevistas por daños en equipos de elementos rodantes en la primera zafra que trabajó en el 2010, que ajetreó a todo el personal en busca de soluciones a las reparaciones y que a pesar de todos los esfuerzos, el resultado final no fue el esperado y se tuvo que establecer convenios con otros ingenios para suplir las necesidades de los clientes y llegar a los estándares de producción anual. Surge como una investigación que tiene como finalidad recabar toda la información necesaria del difusor, capacitar a todo el personal técnico en todo lo referente al tema en cuestión, establecer supervisión en estado de los mismos para programar mantenimientos predictivos y reducir al mínimo las paralizaciones emergentes mecánicas al mantener un stock a consignación de rulimanes. El proyecto nace como respuesta a una necesidad de buscar el funcionamiento al máximo de una tecnología innovadora única en el país para la extracción de la sacarosa e incrementar la productividad y mantener la vida útil de los equipos que la componen. El resultado alcanzado permitió romper récords institucionales en la compañía Valdez y el investigador logró entablar convenios de trabajo a mayor escala con el ingenio junto a Casa del Rulimán que auspició el proyecto investigativo.



## INTRODUCCIÓN

Las industrias en el Ecuador no tienen definido la importancia que tiene el funcionamiento de rodamientos en sus componentes; buscan soluciones a sus mantenimientos y se establecen diferentes programas sin detallar la importancia de los elementos mecánicos.

Desde hace muchos años, los mantenimientos se planifican para solucionar tiempos muertos en las plantas de producción al garantizar el funcionamiento de las máquinas, pero en todas las industrias siempre existen inconvenientes que generan mantenimientos correctivos consecutivos y el tiempo en solucionarlos con lleva a generar cuantiosas pérdidas económicas.

Con el pasar de los años diferentes protocolos y estándares se han establecido para solventar dichos inconvenientes pero el temor de generar compras de materiales para prevenir daños en equipos es visto como un gasto para el empresario por la inflación de inventarios y son pocas las técnicas empleadas para que la vida útil de los equipos rinda lo esperado.

Ante esta necesidad de producir más en un mercado competitivo los proveedores buscan técnicas para unir fuerzas con las industrias y garantizar un excelente servicio a los productos de calidad que se distribuyen.

Las compañías en su mayoría se han visto preocupadas por la mejora y optimización de sus procesos, con el fin de elevar su eficacia y eficiencia, y se ha visto la bodega a consignación de repuestos y los diferentes servicios que se aplican al implementarla como el instrumento adecuado y eficaz para el logro de sus objetivos empresariales.

# **CAPITULO I**

## **PROBLEMA**

### **1.1 Tema:**

Funcionamiento de rodamientos para disminuir tiempos de los mantenimientos correctivos en el difusor de caña de azúcar del Ingenio Azucarero Valdez.

### **1.2. Planteamiento del Problema**

#### **1.2.1 Contextualización**

Con el avance del desarrollo industrial a nivel mundial en el tiempo actual, las empresas sienten la necesidad de mantener el flujo de proceso en producción continuo y buscan soluciones de repuestos a sus planes de mantenimiento que les puedan garantizar tiempos cortos a sus paralizaciones y calidad en el producto.

Ante esta necesidad se ha considerado que los daños en rodamientos son de gran impacto en su aplicación industrial, agrícola, automotor, etc.; razón por la cual el mercado internacional presenta propuestas de diferentes procedencias, calidad y garantía de rulimanes para varias aplicaciones.

La gran demanda de comercio a nivel mundial ha permitido que el campo industrial se encuentre en un marco competitivo; razón por la cual la paralización de los flujos en proceso de producción por mantenimientos de rodamientos ha sido muy ocurrente y la industria internacional ha establecido planes de mantenimientos, stock de repuestos con garantía y calidad que permitan ofrecer soluciones que brindan ganancias a gran escala en el campo empresarial.

Los rodamientos de procedencia europea se consideran como de primer orden en conjunto con los rodamientos americanos considerando a INA, FAG, SKF, SNR, TIMKEN con tecnología de punta al campo industrial; los rodamientos de procedencia japonesa se consideran de segundo orden tales como: KOYO, NTN que sirven de soporte al campo industrial pero de mejor aplicación en el campo automotriz y existen rodamientos de tercer orden como FK, JAF, CMB, etc; que sirven de apoyo al campo automotriz pero que su mejor referente es ser rodamientos de costo económico pero poca garantía de trabajo; motivo por el cual los fabricantes de primer orden buscan importadores en cada país comprometidos al trabajo industrial para presentar proyectos en conjunto que brinden soluciones a las diferentes industrias y así establecer convenios comerciales de beneficio mutuo.

El parque industrial ecuatoriano se ha visto muy afectado por este motivo ya que al presentarse daños en los equipos, falta de identificación de los rodamientos de tipo especial y el tiempo en importarlos por su difícil ubicación ha causado grandes pérdidas económicas por la paralización de los procesos en producción.

Cabe notar que en el mercado nacional existen pocos importadores que brindan las soluciones inmediatas a este inconveniente, además la falta de especialistas en la materia y la poca información de estos repuestos han afectado a gran parte de la industria ecuatoriana que busca soluciones inmediatas a este problema de carácter importante a sus flujos de proceso de producción.

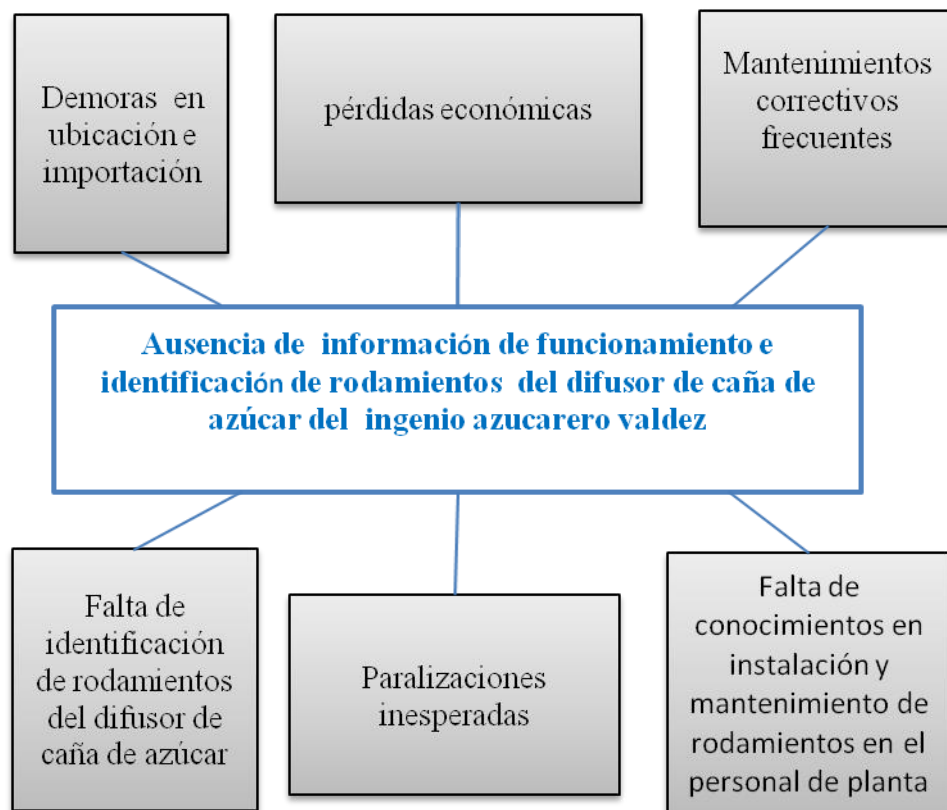
Los elementos rodantes en la industria son un elemento vital ya que en todo lo que identifiquemos que gire existe un rulimán por ejemplo cajas reductoras, bandas transportadoras, bobinas, chumaceras, cajas de cambio, barras de desplazamiento, bombas de presión, motores eléctricos, etc.; razón por la cual los ingenieros industriales en cada una de sus empresas buscan soluciones de estos repuestos ante sus programas de mantenimientos para optimizar su producción.

El Ingenio Azucarero Valdez ha adquirido el difusor de caña de azúcar, realizando una gran inversión económica, pero los constantes daños de rodamientos, la falta de identificación y las demoras en importar dichos elementos han causado pérdidas a gran escala en su producción, paralización del personal de planta, demoras en entregas de producto a todos sus clientes, distribuidores, etc.

Ante esta situación el Departamento de Ingeniería en Fábrica del Ingenio Valdez solicita a Casa del Ruliman realizar un proyecto de trabajo en equipo entre ambas compañías para obtener resultados que brinden soluciones ante esta situación.

Es menester, corregir lo más pronto este problema con el fin de tomar las decisiones acertadas ante esta situación.

### 1.2.2. Análisis Crítico



**Figura No. 1:** Árbol del Problema  
**Elaborado por:** Investigador

El mantenimiento dentro del ingenio azucarero Valdez se lleva de una manera planificada en el período inter zafra de enero a mayo, después inicia la producción de azúcar en el periodo de zafra de junio a diciembre considerando los mantenimientos predictivos y preventivos en este tiempo, pero los mantenimientos correctivos han sido difíciles de solucionar por considerar sus equipos con repuestos de carácter especial y con demoras en la identificación y ubicación en el mercado local.

La falta de identificación de rodamientos en el difusor de caña de azúcar ocasiona demoras en la ubicación e importación de los mismos; considerando que muchos de estos repuestos solo al momento de presentarse el daño y desmontar el equipo se obtiene la información del tipo de repuesto que se requiere a su aplicación de trabajo.

Las constantes paralizaciones inesperadas ocasionan grandes pérdidas económicas considerando que el ingenio azucarero no consta con un stock de repuestos para solucionar estos mantenimientos.

La falta de conocimientos en instalación y mantenimiento de rodamientos en el personal de planta del ingenio azucarero Valdez ha ocasionado constantemente la presencia de mantenimientos correctivos en los equipos por lo que se requiere una solución inmediata a esta situación.

Cabe considerar, el interés de los directivos de planta en el ingenio para una solución efectiva y prevenir pérdidas mayores en lo futuro.

### **1.2.3 Prognosis**

De continuar la falta de identificación e información de rodamientos, el ingenio Valdez enfrentará grandes pérdidas económicas por deterioro de la caña por picar, equipos paralizados que disminuirán la producción de azúcar, poco ingreso

económico, disminución de plazas de trabajo, incremento en el valor de este insumo alimenticio por la escasez del mismo a nivel nacional, etc.

Es necesario corregir a la mayor brevedad posible este problema con el fin de tomar decisiones acertadas para mejorar la situación laboral, financiera y social; por cuanto beneficiará al rendimiento de todas las personas involucradas y los equipos del área en cuestión por lo que es necesario presentar un proyecto en análisis en búsqueda de soluciones inmediatas.

### **1.3 Formulación del Problema**

¿Cómo incide el funcionamiento de rodamientos en la disminución de tiempo de los mantenimientos correctivos en el difusor de caña de azúcar del Ingenio Azucarero Valdez?

#### **1.3.1 Preguntas Directrices**

¿Cuál es la información existente de los rodamientos en el difusor de caña de azúcar?

¿Con qué frecuencia se presentan los mantenimientos correctivos consecutivos por daños de rodamientos en el difusor de caña de azúcar?

¿Qué stock de rodamientos se debe tener para disminuir los tiempos de los mantenimientos correctivos del difusor de caña de azúcar?

#### **1.3.2 Delimitación del Problema**

Campo: Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización

Área: Administración de la Producción

Aspecto: Sistemas de inventarios para demanda dependiente de variable

La presente investigación se llevará a cabo en el Ingenio Azucarero Valdez ubicada en la ciudad de Milagro de la provincia del Guayas, con el apoyo de la empresa Casa del Rulimán de la ciudad de Guayaquil de la provincia del Guayas.

El tiempo previsto para desarrollar el presente trabajo es de aproximadamente 3 meses; iniciando en noviembre del 2011 y concluyendo en enero del 2012.

Se trabajará con un universo de 23 personas que comprenden las dos empresas en cuestión.

#### **1.4 Justificación**

El presente trabajo es de carácter importante por la necesidad de solucionar un problema que ha ocasionado grandes pérdidas económicas al ingenio azucarero; además optimizará el proceso de producción de azúcar eliminando ciclos que en años anteriores causaban demoras en el que participaban equipos obsoletos, siendo el único ingenio azucarero que actualiza su ingeniería en este proceso de extracción de la sacarosa.

Permitirá a los ingenieros de planta establecer un programa de mantenimiento que disminuya los mantenimientos correctivos frecuentes, actualizando los conocimientos del personal de fábrica en aplicaciones, tipos y funcionamientos de rodamientos.

El funcionamiento de rodamientos para disminuir tiempos de los mantenimientos correctivos en el difusor de caña de azúcar del Ingenio Azucarero Valdez, facilitará al autor relacionarse con el campo industrial para aplicar los conocimientos técnicos adquiridos y a la vez ampliarlos.

Cabe notar que existe una excelente relación entre las empresas en cuestión quienes están dispuestas a dar todas las facilidades y todo el apoyo necesario para desarrollar a la brevedad posible el presente caso en el que se trabajará

directamente en el campo de aplicación y a la vez se presentará equipos tecnológicos modernos para llegar a una solución clara, específica y detallada que permita una solución precisa ante esta situación.

Además beneficiará a todo el personal involucrado por la información a obtener, incrementará las ganancias en el ingenio azucarero, ofrecerá ganancias a Casa del Rulimán quien brindará los medios para la factibilidad del mismo, ofrecerá fuentes de trabajo en el área local y causará impacto a nivel nacional al no haber escasez y por ende incremento de la producción de azúcar.

## **1.5. Objetivos de la Investigación**

### **1.5.1 Objetivo General**

Determinar el funcionamiento de rodamientos para disminuir tiempos de los mantenimientos correctivos en el difusor de caña de azúcar del Ingenio Azucarero Valdez.

### **1.5.2 Objetivo Específico**

Realizar un levantamiento de información de rodamientos en el difusor de caña de azúcar analizando el funcionamiento de los mismos.

Establecer los tiempos de parada en los diferentes mantenimientos que se realicen del difusor de caña de azúcar.

Implementar el inventario a consignación de rodamientos en base al análisis de funcionamiento en el difusor de caña de azúcar del Ingenio Azucarero Valdez



## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes Investigativos**

Una vez realizada las investigaciones pertinentes se puede aseverar que no existen trabajos respecto al funcionamiento de rodamientos para disminuir tiempos de los mantenimientos correctivos en el difusor de caña de azúcar del Ingenio Azucarero Valdez o tema que se le parezca.

#### **2.2. Fundamentación Legal**

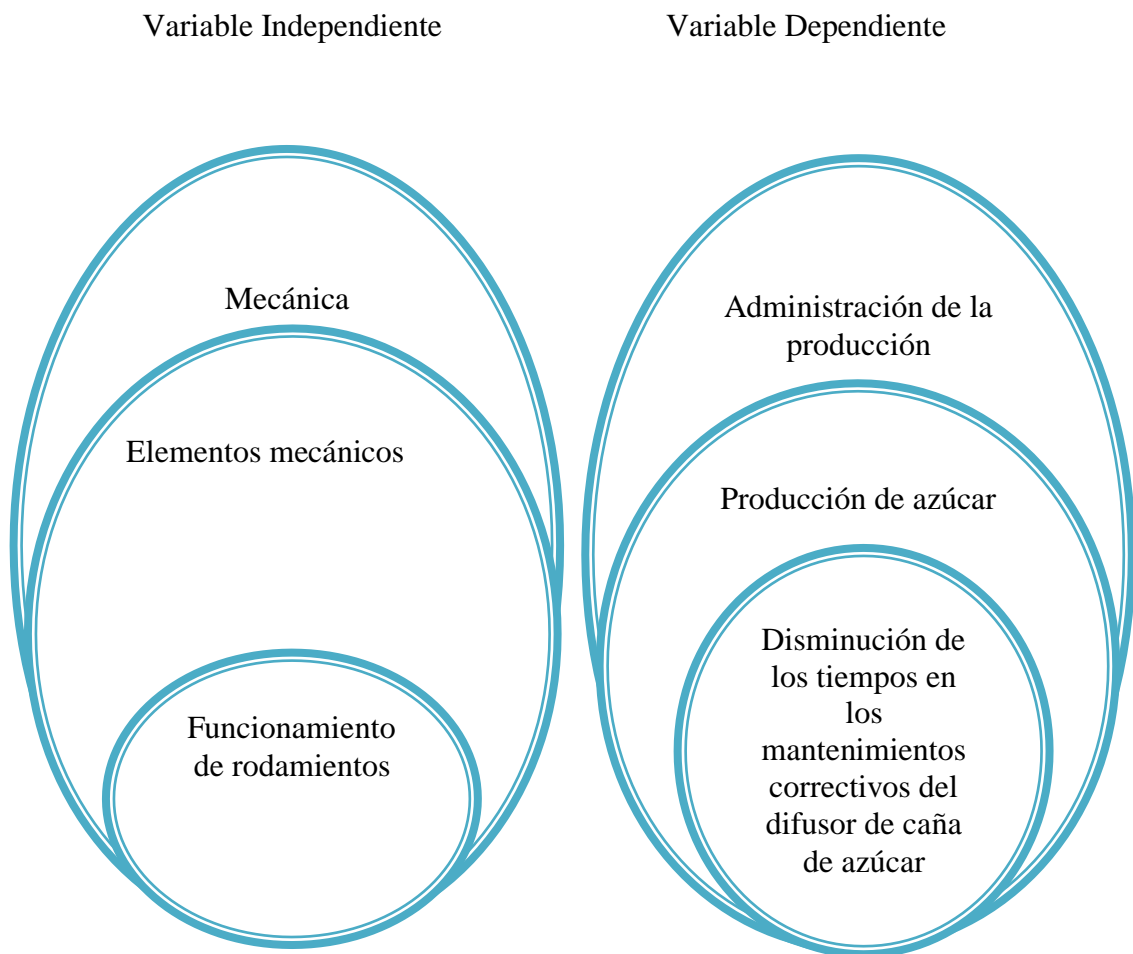
El presente proyecto se basa en las normas ISO 9000 e ISO 14000 que son requeridas, debido a que garantizan la calidad de un producto mediante la implementación de controles exhaustivos, asegurándose de que todos los procesos que han intervenido en su fabricación operan dentro de las características previstas. Ecuador cuenta con miembros con opción a voto y promoción de nuevos estándares en los Comité Técnicos ISO: Dichos profesionales forman parte del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN).

Nuestro país constantemente se encuentra vigorizando su sistema nacional de calidad, puesto que es un derecho constitucional disponer de bienes y servicios de calidad, por consiguiente todo ecuatoriano está es su derecho de exigir niveles de excelencia en lo que compra y consume. Recientemente, se promulgó la Ley del Sistema Ecuatoriano de Calidad, que busca impulsar programas de mejoramiento continuo, cuyos objetivos sean la optimización de sistemas de organización y gestión en empresas públicas y privadas, a fin de elevar la productividad y la calidad.

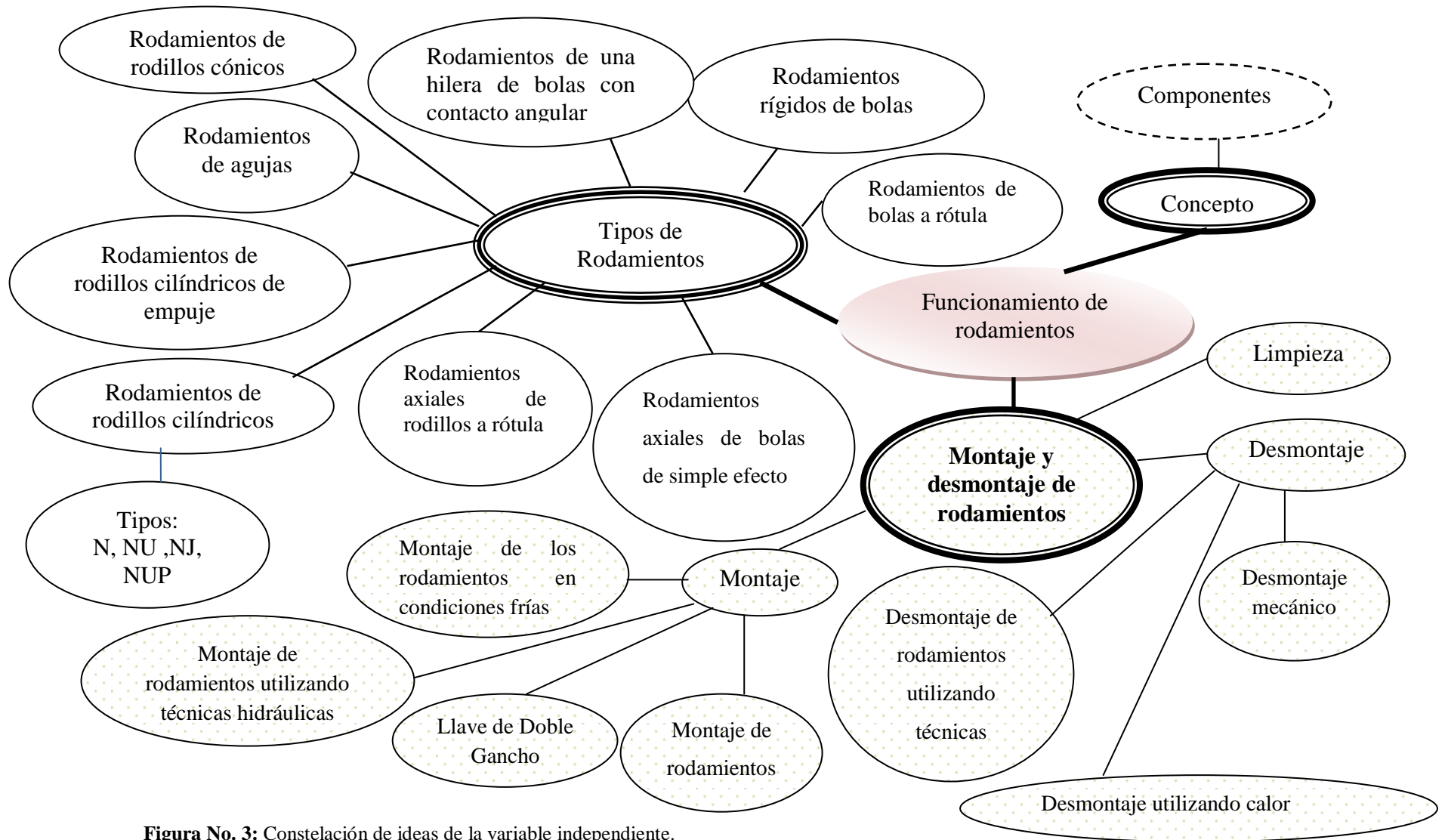
Los convenios a consignación se encuentran amparados bajo el Reglamento para la Aplicación de la Ley Orgánica de Régimen Tributario, en el capítulo V artículo 135: Ventas a consignación, la cual permite establecer relaciones de mutuo acuerdo entre las empresa del Ecuador para beneficio de progreso, desarrollo y comercialización.

Además, permite controlar los impuestos y evitar la doble declaración de los mismos entre los involucrados por un mismo producto hasta el momento que realmente ha sido utilizado.

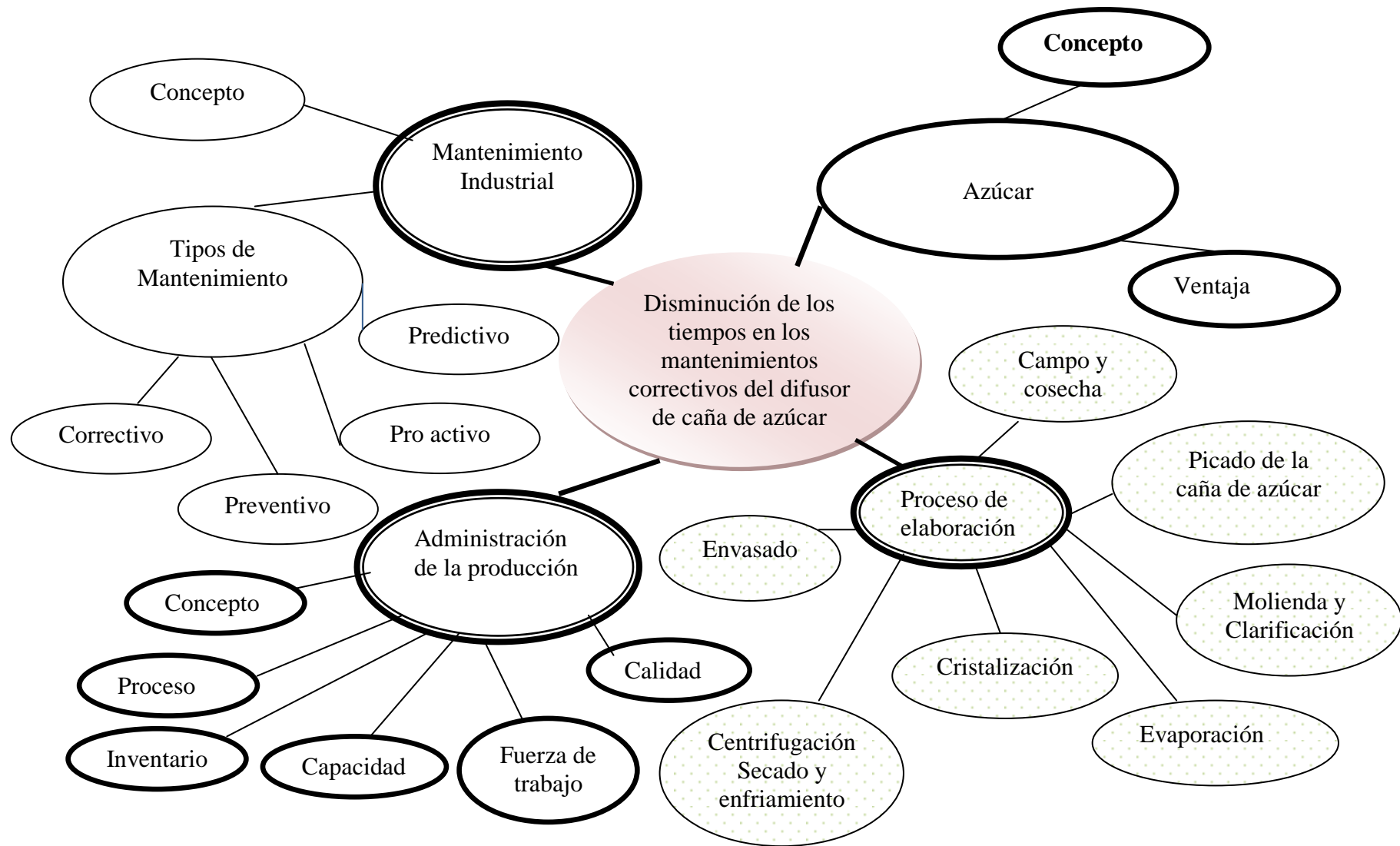
### 2.3 Fundamentación Teórica



**Figura No. 2:** Categorías Fundamentales de la Variable Independiente y Dependiente  
**Elaborado por:** Investigador



**Figura No. 3:** Constelación de ideas de la variable independiente.  
**Elaborado por:** Investigador



**Figura No. 4:** Constelación de ideas de la variable dependiente.  
**Elaborado por:** Investigador

## **Mecánica**

Se la define como el arte de fabricar máquinas; cuya rama viene de la física que estudia el movimiento de los cuerpos y sistemas a causa de las fuerzas que se ejercen sobre ellos.

De este concepto se deriva la mecánica industrial que implica el uso de principios físicos para el análisis, diseño, fabricación y mantenimiento de sistemas mecánicos. Actualmente en la ingeniería se la conoce como la rama que permite la creación de dispositivos útiles y máquinas basados en principios de calor, fuerza, conservación de la masa y energía para analizar sistemas físicos estáticos y dinámicos.

### **Elementos mecánicos**

Una máquina está compuesta por una serie de elementos más simples que la constituyen, pudiendo definir como elementos de máquinas todas aquellas piezas o elementos más sencillos que correctamente ensamblados constituyen una máquina completa y en funcionamiento.

Estos elementos de máquinas, no tienen que ser necesariamente sencillos, pero sí ser reconocibles como elemento individual, fuera de la máquina de la que forma parte, o de las máquinas de las que puede formar parte.

### **Tipos de elementos para máquinas**

Según la tecnología a la que cada uno de estos elementos puede formar parte, podemos distinguir:

#### **Elementos Mecánicos**

Son las piezas de metal o de otros materiales que constituyen los elementos de la máquina. Podemos diferenciar:

### **Elementos mecánicos constitutivos**

Son los elementos que forman la estructura y forma de la máquina:

1. Bancada
2. Bastidor
3. Soportes
4. Carros móviles

### **Elementos de unión**

Son los que unen los distintos elementos de la máquina:

- **Elementos de unión fija:** dan lugar a una unión que una vez realizada no puede ser deshecha:

1. Remache
2. Soldadura

- **Elementos de unión desmontable,**

Son aquellos que permiten uniones que pueden ser desmontadas en un momento dado:

1. Tornillo
2. Pasador
3. Grapa
4. Presilla

### **Elementos de transmisión**

Son los que transmiten el movimiento y lo regulan o modifican según el caso:

1. Árboles de transmisión
2. Engranaje
3. Husillo
4. Cadenas y correas de transmisión
5. Balancín

### **Elementos de pivotar y rodadura**

Son los elementos que permiten el giro, deslizamiento o pivotaje de los elementos móviles, sin demasiado desgaste ni producción de calor:

1. Cojinete
2. Rodamiento
3. Resbaladera
4. Chumacera

### **Elementos Neumáticos**

Los elementos de Neumática que forman parte de las máquinas son los que funcionan, hacen funcionar o regulan por aire comprimido:

1. Válvulas
2. Cilindros neumáticos
3. Turbinas neumáticas

### **Elementos Hidráulicos**

Los elementos de Hidráulica en máquinas son los que funcionan, hacen funcionar o regulan la circulación de un líquido, normalmente aceite hidráulico.

1. Válvulas hidráulicas
2. Cilindro hidráulico

### **Elementos Eléctricos**

Son los elementos que se basan en la tecnología eléctrica, y que se dividen en:

#### **Generadores de movimiento**

Son los que alimentándose por una corriente eléctrica dan lugar a un movimiento mecánico:

1. Motores: que dan lugar a un movimiento giratorio
2. Solenoides: que dan lugar a un movimiento lineal, de longitud limitada

## **De control y maniobra**

Permiten la regulación de otros elementos eléctricos:

1. Pulsador
2. Interruptor
3. Conmutador
4. Relé
5. Contactor

## **Elementos Electrónicos**

Dependiendo de la potencia de la máquina, los controles desde la perspectiva de la electrónica pueden ser PLC, DCL, Y PICs, todos estos son sistemas programables en los que con una configuración llamada SCADDA, es posible observar y controlar el rendimiento de dicha máquina a través de una PC equipada con los periféricos de entrada adecuados.

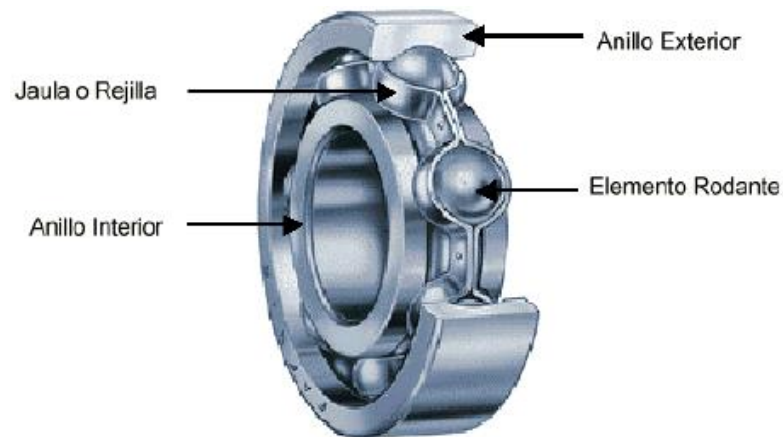
## **Funcionamiento de Rodamientos**

Son elementos por lo general metálicos que permiten la movilización entre un objeto y otro disminuyendo las fuerzas de rozamiento existentes y permitiendo el desplazamiento de las masas en cuestión, garantizando sus posiciones exactas bajo carga de trabajo.

El rodamiento se constituye de:

- Dos anillos unidos, el aro interior va al elemento fijo generalmente sobre el eje, y el otro al elemento móvil denominado alojamiento o en una superficie de desplazamiento además incorpora pistas de rodadura.
- Cuerpos rodantes que permiten el desplazamiento relativo de ambos anillos con un rozamiento mínimo.
- Una jaula que separa los cuerpos rodantes además que mejora el efecto de lubricación en los mismos.





**Figura No. 5:** Componentes de los rodamientos

**Fuente:** [http://www.rodamientos-samper.com.mx/catalogos\\_pdf/skfotros.pdf](http://www.rodamientos-samper.com.mx/catalogos_pdf/skfotros.pdf)

## **Tipos de Rodamientos**

Cada tipo de rodamiento tiene características peculiares que le permiten trabajar en aplicaciones específicas de trabajo. Entre ellos tenemos:

### **Rodamientos rígidos de bolas**

Son usados en una gran variedad de aplicaciones con un diseño fácil para trabajo de cargas puntuales, son capaces de operar en altas e incluso muy altas velocidades y requieren poca atención o mantenimiento en servicio.

### **Rodamientos de una hilera de bolas con contacto angular**

El rodamiento de una hilera de bolas con contacto angular tiene dispuestos sus caminos de rodadura de forma que la presión ejercida por las bolas es aplicada oblicuamente con respecto al eje. Como consecuencia de esta disposición, el rodamiento es especialmente apropiado para soportar no solamente cargas radiales, sino también grandes cargas axiales, debiendo montarse el mismo en contraposición con otro rodamiento que pueda recibir carga axial en sentido contrario. Este rodamiento no es desmontable.

### **Rodamientos de agujas**

Son rodamientos con rodillos cilíndricos muy delgados y largos en relación con su menor diámetro. A pesar de su pequeña sección, estos rodamientos tienen una gran capacidad de carga y son eminentemente apropiados para las aplicaciones donde el espacio radial es limitado.

### **Rodamientos de rodillos cónicos**

El rodamiento de rodillos cónicos, debido a la posición oblicua de los rodillos y caminos de rodadura, es especialmente adecuado para resistir cargas radiales y axiales simultáneas. Para casos en que la carga axial es muy importante hay una serie de rodamientos cuyo ángulo es muy abierto. Este rodamiento debe montarse en oposición con otro rodamiento capaz de soportar los esfuerzos axiales en sentido contrario. El rodamiento es desmontable; el aro interior con sus rodillos y el aro exterior se montan cada uno separadamente.

### **Rodamientos de rodillos cilíndricos de empuje**

Son apropiados para aplicaciones que deben soportar pesadas cargas axiales. Además, son insensibles a los choques, son fuertes y requieren poco espacio axial.

Son rodamientos de una sola dirección y solamente pueden aceptar cargas axiales en una dirección. Su uso principal es en aplicaciones donde la capacidad de carga de los rodamientos de bolas de empuje es inadecuada. Tienen diversos usos industriales, y su extracción es segura.

### **Rodamientos axiales de rodillos a rótula**

El rodamiento axial de rodillos a rótula tiene una hilera de rodillos situados oblicuamente, los cuales, guiados por una pestaña del aro fijo al eje, giran sobre la superficie esférica del aro apoyado en el soporte.

En consecuencia, el rodamiento posee una gran capacidad de carga y es de alineación automática. Debido a la especial ejecución de la superficie de apoyo de los rodillos en la pestaña de guía, los rodillos giran separados de la pestaña por una fina capa de aceite que a la vez brinda excelente lubricación al mismo.

El rodamiento puede, por lo mismo, girar a una gran velocidad, aún soportando elevada carga. Contrariamente a los otros rodamientos axiales, éste puede resistir también cargas radiales.

### **Rodamientos de bolas a rótula**

Los rodamientos de bolas a rótula tienen dos hileras de bolas que apoyan sobre un camino de rodadura esférico en el aro exterior, permitiendo desalineaciones angulares del eje respecto al soporte.

Son utilizados en aplicaciones donde pueden producirse desalineaciones considerables, ejemplo, por efecto de las dilataciones, de flexiones en el eje o por el modo de construcción. De esta forma, liberan dos grados de libertad correspondientes al giro del aro interior respecto a los dos ejes geométricos perpendiculares al eje del aro exterior.

Este tipo de rodamientos tienen menor fricción que otros tipos de rodamientos, por lo que se calientan menos en las mismas condiciones de carga y velocidad, siendo aptos para mayores velocidades.

### **Rodamientos de rodillos cilíndricos**

Un rodamiento de rodillos cilíndricos normalmente tiene una hilera de rodillos. Estos rodillos son guiados por pestañas de uno de los aros, mientras que el otro aro puede tener pestañas o no.

Según sea la disposición de las pestañas, hay varios tipos de rodamientos de rodillos cilíndricos:

- Tipo NU: con dos pestañas en el aro exterior y sin pestañas en el aro interior. Sólo admiten cargas radiales, son desmontables y permiten desplazamientos axiales relativos del alojamiento y eje en ambos sentidos.
- Tipo N: con dos pestañas en el aro interior y sin pestañas en el aro exterior. Sus características son similares al anterior tipo.
- Tipo NJ: con dos pestañas en el aro exterior y una pestaña en el aro interior. Puede utilizarse para la fijación axial del eje en un sentido.
- Tipo NUP: con dos pestañas integrales en el aro exterior y con una pestaña integral y dos pestañas en el aro interior. Una de las pestañas del aro interior no es integral, es decir, es similar a una arandela para permitir el montaje y el desmontaje. Se utilizan para fijar axialmente un eje en ambos sentidos.

Los rodamientos de rodillos son más rígidos que los de bolas y se utilizan para cargas pesadas y ejes de gran diámetro.

### **Rodamientos axiales de bolas de simple efecto**

El rodamiento axial de bolas de simple efecto consta de una hilera de bolas entre dos aros, uno de los cuales, el aro fijo al eje, es de asiento plano, mientras que el otro, el aro apoyado en el soporte, puede tener asiento plano o esférico. En este último caso, el rodamiento se apoya en una contra-placa.

Los rodamientos con asiento plano deberían, sin duda, preferirse para la mayoría de las aplicaciones, pero los de asiento esférico son muy útiles en ciertos casos, para compensar pequeñas inexactitudes de fabricación de los soportes. El rodamiento está destinado a resistir solamente carga axial en una dirección.

Tipo	Anillo exterior	Anillo interior	Cuerpos rodantes	Material sintético	Chapa embutida	Maciza mecanizada
 Rodamiento de bolas						
 Rod. de rodillos cilíndricos						
 Rod. de rodillos cónicos	 (cubeta)	 (cono)				
 Rod. de rodillos a rótula						
 Rodamiento de agujas						
 Rod. axial de bolas	 (arandela-alojamiento)	 (arandela-eje)				
 Rod. axial de rodillos a rótula	 (arandela-alojamiento)	 (arandela-eje)				

**Figura No6.** Tipos de Rodamientos

**Fuente:** Catálogo SNR rodamientos 2007

## **Montaje de rodamientos**

Proceso adecuado por el cual se instala un rodamiento en el equipo a trabajar con las herramientas adecuadas para garantizar la vida útil del mismo.

### **Limpieza**

Todo eje o alojamiento, antes de montar el rodamiento debe estar limpio de impurezas, aceite sucio, pelusas, limallas, etc.; se recomienda colocar una pequeña crema específica de rodamientos para montarlo con facilidad y lisar la base de contacto, solo al momento de instalarlo debe retirarse la envoltura del mismo.



**Figura No7:** Limpieza de eje a montar rodamiento

**Fuente:** Catálogo de montaje de rodamientos FAG 2003

### **Montaje de los rodamientos en condiciones frías**

Los rodamientos de tamaño pequeño y medio se montan, generalmente en frío; tradicionalmente, se monta el rodamiento con ayuda de un martillo y un trozo de tubo viejo. Esta práctica puede provocar la transmisión de fuerzas a través de los elementos rodantes causando daños en los caminos de rodadura del rodamiento.

Las herramientas de montaje ayudarán a evitar dañar a los rodamientos al aplicar las fuerzas al aro del rodamiento que tiene el ajuste de interferencia.



**Figura No8:** Set de montaje de rodapientos

**Fuente:** Catálogo de montaje de rodapientos FAG 2003

### **Montaje de rodapientos con calor**

Con frecuencia se utiliza el baño de aceite para calentar los rodapientos antes del montaje. Sin embargo, con este método pueden entrar contaminantes al rodapiento, provocando el fallo prematuro del mismo. La técnica más frecuente para calentar rodapientos es el calentamiento por inducción, ya que ofrece un elevado grado de control, eficacia y seguridad.

Los calentadores de inducción de rodapientos están equipados con muchas prestaciones, que ayudan a prevenir daños en los rodapientos durante el calentamiento.



**Figura No9:** Calentador por Inducción

**Fuente:** Catálogo de montaje de rodapientos Fag 2003

## Montaje de rodamientos utilizando técnicas hidráulicas

Sistema utilizado para rodamientos de rodillos esféricos para eje cónico, consiste en inyectar aceite en ranuras previstas en el eje para que el mismo permita el desplazamiento del rodamiento entre las superficies desfogando el mismo en las ranuras de lubricación del rodamiento e ingrese a su sitio de trabajo y con el manguito de montaje o desmontaje se proceda al ajuste del juego interno de los rodillos según el tamaño de rodamiento en tabla determinada con estándares mundiales ya establecidos y a la vez fijar el rodamiento al eje.

La disminución del juego radial interno resulta de la diferencia entre el juego radial interno antes y después del montaje. Por lo tanto hay que medir el juego radial interno antes del montaje, durante el montaje sobre el cono hay que controlar constantemente dicho juego hasta conseguir la disminución necesaria y con ello el ajuste fuerte deseado el cual queda fijo con el buje de montaje determinado para cada tipo de rodamiento con su correspondiente tuerca y arandela de ajuste.



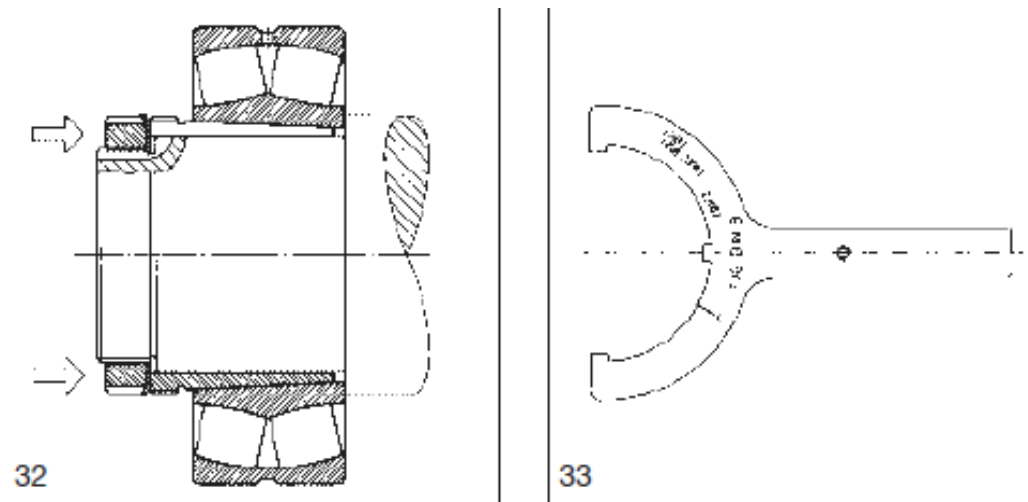
**Figura No10:** Sistema hidráulico de Montaje de Rodamientos de Rodillos Cilíndricos para eje cónico y Ajuste de Juego Radial Interno

**Fuente:** Catálogo de Montaje de Rodamientos Fag 2003



## Llave de Doble Gancho

Utilizada para montaje de rodamientos de rodillos cilíndricos con eje cónico de manera manual la misma que permite el ajuste del manguito de montaje o desmontaje del rodamiento y fijación del mismo.



**Figura No11:** Llave de doble gancho

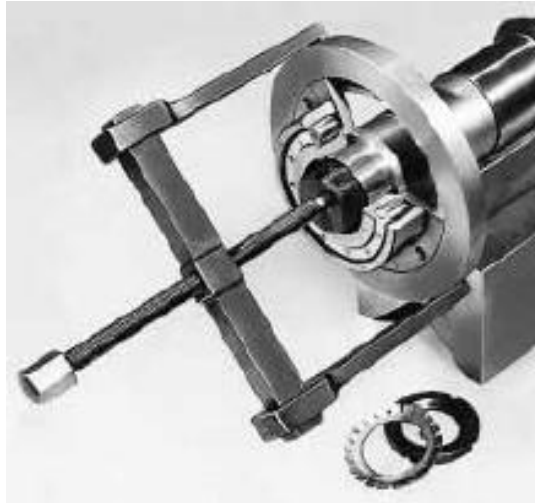
**Fuente:** Catálogo de Montaje de Rodamientos Fag 2003

## Desmontaje

### Desmontaje mecánico

La selección del extractor adecuado para el trabajo es crucial no sólo el tipo de extractor sino también su capacidad de extracción máxima, su elección es primordial para realizar cualquier trabajo de desmontaje de forma segura y sencilla. La sobrecarga del extractor puede producir roturas en las garras del mismo y/o en su viga, y por lo tanto se debe evitar esta rotura que puede dañar el rodamiento o el eje y a su vez producir daños personales.

Se recomienda utilizar un extractor de tres-brazos en lugar de uno de dos-brazos, ya que el primero es más estable.



**Figura No12:** Extractor de dos patas

**Fuente:** Catálogo de Montaje de Rodamientos Fag 2003

Se dispone también de tenazas tensoras que sujetan al rodamiento desde su canastilla y al ajustar la misma se procede a la extracción del rodamiento.

- a: Tenazas tensoras para la aplicación en rodamientos de rodillos cónicos y de rodillos cilíndricos, cuyos aros exteriores pueden extraerse.
- b: Tenazas tensoras para la aplicación en rodamientos de rodillos cónicos y de rodillos cilíndricos N..., cuyos aros exteriores no pueden extraerse.
- c: Tenazas tensoras para la aplicación en rodamientos rígidos de bolas.



**Figura No13:** Tenazas tensoras

**Fuente:** Catálogo de Montaje de Rodamientos Fag 2003

## **Desmontaje utilizando calor**

Los aros interiores de los rodamientos de rodillos cilíndricos suelen tener un ajuste de interferencia apretado, lo cual requiere una gran fuerza para el desmontaje. En tales casos, el uso de un extractor puede dañar el eje y el aro, y puede resultar peligroso para el operario.

El uso de equipos calentadores facilita un desmontaje rápido y sencillo al tiempo que reduce el riesgo de dañar el aro y el eje; incluyen aros de calentamiento de aluminio así como calentadores de inducción ajustables y fijos, para el desmontaje de los aros interiores de los rodamientos de rodillos cilíndricos.



**Figura No14:** Aros de calentamiento

**Fuente:** Catálogo de Montaje de Rodamientos Fag 2003

## **Desmontaje de rodamientos utilizando técnicas hidráulicas**

Las técnicas hidráulicas suelen ser el método preferido para desmontar rodamientos de gran tamaño así como otros componentes. Estas técnicas, que emplean bombas hidráulicas, tuercas e inyectores de aceite, permiten la aplicación de fuerzas sustanciales para desmontar rodamientos u otros componentes.

## **Disminuir los tiempos de los mantenimientos correctivos**

### **Administración de la producción**

La Administración de la producción o la administración de operaciones es la administración de los recursos productivos de la organización. Esta área se encarga de la planificación, organización, dirección, control y mejora de los sistemas que producen bienes y servicios. La Administración de las Operaciones es un área de estudio o sub-ciencia de la Administración.

**Tomado de:** [http://es.wikipedia.org/wiki/Administraci%C3%B3n\\_de\\_la\\_producci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Administraci%C3%B3n_de_la_producci%C3%B3n)

De esto podemos definir como la ciencia que permite el correcto funcionamiento de equipos y utilización adecuada de materia prima optimizando todos los recursos al máximo para alcanzar una producción continua que cumpla los requisitos establecidos. Motivo por el cual al implementar los sistemas que la componen se logrará disminuir los tiempos de los mantenimientos correctos en la industria.

### **Fundación del Ingenio Azucarero Valdez**

En 1884 el ingenio Valdez es fundado por Rafael Valdez Cervantes que se expandió rápidamente ya que en pocos años adquirió 11 haciendas en el gobierno de Eloy Alfaro, pero su gran desarrollo agro industrial se evidenció en el siglo XIX con sus descendientes quienes continuaron en la dirección de la empresa después del fallecimiento de quien puso los cimientos de esta compañía.

La producción inicial fue de 18420 quintales de azúcar la cual se incrementó para 1891 alcanzando 87183 quintales con un desarrollo enorme hasta que en el año 2000 superó los 2200000 quintales de azúcar, actualmente su producción supera lo 3000000 de sacos.

**Tomado de:** <http://historiacantonmilagro.wordpress.com/9-historia-del-ingenio-valdez>

## **Producción de Caña de Azúcar**

La caña de azúcar ha sido sin lugar a duda uno de los productos de mayor importancia para el desarrollo comercial del continente americano y europeo.

El azúcar se consume en todo el mundo, puesto que es una de las principales fuentes de calorías en las dietas de todos los países.

El azúcar puede obtenerse principalmente a partir de la caña de azúcar y la remolacha azucarera. Para su obtención se requiere de un largo proceso, desde que la semilla de caña germina hasta que el azúcar se comercializa nacional o internacionalmente. A continuación se detalla el proceso de la misma:

### **Labores de campo y cosecha**

El proceso productivo se inicia con la adecuación del campo, (etapa previa de siembra de la caña) y el estudio del suelo, teniendo en cuenta la topografía del terreno, y de acuerdo a ella se localizan canales de riego, drenaje y vías de acceso.

El suelo se rotura haciendo uso de maquinaria y equipos especializados, dejándolo en condiciones adecuadas para la siembra. El cultivo de la caña requiere agua en la cantidad y forma oportuna para alcanzar una buena producción.

El riego se aplica hasta dos meses antes de la cosecha, la cual se realiza entre los 6 y 12 meses asegurando una excelente calidad de la caña.

Se lleva a cabo un análisis foliar, control de malezas y aplicación técnica de fertilizantes para obtener un adecuado desarrollo del cultivo.

El corte se realiza manual o mecánicamente, utilizando parámetros de calidad que disminuyen los porcentajes de materia extraña. Una vez cortada la caña (en caso

de ser manual es alzada mecánicamente del campo) se transporta a la fábrica en tractores y camiones procurando el menor tiempo de permanencia.

### **Patios y picado de caña**

En seguida la caña se descarga en las mesas transportadoras para pasar a las desfibradoras, que la convierten en pequeños trozos facilitando la extracción del jugo en los molinos. Es aquí cuando comienza la fase de molienda, a través de un tándem de molinos que extraen el jugo de caña.

### **Molienda y clarificación**

En esta etapa se agrega agua caliente para obtener la máxima cantidad de sacarosa en un proceso llamado maceración.

El jugo obtenido es colado iniciando la primera etapa de calentamiento, facilitando la sedimentación de sólidos insolubles y separándolos del jugo claro que queda en la parte superior del clarificador, los cuales son llevados a los filtros rotatorios al vacío para la recuperación de su contenido de sacarosa.

### **Evaporación**

El jugo claro es enviado al tándem de evaporación para ser concentrado hasta obtener la meladura, luego es purificada en los clarificadores antes de ser llevada a los tachos.

### **Cristalización**

Es en los tachos (recipientes al vacío de un solo efecto) donde se produce la masa cocida conformada por cristales de azúcar y miel. El trabajo de cristalización se lleva a cabo empleando el sistema de tres cocimientos para lograr la mayor concentración de sacarosa.

## **Centrifugación, secado y enfriamiento**

La masa cocida pasa a centrífugas de alta velocidad que separaran los cristales de azúcar del licor madre. Durante este proceso, el azúcar es lavado para retirar los residuos de miel y posteriormente ser secado y enfriado.

## **Envase**

Una vez que el azúcar esté seco y frío, es empacado en sacos de diferentes presentaciones según las necesidades de los clientes nacionales e internacionales.

El azúcar, finalmente es almacenado por lotes de producción, para su posterior comercialización, de acuerdo con las normas establecidas en la certificación ISO 9001:2000. El azúcar es una fuente natural de sabor para toda clase de productos de panadería, galletería, chocolatería, dulcería, jugos, alimentos, bebidas y lácteos.

## **El difusor de caña de azúcar**

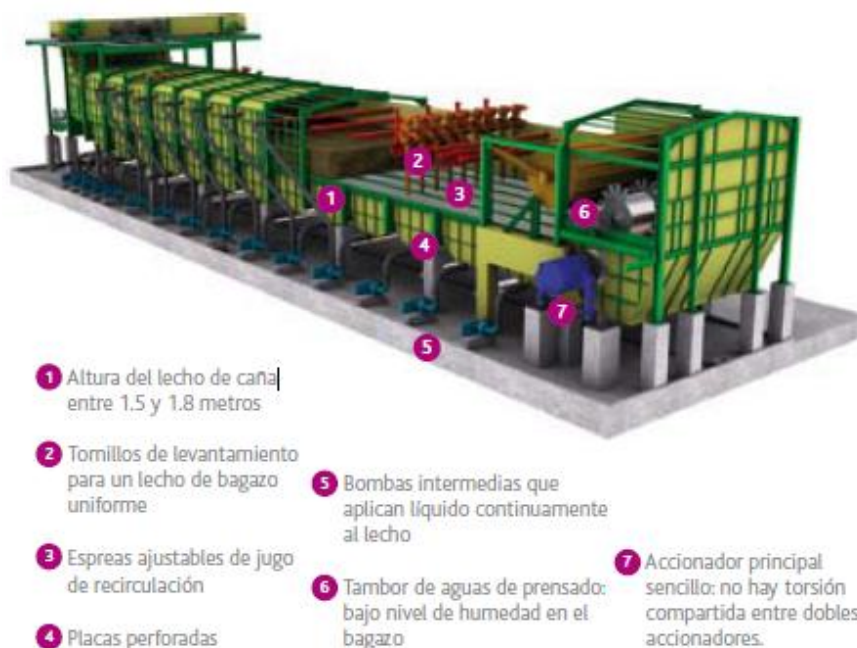
El proceso de difusión para la extracción de la sacarosa de la caña de azúcar es un sistema tecnológico más innovador a nivel mundial que consiste desde el lavado de la caña, trituración de la misma y extracción de la sacarosa por sistemas de temperatura, mezcla de componentes, tamizado y recolección de desperdicios al mínimo.

El sistema aumenta significativamente la eficiencia de extracción, mejora el consumo de energía y reduce costos de manutención, permitiendo reducir los costos de producción.

## **Ventajas del difusor:**

- Mayor poder de extracción de sacarosa.
- Economía de energía, menores costos en inversiones de equipos.

- Reducidos costos de instalación.
- Menores costos de mantenimiento.
- Menores costos operativos.
- Elevada fiabilidad.
- Operación más limpia y segura.
- Aumento de la flexibilidad de la operación.
- Mayor continuidad en los resultados operativos.
- Menores riesgos de infección.



**Figura No15:** Difusor de Caña de Azúcar

**Fuente:** fivesfletcher@fivesgroup.com

## Ingeniería de Métodos

F. Taylor define y explica el "Estudio de Tiempos" de la siguiente manera: "El Estudio de Tiempos es, de los elementos de la organización científica del trabajo, el que hace posible la transmisión de conocimientos desde la Dirección hacia los trabajadores". Esta transmisión se hace en dos etapas muy amplias por su contenido. La primera de ellas tiene un carácter analítico, y la segunda uno constructivo o creativo.



A la etapa analítica corresponde:

- Dividir la tarea en sencillos movimientos elementales.
- Descubrir y eliminar todos los movimientos inútiles.
- Estudiar la ejecución de cada movimiento elemental por parte de varios trabajadores calificados, y con la ayuda de un cronómetro, seleccionar el método más rápido para realizar los movimientos analizados.
- Describir, explicar y especificar cada uno de los movimientos elementales con sus tiempos correspondientes, de tal manera que puedan ser utilizados rápidamente en cualquier combinación futura.
- Estudiar y registrar el porcentaje de tiempo que debe agregarse para cubrir el período de adaptación de un trabajador a una tarea que realiza por primera vez, para cubrir demoras inevitables, pequeños accidentes, descansos necesarios para combatir la fatiga, imprevistos, etc.

### **Disminución de Tiempos de los mantenimientos**

La filosofía del TPM es una filosofía de mantenimiento cuyo objetivo es eliminar las pérdidas en producción debidas al estado de los equipos, o en otras palabras, mantener los equipos en disposición para producir a su capacidad máxima productos de la calidad esperada, sin paradas no programadas.

Esto supone:

- Cero averías
- Cero tiempos muertos
- Cero defectos achacables a un mal estado de los equipos
- Sin pérdidas de rendimiento o de capacidad productiva debidos al estado de los equipos.

Se entiende entonces perfectamente el nombre: mantenimiento productivo total, o mantenimiento que aporta una productividad máxima o total.

### **El mantenimiento y la producción**

El mantenimiento ha sido visto tradicionalmente con una parte separada y externa al proceso productivo. TPM emergió como una necesidad de integrar el departamento de mantenimiento y el de operación o producción para mejorar la productividad y la disponibilidad. En una empresa en la que TPM se ha implantado toda la organización trabaja en el mantenimiento y en la mejora de los equipos. Se basa en cinco principios fundamentales:

- Participación de todo el personal, desde la alta dirección hasta los operarios de planta. Incluir a todos y cada uno de ellos permite garantizar el éxito del objetivo.
- Creación de una cultura corporativa orientada a la obtención de la máxima eficacia en el sistema de producción y gestión de los equipos y maquinarias.
- Implantación de un sistema de gestión de las plantas productivas tal que se facilite la eliminación de las pérdidas antes de que se produzcan.
- Implantación del mantenimiento preventivo como medio básico para alcanzar el objetivo de cero pérdidas mediante actividades integradas en pequeños grupos de trabajo y apoyado en el soporte que proporciona el mantenimiento autónomo.
- Aplicación de los sistemas de gestión de todos los aspectos de la producción, incluyendo diseño y desarrollo, ventas y dirección.

### **Las seis grandes pérdidas**

Desde la filosofía del TPM se considera que una máquina parada para efectuar un cambio, una máquina averiada, una máquina que no trabaja al 100% de su capacidad o que fabrica productos defectuosos está en una situación intolerable que produce pérdidas a la empresa. La máquina debe considerarse improductiva en todos esos casos, y deben tomarse las acciones correspondientes tendentes a evitarlos en el futuro.

1. Fallos del equipo, que producen pérdidas de tiempo inesperadas.
2. Puesta a punto y ajustes de las máquinas (o tiempos muertos) que producen pérdidas de tiempo al iniciar una nueva operación u otra etapa de ella. Por ejemplo, al inicio en la mañana, al cambiar de lugar de trabajo, al cambiar una matriz, o al hacer un ajuste.
3. Marchas en vacío, esperas y detenciones menores (averías menores) durante la operación normal que producen pérdidas de tiempo, ya sea por problemas en la instrumentación, pequeñas obstrucciones, etc.
4. Velocidad de operación reducida (el equipo no funciona a su capacidad máxima), que produce pérdidas productivas al no obtenerse la velocidad de diseño del proceso.
5. efectos en el proceso, que producen pérdidas productivas al tener que rehacer partes de él, reprocesar productos defectuosos o completar actividades no terminadas.
6. Pérdidas de tiempo propias de la puesta en marcha de un proceso nuevo, marcha en vacío, periodo de prueba, etc.

El análisis cuidadoso de cada una de estas causas de baja productividad lleva a encontrar las soluciones para eliminarlas y los medios para implementar estas últimas. Es fundamental que el análisis sea hecho en conjunto por el personal de producción y el de mantenimiento, porque los problemas que causan la baja productividad son de ambos tipos y las soluciones deben ser adoptadas en forma integral para que tengan éxito.

### **La implantación de TPM en una empresa**

Fase 1. Aseo inicial

En esta fase se busca limpiar la máquina de polvo y suciedad, a fin de dejar todas sus partes perfectamente visibles. Se implementa además un programa de lubricación, se ajustan sus componentes y se realiza una puesta a punto del equipo (se reparan todos los defectos conocidos).

- Fase 2. Medidas para descubrir las causas de la suciedad, el polvo y las fallas

Una vez limpia la máquina es indispensable que no vuelva a ensuciarse y a caer en el mismo estado. Se deben evitar las causas de la suciedad, el polvo y el funcionamiento irregular (fugas de aceite, por ejemplo), se mejora el acceso a los lugares difíciles de limpiar y de lubricar y se busca reducir el tiempo que se necesita para estas dos funciones básicas (limpiar y lubricar).

- Fase 3. Preparación de procedimientos de limpieza y lubricación

En esta fase aparecen de nuevo las dos funciones de mantenimiento primario o de primer nivel asignadas al personal de producción: Se preparan en esta fase procedimientos estándar con el objeto que las actividades de limpieza, lubricación y ajustes menores de los componentes se puedan realizar en tiempos cortos.

- Fase 4. Inspecciones generales

Conseguido que el personal se responsabilice de la limpieza, la lubricación y los ajustes menores, se entrena al personal de producción para que pueda inspeccionar y chequear el equipo en busca de fallos menores y fallos en fase de gestación, y por supuesto, solucionarlos.

- Fase 5. Inspecciones autónomas

En esta quinta fase se preparan las gamas de mantenimiento autónomo, o mantenimiento operativo. Se preparan listas de chequeo (check list) de las

máquinas realizadas por los propios operarios, y se ponen en práctica. Es en esta fase donde se produce la verdadera implantación del mantenimiento preventivo periódico realizado por el personal que opera la máquina.

- Fase 6. Orden y Armonía en la distribución

La estandarización y la procedimentación de actividades es una de las esencias de la Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management, TQM), que es la filosofía que inspira tanto el TPM como el JIT. Se busca crear procedimientos y estándares para la limpieza, la inspección, la lubricación, el mantenimiento de registros en los que se reflejarán todas las actividades de mantenimiento y producción, la gestión de la herramienta y del repuesto, etc

- Fase 7. Optimización y autonomía en la actividad

La última fase tiene como objetivo desarrollar una cultura hacia la mejora continua en toda la empresa: se registra sistemáticamente el tiempo entre fallos, se analizan éstos y se proponen soluciones. Y todo ello, promovido y liderado por el propio equipo de producción.

El tiempo necesario para completar el programa varía de 2 a 3 años, y suele desarrollarse de la siguiente manera:

1. La Gerencia da a conocer a toda la empresa su decisión de poner en práctica TPM. El éxito del programa depende del énfasis que ponga la Gerencia General en su anuncio a todo el personal.
2. Se realiza una campaña masiva de información y entrenamiento a todos los niveles de la empresa de tal manera que todo el mundo entienda claramente los conceptos de TPM. Se utilizan todos los medios posibles como charlas, posters, diario mural, etc., de tal manera que se cree una atmósfera favorable al inicio del programa.

3. Se crean organizaciones para promover TPM, como ser un Comité de Gerencia, Comités departamentales y Grupos de Tarea para analizar cada tema.
4. Se definen y emiten las políticas básicas y las metas que se fijarán al programa TPM. Con este objeto se realiza una encuesta a todas las operaciones de la empresa a fin de medir la efectividad real del equipo operativo y conocer la situación existente con relación a las "6 Grandes Pérdidas". Como conclusión se fijan metas y se propone un programa para cumplirlas.
5. Se define un plan maestro de desarrollo de TPM que se traduce en un programa de todas las actividades y etapas.
6. Una vez terminada la etapa preparatoria anterior se da la "partida oficial" al programa TPM con una ceremonia inicial con participación de las más altas autoridades de la empresa y con invitados de todas las áreas.
7. Se inicia el análisis y mejora de la efectividad de cada uno de los equipos de la planta. Se define y establece un sistema de información para registrar y analizar sus datos de fiabilidad y mantenibilidad.
8. Se define el sistema y se forman grupos autónomos de mantenimiento que inician sus actividades inmediatamente después de la "partida oficial". En este momento el departamento de mantenimiento verá aumentar su trabajo en forma considerable debido a los requerimientos generados por los grupos desde las áreas de producción.
9. Se implementa un sistema de mantenimiento programado en el departamento de mantenimiento.
10. Se inicia el entrenamiento a operadores y mantenedores a fin de mejorar sus conocimientos y habilidades.

11. Se crea el sistema de mejoramiento de los equipos de la planta que permite llevar a la práctica las ideas de cambio y modificaciones en el diseño para mejorar la confiabilidad y mantenibilidad.

12. Se consolida por último la implantación total de TPM y se obtiene un alto nivel de efectividad del equipo. Con este objeto se deben crear estímulos a los logros internos del programa TPM en los diversos departamentos de la empresa.

### **La contratación de asesoramiento externo en el proceso de implantación de TPM**

Contratar con una empresa externa la implementación de TPM significa contratar un servicio de consultoría especializado encargado de ir implantando en fases sucesivas el mantenimiento productivo total. En general, un único asesor suele ser suficiente. A veces se ocupa del asesoramiento a tiempo completo, pero esto solo es rentable si la empresa tiene muchas líneas productivas. Lo habitual es que el asesoramiento y el tutelaje del proceso lo pueda hacer a tiempo parcial, dedicando más tiempo al principio y dejando poco a poco en manos del personal de producción el liderazgo del proyecto de implantación

### **Mantenimiento**

Mantenimiento son todas las actividades necesarias para mantener el equipo e instalaciones en condiciones adecuadas para la función que fueron creadas; además de mejorar la producción buscando la máxima disponibilidad y confiabilidad de los equipos e instalaciones.

**Tomado de:** <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/535/5/CAPITULO%20III.pdf>

En resumen los mantenimientos permiten mantener en perfecto estado los equipos para su correcto desenvolvimiento en las aplicaciones diversas en las que se encuentre y brindar mejor optimización en su uso.

## **Tipos de Mantenimiento**

### **Mantenimiento Correctivo**

Comprende el mantenimiento que se lleva con el fin de corregir los defectos que se han presentado en el equipo.

Es el mantenimiento de emergencia. Debe efectuarse con urgencia ya sea por una avería imprevista a reparar lo más pronto posible o por una condición imperativa que hay que satisfacer (problemas de seguridad, de contaminación, de aplicación de normas legales, etc.).

### **Mantenimiento Predictivo**

Este mantenimiento está basado en la inspección para determinar el estado y operatividad de los equipos, mediante el conocimiento de valores de variables que ayudan a descubrir el estado de operatividad; esto se realiza en intervalos regulares para prevenir las fallas o evitar las consecuencias de las mismas.

Para este mantenimiento es necesario identificar las variables físicas (temperatura, presión, vibración, etc.) cuyas variaciones están apareciendo y pueden causar daño al equipo. Es el mantenimiento más técnico y avanzado que requiere de conocimientos analíticos y técnicos y necesita de equipos sofisticados.

### **Mantenimiento Preventivo**

Es el mantenimiento que se realiza con el fin de prevenir la ocurrencia de fallas y mantener en un nivel determinado a los equipos, se conoce como mantenimiento preventivo directo o periódico por cuanto sus actividades están controladas por el tiempo se basa en la confiabilidad de los equipos.



## **2.4. Hipótesis**

El análisis del funcionamiento de los rodamientos permitirá disminuir los tiempos de los mantenimientos correctivos en el difusor de caña de azúcar del Ingenio Azucarero Valdez.

### **Variables**

#### **Variable Independiente**

Funcionamiento de rodamientos.

#### **Variable Dependiente**

Tiempos de los mantenimientos correctivos en el difusor de caña de azúcar.

## **CAPITULO III METODOLOGÍA**

### **3.1 Enfoque**

La presente investigación se enmarca en un enfoque cuali-cuantitativo:

Cuantitativo porque el investigador maneja, conoce, interpreta los objetivos y va hacia la consecución de los mismos, ante la realidad de la industria facilitando un análisis crítico del estado y funcionamiento de rodamientos por la empresa Casa del Rulimán para disminuir los tiempos de los mantenimientos correctivos en el sector del difusor de caña de azúcar del Ingenio Azucarero Valdez encontrando respuestas objetivas, confiables y un plan de mejoramiento adecuado para la solución en el problema suscitado.

Cualitativo porque las decisiones a tomar van hacer las más idóneas tanto del investigador que es responsable de la solución del problema, como de la empresa que busca mejorar sus problemas de presencia frecuente de mantenimientos correctivos del equipo en cuestión.

### **3.2 Modalidad de la Investigación**

#### **3.2.1. Investigación Bibliográfica**

Es investigación bibliográfica porque el objetivo es conocer, comparar, ampliar, profundizar teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre el tema, a través de técnicas y procedimientos basados en libros, documentos, páginas web, catálogos, etc.

### **3.2.2. Investigación de Campo**

En el presente proyecto se aplicará la investigación de campo, gracias a que esta modalidad nos permite poner en contacto directo con el objeto de estudio dentro del Ingenio Azucarero siendo el sitio donde se origina el problema y con esta fuente de investigación el investigador manejará los datos reales de la variable para dar una solución segura al presente problema.

### **3.2.3. Proyecto Factible**

Se enmarcará dentro de este proyecto un desarrollo a la solución en el problema directo, el tiempo previsto está de acuerdo al trabajo a cumplir ya que cuenta con el respaldo por parte de Casa del Rulimán para desarrollar el análisis de funcionamiento de rodamientos en el difusor de caña de azúcar y además el Ingenio Valdez ofrecerá todo tipo de información.

### **3.3. Nivel o Tipo de Investigación**

El tipo de investigación llevará un nivel exploratorio porque su acción preliminar nos permitirá indagar, verificar, reconocer, supervisar, obtener una idea general del objeto a estudiar con un estudio real y estructurado al realizar un levantamiento físico de los rodamientos.

Alcanzará un nivel descriptivo para determinar cuáles son las implicaciones del sistema, ¿Cómo se manifiesta el problema?, especificará las cualidades importantes a medir y evaluar aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a estudiar con criterios de clasificación basados en técnicas de investigación tales como la encuesta e información proporcionada por la empresa que servirá para ordenar, agrupar y sistematizar los datos del nivel anterior; la cual permite describir el problema tal como ocurre en la realidad; continuará con un nivel inter relacional cuando se compare las variables dentro del contexto para establecer predicciones y finalmente llegará al nivel explicativo con un estudio y

estrategias cuidadosamente estructuradas en la propuesta de solución al problema planteado.

### 3.4 Población y Muestra

#### 3.4.1 Población

La población con la que se laborará el presente trabajo es de 23 personas que corresponde a personal del Ingenio Azucarero Valdez, pues estas personas están directamente involucradas con el problema de estudio y como el universo es pequeño se trabajará con su totalidad.

#### 3.4.2 Muestra

No se tendrá muestra debido a que el universo a estudiarse es reducido a lo requerido para una muestra.

Personal	# Personas
Fábrica Valdez	6
Mantenimiento	7
Bodega	4
Adquisiciones	3
Sistemas	2
Organización y Métodos	1
<b>Total</b>	<b>23</b>

**Cuadro No. 1:** Desglose del personal a trabajar

Una vez cumplida la recolección de información de la investigación, se procedió al análisis de los datos obtenidos, lo que sirvió como punto de referencia para dar inicio al tema propuesto.

### 3.5. Operacionalización de la variable

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e Inst.
<p><b>Funcionamiento de Rodamientos:</b> Desempeño de los rodamientos en las condiciones de trabajo que se encuentren en los equipos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desempeño de rodamientos.</li> <li>Condiciones de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta supervisión.</li> <li>No existe información de rodamientos.</li> <li>Tipos de carga y velocidad</li> <li>Presión y temperatura</li> <li>Ambiente</li> </ul>	<p>¿Actualmente existe supervisión en los equipos para analizar el funcionamiento de los rodamientos?</p> <p>¿Considera que el ambiente de trabajo influye en el funcionamiento de los equipos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnica: Encuesta dirigida a operarios.</li> <li>Instrumento: Entrevista dirigida al Jefe de mantenimiento Programado Ingenio Valdez</li> </ul>

**Cuadro No. 2:** Operacionalización de la Variable Independiente

**Elaborado por:** Investigador

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e Inst.
<p><b>Tiempos de los mantenimientos correctivos en el difusor de caña de azúcar:</b> Tiempo de paralización no programado para corregir daños en la máquina.</p>	<p>Tiempo de paralización no programado.</p> <p>Daños en la máquina.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de mantenimiento</li> <li>• Disponibilidad de maquinaria</li> <li>• Tiempo no Productivo</li> <li>• Daños leves</li> <li>• Daños graves</li> </ul>	<p>¿El tiempo que tardan en solucionar un mantenimiento inesperado es corto y acorde a lo esperado?</p> <p>¿Se solucionan con rapidez los daños graves en los equipos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnica: Encuesta dirigida a los operarios Ingenio Valdez.</li> <li>• Instrumento: Entrevista dirigida al jefe de mantenimiento programado Ingenio Valdez.</li> </ul>

**Cuadro No. 3:** Operacionalización de la Variable Dependiente.

**Elaborado por:** Investigador

### **3.6 Recolección de Información**

La información será recolectada por medio de la técnica de la entrevista y la encuesta a fin de tener un mayor contacto con los involucrados del Ingenio Valdez, con el objetivo de indagar sobre el tema de estudio a través de gente calificada y relacionada con el tema, como se indica en la Operacionalización de la Variable enunciado en el punto anterior.

#### **3.6.1. Plan para la recolección de Información**

- a. Selección de técnicas a emplearse
- b. Elaboración del cuestionario
- c. Definición de sujetos, personas a ser investigadas
- d. Elaboración del instrumento

#### **3.6.2. Procesamiento y Análisis de la Información**

Los datos recolectados serán revisados, graficados y tabulados a fin de presentar los resultados, y determinar conclusiones de la situación de la empresa por medio de las distintas fuentes y cátedras estudiadas de conocimiento como es: la evaluación y desarrollo de proyectos, estadística general, simulación, investigación operativa, ética profesional, inventarios, estrategias de mercado; que junto con los protagonistas de la empresa, el gerente, obreros y jefes, ayudarán a desarrollar este proyecto dirigido con profesores, expertos en el tema y el apoyo del tutor guía .

#### **3.6.3. Plan de Análisis e interpretación de los Resultados**

- Análisis de los resultados estadísticos
- Interpretación de los resultados con el apoyo del marco teórico.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

## **CAPITULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 Recopilación de la información**

El análisis que se ha realizado al personal del Ingenio Azucarero Valdez, está basado en las técnicas de investigación como entrevista y encuesta a los técnicos, ingenieros, como al personal administrativo. El modelo de encuesta que se ha utilizado para recopilar la información ha sido ubicado en la sección final de este documento en el (Anexo 1).

#### **4.2 Análisis e interpretación de la información recopilada**

Una vez realizada las 23 encuestas al personal de Valdez se obtuvieron los siguientes resultados que servirán de base para tener una visión más amplia de la situación real de la empresa.

**Cuadro 4:** Supervisión en los equipos

¿Actualmente existe supervisión en los equipos para analizar el funcionamiento de los rodamientos?

<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>SI</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>NO</b>	<b>23</b>	<b>100</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Investigador





**Figura 16:** Supervisión en los equipos

**Elaborado por:** Investigador

### **Análisis**

El 100 % del personal en la empresa considera que no existe supervisión en los equipos para analizar el funcionamiento de los rodamientos.

### **Interpretación**

Debe establecerse un programa o equipo que permita supervisar sus equipos y detectar el estado de funcionamiento en rodamientos para prevenir fallas inesperadas como las ocurridas en ocasiones anteriores.

### **Cuadro 5:** Información existente de rodamientos

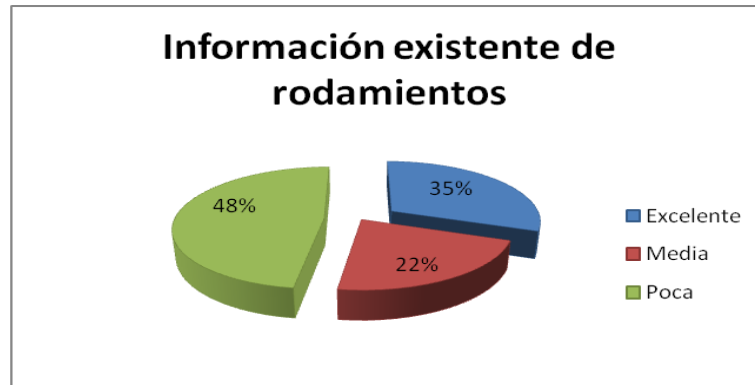
¿En qué nivel calificaría la información existente de rodamientos en los equipos del Ingenio Valdez?

Excelente ( ) Media ( ) Poca ( )

<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Excelente</b>	<b>7</b>	<b>30</b>
<b>Media</b>	<b>5</b>	<b>22</b>
<b>Poca</b>	<b>11</b>	<b>48</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Investigador



**Figura 17:** Información existente de rodamientos

**Elaborado por:** Investigador

### **Análisis**

El 22% del personal manifiesta que es excelente la información existente de rodamientos en los equipos, un 35% considera que la información es media y un 48% evalúa como poca la información existente.

### **Interpretación**

Es necesario establecer capacitaciones que permita a los usuarios identificar los tipos de rodamientos en los componentes mecánicos; manipulación, limpieza, montaje, desmontaje y lubricación para aplicarlos en adquisición, mantenimiento y proyectos futuros.

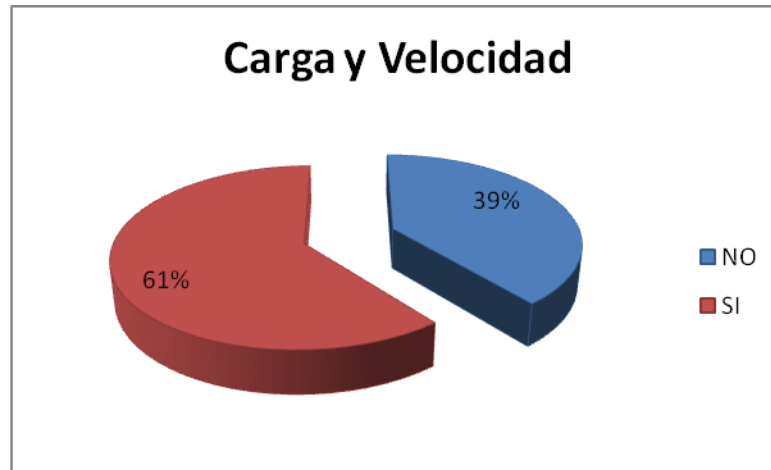
### **Cuadro 6:** Carga y velocidad

¿Considera que la carga y la velocidad en la que trabajan los equipos afecten en la vida útil de los componentes mecánicos?

<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>NO</b>	<b>9</b>	<b>39</b>
<b>SI</b>	<b>14</b>	<b>61</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Investigador



**Figura 18:** Carga y Velocidad

**Elaborado por:** Investigador

### **Análisis**

El 61% del personal manifiesta que la carga y la velocidad si afecta en la vida útil de los equipos y el 39% considera que no tienen relación alguna.

### **Interpretación**

Se debe trabajar en los estándares normales de cada equipo y no sobrecargarlos para un correcto desenvolvimiento de los protocolos de seguridad, vida útil de los componentes mecánicos y protección del personal de trabajo.

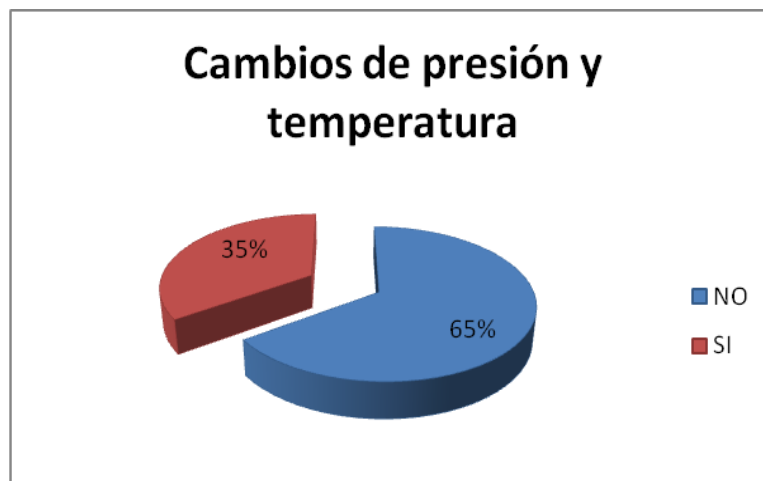
### **Cuadro 7:** Cambios de presión y temperatura

¿Existe algún protocolo de trabajo al presentarse cambios de presión y temperatura en las chumaceras compuestas con rodamientos del difusor de caña de azúcar?

<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>SI</b>	<b>8</b>	<b>35</b>
<b>NO</b>	<b>15</b>	<b>65</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Investigador



**Figura 19:** Cambios de presión y temperatura

**Elaborado por:** Investigador

### **Análisis**

El 65% manifiesta que no existe protocolos al presentarse cambios de presión y temperatura en los equipos y el 35% considera que si existe.

### **Interpretación**

Se debe determinar algún análisis interpretativo de datos que permita predecir tales cambios para tomar decisiones acertadas en el desempeño de trabajo.

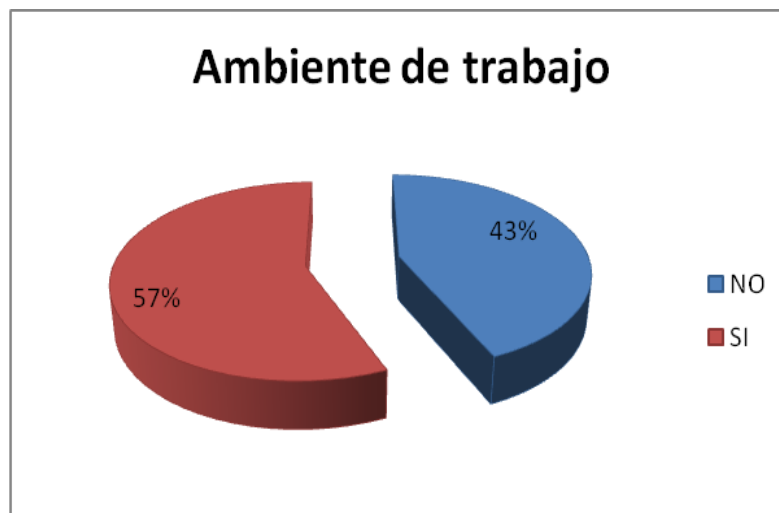
### **Cuadro 8:** Ambiente de trabajo

¿Considera que el ambiente de trabajo influye en el funcionamiento de los equipos?

<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>SI</b>	<b>13</b>	<b>57</b>
<b>NO</b>	<b>10</b>	<b>43</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Investigador



**Figura 20:** Ambiente de trabajo

**Elaborado por:** Investigador

### **Análisis**

El 43% del personal manifiesta que el ambiente de trabajo no afecta en el funcionamiento de los equipos en cambio el 57% considera que sí.

### **Interpretación**

Se debe revisar las condiciones actuales en el ambiente de trabajo para determinar si son las adecuadas o sugerir cambios en los mismos que no afecte en el funcionamiento de los equipos.

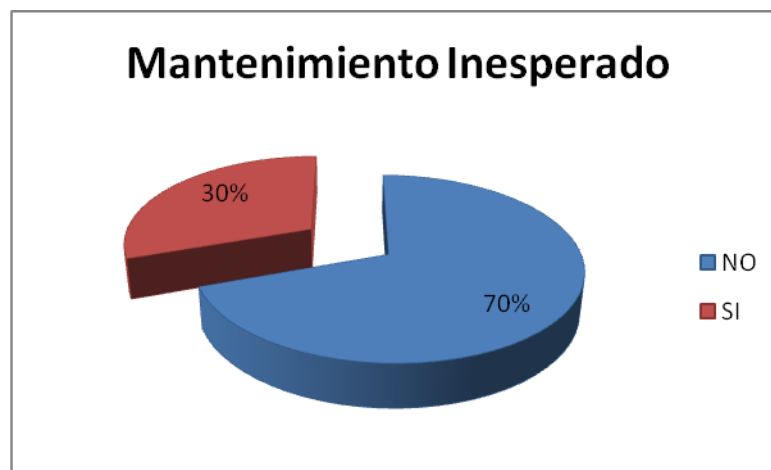
### **Cuadro 9:** Mantenimiento inesperado

¿El tiempo que tardan en solucionar un mantenimiento correctivo es corto y de acuerdo al tiempo estimado?

<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>SI</b>	<b>7</b>	<b>30</b>
<b>NO</b>	<b>16</b>	<b>70</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Investigador



**Figura 21:** Mantenimiento inesperado

**Elaborado por:** Investigador

**Análisis**

El 70% del personal manifiesta que el tiempo que tardan en solucionar un mantenimiento inesperado no es corto ni acorde a lo planificado, en cambio el 30% considera que sí.

**Interpretación**

Debe evaluarse las causas y consecuencias que generan los tiempos prolongados en los mantenimientos correctivos emergentes y tomar decisiones acertadas que permitan hallar una solución inmediata ante esta necesidad.

**Cuadro 10:** Disponibilidad de las máquinas

¿Normalmente es de fácil acceso la disponibilidad de las máquinas a reparar?

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
SI	5	22
NO	18	78
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Investigador



**Figura 22:** Disponibilidad de las máquinas

**Elaborado por:** Investigador

### **Análisis**

El 78% manifiesta que no son de fácil acceso las máquina a reparar mientras que un 22% considera lo contrario.

### **Interpretación**

Se debe tomar en cuenta la preocupación del personal por la poca disponibilidad de acceso en las máquinas a reparar ya que pone en riesgo la seguridad personal y proponer medios que disminuyan los frecuentes ingresos a los mismos.

### **Cuadro 11:** Pérdidas económicas

¿Existen grandes pérdidas económicas por el tiempo no productivo ocasionalmente por mantenimientos inesperados en rodamientos?

<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>NO</b>	<b>4</b>	<b>17</b>
<b>SI</b>	<b>19</b>	<b>83</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Investigador



**Figura 23:** Pérdidas económicas

**Elaborado por:** Investigador

### **Análisis**

El 83% del personal manifiesta que sí existen grandes pérdidas económicas por el tiempo no productivo y el 17% considera que no.

### **Interpretación**

Se debe analizar el porcentaje económico que afecta el tiempo no productivo por mantenimientos inesperados en rodamientos e implantar un medio que permita disminuir al máximo las pérdidas económicas que se generan.

### **Cuadro 12:** Daños leves

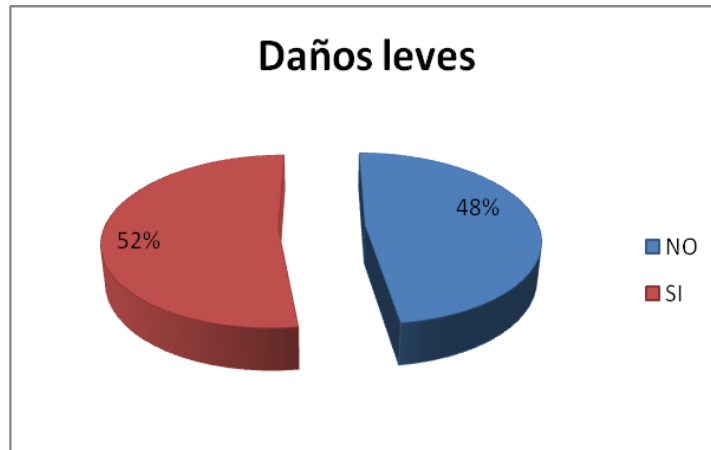
¿Son frecuentes los daños leves en el difusor de caña de azúcar?

<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>SI</b>	<b>12</b>	<b>52</b>
<b>NO</b>	<b>11</b>	<b>48</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Investigador





**Figura 24:** Daños leves

**Elaborado por:** Investigador

### **Análisis**

Un 52% del personal considera que son frecuentes los daños leves en el difusor de caña de azúcar, mientras que un 48% considera que no.

### **Interpretación**

Se debe estudiar las causas que han generado los daños leves e implementar soluciones ante estas necesidades que por sencillas que sean ocasionan paros de producción, mano de obra detenida, desperdicio de materia prima y por ende pérdidas económicas.

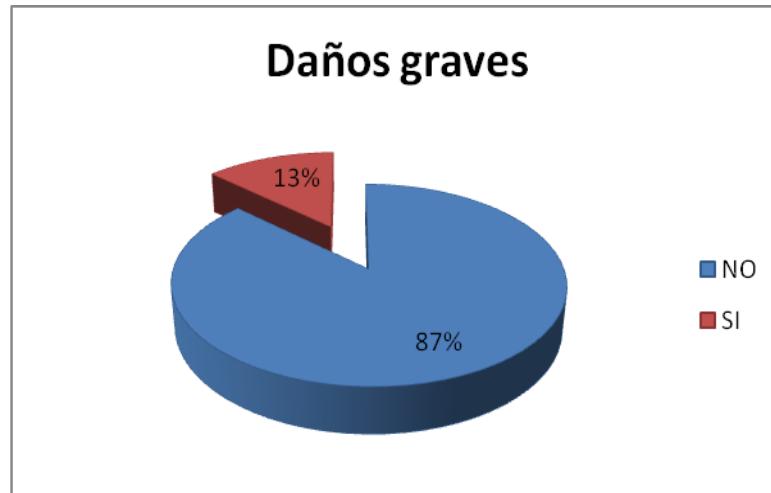
### **Cuadro 13:** Daños graves

¿Se solucionan con rapidez los daños graves en los equipos del difusor de caña de azúcar?

<b>Detalle</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>SI</b>	<b>3</b>	<b>13</b>
<b>NO</b>	<b>20</b>	<b>87</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Investigador



**Figura 25:** Daños graves

**Elaborado por:** Investigador

### **Análisis**

El 87% del personal manifiesta que no se solucionan con rapidez los daños graves en los equipos, mientras que el 13% considera que sí.

### **Interpretación**

Se debe analizar los motivos que han tomado tiempo prolongado en la reparación de estos daños para hallar soluciones eficaces para contrarrestar esta necesidad.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **Conclusiones:**

- Según el análisis de datos se puede concluir que el personal en su totalidad solicita se establezca de inmediato un programa o herramienta que permita supervisar sus equipos y detectar el estado de los rodamientos para prevenir fallas inesperadas.
- En el ingenio azucarero existe muy poca información en identificación de rodamientos en los equipos, especialmente en el difusor de caña de azúcar afectando notablemente los planes de mantenimiento programado y prolongando el tiempo de reparación ante mantenimientos correctivos.
- Se concluye que los equipos deben trabajar en los estándares determinados para cada uno de ellos y no sobrecargarlos para un correcto desenvolvimiento de los protocolos de seguridad, vida útil de los componentes mecánicos y protección del personal a cargo.
- El personal en su mayoría se manifiesta inconforme por las demoras existentes en solucionar mantenimientos correctivos emergentes de rodamientos, se debe analizar las causas que originan estas pérdidas de tiempo y establecer un medio que encuentre una solución inmediata ante esta situación.
- Además podemos concluir que los paros de producción han generado preocupación a todos los involucrados que anhelan evitar tales daños y conseguir una estabilidad permanente.

- Al ser un equipo nuevo el difusor de caña de azúcar no se ha podido determinar con exactitud las causas en averías motivo por el cual se debe estudiar dichos casos y determinar el origen de las mismas.
- Se concluye además que las fallas consideradas como graves por el tiempo prolongado que ha llevado en repararlo deben estudiarse para encontrar una solución inmediata que disminuya tal inconveniente.

**Recomendaciones:**

- Se recomienda estudiar las diferentes causas que han originado fallas en el difusor de caña de azúcar para determinar los motivos reales de las demoras en los mantenimientos presentados.
- Se sugiere que el ingenio azucarero adquiera el bearig tester que permite identificar el estado de los rodamientos y a la vez establecer un plan de supervisión continuo que previene las fallas inesperadas e implantar un programa de mantenimiento preventivo.
- Se debe revisar la base de datos actual de rodamientos, corregir errores y verificar con los planos respectivos del equipo para aumentar cualquier información faltante a la lista original.
- Se debe capacitar a todo el personal involucrado con el tema de rodamientos para que puedan identificarlos, montarlos, desmontarlos y mantener su vida útil en perfecto estado.
- Se debe realizar un levantamiento de información en los equipos para determinar las variables y condiciones de trabajo y sugerir técnicas que permitan un correcto desenvolvimiento de los equipos.

- Se sugiere implementar visitas técnicas constantes que brinden asesoría al personal involucrado ante situaciones no identificadas en el ingenio azucarero e igual servicio de atención las 24 horas los siete días de la semana en el período de zafra.
- Se debe instalar una bodega a consignación de rodamientos para disminuir los tiempos de los mantenimientos correctivos por falta de stock de repuestos no identificados.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **Datos Informativos**

**Título:**

Funcionamiento de rodamientos para disminuir tiempos de los mantenimientos correctivos en el difusor de caña de azúcar del Ingenio Azucarero Valdez

**Investigador:** Guillermo Augusto Carrillo Solís

**Beneficiarios:** Compañía Azucarera Valdez, Casa del Rulimán.

**Ubicación:** Provincia del Guayas, Cantón Milagro, Gabriel García Moreno Y Roberto Astudillo.

**Tiempo estimado para la ejecución:** 5 meses

**Inicio:** 1 diciembre 2011

**Fin:** 1junio 2012

**Equipo técnico responsable:**

- Ing. César Rosero
- Universidad Técnica de Ambato
- Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial
- Casa del Rulimán

## **Antecedentes de la Propuesta**

Según el estudio realizado se observó que la información existente de rodamientos en el ingenio azucarero es errónea por mala descripción de nombre y código por lo que genera problemas al solicitar rodamientos para los respectivos mantenimientos originando tiempo prolongados en espera del repuesto.

Además existe un sobrecargo de trabajo en comparación con los estándares del equipo que no llevan una supervisión y control adecuado que genera daños permanentes en sus componentes. El personal de mantenimiento utiliza métodos inadecuados para montar o desmontar rodamientos además no existe supervisión específica en el estado de funcionamiento de los mismos en cada equipo del difusor y hay falta de conocimientos al identificar los repuestos.

El difusor de caña de azúcar al ser un equipo nuevo e innovador en los procesos de extracción de sacarosa el personal no tiene experiencia suficiente en su funcionamiento, además los proveedores del equipo no han presentado la información adecuada en planos solo con números de parte, que hacen difícil la identificación de sus componentes y solo al desmontar sus elementos mecánicos se llega a detallar sus repuestos.

La compañía azucarera Valdez no dispone de un stock suficiente de rodamientos en sus bodegas acorde a sus necesidades que genera demoras en los mantenimientos respectivos por falta de materiales.

## **Justificación**

El estudio del funcionamiento de rodamientos en el difusor de caña de azúcar del Ingenio Azucarero Valdez es muy importante debido a que la empresa obtendrá la identificación de repuestos que se encuentran en el equipo y logrará mantener un stock permanente y reposición de los mismos para los mantenimientos respectivos.

Además el personal de mantenimiento será capacitado en cuanto a identificación, montaje y desmontaje de rodamientos lo cual brindará mayor vida útil de los equipos de trabajo y reducirá los tiempos de reparación.

De igual forma al establecer un plan de supervisión con herramientas adecuadas en los componentes del difusor de caña de azúcar se logrará prevenir daños inesperados e implantar un cronograma de parada acorde a la predicción que determine el bearing tester.

Al reducir los tiempos de los mantenimientos correctivos el proceso de trabajo será continuo, lo cual es beneficioso para el ingenio azucarero con incremento en su producción de sacos de azúcar, melaza y bagazo por lo tanto las ganancias serán cuantiosas programando sobrepasar los \$100 millones de dólares americanos.

El proyecto a ejecutar por la empresa Casa del Rulimán a través del investigador Guillermo Carrillo representa una inversión comercial con el ingenio azucarero de alrededor de \$80000 dólares americanos los cuales garantizan una solución inmediata a las necesidades presentadas y una oportunidad de negocio entre ambas compañías.

El presente trabajo investigativo permite involucrar al autor en el campo industrial para aplicar y desarrollar los conocimientos adquiridos, como relacionarse con especialistas nacionales y extranjeros en el área en cuestión.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

- Instalación de una bodega a consignación de rodamientos para disminuir los tiempos de los mantenimientos correctivos por falta de stock de repuestos del difusor de caña de azúcar.



## **Objetivos Específicos**

- Elaborar un levantamiento físico de elementos rodantes para identificarlos en los equipos del difusor y sustituirlos por sus números de parte.
- Revisión de la información actual de rodamientos en el sistema del ingenio azucarero, corregir y depurar toda falla que se localice.
- Realizar pruebas de funcionamiento en monitorio y capacitación al personal del ingenio Valdez en el uso de la herramienta bearing tester para que lo adquieran y puedan analizar el estado de los rodamientos en sus equipos de forma periódica que permita establecer un plan de supervisión y prevención ante fallas inesperadas
- Capacitar al personal involucrado con el tema de rodamientos para que puedan identificarlos, solicitarlos, montarlos, desmontarlos y mantener su vida útil en perfecto estado.

## **Análisis de la Factibilidad**

### **Tecnológico**

El proyecto es factible tecnológicamente debido a que el difusor es un equipo actual e innovador en la extracción de sacarosa a nivel mundial y al implementar una bodega a consignación de rodamientos se consigue disminuir los tiempos de los mantenimientos correctivos obteniendo un continuo desempeño de las máquinas en operación y producción de trabajo.

### **Organizacional**

La bodega a consignación de rodamientos disminuirá los procesos de identificación, solicitud de requerimiento, ubicación de productos en proveedores, cotizaciones, adquisición de repuestos, devoluciones, etc; ya que se establecerán convenios de beneficio lucrativo para los involucrados y se delegará responsabilidades a los integrantes en el ingenio azucarero.

## Económico-financiera

Con la implantación del stock en rodamientos se optimizará recursos materiales y humanos, por ende se eliminarán costos innecesarios para la empresa ya que disminuirá las compras periódicas al año, los procesos de producción serán continuos por reposición y respuesta rápida a mantenimientos correctivos y generará mayores ganancias económicas por cumplimiento a clientes con mayor volumen de sacos de azúcar a distribuir.

## Legal

La bodega a consignación de rodamientos es un nuevo programa estratégico de trabajo que se está empezando a implementar por las grandes industrias sin generar dificultades de contraloría de estado por la firma de un contrato u orden de compra a consignación que evidencia el convenio de trabajo entre las empresas involucradas amparadas bajo el Reglamento para la Aplicación de la Ley Orgánica de Régimen Tributario, en el capítulo V artículo 135.

## Fundamentación Científico-Técnica

El proyecto a implementar se basa a las investigaciones realizadas por las firmas comerciales FAG, SKF, SNR, TIMKEN, KOYO; cuya aplicación permite ejecutar técnicas de análisis real detallando su proceso a continuación.



**Figura 26:** Condiciones de operación de rodamientos

**Fuente:** Ing. Per Arnold ElgqvistOlson; [www.cmc.com.mx](http://www.cmc.com.mx)

## **Análisis de la Situación Actual de la Empresa**

**Propietario:** Isabel Noboa Pontón

**Gerente General:** Ralf Schneidewind

**Antigüedad del Negocio:** 127 años

**Telf.:** 042910117

**Dirección:** Garcia Moreno y Roberto Astudillo

Milagro – Ecuador

**Pagina web:** [www.azucarera-valdez.com](http://www.azucarera-valdez.com)

**Constitución Jurídica:** Compañía Privada

### **Personal Ocupado**

Inter-zafra 2435 empleados

Zafra 3890 empleados aproximadamente

### **Producción:**

Año 2009 Producción por molinos 3.010.095 sacos de azúcar

Año 2010 Producción difusor de caña 2.250.544 sacos de azúcar

Año 2011 Producción difusor de caña 3.236.073 sacos de azúcar

Con los cambios tecnológicos que se hacen cada año se espera para el 2015 una producción sobre los 3.800.000 sacos de azúcar

### **Descripción del proceso**

#### **El difusor de caña de azúcar**

El difusor de caña es el sistema más tecnológico para la extracción de la sacarosa en el proceso de producción del azúcar ya que reemplaza en gran manera todos los molinos que realizan este trabajo y logra un incremento de molienda para aumentar su producto terminado.

En Sudamérica las tecnologías son muy tercermundistas salvo pocas excepciones, y pocas industrias innovan sus procesos en la que se debe realizar un cambio total ya que los equipos son obsoletos y no permiten la actualización a sistemas de instrumentación y automatización.

En la compañía azucarera Valdez después de varios estudios de investigación en el área de fábrica se realizó una importante inversión alrededor de los dieciocho millones de dólares para reemplazar varios procesos: la descarga de la caña, patios de picado, trapiches de molienda y la clarificación por el sistema a extracción de sacarosa denominado difusor de caña de azúcar.

### **Ventajas de la difusión**

La difusión tiene enormes ventajas con respecto a la molienda, entre ellas pueden citarse las siguientes:

1. Mayor extracción
2. Menor Mantenimiento
3. Mayor continuidad de operaciones
4. Menor desgaste
5. Menor costo de operación
6. Mayor eficiencia mecánica
7. Menores costos de inversión y de instalación

### **Mayor Extracción**

El proceso de extracción en el difusor es generado de tres maneras:

Lixiviación, Difusión, Presión

Lixiviación es un proceso de lavado de la caña desfibrada, el jugo de la caña es retirado del bagazo a través de sucesivas lavadas mecánicas. Este proceso es igual a la imbibición compuesta en un sistema de molienda; son efectuadas sometiendo

la caña a líquidos con contenido de sacarosa siempre inferiores al contenido en el jugo de la caña, esto es hecho sucesivamente hasta que el líquido tenga cero por ciento de sacarosa (agua).

Como la caña está saturada en líquidos, el exceso de éste (conteniendo el azúcar extraído) es separado de la masa de la caña por gravedad.

Para que este lavado sea posible se hace necesario que las células conteniendo el jugo con sacarosa estén rotas, para que el líquido de imbibición tenga acceso a él, por lo que la preparación de la caña debe ser muy buena y debe ser hecha con un desfibrador que rompa la mayor cantidad de células posibles.

Para dar un ejemplo de la ventaja que el difusor tiene con relación a la extracción, podemos decir que un molino trabajando muy bien (que no es el caso en la mayoría de los ingenios) puede llegar hasta el 97% de extracción, mientras que un difusor trabajando mal difícilmente baja llega al 97% de extracción.

Si consideramos que la media de extracción en Valdez es de alrededor del 90%, y que la media con difusores sería alrededor del 97%, la ganancia real sería en torno del 7 %.

La difusión propiamente dicha acontece en las células que no son rotas por el sistema de preparación. En condiciones normales, las paredes de las células no son permeables al jugo que ellas contienen, esto se debe a una película de proteína que recubre la pared interna, sin embargo a temperaturas elevadas (+/-70°C), la proteína es coagulada, dejando de esta manera la pared permeable por la diferencia de concentración entre el jugo en la célula y el líquido de imbibición, hay una presión de adentro para afuera, liberando así el jugo.

Como el difusor libera solamente el jugo que está en exceso por la saturación, el bagazo, cuando llega al final del difusor, está saturado de jugo. Este jugo debe ser retirado por un sistema de presión.

Algunos difusores tienen un tambor interno que retira una buena cantidad de este jugo. Además del tambor es necesaria la utilización de otra etapa de presión, que normalmente es hecha a través de una molienda común.

### **Menor Mantenimiento**

El difusor es en realidad una gran estera de caña, hecha de cadenas y rodillos, colocados encima de un fondo perforado (semejante a un transportador de bagazo). Algunos tipos tienen una estera semejante a una estera caña, por lo tanto el mantenimiento es el de una estera. Sin embargo llega a ser menos que el de una estera de bagazo debido a su construcción, las cadenas son hechas para durar varios años, y el fondo perforado es hecho de acero inoxidable.

El efecto positivo de un mantenimiento menor se puede apreciar en el período de reparaciones (tanto en la mano de obra como en los costos)

### **Mayor continuidad de operaciones**

Es casi imposible pasar una zafra entera sin tener alguna parada debido al difusor, hazaña extremadamente difícil. Sin embargo las paradas del difusor por roturas son mucho menos frecuentes que las paradas de un molino, no es necesario decir cuáles son los trastornos enfrentados cada vez que la molienda para.

### **Desgaste menor**

En un conjunto de moliendas hay, desde el inicio de la zafra, desgastes en las masas, raspadores, cuchilla central, etc. Este desgaste se refleja directamente en el desempeño de la molienda, ya que el adecuado trabajo de estas piezas depende de sus dimensiones físicas. En el difusor no hay este tipo de problema. Está claro que también hay en el difusor desgastes en las partes metálicas, solo que esta no afecta su desempeño (extracción).

El desgaste de las partes metálicas es menor en el difusor por el hecho de que él trabaja en un PH más elevado.

### **Costos de operación menor**

Solo el hecho de tener menos paradas, torna el costo de operación menor. En difusión hay un menor número de maquinarias y equipos a ser vigilados. La maquinaria en sí es limpia, no siendo necesario tener a alguien haciendo siempre limpieza. Por otra parte los costos de mantenimiento también son mucho menores.

### **Mayor eficiencia mecánica**

Para accionar la estera en un difusor se necesitan motores de una potencia menor que en el caso de los molinos, por otra parte el sistema de transmisión requerido es menor y por tanto el consumo de potencia disminuye y a la eficiencia mecánica es mayor.

### **Menores costos de inversión y de instalación**

Una comparación entre un difusor y un molino de la misma capacidad en relación a la caña a procesar, muestra que un difusor cuesta más o menos el mismo precio. Pero si esta comparación es hecha en relación a las toneladas de sacarosa extraídas por hora, el difusor tiene ventajas incalculables

No obstante hay que apuntar que hoy es posible alcanzar extracciones con molinos semejantes a las conseguidas con los difusores, la media de extracción en los ingenios con molinos es superior a 97%. Solo que es conseguida con 7 juegos de molinos y a velocidades mucho más bajas que las comúnmente usadas (entre 2 y 4 rpm). Es necesario recordar que para conseguir esos valores de extracción el molino debe estar óptimo en todos los aspectos, ya sea mecánicamente u operacionalmente.

Es claro que no es viable para un ingenio convencional (funcionando bien) simplemente descartar los molinos para instalar un difusor. Pero, por lo menos, se debería pensar en difusión a la hora de hacer una ampliación, y sin duda alguna en instalaciones nuevas.



**Figura 27:** Difusor de caña de azúcar

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez

Básicamente, el difusor es un transportador horizontal totalmente cerrado en el cual algunas cadenas conectadas apropiadamente viajan a través de un cernidor inferior sobre barras de desgaste. El cuerpo del difusor es de paredes reforzadas, y este consiste de dos paredes laterales verticales, la cubierta de cámara de vapor redondeada, y una placa inferior. El resto descansa sobre una estructura de acero e incluye los equipos siguientes:

- Pasaderas, escaleras y plataformas de operación.
- Plato inferior con nervios portando el cernidor.
- Cernidor de acero inoxidable con huecos cónicos.
- Barras desgastables intercambiables para guiar la cadena conductora.
- Recipiente recolector de jugo, ubicado bajo el cernidor inferior, con sección conectada para la bomba de jugos.
- Tuberías y accesorios entre el recipiente colector de jugo, las bombas y el sistema alimentador de jugo.
- Ventanas de inspección en las paredes laterales.
- Sistema alimentador de jugo ajustable.
- Sistema alimentador de agua a presión al molino.



- Instalación iluminadora del interior del difusor.
- Eje motor del difusor principal ensamblado con cojinete montado.
- Árbol de cola con cadena guía y cojinete montado.
- Bloques de cadenas conectado por fijación.
- Placa con cojinete debajo del tanque colector de jugo para soportar cadenas de retorno.
- Tambor de desagüe de bagazo a baja presión soportado por un brazo asegurado a la estructura del difusor.
- Descargador de bagazo rotatorio con cojinetes montados y accionamiento eléctrico.
- Sinfín elevador de bagazo vertical, con caja de engranes y accionamiento eléctrico, ubicado en el interior del difusor en dos filas.
- Motor DC de frecuencia controlada o, como una alternativa, accionamiento hidráulico para el accionamiento del difusor principal.
- Centro de control y mediciones para monitorear la planta completa, incluyendo: un panel de control con diagrama imitado acomodando las medidas y facilidades de medición, y los instrumentos necesarios, indicadores, lámparas de señalización e interruptores, completamente entubado y cableado, las facilidades y controladores son facilitados localmente.
- Cernidor de arco para el tiro de jugo cernido.
- Tanque de jugo cernido para la fabricación.
- Intercambiador de calor para calentar jugo.
- Ventilador para calentar jugos intermedios.
- Bombas para jugos intermedios, jugos de circulación, jugos no cernidos y jugos cernidos.
- Conductor de tipo de arrastre para alimentar el difusor con caña o bagazo.

### **Área de descarga**

Es el sector en el que los camiones descargan la caña para ser limpiada con agua caliente y quitar todas las asperezas.

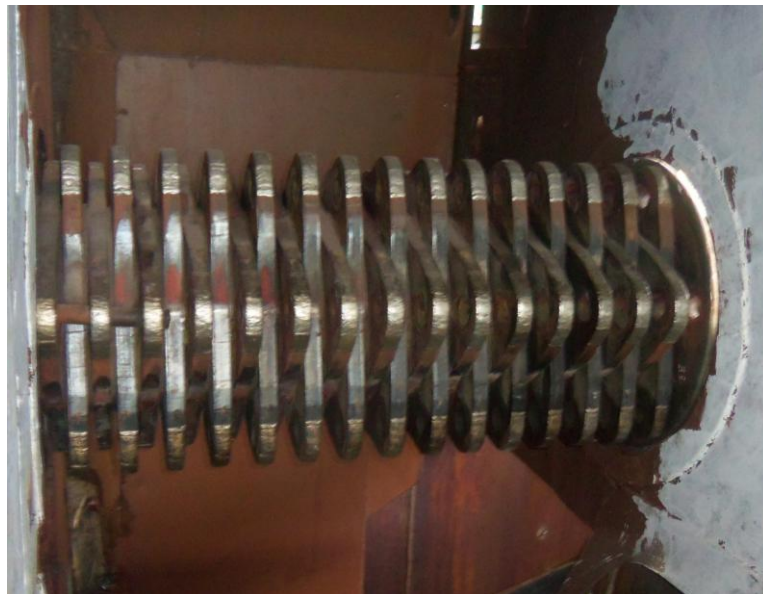


**Figura 28:** Descarga de caña

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez

### **Picadoras de caña**

Al quedar limpia la caña al final del tanque de descarga se encuentra el primer juego de cuchillas que la desmenuzan para prepararla a la extracción de la sacarosa, consecuentemente viaja por el transportador vertical al segundo juego de cuchillas y al desfibrador.



**Figura 29:** Juego de cuchillas 1

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



**Figura 30:** Juego de cuchillas 2

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



**Figura 31:** Desfibrador

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez

## **Transportadores**

Todo el difusor maneja una serie de bandas transportadoras para movilizar la caña desde el tanque de lavado a las cuchillas, al desfibrador, a la cámara de extracción de sacarosa, los molinos, retorno y bagazo hacia las calderas.



**Figura 32:** Transportadores

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



**Figura 33:** Transportadores

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez

### **Cámara de extracción de la sacarosa**

Es en esta parte donde entra la caña, que al mezclarse con agua caliente a 70 grados centígrados cubren metro y medio la materia prima para obtener la máxima cantidad de sacarosa en un proceso llamado maceración. El jugo obtenido es colado iniciando la primera etapa de calentamiento facilitando la sedimentación de sólidos insolubles y separándolos del jugo claro que queda en la parte superior del clarificador, los cuales son llevados a los filtros rotatorios al vacío para la recuperación de su contenido de sacarosa, al final de la cámara hay un rodillo gigante que comprime todo el material exprimiendo al máximo los líquidos existentes en el mismo.



**Figura 34:** Interior de la cámara de extracción de jugo  
**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



**Figura 35:** Parte superior de la cámara de extracción de jugo  
con las bombas, y calentadores de agua  
**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



**Figura 36:** Calentadores de agua  
**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



**Figura 37:** Filtro rotatorio

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



**Figura 38:** Tanque captador de jugo

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez

## **Molienda**

El difusor reemplaza al máximo la molienda tradicional en los ingenios azucareros, pero para preparar la materia prima hacia la generación eléctrica después de pasar por la cámara de extracción de jugo tiene un 40% de humedad el cual es disminuido a un 20% en el primer molino y a un 4% en el segundo molino obteniendo más jugo a procesar y un bagazo más óptimo a transportar a las calderas hacia la generación de energía.



**Figura 39:** Molinos

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez

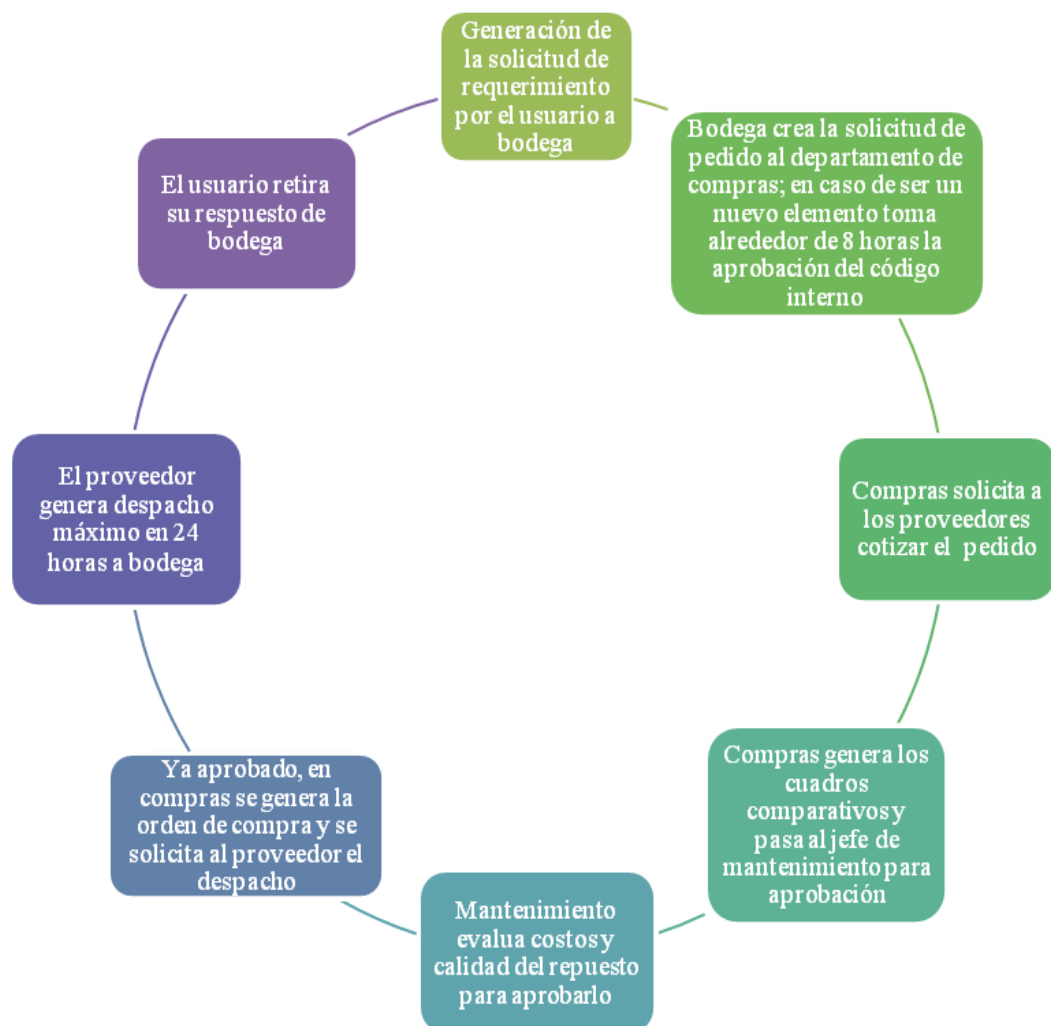
Este nuevo equipo tecnológico fue instalado en el periodo interzafra enero a junio del 2010 por la compañía brasileña Fives Group la misma que por cuestión de tiempo y de inicio de la zafra en julio se estimó en perfecto estado pasando pruebas de trabajo pero no se evaluó el desempeño de calibración en los márgenes normales de trabajo y los técnicos partieron a su país natal con una fecha de retorno para el mes de septiembre.

Durante las primeras semanas de trabajo con el difusor se constató el progreso de la molienda y extracción de sacarosa pero al llegar a los máximos estándares de producción empezó a existir paralizaciones inesperadas por fallas en los componentes mecánicos, por motivos de estar en zafra todos se trataron como correctivos y no se podía planificar una parada para la revisión correspondiente ocasionando grandes pérdidas económicas.

Por situaciones comerciales del fabricante y ensamblador del difusor los detalles en catálogos e identificación de elementos fue entregada como números de parte y no referencias comerciales lo que generaba que los mantenimientos correctivos sean prolongados porque en lugar de ubicar los repuestos en planos se debía abrir el componente para identificar los repuestos y con esa información proceder a la compra del suministro a reparar.

El período de compra normal no lleva un tiempo mayor de 24 horas por ser códigos ya establecidos, ante esta necesidad de repuestos nuevos al seguir este método de compras existió una prolongación de tiempo mayor a 48 horas que generó varias molestias de trabajo por creación de datos nuevos a estos ítems y en ocasiones más de 6 días por falta de materiales en el medio local.

Ante esta necesidad el personal de Valdez por varias ocasiones buscó ayuda de los proveedores con entregas emergentes en horarios fuera de lo normal incluyendo fines de semana pasando por alto varios procesos normales y generando grandes trámites de regularización con los involucrados en los mantenimientos.



**Figura 40:** Proceso normal de compras

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



## Revisión de tiempos en los diferentes mantenimientos por rodamientos en el Difusor de Caña de Azúcar

Durante la época de Zafra en producción se han detectado varias fallas de tipo mecánico las cuales se detallan generalmente en el siguiente gráfico.

Fallas generales	Equipos Difusor					
	Motores Eléctricos	Bombas de Agua	Reductores	Transportadores	Calentadores de agua	Desfibrador, Cuchillas 1 y 2
Retenedor, Sellos mecánicos	3%	15%	5%	5%	10%	5%
Lubricación	20%	10%	15%	20%	15%	15%
Cadenas, candados, piñones, bandas			10%	20%	5%	10%
Válvulas, cilindros, y turbinas neumáticas		20%	15%		25%	
Desalineación ejes	10%	10%	10%			15%
Soldadura, remache	7%	5%	2%	10%	5%	10%
Pernos, pasadores, grapas, tuercas rotas, etc	5%	10%	3%	5%	10%	5%
Rodamientos, Chumaceras	30%	30%	25%	40%	10%	20%
Pulsadores, interruptores, Reles, etc	5%		5%		10%	
Masas desgastadas, rotas			5%			20%
rotor, estator, bornes	20%		5%		10%	
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

**Cuadro 14:** Análisis de fallas generales en equipos del difusor

**Elaborado por:** El investigador

Los mantenimientos correctivos que han generado mayores paralizaciones en el difusor son por fallas en rodamientos y chumaceras seguidas de lubricación.

Estos aspectos se encuentran relacionados el uno con el otro determinando que debe encontrarse una solución inmediata a un gran inconveniente que juntos representan el 42% de todas las fallas mecánicas.

Todas estas fallas se evidenciaron en la zafra del 2010 por constantes solicitudes de asesoría y despacho rodamientos de emergencia.

Hurtado Jacqueline [jhurtado@valdez.com.ec]

Enviado: Mon 8/30/2010 8:10 AM

Para: Monica Cedeño

CC: cdrven8@casadelruliman.com; Xavier Cali

Monica

Por favor necesito me confirme si tiene estos rodamientos urgentes.

CANT. 2 RODAMIENTO NUP – 312

CANT. 2 RODAMIENTO MRNS -8

Para ver la posibilidad de entregarlos Hoy en el Ingenio.

Gracias

Saludos,

Jacaeline Hurtado

**Figura 41:** Solicitud de pedido de emergencia

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez

Hurtado Jacqueline [jhurtado@valdez.com.ec]

Enviado: Mon 8/30/2010 8:27 AM

Para: Monica Cedeño

CC: cdrven8@casadelruliman.com; Xavier Cali

Estimada Monica

Estos rodamientos son urgente,

Item	Código	Descripción	Unid/M	Cantidad
1	1000200259	RODAMIENTO DE CONTACTO ANGUL # 7312	C/U	6
1	1000100014	RODAMIENTO CILINDRICO # NUP-312 EC	C/U	4
1	1000200117	RODAMIENTO DE BOLA # 6204-2RS	C/U	36
1	1000200308	RODAMIENTO DE BOLA # RMS-8	C/U	6

Saludos,

Jacqueline Hurtado

**Figura 42:** Solicitud de pedido de emergencia

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez

Hurtado Jacqueline [jhurtado@valdez.com.ec]

Enviado: Fri 9/3/2010 8:32 AM

Para: Monica Cedeno

CC: cdrven8@casadelruliman.com; Xavier Cali

---

Estimada Monica

Por favor indicar el stock para entrega urgente.

RODAMIENTO 2211-E CANT. 1

Saludos,

Jacqueline Hurtado

Este mensaje ha sido analizado por MessageLabs.

**Figura 43:** Solicitud de pedido de emergencia

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez

## ENTREGA

Hurtado Jacqueline [jhurtado@valdez.com.ec]

Enviado: Mon 9/27/2010 9:16 AM

Para: cdrven8@casadelruliman.com

CC: Marjorie Briones; Sanchez Enrique

---

Ing. Carrillo

Buenos días

Gracias por su atención del día sábado 20h00 y entrega de las cuatro chumaceras, por favor enviar la cotización.

Saludos,

Jacqueline Hurtado

Este mensaje ha sido analizado por MessageLabs.

**Figura 44:** Entrega de emergencia

**Fuente:** Correo electrónico Guillermo Carrillo

**RE: 2211**

Hurtado Jacqueline [jhurtado@valdez.com.ec]

Enviado: Fri 9/3/2010 9:43 AM

Para: cdrven8@casadelruliman.com

---

Sr. Guillermo

Espera la o/c para la facturas y envío por cualquiera de estas COOP. EXPRESO MILAGRO, EJECUTIVO MILAGRO Y RUTA MILAGREÑA, por favor indicar la guía y hora de llegada para enviar a retirar.

Tratar que sea lo más urgente posible.

Gracias

Saludos,  
Jacqueline Hurtado

**De:** [cdrven8@casadelruliman.com](mailto:cdrven8@casadelruliman.com) [mailto:cdrven8@casadelruliman.com]

**Enviado el:** Viernes, 03 de Septiembre de 2010 09:09

**Para:** Hurtado Jacqueline

**Asunto:** Re: 2211

Confírmeme por favor por que transporte se lo envío ya que es difícil entregarlo personalmente el día de hoy y se lo envío ya facturado o espero orden de compra  
Gracias

Sent from my BlackBerry® wireless device

---

**From:** Hurtado Jacqueline <[jhurtado@valdez.com.ec](mailto:jhurtado@valdez.com.ec)>

**Date:** Fri, 3 Sep 2010 09:05:26 -0500

**To:** [cdrven8@casadelruliman.com](mailto:cdrven8@casadelruliman.com)<[cdrven8@casadelruliman.com](mailto:cdrven8@casadelruliman.com)>

**Cc:** Monica Cedeno<[servicioalcliente@casadelruliman.com](mailto:servicioalcliente@casadelruliman.com)>; Xavier Cali<[cdrven7@casadelruliman.com](mailto:cdrven7@casadelruliman.com)>

**Subject:** RV: 2211

---

Sr. Guillermo

Por favor ayudar con la entrega hoy en la mañana.

Saludos,  
Jacqueline Hurtado

**De:** [cdrven8@casadelruliman.com](mailto:cdrven8@casadelruliman.com) [mailto:cdrven8@casadelruliman.com]

**Enviado el:** Viernes, 03 de Septiembre de 2010 08:49

**Para:** Hurtado Jacqueline

**CC:** Monica Cedeno; Marjuri Briones

**Asunto:** 2211

Aquí le adjunto la proforma de lo requerido me confirma el recibido por favor  
buen día  
Gracias

Sent from my BlackBerry® wireless device

**Figura 45:** Solicitud de despacho de emergencia

**Fuente:** Correo electrónico Guillermo Carrillo

## PEDIDO

Hurtado Jacqueline [jhurtado@valdez.com.ec]

Respondió el 10/29/2010 11:39 AM.

Enviado: Fri 10/29/2010 10:19 AM

Para: Guillermo Carrillo

CC: industriasgye@casadelruliman.com

Marjorie

Por favor cotizar urgente.

RODAMIENTO CILINDRO # NU-314

Saludos,

Jacqueline Hurtado

Este mensaje ha sido analizado por MessageLabs.

**Figura 46:** Pedido de emergencia

**Fuente:** Correo electrónico Guillermo Carrillo

Estos imprevistos no fueron lo suficientemente acordes para solventar las emergencias que por mucha falta de información y stock de repuestos generó varios inconvenientes pero a pesar de todo se hizo todas las gestiones posibles para tratar de culminar la zafra que con todo el tiempo transcurrido y las situaciones presentadas no se podía alcanzar el desempeño normal de trabajo y las pérdidas económicas por mantenimientos correctivos de emergencia y disminución en producción de azúcar fue cuantiosa.

Todas las circunstancias ocurridas pusieron al descubierto varias falencias no tomadas en cuenta como la falta de actualización de conocimiento de los mecánicos en identificar los repuestos, tipo, montaje, desmontaje, instrumentación; por lo que contantemente requerían asesoría de especialistas en rodamientos para identificar repuestos en búsqueda de soluciones ante estas necesidades.

Hurtado Jacqueline [jhurtado@valdez.com.ec]

Enviado: Tue 10/11/2011 12:04 PM

Para: cdrven8@casadelruliman.com

---

Por favor me podría ayudar.

**De:** Rodriguez Luis

**Enviado el:** Martes, 11 de Octubre de 2011 11:29

**Para:** Hurtado Jacqueline

**Asunto:** CONSULTA

Jaqui

Favor, consultar con cualquier proveedor la descripción correcta para crear el código de:

**Chumacera tensora o corredera para eje de 1-1/2"**

Gracias por su colaboración.

Saludos cordiales,



**JOSE LUIS RODRIGUEZ**

**Asistente de Mantenimiento Programado**

PBX.: (04)2970 117, Ext.(3413)

**Figura 47:** Identificación de código comercial

**Fuente:** Correo electrónico Guillermo Carrillo



**Figura 48:** Montaje de rodamiento

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez

La información existente en Valdez en cuanto a sus equipos antiguos permitía conseguir los repuestos de forma rápida pero con el difusor se llegó a determinar este inconveniente en gran manera por falta de identificación de los mismos además se constata despreocupación de supervisión en los puntos críticos del equipo y falta de repuestos en el medio local.

Ante esta situación la empresa había perdido mucho tiempo y materia prima por lo que se vio en la necesidad de entablar convenios con Ingenio San Carlos y Eudós para cumplir los contratos de entrega a sus diferentes clientes en la que se espera alcanzar a producir la cantidad de sacos de azúcar que suplan esta necesidad. En el 2010 la producción final de Valdez fue de 2.980.322 sacos de azúcar pero su producción real fue de 2.250.544 sacos de azúcar concluyendo que gracias a los contratos establecidos se pudo satisfacer la necesidad del consumidor pero que la inversión realizada por el difusor no cumplió las expectativas esperadas; considerando que el error no fue el mal desempeño de esta nueva tecnología.

Al instalar el difusor en inter zafra por cuestión de tiempo al empezar la manufactura no se verificó el ajuste adecuado en todos los elementos de los equipos de trabajo y junto a la inadecuada información de sus repuestos llevaron a un colapso de pérdida de tiempo y producción en sus mantenimientos correctivos.

El ingeniero Edgar Sandoval superintendente en fábrica junto a Ítalo Mendoza jefe de proyectos, Alfredo Lazo jefe de mantenimiento programado, Rubén Suárez jefe de envasado acuerdan buscar varias opciones de proveedores que presenten proyectos que brinden servicios y soluciones a los desafíos presentados.

Con este llamado la empresa Casa del Rulimán dispone a Guillermo Carrillo como coordinador encargado de este proyecto con la colaboración del departamento de ingeniería de la empresa y la inversión de Francisco Soriano Director Comercial y Juan Alfredo Soriano Gerente General para presentar las mejores opciones de trabajo y la carta de servicios a consignación (Anexo 2).

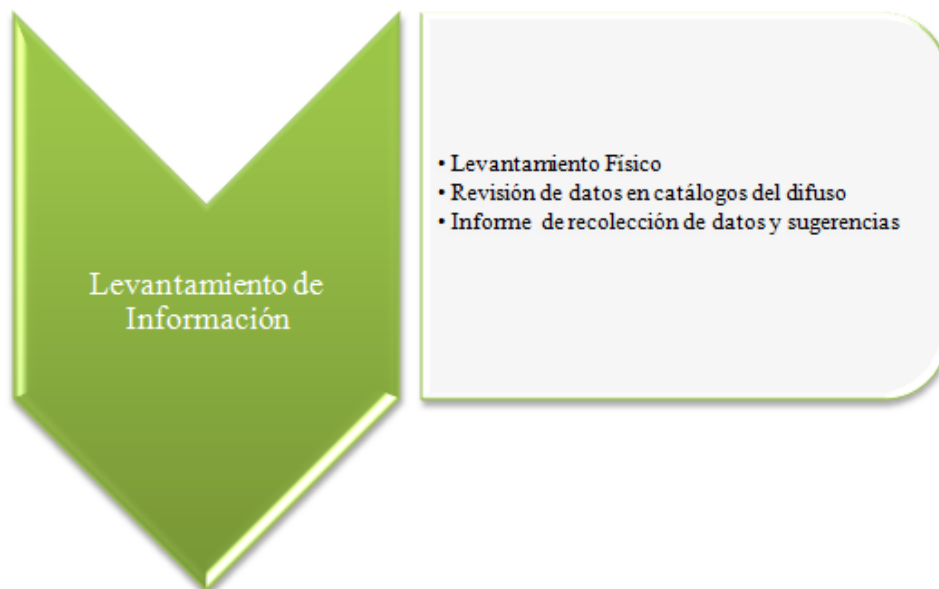
## Modelo Operativo

En esta parte es donde se va a presentar el plan de trabajo investigativo que conlleva a una solución a las necesidades de la compañía azucarera Valdez.

La propuesta presentada por Casa del Rulimán es considerada a ejecutar en el ingenio por parte del investigador con lo que se procede a realizar el trabajo.

### Levantamiento físico de información en elementos rodantes

Se inicia con el levantamiento de información para identificar rodamientos, fallas, puntos críticos, y brindar las sugerencias respectivas.



**Figura 49:** Diagrama levantamiento de información

**Elaborado por:** Guillermo Carrillo

Bajo la supervisión del Ingeniero Alfredo Lazo jefe de mantenimiento programado se autoriza el ingreso de Guillermo Carrillo y la facilidad para revisar los componentes del difusor y recabar la mayor información posible que pueda disponer visualmente junto al detalle de estado de los rodamientos, condiciones de trabajo y ambiente.



El tiempo previsto para esta fase de trabajo es seis días, siguiendo las normas de seguridad para la prevención personal junto a una agenda, pluma y un calibrador para la adquisición de los datos y evitar riesgos de accidentes.



**Figura 50:** Chumacera bipartida picadora #1 lado del motor  
**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



**Figura 51:** Chumacera bipartida picadora #1 lado libre  
**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



**Figura 52:** Cajera rodillo interior de la cámara de extracción de sacarosa  
**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



**Figura 53:** Motor eléctrico, reductor, caja del conductor #3

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



**Figura 54:** Motor eléctrico, bombas Imbil, extracción de jugo de la cámara del difusor.

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



**Figura 55:** Motor eléctrico y reductores del desfibrador

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



**Figura 56:** Chumaceras de la cuchilla #2

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



**Figura 57:** Rodamientos filtro rotatorio

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



**Figura 58:** reductores y motores eléctricos, parte superior del difusor

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



**Figura 59:** Componentes conductor #2

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez



**Figura 60:** Componentes, motores, reductores en desfibrador y cuchillas #2

**Fuente:** Compañía azucarera Valdez

Siguiendo el proceso de recolección de datos el siguiente paso a seguir es revisar toda la información existente en cuanto al difusor concerniente a rodamientos para proceder a investigar las referencias comerciales en los catálogos respectivos. La indagación en los archivos de la compañía Valdez fue supervisada por el personal de planta ya que no se puede copiar archivo digital alguno; este proceso se realizó en un tiempo de cinco días (Anexo 3).

Junto a este procesos de búsqueda de datos se procedio a revisar catálogos de los equipos, los elementos mecánicos sea el caso en Plano técnico de bombas Imbil (Anexo 4), los detalles faltantes se proporciono por los ingenieros de montaje del difusor de Fives Group.

Cada dato obtenido tuvo que ser revisado por el Ingeniero Alfredo Lazo ya que es necesario obtener un levantamiento real y verídico en el resultado final pues este soporte brindará la guía necesario al personal de planta ante el funcionamiento de una tecnología nueva en uso.

Culminado todo el trabajo de levantamiento se presenta el informe final, cuyo detalle fue un proceso de indagación, recolección, medición e investigación de referencias; el mismo que será de gran utilidad y aplicación al personal de la compañía azucarera Valdez para los fines de establecer una base de datos que brinde soluciones a sus necesidades emergentes en especial en disminuir los tiempos de los mantenimientos correctivos que son frecuentes en este parte del proceso de producción del azúcar.

**Cuadro 15:** Detalle de rodamientos del levantamiento de información del difusor



**Importadores Y Distribuidores Autorizados**

Equipo	Descripción local	Nombre	Cant	Datos del levantamiento
<b>Area de descarga</b>				
BANDA CD02-20	UCP208	Chumacera de piso	12	Medida eje
<b>Picadora 1</b>				
CD02-21	SNV200 Completa, 2222E1AKMC3	Chumacera bipartida	2	Chumacera 4plg bipart
ME 03-64	6206C3;6205ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
ME 02-108	SNV250 Completa, 22228E1AKMC3	Chumacera bipartida	2	Chum de 115mm bipart
ME02-100	NU222; NU230C3 + 6030C3	Rodamiento de rodillos cilíndricos + rodamiento de bolas	1	Descripción en placa
RD02-53	6312C3	Rodamientos de bolas	2	Catálogo digital difusor
PC02-03	23248E1AKMC3, OH2348	Rodamiento de rodillos esféricos y buje	2	Chum sin descrip, eje 240mm
ME02-106	6206C3; 6205ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa

<b>Equipo</b>	<b>Descripción local</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cant</b>	<b>Datos del levantamiento</b>
CH02-19	6001 2RSRC3--	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
<b>Picadora 2</b>				
ME02-112	NU230C3;NU240C3 + 6204C3	Rodamiento de rodillos cilíndricos + rodamiento de bolas	1	Descripción en placa
ME02-110	6205ZZ; 6204ZZ	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
ME02-114	6203C3--	Rodamientos de bolas	2	Catálogo digital difusor
ME02-113	6203C3--	Rodamientos de bolas	2	Catálogo digital difusor
TRANSMISIO N	7409--	Rodam de bolas oscilantes	2	Catálogo digital difusor
ME02-109	6201 2RSRC3--	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
RD02-54	6311 2RSRC3--	Rodamientos de bolas	2	Plano del redactor
<b>Desfibrador</b>				
DF02-02				
ME02-99	NU226C3+6322C3	Rodamiento de rodillos cilíndricos + rodamiento de bolas	1	Descripción en placa
RDO2-44	6211C3--	Rodamientos de bolas	2	Catálogo digital difusor
<b>Transportador CD02-24</b>				
RDO2-56	Chumacera SNV290 completa,22232E1A KMC3	Chumacera bipartida	2	Chumacera 232
ME02-117	6314C3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
<b>Transportador CD02-25</b>				
	Chumacera SNV230 completa, 22226E1AKMC3	Chumacera bipartida	2	Chumacera 526-226 Burger
ME02-118	6309C3;6209ZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
RD02-57	Chumacera SNV290 completa,22232E1A KMC3	Chumacera bipartida	2	Chumacera 532-232

Equipo	Descripción local	Nombre	Cant	Datos del levantamiento
<b>Picadora 2 EC104</b>				
	23144CCKW33C3+ OH3144	Rodamiento de rodillos esféricos y buje	2	Chumacera BRM SBPCS34
M102B	6314C3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
ME	6206ZZC3	Rodamientos de bolas	4	Descripción en placa
RD02-60	22226E1AKMC3---	Rodamiento de rodillos esféricos	2	Chumacera 526-226 BURGER
<b>Desfibrador ESP02-01</b>				
	22340CCKW33C3+ H2340	Rodamiento de rodillos esféricos y buje	2	CHUMACERAS SBPCS30
ME02-126	6306C3--	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
RD02-64	6206 2RSRC3--	Rodamientos de bolas	2	Plano del redactor
RD02-65	6311 2RSRC3--	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
ME02-186	6205ZZC3, 6204ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
CH02-25	608 ZZ	Rodamientos de bolas	2	Datos de fives group
ME02-125	6306C3--	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
	Chumacera SNV230 completa, 22226E1AKMC3	Chumacera bipartida	2	CHUMACERA 226
<b>Transportador CD02-28</b>				
RD02-85	6311 2RSRC3--	Rodamientos de bolas	2	plano del redactor
	Chumacera SNV290 completa,22232E1AKMC3	Chumacera bipartida	2	Chumacera BURGER 532-232
ME02-146	6312C3;6212ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
	Chumacera SNV230 completa, 22226E1AKMC3	Chumacera bipartida		Chumacera 526-226
<b>Transportador CD02-29</b>				
ME02-147	6312C3;6212ZZC3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
RD02-86	6206 2RSRC3--	Rod de bolas	2	Plano del redactor

<b>Equipo</b>	<b>Descripción local</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cant</b>	<b>Datos del levantamiento</b>
	Chumacera SNV290 completa,22232E1A KMC	Chumacera bipartida	2	Chumacera BURGER 232
<b>Sobre cámara de extracción FT02-02</b>				
ME02-145	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
RD02-84--	6210SKF;H318+222 18EK ANILLO SEPARADOR 2FRB12/60	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos esféricos, buje y separador	1	Datos fives group
M112A	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-66--	6211SKF;H318+222 18EK ANILLO SEPARADOR 2FRB12/60	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos esféricos, buje y separador	1	Datos fives group
M112B	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-67--	6211SKF;22234C4	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos esféricos	1	Datos fives group
M112C	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-68--	6211SKF;22234C4	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos esféricos	1	Datos fives group
M112D	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-69--	6311SKF;23120C3	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos esféricos	1	Datos fives group
M112E	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-70--	6311SKF;23120C3	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos esféricos	1	Datos fives group
M112F	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-71--	6311SKF;23022C3	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos esféricos	1	Datos fives group
M112G	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-72--	6311SKF;23022C3	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos esféricos	1	Datos fives group



<b>Equipo</b>	<b>Descripción local</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cant</b>	<b>Datos del levantamiento</b>
M112H	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-73--	6211SKF;32315	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos cónicos	1	Datos fives group
M112I	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-74--	6311SKF;32315	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos cónicos	1	Datos fives group
M112J	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-75--	6210SKF;32315	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos cónicos	1	Datos fives group
M112K	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-76--	6210SKF;NJ220	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos cilíndricos	1	Datos fives group
M112L	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-77--	1202SKF;NJ220	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos cilíndricos	1	Datos fives group
M112M	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-78--	1202 SKF;NU2219	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos cilíndricos	1	Datos fives group
M112N	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-79--	2307SKF;NU2219	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos cilíndricos	1	Datos fives group
M112O	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-80--	6309SKF;H317+222 17EK ANILLO SEPARADOR	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos esféricos, buje y separador	1	Datos fives group
M112P	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-81--	6309SKF;H317+222 17EK ANILLO SEPARADOR	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos esféricos, buje y separador	1	Datos fives group

<b>Equipo</b>	<b>Descripción local</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cant</b>	<b>Datos del levantamiento</b>
M112Q	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-82--	2307SKF;22215E1A KMC3	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos esféricos	1	Datos fives group
M112R	6308ZZC3, 6207ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
R02-83--	2307SKF;22215E1A KMC3	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos esféricos	1	Datos fives group
<b>Bajo cámara de extracción FT 02-02</b>				
ME02-180	6309ZZC3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
BP02-47	2rod 7311C3, 1 Rod NU311	Rod de bolas oscilantes, rodamiento de rodillos cilíndricos		Catálogo de bombas IMBIL
ME02-174	6314C3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
BP02-41	2 rod 7212C3, 1 rod NU312	Rod de bolas oscilantes, rodamiento de rodillos cilíndricos		Catálogo de bombas IMBIL
ME02-173	6314C3;6313C3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
BP02-40	2 rod 7212C3, 1 rod NU312	Rod de bolas oscilantes, rodamiento de rodillos cilíndricos		Catálogo de bombas IMBIL
ME02-172	6314C3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
BP02-39	2 rod 7212C3, 1 rod NU312	Rod de bolas oscilantes, rodamiento de rodillos cilíndricos		Catálogo de bombas IMBIL
ME02-171	6314C3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
BP02-38	2 rod 7212C3, 1 rod NU312	Rod de bolas oscilantes, rodamiento de rodillos cilíndricos		Catálogo de bombas IMBIL
ME02-170	6314C3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
BP02-37	2 rod 7212C3, 1 rod NU312	Rod de bolas oscilantes, rodamiento de rodillos cilíndricos		Catálogo de bombas IMBIL
ME02-169	6314C3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa

<b>Equipo</b>	<b>Descripción local</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cant</b>	<b>Datos del levantamiento</b>
BP02-36	2 rod 7212C3, 1 rod NU312	Rod de bolas oscilantes, rod de rodillos cilíndricos		Catálogo de bombas IMBIL
ME02-168	6314C3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
BP02-35	2 rod 7212C3, 1 rod NU312	Rod de bolas oscilantes, rod de rodillos cilíndricos		Catálogo de bombas IMBIL
ME02-167	6314C3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
BP02-34	2 rod 7212C3, 1 rod NU312	Rod de bolas oscilantes, rodamiento de rodillos cilíndricos		Catálogo de bombas IMBIL
ME02-166	6314C3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
BP02-33	2 rod 7212C3, 1 rod NU312	Rod de bolas oscilantes, rodamiento de rodillos cilíndricos		Catálogo de bombas IMBIL
ME02-165	6316C3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
BP02-32	2 rod 7212C3, 1 rod NUP312	Rod de bolas oscilantes, rodamiento de rodillos cilíndricos		Catálogo de bombas IMBIL
ME02-164	6316C3	Roda de bolas	2	Descripción en placa
BP02-31	2 rod 7212C3, 1 rod NUP312	Rod de bolas oscilantes, rodamiento de rodillos cilíndricos		Catálogo de bombas IMBIL
ME02-163	6316C3	Rod de bolas	2	Descripción en placa
BP02-30	2 rod 7212C3, 1 rod NUP312	Rod de bolas oscilantes, rodamiento de rodillos cilíndricos		Catálogo de bombas IMBIL
ME02-162	6316C3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
BP02-29	2 rod 7212C3, 1 rod NUP312	Rod de bolas oscilantes, rodamiento de rodillos cilíndricos		Catálogo de bombas IMBIL
ME02-161	6314C3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
BP02-28	2 rod 7212C3, 1 rod NUP312	Rod de bolas oscilantes, rod de rodillos cilíndricos		Catálogo de bombas IMBIL

<b>Equipo</b>	<b>Descripción local</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cant</b>	<b>Datos del levantamiento</b>
ME160	6314C3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
BP02-27	2 rod 7212C3, 1 rod NUP312	Rod de bolas oscilantes, rodamiento de rodillos cilíndricos		Catálogo de bombas IMBIL
ME159	6316C3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
BP02-26	6411C3	Rodamientos de bolas	2	Catálogo de bombas IMBIL
ME02-158	6316C3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
BP02-25	6411C3	Rodamientos de bolas	2	Catálogo de bombas IMBIL
ME02-182	6316C3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
BP02-49	6411C3	Rodamientos de bolas	2	Catálogo de bombas IMBIL
ME02-177	6316C3--	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
BP02-44	6411C3	Rodamientos de bolas	2	Catálogo de bombas IMBIL
ME02-179	6313C3, 6312C3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
BP02-45	6411C3	Rodamientos de bolas	2	Catálogo de bombas IMBIL
ME02-181	6308ZZC3, 6307ZZC3	Rodamientos de bolas	1	Descripción en placa
BP02-48	6305C3+ NU206K	Rod de bolas oscilantes, rodamiento de rodillos cilíndricos	1	Catálogo de bombas IMBIL
ME02-179	6212ZZC3	Rodamientos de bolas	2	Descripción en placa
BP02-46	6308C3	Rodamientos de bolas	2	Catálogo de bombas IMBIL
	SNV280 completa, 22230E1AKMC3	Rodamiento de bolas, rodamiento de rodillos esféricos	2	Chumacera 230-530
ME02-124	688ZZ--	Rodamientos de bolas	2	Datos fives group
RDO2-59	LM11949/10 =SET2--	Rodamientos de rodillos cónicos	4	plano del redactor
<b>Reductor Molino 1 RD02-88</b>				
ME02-150	6330MC3--	Rodamientos de bolas	2	plano del redactor

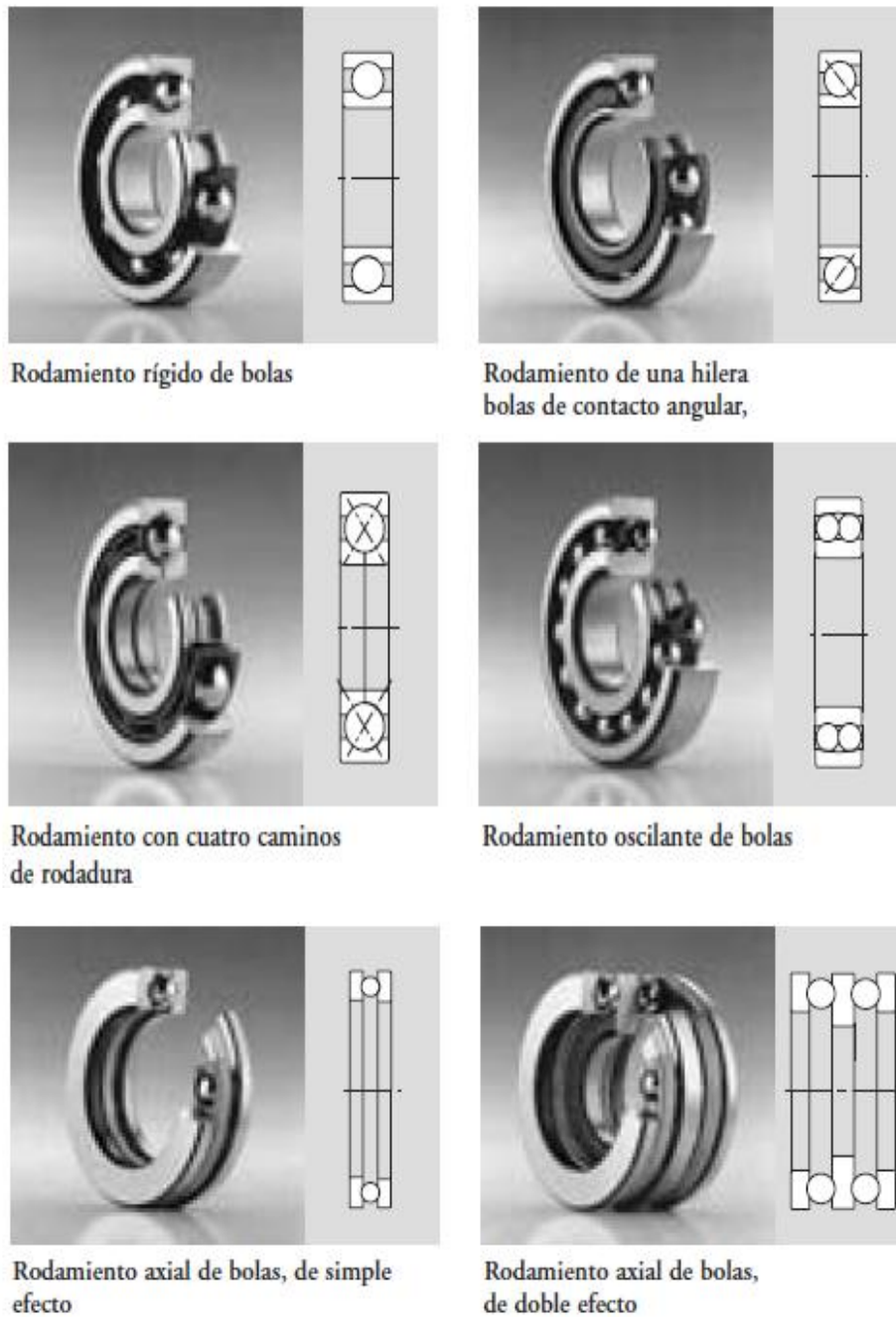
<b>Equipo</b>	<b>Descripción local</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cant</b>	<b>Datos del levantamiento</b>
ME02-149	6319C3; 6316C3	Rod de bolas	1	Descripción en placa
MO130B; ME02-151	UCP320-64--	Chumacera de piso	4	Medida eje
RDO2-89	6318C3--	Rod de bolas	4	Datos fives group
M0121; ME02-148	6314C3	Rod de bolas	2	Descripción en placa
REDUCTOR	22220E1AKMC3--	Rod de rodillos esféricos	2	Datos fives group
<b>Molino 2</b>				
RDO2-90	22216E1AKMC3--	Rod de rodillos esféricos	2	plano del redactor
ME02-154	6314C3	Rod de bolas	2	Descripción en placa
	UCFL 207	Chumacera de pared 2 huecos	64	Medida al eje
	Chumacera Completa SNV270, 22230E1AKMC3	Chumacera bipartida	2	Chumacera SNHL 530
ME02-157	6312ZZC3	Rod de bolas	2	Descripción en placa
ME02-91	6324C3; 6326C3	Rod de bolas	1	Descripción en placa
ME02-92	6205ZZC3	Rod de bolas	2	Descripción en placa
RDO2-21	21313E1AMC3--	Rod de rodillos esféricos	2	plano del redactor
ME02-155	6322C3; 6320C3	Rod de bolas	1	Descripción en placa
RD02-12	41286/41100--	Rod de rodillos cónicos	2	plano del redactor
ME 02-95	6326 C3; 6324C3	Rod de bolas	1	Descripción en placa
CSN 06	6205ZZC3; 6306ZZC3	Rod de bolas	1	Descripción en placa
	Chumacera completa SNV230, 22226E1AKMC3	Chumacera Bipartida	2	Medida al eje

**Elaborado por:** El investigador

La información recopilada en identificar cada ítem fue basado en la investigación y la experiencia de la persona a cargo, quien con la colaboración de Casa del Rulimán se llega a una determinación exacta de rodamientos y chumaceras.

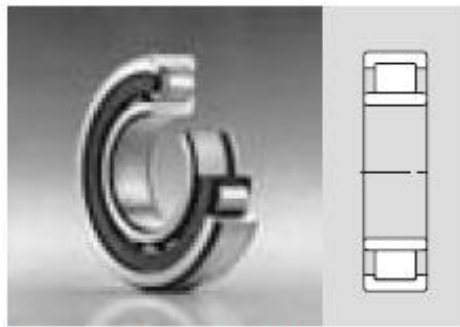
La ubicación de los elementos mecánicos en los equipos es real detallada de un gran proceso investigativo en revisión de planos, identificación visual, calibración de ejes y verificación de tipos, catálogos e indagación de guías técnicas, detalle de funcionamiento y aplicación para la determinación exacta del repuesto.

▼ Rodamientos de bolas

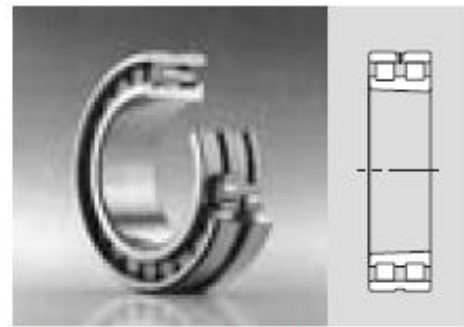


**Figura 61:** Rodamientos de bolas

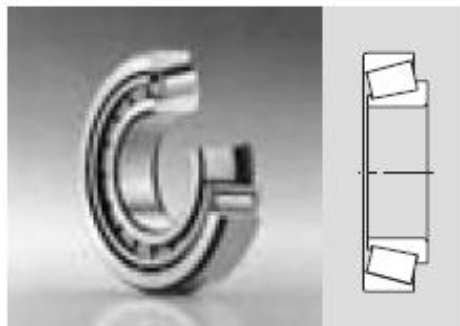
**Fuente:** Catálogo de rodamientos Fag



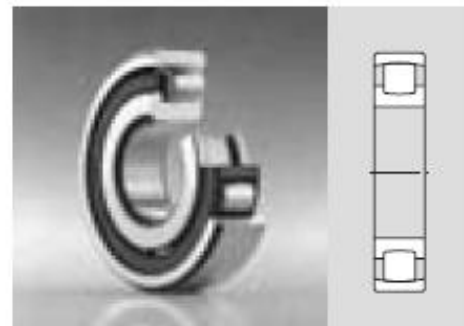
Rodamiento de rodillos cilíndricos,  
de una hilera



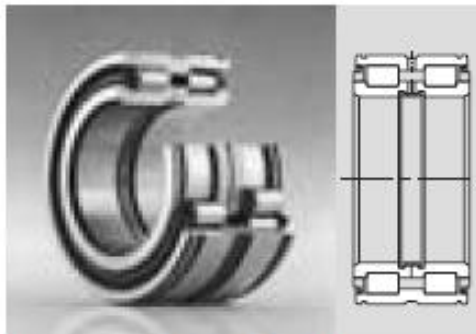
Rodamiento de rodillos cilíndricos,  
de doble hilera



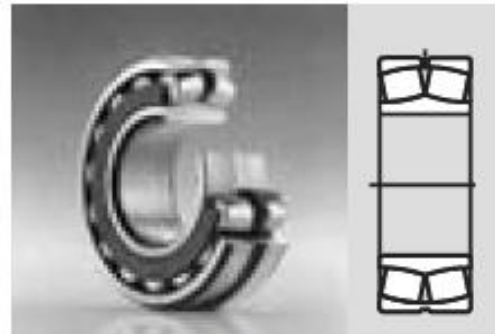
Rodamiento de rodillos cónicos



Rodamiento oscilante de rodillos,  
de una hilera



Rodamiento de rodillos cilíndricos,  
lleno de rodillos







Rodamiento oscilante tipo E

**Figura 62:** Rodamientos de rodillos

**Fuente:** Catálogo de rodamientos Fag

Después del levantamiento realizado se presenta un informe de estado de rodamientos en el que se detalla las posibles fallas originadas en el rodamiento, la visualización del elemento y la sugerencia a realizar para encontrar soluciones que corrijan los errores a futuro.

<b>Informe de estado de rodamientos</b>		
<b>Avería</b>	<b>Imagen</b>	<b>Recomendación</b>
Trayecto irregular de la pista debido a deflexión, alojamiento inexacto o desgaste de las pistas del rodamiento.		Mejorar instalación y dar supervisión a los elementos respectivos.
Ralladuras en el eje: signos de sobrecalentamiento por el contacto metal-metal		Establecer un sistema adecuado de lubricación
Malas condiciones ambientales		Se debe cubrir los elementos mecánicos ante las situaciones que presente el ambiente de trabajo.
Exceso de grasa quemada a los rodamientos dentro de las chumaceras		Proporcionar la cantidad de grasa exacta que requiere cada elemento
Descascarillado rápido y profundo causado por altas cargas: La combinación de excesiva precarga e insuficiente lubricante		Mejorar lubricación y evitar las sobrecargas

**Cuadro 16:** Informe de estado de rodamientos

**Elaborado por:** El investigador



## Cálculo de vida útil en funcionamiento para rodamientos

El cálculo se basa a los estándares de la norma Iso 281 a continuación.

$$F = X * Fr + Y * Fa$$

Fr= Carga radial Kp

Fa= Carga axial Kp

X= Coeficiente radial del rodamiento

Y= Coeficiente axial del rodamiento.

Para cuantificar X e Y se usan tablas ofrecidas por las firmas comerciales en las que es preciso tener en cuenta que la carga axial Fa no se considera hasta que la relación Fa/Fr supera un valor denominado e.

La carga axial y la duración de los rodamientos se detallan de la siguiente relación.

$$L = \left(\frac{C}{F}\right)^P = \frac{C}{F} = L^{\frac{1}{P}}$$

L= duración nominal expresada en millones de revoluciones

C = capacidad de carga base del rodamiento Kp

F = carga equivalente sobre el rodamiento en Kp

C/F = seguridad de carga

P= {3 en rodamientos de bolas; 10/3 en rodamientos de rodillos

Ejemplo. ¿Cuál es la vida de un rodamiento 6308 cuya carga radial es constante Fr = 280Kgf y la velocidad 800 rpm?

Debido a que no se ejerce carga axial la carga equivalente = F = Fr.

Según el cuadro 17 la capacidad dinámica de este rodamiento C = 3200Kgf y la seguridad de carga es:

$$\frac{C}{F} = \frac{3200}{280} = 11,4$$

Según la fórmula:

$$L = \left(\frac{C}{F}\right)^p = 11,4^3 \text{ millones de revoluciones.}$$

Por regla de tres:

800 revol----- 1 minuto

$1481,5 \times 10^6$  revol ..... X

X = 31000 horas.

Rod. números	Milímetros				Capacidad de base en kgf		Velocidad máxima permitida r.p.m.
	d	D	B	r	Estática Co	Dinámica a C	
6300	10	35	11	1	360	630	16000
01	12	37	12	1.5	430	765	16000
02	15	42	13	1.5	520	880	16000
6303	17	47	14	1.5	630	1060	13000
04	20	52	15	2	765	1250	13000
05	25	62	17	2	1040	1680	10000
6306	30	72	19	2	1460	2200	10000
07	35	80	21	2.5	1780	2600	8000
08	40	90	23	2.5	2200	3200	8000
6309	45	100	25	2.5	3000	4150	8000
10	50	110	27	3	3550	4800	6000
11	55	120	29	3	4250	5600	6000
6312	60	130	31	3.5	4800	6400	5000
13	65	140	33	3.5	5500	7200	5000
14	70	150	35	3.5	6300	8150	5000
6315	75	160	37	3.5	7200	9000	4000
16	80	170	39	3.5	8000	9650	4000
17	85	180	41	4	8800	10400	4000
6318	90	190	43	4	9800	11200	3000
19	95	200	45	4	11200	12000	3000
20	100	215	47	4	13200	13700	3000
6321	105	225	49	4	14300	14300	2500
22	110	240	50	4	16600	16000	2500
24	120	260	55	4	17000	16300	2500
6326	130	280	58	5	19600	18000	2500
28	140	300	62	5	22400	20000	2000
30	150	320	65	5	25500	21600	2000

**Cuadro 17:** Características de los rodamientos de bola de la serie 63

**Fuente:** Catálogo de rodamientos SKF, edición 2009, página 128

<b>Rodamientos de bolas</b>					
<b>Tipos de rodamientos</b>	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$ $\frac{F_a}{F_r} > e$				<b>e</b>
	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	
<b>Rodamientos rígidos de bolas</b> Series EL, R, 160,60, 62, 63, 64, $\frac{F_a}{C_o}$ = 0'025 = 0'04 = 0'07 = 0'13 = 0'25 = 0'5				2 1'8 1'6 1'4 1'2 1	0'22 0'24 0'27 0'31 0'37 0'44
<b>Rodamiento de bolas a rótula</b> 135, 126, 127, 108, 129 1200-1203 04-05 06-07 08-09 10-12 13-22 24-30 2200-2204 05-07 08-09 10-13 14-20	1         1         1	1'8 2 2'3 2'7 2'9 3'4 3'6 3'3 1'3 1'7 2 2'3 2'4	0'65    0'65    0'65	2'8 3'1 3'6 4'2 4'5 5'2 5'6 5 2 2'6 3'1 3'5 3'8	0'34 0'31 0'27 0'23 0'21 0'19 0'17 0'2 0'5 0'37 0'31 0'28 0'28

**Cuadro 18:** Coeficientes radial y axial tabulados, rodamientos de bolas

**Fuente:** Catálogo de rodamientos SKF, edición 2009, página 128

Rodamientos de rodillos					
Tipos de rodamientos	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$		e
	X	Y	X	Y	
<b>Rodamientos de rodillos a rótula</b>					
23944-239/670	1	3'7	0'67	5'5	0'18
239/710-239/950		4		6	0'17
23024C-23088 CA	1	2'9	0'67	4'4	0'23
23072CA-230/500CA		3'3		4'9	0'21
24024C-24080 CA	1	2'3	0'67	3'5	0'29
24084CA-240/500CA		2'4		3'6	0'28
23120C-23128 C	1	2'4	0'67	3'6	0'28
23130 C-231/500 CA		2'3		3'5	0'29
24122C-24128C		1'9		2'9	0'35
24130C-24172 CA	1	1'8	0'67	2'7	0'37
24176CA-241/500CA		1'9		2'9	0'35
<b>22205C-22270 C</b>					
08C- 09 C		2'5		3'7	0'27
10C- 20 C	1	2'9	0'67	4'4	0'23
22C- 44 C		2'6		3'9	0'26
48 - 64		2'4		3'6	0'28
<b>23218C-23220 C</b>					
22C- 64 CA	1	2	0'67	3	0'34
<b>21304-21305</b>					
06- 10		3'2		4'8	0'21
11- 19	1	3'4	0'67	5	0'2
20- 22		3'7		5'5	0'18
<b>22308C-22310 C</b>					
11C- 15 C		1'8		2'7	0'37
16C- 40 C	1	1'9	0'67	2'9	0'35
16C- 40 C	1	2	0'67	3	0'34
<b>08C- 09 C</b>					
10C- 20 C	1	2'9	0'67	4'4	0'23
22C- 44 C		2'6		3'9	0'26
48 - 64		2'4		3'6	0'28
<b>23218C-23220 C</b>					
22C- 64 CA	1	2	0'67	3	0'34
<b>21304-21305</b>					
06- 10		3'2		4'8	0'21
11- 19	1	3'4	0'67	5	0'2
20- 22		3'7		5'5	0'18
<b>22308C-22310 C</b>					
11C- 15 C		1'8		2'7	0'37
16C- 40 C	1	1'9	0'67	2'9	0'35
16C- 40 C	1	2	0'67	3	0'34
44 - 56		1'9		2'9	0'35
<b>rodamientos de rodillos cónicos</b>					
<b>30203-30204</b>					
05-08				1'75	0'34
09-22	1	0	0'4	1'45	0'41
24-30				1'35	0'44
<b>32206-32208</b>					
09-22	1	0	0'4	1'45	0'41
<b>24-30</b>					
30302-30303				1'35	0'44
04-07	1	0	0'4	1'95	0'31
08-24				1'75	0'34
31305-31318	1	0	0'4	0'73	0'82
32303				2'1	0'28
32304-32307	1	0	0'4	1'95	0'31
08-24				1'75	0'34

**Cuadro 19:** Coeficientes radial y axial tabulados, rodamientos de rodillos

**Fuente:** Catálogo de rodamientos SKF, edición 2009, página 128

## **Revisión de la información actual de rodamientos en el sistema del ingenio azucarero**

El proceso investigativo en el levantamiento de información fue satisfactorio para la compañía azucarera quien procede a colocar códigos internos a los ítems no ingresados en el sistema, para su identificación los denominan con la clave referente a la familia 100, además de cuantificar las cantidades estimadas a utilizar en un consumo mínimo a un año de acuerdo a los cálculos del investigador.

Después de la codificación interna y denominación con nombre de rodamiento el investigador supervisa este trabajo realizado en la bodega del ingenio en la que se detecta errores en nombres por lo que de inmediato bajo la autorización del ingeniero Alfredo Lazo Jefe de mantenimiento programado se solicita a Rubén Montalvan Analista de inventario se realice las correcciones respectivas, detallados a continuación con negrillas la identificación real técnica.

**Cuadro 20:** Corrección de nombres, cantidades y códigos de rodamientos en Valdez

<b>Código Valdez</b>	<b>Descripción Valdez</b>	<b>Cantidad</b>
1000200111	RODAMIENTO DE BOLA # 6203-2RS	<b>154</b>
1000200073	RODAMIENTO DE BOLA # 6001-2RS	<b>160</b>
1000200307	RODAMIENTO DE BOLA # 6206-2RS	<b>197</b>
1000200122	RODAMIENTO DE BOLA # 6205-2RS C3	<b>40</b>
1000200394	RODAMIENTO DE BOLA # 608.Z	<b>36</b>
1000200108	RODAMIENTO DE BOLA # 6202-2RS	<b>58</b>
1000200139	RODAMIENTO DE BOLA # 6207-2RS	<b>16</b>
1000200221	RODAMIENTO DE BOLA # 6313-2RS	<b>26</b>
1000200185	RODAMIENTO DE BOLA # 6306-2RS	<b>16</b>
1000200210	RODAMIENTO DE BOLA # 6311-2RS	<b>18</b>
1000200437	RODAMIENTO DE BOLA # 6303-2RS	<b>23</b>
1000200156	RODAMIENTO DE BOLA # 6211-2Z	<b>20</b>
1000400214	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # A2 #11949-11910	<b>10</b>

<b>Código Valdez</b>	<b>Descripción Valdez</b>	<b>Cantidad</b>
1000200203	RODAMIENTO DE BOLA # 6309-2RS	<b>8</b>
1000200389	RODAMIENTO DE BOLA # 6310-2RS	<b>8</b>
1000200216	RODAMIENTO DE BOLA # 6312-2RS	<b>12</b>
1000200180	RODAMIENTO DE BOLA # 6305-2RS	<b>16</b>
1000200117	RODAMIENTO DE BOLA # 6204-2RS	<b>78</b>
1000200191	RODAMIENTO DE BOLA # 6307-2RS	<b>8</b>
1000400102	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32211-J2 #1963862C1 # # 32211-J2/Q	<b>4</b>
1000200198	RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 6308-2Z	<b>24</b>
1000200076	RODAMIENTO DE BOLA # 6003-2RS	<b>10</b>
1000200197	RODAMIENTO DE BOLA # 6308-2RS	<b>9</b>
1000400099	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32208 # 2436710 # 2467710	<b>12</b>
1000200129	RODAMIENTO DE BOLA # 6205-2Z	<b>6</b>
1000200143	RODAMIENTO DE BOLA # 6208-2RS	<b>14</b>
1000200407	RODAMIENTO DE BOLA # 6211-2RS	<b>6</b>
1000200356	RODAMIENTO DE BOLA # 6314-2RS	<b>7</b>
1000200208	RODAMIENTO DE BOLA # 6310-2Z	<b>10</b>
1000300011	RODAMIENTO BCBM # 7409BG	<b>8</b>
1000400098	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32207 # 988435105	<b>2</b>
1001500051	RODAMIENTO DE BOLA OSCILANTES CILINDRICO 1202TVC3 (15-35-11)	<b>25</b>
1000200214	RODAMIENTO DE BOLA # 6311-2Z	<b>10</b>
1000200017	RODAMIENTO DE BOLA # 6202-2Z	<b>11</b>
1000200087	RODAMIENTO DE BOLA # 6010-2Z	<b>5</b>
1000200220	RODAMIENTO DE BOLA # 6313-2Z	<b>4</b>
1000200258	RODAMIENTO DE CONTACTO ANGULAR # 7311 BECBY	<b>6</b>
1000300026	RODAMIENTO DE BOLA # 7308 BETN	<b>10</b>
1000900070	CHUMACERA DE PARED FY- 507	<b>4</b>
1000200020	RODAMIENTO DE BOLA # 2307-2Z <b>EJE CILINDRICO</b>	<b>4</b>
1000200101	RODAMIENTO DE BOLA # 6200-2Z	<b>3</b>
1000200305	RODAMIENTO DE BOLA # 6005-2RS	<b>4</b>
1000200259	RODAMIENTO DE CONTACTO ANGULAR # 7312 BECBJ	<b>8</b>
1000200335	RODAMIENTO DE BOLA # 6004-2RS	<b>5</b>
1000200395	RODAMIENTO DE BOLA # 6318-2RS	<b>9</b>
1000400103	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32212-J2 # 3221252-Q # 32212-J2/Q	<b>2</b>

<b>Código Valdez</b>	<b>Descripción Valdez</b>	<b>Cantidad</b>
1000200244	RODAMIENTO DE BOLA # 6407	<b>4</b>
1000400057	RODAMIENTO DE <b>RODILLOS ESFERICOS CONICO</b> # 22217-K	<b>1</b>
1000100106	RODAMIENTO DE <b>RODILLOS CILINDRICOS</b> # NU-312 <b>PISTA INTERIOR MOVIBLE AMBOS LADOS</b>	<b>6</b>
1000200006	RODAMIENTO DE BOLA <b>OSCILANTE CILINDRICO</b> # 1204-2Z	<b>3</b>
1000200038	RODAMIENTO DE BOLA # 3309	<b>4</b>
1000200039	RODAMIENTO DE BOLA DOBLE HILERA <b>CANAL Y VINCHA</b> # 3310ANR # 5310NRZZ	<b>5</b>
1000200178	RODAMIENTO DE BOLA # 6304-2RS	<b>11</b>
1000200177	RODAMIENTO DE BOLA # 6304	<b>16</b>
1000200179	RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 6304-2Z	<b>5</b>
1000200190	RODAMIENTO DE BOLA # 6307-2Z	<b>2</b>
1000200234	RODAMIENTO DE BOLA # 6319 C3	<b>3</b>
1000200390	RODAMIENTO DE BOLA # 6210-2RS	<b>11</b>
1000200419	RODAMIENTO DE BOLA DOBLE HILERA # 2310 <b>RODAMIENTO DE BOLAS OSCILANTE CILINDRICO</b>	<b>3</b>
1000900012	CHUMACERA DE PARED FY- 505 (COMPLETO) -1"-	<b>3</b>
		<b>2</b>
1000900072	CHUMACERA DE PARED # FY- 508 # UCF-208-24 (COMPLETO) EJE DE 1-1/2"	<b>3</b>
1001300017	RODAMIENTO AXIAL DE BOLA UNA HILERA # 51109	<b>3</b>
1000200069	RODAMIENTO DE BOLA # 6000-2RS	<b>3</b>
1000200062	RODAMIENTO DE <b>DOBLE HILERA DE BOLAS</b> # 5209 = 3209	<b>3</b>
1000200229	RODAMIENTO DE BOLA # 6316-2RS1	<b>7</b>
1000200427	RODAMIENTO DE BOLA # 6219-2RS C3	<b>4</b>
1000400299	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 4T-3984 #3920 C/PIST	<b>2</b>
1000400339	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32012	<b>1</b>
1000100015	RODAMIENTO <b>CONICO DE RODILLOS ESFERICOS</b> # 22216-EK	<b>2</b>
1000100088	RODAMIENTO DE <b>RODILLOS CILINDRICOS</b> # NJ-220 <b>CON PISTA INTERIOR MOVIBLE CON TOPE Y VINCHA</b>	<b>2</b>
1000100095	RODAMIENTO DE <b>RODILLOS CILINDRICOS</b> # NU-2219 ECP # 224	<b>2</b>
1000100135	RODAMIENTO <b>CONICO DE RODILLOS ESFERICOS</b> # 22215 EK	<b>3</b>

<b>Código Valdez</b>	<b>Descripción Valdez</b>	<b>Cantidad</b>
1000100188	RODAMIENTO DE RODILLO CILINDRICO NUP #311 CON PISTA INTERIOR MOVIBLE CON TOPE	2
1000200034	RODAMIENTO DE DOBLE HILERA DE BOLA # 3209-2Z RHP	4
1000200055	RODAMIENTO DE BOLA # 6904-ZZ	3
1000200171	RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 6301-2Z	0
1000200173	RODAMIENTO DE BOLA # 6302-2Z	4
		1
1000200232	RODAMIENTO DE BOLA # 6317-2RS	2
1000200235	RODAMIENTO DE BOLA # 6319-2Z	1
1000200368	RODAMIENTO DE BOLA # 6220-2RS	2
1000200432	RODAMIENTO DE BOLA DOBLE HILERA # 3208A-2RS1	2
1000200455	RODAMIENTO DE BOLA # 6810	2
1000300002	<b>RODAMIENTO DE BOLA DOBLE HILERA # 3306</b>	2
1000300007	RODAMIENTO DE CONTACTO ANGULAR# 7222BEC	2
1000400059	RODAMIENTO DE RODILL #30203 #228371110 #6053125140	2
1000400062	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 30209	5
1000400097	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32206 C/PISTA	2
1000500019	MANGUITO DE FIJACION (BUJE) # HE-309	2
1000900066	CHUMACERA DE PIE # 205-16 -1" -	2
1001500023	RODAMIENTO CONICO DE RODILLOS ESFERICOS # 22210 CCK	3
1001500056	RODAMIENTO CONICO DE RODILLOS ESFERICOS 22213CK	2
1000100009	RODAMIENTO CILINDRICO DE RODILLOS ESFERICOS # 22208-CC	1
1000100019	RODAMIENTO CILINDRICO DE RODILLOS ESFERICOS # 22218	4
1000200213	RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 6006-2RS	2
1000200250	RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 6409	8
1000100109	RODAMIENTO CILINDRICO DE RODILLOS ESFERICOS # 23030 CC/W33	6
1000100128	RODAMIENTO DE BOLA # 6322-2RS/C3	3



<b>Código Valdez</b>	<b>Descripción Valdez</b>	<b>Cantidad</b>
1000100155	RODAMIENTO DE RODILLOS CILINDRICOS # NUP-211 CON PISTA INTERIOR MOVIBLE CON TOPE	3
1000100193	RODAMIENTO CONICO #23026 E1AKMC3 DE RODILLOS ESFERICOS	5
1000200147	RODAMIENTO DE BOLA # 6209-2Z	2
1000200251	RODAMIENTO DE BOLA # 6411-Z	8
1000200252	RODAMIENTO DE BOLA # 6413-A12	1
1000200364	RODAMIENTO DE BOLA # 6212-2RS	8
1000200428	RODAMIENTO DE BOLA # 6319-2RS	1
1000300025	RODAMIENTO DE DOBLE HILERA DE BOLAS # 3305-2RS	1
1000300027	RODAMIENTO UNA HILERA DE BOLA CONTACTO ANGULAR 7220B	2
1000400071	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 30304 C/PISTA	2
1000400295	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 387 A	31
1000900076	CHUMACERA DE PARED # FY- 507 # UCF-207-20 (COMPLETO) EJE DE 1-1/4" (4 HUECOS CUADRADA)	3
1000900079	CHUMACERA UCFL207-20	12
1000900083	CHUMACERA C/SOPORTE TENSOR # UCT208 – 108T 1-1/2"	4
1001500038	RODAMIENTO DE RODILLO CILINDRICO # 23144CCK/W33-C3 HUECO CONICO	1
1001600020	RODAMIENTO CONTACTO ANGULAR MOD.5R142 SER.# 7314 BEGP	7
1000100040	RODAMIENTO DE RODILLOS CILINDRICOS # NU-318 # 318 PISTA INTERIOR MOVIBLE AMBOS LADOS	2
1000100047	RODAMIENTO DE CONTACTO ANGULAR# 7212 BEG	8
1000100084	RODAMIENTO DE RODILLOS CILINDRICOS # N-313 PISTA EXTERIOR MOVIBLE	1
1000100098	RODAMIENTO DE RODILLOS CILINDRICOS # NU-314 PISTA INTERIOR MOVIBLE AMBOS LADOS	5
1000100153	RODAMIENTO DE RODILLOS CILINDRICO # NU-222/C3	1
1000100154	RODAMIENTO DE RODILLOS CILINDRICO # NU-230/C3	2

<b>Código Valdez</b>	<b>Descripción Valdez</b>	<b>Cantidad</b>
1000100156	RODAMIENTO <b>DE RODILLOS CILINDRICO</b> # NJ-2306	<b>1</b>
1000100163	RODAMIENTO CILINDRICO 23022 Ø170XØ110X45	<b>1</b>
1000100164	RODAMIENTO CILINDRICO 23120 Ø165XØ100X52	<b>2</b>
1000100173	RODAMIENTO CILINDRICO 22230 CE4	<b>2</b>
1000100177	RODAMIENTO CILINDRICO 23138 CCK/W33	<b>2</b>
1000100185	RODAMIENTO SL 182936 C3	<b>2</b>
1000100186	RODAMIENTO SL 182940 C3	<b>2</b>
1000200008	RODAMIENTO DE BOLA # 1206-K <b>EJE CONICO</b>	<b>6</b>
1000200068	RODAMIENTO DE BOLA # 6000 C3	<b>1</b>
1000200080	RODAMIENTO DE BOLA # 6005-2Z	<b>4</b>
1000200090	RODAMIENTO DE BOLA # 6011-2Z	<b>20</b>
1000200091	RODAMIENTO DE BOLA # 6013-2Z	<b>2</b>
1000200095	RODAMIENTO DE BOLA # 6017-2Z/C3	<b>9</b>
1000200103	RODAMIENTO DE BOLA # 6201-2RS	<b>37</b>
1000200104	RODAMIENTO DE BOLA # 6201-2Z	<b>10</b>
1000200116	RODAMIENTO DE BOLA # 6204	<b>7</b>
1000200145	RODAMIENTO DE BOLA # 6208-2Z	<b>6</b>
1000200175	RODAMIENTO DE BOLA # 6303-2Z	<b>2</b>
1000200227	RODAMIENTO DE BOLA # 6315-2RS	<b>2</b>
1000200228	RODAMIENTO DE BOLA # 6316 # 1862	<b>10</b>
1000200230	RODAMIENTO DE BOLA # 6316-2Z	<b>2</b>
1000200351	RODAMIENTO <b>DOBLE HILERA DE BOLAS</b> 3205-2RS	<b>3</b>
1000200399	RODAMIENTO DE BOLA # 6215-2RS	<b>3</b>
1000200420	RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 6217-2RS	<b>1</b>
1000200431	RODAMIENTO DE BOLA # 6216-2RS	<b>8</b>
1000200433	RODAMIENTO DE BOLA # 6320-2RS	<b>1</b>
1000200446	RODAMIENTO DE CONTACTO ANGULAR # 7322B.TVP.UA	<b>1</b>
1000200447	RODAMIENTO DELANTERO # 6330M	<b>2</b>
1000200450	RODAMIENTO DE BOLA R6-2RS-C3	<b>20</b>
1000200452	RODAMIENTO DE BOLA # 6009-2RS	<b>9</b>
1000800063	RODAMIENTO DE BOLA # 7315-B - <b>DE CONTACTO ANGULAR</b>	<b>4</b>
1000400090	RODAMIENTO # 4T3200-8X	<b>2</b>
1000400079	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # K-501349 # K-501310 # LM-501310	<b>4</b>

<b>Código Valdez</b>	<b>Descripción Valdez</b>	<b>Cantidad</b>
1000400135	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 41100/41286	<b>3</b>
1000400163	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 4T-88542/10 # HM-88542	<b>2</b>
1000400175	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 56425	<b>18</b>
1000400217	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # BKL-44649 # 572563R91	<b>9</b>
1000400258	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # L-68149-68110 C/PIS	<b>5</b>
1000400197	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 67048/67010 # 6 C/P	<b>6</b>
1000400280	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 30207J #2359870 # 30207J2/Q C/P	<b>3</b>
1000400312	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 30204 SKF	<b>60</b>
1000400342	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32216 C/PISTA	<b>2</b>
1000400359	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32309	<b>2</b>
1000500006	MANGUITO DE FIJACION (BUJE) # HA-318 SKF	<b>1</b>
1000900069	CHUMACERA DE PARED # FY- 508 (COMPLETO)	<b>2</b>
1000900078	CHUMACERA # UPC208-24 (1-1/2")	<b>6</b>
1001500003	RODAMIENTO <b>DE BOLAS OSCILANTES CONICO</b> # 1208K	<b>3</b>
1000100171	RODAMIENTO <b>CONICO DE RODILLOS ESFERICOS</b> 22226-CCK/W33	<b>4</b>
1001500054	RODAMIENTO DE RODILLO A RÓTULA DIN635 213 13E-J	<b>2</b>
1000100016	RODAMIENTO CILINDRICO <b>DE RODILLOS ESFERICOS</b> # 22216 M/SKF	<b>1</b>
1000100020	RODAMIENTO <b>CONICO DE RODILLOS ESFERICOS</b> # 22218-CCK/W33	<b>1</b>
1000100023	RODAMIENTO CONICO <b>DE RODILLOS ESFERICOS</b> # 22220CK/W33	<b>4</b>
1000200164	RODAMIENTO DE BOLA # 6215-2Z	<b>2</b>
1000500041	BUJE DE MONTAJE H2317	<b>1</b>
1001500054	RODAMIENTO DE RODILLOS CILINDRICOS 21313	<b>2</b>
1000200429	RODAMIENTO DE BOLA # 6324	<b>1</b>
1000100155	RODAMIENTOS DE RODILLOS CILINDRICOS NUP210	<b>4</b>
3200200028	RODAMIENTOS DE RODILLOS CILINDRICOS NU219	<b>4</b>
1000200053	RODAMIENTO DE BOLAS 6224C3	<b>6</b>

<b>Código Valdez</b>	<b>Descripción Valdez</b>	<b>Cantidad</b>
3200200031	RODAMIENTOS DE RODILLOS CILINDRICOS NU216	<b>2</b>
4300100013	RODAMIENTO DOBLE HILERA DE BOLAS 3210-	<b>5</b>
1000100199	RODAMIENTOS DE RODILLOS CILINDRICOS NU224	<b>3</b>
1000100198	RODAMIENTOS DE RODILLOS CILINDRICOS NU220	<b>3</b>
1000100159	RODAMIENTO CONICO DE RODILLOS ESFERICO S 22340 CCK/C3/W33	<b>2</b>
1000100178	RODAMIENTO CONICO DE RODILLOS ESFERICOS 22348 CCK/C3/W33	<b>2</b>

**Elaborado por:** El investigador

### **Pruebas de funcionamiento en monitorio y capacitación Bearing Tester**

Al realizar el levantamiento físico de rodamientos se pudo revisar las condiciones de trabajo de los mismos; ambiente, carga, presión, velocidad, etc; y se llegó a detectar varios inconvenientes que afectan su funcionamiento y vida útil, véase: Cuadro 14: Informe de estado de rodamientos.

En el periodo de zafra que inicia en junio es muy importante que todos los equipos desarrollen todo su potencial ya que solo se programan tres paradas por 72 horas para revisión de equipos hasta terminar la producción en diciembre y el ciclo de trabajo es de 24 horas por 60 días consecutivos es así que los elementos mecánicos juegan un papel primordial y su desempeño garantiza un excelente ciclo continuo en cumplir las metas trazadas.

El difusor mantiene varios sistemas automatizados que permiten una excelente supervisión y control de los equipos pero varios dispositivos y los rodamientos particularmente requieren mayor seguimiento o sea una herramienta tecnológica de fácil manejo acorde a esta necesidad que pueda analizar su funcionamiento y trazar un programa de revisión que detecte inconvenientes futuros y ayude a predecir el estado de los mismos.

Actualmente existen análisis de vibraciones que pueden determinar fallas en ejes, desalineaciones, cavitación, etc; pero que no determinan con claridad el estado de los rodamientos en el interior de sus cajas de funcionamiento o en bombas, reductores, transmisiones y motores eléctricos es así que ingenieros especialistas de las casas comerciales han realizado varios estudios que han logrado establecer herramientas tecnológicas que brindan exactitud en su verificación, son de fácil manejo y no requieren de especialistas para su estudio de datos.

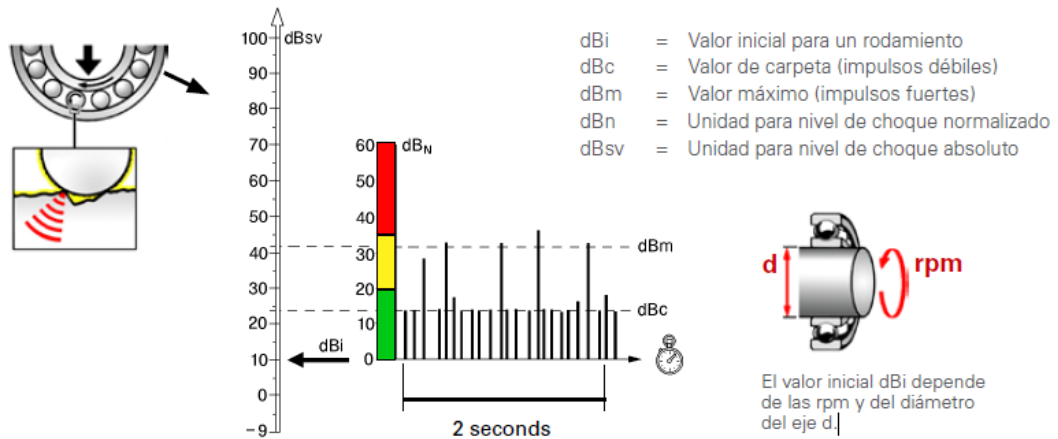
El Bearing Tester es un medidor de impulsos de choque basado en el ampliamente probado Método Timken para una identificación rápida y fácil de los fallos en los rodamientos.

El instrumento tiene un microprocesador integrado programado para analizar los patrones de impulsos por choque de todos los tipos de rodamientos en bolas y de rodillos, y muestra la información evaluada en la condición de funcionamiento del rodamiento. Además se puede utilizar para medir la temperatura de la superficie por el sensor, y para detectar irregularidades en el sonido de la máquina vía auriculares utilizando la función estetoscopio.



**Figura 63:** Elementos del bearing Tester

**Elaborado por:** El investigador



**Figura 64:** Medición de la condición del rodamiento

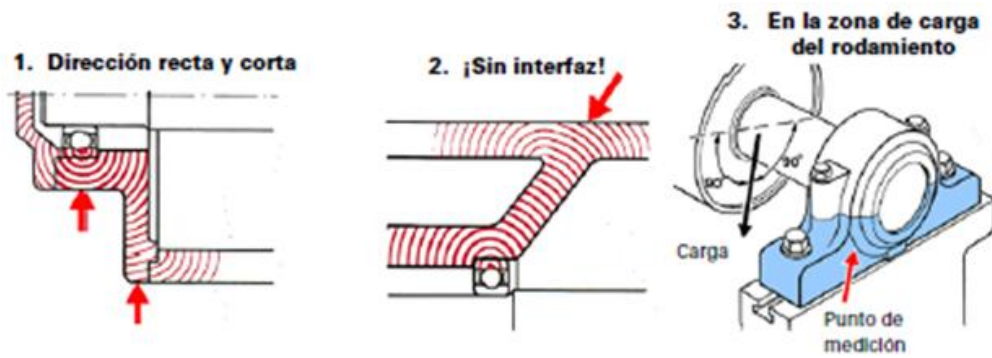
**Elaborado por:** El investigador

Los datos se detallan en decibelios cuya medición indirecta por la velocidad de impacto genera una onda de compresión mecánica que aparece instantáneamente en cada cuerpo, los choques producidos viajan a través del rodamiento y de la carcasa del rulimán mostrando así la condición de operación del mismo. Las señales del transductor son procesadas por el microprocesador del detector de rodamientos y los valores de impulsos de choque medidos se muestran en la pantalla.

### Uso y funcionamiento del bearing tester

Para iniciar se debe ingresar el diámetro de eje a medir junto a las revoluciones en las que trabaja y automáticamente el microprocesador calcula el valor decibel inicial.

Después se ubica el lector en el dispositivo a medir, se recomienda realizar tres puntos de contacto para encontrar mayor exactitud en la toma, en cada medición se tomará entre cuatro a cinco segundos hasta que un led de color azul se apague indicando que se ingresaron los datos al dispositivo el mismo que automáticamente en base al decibel inicial calcula el decibel carpeta y los puntos que existe interferencia denominados decibel máximo.



**Figura 65:** Puntos de contacto a ubicar

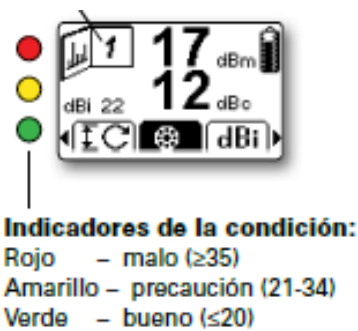
**Elaborado por:** El investigador



**Figura 66:** Ubicación del lector de medida bearing tester

**Elaborado por:** El investigador

Tras la toma de lectura se define el estado del rodamiento automáticamente por los leds indicadores en la pantalla de la herramienta.



**Figura 67:** Pantalla de resultados del bearing tester

**Elaborado por:** El investigador

La pantalla indicadora de colores da una respuesta inmediata al estado del rodamiento, además este equipo nos permite un estudio más detallado en el que el seguimiento periódico a los equipos a medir permite generar un historial de la vida útil del rulimán y sus resultados muestran los factores que generan el daño en el mismo sea por lubricación, desalineación, partes sueltas, golpeteo, etc. (Anexo5).

Para demostrar el funcionamiento de la herramienta en cuestión se realizó una supervisión en los puntos considerados más críticos en el difusor de caña de azúcar; efectuándose en el desfibrador y las picadoras de caña, dichos resultados serían tomados en cuenta para planificar un mantenimiento predictivo acorde a lo que se identifique en esta prueba.



**Figura 68:** Supervisión de puntos críticos, bearing tester

**Elaborado por:** El investigador

Evaluados dichos elementos se detalla el siguiente informe, Anexo 6:



**Cuadro 21 : Informe de Revisión de rodamientos en puntos críticos**

<b>Tipo de Rodamiento</b>	<b>Lado Motor</b>	<b>Lado Libre</b>
22340 K C3 W33	Rodamiento sometido ha elevada carga radial, se recomienda mejorar lubricación. Revisar condición de pista en los siguientes mantenimientos y girar el anillo exterior en caso de encontrarse picaduras	Rodamiento sometido ha elevada carga radial, se recomienda mejorar lubricación. Revisar condición de pista en los siguientes mantenimientos y girar el anillo exterior en caso de encontrarse picaduras
23248 K C3 W33	Rodamiento sometido ha elevada carga radial. Revisar condición de pista en los siguientes mantenimientos y girar el anillo exterior en caso de encontrarse picaduras	Rodamiento sometido ha elevada carga radial, se recomienda mejorar lubricación. Revisar condición de pista en los siguientes mantenimientos y girar el anillo exterior en caso de encontrarse picaduras
23144 K C3 W33	Rodamiento sometido ha elevada carga radial, se recomienda mejorar lubricación urgente. Revisar condición de pista en los siguientes mantenimientos y cambiarlo si las picaduras están extendidas	Rodamiento sometido ha elevada carga radial, se recomienda mejorar lubricación urgente. Programar cambio, revisar condición de pista en los siguientes mantenimientos y cambiarlo de inmediato.

**Elaborado por:** El investigador

Tras la información enviada el ingeniero Edgar Sandoval decide cambiar el rodamiento 23144KC3W33 del lado libre y delega al ingeniero Alfredo Lazo Jefe de Mantenimiento Programado coordine la adquisición y capacitación de esta herramienta predictiva de supervisión.

Además se toma en cuenta las recomendaciones enviadas en el informe de la supervisión realizada en los puntos críticos con la herramienta detectora de fallas y se procede a realizar los correctivos inmediatos para que los rodamientos en cuestión puedan terminar la zafra.

Junto al departamento de compras se procede con la adquisición del medidor temperatura y vibración portátil bearing tester BT2100. (Anexo 7).

Se planifica la capacitación en el ingenio azucarero en la que participan seis personas y el ingeniero Alfredo Lazo asigna a José Luis Rodríguez como la persona encargada de manejar el bearing tester y realizar la supervisión periódica en los equipos del difusor de caña de azúcar, el capacitador es el Ingeniero Oscar Salazar del departamento de ingeniería de Casa del Rulimán.

Semanalmente en zafra el asistente de mantenimiento realiza la supervisión de los equipos a través de la herramienta mostrada y toda duda se despeja por medio de Guillermo Carrillo encargado de la asesoría industrial en la compañía azucarera Valdez.



**Figura 69:** Capacitación de uso del bearing tester

**Elaborado por:** El investigador



**Figura 70:** Capacitación de uso del bearing tester

**Elaborado por:** El investigador

Además de la capacitación se presentó un plan de mantenimiento de rodamientos en los equipos para que los técnicos responsables hagan su libre manejo de acuerdo al tipo de elemento a revisar. (Anexo 8)

### **Capacitación al personal de mantenimiento con el tema referente a rodamientos**

Durante todo el proceso investigativo y tras las constantes necesidades presentadas en el ingenio azucarero se ha podido evidenciar una gran falencia por parte del personal de mantenimiento en cuánto a identificación de rodamientos, tipos, montaje, desmontaje, etc;

Los técnicos de planta se encuentran desactualizados en todos los temas referentes a rulimanes y utilizan varios métodos tradiciones nada fiables en prevención y seguridad así como en el uso de herramientas inadecuadas que generan pérdidas de tiempo y disminuyen la vida útil de los repuestos en cuestión.

Ante esta necesidad Casa del Rulimán representado por el investigador presenta una propuesta en capacitación al ingenio azucarero por parte del Ingeniero Camilo Hidalgo representante de la firma Fag de tecnología alemana que visita Ecuador

periódicamente y en esta ocasión al mes de febrero del 2012, el ingeniero Alfredo Lazo jefe de mantenimiento programado fábrica coordina todos los aspectos a utilizar y el tiempo adecuado para que todo el personal involucrado con el tema de rodamientos pueda asistir sin falta alguna a esta reunión considerada de gran valor en la actualización de la información a recibir.



**Figura 71:** Capacitación de rodamientos

**Elaborado por:** El investigador



**Figura 72:** Capacitación de rodamientos

**Elaborado por:** El investigador

Todo el material expuesto en la capacitación hace referencia al material de rodamientos presentado en el marco teórico de este proyecto de investigación.

## **Instalación de la bodega a consignación de rodamientos**

Todo el proceso investigativo realizado en el funcionamiento de rodamientos para disminuir los tiempos de los mantenimientos correctivos en el difusor de caña de azúcar, después de toda la investigación realizada e identificadas las falencias que han generado dicho inconveniente que ha producido grandes pérdidas económicas en la producción real de azúcar evidenciada en el 2010 con 2.250.544 sacos de azúcar se llega a plantear la solución inmediata ha dicho problema.

Por este motivo se ha buscado y efectuado las mejores alternativas para corregir este problema las cuales se detalla a continuación.

- Levantamiento físico de elementos rodantes para identificarlos en los equipos del difusor y sustituirlos por sus números de parte.
- Cálculo de vida útil que permita revisar el funcionamiento de los rodamientos del difusor.
- Revisión de la información actual de rodamientos en el sistema del ingenio azucarero en el que ha corregido y depurar toda falla identificada.
- Pruebas de funcionamiento en monitoreo y capacitación al personal del ingenio Valdez en el uso de la herramienta bearing tester que permita establecer un plan de supervisión y prevención ante fallas inesperadas.
- Capacitación al personal de mantenimiento en todo lo referente a rodamientos para que puedan identificarlos, solicitarlos, montarlos, desmontarlos y mantener su vida útil en perfecto estado.

Los servicios realizados han sido de gran beneficio en el ingenio azucarero quienes han visto de gran ayuda lo efectuado y además solicitan la instalación de una bodega a consignación de rodamientos en su planta para disminuir en gran manera los tiempos de los mantenimientos correctivos que por falta de stock en su bodega, repuestos inexistentes en el país o demora en la entrega de la ciudad de Guayaquil a Milagro ha sido el mayor desafío que ha generado los

mantenimientos de forma prolongada en su reparación y a la vez pérdidas en gran escala a su producción total.

Junto al departamento de compras y logística se procede a la negociación pertinente para tramitar con dicha solicitud la que se detalla a continuación.

- Cotización de los rodamientos y cantidades a requerir con un convenio a congelación de precio por un período de un año; esta información se ha conseguido en el levantamiento realizado en el difusor.
- El ingenio azucarero dispone del espacio, lugar y la persona responsable a controlar los rodamientos a consignación; cuya responsabilidad asignada por el Ingeniero Julio Soto jefe de bodega recae en el Ing. Ruben Montalván analista de inventarios.
- Emisión de la orden de compra a consignación y aprobación respectiva por la ingeniera Cecilia Guzmán jefa del departamento de adquisiciones; la asistente encargada de manejar este proceso recae en la Ing. Jacqueline Hurtado (Anexo9).
- Todo los productos a instalar entran con guía de remisión en la compañía (Anexo10) y solo al momento de consumir los técnicos en mantenimiento se procederá a la facturación de dicho elemento (Anexo11); esta información la proporciona el analista de inventarios quincenalmente y mensualmente la empresa Casa del Rulimán realizará un inventario físico para controlar el stock y proceder con las reposiciones respectivas de rodamientos.
- Instalación de la bodega a consignación de rodamientos para el difusor de caña de azúcar.
- Reposiciones solicitadas después del consumo para mantener un stock base en el inventario y pueda suplir las necesidades que se presenten en el momento oportuno.



**Figura 73:** Bodega a consignación, Compañía Valdez

**Elaborado por:** El investigador



**Figura 74:** Bodega a consignación, Compañía Valdez

**Elaborado por:** El investigador

**Cuadro 22 : Items entregados a Consignación**

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Entregado</b>
1000200111	62032RSRC3	154,00
1000200307	62062RSRC3	207,00
1000200073	60012RSRC3	160,00
1000200122	62052RSRC3	56,00
1000200117	62042RSRC3	78,00
1000200106	62022RSRC3 , 46 en koyo	60,00
1000200394	608ZZ	36,00
	608 2RSRC3	52,00
1000400312	30204	60,00
1000200139	62072RSRC3	36,00
1000200221	63132RSRC3	33,00
1000200437	63032RSRC3	23,00
1000200185	6306EEC3	12,00
1000200185	63062RSRC3	20,00
1000200210	63112RSRC3	24,00
1000400381	30205	2,00
1000400295	387A CONO	31,00
1000200180	63052RSRC3	10,00
1000200143	62082RSRC3	8,00
1000200143	62082RSRC3 SNR	6,00
1000200156	62112ZRC3	20,00



<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Entregado</b>
1000200216	63122RSRC3	18,00
1000200203	63092RSRC3	8,00
1000200389	63102RSRC3	12,00
1000200191	63072RSRC3	13,00
1000200103	62012RSRC3	39,00
1000400214	LM11949/10 =SET2	10,00
1000200198	63082ZRC3	24,00
1000200090	60112ZRC3	24,00
1000400102	32211 KOYO	4,00
1000200017	62022ZRC3	19,00
1000400099	32208	12,00
1000200197	6308eeC3	11,00
1000200076	60032RSRC3	12,00
1000200177	63042RSRC3	27,00
1000200129	62052ZRC3	8,00
1000200407	62112RSRC3	17,00
1000200356	63142RSRC3	12,00
1000200208	63102ZRC3	10,00
1000200205	63092ZRC3	24,00
1000200259	7312BTVP	8,00
1000200364	62122RSRC3	8,00
1000300011	7409BMP	8,00
1000800153	SET278 = 39581/20	2,00
1000200229	63162RSRC3	8,00
1000400258	L68149/10 SET13	5,00
1000200452	60092RSRC3	9,00
1000200220	63132ZRC3	4,00
1000400098	32207	2,00
1000200244	6407C3	4,00
1000300026	7308BJP	1,00
	7308BTVP	8,00
1001500051	1202TVC3	24,00
1000200104	62012ZRC3	10,00
1000200146	6209EEC3	1,00
1000200258	7311BTVP	6,00
1000200101	62002ZRC3	3,00

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Entregado</b>
1000200087	60102ZRC3	5,00
	60102RSRC3	10,00
1000200214	63112ZRC3	10,00
1000200450	EE3S2RS (R6-2RS )	20,00
1000400217	L44649 cono	9,00
1000400169	JLM506849E/10E =SET118	2,00
1000400156	30206	2,00
1000200228	63162RSRC3	10,00
1000200316	63052RSRC3	16,00
1000900070	UCF207	4,00
1000200116	62042RSRC3	11,00
1000400132	3984 CONO	7,00
1000200039	3310NR = 5310NR	1,00
	5310-2RS FBJ	4,00
1000200395	63182RSRC3	11,00
1000200305	60052RSRC3	8,00
1001600020	7314BTVP	7,00
1000400103	32212	2,00
1000400299	3984/20 (SET98)	2,00
1000200250	6409C3	4,00
1000200335	60042RSRC3	9,00
100400314	SET364 ( 37431A/625)	4,00
1000200020	23072RSTV	4,00
1000200390	6210EEC3	9,00
1000200390	62102RSRC3	6,00
1000200145	62082ZRC3	6,00
1000200178	63042RSRC3	2,00
1000100047	7212BTVP	8,00
1000200008	1206KTVC3	6,00
1000400090	32008X	2,00
1000200251	6411C3	8,00
1000100098	NU314ETVP2C3	5,00
1000400219	M88048 CONO	2,00
1000400163	SET8 (HM88542/10)	1,00
1000400346	32210 PMENDOZA	2,00
1000300017	7315BTVPUA	4,00
1000900065	UCF204-12	2,00

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Entregado</b>
1000900072	UCF208-24	7,00
1000400001	320/28	2,00
1000200399	62152RSRC3	3,00
1000200234	6319C3	2,00
1000400097	32206	2,00
1000200190	63072ZRC3	2,00
1000200227	63152RSRC3	3,00
1000200038	3309BD2RSTVH =5309 KOYO	2,00
1000200027	3309BTVHC3	4,00
1000200427	62192RSRC3	5,00
1000200419	2310TVC3	3,00
1000200069	60002RSRC3	3,00
1000200232	63172RSRC3	6,00
1000100095	NU2219ETVP2C3	2,00
1000900066	UCP205-16	2,00
1000100106	NU312ETVP2C3	6,00
1000200280	RLS10	3,00
1000900083	UCT208-24	6,00
1000400339	32012	1,00
1001300017	51109	3,00
1000200006	1204TVC3	3,00
1000100017	22217E1AKMC3	1,00
1001600023	LBBR30-2LS	2,00
1000900012	UCF205-16	3,00
1000900076	UCFL207-20	15,00
1000200179	63042ZRC3	5,00
1000100023	22220E1AKMC3	4,00
1000200408	UCP213-40	4,00
1000100109	23030E1AMC3	8,00
1000200080	60052ZRC3	4,00
1000900078	UCP208-24	8,00
1000400171	HM518445	4,00
1000100154	NU230EM1C3	2,00
1000100173	22230C4	2,00
1000400280	30207	3,00
1000200062	3209B2HRSTVHC3	4,00
1000300002	3306B2RSRTVH#(	2,00
1000900069	UCF208	2,00

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Entregado</b>
1000200173	63022RSRC3	5,00
1000400135	41100/41286	3,00
1001500003	1208KTVC3	3,00
1000200351	3205BD2HRSTVHC3	3,00
1000200095	60172ZRC3	9,00
1000400062	30209	5,00
1000400071	30304	2,00
1000400104	32213	4,00
1000400342	32216	2,00
1000400111	32310	2,00
1000100135	22215E1AKMC3	5,00
1000200432	3208B2RSTNH	2,00
1000200368	62202RSRC3	2,00
1000200252	6413C3	3,00
1000100040	NU318ETVP2C3	3,00
1000400059	30203	2,00
1000400368	32304	1,00
1000100193	23026E1AKMC3	7,00
1000300025	3305B2RSRTVH#(	1,00
1000200431	62162RSRC3	16,00
1000200428	63192RSRC3	1,00
1000500019	H309	2,00
1000100088	NJ220ETVP2C3#	2,00
1001500056	22213E1KC3	2,00
1000100015	22216E1KC3	2,00
1000100019	22218E1AMC3	4,00
1000100020	22218E1KC3	1,00
1000200034	3209BD2ZRTVH	3,00
1000200213	60062RSRC3	2,00
1000200147	62092ZRC3	2,00
1000200171	63012ZRC3	10,00
1000100155	NUP211ETVP2C3 NTN	3,00
1001600015	RLS12	3,00
1000400160	SET103(3982/20)	2,00
1000200175	63032ZRC3	2,00
1000100128	63222RSRC3	3,00
1000400169	JLM506849E/10E =SET118	0,00
1000100188	NUP311ETVP2C3	2,00

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Entregado</b>
1000200455	6810	2,00
1000100009	22208E1C3	2,00
1001500023	22210E1KC3	9,00
1000200235	63192ZRC3	3,00
1000200249	6409C3	6,00
1000200055	6904ZZ	3,00
1000300007	7222BMPUO	2,00
1001500038	23144BKMC3	2,00
1000100178	23248E1AKMC3	1,00
1000200451	6912ZZ	2,00
1000200091	60132ZRC3	2,00
1000200164	62152ZRC3	2,00
1000100156	NJ2306ETVP2C3	1,00
1000100153	NU222ETVP2C3	1,00
1000100164	RODAMIENTO CILINDRICO 23120 Ø165XØ100X52	2,00
1000100177	RODAMIENTO CILINDRICO 23138 CCK/W33	2,00
1000100185	RODAMIENTO SL 182936 C3	2,00
1000100186	RODAMIENTO SL 182940 C3	2,00
1000200230	RODAMIENTO DE BOLA # 6316-2Z	2,00
1000400359	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32309	2,00
1001500054	RODAMIENTO DE RODILLO A RÓTULA DIN635 213 13E-J	2,00
1000500006	HA318.313	1,00
1000200446	7322BJP	1,00
1000200447	6330M	2,00
1000300027	7220BMP	2,00
1000200068	60002RSRC3	1,00
1000100084	N313	1,00
1000400305	32315	1,00
1000100016	22216E1AMC3	1,00
1000200433	63202ZRC3	2,00
1000100184	NJ308	1,00
1000100163	23022E1AMC3	1,00
1000200420	62172RSRC3	1,00
1001500030	22226E1AKMC3	4,00
1000400263	LM67048/10	6,00

**Elaborado por:** Investigador

La bodega ya instalada trabaja con normalidad y no se ha presentado desafío alguno por pérdida de productos o demoras en reposición de los mismos.

**De:** Hurtado Jacqueline  
**Enviado el:** viernes, 27 de abril de 2012 11:30  
**Para:** Guillermo Carrillo ([cdrven8@casadelruliman.com](mailto:cdrven8@casadelruliman.com))  
**Asunto:** RV: Rodamientos sin stock

Sr. Guillermo

<u>CÓDIGO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>SOLICITADA</u>
1000200280	RODAMIENTO DE BOLA # RLS-10	3	stock 0
1001600015	RODAMIENTO DE BOLA # RLS-12-2RS	3	stock 0
1000200368	RODAMIENTO DE BOLA # 6220-2RS	2	stock 0
1000200210	RODAMIENTO DE BOLA # 6311-2RS	2	stock 3
1000200433	RODAMIENTO DE BOLA # 6320-2RS	2	stock 0

**Figura 75:** Solicitud de reposición de rodamientos

**Obtenido por:** Correo electrónico del investigador por el departamento de adquisiciones de Cnía.Valdez

La disminución de tiempo en los mantenimientos correctivos se vio evidenciada al mantener el stock de rodamientos en las instalaciones de la compañía que redujo en gran manera la improductividad que se generaba al presentarse daños de emergencia.

**Cuadro 23:** Resultados de consumo de rodamientos 2010 a 2011

<b>Codigo Valdez</b>	<b>Descripción</b>	<b>CANT</b>	<b>Valor 2010</b>	<b>CANT</b>	<b>Valor 2011</b>
1000200307	62062RSRC3	255	1205,47	296	1764,72
1000200111	62032RSRC3	320	1127,72	260	922,07
1000200073	60012RSRC3	49	119,54	236	521,18
1000200106	62022RSRC3	37	102,69	108	310,78
1000200122	62052RSRC3	105	512,89	162	809,69
1000200117	62042RSRC3	139	509,06	84	318,17
1000200394	608ZZ	130	292,38	35	94,47
1000200221	63132RSRC3	49	3905,78	60	5972,31
1000200185	63062RSRC3	46	475,80	64	595,73
1000200437	63032RSRC3	61	285,57	51	276,46
1000200198	63082ZRC3	20	241,21	28	420,56
1000500019	H309	2	2,86	2	2,86

<b>Codigo Valdez</b>	<b>Descripción</b>	<b>CANT</b>	<b>Valor 2010</b>	<b>CANT</b>	<b>Valor 2011</b>
1000200180	63052RSRC3	31	197,87	35	210,16
1000200143	62082RSRC3	36	388,01	25	226,49
1000200156	62112ZRC3	16	247,09	46	825,80
1000200407	62112RSRC3	17	346,97	21	389,82
1000200450	EE3S2RS (R6-2RS )			19	96,61
1000200087	60102ZRC3	2	18,62	13	123,72
100700014	UC209	124	4278,89	197	3225,27
1000200210	63112RSRC3	30	1426,36	53	2517,55
1000200216	63122RSRC3	24	1379,28	36	2245,50
1000400214	LM11949/10 =SET2	9	50,00	64	365,57
1000200017	62022ZRC3	19	45,27	9	22,39
1000400295	387A CONO	31	780,75	23	440,62
1000200191	63072RSRC3	25	286,04	31	373,35
1000200103	62012RSRC3	36	111,14	24	75,81
1000200197	63082RSRC3	16	306,06	20	295,46
1000400428	UCFL207'20			47	1301,18
1000200076	60032RSRC3	12	35,81	18	55,79
1000200177	63042RSRC3	23	89,31	5	20,83
1000200356	63142RSRC3	14	1044,91	17	1522,67
1000200208	63102ZRC3	11	268,65	17	516,33
1001500051	1202TVC3	13	194,58	14	206,19
1000200104	62012ZRC3	13	39,94	1	3,07
1000200152	62102ZRC3	8	97,66	7	85,66
1000400217	L44649 cono	9	39,06		
1000900076	UCFL207-20	3	60,24	5	100,41
1000200203	63092RSRC3	22	598,73	26	501,30
1000200389	63102RSRC3	23	560,95	18	430,42
1000200205	63092ZRC3	21	491,47	12	283,62
1000200259	7312BTVP	17	1509,58	11	802,88
1000200364	62122RSRC3	10	258,00	13	308,10
1000300011	7409BMP	11	2228,57	12	2867,28
1000200229	63162RSRC3	12	1672,94	5	618,64
1000200452	60092RSRC3			4	49,24
1000300026	7308BTVP	12	403,32	6	239,97
1000200258	7311BTVP	11	564,26	9	518,99
1000900070	UCF207	3	59,32	8	154,10
1000200250	6409C3	4	185,35	8	380,80
1000200251	6411C3			9	932,00
1000400103	SET45	4	31,67	4	70,62
1000400312	30204	11	49,06	20	99,42
1000200090	60112ZRC3	14	205,13	13	234,29
1000400102	32211	24	370,86	8	356,52
1000200129	62052ZRC3	14	58,96	14	53,63
1000400258	L68149/10 SET13	5	25,93		
1000200228	63162RSRC3	10	1168,74	4	576,13
1000200316	63052RSRC3	6	41,17	6	30,71
1000200116	62042RSRC3	9	30,12	2	6,36
1000400132	3984 CONO	7	252,82		

<b>Codigo Valdez</b>	<b>Descripción</b>	<b>CANT</b>	<b>Valor 2010</b>	<b>CANT</b>	<b>Valor 2011</b>
1000200395	63182RSRC3	5	984,93	8	1608,79
1001600020	7314BJP	5	568,17	1	119,95
1000200145	62082ZRC3	8	93,50	1	12,73
1000100047	7212BTVP			7	591,57
1000200008	1206KTVC3	8	139,62	2	35,95
1001700015	UC210			10	271,45
1000100106	NU312ETVP2C3	2	99,75	7	734,61
1000200038	3309BD2RSTVH	2	140,15	5	429,21
1000200139	62072RSRC3	49	392,93	69	487,75
1000200244	6407C3	7	177,18	16	414,94
1000200146	62092RSRC3	5	64,42	12	169,09
1000200214	63112ZRC3	5	211,78	12	499,36
1000200305	60052RSRC3	6	26,57	7	27,93
1000200335	60042RSRC3	4	14,00	7	24,30
1000200020	23072RSTV	4	157,68	7	311,43
1000200390	62102RSRC3	3	42,09	5	82,43
1000200178	63042RSRC3	8	44,70	5	27,55
1000100098	NU314ETVP2C3	5	566,44		
1000300017	7315BTVPUA	4	342,58	4	605,02
1000900072	UCF208-24	1	22,84	11	247,98
1000200399	62152RSRC3	6	335,31	2	112,28
1000200234	6319C3	3	593,91	10	2079,77
1000100095	NU2219ETVP2C3	3	1353,36	5	1858,15
1000900066	UCP205-16	2	41,37	4	59,76
1000900083	UCT208-24	2	52,68	4	105,37
1000100023	22220E1AKMC3			6	1297,23
1000100109	23030E1AMC3			5	2451,22
1000200080	60052ZRC3	5	16,82	1	3,47
1000900078	UCP208-24			2	45,72
1000400171	HM518445				
1000400280	30207	3	55,03		
1000400135	41100/41286			1	125,26
1000200095	60172ZRC3	1	46,22		
1000100135	22215E1AKMC3			4	530,25
1000200252	6413C3	2	238,67	2	237,01
1000100193	23026E1AKMC3			5	2468,76
1000100019	22218E1AMC3			4	973,50
1000200175	63032ZRC3	2	8,06	1	5,42
1000200068	60002RSRC3	5	13,74	3	7,83
1001500030	22226E1AKMC3	2	1183,03	1	501,98
1000400263	LM67048/10				
1001000055	HK2016	2	11,18	2	16,80
1000400099	32208	10	207,13	7	213,79
1000200220	63132ZRC3	15	1002,19	1	70,03
1000200039	3310NR	8	1109,00	6	475,32
1000400299	3984/20 (SET98)	2	101,73	9	277,88
1000400219	M88048 CONO	2	30,16	3	37,43
1000400163	SET8 (HM88542/10)	1	19,87	2	39,74



<b>Codigo Valdez</b>	<b>Descripción</b>	<b>CANT</b>	<b>Valor 2010</b>	<b>CANT</b>	<b>Valor 2011</b>
1000900065	UCF204-12	4	41,17		
1000400097	32206	3	38,48	6	57,01
1000200190	63072ZRC3	6	57,27		
1000200227	63152RSRC3	6	727,45	4	482,59
1000200427	62192RSRC3	1	116,47	6	675,79
1000200419	2310TVC3	5	456,29	5	469,03
1000200069	60002RSRC3	3	8,89	3	6,08
1000200336	60022ZRC3	2	5,75	3	8,63
1000200232	63172RSRC3	3	529,02	4	677,26
1000400339	32012	3	69,05	2	48,74
1000200006	1204TVC3	2	17,99	3	37,22
1000100017	22217E1AKMC3	6	1449,89		
1000900012	UCF205-16	2	30,51		
1000200408	UCP213-40			4	345,17
1000100154	NU230EM1C3	1	862,40		
1000100173	22230C4				
1000200062	3209BTVHC3			8	217,95
1000300002	3306B2RSRTVH#(	4	119,90	3	89,93
1000200173	63022ZRC3	3	5,47	3	5,47
1001500003	1208KTVC3	2	45,40		
1000200351	3205BD2HRSTVHC3				
1000400062	30209	3	30,72	2	33,47
1000200432	3208B2RSTNH	4	152,66		
1000200368	62202RSRC3	2	236,16	2	219,50
1000100040	NU318ETVP2C3	3	684,48	1	214,91
1000300025	3305B2RSRTVH#(	2	54,53	1	46,02
1000200431	62162RSRC3	1	87,96	4	315,53
1000200428	63192RSRC3	1	130,95		
1000100088	NJ220ETVP2C3#	2	317,86	1	172,24
1001500056	22213E1KC3	2	1740,48	2	249,47
1000100015	22216E1KC3	2	309,57		
1000200034	3209BD2ZRTVH	1	29,04	1	51,87
1000200213	60062RSRC3	2	10,19	2	11,47
1000200147	62092ZRC3	2	18,50		
1000100155	NUP211ETVP2C3	2	349,44	2	124,63
1000400160	SET103(3982/20)			4	113,30
1000100128	63222RSRC3			3	1490,89
1000100188	NUP311ETVP2C3			3	324,27
1000200455	6810			2	56,00
1000100009	22208E1C3			2	114,31
1001500023	22210E1KC3	1	54,34	1	50,22
1000100159	22340E1AKMC3	2	8915,20		
1000200249	6409C3			2	119,19
1000200055	6904ZZ			2	19,04
1000300007	7222BMPUO			2	225,13
1001500038	23144BKMBC3			1	1898,01
1000100178	23248E1AKMC3			1	4199,14
1000400024	15123 CONO	2	32,83	2	32,83

<b>Código Valdez</b>	<b>Descripción</b>	<b>CANT</b>	<b>Valor 2010</b>	<b>CANT</b>	<b>Valor 2011</b>
1000200091	60132ZRC3	1	19,08		
1000200164	62152ZRC3	2	112,72		
1000100156	NJ2306ETVP2C3	1	51,97		
1000100153	NU222ETVP2C3				
1000100164	23120CCW33C3				
1000100177	23138CCKW33C3		139135,50		107737,29
1001500054	21313E1C3				
1000500006	HA318.313			1	111,84
1000300027	7220BJP			1	169,32
1000200446	7322BJP	1	548,69	1	551,94
1000200447	6330M	1	1295,94		
1000100084	N313	2	166,04		
1000400305	32315				
1000100016	22216E1AMC3				
1000200433	63202RSRC3	1	265,37		
1000100184	NJ308	1	46,23		
1000100163	23022E1AMC3				
1000200441	688ZZ	6	28,36		
1000200396	6092RSC3			11	26,98
1001600016	KH3050	8	267,15	8	313,33
1000200308	RMS8	6	80,40	5	84,17
1000400090	32008X	2	13,04		
1000200027	3309BD2ZRTVH	1	92,61	6	792,96
1000200280	RLS10	4	1,92	2	0,96
1001600023	LBBR30-2LS	4	120,25	4	125,56
1000200372	63307LLB	2	49,57	2	49,57
1000200285	RMS10	2	40,09	1	168,13
1000200449	63209			5	291,20
1000400502	KH1228PP				
1001600015	RLS12	4	117,13		
1000100175	22234C4			2	1705,29
1000200451	6912ZZ			1	31,34
1000400381	30205	1	15,28	102	1558,23
1000400205	SET67 (HM88649/610)	23	232,97	33	739,88
1000400061	30208	16	338,32	10	235,78
1000800153	SET278 = 39581/20	8	887,58	13	663,75
1000400098	32207	14	126,18	9	203,15
1000200159	62132ZRC3	16	588,05	7	262,11
1000400235	SET309 = M86649/M86610	10	121,09	4	46,73
1000400050	SET267 (29685/20)	8	472,09	2	134,09
1000200101	62002ZRC3	4	14,20	12	42,60
1000400169	JLM506849E/10E =SET118	7	110,86	7	49,88
1000400156	30206	8	65,31	7	57,14
1001000047	B2610	8	295,75	6	174,35
1000400103	32212	6	249,93	5	214,87
100400314	SET364 ( 37431A/625)	2	216,47	6	565,79
1000200169	6262ZC3			4	11,21

<b>Código Valdez</b>	<b>Descripción</b>	<b>CANT</b>	<b>Valor 2010</b>	<b>CANT</b>	<b>Valor 2011</b>
1000400397	759/752B	6	2390,59	2	684,21
1000400346	32210	2	67,70	2	67,70
1000400001	320/28	5	61,80	4	59,72
1001200026	32008X	2	12,00	4	38,30
1000100014	NUP312ETVP2C3	3	822,43	2	240,96
1001700095	UCP215-48	5	519,62	4	386,80
1001300017	51109			8	131,04
1000200179	63042ZRC3			5	19,29
1000900069	UCF208	4	257,25	2	156,80
1000400106	32215	2	29,31	3	43,96
1000400071	30304	2	9,52	4	19,03
1000400104	32213	2	166,13	4	332,25
1000400342	32216	2	99,87	2	99,87
1000400111	32310	2	55,87	3	83,80
1000400115	33208	4	62,69		
1000400059	30203			5	22,06
1000400368	32304			3	25,27
1000100020	22218E1KC3			2	342,93
1000200171	63012ZRC3	1	2,56	2	5,11
1000400169	JLM506849E/10E =SET118	1	12,72	2	25,43
1000200235	63192ZRC3			1	277,19
1000200267	CB14-5	32	208,10	30	588,00
		<b>Total dólares:</b>	<b>210489,88</b>		<b>191437,76</b>

**Elaborado por:** Compañía Valdez

Por cuestiones del sistema de Valdez no se puede filtrar la información del consumo de rodamientos solo en el difusor pero se ha logrado detallar el área de fábrica, el aumento de cantidades entre el 2010 y el 2011 en algunos ítems se debe a que en este último año se decidió generar un mantenimiento completo a los equipos y se ha puesto en práctica los conocimientos adquiridos en las diferentes capacitaciones y asesoría.

### **Costo beneficio**

A pesar de todo esto se debe notar que hay un consumo menor económico entre las dos zafras sin considerar que en este último año hubo un incremento del 11% al valor de los rodamientos y solo por regla de tres existe aproximadamente un 10% de ahorro; por lo que si se suma el incremento pasado, el beneficio es del 21% sin tomar en cuenta la ganancia producida a la venta de sacos de azúcar.

Detallando el consumo de rodamientos entre uno y otro año se obtiene el siguiente cuadro que demuestra el ahorro económico solo en estos repuestos:

<b>Consumo rodamientos</b>			
<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Ahorro %</b>	<b>Ahorro \$</b>
210489,88	191437,76	9,05%	19052,12
Sin considerar incremento de precios del 11% en 2011			

**Cuadro 24:** Comparación costos de rodamientos

**Elaborado por:** Investigador

Además el personal capacitado ha demostrado poner en práctica los conocimientos adquiridos puesto que en el inter zafra de reparación del difusor de enero a mayo 2011 existió mayor consumo de rodamientos valorados alrededor de los \$58.000 dólares americanos y en el actual período de reparación 2012 se han encontrado rodamientos en buenas condiciones y su consumo es alrededor de \$44.000.

En los puntos considerados como críticos la herramienta detectora de estado de rodamientos bearing tester fue eficaz que permitió supervisar los elementos y considerar sus resultados para que la fábrica no realizara paralizaciones basadas en suposiciones de los técnicos y la zafra 2011 término con éxito.

El plan de mantenimiento presentado y ejecutado es la herramienta utilizada a diario en la programación de las reparaciones a realizar y es una guía eficaz para el montaje y desmontaje de los equipos en un orden secuencial de los pasos a seguir para el recambio de elementos rodantes, además permite determinar los tiempos generados y las personas responsables para un mayor control y supervisión de los mismos; dicha información servirá como historial en la vida útil de cada equipo.

<b>Equipo en mantenimiento correctivo</b>	<b>Duración emergente</b>	<b>Duración Actual</b>
Caso Bomba de agua Imbil rodamientos comunes	2h 30min desmontaje 30 min identificar item 5 min solicitarlo 45 min responde proveedor 20 min confirmar pedido 2h30 en movilizarlo 20 min en ingresarlo 10 min en retirar de bodega 2h montar 10 min puesta a punto <b>Total 9 horas 20minutos</b>	2h30 min desmontaje 5min identificar item 10 min en solicitarlo y retirarlo de bodega 1h30 min en montarlo 10 min puesta a punto <b>Total: 4horas 25minutos</b>
Caso rodamiento de picadora 2, rodamiento especial no había localmente	4horas desmontaje 30 min identificación 5 min solicitarlo 2 horas responde proveedor del exterior 1 hora confirmar pedido 96 hor movilizarlo (Perú) 20 min en ingresarlo 20 min en retirar de bodega 4 horas montaje y calibración 20 min puesta a punto <b>Total: 108 horas 35min</b>	4 horas desmontaje 10 min identificación 20 min solicitarlo y retirar de bodega 4 montaje y calibración 20 min puesta a punto <b>Total 8 horas 50min</b>

**Cuadro 25:** Cuadro comparativo de cambio de rodamientos en algunos puntos del difusor.

**Desarrollado por:** Ing. Alfredo Lazo, director de operación y metodos junto al investigador.

El mayor resultado obtenido se hace notar en que el disminuir los tiempos de los mantenimientos correctivos por rodamientos en el difusor de caña de azúcar que representaba el 42% de fallas generales en elementos mecánicos, junto a varios proyectos que se ejecutaron con especialistas para disminuir al máximo las fallas mecánicas alcanzó una producción en zafra exitosa rompiendo récords institucionales en la compañía en comparación a las zafra anteriores.

## LA ZAFRA No. 127 NOS DEJÓ LOS SIGUIENTES RÉCORDS:

- Récord de producción en sacos de azúcar, 3'236.073
- Récord de toneladas de caña cosechada, 1'627.735
- Récord en rendimiento en predios propios de toneladas de caña por hectárea, 93,08
- Récord de producción en melaza (gl), 11'895.760
- Récord de producción en bagazo (TM), 442.145

**Figura 76:** Récords zafra 2011 # 127

**Obtenido por:** Revista institucional Compañía Valdez “El zafrero”, pagina 4.

### Beneficio para la empresa representada por el investigador

El presente trabajo realizado permitió conseguir la exclusividad como proveedor en el 2012 a la empresa Casa del Rulimán a todo el Ingenio azucarero Váldez, esto incluye fábrica y equipos agrícolas.



**Figura 77:** Sra. Isabel Noboa junto a ejecutivos de Valdez con el saco récord

**Obtenido por:** Revista institucional Compañía Valdez “El zafrero”, pagina 6.



**Figura 78:** Festejos fin de zafra 2011

**Obtenido por:** Investigador



**Figura 79:** El investigador invitado al fin de zafra 2011

**Obtenido por:** Investigador

### **Previsión de la evaluación**

Se debe tomar en cuenta que el resultado óptimo en el desempeño del presente proyecto se basa en realizar contantemente las reposiciones respectivas para evitar desabastecimiento de rodamientos a consignación que permitan ser utilizados en los momentos oportunos que requieran los técnicos en sus mantenimientos planificados como correctivos.

Se capacitará anualmente al personal en el uso del bearing tester para fortalecer los conocimientos y a la vez supervisar esporádicamente las tomas a realizar en diferentes equipos del difusor para evaluar el correcto uso de la herramienta y detallar su buen desempeño y resultados.

Se programa dos capacitaciones anuales en el período de interzafra en temas diferentes relacionados a rodamientos al personal de mantenimiento por parte de técnicos del exterior de Fag con el objeto de completar un programa de capacitación establecido al ingenio azucarero y después se procederá al fortalecimientos de los mismos temas en años posteriores.

1. Curso básico de rodamientos: Conceptos, nomenclatura, selección, dimensionamiento, sufijos, prefijos, ajuste, tipos, aptitudes, juego interno, ajuste y tolerancia.
2. Montaje y desmontaje de rodamientos
3. Lubricación y vida útil

Visitas semanales al personal de mantenimiento, bodega y adquisiciones para determinar asesoría, necesidades o suplir repuestos e informar una vez al mes el desempeño del proyecto en marcha.

Ante falencias posibles se buscará la solución inmediata especialmente en reposición de productos si es el caso, no habrá impedimento para el despacho las 24 horas los siete días de la semana.

## **Conclusiones y Recomendaciones**

### **Conclusiones**

- Se concluye que las fases previas de investigación a la ejecución del proyecto fueron las adecuadas por brindar la información necesaria a identificar el problema en cuestión.



- Cada estudio investigativo previo al resultado final fue ejecutado eficazmente y la aplicación por parte del personal de Valdez permitió el desarrollo adecuado de los resultados alcanzados del presente trabajo.
- El acceso a la información de la compañía Valdez fue muy importante ya que el logro alcanzado es basado a la realidad de la empresa.
- La codificación de los datos a una sola familia para ubicación de los mismos en el sistema del ingenio es eficaz que permite a los técnicos contar con un stock de todos los rodamientos que necesitan y el equipo al cual pertenecen para identificarlos adecuadamente el momento de requerir un repuesto.
- La supervisión del estado de rodamientos en los puntos críticos permite monitoriar su funcionamiento para programar paralizaciones de equipos y no verse interrumpidos por fallas inesperadas y mantener un ciclo continuo de producción.
- Los conocimientos adquiridos por el personal garantiza la vida útil de los rulimanes en las reparaciones que se presentan.
- El instalar la bodega a consignación de rodamientos se redujo en su totalidad los tiempos de los mantenimientos correctivos en el difusor de caña de azúcar que representaba el mayor porcentaje de fallas en emergencias de los elementos mecánicos.
- La retroalimentación permanente entre el investigador y los directivos de la compañía Valdez permitió el buen desempeño de la ejecución del presente proyecto investigativo.
- El ingenio azucarero al mantener un proceso continuo de producción alcanza romper sus récords institucionales y genera ventas alrededor de los ciento veinte millones de dólares.
- Además Casa del Rulimán por ser comparticipa de este éxito se beneficia con la exclusividad en la proveeduría de rodamientos a toda la compañía Valdez.
- El investigador adquiere mayores conocimientos y experiencia en el funcionamiento de los ingenios azucareros para desarrollarse con mayor facilidad en el ámbito industrial.

## **Recomendaciones.**

- Se recomienda un seguimiento continuo a todas las áreas involucradas para desarrollar adecuadamente el proyecto ejecutado.
- Además en caso de necesidades o inconvenientes que se presenten, la persona a cargo deberá informar de inmediato al investigador para llegar a una solución pronta.
- Por ningún motivo se debe dejar en stock cero cualquier ítem a consignación.
- El control de la bodega de rodamientos debe ser eficiente, ya que en caso de faltar algún elemento y no reportar consumo se procede a la facturación inmediata al ingenio azucarero.
- Se debe implantar el presente proyecto a todas las áreas de la compañía para mantener un estándar de repuestos y solventar en todo lo posible las reparaciones de los equipos a los procesos de producción.
- Toda industria en desarrollo debe poner en práctica la investigación realizada para disminuir a gran escala los tiempos muertos que se generan en los ciclos de trabajo por fallas en los equipos y alcanzar el crecimiento planificado.

## **Bibliografía.**

### **Referencias Literarias:**

- CORTÉS RODRÍGUEZ, Claudio. *Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos*
- Catálogo de Rodamientos Industriales INA-FAG 2003
- Catálogo de Rodamientos Industriales SNR en español 2007.
- Catálogo de Rodamientos Industriales KOYO en español 2009.
- Catálogo Digital de parte del difusor de Caña de azúcar, solo para investigación en el Ingenio Valdez no se permite copia.
- Catálogo de Montaje, desmontaje y lubricación de rodamientos FAG 2003

### **Internet:**

- <http://www.gestiopolis.com/canales/financiera/articulos/14/inventarios.htm>

Artículo: Inventarios

- <http://www.skf.com/portal/skf/home/aptitudexchange?contentId=0.339127.339128.339130.339152.344962>

Artículo: tipos de rodamientos

- <http://www.construsur.net/index.php/nota/index/Mantenimiento/mantenimiento-de-rodamientos--que-buscar-durante-el-funcionamiento-del-rodamiento->

Artículo: Mantenimientos de rodamientos

- <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/535/5/CAPITULO%20III.pdf>

Artículo: Elaboración del azúcar

• <http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/jorgep/images/stories/inventarios.pdf>

Artículo: Administración de la producción

• [http://www.rodamientos-samper.com.mx/catalogos\\_pdf/skfotros.pdf](http://www.rodamientos-samper.com.mx/catalogos_pdf/skfotros.pdf)

Artículo: Rodamientos

• [http://www.basco.com.pe/Catalogo%20FAG/Rodamientos%20en%20general/FA  
G-Montaje%20y%20desmontaje%20de%20rodamientos.pdf](http://www.basco.com.pe/Catalogo%20FAG/Rodamientos%20en%20general/FA<br/>G-Montaje%20y%20desmontaje%20de%20rodamientos.pdf)

Artículo: Tipos de rodamientos

• <http://www.blanco-rodamientos.com.ar/p-servtec-mon.htm>

Artículo: Rodamientos

# **Anexos**

**Anexo1.** Formato encuesta

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E**  
**INDUSTRIAL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE**  
**AUTOMATIZACIÓN**

Encuesta dirigida al personal del Ingenio Azucarero Valdez, con el objeto de recabar información con respecto al funcionamiento de rodamientos para disminuir los tiempos de los mantenimientos correctivos en el difusor de caña de azúcar. Los datos obtenidos en esta encuesta son netamente confidenciales y de uso eminentemente técnico por lo que solicito sea muy veraz en las respuestas a brindar.

**Cuestionario**

**¿Actualmente existe supervisión en los equipos para analizar el funcionamiento de los rodamientos?**

**Si ( ) No ( )**

**¿En qué nivel calificaría la información existente de rodamientos en los equipos del ingenio Valdez?**

**Excelente ( ) Media ( ) Poca ( )**

**¿Considera que la carga y la velocidad en la que trabajan los equipos afecten en la vida útil de los mismos?**

**Si ( ) No ( )**

**¿Existe algún protocolo de trabajo al presentarse cambios de presión y temperatura en las chumaceras con rodamientos del difusor de caña de azúcar?**

**Si ( ) No ( )**

**¿Considera que el ambiente de trabajo influye en el funcionamiento de los equipos?**

**Si ( ) No ( )**

**¿El tiempo que tardan en solucionar un mantenimiento inesperado es corto y acorde a lo esperado?**

**Si ( ) No ( )**

**¿Normalmente es de fácil acceso la disponibilidad de las máquinas a reparar?**

**Si ( ) No ( )**

**¿Existen grandes pérdidas económicas por el tiempo no productivo ocasionalmente por mantenimientos inesperados?**

**Si ( ) No ( )**

**¿Son frecuentes los daños leves en el difusor de caña de azúcar?**

**Si ( ) No ( )**

**¿Se solucionan con rapidez los daños graves en los equipos del difusor de caña de azúcar?**

## Anexo 2. Carta de presentación de servicios a consignación



Sres.-

*Compañía Azucarera Valdez*

*Ciudad.*

*Casa del Ruliman especialista en rodamientos y elementos de transmisión de potencia, únicos en el país que le pueden proveer de FAG, TIMKEN, INA, KOYO como distribuidor autorizado entre otras marcas, esperamos poder atenderlos con la consignación, compra abierta de rodamientos y productos complementarios.*

*A continuación presentamos a usted los servicios que CASA DEL RULIMAN pone a su disposición:*

- **Seminarios de capacitación**

*Presentación de capítulos, previa coordinación con un responsable designado por ustedes, incluye evaluaciones e incentivos para el personal destacado en las mismas. Informe general del desarrollo de las evaluaciones para vuestro control, esto con el fin de que tengan conocimiento si se asimila las charlas técnicas brindadas por parte del área técnica de CASA DEL RULIMAN DEL ECUADOR S.A*

- **Servicio de emergencia 24 horas.-**

*Ponemos a su disposición estimado cliente el servicio mediante el cual usted puede en cualquier momento solicitarnos a nosotros mercadería y previa confirmación en nuestras bodegas, la despacharemos con mucho gusto se aplica también a fines de semana y feriados sin recargos adicionales.*



- **Importaciones rápidas**

*Como ya es de su conocimiento tenemos este servicio por medio del cual le damos respuesta a sus necesidades de forma inmediata, estamos orientados a cumplir con sus exigencias motivo por el cual reestructuramos esta área haciéndola más competitiva y con todas las exigencia que eso implica contamos con tiempos de entrega flexibles (tiempo mínimo de entrega 6 días laborables)*

- **Material de apoyo**

*En CASA DEL RULIMAN DEL ECUADOR S.A.; somos conscientes de que el brindar un buen servicio implica diferentes aspectos y uno de los más importantes es la entrega de material al área de mantenimiento, por lo tanto nos comprometemos a brindar sin costo adicionales catálogos impresos y electrónicos de nuestras marcas previo envío de nuestros proveedores para así reforzar sus conocimientos en áreas importantes como las ya mencionadas*

- **Asesorías en proyectos de mantenimiento e ingeniería**

*Ponemos a su entera disposición la asesoría y el conocimiento técnico de nuestro personal en todos los proyectos que se desarrollen en la planta, con el fin de formar un servicio integral y poder brindar soporte en la toma de decisiones por parte de ustedes, además podemos realizar un mapeo previa coordinación con el departamento de mantenimiento en el cual se evaluarán los siguientes aspectos*

- 1. identificación de equipos críticos*
- 2. ubicación de los rodamientos*
- 3. medición del tiempo de vida de los rodamientos que componen la máquina*

- **Asesoría en mantenimiento predictivo**

*Análisis de rodamientos a través del bearing tester*

*Análisis de fallas y causas*

- **Reuniones mensuales con gerencia de planta .**

*CASA DEL RULIMAN es consciente que el servicio que se entrega debe ser de forma completa y la comunicación es pieza fundamental en este concepto, lo que nos motiva a realizar una reunión mensual con el fin de informar las novedades que se desarrollen en las semanas previas de reuniones con el departamento de compras y el área de supervisión de mantenimiento. Y a su vez la planificación conjunta con el fin de reducir costos de una forma práctica.*

*El mecanismo de trabajo que proponemos como CASA DEL RULIMAN DEL ECUADOR S.A. es el siguiente*

- 1. Colocación del inventario en sus bodegas o en las nuestras según el acuerdo del contrato que se realice.*
- 2. Inventario mensual y facturación previa revisión por parte de bodega. (Puede cambiar en cuanto a la facturación puede ser semanal si el cliente lo considera conveniente.)*
- 3. Disponibilidad de máximos y mínimos en vuestra bodega para reposición.*
- 4. Identificación de productos críticos pero de baja rotación para traerlos en importación y a un costo conveniente.*

*Nuestra experiencia nos permite dar un servicio de garantía, calidad y seguridad para satisfacer las necesidades de nuestros clientes y solucionar las pérdidas existentes en las plantas de producción por paros imprevistos por falta de stock al mantenimiento y beneficiarnos mutuamente con costos especiales de consignación.*

### Anexo 3. Información de elementos que componen el difusor proporcionada por Fives Group

REPUESTOS PARA TRANSPORTADORES DE CAÑA Y CONDUCTORES INTERMEDIOS											
ITEMS	CODIGOS FABRICANTE	CODIGOS APIPRO	CODIGOS BODEGA GENERAL	DESCRIPCIÓN	NUMERO DE PARTE	CANTIDAD	SUGERENCIAS DE REQUISICIÓN				
							INMEDIATA	DESPUES GARANTIA	DESPUES TERCERA ZAFRA	CANTIDAD SOLICITADA	NUMERO DE REQUISICIÓN # GT
1		CD 02-01		Mesa de alimentación de caña # 1 (Vieja)		1					
				Cadena de acero arrastre EWART 698; Paso= 6.03"; Carga de trabajo= 13,000 Lb (2240 eslabones)		342 m	0				
				Piñones eje de cabeza cadena de arrastre		16	0				
				Tambores eje de cola		8	0				
				Tablillas de 21"x4"x2"		138	30				
				Tablillas de 25"x4"x2"		62	15				
				Pines candados para cadena EWART 698		20	5				
				Pines para cadena EWART 698		2240	50				
		ME 02-008		Central hidraulica ModeloInternational Hidraulic. IC-405TTF8886ARM, Frame=405T;		1	1				
		ME 02-01		Motor Hidraulico HYDROSTAR MRH 190-W-2; Serie=MI4995		1	1				
				Chumacera del eje de cabeza REX 5700		2	2				
				Rodamientos de chumaceras de eje de cabeza con bocin de bronce fosfórico fabricación Valdez		2	2				
				Chumacera del eje de cola fabricación Valdez		2	2				
				Rodamientos de chumaceras de eje de cola con bocin de bronce fosfórico fabricación Valdez		2	2				
2				Sistema hidraulico para levantamiento de viradoras de camiones (Vieja)							
				Pines para plataforma de virar camiones de fabricación		8	4				
				Gatos hidraulicos para plataformas: Maraca=C USTOM HOIST CYLINDER "400" SERIES SINGLE ACTING TELESCOPIC CYLINDER; # Part= 73-500-151 ; de 7", 6", 5"; Model: 73-500-151; Stroke=150.19"; Close= 63.12"; Open=213.19#; Cylinder tube O.D. = 8 1/8"		4	4				

			Sistema hidráulico de accionamiento gatos hidráulicos F3 25V21A 1C 10 L This Hydraulic Operators Station has a 50 Horsepower 480 Volt, Direct Drive Motor coupled to a Vickers 25 GPM Fixed vane Pump. Hydraulic Pumping Unit, 50 H.P. 1,800 RPM electric motor and starter supplied by customer, One (1) motor to pump coupling; One (1) Hydraulic pump, Vane type, One (1) relief valve; One (1) Pressure Gauge. Glycerine filled 0-3000 PSI, One (1) 110 Gallon oil reservoir with all accessories including oil level gauge, filler breather; One (1) sump strainer and return line filter; One (1) Directional Control Valve with subplate and Bolt Kit. All above fully connected and mounted on a common base.	2	0				
3	CD 02-01		<b>Arrastrador de basura mesa vieja</b>						
			Cadena de acero arrastre EWART 698; Paso= 6.03"; Carga de trabajo= 13,000 Lb (368 eslabones)	57 m	57 m				
			Piñones eje de cabeza cadena de arrastre	2	2				
			Tambores eje de cola	1	1				
			Tablillas de 21"x4"x2"	36	20				
			Pines candados para cadena EWART 698	5	2				
			Pines para cadena EWART 698	368	20				
			Chumacera del eje de cabeza SKF	2	2				
			Rodamientos de chumaceras de eje de cabeza con bocin de	2	2				
			Chumacera del eje de cola fabricación Valdez.	2	2				
			Rodamientos de chumaceras de eje de cola con bocin de	2	2				
4			<b>Banda arrastradora de basura</b>						
			Banda de caucho o goma 30" X 30.00 m Lg; 4 lonas de Nylon/caucho vulcanizado, correa transportadora (mercurio - 4.N.N.110 AB) ou (goodyear - pylon 440 - B) com revestimento interno de 3/16" x 1/8"	1	1				
			Estaciones de carga Ø 5 "	10	4				
			Estaciones de retorno Ø 5 "	5	2				
			Eje-Tambor o rodillos de cabeza Ø 550 mm	1	1				
			Eje-Tambor o rodillos de cola Ø 550 mm	1	1				
			Eje-Tambor o rodillos tensores	0	0				
			Chumaceras del eje de cabeza	2	2				
			Rodamientos de chumacera-eje de cabeza	2	2				
			Manguitos de fijación rodamiento-eje de cabeza	2	2				
5			<b>Mesa de alimentación de caña # 2 (Nueva)</b>						
			Cadena de acero arrastre EWART 698; Paso= 6.03"; Carga de trabajo= 13,000 Lb (2030 eslabones)	310 m	0				

			Eje-Tambor o rodillos de cabeza Ø 550 mm	1	1				
			Eje-Tambor o rodillos de cola Ø 550 mm	1	1				
			Eje-Tambor o rodillos tensores	0	0				
			Chumaceras del eje de cabeza	2	2				
			Rodamientos de chumacera-eje de cabeza	2	2				
			Manguitos de fijación rodamiento-eje de cabeza	2	2				
9	MC-101		<b>Conductor horizontal de caña tipo Outboard 600 TCH de cadena 2614 de 84" x 35 m entre centros</b>	1					
			Cadena de acero EWART 2614 (480 pies)	150 m	150 m				
			Bocines para cadena EWART 2614	480	0				
			Pines para cadena EWART 2614	480	0				
			Ruedas fuera de borda para cadena EWART 2614	300	0				
			REX TRI - LOCK SADDLE · 135- 284- 1 CABALLETERA	480	50				
			Ruedas dentadas de 8 dientes para cadena 2614; Ver dibujo N° 42407-ME-TP26-2101	4	4				
			Tablillas metálicas de arrastre de 84"	480	50				
			Pernos Ø3/4" x 2-1/2" para tablillas de arrastre	3840	500				
			Ejes cuadrados de 1 1/4 X 1 1/4" X 6 ms.	300	50				
			Chumaceras eje de cabeza Carcaza: FE FO NODULAR GGG-25Dib: 42407-ME-TP 25-3103	2	2				
			Cojinetes chumaceras eje de cabeza: BRONCE TM-23( Ø258 mm H7-g5) Dib: 42407-ME-TP 25-3101	2	2				
			Chumaceras eje de cola	2	2				
			Cojinetes chumaceras eje de cola	2	2				
10	EC-101		<b>Conductor inclinado de caña tipo Outboard de 600TCH cadena 2614 de 84" de ancho, 20° x 26 m entre centros</b>	1					
			Cadena de acero EWART 2614 (400 pies)	110 m	0				
			Bocines para cadena EWART 2614	400	0				
			Pines para cadena EWART 2614	400	0				
			Ruedas fuera de borda para cadena EWART 2614	250	0				
			REX TRI - LOCK SADDLE · 135- 284- 1 CABALLETERA	250	0				
			Ruedas dentadas de 8 dientes para cadena 2614; Ver dibujo N° 42407-ME-TP26-2101	4	0				
			Tablillas metálicas de arrastre de 84"	400	50				
			Pernos Ø3/4" x 2-1/2" para tablillas de arrastre	3200	500				
			Ejes cuadrados de 1 1/4 X 1 1/4" X 6 ms.	250	50				
			Chumaceras eje de cabeza Carcaza: FE FO NODULAR GGG-25Dib: 42407-ME-TP 25-3103	2	2				
			Cojinetes chumaceras eje de cabeza: BRONCE TM-23( Ø258 mm H7-g5) Dib: 42407-ME-TP 25-3101	2	2				

			Chumaceras eje de cola		2	2				
			Cojinetes chumaceras eje de cola		2	2				
11	EC-102		<b>Conductor inclinado de banda rápida 600 TCH de 78" x 51.5 m entre centros de ejes x 12° de inclinación, 100 m/min</b>		1					
			Banda de caucho o goma 92" X 110,00 m Lg; PESO= 4430 Kg; 4 lonas de Nylon/caucho vulcanizado, correa transportadora (mercurio - 4.N.N.110 AB) ou (goodyear - pylon 440 - B) com revestimento interno de 3/16" x 1/8" com 04 lonas, com 92" de largura x 110,000 mm. de comprimento linear interno.		1	0				
			Guarderas para las banda de caucho							
			Estaciones de carga Ø 5 "							
			Estaciones de retorno Ø 5 "							
			Eje-Tambor o rodillos de cabeza Ø 550 mm							
			Eje-Tambor o rodillos de cola Ø 550 mm							
			Eje-Tambor o rodillos tensores							
			Chumaceras del eje de cabeza, SNH532 RB BP BURGER EC-102	1060006-0011	1	1				
			Chumaceras del eje de cabeza, SNH532 RB LP BURGER EC-102	1060006-0011	1	1				
			Rodamientos SKF de chumacera-eje de cabeza 22232-CCK/W33	1060006-0011	2	1				
			Manguitos de fijación rodamiento-eje de cabeza-H3132 BGL	1060006-0011	2	1				
			Anillos de sellos de chumacera-eje de cabeza		2	2				
			Chumaceras del ejes tensores, SNH532 RB BP BURGER EC-102	1060006-0011	3	1				
			Chumaceras del ejes tensores, SNH532 RB LP BURGER EC-102	1060006-0011	3	1				
			Rodamientos NSK de chumacera-ejes tensores 22226-CCK/W33	1060006-0011	6	1				
			Manguitos de fijación rodamiento-ejes tensores-H3126 BGL	1060006-0011	6	1				
			Anillos de sellos de chumacera-ejes tensores		12	2				
			Chumaceras del eje de cola, SNH532 RB BP BURGER EC-102	1060006-0011	1	1				
			Chumaceras del eje de cola, SNH532 RB LP BURGER EC-102	1060006-0011	1	1				
			Rodamientos SKF de chumacera-eje de cola 22222-CCK/W33	1060006-0011	2	1				
			Manguitos de fijación rodamiento-eje de cola-H322 BGL	1060006-0011	2	1				
			Anillos de sellos de chumacera-eje de cola		2	1				
			Tambor Tração diam. 850 mm x 2600 mm emborrachado com eixo laminado SAE 1045 diam de 6.1/2" x diam 140 mancais x 4000 de comprimento.		1	1				

			Reductor de velocidad SUMITOMO; MODELO: CHHM100-6245Y-BP-21-444TC; BASE PLATE UNIT WITH MOTOR MARATHON; 100HP	1	0		1		
			Chumacera del eje de cabeza REX 5700	2	2				
			Rodamientos de chumaceras de eje de cabeza con bocin de bronce fosfórico fabricación Valdez	2	2				
			Chumacera del eje de cola fabricación Valdez.	2	2				
			Rodamientos de chumaceras de eje de cola con bocin de bronce fosfórico fabricación Valdez	2	2				
6			<b>Sistema hidraulico para levantamiento de viradoras de camiones (Nueva)</b>						
			Pines para plataforma de virar camiones de fabricación Valdez	8	4				
			Gatos hidraulicos para plataformas: Maraca-C USTOM HOIST CYLINDER "400" SERIES SINGLE ACTING TELESCOPIC CYLINDER; # Part= 73-500-151 ; de 7", 6", 5"; Model: 73-500-151; Stroke=150.19"; Close= 63.12"; Open=213.19"; Cylinder tube O.D. = 8 1/8"	4	4				
			MAJOR REPAIR KIT FOR 73-500-151 TELESCOPIC CYLLINDER # part= MRK-73-400	4	4				
			Pines para gatos hidraulicos	8	4				
			Sistema hidraulico de accionamiento gatos hidraulicos (F3) - 45V (M) • • A (M) (F) - " - , - 22 -.This Hydraulic Operators Station has a 50 Horsepcwer 480 Volt. Direct Drive Motor coupled to a Vicke rs 42 GPM Fixed vane Pump. Oil directly enters th rear side of the pump through a 3" Suction line that supplies oil from the bottom or the 100 Gallon attached steel resevoir	2	0				
7	CD 02-01		<b>Arrastrador de basura mesa Nueva</b>	1					
			Cadena de acero arrastre EWART 698; Paso= 6,03"; Carga de trabajo= 13,000 Lb (370 eslabones)	57 m	57 m				
			Piñones eje de cabeza cadena de arrastre	2	2				
			Tambores eje de cola	1	1				
			Tablillas de 21"x4"x2"	31	10				
			Pines candados para cadena EWART 698	5	2				
			Pines para cadena EWART 698	370	50				
			Chumacera del eje de cabeza SKF	2	2				
			Rodamientos de chumaceras de eje de cabeza con bocin de	2	2				
			Chumacera del eje de cola fabricación Valdez.	2	2				
			Rodamientos de chumaceras de eje de cola con bocin de bronce fosfórico fabricación Valdez	2	2				
8			<b>Banda arrastradora de basura mesa Nueva</b>	1					

				Roletes de retorno diam. 6" x 1250 com rolamento e eixo diam. 20mm com ponta zamac de 30mm para encaixe no suporte.		1	0				
				Conjunto de esticador de gravidade com resto de 03 tambores diam. 650 mm x 2600 de comprimento emborrachado com eixo laminado SAE 1045 diam. 5.1/2" x diam. 100 nos mancais, 06 mancais SNA diam. 522 mm e estrutura em perfil laminado e chapas.		1	0				
12	EC-103			<b>Conductor auxiliar de banda 600 TCH de 78" x 10,5 m entre centros de ejes, 100 m/min, 0°</b>							
				Banda de caucho o goma 92" X 26.80 m Lg. PESO= 1080 Kg; 4 lonas de Nylon/caucho vulcanizado, correia transportadora (mercurio - 4.N.N.110 AB) ou (goodyear - pylon 440 - B) com revestimento interno de 3/16" x 1/8" com 04 lonas, com 92" de largura x 26.800 mm. de comprimento linear interno.		1	0				
				Guarderas para las banda de caucho		0	0				
				Estaciones de carga Ø 5 "							
				Estaciones de retorno Ø 5 "							
				Eje-Tambor o rodillos de cabeza Ø 550 mm		1	1				
				Eje-Tambor o rodillos de cola Ø 550 mm		1	1				
				Eje-Tambor o rodillos tensores		3	1				
				Chumaceras del eje de cabeza, SNH532 RB BP BURGER EC-103	1060006-0011	1	1				
				Chumaceras del eje de cabeza, SNH532 RB LP BURGER EC-103	1060006-0011	1	1				
				Rodamientos SKF de chumacera-eje de cabeza 22232-CCK/W33	1060006-0011	2	1				
				Manguitos de fijación rodamiento-eje de cabeza-H3132 BGL	1060006-0011	2	1				
				Anillos de sellos de chumacera-eje de cabeza		2	2				
				Anillos de sellos de chumacera-ejes tensores		12	2				
				Chumaceras del eje de cola, SNH526 RB BP BURGER EC-103	1060006-0011	1	1				
				Chumaceras del eje de cola, SNH526 RB LP BURGER EC-103	1060006-0011	1	1				
				Rodamientos NSK de chumacera-eje de cola 22226-CCK/W33	1060006-0011	2	1				
				Manguitos de fijación rodamiento-eje de cola-H3126 BGL	1060006-0011	2	1				
				Anillos de sellos de chumacera-eje de cola		2	2				
				Tambor Tração diam. 850 mm x 2600 mm emborrachado com eixo laminado SAE 1045 diam de 6.1/2" x diam 140 mancais x 4000 de comprimento.		1	1				
				Tambor Movido diam. 700 mm x 2600 mm emborrachado com eixo laminado SAE 1045 diam. 6" x diam. 115 nos mancais x 3400 de comprimento.		1	1				
				mancais para tambor tração sendo 01 tipo SNA 532 BP e 01 SNA 532 LP diam. Eixo 140.		2	1				



			mancais para tambor movido sendo 01 tipo SNA 526 BP e 01 SNA 526 LP diam. Fixo 115mm.		2	1					
			Roletes de carga diam. 6" x 1250 com rolamento e eixo diam. 35 com rebaixo de 30 mm encaixe no suporte.								
			Roletes de Carga diam. 6" x 630 com rolamento e eixo diam. 35 com rebaixo de 30 mm para encaixe no suporte.								
			Roletes de retorno diam. 6" x 1250 com rolamento e eixo diam. 35 com rebaixo de 30 mm para encaixe no suporte.								
13	EC-104		Conductor transversal metálico de alimentación al difusor 84" ancho x 11.0 m entre centros de ejes, 600TCH, 0°, 30 m/min.		1						
			Cadena de acero General Chains Do Brasil S/A; Modelo NR:326/C (cantidad: 64 m; 2 hileras); Peso=35 Kgs/m; Paso=8"; Carga de rotura=60,000 Kg/cm <sup>2</sup>	32949	64 m	3 m					
			Rodillos de acero SAE-1548		315	0					
			Bocines de acero inox.AISI-420		315	0					
			Pines de acero inox. AISI-420		315	0					
			Contrapasador de acero inox.		315	0					
			Piñones eje de cabeza		2	2					
			Piñones eje de cola		2	2					
			Chumaceras del eje de cabeza		2	1					
			Rodamientos de chumacera-eje de cabeza		2	1					
			Manguitos de fijación rodamiento-eje de cabeza		2	1					
			Anillos de sellos de chumacera-eje de cabeza		2	1					
			Chumaceras del eje de cola		2	1					
			Rodamientos de chumacera-eje de cola		2	1					
			Manguitos de fijación rodamiento-eje de cola		2	1					
			Anillos de sellos de chumacera-eje de cola		2	1					
			Tablillas metálicas de arrastre de 84"								
			Pernos Ø" x " para tablillas de arrastre								
14	EC-105		Conductor auxiliar de banda 100 TCH de 42" x 27.5 m entre centros de ejes, 16°, 40 m/min		1						
			Banda de caucho o goma 54" X 82 m Lg; PESO= 1870 Kg; 4 lonas de Nylon/caucho vulcanizado. Correia transportadora (mercurio - 3.N.N.110 AB) ou (goodyear - pylon 330 - B) com revestimento interno de 3/16" x 1/16" com 03 lonas, com 54" de largura x 82,000 mm. de comprimento linear interno.		1	0					
			Guarderas para las banda de caucho								
			Estaciones de carga Ø 5 "								
			Estaciones de retorno Ø 5 "								
			Eje-Tambor o rodillos de cabeza Ø 550 mm		1	1					
			Eje-Tambor o rodillos de cola Ø 550 mm		1	1					
			Eje-Tambor o rodillos tensores		3	1					
			Chumaceras del eje de cabeza, SNH530 RB BP BURGER EC-105	1060006-0011	1	1					
			Chumaceras del eje de cabeza, SNH530 RB LP BURGER EC-105	1060006-0011	1	1					
			Rodamientos SKF de chumacera-eje de cabeza 22230-CCK/W33	1060006-0011	2	1					

			Manguitos de fijación rodamiento-eje de cabeza-H3130 BGL	1060006-0011	2	1				
			Anillos de sellos de chumacera-eje de cabeza		2	1				
			Chumaceras del ejes tensores, SNH518 RB BP BURGER EC-105	1060006-0011	3	1				
			Chumaceras del ejes tensores, SNH518 RB LP BURGER EC-105	1060006-0011	3	1				
			Rodamientos NSK de chumacera-ejes tensores 22218-CCK/W33	1060006-0011	6	1				
			Manguitos de fijación rodamiento-ejes tensores-H318 MITSU	1060006-0011	6	1				
			Anillos de sellos de chumacera-ejes tensores		12	2				
			Chumaceras del eje de cola, SNH526 RB BP BURGER EC-105	1060006-0011	1	1				
			Chumaceras del eje de cola, SNH526 RB LP BURGER EC-105	1060006-0011	1	1				
			Rodamientos NSK de chumacera-eje de cola 22226-CCK/W33	1060006-0011	2	1				
			Manguitos de fijación rodamiento-eje de cola-H3126 BGL	1060006-0011	2	1				
			tambor tração diam. 850 mm x 1540 mm emborrachado com eixo laminado SAE 1045 diam de 6" x diam 135 mancais x 2650 de comprimento.		1	1				
			tambor movido diam. 650 mm x 1540 mm emborrachado com eixo laminado SAE 1045 diam. 5" x diam. 115 nos mancais x 1980 de comprimento		1	1				
			roletes de carga diam. 5" x 490 com rolamento e eixo diam. 20 com encaixe de 30 mm no suporte.							
			roletes de retorno diam. 5" x 720 com rolamento e eixo diam. 20 com encaixe de 30 mm no suporte							
			Conjunto de esticador de gravidade com resto de 03 tambores diam. 650 mm x 1540 de comprimento emborrachado com eixo laminado SAE 1045 diam. 5.1/2" x diam. 80 nos mancais, 06 mancais SNA diam. 518 mm e estrutura em perfil laminado e chapas.		1	0				
15	EC-106		Conductor longitudinal metálico de accionamiento del difusor 9.625 m ancho x 61.3 m entre centros de ejes, 583 TCH, 0°, 0,4 RPM mínimo.		1					
			Cadena de acero SUBAKI NFP250 OUTSIDE INSIDE BLOCK (cantidad: 783 m; 6 hileras) Tipo "Block chain" de 250 mm paso; 175,000 Kg/cm <sup>2</sup>		783 m	3 m				
			Bocines para cadena de acero		3132	0				
			Pines para cadena de acero		3132	0				
			Piñones eje de cabeza		6	0				
			Eje-Tambor de cola		1	0				
			Chumaceras del eje de cabeza		2	0				
			Rodamientos de chumacera-eje de cabeza		2	1				
			Manguitos de fijación rodamiento-eje de cabeza		2	1				
			Anillos de sellos de chumacera-eje de cabeza		2	1				
			Chumaceras del eje de cola		2	1				
			Rodamientos de chumacera-eje de cola		2	1				
			Manguitos de fijación rodamiento-eje de cola		2	1				

			Anillos de sellos de chumacera-eje de cola		2	1				
			Tablillas metálicas de arrastre de 84"							
			Pernos Ø" x " para tablillas de arrastre							
16	EC-107		<b>Conductor de banda-descarga del Difusor 450 TCH de 84" x 14.5 m entre centros de ejes, 100 m/mín, 0°/20°</b>		1					
			Banda de caucho o goma 92" X 38.4 m Lg; PESO= 1550 Kg; 4 lonas de Nylon/caucho vulcanizado. Corriente transportadora (mercurio - 4.N.N.110 AB) ou (goodyear - pylon 440 - B) com revestimento interno de 3/16" x 1/8" com 04 lonas, com 92" de largura x 38,400 mm. de comprimento linear interno.		1	0				
			Guarderas para las banda de caucho							
			Estaciones de carga Ø 5 "							
			Estaciones de retorno Ø 5 "							
			Eje-Tambor o rodillos de cabeza Ø 550 mm							
			Eje-Tambor o rodillos de cola Ø 550 mm							
			Eje-Tambor o rodillos tensores							
			Chumaceras del eje de cabeza, SNH532 RB BP BURGER EC-107	1060006-0011	1	1				
			Chumaceras del eje de cabeza, SNH532 RB LP BURGER EC-107	1060006-0011	1	1				
			Rodamientos SKF de chumacera-eje de cabeza 22232-CCK/W33	1060006-0011	2	1				
			Manguitos de fijación rodamiento-eje de cabeza-H3132 BGL	1060006-0011	2	1				
			Anillos de sellos de chumacera-eje de cabeza		2	1				
			Chumaceras del eje de cola, SNH526 RB BP BURGER EC-107	1060006-0011	1	1				
			Chumaceras del eje de cola, SNH526 RB LP BURGER EC-107	1060006-0011	1	1				
			Rodamientos NSK de chumacera-eje de cola 22226-CCK/W33	1060006-0011	2	1				
			Manguitos de fijación rodamiento-eje de cola-H3126 BGL	1060006-0011	2	1				
			Tambor Tração diam. 850 mm x 2600 mm emborrachado com eixo laminado SAE 1045 diam de 6.1/2" x diam 140 mancais x 4000 de comprimento.		1	1				
			Tambor Movidio diam. 700 mm x 2600 mm emborrachado com eixo laminado SAE 1045 diam. 6" x diam. 115 nos mancais x 3400 de comprimento.		1	1				
			mancais para tambor tração sendo 01 tipo SNA 532 BP e 01 SNA 532 LP diam. Eixo 140.		1	1				
			mancais para tambor movido sendo 01 tipo SNA 526 BP e 01 SNA 526 LP diam. Eixo 115mm.		1	1				
			Roletes de carga diam. 6" x 1250 com rolamento e eixo diam. 35 com rebaixo de 30 mm encaixe no suporte.							

17	EC-108		<b>Conductor de banda-de transferencia de bagazo 450 TCH de 84" x 19,0 m entre centros de ejes, 40 m/min, 21°</b>		1					
			Banda de caucho o goma 90"; 4 lonas de Nylon/caucho vulcanizado. Correia transportadora (mercurio - 4.N.N.110 AB) ou (goodyear - pylon 440 - B) com revestimento interno de 3/16" x 1/8" com 04 lonas, com 92" de largura x 39,380 mm. de comprimento linear interno.		1	0				
			Guarderas para las banda de caucho		0	0				
			Estaciones de carga Ø 5 "							
			Estaciones de retorno Ø 5 "							
			Eje-Tambor o rodillos de cabeza Ø 550 mm		1	1				
			Eje-Tambor o rodillos de cola Ø 550 mm		1	1				
			Eje-Tambor o rodillos tensores:		3	1				
			Chumaceras del eje de cabeza		2	1				
			Chumaceras del eje de cabeza, SNH532 RB BP BURGER EC-108	1060006-0011	1	1				
			Chumaceras del eje de cabeza, SNH532 RB LP BURGER EC-108	1060006-0011	1	1				
			Rodamientos SKF de chumacera-eje de cabeza 22232-CCK/W33	1060006-0011	2	1				
			Manguitos de fijación rodamiento-eje de cabeza-H3132 BGL	1060006-0011	2	1				
			Anillos de sellos de chumacera-eje de cabeza		2	1				
			Chumaceras del eje de cola, SNH526 RB BP BURGER EC-108	1060006-0011	1	1				
			Chumaceras del eje de cola, SNH526 RB LP BURGER EC-108	1060006-0011	1	1				
			Rodamientos NSK de chumacera-eje de cola 22226-CCK/W33	1060006-0011	2	1				
			Manguitos de fijación rodamiento-eje de cola-H3126 BGL	1060006-0011	2	1				
			Tambor Tração diam. 850 mm x 2600 mm emborrachado com eixo laminado SAE 1045 diam de 6.1/2" x diam 140 mancais x 4000 de comprimento.		1	1				
			Tambor Movido diam. 700 mm x 2600 mm emborrachado com eixo laminado SAE 1045 diam. 6" x diam. 115 nos mancais x 3400 de comprimento.		1	1				
			Roletes de carga diam. 6" x 1250 com rolamento e eixo diam. 35 com rebaixo de 30 mm encaixe no suporte.							
			Roletes de Carga diam. 6" x 630 com rolamento e eixo diam. 35 com rebaixo de 30 mm para encaixe no suporte.							
			Roletes de retorno diam. 6" x 1250 com rolamento e eixo diam. 35 com rebaixo de 30 mm para encaixe no suporte.							
18	EC-109		<b>Conductor de arrastre metálico de alimentación al desagudador 84" ancho x 16,4 m entre centros de ejes, 450</b>		1					
			Cadena de acero General Chains Do Brasil S/A; Modelo WH-132-ES/C (cantidad: 70m; 2 hileras); Peso=29.7 Kgs/m; Paso= 153.7 mm (6") B= Ø 49 mm; Carga de rotura=60,000 Kg/cm <sup>2</sup>	32295	70 m	3 m				

			Eixo tração medindo Ø200x3890 bruto em aço forjado normalizado SAE 1045	1	1				
			Eixo movido medindo Ø 200x445 bruto em aço forjado normalizado SAE 1045	1	1				
			Engrenagem Z=15 P=6,05" rolo=49com cubo Ø240x140 com tratamento termico nos dentes SAE 1045	2	1				
			Chumacera para eje de cabeza Mancais tração tipo MEC. 2 diam. Eixo 150 mm.	1	1				
			Chumacera para eje de cabeza Mancais tração tipo MEC. 2 diam. Eixo 150 mm.	1	1				
			Chumaceras para eje de cola Mancais movido tipo "MEC 1" fundido diam. Eixo 130 mm.	1	1				
			Chumaceras para eje de cola Mancais movido tipo "MEC 1" fundido diam. Eixo 130 mm.	1	1				
			Chaveta plana						
			Roldana lisa Øext. 780 x Ø pista da corrente 690 x 133 largura em chapa SAE 1045 e a SOLDERING AR 400 SS						
			Corrente WH-132-ESC bucha com anél oring P=153,7, bucha Ø 49 com garra no 6º elo com cabeça dos pinos no lado direito						
			Corrente WH-132-ESC bucha com anél oring P=153,7, bucha Ø 49 com garra no 6º elo com cabeça dos pinos no lado esquerdo						
			TALISCA DE ARRASTE TIPO GADANHO 252 x 2525 C.C CORRENTE						
19	EC-110		<b>Conductor de arrastre metálico de alimentación al secador 84" ancho x 19.5 m entre centros de ejes, 450 TCH, 40º, 45 m/min.</b>	1					
			Cadena de acero General Chains Do Brasil S/A; Modelo WH-132-ESC (cantidad: 82m; 2 hileras); Peso=29.7 Kgs/m; Paso= 153.7 mm (6") B= Ø 49 mm; Carga de rotura=60,000 Kg/cm <sup>2</sup>	82 m	3 m				
			Rodillos de acero SAE-8620/16MnCr5	534	0				
			Pines de acero SAE-4140	534	0				
			Contrapasador de acero inox.	534	0				
			Piñones eje de cabeza	2	1				
			Eje-Tambor de cola	1	1				
			Chumaceras del eje de cabeza	2	1				
			Rodamientos de chumacera-eje de cabeza	2	1				
			Manguitos de fijación rodamiento-eje de cabeza	2	1				
			Anillos de sellos de chumacera-eje de cabeza	2	1				
			Chumaceras del eje de cola	2	1				
			Rodamientos de chumacera-eje de cola	2	1				
			Manguitos de fijación rodamiento-eje de cola	2	1				
			Anillos de sellos de chumacera-eje de cola	2	1				
			Tablillas metálicas de arrastre de 84"	2	1				
			Pernos Ø" x " para tablillas de arrastre						
20	EC-111		<b>Conductor de banda-que entra al primer molino (Molino de secado) 450 TCH de 84" x m entre centros de ejes, 100 m/min, 0ºº</b>	1					

			<i>Eje-Tambor o rodillos de cabeza Ø 550 mm</i>						
			<i>Eje-Tambor o rodillos de cola Ø 550 mm</i>						
			<i>Eje-Tambor o rodillos tensores</i>						
			<i>Chumaceras del eje de cabeza, SNH530 RB BP BURGER EC-111</i>	<i>1060006-0011</i>	<i>1</i>	<i>1</i>			
			<i>Chumaceras del eje de cabeza, SNH530 RB LP BURGER EC-111</i>	<i>1060006-0011</i>	<i>1</i>	<i>1</i>			
			<i>Rodamientos SKF de chumacera-eje de cabeza 22230-CCK/W33</i>	<i>1060006-0011</i>	<i>2</i>	<i>1</i>			
			<i>Manguitos de fijación rodamiento-eje de cabeza-H3130 BGL</i>	<i>1060006-0011</i>	<i>2</i>	<i>1</i>			
			<i>Anillos de sellos de chumacera-eje de cabeza</i>		<i>2</i>	<i>1</i>			
			<i>Chumaceras del eje de cola, SNH522 RB BP BURGER EC-111</i>	<i>1060006-0011</i>	<i>1</i>	<i>1</i>			
			<i>Chumaceras del eje de cola, SNH522 RB LP BURGER EC-111</i>	<i>1060006-0011</i>	<i>1</i>	<i>1</i>			
			<i>Rodamientos SKF de chumacera-eje de cola 22222-CCK/W33</i>	<i>1060006-0011</i>	<i>2</i>	<i>1</i>			
			<i>Manguitos de fijación rodamiento-eje de cola-H322 MITSU</i>	<i>1060006-0011</i>	<i>2</i>	<i>1</i>			
			<i>Chumaceras para ejes tensores MSF-4 C/ROLAM.ROLMAX</i>	<i>1060006-0011</i>	<i>6</i>	<i>1</i>			
			<i>Tambor Tração diam. 550 mm x 2125mm emborrachado com eixo laminado SAE 1045 diam de 6" x diam 135 mancais x 3000 de comprimento.</i>		<i>1</i>	<i>1</i>			
			<i>Tambor Movido diam. 350 mm x 2125 mm emborrachado com 02 eixo laminado SAE 1045 diam. 6" x diam. 100 nos mancais x 555 de comprimento.</i>		<i>1</i>	<i>1</i>			
			<i>mancais para tambor tração sendo 01 tipo SNA 530 BP e 01 SNA 530 LP diam. Eixo 135.</i>		<i>1</i>	<i>1</i>			
			<i>mancais para tambor movido MSF-4 ROLMAX diam. Eixo 100mm.</i>		<i>1</i>	<i>1</i>			
			<i>mancais tipo palmatorio rolmax SFT diam. 1.1/4"</i>		<i>1</i>	<i>1</i>			
			<i>Roletes de carga e retorno diam. 4" x 2125 eixo diam. 1.3/4"com rebaixo de 30 mm encaixe no mancal.</i>		<i>1</i>	<i>1</i>			
			<i>Conjunto de esticador de gravidade com resto de 03 tambores diam. 350 mm x 2125 de comprimento emborrachado com 02 eixo laminado SAE 1045 diam. 6" x diam. 100 nos mancais x 555 de comprimento. , 06 mancais e estrutura em perfil laminado e chapas.</i>		<i>1</i>	<i>1</i>			

# Anexo 4. Mapa técnico Imbil



## MAPA TÉCNICO - ROLAMENTOS, RETENORES, GAXETAS, E LUBRIFICANTES - BOMBAS IMBIL

LINHA BC					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
150-300/2	1	6311 C3	1	Sabó 00459 BR	1/2"
	2	7409 C3	-	Sabó 02667 BRG	-
100-280/4	1	6311 C3	1	Sabó 00459 BR	5/8"
	2	7409 C3	-	Sabó 02667 BRG	-

LINHA BP					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
75-330	1	6307 C3	-	-	3/8"
	1	6405 C3	-	-	-
100-330	1	6309 C3	-	-	1/2"
	1	6407 C3	-	-	-
150-450	2	6211 C3	-	-	5/8"
	-	-	-	-	-
150-580	2	6213 C3	-	-	5/8"
	-	-	-	-	-
200-450	2	6212 C3	-	-	5/8"
	-	-	-	-	-
200-530	2	6315 C3	2	Sabó 00612 BR	5/8"
	-	-	1	Sabó 00098 B	-
250-400	1	6309 C3	1	Sabó 00498 BR	1/2"
	1	6211 C3	2	Sabó 02426 BRG	-
250-550	2	6313 U C3	-	-	5/8"
	-	-	-	-	-
250-700	2	7217 B C3	1	-	5/8"
	1	22217 C3	2	-	-
300-340	2	6314 C3	2	Sabó 0046 BR	5/8"
	-	-	1	Sabó 01879 BRG	-
300-400	1	6314 C3	3	Sabó 00269 BR	5/8"
	1	NJ 314 C3	1	Sabó 01879 BRG	-
400-390	2	6314 C3	2	Sabó 0046 BR	1/2"
	1	NJ 314 C3	1	Sabó 00379 BR	-
400-390 A	1	6314 C3	-	-	1/2"
	1	NJ 314 C3	-	-	-
400-440	1	6316 C3	-	-	3/4"
	1	NJ 316 C3	-	-	-
500-510	1	6320 C3	-	-	3/4"
	1	NJ 320 C3	-	-	-
600-540	1	6316 C3	-	-	3/4"
	1	NJ 316 C3	-	-	-

LINHA BC 4x6x10 / BC 6X8X12					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
4X6X10	1	6312U C3	-	-	-
	2	7312 BEAT85	-	-	-
6X8X12	1	NJ 315 E	-	-	-
	2	7315 BDB	-	-	-

LINHA BEK					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
40	2	7305 BE C3	-	-	5/16"
	1	NJ 206 K C3	-	-	-
50/65	2	7306 BE C3	-	-	5/16"
	1	NJ 207 K C3	-	-	-
80/100	1	6405 C3	-	-	3/8"
	1	NJ 208 K C3	-	-	-
125	1	6406 C3	-	-	7/16"
	1	NJ 210 K C3	-	-	-

LINHA BEL					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
40	2	NJ 206 K C3	-	-	5/16"
	-	-	-	-	-
50/65	2	NJ 207 K C3	-	-	5/16"
	-	-	-	-	-
80/100	2	NJ 208 K C3	-	-	5/16"
	-	-	-	-	-
125	2	NJ 210 K C3	-	-	7/16"
	-	-	-	-	-

LINHA BEW					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
32	1	6305 C3	-	-	1/4"
	1	NJ 206 K C3	-	-	-
80	1	3308 C3	-	-	3/8"
	1	NJ 209 K C3	-	-	-
100	1	3309 C3	-	-	7/16"
	1	NJ 210 K C3	-	-	-
125	1	3310 C3	-	-	7/16"
	1	NJ 211 K C3	-	-	-
150	1	3312 C3	-	-	5/8"
	1	NJ 213 K C3	-	-	-

LINHA BIE					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
BIE 4	1	3210 C3	-	-	-
	-	-	-	-	-

LINHA BIM					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
BIM 10	-	-	-	-	1/2"
	-	-	-	-	5/16"
BIM 12	-	-	-	-	7/16"
	-	-	-	-	5/8"

LINHA BMI					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
65-200	2	7307 BEG C3	1	Sabó 00839 BR	3/8"
	1	NJ 307 C3	1	Sabó 00879 BR	-
65-315	2	7211 BEG C3	2	Sabó 02169 BA	3/8"
	1	NJ 311 C3	-	-	-
80-200G	1	6309 C3	1	Sabó 02038 BRG	-
	1	3309 C3	1	Sabó 00276 BR	-
80-250	1	6309 C3	1	Sabó 02038 BRG	-
	1	3309 C3	1	Sabó 00276 BR	-
80-330	1	6309 C3	1	Sabó 02038 BRG	-
	1	3309 C3	1	Sabó 00276 BR	-
150-320	2	7313 BG C3	1	Sabó 00517 BR	1/2"
	1	NJ 413 C3	1	Sabó 00051 BR	-
200-330	1	6313 C3	1	Sabó 01790 B L	-
	1	3313 C3	1	Sabó 02116 BA	-
200-380	1	6313 C3	1	Sabó 01790 B L	-
	1	3313 C3	1	Sabó 02116 BA	-
250-580	1	6222 C3	1	Sabó 01103 BR	5/8"
	2	7222 BWG	1	Sabó 00616 BR	-

LINHA BV					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
3000	2	24024 C E4	2	Sabó 01193 BR L	5/8"
	-	-	1	Sabó 00514 BR L	-
2000	2	22220 C3	-	-	1/2"
	-	-	-	-	-
1000	2	6315 C3	-	-	3/8"
	-	-	-	-	-
800	1	3310 C3	2	Sabó 00977 BR	-
	1	21310 E C3	1	Sabó 00161 BR	-
700	2	6310 C3	1	Sabó 01973 GA	-
	-	-	-	-	-

LINHA E/EP					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
E1 1/2	2	6304 C3	2	Sabó 00798 BA	-
	-	-	-	-	-
E2	2	6306 C3	2	Sabó 01393 BA	-
	-	-	-	-	-
E3	1	BL 208 NR C3	2	Sabó 01811 B	-
	1	6308 Z C3	-	-	-
EP3 EP4	1	6308 Z C3	2	Sabó 01811 B	-
	1	3308 NR C3	-	-	-
E4 E6	1	5310 C3	2	Veclabras 25835	-
	1	5311 NR C3	-	-	-
E8 E10	1	5313 NR C3	1	Sabó 00818 BR	-
	1	3312 C3	1	Sabó 00051 BR	-

LINHA INI					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
I 30	2	6306 C3	2	Sabó 01695 BR	3/8"
	-	-	-	-	-
I 40	2	6308 C3	2	Sabó 01707 BR	3/8"
	-	-	-	-	-
I 50K	1	6310 C3	2	Sabó 00946 BR	1/2"
	1	NJ 310 C3	-	-	-
I 60K	1	6312 C3	2	Sabó 00977 BR	1/2"
	1	NJ 312 C3	-	-	-
P65/160x	2	7313 BUA C3	2	Sabó 00517 BR	1/2"
	1	NJ 413 C3	-	-	-

LINHA IS					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
75x50	2	K-520X/K-522	2	Sabó 01160 BR	3/8"
	-	(TIMKEN)	-	-	-
100x75	2	6580 / 6535	2	Sabó 00803 BAG L	5/8"
	-	(Rolle Corlisco)	-	-	-

LINHA INIP					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
100-450	1	NJ 312 C3	1	Sabó 00459 BR	1/2"
	2	7313 BEAT	1	Sabó 00517 BR	-
100-550	2	7313 BG	1	Sabó 00459 BR	1/2"
	1	NJ 312 C3	1	Sabó 00517	-
200-450	1	6319 C3	1	Sabó 02085 BA	3/8"
	2	7320 BEAT	1	Sabó 00369 BR	-
350-450	1	6319 C3	2	Sabó 02085 BA	-
	2	7320 A C3	-	-	-

LINHA INIS					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
100-250	2	6310 C3	2	Sabó 00946 B	1/2"
	-	-	-	-	-
150-315	2	6312 C3	2	Sabó 00977 BR	1/2"
	-	-	-	-	-

LINHA INIV					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
80-315	1	6309 C3	1	Sabó 00063 BRG	7/16"
	1	NJ 2309 C3	1	Sabó 01988 BRG	-

LINHA INI VR					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
65-125	2	7310 BEAT	2	Sabó 00048 BR	-
	-	-	-	-	-
150-200	2	7311 BEG	1	Sabó 00498 BR	-
	-	-	-	-	-

LINHA INK					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
P 25/62s	2	7206 C3	2	Sabó 02376 BRG	5/16"
	1	NJ 305 C3	-	-	-
P 35/80s	2	7307 C3	2	Sabó 00879 BR	3/8"
	1	NJ 307 C3	-	-	-
P 45/120s	2	7311 C3	2	Sabó 02699 BR	3/8"
	1	NJ 311 C3	-	-	-
P 55/140s	2	7313 C3	2	Sabó 00804 BR	1/2"
	1	NJ 313 C3	-	-	-
P 65/160s	2	7315 C3	2	Sabó 00517 BR	1/2"
	1	NJ 413 C3	-	-	-

INI K/O					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
I 30K	1	6306 C3	2	Sabó 01695 BR	3/8"
	1	NJ 306 C3	-	-	-
I 40K	1	6308 C3	2	Sabó 01707 BR	3/8"
	1	NJ 308 C3	-	-	-
I 50K	1	6310 C3	2	Sabó 00946 BR	1/2"
	1	NJ 310 C3	-	-	-
I 60K	1	6312 C3	2	Sabó 00977 BR	1/2"
	1	NJ 312 C3	-	-	-
P65/160x	2	7313 BUA C3	2	Sabó 00517 BR	1/2"
	1	NJ 413 C3	-	-	-

LINHA ITAP					
Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
ITAP 1	2	6304 C3	2	Sabó 02486 BR	5/16"
	-	-	-	-	-
ITAP 2	2	6305 C3	2	Sabó 00506 BA	5/16"
	-	-	-	-	-
ITAP 3	2	6306 C3	2	Sabó 00484 BA	5/16"
	-	-	-	-	-
ITAP 4	2	6409 C3	2	Sabó 00063 BRG	3/8"
	-	-	-	-	-
ITAP 5	2	6411 C3	2	Sabó 00498 BR	7/16"
	-	-	-	-	-
200-600HD	1	22224 C3	1	Sabó 00803 BAG	3/4"
	2	7322 BE DB	-	Sabó 01721 BRG	-
250-290	1	6411 C3	2	Sabó 00498 BR	7/16"
	1	6313 C3	-	-	-
250-390	1	6314 Z	-	-	1/2"
	1	6314 ZNR	-	-	-</

**LINHA RAS**

Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
65-300	1	6307 C3	1	Sabó 01371 BAG	3/8"
	1	NU 2307 C3	1	Sabó 01695 BR	-
80-240	1	6309 C3	1	Sabó 00063 BRG	7/16"
	1	NU 2309 C3	1	Sabó 01988 BRG	-
80-380	1	6309 C3	1	Sabó 00063 BRG	7/16"
100-270	1	NU 2309 C3	1	Sabó 01988 BRG	-
100-380	1	6311 C3	1	Sabó 00498 BR	7/16"
150-300	1	NU 2311 C3	1	Sabó 01422 BR	-
150-400	1	6311 C3	1	Sabó 01422 BR	7/16"
200-340	1	NU 213 C3	1	Sabó 01160 BR	-

**LINHA RA**

Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
80-330	1	6309 C3	1	Sabó 00063 BRG	7/16"
	1	NU 2309 C3	1	Sabó 01988 BRG	-
100-380	1	6311 C3	1	Sabó 00498 BR	7/16"
150-400	1	NU 2311 C3	1	Sabó 01422 BR	-

**LINHA RT**

Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
RT 1	1	6307 C3	1	Sabó 01371 BAG	3/8"
	1	NU 2307 C3	1	Sabó 01695 BR	-
RT 2	1	6309 C3	1	Sabó 00063 BRG	7/16"
	1	NU 2309 C3	1	Sabó 01988 BRG	-
RT 3	1	6311 C3	1	Sabó 00498 BR	7/16"
	1	NU 2311 C3	1	Sabó 01422 BR	-
RT 150-400	1	6311 C3	1	Sabó 01422 BR	7/16"
RT 200-340	1	NU 213 C3	1	Sabó 01160 BR	-

**LINHA TCI**

Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
80-250	2	6308 C3	2	Sabó 01988 BRG	3/8"
150-300B	2	7311 C3	2	Sabó 02169 BA	1/2"
150-320B	2	7314 C3	2	Sabó 00051 BR	1/2"
150-320 RH	1	7313 C3	1	Sabó 00051 BR	-
200-340E/D	2	7313 C3	2	Sabó 000804 BR	1/2"
250-320C 250-390D	2	7212 C3	2	Sabó 00977 BR	1/2"
300-460C	2	7315 C3	2	Sabó 0051 BR	1/2"
	1	NU 413 C3	1	-	-

**LINHA BVI**

Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
BVI 200	2	6307 C3	2	Sabó 02053 BGA	1/4"
	-	-	1	Sabó 02315 GA	-
BVI 300	1	2308 C3	2	Sabó 1899 BR	7/16"
	1	6308 C3	1	Sabó 1355 BR	-
BVI 400	2	6409 C3	1	Sabó 02053 BAG	3/8"
	-	-	2	Sabó 02316 GA	-
BVI 700	2	6311 C3	2	Sabó 00048 BR	3/8"
	-	-	-	Sabó 00030 B	-
BVI 1000	1	6315 C3	2	Sabó 01912 BRG	1/2"
	1	315 C3	-	Sabó 02422 NBR	-
BVI 2000	2	22220 C3	1	Sabó 02214 B	1/2"
	-	-	-	Sabó 00366 BR	-
BVI 3000	2	67322-D	2	Sabó 00248 BR	5/8"
	-	-	1	Sabó 02214 B	-
BVI 4000	2	74851-D	1	Vedabras 32488-A5	3/4"
	-	-	-	Vedabras 29753-B5	-
BVI 6000	2	67720-D	1	Vedabras 30320-B5	3/4"
	-	-	2	Vedabras 32512-B5	-
BVI 9000	2	67720-D	1	Vedabras 27603-B5	3/4"
	-	-	2	Vedabras 27928-B5	-

**LINHA BVI UC**

Bomba	Qtd	Rolamento	Qtd	Retentor	Gaxeta
BVI UC 2	2	6307 C3	2	Sabó 02053 BGA	1/4"
	-	-	1	Sabó 02315 GA	-
BVI UC 4	1	6409 NR	2	Sabó 00013 BRG	3/8"
	2	409 NUP	-	-	-
BVI UC 5	2	6409 C3	1	Sabó 02053 BAG	3/8"
	-	-	2	Sabó 02316 GA	-
BVI UC 7	2	6311 C3	2	Sabó 00048 BR	3/8"
	-	-	-	Sabó 00030 B	-

**LEGENDA**

-	Não Utilizável/Aplicável
---	--------------------------

**MODELOS POR CAVALETE**

INI	INK	INI K/O	ITAP					
130	32-125	P25/62s	P25/62s	I 30K	50-160	ITAP 3	80-260	
	32-160						32-125	80-330
	32-200						32-160	80-400
	40-125						32-200	100-200
	40-160						40-160	100-260
	40-200						40-200	100-330
	50-125						50-160	125-200
	50-160						50-200	125-260
	50-200						32-250	150-200
	65-125						40-315	150-260
	32-250						50-250	100-400
	40-250						50-315	100-500
	50-250						50-315	125-330
	65-160						65-160	125-400
	140						65-200	P35/80s
65-250		65-200	150-260					
80-160		65-250	150-330					
80-200		80-160	150-400					
80-250		80-200	150-500					
100-160		80-250	200-400					
100-200		100-200	200-500					
65-315		100-250	250-500					
80-315		100-315	300-500					
80-400		100-400						
100-250		125-250						
100-315		125-315						
100-400		125-400						
125-200		150-315						
140R		125-250	P45/120s	P45/120s	I 50K	50-160	ITAP 5	
	125-315	150-200						150-260
	125-400	150-250						150-330
	150-200	150-315						150-400
	150-250	150-400						150-500
	150-315	150-500						200-400
	150-400	200-250						200-500
	200-400	200-315						250-330
	250-315	200-400						250-400
	200-500	200-500						250-500
	250-400	250-315						300-350
	250-500	250-400						
	250-500	250-500						
	250-500	250-500						
	150	150-400						P55/140s
150-500		50-200	65-330					
150-600		50-250	80-240					
150-700		50-300	80-380					
150-800		50-350	100-270					
150-900		50-400	100-380					
150-1000		50-450	150-300					
150-1100		50-500	150-400					
150-1200		50-550	200-340					
150-1300		50-600						
150-1400		50-650						
150-1500		50-700						
150-1600		50-750						
150-1700		50-800						
160		150-400	P65/160x	P65/160x	P65/160x	50-160	ITAP 1	
	150-500	32-160						32-200
	150-600	40-120						40-160
	150-700	40-160						40-200
	150-800	40-200						40-240
	150-900	40-240						40-280
	150-1000	40-280						40-320
	150-1100	40-320						40-360
	150-1200	40-360						40-400
	150-1300	40-400						40-440
	150-1400	40-440						40-480
	150-1500	40-520						40-560
	150-1600	40-600						40-640
	150-1700	40-680						40-720
	160	150-400						P65/160x
150-500		40-200	40-240					
150-600		40-240	40-280					
150-700		40-280	40-320					
150-800		40-320	40-360					
150-900		40-360	40-400					
150-1000		40-400	40-440					
150-1100		40-440	40-480					
150-1200		40-480	40-520					
150-1300		40-520	40-560					
150-1400		40-560	40-600					
150-1500		40-600	40-640					
150-1600		40-640	40-680					
150-1700		40-720	40-760					

**LUBRIFICAÇÃO**

LINHA	MODELOS	LUBRIFICAÇÃO
BC	Todos	Óleo
BEK	40 / 50 / 65	Graxa
	80 / 100 / 125	Óleo
BEL	Todos	Óleo
BEW	Todos	Óleo
BIE	Todos	Óleo
BIM	Todos	Óleo
BMI	Todos	Óleo
BP	Todos	Graxa / Óleo
BV	Todos*	Graxa
BVI	Todos	Graxa
BVI UC	Todos	Graxa
E/EP	E 1,1/2 (mancal)	Graxa
	E 1,1/2 (cr.selo)	Óleo
	Outros	Óleo
INI	Todos	Óleo
INI S	Todos	Óleo
INI V	Todos	Óleo
INK	Todos	Óleo
IS	Todos	Graxa
ITAP	100060/30070/30040	Graxa
	75080 / 250390	Óleo
	Outros	Óleo
RA	Todos	Óleo
RAS	Todos	Óleo
RT	Todos	Óleo
TCI	Todos	Óleo

**QUANTIDADES DE ÓLEO**

E/EP		ITAP	
MANCAL	Qtd	MANCAL	Qtd
E2	0,15 L	ITA1	0,17 L
E3	0,50 L	ITA2	0,25 L
E4	0,65 L	ITA3	0,60 L
E6	0,55 L	ITA4	1,20 L
E8	0,40 L	ITA5	4,00 L
E10	1,10 L		
E12	1,60 L		
EP3	0,85 L		
EP4	0,65 L		
EP6	0,40 L		

E/EP		RT / RA / RAS	
CX. SELO	Qtd	MANCAL	Qtd
E1,1/2	0,10 L	RT1	0,60 L
E2	0,10 L	RT2	0,90 L
E3	0,55 L	RT3	2,60 L
E4	0,65 L		
E6	0,75 L		
E8	1,90 L		
E10	0,80 L		
E12	0,90 L		
EP3	0,65 L		
EP4	0,65 L		
EP6	2,00 L		

\* BV3001 - Óleo

**GRAXAS RECOMENDADAS**

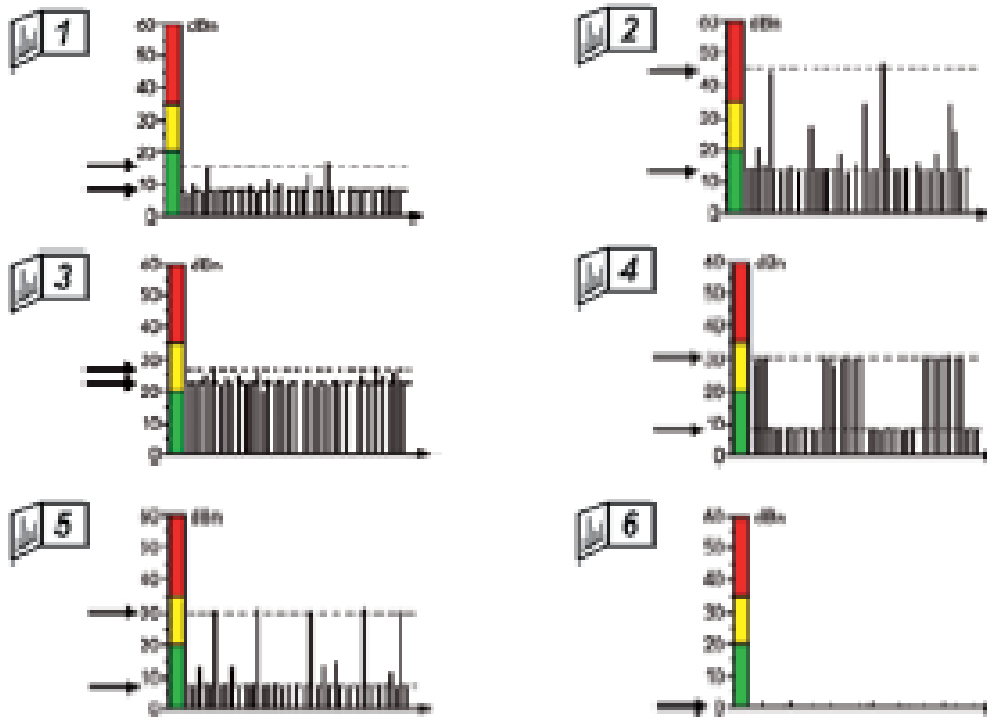
Fabricante	Descrição
FAG	GRAXAZUL
SHELL	ALVANIA R2
CASTROL	LM 2
ATLANTIC	LITHOLINE 2
ESSO	BEACON 2
MOBIL OIL	MOBIL GREASE 77
IPIRANGA	ISAFLEX 2
PETROBRÁS	LUBRAX INDL GM A2

**ÓLEOS RECOMENDADOS**

Fabricante	< 3000 rpm	> 3000 rpm
SHELL	TELLUS - 68	TELLUS - 46
CASTROL	HYSPIN - 68	HYSPIN - 46
ATLANTIC	EUREKA - 68	EUREKA - 46
ESSO	P/ TURBINA - 68	P/ TURBINA - 46
MOBIL OIL	DTE - 26	DTE - 24
IPIRANGA	IPTUR AW - 68	IPTUR AW - 46
PETROBRÁS	MARBRAX TR - 68	MARBRAX TR - 46
TEXACO	REGAL R & O - 68	REGAL R & O - 46



## Anexo5. Identificación de resultados del bearing tester



Los auriculares son un medio de verificar y hacer el seguimiento de las fuentes de impulsos de choque. La señal procedente de un rodamiento suele ser mayor en el soporte del rodamiento. Si se obtiene una señal más intensa fuera del soporte del rodamiento (a través de una interfaz del material), lo más probable es que se estén midiendo impulsos de choque procedentes de otro rodamiento o de alguna otra fuente. Es típico de las señales procedentes de un rodamiento, que los impulsos de choque más fuertes, que se oyen mejor unos pocos decibelios por debajo de nivel de pico, aparezcan a intervalos aleatorios.

1. Para un rodamiento bueno, el dBm está dentro de la zona verde y con poca diferencia entre dBm y dBc.
2. El aspecto de los impulsos de choque procedentes de un rodamiento dañado contiene fuertes impulsos en la zona roja, una secuencia aleatoria, y una amplia diferencia de nivel entre dBm y dBc. Si se lubrica con grasa el rodamiento, los valores suelen caer pero vuelven a aumentar.
3. Un rodamiento que funciona en seco tiene un valor de carpeta muy cercano a los dBm. Si se lubrica con grasa el rodamiento, los valores caen y permanecen bajos. Un aspecto similar se produce en una bomba con cavitación, en cuyo caso las lecturas sobre el soporte de la bomba son más fuertes que los tomados en el soporte del rodamiento, y no son influenciados por la lubricación del rodamiento.
4. Un aspecto regular que contiene series de impulsos fuertes en una secuencia rítmica puede ser generado por el roce entre el eje o el acoplamiento y otras partes.
5. Los impulsos individuales en una secuencia regular son ocasionados por el golpeo de válvulas, partes que se chocan o impulsos de carga regulares.
6. Una caída repentina en el nivel de impulsos de choque es sospechoso, compruebe su equipo de medición. Si las lecturas son correctas, se puede estar en

### Anexo 6. Plano del informe de estado de rodamientos de puntos críticos del difusor

SERTERO SPM VIBRATION TEMPERATURE		COMPANY SECTION EQUIPMENT										Sheet From Sec.					
DESCRIPTION		LAYOUT															
No-																	
DESFIBRADOR		1															
DESFI LADO LIBRE		2		LM - 3													
JGO CUCHILLAS 1		3															
JGO CUCH 1 LL		4															
JGO CUCHILLAS 2		5		LL - 6													
JUG CUCH 2 LL		6															
POINT		BEARING		22340 K C3 W33										ISO CLASS			
		DATE		LM								LL					
dB <sub>i</sub>		dB <sub>M</sub>		32		23		18				29		28		19	
28		dBC		12		13		7				15		12		11	
d		vH															
200		vV															
n		vA															
1200		t °C		60,0								48,0					
POINT		BEARING		23248 K C3 W33										ISO CLASS			
		DATE		LM										LL			
dB <sub>i</sub>		dB <sub>M</sub>		23		25		14				26		30		21	
18		dBC		3		12		6				14		13		14	
d		vH															
240		vV															
n		vA															
650		t °C															
POINT		BEARING		23144 K C3 W33										ISO CLASS			
		DATE		LM										LL			
dB <sub>i</sub>		dB <sub>M</sub>		33		31		30				47		45		45	
19		dBC		22		14		14				19		19		18	
d		vH															
220		vV															
n		vA															
720		t °C															

## Anexo 7. Orden de compra del bearing tester



Cia. Azucarera Valdez S.A.  
**R.U.C. 0990005419001**  
 Av. Joaquin Orrantia y Av. Juan Tanco  
 Marango, Edif. Ejecutivo Center (Mazanina)  
 Telef.: 2158111  
 Guayaquil - Ecuador

### ORDEN DE COMPRA

PRIORIDAD	DIA	MES	AÑO	LOCAL	EXTERIOR	No DE PAGINAS	NUMERO DE LA ORDEN				
1	7	12	2010	X		1 de 1	<b>OC1002863</b>				
PROVEEDOR:		CASA DEL RULIMAN DEL ECUADOR S.A. CARRULESA			CODIGO:		0990646546001				
DIRECCION:		AV. MACHALA 1101 Y VELEZ			TELEFONO:		5265200000				
VENDIDO POR:							ANOTE EL NUMERO DE LA ORDEN EN TODOS LOS BULTOS, PAQUETES, CONDOMINIO DE EMBARQUE Y FACTURAS.				
AREA - DEPARTAMENTO						REQUISICION		FORMA DE PAGO		PLAZO DE ENTREGA	
00300080 FABRICA						RQ1003735		60 DIAS		DIA MES AÑO	
MONEDA						ENTREGAR A IEN:			NOMBRE DEL COMPRADOR		
DOLAR						EMBARQUE VIA			Jackeline Hurtado Rosero		
ITEM	CODIGO No.	CANTIDAD ORDENADA	UNIDAD	DESCRIPCION DEL MATERIAL			PRECIO UNITARIO	EXTENSION			
1	1500500062	1.00	C/U	MEDIDOR TEMPERATURA Y VIBRACION PORTATIL BEARING TESTER BT2100			2,297.7650	2,297.7650			
SR. PROVEEDOR, NO REALICE NINGUN CAMBIO A LA ORDEN SIN PREVIA AUTORIZACION. LA FACTURA EMITIDA POR USTED DEBE SER EL FIEL REFLEJO DE LO QUE SE ESPECIFICA EN LA ORDEN DE COMPRAS. NO NOS HACEMOS RESPONSABLES POR ARTICULOS ENVIADOS QUE NO APAREZCAN EN LA ORDEN. FAVOR FACTURAR POR DUPLICADO. EL NUMERO DE LA ORDEN DEBE APARECER EN LA FACTURA Y DEBE MARCAR TODOS LOS BULTOS Y PAQUETES TAL COMO SE INDICA. NO UTILIZARA TRABAJO DE MENORES DE ACUERDO A LA DEFINICION DEL MISMO POR LAS LEYES LOCALES. NO SE REALIZARAN LABORES FORZOSAS. EN CONSECUENCIA NO SE EMPLEARA EL ABUSO LABORAL, DEBIENDO PAGAR LOS SALARIOS Y BENEFICIOS ESTABLECIDOS EN LA LEGISLACION VIGENTE, RESPETANDO LAS REGLAMENTACIONES RELATIVAS A LA HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL, MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD SOCIAL.											
FIRMAS AUTORIZADAS:						DIA	MES	AÑO	SUBTOTAL		
						08	12	2010	2,297.7650		
GER. CORPOR. DE COMPRAS						08	12	2010	RETENCION		
IMPRESA EL:						09	12	2010	275.7318		
								IVA		TOTAL	
										2,550.5191	

## **Anexo 8. Plan de Mantenimiento de rodamientos en equipos del difusor de caña de azúcar del ingenio Valdez**



**Desfibrador, Picadora 1 y Picadora2**

Las exigencias de mantenimiento de uno Desfibrador Vertical DV y las Picadoras de caña, son simples y fácilmente ejecutadas por ser similares en diseño al ir apoyadas en cajeras de chumaceras gigantes en las que actúa todas las fuerzas convergentes.

### **Inspección Diaria**

- Revisar la temperatura de trabajo (Máximo 90 grados centígrados) para analizar que trabaje en los estándares establecidos.
- En caso de encontrar temperaturas elevadas revisar la lubricación de la chumacera.

### **Inspección Semanal**

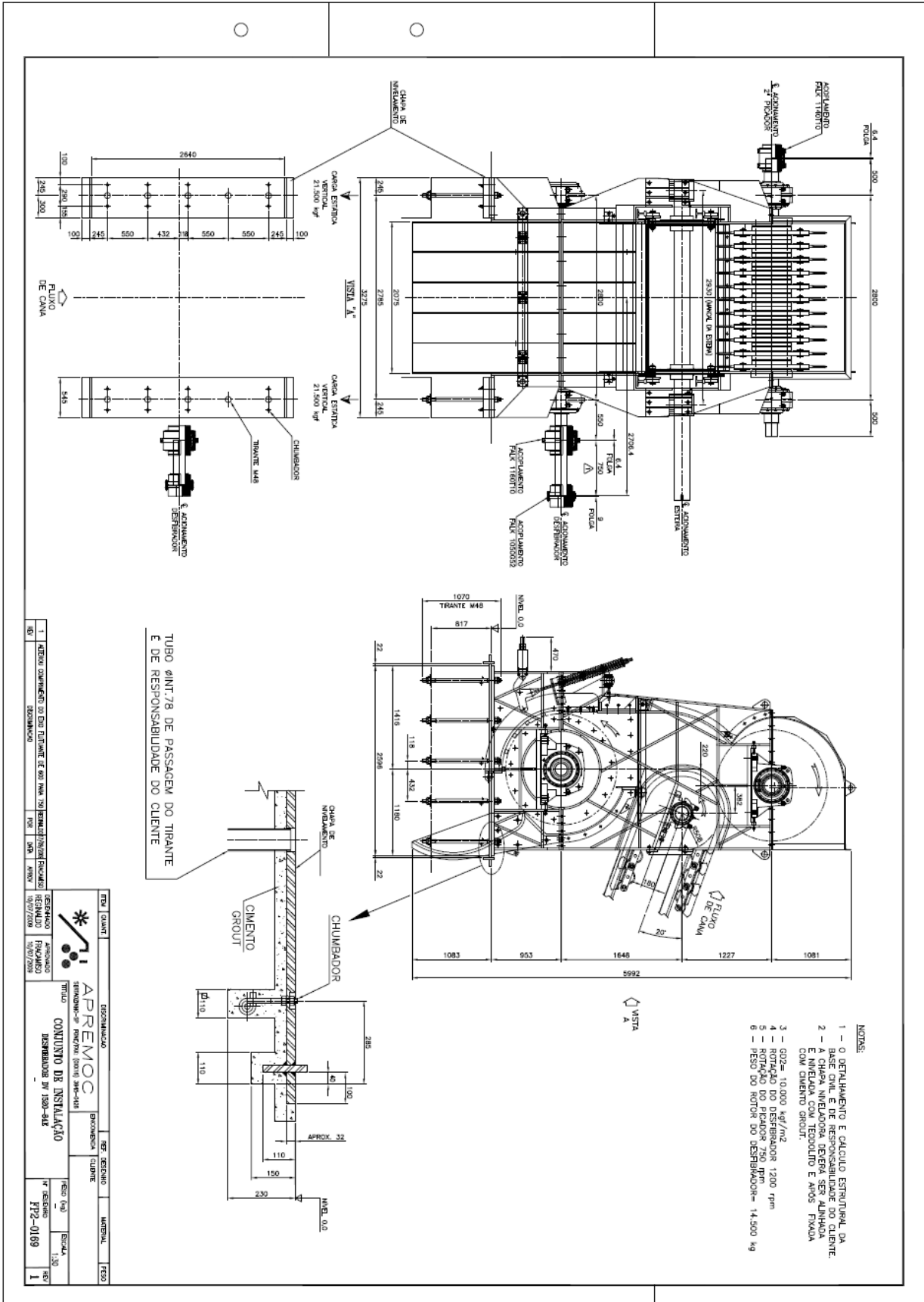
- Limpieza de las chumaceras y sus alrededores para evitar el ingreso de bagazo y otros elementos contaminantes del medio ambiente

### **Inspección Mensual**

- Realizar la lubricación de acuerdo al tiempo determinado para cada rodamiento.

### **Inspección anual**

- Abrir la cajera completa revisar rodamiento y elementos; pistas, rodillos, canastilla en búsqueda de fisuras o daños; de encontrarse anomalías cambiar rodamiento.



- NOTAS:
- 1 - O DETALHAMENTO E CÁLCULO ESTRUTURAL DA BASE CIVIL E DE RESPONSABILIDADE DO CLIENTE.
  - 2 - A CAPA ANELADORA DEVERÁ SER ALINHADA COM O EIXO DO TUBO DE PASSAGEM DO CABO COM CIMENTO GROUT.
  - 3 - G02= 10.000 kg/m<sup>2</sup>
  - 4 - ROTACÃO DO DESBRANADOR 1200 rpm
  - 5 - PESO DO ROTOR DO DESBRANADOR= 14.000 kg

1	APREMO	CONJUNTO DE INSTALAÇÃO	DESBRANADOR DV 1500-84E	ESCALA	1:30
REV	DATA	PROJETO	REVISÃO	FECHA	REV
01	10/07/2009	10/07/2009	10/07/2009	10/07/2009	1

<b>Revisión y Cambio de rodamientos Chumaceras</b>	
<b>Desmontaje</b>	<b>Montaje</b>
1. Aflojar y retirar pernos de la parte superior de la cajera	1. Mantener todas las herramientas y repuestos a cambiar en el área de trabajo.
2. Remover hasta retirar parte superior de la Cajera	2. No sacar del empaque el rodamiento sino hasta el momento de ensamble.
3. Aflojar el elemento de seguridad del eje o del casquillo de sujeción	3. El lugar de montaje ha de permanecer limpio y seco, en especial el eje y el alojamiento.
4. Revisar el estado sellos, separadores, buje, pistas de rodamiento y rodillos	4. Montar el rodamiento al eje, montar buje y calibrar de acuerdo al diámetro del eje verificar en tabla.
5. Caso de avería total proceder, aplicar una prensa apoyando el manguito de montaje o la tuerca aflojada, o el rodamiento respectivamente para extraerlos.	5. Verificar los elementos y montar los separadores y los retenedores de la cajera para proceder a colocar la parte superior de la misma y ajustar los pernos.
	6. Lubricar de acuerdo a las especificaciones del rodamiento.

## Reductores Planetarios



### Inspección diaria

- Inspeccionar pérdidas de aceite, ruidos y vibraciones anormales;
- Verificar la temperatura (máxima de 70°C) a partir de 1 hora de operación y la presión del Aceite (1 a 2 bar).

### Inspección semanal

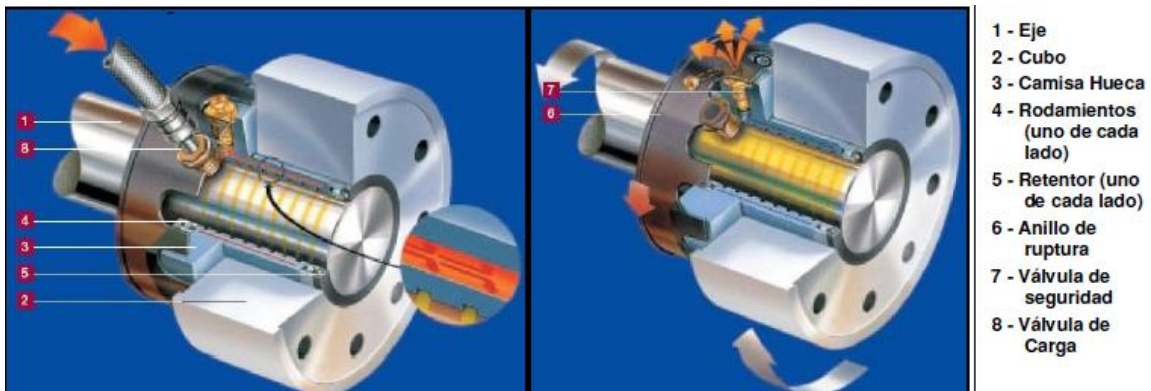
- Se recomienda verificar el nivel de aceite y completar si es necesario.

### Inspección mensual

- Verificar los elementos de transmisión y los tornillos de fijación. Apretarlos si es necesario.
- Colectar la muestra de aceite para análisis.

### Inspección Anual

- Desarmar completo y cambiar rodamientos y todos los elementos mecánicos averiados.
- Cambio completo de aceite para lubricación adecuada.



POS	QTD	DESCRICO	MATERIAL	PESO
01	01	SUPORTE DO PAR PARALELO	-	342,90
02	01	FLANGE SUPORTE DO PAR PARALELO	-	138,40
03	01	TAMPA DE ENCOSTO PARA RETENTOR	-	1,70
04	01	EIXO PINHAO DE ENTRADA	-	11,70
05	01	ENGRENAGEM PAR PARALELO	-	21,50
06	01	EIXO DE AÇIONAMENTO PLANETARIO	-	11,80
07	01	CHAVETA 28x16x50	-	0,17
08	01	CHAVETA 14x5,5x100	-	0,11
09	01	ANEL DE ESPAÇADOR Ø120xØ100x8	-	0,20
10	01	ANEL DE ENCOSTO Ø125xØ110x10	-	0,22
11	01	ANEL DE ENCOSTO Ø165xØ150x8	-	0,24
12	01	ANEL DE ENCOSTO Ø60xØ50x28 DIN620	-	0,19
13	01	LIMITADOR DE TORQUE ST-KB60	-	4,20
14	02	ROLAMENTO 22214 Ø125xØ70x31	-	3,10
15	01	ROLAMENTO 23120 Ø165xØ100x52	-	4,40
16	01	ROLAMENTO 23022 Ø170xØ110x45	-	3,75
17	02	RETENTOR Ø80xØ60x8 V	-	0,10
18	01	ANEL DE RETENÇÃO P/ FURO Ø125x4	-	0,05
19	01	ANEL DE RETENÇÃO P/ FURO Ø165x4	-	0,06
20	02	PRISIONEIRO M16x330	8,8	1,04
21	02	PRISIONEIRO M16x380	8,8	1,20
22	04	PORCA M16x2 DIN EN 24032	-	1,20
23	06	PARAF. ALLEN M16x50 DIN912	-	0,80
24	08	PARAF. ALLEN M16x55 DIN912	-	1,04
25	06	PARF. SEXTAVADO M8x20 DIN933	-	0,09
26	03	BUJAO SEXTAVADO BUS 1/2" BSP	-	0,30
27	03	JUNTA DE COBRE JC 1/2" BSP	-	0,05
28	02	PINO CÔNICO Ø10x80 DIN7978	-	0,10
29	02	PINO CÔNICO Ø10x50 DIN7978	-	0,08
30	01	CORDÃO O-RING Ø4x(2015+400)	-	0,12

Acabamento Superficial	Revisão	Grupo	Doc. Rev.	Alterações	Data	Nome
003 ISO 1302	01	----	----	Acrescentados itens conforme indicações.	11/06/09	Jaimesso
$\sqrt{}$ = $\sqrt{}$	2009	Desenhado	01/07	Revisor	01/07	R. MOMESSO
$\sqrt{}$ = $\sqrt{Ra}$	Data	01/07	01/07	Revisor	01/07	HERCULO
$\sqrt{}$ = $\sqrt{Rz}$	Nome	R. MOMESSO	HERCULO	Peso	547,40	Kgf
$\sqrt{}$ = $\sqrt{Rq}$	Des. comp. nº	-----	-----			
$\sqrt{}$ = $\sqrt{Rt}$	Escala					
$\sqrt{}$ = $\sqrt{Rv}$						
$\sqrt{}$ = $\sqrt{Rw}$						
$\sqrt{}$ = $\sqrt{Rz}$						
$\sqrt{}$ = $\sqrt{Rq}$						
$\sqrt{}$ = $\sqrt{Rt}$						
$\sqrt{}$ = $\sqrt{Rv}$						
$\sqrt{}$ = $\sqrt{Rw}$						
Medidas e tolerâncias base gen de precisão ISO 2768						
1:5						

Substitua o	Substituido pelo	Descrição nº	Rev.
-----	8.20.0389.00.3	1	1

**CONJUNTO SUPORTE DO PAR PARALELO**



## Bombas de Agua Imbil



### **Inspección semanal**

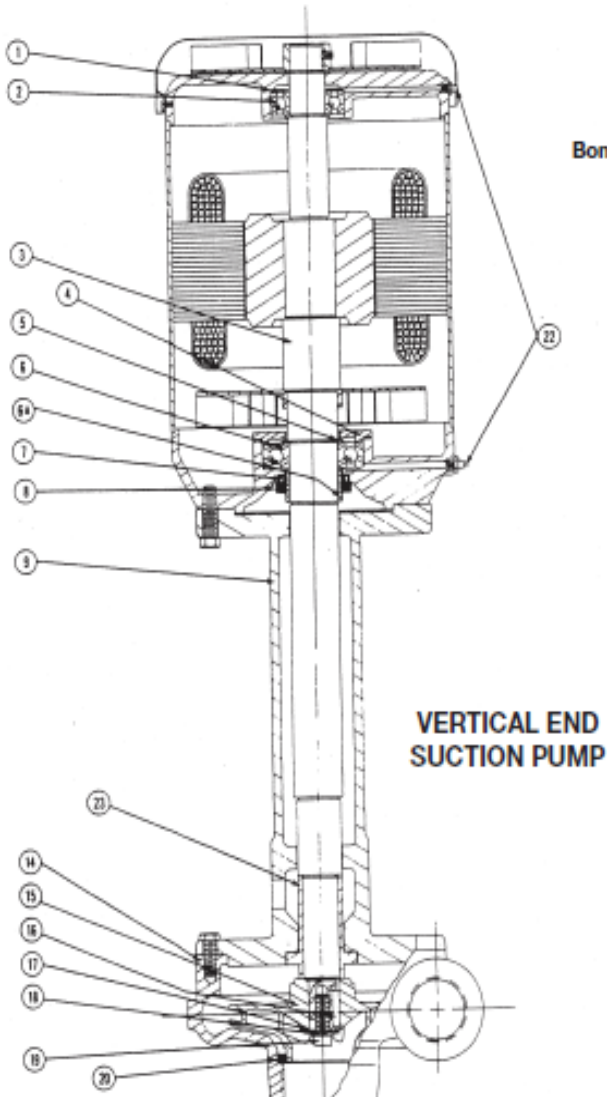
- Inspeccionar ruidos y vibraciones anormales;

### **Inspección mensual**

- Verificar los elementos de transmisión y los tornillos de fijación. Apretarlos si necesario.
- En aplicaciones que exijan una cantidad alta de sólidos, el manejo de los rodamientos podría exigir lubricación más frecuente por la carga radial anormal adherente a ese tipo de aplicación.
- En las bombas con motores juntas, se recomienda chequear la alineación del acoplamiento cada seis meses.

### **Inspección Anual**

- Desarmar completo y cambiar rodamientos y todos los elementos mecánicos averiados.



Bombas de succión de extremo vertical  
EJE INTEGRAL

# de parte	Descripción
1	Muelle de carga
2	Rodamiento
3	Eje
4	Retenedor del rodamiento
5	Anillo de broche
6	Rodamiento
6*	"Press" cuello
7	Sello de grasa
8	"Slinger" de goma
9	Vástago
14	Caja del impulsor
15	Impulsor
16	Llave cuadrada o "woodruff" llave
17	Arandela del impulsor que retiene
18	Arandela que cierre
19	Tomillo del impulsor que retiene
20	Anillo de desgaste
22	Accesorio de grasa
23	Manga de la válvula reguladora
24	Adaptador
25	Tuerca que cierre y arandela
26	Caja del rodamiento
27	Soporte de la base de la motor (Modelos 'CM')
28	Retenedor del rodamiento (Modelos 'CM')
30	Reborde de emisión

## Reparación general:

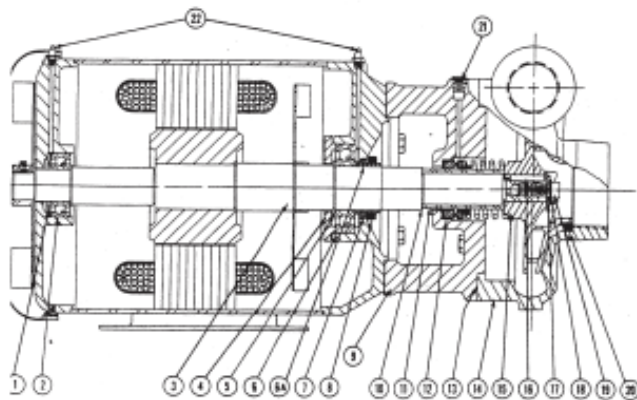
### Desmontaje

Apagar el interruptor del poder principal y desconecte el alambre del motor. Cierre las válvulas de entrada y de salida, desconecte la tubería a las uniones y quite del servicio. Quite los tornillos que aseguran la caja (14) del impulsor al vástago (9), quite la caja del impulsor. Quite el tornillo que retiene (19) y deslice el impulsor (15) y la manga de la válvula reguladora (23) del eje (3). Quite el vástago (9) quitando cuatro tornillos asegurándolo a la campana de extremo del motor y deslícelo del eje. Inspeccione para desgastes, reemplace partes con desgastes si es necesario y remonte invirtiendo el procedimiento.

## Reemplazo de rodamientos

Sigue los pasos arriba para quitar el vástago. Quite los tornillos en la cubierta del ventilador y quite la cubierta, afloje el tornillo fijado en el ventilador y quite el ventilador, quite cuatro tornillos asegurando la campana de extremo al “estator” y quite la campana de extremo, quite los tornillos en el retenedor de rodamiento (4), ponga un bloque de madera o alguna otra materia suave en el suelo y espite el eje (3) y el rodamiento (6) del “estator” y baje la campana de extremo usando el peso del “estator” mientras usted cae el eje sobre el bloque de madera

### Succión de Extremo Horizontal BOMBA CERRADA JUNTADA



**HORIZONTAL CLOSE COUPLED PUMP**

# de parte	Descripción	#. de parte	Descripción
1	Muelle	13	Junta para la caja del impulsor
2	Rodamiento	14	Caja del impulsor
3	Eje	15	Impulsor
4	Retenedor de rodamiento	16	Llave cuadrada o "woodruff" llave
5	Anillo de broche	17	Arandela del impulsor que retiene
6	Rodamiento	18	Arandela que cierra
6*	"Press" cuello	19	Tornillo del impulsor que retiene
7	Sello de grasa	20	Anillo de desgaste
8	"Slinger" de goma	21	Enchufe del tubo
9	Vástago	22	Accesario de grasa
10	Junta para la manga del eje	29	Tuerca del impulsor que retiene
11	Manga del eje	30	Reborde de emisión
12	Sello mecánico		

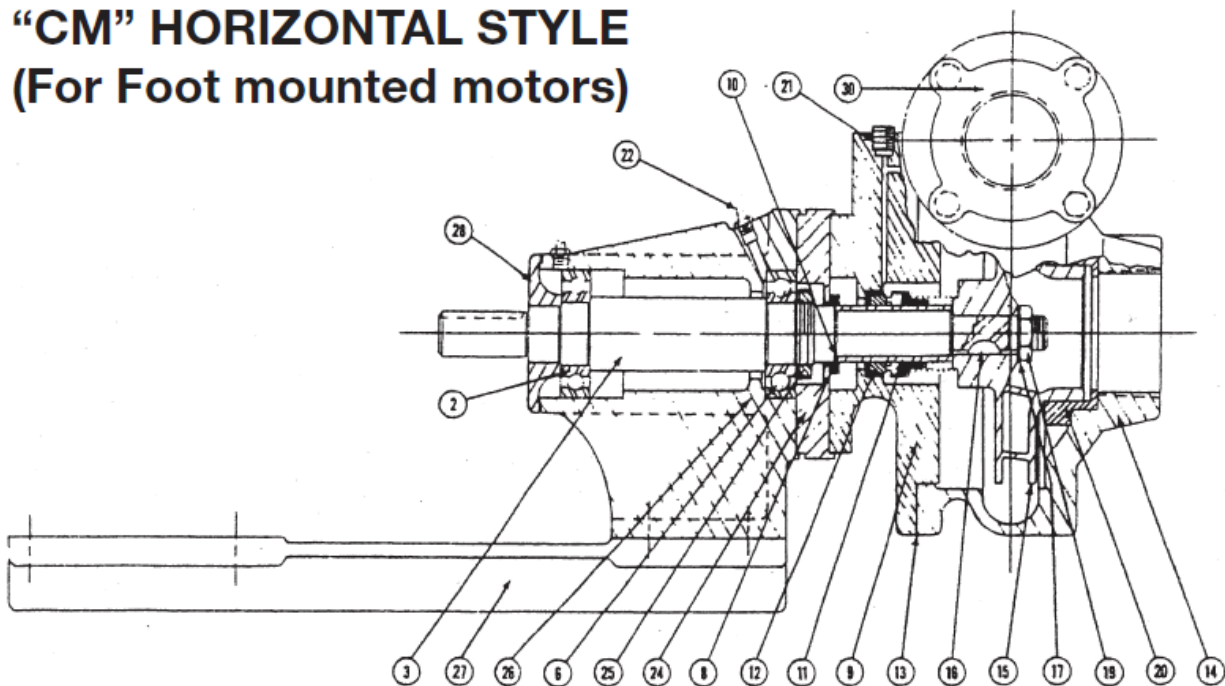
### Reparación general:

#### Desmontaje.

Cierre el interruptor del poder principal y desconecte el alambre del motor. Cierre las válvulas de entrada y de salida, desconecte la tubería a la unión y quite del servicio. Quite tornillos asegurando la caja (14) del impulsor al vástago (9), quite la caja del impulsor. Quite el tornillo que retiene (19) y deslice el impulsor (15) y la manga de la válvula reguladora (23) del eje (3). Quite el vástago (9) quitando cuatro tornillos asegurando el vástago a la caja de rodamiento (26).

Chequee desgastes, reemplace partes con desgaste y remonte invirtiendo el procedimiento. Sigue el procedimiento del desmontaje al retiro del vástago. Quite cuatro tornillos asegurando la bomba al soporte de la base de la motor (27), quite los anillos que retienen la araña del acoplamiento y quite la araña, y separe la bomba del motor. Quite la tuerca que cierra y arandela (25), coja el extremo del eje de la bomba sobre una pieza de madera puesto en el suelo. El retenedor del rodamiento (28) se instala usando el método de termo-expansión de instalar rodamientos y es posible que usted tenga que poner la unidad en un “arbor press” para quitar. El rodamiento (2) se monta en el eje antes del remontaje y el rodamiento (6) se instala en la caja del rodamiento (26) antes del remontaje. Para el método correcto de la instalación del rodamiento, vea al final de este capítulo. Para montar, inserte el eje por la caja del rodamiento e invierta el procedimiento arriba.

## “CM” HORIZONTAL STYLE (For Foot mounted motors)



# de parte	Descripción	# de parte	Descripción
1	Muelle de carga	17	Arandela del impulsor que retiene
2	Rodamiento	18	Arandela que cierra
3	Eje	19	Tornillo del impulsor que retiene
4	Retenedor del rodamiento	20	Anillo de desgaste
5	Anillo de broche	21	Enchufe del tubo
6	Rodamiento	22	Accesario de grasa
6*	"Press" cuello	23	Manga de la válvula reguladora
7	Sello de grasa	24	Adaptador
8	"Slinger" de goma	25	Tuerca que cierra y arandela
9	Vástago	26CM	Caja del rodamiento, Modelos 'CM'
10	Junta para la manga del eje	27	Soporte de la motor, Modelos 'CM'
11	Manga del eje	28	Retenedor del rodamiento, Modelos 'CM'
12	Sello mecánico	29	Tuerca del impulsor que retiene
13	Junta para la caja del impulsor	30	Reborde de emisión
14	Caja del impulsor	31	Dispositivo de seguridad para el acoplamiento
15	Impulsor		
16	Llave cuadrada o "woodruff" llave		

### Reparación General:

Cierre la válvula de puerta en la línea de emisión, apague el poder a la bomba y el interruptor del poder principal. Quite el enchufe de desagüe y drene el líquido de la bomba. Desconecte la tubería a la succión y a la emisión, desconecte todas las otras conexiones de la bomba al panel de control, desconecte los alambres del motor y quite del servicio.

### Reemplazo de Sello

Quite los tornillos asegurando la caja del impulsor (14) al vástago (9), quite la caja del impulsor. Quite el impulsor (15) en quitando la tuerca o el tornillo que retiene (19) y deslice el impulsor del eje (3), el muelle de sello estará flojo y puede quitarse la cavidad del sello, deslice la manga del eje (11) y quite el miembro rodante del sello, inspeccione la manga por desgastes, reemplace

con un nuevo si es necesario. Quite los tornillos asegurando el vástago (9) a la campana del extremo del motor y quite el vástago, quite la silla del sello estacionario en tocando con un destornillador por la parte superior del vástago. Limpie la cavidad del sello en el vástago completamente, aplique el aceite al vaso de goma de la silla estacionaria e inserta en el monte el vástago del motor. Limpie la manga del eje y acéitela completamente, deslice el miembro rodante del sello en la manga del eje a mano, instale una junta nueva para la manga del eje (10) y deslice la manga en el eje del motor para que el anillo carbono del miembro rodante mire la silla estacionaria en el vástago, instale el impulsor, chequee el anillo de desgaste (20) y reemplácelo si tiene desgastes, instale la caja del impulsor y póngala en servicio.

### **Reemplazo de rodamiento**

Sigue el procedimiento arriba al retiro del vástago. Quite cuatro tornillos asegurando la bomba al soporte de la base de la motor (27), quite los anillos que retiene de la araña del acoplamiento y quite la araña, y separe la bomba del motor. Quite la tuerca que cierra y la arandela (25), invierta la unidad y que caiga el extremo del eje del acoplamiento de la bomba en una pieza de madera puesta en el suelo. El retenedor del rodamiento (28) se instala usando el método de termo-expansión de instalar los rodamientos y es posible que usted tenga que poner la unidad en un “arbor press” para quitar. El rodamiento se monta en el eje antes del remontaje y el rodamiento (6) se instala en la caja del rodamiento (26) antes del remontaje. Para el método correcto de la instalación del rodamiento. Para remontar, inserte el eje por la caja del rodamiento e invierta el procedimiento arriba.

### **Instalación del Rodamiento:**

Empiece limpiando su área de trabajo completamente, las contaminaciones pueden causar fracasos de rodamiento tan rápidamente como cualquiera otra razón. Cuando un rodamiento se instala, la fuerza de montar debería aplicarse contra el anillo, y solamente el anillo, lo que es “press fitted”. Un rodamiento nunca debería forzarse en un eje por presión o con golpes con un martillo aplicados al anillo exterior, y el rodamiento no debería ser “press fitted” en una caja con fuerza aplicada al anillo interior.

Usando un “arbor press”, el rodamiento puede sentarse en un bloque lo que toca solamente el anillo del rodamiento interior y lo que tiene un diámetro de agujero mayor que el calibre del rodamiento. El eje se aprieta por el rodamiento hasta que se siente firmemente contra el hombro del eje.

Si el eje no es demasiado largo, puede apoyarse bajo la mesa del “arbor press” y el rodamiento puede apretarse por presión contra una pieza de tubería suave de metal. La tubería debe estar limpia, adentro y afuera, y el diámetro interior debería ser un poco mayor que el calibre del rodamiento. Los extremos de la tubería deberían estar cuadrados (con rincones “chamfered” para evitar astillas) y deberían tocar solamente el anillo del rodamiento interior. El eje debe mantenerse en línea para evitar montar el rodamiento de la silla del eje.

Cuando un “arbor press” no está disponible, el rodamiento puede impelerse en la silla del eje con golpes suaves de martillo contra el extremo de la tubería suave de metal. Estos golpes deberían hacerse por turno contra lados opuestos de la superficie de la tubería, y usted debe ser cuidadoso que no se monte el rodamiento mientras se impele en la silla del eje.

Cuando un rodamiento se instala en la caja, normalmente se queda en un “slip”, pero si la fuerza es necesaria instale el rodamiento. Otra vez la fuerza debe aplicarse uniformemente para que usted no monte el rodamiento en el calibre.

## Motores Eléctricos



### Inspección Diaria

- Inspeccionar el ruido y la vibración

### Inspección Semanal

- En Descansos, re engrasar según intervalos conforme placa de lubricación
- En Acoplamiento, a partir de la primera semana chequear alineamiento, fijación y reapretar.

### Inspección Anual

- Reapretar tornillos y cambiar rodamientos completamente
- Chequear alineación

### Máximo intervalo de lubricación para motores montados en la horizontal

- Intervalo de lubricación estándar para temperatura ambiente de 40°C
- Para motores montados en la vertical, el intervalo de lubricación debe ser reducido a la mitad;
- Temperatura media de los rodamientos considerada 90°C;
- Para temperaturas mayores que 40°C, utilizar la siguiente corrección:



$T_{amb} = 45^{\circ}\text{C}$  (intervalo de lubricación a  $40^{\circ}\text{C}$ ) x 0.6.

$T_{amb} = 50^{\circ}\text{C}$  (intervalo de lubricación a  $40^{\circ}\text{C}$ ) x 0.36.

### **Sustitución de rodamientos**

Con la finalidad de evitar daños a los núcleos, será necesario después de retirar la tapa del soporte cuñar el rotor en el entrehierro con cartulina de espesor correspondiente. El desmontaje de los rodamientos no es difícil, desde que se ha usado herramientas adecuadas extractor de rodamientos con 3 garras conforme. Las garras del extractor deberán ser aplicadas sobre la fase lateral de la anilla a ser desmontada, o sobre una pieza adyacente.

Es esencial que el montaje de los rodamientos sea efectuado en condiciones de rigurosa limpieza y por personas competentes, para asegurar un buen funcionamiento y evitar daños.

Rodamientos nuevos solamente deberán ser retirados del embalaje en el momento de ser montados. Antes de la colocación del rodamiento nuevo, será necesario corregir cualquier señal de rebaba o golpes en el asiento del rodamiento del eje. Los rodamientos no pueden recibir golpes directos durante el montaje. Se recomienda que sea calentados (calentador inductivo) visando, a partir de la dilatación de la anilla interna, facilitar el montaje. El apoyo para prensar el rodamiento debe ser aplicado sobre la anilla interna.

### **Etapas de re lubricación de los rodamientos**

1. Retirar la tapa del drenó.
2. Limpiar con trapo de algodón las proximidades del agujero de la grasera.
3. Con el motor en funcionamiento, adicionar la grasa por medio de la pistola engrasadora manual hasta que la grasa comience a salir por el drenó o hasta haber sido introducida la cantidad de grasa recomendada.
4. Dejar el motor funcionando durante el tiempo suficiente para que se drene todo el exceso de grasa.

MAXIMO INTERVALO DE LUBRICACION PARA MOTORES MONTADOS EN LA HORIZONTAL													
RODAMIENTO FIJOS DE BOLAS													
Rodamiento	Polos	Intervalo de lubricación (horas)		Cantidad de grasa (gramos)	Limite de velocidad de los rodamientos (rpm)		Rodamiento	Polos	Intervalo de lubricación (Horas)		Cantidad de grasa (gramos)	Limite de Velocidad de los rodamientos (rpm)	
		60 Hz	50 Hz		100%	75%			60 Hz	50 Hz		100%	75%
6204	8 ou +	12000	13200	5	15000	11250	6216	8 ou +	8000	9000	20	4500	3375
	6	10200	11300					6	6600	7500			
6205	8 ou +	11100	12300	5	13000	9750	6316	4	4800	5600	35	3800	2850
	6	9500	10500					2	750	1800			
6206	8 ou +	10500	11600	5	11000	8250	6218	8 ou +	7700	8700	25	4000	3000
	6	9000	9900					6	6300	7200			
6306	4	7100	7800	10	9500	7125	6318	4	4500	5300	45	3600	2700
	2	4500	5100					6220	2	-			
6307	4	6800	7500	10	8500	6375	6220	8 ou +	7500	8400	35	3600	2700
	2	4100	4800					6	6000	6900			
6208	8 ou +	9600	10700	10	8500	6375	6222	8 ou +	7200	8300	40	2800	2100
	6	8100	9200					6	5900	6800			
6308	4	6300	7200	10	7500	5625	6322	4	3900	4800	60	2400	1800
	2	3800	4500					6224	8 ou +	7100			
6209	8 ou +	9300	10400	10	7500	5625	6324	6	5600	6500	75	2200	1650
	6	8000	8900					4	3500	4500			
6309	4	6200	6900	15	6700	5025	6226	8 ou +	6600	7700	50	2400	1800
	2	3500	4200					6	5300	6200			
6210	8 ou +	9000	10100	10	7100	5325	6326	4	2700	4100	85	2200	1650
	6	7700	8600					8 ou +	6200	7100			
6310	4	5900	6600	15	6000	4500	6228	6	4800	5700	95	2000	1500
	2	2900	3900					4	2000	3600			
6211	8 ou +	8900	9800	15	6300	4725	6230	8 ou +	5700	6800	65	2000	1500
	6	7400	8300					6	4400	5300			
6311	4	5700	6500	20	5600	4200	6230	4	1500	3000	105	1800	1350
	2	2400	3800					6232	8 ou +	5400			
6212	8 ou +	8600	9600	15	5600	4200	6332	6	4100	5000	120	1700	1275
	6	7200	8100					6234	8 ou +	5100			
6312	4	5400	6200	20	5300	3975	6334	6	3800	3800	130	1600	1200
	2	2100	3300					6238	8 ou +	4500			
6214	8 ou +	8300	9300	15	5000	3750	6338	6	2600	3900	160	1400	1050
	6	6900	7800					6244	8 ou +	3600			
6314	4	5100	5900	30	4500	3375	6344	6	1400	2700	205	1200	900
	2	1400	2600					6252	8 ou +	2000			
6315	2	1050	2100	30	4300	3225							

MAXIMO INTERVALO DE LUBRICACION PARA MOTORES MONTADOS EN LA HORIZONTAL													
RODAMIENTOS DE RODILLOS CILINDRICOS													
Rodamiento	Polos	Intervalo de Lubricación (Horas)		Cantidad de Grasa (gramos)	Limite de Velocidad de los Rodamientos (rpm)		Rodamiento	Polos	Intervalo de Lubricación (horas)		Cantidad de Grasa (gramos)	Limite de Velocidad de los rodamientos (rpm)	
		60 Hz	50 Hz		100%	75%			60 Hz	50 Hz		100%	75%
NU310	4	4700	5300	15	5600	4200	NU224	8 ou +	5600	6500	45	2400	1800
NU212	8 ou +	6900	7700	15	5000	3750		6	4200	5100			
	6	5700	6500				NU324	4	1700	2700	75	1900	1425
NU312	4	4100	5000	20	4000	3000		NU226	8 ou +	5300	6000	50	2200
NU214	8 ou +	6600	7400	15	4500	3375	6		3600	4800			
	6	5400	6200				NU326	4	1400	2300	85	1800	1350
NU314	4	3500	4700	30	3600	2700		NU228	8 ou +	5000	5700	55	2000
NU216	8 ou +	6300	7200	20	4000	3000	6		3000	4400			
	6	5300	6000				NU328	4	1050	1800	95	1800	1350
NU316	4	3000	4200	35	3200	2400		NU230	8 ou +	4500	5400	65	1900
NU218	8 ou +	6200	6900	25	3600	2700	NU330	6	2600	3800	105	1700	1275
	6	5000	5700				NU232	8 ou +	3900	5000	70	1800	1325
NU318	4	2700	3800	45	2800	2100		NU332	6	2300	3300	120	1500
NU220	8 ou +	6000	6800	35	3200	2400	NU234	8 ou +	3500	4800	85	1800	1325
	6	4800	5600					6	1800	2900		130	1600
NU320	4	2400	3300	50	2400	1800							
NU222	8 ou +	5700	6600	40	2800	2100							
	6	4500	5400										
NU322	4	2000	3000	60	2000	1500							

A continuación se detalla el formato a seguir para una orden de trabajo de mantenimiento en cualquier equipo del difusor de caña de azúcar y asignar tareas, responsables, comentarios, etc.

Cada solicitud generada es empleada para todos los productos de la compañía Valdez y ejecutada para disposiciones de supervisión y control, además la información detallada es aplicada en todos los mantenimientos que se llevan a cabo en zafra e inter-zafra.



## Orden de Trabajo:

**Posición:** 152504 BOMBAS DE AGUA DE RIO (POMONAS)  
**Clave OM:** BP25-01 Bomba del río # 1  
**Punto de cargo:** 02061104 Código OM: CRITICO  
**Desc. Corta:** Construir Eje Responsable: 0910858463  
**Línea parada:** no Ing. Dixon León

<b>Prioridad tarea:</b> 3	<b>Clv cuenta:</b> 670305010
<b>Intervalo:</b> 1 Años	<b>Código trabajo:</b> ZAFRA_FA_OP
<b>Tipo tarea:</b> MP	<b>Fecha inicio:</b> 04/07/2012-07:00
<b>Pedido por:</b> LRODRIGUEZ	<b>Fecha finaliz.:</b> 25/12/2012-16:00

**Tareas:** .....

### Mano de Obra

Clv Mano de Obra	Nombre mano de Obra	Horas Planific

Clave de Repuestos	Cant

### Comentarios:

<b>Tiempo de Parada:</b>		
--------------------------	--	--

**Tiempo de Espera**

<b>Firma Responsable:</b>
---------------------------

**Fecha:** .....

<b>Firma Supervisor:</b>
--------------------------

**Fecha:** .....



## Pedido de Repuestos

<b>Solicita:</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Orden de Trabajo:</b>	<b>Pedido N°:</b>
<b>Tipo:</b>	
<b>tarea:</b>	<b>Clave OM:</b>
<b>Clv Mano de Obra:</b>	<b>Bodega:</b>

Artículo	Descripción	Disponible	Cant Solicitada

**Justificación:** .....

**Autoriza**

**Solicita**

### Control diario de Equipos en Reparación



### Control de Tiempo de Mantenimiento

#### Tiempo en transcurso (horas)

Clave OM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
CD02-21																								
ME 03-64																								
ME 02-108																								
ME02-100																								
RD02-53																								
PC02-03																								

Clave OM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
ME02-106																								
CH02-19																								
ME02-112																								
ME02-110																								
CH02-20																								
ME02-114																								
ME02-113																								
ME02-109																								
RD02-54																								
DF02-02																								
ME02-99																								
RDO2-44																								
RDO2-56																								
ME02-117																								
ME02-118																								
RD02-57																								
0/C304145																								
M102B																								
RD02-60																								
ME02-126																								
RD02-64																								
RD02-65																								
ME02-186																								
CH02-25																								
ME02-125																								
RD02-85																								
ME02-146																								
ME02-147																								
RD02-86																								
ME02-145																								
RD02-84																								
M112A																								
R02-66																								
M112B																								
R02-67																								
M112C																								
R02-68																								
M112D																								

Clave OM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
R02-69																								
M112E																								
R02-70																								
M112F																								
R02-71																								
M112G																								
R02-72																								
M112H																								
R02-73																								
M112I																								
R02-74																								
M112J																								
R02-75																								
M112K																								
R02-76																								
M112L																								
R02-77																								
M112M																								
R02-78																								
M112N																								
R02-79																								
M112O																								
R02-80																								
M112P																								
R02-81																								
M112Q																								
R02-82																								
M112R																								
R02-83																								
ME02-180																								
BP02-47																								
ME02-174																								
BP02-41																								
ME02-173																								
BP02-40																								
ME02-172																								
BP02-39																								
ME02-171																								

Clave OM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
BP02-38																								
ME02-170																								
BP02-37																								
ME02-169																								
BP02-36																								
ME02-168																								
BP02-35																								
ME02-167																								
BP02-34																								
ME02-166																								
BP02-33																								
ME02-165																								
BP02-32																								
ME02-164																								
BP02-31																								
ME02-163																								
BP02-30																								
ME02-162																								
BP02-29																								
ME02-161																								
BP02-28																								
ME160																								
BP02-27																								
ME159																								
BP02-26																								
ME02-158																								
BP02-25																								
ME02-182																								
BP02-49																								
ME02-177																								
BP02-44																								
ME02-179																								
BP02-45																								
ME02-181																								
BP02-48																								
ME02-179																								
BP02-46																								
ME02-124																								



Clave OM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
RDO2-59																								
RD02-88																								
ME02-150																								
ME02-149																								
MO130B;																								
RDO2-89																								
M0121;																								
RDO2-90																								
ME02-154																								
RD02-92																								
ME02-157																								
DR02-07																								
ME02-91																								
ME02-92																								
RDO2-21																								
ME02-155																								
RD02-12																								
ME 02-95																								
CSN 06																								
MO124																								
RDO2-46																								
ME02-42																								

### Control de Tiempo de Mantenimiento



Clave OM	Tiempo en transcurso (Días)							Tiempo en transcurso (Semanas)					
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	
CD02-21													
ME 03-64													
ME 02-108													
ME02-100													
RD02-53													
PC02-03													
ME02-106													

Clave OM	Tiempo en transcurso (Días)							Tiempo en transcurso (Semanas)				
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5
CH02-19												
ME02-112												
ME02-110												
CH02-20												
ME02-114												
ME02-113												
ME02-109												
RD02-54												
DF02-02												
ME02-99												
RDO2-44												
RDO2-56												
ME02-117												
ME02-118												
RD02-57												
M102B												
RD02-60												
ME02-126												
RD02-64												
RD02-65												
ME02-186												
CH02-25												
ME02-125												
RD02-85												
ME02-146												
ME02-147												
RD02-86												
ME02-145												
RD02-84												
M112A												
R02-66												
M112B												
R02-67												
M112C												
R02-68												
M112D												
R02-69												

CLAVE OM	Tiempo en transcurso (Días)							Tiempo en transcurso (Semanas)				
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5
M112E												
R02-70												
M112F												
R02-71												
M112G												
R02-72												
M112H												
R02-73												
M112I												
R02-74												
M112J												
R02-75												
M112K												
R02-76												
M112L												
R02-77												
M112M												
R02-78												
M112N												
R02-79												
M112O												
R02-80												
M112P												
R02-81												
M112Q												
R02-82												
M112R												
R02-83												
ME02-180												
BP02-47												
ME02-174												
BP02-41												
ME02-173												
BP02-40												
ME02-172												
BP02-39												
ME02-171												

CLAVE OM	Tiempo en transcurso (Días)							Tiempo en transcurso (Semanas)				
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5
BP02-38												
ME02-170												
BP02-37												
ME02-169												
BP02-36												
ME02-168												
BP02-35												
ME02-167												
BP02-34												
ME02-166												
BP02-33												
ME02-165												
BP02-32												
ME02-164												
BP02-31												
ME02-163												
BP02-30												
ME02-162												
BP02-29												
ME02-161												
BP02-28												
ME160												
BP02-27												
ME159												
BP02-26												
ME02-158												
BP02-25												
ME02-182												
BP02-49												
ME02-177												
BP02-44												
ME02-179												
BP02-45												
ME02-181												
BP02-48												
ME02-179												
BP02-46												

CLAVE OM	Tiempo en transcurso (Días)							Tiempo en transcurso (Semanas)				
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5
ME02-124												
RDO2-59												
RD02-88												
ME02-150												
ME02-149												
MO130B												
RDO2-89												
M0121												
REDUCTOR												
RDO2-90												
ME02-154												
RD02-92												
ME02-157												
DR02-07												
ME02-91												
ME02-92												
RDO2-21												
ME02-155												
RD02-12												
ME 02-95												
CSN 06												
MO124; ME07-34												
RDO2-46												
ME02-42												

## Anexo9. Órdenes de compra a consignación de rodamientos del difusor

CIA. AZUCARERA VALDEZ S.A.		PRIORIDAD	DIA	MESES	AÑO	LOCAL	EXTERIOR	Nº DE PAGINAS	NUMERO DE LA ORDEN		
Tel: 973808 Ext. 234 - 971883 - 973808		1	26	3	2,012	X		1 de 2	OC1200623		
Fax: 970832		PROVEEDOR:		CASA DEL RULIMAN DEL ECUADOR S.A. CARRULESA		CODIGO:		0990646546001		CONSIGNACION	
R.U.C. : 0990005419001		DIRECCION:		AV. MACHALA 1101 Y VELEZ		TELEFONO:		5265200000		ANTE EL NUMERO DE LA ORDEN EN TODOS LOS BULTOS, PAQUETES CONOCIMIENTO DE EMBARQUE Y FACTURAS.	
ORDEN DE COMPRA NO NEGOCIABLE		VENDIDO POR:								PLAZO DE ENTREGA	
AREA - DEPARTAMENTO						REGISICION	FORMA DE PAGO	DIA	MESES	AÑO	
00300080 FABRICA						RQ1200585	60 DIAS	13	3	2012	
MONEDA		ENTREGAR A (EN):		EMBARQUE VIA:		NOMBRE DEL COMPRADOR					
DOLAR						Jackeline Hurtado Rosero					
ITEM	ANU	CODIGO No.	CANTIDAD ORDENADA	UNIDAD	INGRESO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	PRECIO UNITARIO	EXTENSION			
1		1000200229	8.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6316-2RS1	137.8100	1,102.4800			
2		1000200230	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6316-2Z	127.7600	255.5200			
3		1000200232	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6317-2RS	170.8300	341.6600			
4		1000200234	4.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6319 C3	196.2200	784.8800			
5		1000200244	4.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6407 (# 120006119 CAMECO)	32.9000	131.6000			
6		1000200249	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6409-2Z	45.5600	91.1200			
7		1000200250	8.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 6409	45.5600	364.4800			
8		1000200251	8.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6411-Z	79.4700	635.7600			
9		1000200252	4.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6413-A12	116.9700	467.8800			
10		1000200258	8.00	C/U		RODAMIENTO DE CONTACTO ANGULAR # 7311 BEC BY	55.0600	440.4800			
11		1000200259	8.00	C/U		RODAMIENTO DE CONTACTO ANGULAR # 7312 BEC BJ	68.1200	544.9600			
12		1000200305	4.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6005-2RS	3.9000	15.6000			
13		1000200307	220.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6205-2RS	5.7100	1,256.2000			
14		1000200316	6.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6305	5.9000	35.4000			
15		1000200335	4.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6004-2RS	3.4000	13.6000			
16		1000200336	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6002-2Z	2.5700	5.1400			
17		1000200351	2.00	C/U		RODAMIENTO 3205-2RS	30.8600	61.7200			
18		1000200356	10.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6314-2RS	91.1500	911.5000			
19		1000200364	8.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6212-2RS	22.5400	180.3200			
20		1000200368	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6220-2RS	118.0000	236.0000			
21		1000200389	8.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6310-2RS	24.4300	195.4400			
22		1000200390	4.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6210-2RS	14.8200	59.2800			
23		1000200394	36.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 608 Z	2.6700	96.1200			
24		1000200395	6.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6318-2RS	213.3100	1,279.8600			
25		1000200399	4.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6215-2RS	53.6200	215.2800			
26		1000200407	20.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6211-2RS	16.6300	332.6000			
27		1000200419	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA DOBLE HILERA # 2310	85.2100	170.4200			
28		1000200420	1.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 6217-2RS	81.9800	81.9800			
29		1000200427	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6219-2RS C3	136.8000	273.6000			
30		1000200428	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6319-2RS	242.1700	484.3400			
31		1000200431	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6216-2RS	67.2500	134.5000			
32		1000200432	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA DOBLE HILERA # 3208A-2RS1	56.8700	113.7400			
33		1000200433	1.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6320-2RS	278.5600	278.5600			
34		1000200437	24.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6303-2RS	4.1400	99.3600			
35		1000200446	1.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 7322B.TVP.UA	542.8000	542.8000			
36		1000200447	1.00	C/U		RODAMIENTO DELANTERO # 6330M	990.6800	990.6800			
37		1000200450	20.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA R6-2RS-C3	4.1000	82.0000			
38		1000200452	8.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6009-2RS	10.3900	83.1200			
39		1000200455	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6810	25.2700	50.5400			
40		1000300002	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA DOBLE HILERA CONTACTO # 3306	54.1700	108.3400			
41		1000300007	2.00	C/U		RODAMIENTO # 7222BEC	369.1900	738.3800			
42		1000300011	8.00	C/U		RODAMIENTO BCM # 7409BG	199.1800	1,593.4400			
43		1000300017	4.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 7315-B - SKF	171.1200	684.4800			
44		1000300025	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 3305-2RS	54.1700	108.3400			
45		1000300026	8.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA CONTACTO ANGULAR # 7308-BE CD	36.3100	290.4800			
46		1000300027	2.00	C/U		RODAMIENTO UNA HILERA DE BOLA CONTACTO ANGULAR 7220B	223.8900	447.7800			
47		1000400024	2.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 15123 # 642955R1	12.2000	24.4000			
48		1000400057	2.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 22217-K	148.8900	297.7800			
49		1000400062	2.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 30209	14.1900	28.3800			
50		1000400097	2.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32205 C/PISTA	7.0300	14.0600			
51		1000400099	2.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32208 # 2436710 # 2467710	9.7400	19.4800			
52		1000400102	6.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32211-J2 #1963862C1 # # 32211-J2/Q	15.4600	92.7600			
53		1000400103	8.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32212-J2 # 3221252-Q # 32212-J2/Q	21.9400	175.5200			
54		1000400132	6.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 3984 # ST-2138	14.9200	89.5200			
55		1000400135	4.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 4110041286	155.4400	621.7600			
56		1000400160	2.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 4T-3982-3920 C/PISTA	22.5200	45.0400			
57		1000400163	2.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 4T-88542/10 # HM-88542	5.7500	11.5000			
58		1000400171	4.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 518445 C/PISTA	46.3200	185.2800			
59		1000400175	4.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 56425	49.1100	196.4400			
60		1000400214	12.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # A2 #11949-11910 C/P	4.5500	54.6000			
61		1000400217	10.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # BKL-44549 # 572563R91	5.2800	52.8000			
62		1000400219	2.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # BW-88048 # JD-8929	12.9100	25.8200			
63		1000400258	6.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # L-68149-68110 C/PIS	7.1800	43.0800			
64		1000400263	4.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # LM-67048 / 10 # LM67048	5.1900	20.7600			
65		1000400280	4.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 30207J #2359870 # 30207J2/Q C/P	10.9100	43.6400			
66		1000400295	10.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 387 A	17.2900	172.9000			
67		1000400299	2.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 4T-3984 #3920 C/PIST	19.7400	39.4800			
68		1000400305	1.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32315U C/PISTA	119.7000	119.7000			

ITEM	ANU	CODIGO No.	CANTIDAD ORDENADA	UNIDAD	INGRESO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	PRECIO UNITARIO	EXTENSION				
69		1000400312	6.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 30204 SKF	4.6400	27.8400				
70		1000400339	2.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32012	21.5500	43.1000				
71		1000400359	2.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32309	24.3500	48.7000				
72		1000500006	2.00	C/U		MANGUITO DE FIJACION (BUJE) # HA-318 SKF	173.7200	347.4400				
73		1000500019	22.00	C/U		MANGUITO DE FIJACION (BUJE) # HE-309	8.1800	179.9600				
74		1000900012	2.00	C/U		CHUMACERA DE PARED FY- 505 (COMPLETO) -1"-	11.8400	23.6800				
75		1000900065	2.00	C/U		CHUMACERA DE PARED # SY 204 DE 1/2"	9.1600	18.3200				
76		1000900066	4.00	C/U		CHUMACERA DE PIE # 205-16 -1"-	11.0500	44.2400				
77		1000900070	8.00	C/U		CHUMACERA DE PARED FY- 507 (COMPLETO)	16.0200	128.1600				
78		1000900072	4.00	C/U		CHUMACERA DE PARED 1-1/2" # 140825 # F-208A14	17.1000	68.4000				
79		1000900076	10.00	C/U		CHUMACERA DE PARED # FY- 507 # UCF-207-20 (COMPLETO)	15.0700	150.7000				
80		1000900078	4.00	C/U		EJE DE 1-1/4" (4 HUECOS CUADRADA)	17.1000	68.4000				
81		1000900083	4.00	C/U		CHUMACERA # UPC208-24 (1-1/2")	17.1000	68.4000				
82		1001500003	2.00	C/U		CHUMACERA TENSORA PIEJE 1-1/2" UCT208-24	21.8800	87.5200				
83		1001500023	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA DOBLE HILERA # 1208K	25.0600	50.1200				
84		1001500030	2.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO # 22210 CCK	61.8100	123.6200				
85		1001500038	2.00	C/U		RODAMIENTO # 22226-BKD1 # 22226CCK/MBC3	490.7700	1,963.0800				
86		1001500051	10.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CILINDRICO # 23144CCK/W33-C3 HUECO CONICO RODAMIENTO DE BOLA OSCILANTES CILINDRICO 1202TVC3 (15-35-11)	1,609.9200	3,219.8400				
87		1001500054	2.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO A RÓTULA DIN635 213 13E-J	125.1100	250.2200				
88		1001500056	2.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO A ROTULA 22213CK	105.2200	210.4400				
89		1001600020	6.00	C/U		RODAMIENTO MOD.SR142 SER.# 7314 BEGP (#9020030-5)	131.1600	786.9600				
90		1001700014	12.00	C/U		RODAMIENTO # UC-209 US: COSECHADORAS MD/1400 GE45K	13.3000	159.6000				
91		1001700015	6.00	C/U		RODAMIENTO # UC-210-D1 MINTN	22.2400	133.4400				
SR. PROVEEDOR, NO REALICE NINGUN CAMBIO A LA ORDEN SIN PREVIA AUTORIZACION LA FACTURA EMITIDA POR USTED DEBE SER EL FIEL REFLEJO DE LO QUE SE ESPECIFICA EN LA ORDEN DE COMPRAS. NO NOS HACEMOS RESPONSABLES POR ARTICULOS ENVIADOS QUE NO APAREZCAN EN LA ORDEN. FAVOR FACTURAR POR DUPLICADO. EL NUMERO DE LA ORDEN DEBE APARECER EN LA FACTURA Y DEBE MARCAR TODOS LOS BULTOS Y PAQUETES TAL COMO SE INDICA.					FIRMAS AUTORIZADAS :			DIAS	MESES	AÑO	SUBTOTAL	28,046.8400
					APROBACION DE COMPRAS :			26	03	2012	RETENCION	279.9876
					APROBACION FINAL :			01	01	1900	IVA	3,359.8512
					IMPRESA EL :			09	04	2012	TOTAL	31,126.7036

JSOTO09/04/201206:42



CIA. AZUCARERA VALDEZ S.A.

Tel: 973808 Ext. 234 - 971883 - 973809

Fax: 970832

R.U.C. : 0990005419001

ORDEN DE COMPRA NO NEGOCIABLE

PRIORIDAD	DIA	MES	AÑO	LOCAL	EXTERIOR	Nº DE PAGINAS	NUMERO DE LA ORDEN
1	26	3	2,012	X		1 de 2	OC1200624
PROVEEDOR:	CASA DEL RULIMAN DEL ECUADOR S.A. CARRULESA				CODIGO:	0990046546001	
DIRECCION:	AV. MACHALA 1101 Y VELEZ				TELEFONO:	5265200000	
VENDIDO POR:							<b>CONSIGNACION</b>
							AVOTE EL NUMERO DE LA ORDEN EN TODOS LOS BULTOS, PAQUETES, CONOCIMIENTO DE EMBARQUE Y FACTURAS.

AREA - DEPARTAMENTO	REQUISICION	FORMA DE PAGO	DIA	MES	AÑO
00300080 FABRICA	RQ1200585	60 DIAS	13	3	2012

MONEDA	ENTREGAR A (EN):	NOMBRE DEL COMPRADOR
DOLAR	EMBARQUE VIA:	Jackeline Hurtado Rosero

ITEM	ANU	CODIGO No.	CANTIDAD ORDENADA	UNIDAD	INGRESO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	PRECIO UNITARIO	EXTENCION
1		100010009	2.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO # 22208-CC	58.5500	117.1000
2		100010016	1.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO # 22216 M/SKF	138.5900	138.5900
3		100010019	4.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO # 22218	205.3100	821.2400
4		100010023	4.00	C/U		RODAMIENTO CONICO # 22220CK/W33	246.7700	987.0800
5		100010028	2.00	C/U		RODAMIENTO CONICO # 22216E1KMC3	138.5900	277.1800
6		100010040	2.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO # NU-318 # 318	199.3700	398.7400
7		100010047	6.00	C/U		RODAMIENTO # 7212 BEG	42.5600	255.3600
8		100010084	1.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO # N-313	182.4200	182.4200
9		100010088	2.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO # NU-220 SKF	179.3500	358.7000
10		100010095	4.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO # NU-2219 ECP # 224	193.7100	774.8400
11		100010098	4.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO # NU-314	113.0200	452.0800
12		1000100106	6.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO # NU-312	96.8400	581.0400
13		1000100109	4.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO # 23030 CCK/W33	550.5900	2,202.3600
14		1000100128	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6322-2RS/C3	372.4800	744.9600
15		1000100135	4.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO # 22215 EK	134.6900	538.7600
16		1000100153	2.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO # NU-222/C3	221.3100	442.6200
17		1000100154	2.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO # NU-230/C3	713.3300	1,426.6600
18		1000100155	2.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO # NUP-211	61.9500	123.9000
19		1000100156	2.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO # NU-2306	53.3000	106.6000
20		1000100159	2.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO 22340 CCK/C3W33	3,404.9200	6,809.8400
21		1000100163	1.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO 23022 Ø170XØ110X45	151.2100	151.2100
22		1000100164	2.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO 23120 Ø165XØ100X52	272.8200	545.6400
23		1000100173	2.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO 22230 CE4	707.4700	1,414.9400
24		1000100177	2.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO 23138 CCK/W33	1,976.0000	3,952.0000
25		1000100178	2.00	C/U		RODAMIENTO CILINDRICO 23248 CCK/C3W33	3,827.9900	7,655.9800
26		1000100184	1.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CILINDRICO RS DIN5412 NJ 308E	57.5200	57.5200
27		1000100185	2.00	C/U		RODAMIENTO SL 182936 C3	581.9700	1,163.9400
28		1000100186	2.00	C/U		RODAMIENTO SL 182940 C3	743.7800	1,487.5600
29		1000100188	2.00	C/U		RODAMIENTO DE RODILLO CILINDRICO NUP #311	91.2200	182.4400
30		1000100193	4.00	C/U		RODAMIENTO CONICO #23026 E1AKMC3	361.2100	1,444.8400
31		1000200006	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 1204-ZZ	13.0800	26.1600
32		1000200008	6.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 1206-K	16.6700	100.0200
33		1000200017	12.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6202-ZZ	2.6100	31.3200
34		1000200020	4.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 2307-ZZ	52.9800	211.9200
35		1000200034	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 3209-ZZ RHP	68.2800	136.5600
36		1000200039	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA DOBLE HILERA # 3310ANR # 5310NRZZ	62.5100	125.0200
37		1000200055	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6904-ZZ	7.1500	14.3000
38		1000200062	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 5209	68.2800	136.5600
39		1000200068	4.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6000 C3	1.9600	7.8400
40		1000200069	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6000-2RS	1.9600	3.9200
41		1000200073	160.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6001-2RS	3.4000	544.0000
42		1000200076	10.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6003-2RS	3.3100	33.1000
43		1000200080	4.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6005-2Z	3.6400	14.5600
44		1000200087	14.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6010-2Z # 238523-0	9.7400	136.3600
45		1000200090	6.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6011-ZZ	13.8000	82.8000
46		1000200091	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6013-ZZ	16.5100	33.0200
47		1000200095	4.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6017-2Z/C3	56.7300	226.9200
48		1000200103	10.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6201-2RS	2.6000	26.0000
49		1000200104	10.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6201-ZZ	2.2300	22.3000
50		1000200106	66.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6202-2RS	2.6100	172.2600
51		1000200111	160.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6203-2RS	3.1300	500.8000
52		1000200116	6.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6204	4.0100	24.0600
54		1000200122	40.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6205-2RS H/C3	4.6200	184.8000
55		1000200129	6.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6205-ZZ	4.0100	24.0600
56		1000200139	4.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6207-2RS	7.9800	31.9200
57		1000200143	20.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6208-2RS	10.3700	207.4000
58		1000200145	6.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6208-ZZ	8.3400	50.0400
59		1000200146	4.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6209-2RS	11.5200	46.0800
60		1000200147	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6209-ZZ # ST-243	10.1800	20.3600
61		1000200152	10.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6210-ZZ	13.0500	130.5000
62		1000200156	20.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6211-ZZ	15.8300	316.6000
63		1000200164	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6215-ZZ	53.8200	107.6400
64		1000200173	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6302-ZZ	3.1300	6.2600
65		1000200175	4.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6303-ZZ	3.5300	14.1200
66		1000200177	10.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6304	4.7800	47.8000
67		1000200178	4.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6304-2RS	4.7800	19.1200
68		1000200180	20.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6305-2RS	5.0000	118.0000
69		1000200185	28.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6306-2RS	9.0000	252.0000
70		1000200190	2.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6307-ZZ	9.7800	19.5600
71		1000200191	10.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6307-2RS	10.2400	102.4000
72		1000200197	10.00	C/U		RODAMIENTO DE BOLA # 6308-2RS	14.2400	142.4000



ITEM	ANU	CODIGO No.	CANTIDAD ORDENADA	UNIDAD	INGRESO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	PRECIO UNITARIO	EXTENSION
73		1000200198	24.00	CIU		RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 6308-2Z	13.9000	333.6000
74		1000200203	8.00	CIU		RODAMIENTO DE BOLA # 6309-2RS	17.9900	143.9200
75		1000200205	8.00	CIU		RODAMIENTO DE BOLA # 6309-2Z	16.1300	129.0400
76		1000200208	10.00	CIU		RODAMIENTO DE BOLA # 6310-2Z # 140324	20.9700	209.7000
77		1000200210	12.00	CIU		RODAMIENTO DE BOLA # 6311-2RS	51.0200	612.2400
78		1000200213	2.00	CIU		RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 6008-2RS	4.7800	9.5600
79		1000200214	4.00	CIU		RODAMIENTO DE BOLA # 6311-2Z	42.0300	168.1200
80		1000200216	12.00	CIU		RODAMIENTO DE BOLA # 6312-2RS	61.4300	737.1600
81		1000200220	2.00	CIU		RODAMIENTO DE BOLA # 6313-2Z	59.1600	118.3200
82		1000200221	30.00	CIU		RODAMIENTO DE BOLA # 6313-2RS	69.7000	2,091.0000
83		1000200227	2.00	CIU		RODAMIENTO DE BOLA # 6315-2RS	105.5800	211.1600
84		1000200228	6.00	CIU		RODAMIENTO DE BOLA # 6316 # 1882	137.8100	826.8600

SR. PROVEEDOR, NO REALICE NINGUN CAMBIO A LA ORDEN SIN PREVIA AUTORIZACION LA FACTURA EMITIDA POR USTED DEBE SER EL FIEL REFLEJO DE LO QUE SE ESPECIFICA EN LA ORDEN DE COMPRAS. NO NOS HACEMOS RESPONSABLES POR ARTICULOS ENVIADOS QUE NO APAREZCAN EN LA ORDEN. FAVOR FACTURAR POR DUPLICADO EL NUMERO DE LA ORDEN DEBE APARECER EN LA FACTURA Y DEBE MARCAR TODOS LOS BULTOS Y PAQUETES TAL COMO SE INDICA.

**ESTE DOCUMENTO NO TIENE VALIDEZ**

FIRMAS AUTORIZADAS :	DIA	MES	AÑO	SUBTOTAL	EXTENSION
				45,598.0900	
APROBACION DE COMPRAS :	28	03	2012	RETENCION	453.6758
APROBACION FINAL :	01	01	1900	IVA	5,444.1096
IMPRESA EL :	09	04	2012	TOTAL	50,588.5138

JSOTO\09\04\2012\06.42

**Anexo 10. Guía de remisión de entrega de rodamientos a consignación**



Casa del Ruliman del Ecuador S.A.  
CARRULESA

CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCION # 215 DEL 26/MARZO/2009  
R.U.C. 0990646546001  
AUT. SRI. 1110879812  
Fecha de Elab. 22 / MARZO / 2012

Matriz Guayaquil: Machala 1101 y Vélez (esq.)  
PBX: 04 2526520 Fax: Ext. 116  
Suc. Quito: Av. 10 de Agosto 3371 y Rumipampa  
Telefax: 02 2529445  
Suc. Cuenca: Benedicto XV s/n y León XIII  
info@casadelruliman.com - www.casadelruliman.com  
1-700 RULIMAN (7854626)

GUIA DE REMISION SERIE 001-001- 0131224

Guía de Remisión: 001-002-0131224  
Fecha de Emisión: 30/03/2012 10:16:52

Cliente: COMPAÑIA AZUCARERA VALDEZ S.A.  
Local: COMPAÑIA AZUCARERA VALDEZ S.A.  
RUC: 09900054190  
Dirección: AV. JOAQUIN ORRANTIA Y J.T. MARENGO E  
Ciudad: GUAYAQUIL

Teléfono: 042970117  
Provincia: GUAYAS

Paquetes	Conductor	Transportista	Pedido	Picking List	Factura	Estado
		TRANSPORTE INTERNO		INT/01096		Sin Facturar

Tipo de Movimiento: interna

Descripción del Producto	MARCA	Cantidad
73096TVP	FAG	5
6411-C3	FAG	4
NU312-ETVP2C3	FAG	6
23000-E1AMC3	FAG	4
6005-2RSRC3 (-2RSR-L039-C3)	FAG	4
6322-C3	FAG	2
23209-E1C3	FAG	1
3209-ED2HRSDAMC3	FAG	4
23026-E1AKM3	FAG	2
6409-C3	FAG	4
7314ETVP	FAG	2

*Javier Aristega*  
**Javier Aristega Calle**  
Departamento de Compras  
CIA. AZUCARERA VALDEZ S.A.

Recibido por  
Nombre:  
Identificación:

TOTAL:

*ST*  
Entregado por

GVL  
 23026-E1  
 GVL  
 7314ETVP

**Anexo 11. Solicitud de pedido de rodamientos a facturar por consumo de la consignación**

Guillermo:

Favor facturar los siguientes ítems en las cantidades indicadas:

**CIA. AZUCARERA  
VALDEZ S.A.  
REPORTE DE INGRESOS A BODEGA NO  
FACTURADOS (Resumen por Artículo)**

Pág. :

**Proveedor : 0990646546001 - CASA DEL RULIMAN DEL  
ECUADOR S.A. CARRULESA**

**PROVEEDOR0990646546001-CASA DEL  
RULIMAN DEL ECUADOR S.A. CARRULESA**

ARTICULO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
----------	-------------	--------	----------

1000200139	RODAMIENTO DE BOLA # 6207-2RS	C/U	1.00
1000200178	RODAMIENTO DE BOLA # 6304-2RS	C/U	1.00
1000200220	RODAMIENTO DE BOLA # 6313-2Z	C/U	1.00
1000200335	RODAMIENTO DE BOLA # 6004-2RS	C/U	1.00
1000200428	RODAMIENTO DE BOLA # 6319-2RS	C/U	1.00
1001500023	RODAMIENTO DE RODILLO # 22210 CCK	C/U	2.00

1000100047	RODAMIENTO # 7212 BEG	C/U	2.00
1000100128	RODAMIENTO DE BOLA # 6322-2RS/C3	C/U	1.00
1000100188	RODAMIENTO DE RODILLO CILINDRICO NUP #311	C/U	1.00
1000100198	RODAMIENTO DE RODILLO # NU-220- C3	C/U	3.00
1000100199	RODAMIENTO DE RODILLO # NU224WC3	C/U	3.00
1000200006	RODAMIENTO DE BOLA # 1204-2Z	C/U	2.00
1000200039	RODAMIENTO DE BOLA DOBLE HILERA # 3310ANR # 5310NRZZ	C/U	5.00
1000200073	RODAMIENTO DE BOLA # 6001-2RS	C/U	30.00
1000200076	RODAMIENTO DE BOLA # 6003-2RS	C/U	10.00
1000200087	RODAMIENTO DE BOLA # 6010-2Z # 238523-0	C/U	4.00
1000200106	RODAMIENTO DE BOLA # 6202-2RS	C/U	3.00
1000200111	RODAMIENTO DE BOLA # 6203-2RS	C/U	52.00
1000200122	RODAMIENTO DE BOLA # 6205-2RS H/C3	C/U	23.00
1000200129	RODAMIENTO DE BOLA # 6205-2Z	C/U	5.00
1000200139	RODAMIENTO DE BOLA # 6207-2RS	C/U	8.00
1000200143	RODAMIENTO DE BOLA # 6208-2RS	C/U	7.00
1000200156	RODAMIENTO DE BOLA # 6211-2Z	C/U	5.00
1000200180	RODAMIENTO DE BOLA # 6305-2RS	C/U	6.00
1000200185	RODAMIENTO DE BOLA # 6306-2RS	C/U	13.00
1000200197	RODAMIENTO DE BOLA # 6308-2RS	C/U	4.00
1000200198	RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 6308-2Z	C/U	3.00

1000200203	RODAMIENTO DE BOLA # 6309-2RS	C/U	6.00
1000200205	RODAMIENTO DE BOLA # 6309-2Z	C/U	8.00
1000200210	RODAMIENTO DE BOLA # 6311-2RS	C/U	13.00
1000200214	RODAMIENTO DE BOLA # 6311-2Z	C/U	2.00
1000200216	RODAMIENTO DE BOLA # 6312-2RS	C/U	5.00
1000200220	RODAMIENTO DE BOLA # 6313-2Z	C/U	2.00
1000200221	RODAMIENTO DE BOLA # 6313-2RS	C/U	19.00

1000200234	RODAMIENTO DE BOLA # 6319 C3	C/U	2.00
1000200249	RODAMIENTO DE BOLA # 6409-2Z	C/U	2.00
1000200252	RODAMIENTO DE BOLA # 6413-A12	C/U	1.00
1000200258	RODAMIENTO DE CONTACTO ANGULAR # 7311 BECBY	C/U	4.00
1000200259	RODAMIENTO DE CONTACTO ANGULAR # 7312 BECBJ	C/U	1.00
1000200307	RODAMIENTO DE BOLA # 6206-2RS	C/U	42.00
1000200335	RODAMIENTO DE BOLA # 6004-2RS	C/U	2.00
1000200356	RODAMIENTO DE BOLA # 6314-2RS	C/U	4.00
1000200364	RODAMIENTO DE BOLA # 6212-2RS	C/U	2.00
1000200389	RODAMIENTO DE BOLA # 6310-2RS	C/U	5.00
1000200390	RODAMIENTO DE BOLA # 6210-2RS	C/U	3.00
1000200394	RODAMIENTO DE BOLA # 608.Z	C/U	36.00
1000200395	RODAMIENTO DE BOLA # 6318-2RS	C/U	4.00
1000200407	RODAMIENTO DE BOLA # 6211-2RS	C/U	5.00
1000200427	RODAMIENTO DE BOLA # 6219-2RS C3	C/U	1.00
1000200432	RODAMIENTO DE BOLA DOBLE HILERA # 3208A-2RS1	C/U	1.00
1001500051	RODAMIENTO DE BOLA OSCILANTES CILINDRICO 1202TVC3 (15-35-11)	C/U	10.00

**RUBEN MONTALVAN N.**

**Analista de Inventarios**

PBX.: (04)2970 117 Ext.(4204)

Fax: 2970012,

García Moreno s/n y Roberto Astudillo



Milagro – Ecuador

[rmontalvan@valdez.com.ec](mailto:rmontalvan@valdez.com.ec)

[www.azucarervaldez.com](http://www.azucarervaldez.com)

Una empresa Nobis 

**Anexo 12. Control de cantidades en la bodega a consignación de rodamientos ingenio Valdez.**

**ARTICULOS EN ASIGNACION CON SALDO A LA FECHA**

**CORTE AL 01/Jun/2012| TODAS LAS FAMILIAS| BODEGA [ZCASADELRU]**

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Asignación</b>	<b>Consignación</b>
1000100009	RODAMIENTO CILINDRICO # 22208-CC	0	2
1000100016	RODAMIENTO CILINDRICO # 22216 M/SKF	0	2
1000100019	RODAMIENTO CILINDRICO # 22218	0	5
1000100023	RODAMIENTO CONICO # 22220CK/W33	0	3
1000100040	RODAMIENTO CILINDRICO # NU-318 # 318	1	0
1000100047	RODAMIENTO # 7212 BEG	0	6
1000100088	RODAMIENTO CILINDRICO # NJ-220 SKF	0	2
1000100095	RODAMIENTO CILINDRICO # NU-2219 ECP # 224	0	2
1000100098	RODAMIENTO CILINDRICO # NU-314	0	4
1000100106	RODAMIENTO CILINDRICO # NU-312	0	6
1000100109	RODAMIENTO CILINDRICO # 23030 CC/W33	0	1
1000100127	RODAMIENTO # NJ311 C3	2	0
1000100128	RODAMIENTO DE BOLA # 6322-2RS/C3	0	1
1000100140	RODAMIENTO CILINDRICO # KR16PP	0	2
1000100153	RODAMIENTO CILINDRICO # NU-222/C3	0	1
1000100154	RODAMIENTO CILINDRICO # NU-230/C3	0	2
1000100155	RODAMIENTO CILINDRICO # NUP-211	0	2
1000100156	RODAMIENTO CILINDRICO # NJ-2306	0	1
1000100163	RODAMIENTO CILINDRICO 23022 Ø170XØ110X45	0	1
1000100164	RODAMIENTO CILINDRICO 23120 Ø165XØ100X52	0	2
1000100171	RODAMIENTO CILINDRICO 22226-CCK/W33	0	2
1000100173	RODAMIENTO CILINDRICO 22230 CE4	0	2
1000100177	RODAMIENTO CILINDRICO 23138 CCK/W33	0	2
1000100184	RODAMIENTO DE RODILLO CILINDRICO RS DIN5412 NJ 308E	0	1
1000100185	RODAMIENTO SL 182936 C3	0	2
1000100186	RODAMIENTO SL 182940 C3	0	2
1000100188	RODAMIENTO DE RODILLO CILINDRICO NUP #311	0	1
1000100195	RODAMIENTO DE RODILLOS CILINDRICOS C/PISTA INT MOVIBLE C/TOPE Y SEGURO NJ312ETVP2C3	2	0
1000100196	RODAMIENTO DE RODILLOS CILINDRICOS C/PISTA INT MOVIBLE C/TOPE Y SEGURO NJ313ETVP2C3	3	0

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Asignación</b>	<b>Consignación</b>
1000100200	RODAMIENTO DE RODILLO # NU-219 C3 C/PISTA	4	0
1000100201	RODAMIENTO DE RODILLO # NU-216	5	0
1000100202	RODAMIENTO CILINDRICO # NU-211	2	0
1000100203	RODAMIENTO DE RODILLO CILINDRICO # NU-322	1	0
1000100204	RODAMIENTO DE RODILLO # 17NATR	4	0
1000200006	RODAMIENTO DE BOLA # 1204-2Z	0	1
1000200008	RODAMIENTO DE BOLA # 1206-K	0	4
1000200020	RODAMIENTO DE BOLA # 2307-2Z	0	1
1000200053	RODAMIENTO DE BOLA # 6224	0	5
1000200055	RODAMIENTO DE BOLA # 6904-ZZ	0	3
1000200062	RODAMIENTO DE BOLA # 5209	0	2
1000200068	RODAMIENTO DE BOLA # 6000 C3	0	4
1000200073	RODAMIENTO DE BOLA # 6001-2RS	0	130
1000200090	RODAMIENTO DE BOLA # 6011-2Z	0	1
1000200095	RODAMIENTO DE BOLA # 6017-2Z/C3	0	9
1000200101	RODAMIENTO DE BOLA # 6200-2Z # 1420900005	0	3
1000200103	RODAMIENTO DE BOLA # 6201-2RS	0	20
1000200104	RODAMIENTO DE BOLA # 6201-2Z	0	8
1000200106	RODAMIENTO DE BOLA # 6202-2RS	0	24
1000200108	RODAMIENTO DE BOLA # 6202-2RS	0	6
1000200111	RODAMIENTO DE BOLA # 6203-2RS	8	23
1000200117	RODAMIENTO DE BOLA # 6204-2RS	4	26
1000200122	RODAMIENTO DE BOLA # 6205-2RS H/C3	6	0
1000200129	RODAMIENTO DE BOLA # 6205-2Z	0	1
1000200139	RODAMIENTO DE BOLA # 6207-2RS	0	8
1000200143	RODAMIENTO DE BOLA # 6208-2RS	0	2
1000200145	RODAMIENTO DE BOLA # 6208-2Z	0	4
1000200146	RODAMIENTO DE BOLA # 6209-2RS	1	0
1000200147	RODAMIENTO DE BOLA # 6209-2Z # ST-243	0	1
1000200156	RODAMIENTO DE BOLA # 6211-2Z	0	15
1000200164	RODAMIENTO DE BOLA # 6215-2Z	0	2
1000200173	RODAMIENTO DE BOLA # 6302-2Z	0	5
1000200175	RODAMIENTO DE BOLA # 6303-2Z	0	2
1000200178	RODAMIENTO DE BOLA # 6304-2RS	0	9
1000200179	RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 6304-2Z	0	5
1000200180	RODAMIENTO DE BOLA # 6305-2RS	0	7
1000200185	RODAMIENTO DE BOLA # 6306-2RS	4	0
1000200191	RODAMIENTO DE BOLA # 6307-2RS	4	2

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Asignación</b>	<b>Consignación</b>
1000200197	RODAMIENTO DE BOLA # 6308-2RS	0	2
1000200198	RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 6308-2Z	0	16
1000200208	RODAMIENTO DE BOLA # 6310-2Z # 140324	0	6
1000200210	RODAMIENTO DE BOLA # 6311-2RS	6	0
1000200213	RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 6006-2RS	0	2
1000200216	RODAMIENTO DE BOLA # 6312-2RS	0	4
1000200221	RODAMIENTO DE BOLA # 6313-2RS	5	0
1000200227	RODAMIENTO DE BOLA # 6315-2RS	1	2
1000200228	RODAMIENTO DE BOLA # 6316 # 1862	0	10
1000200229	RODAMIENTO DE BOLA # 6316-2RS1	1	0
1000200230	RODAMIENTO DE BOLA # 6316-2Z	0	2
1000200237	RODAMIENTO DE BOLA # 6320-2Z	0	1
1000200244	RODAMIENTO DE BOLA # 6407 (# 120006119 CAMECO)	0	4
1000200250	RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 6409	0	7
1000200251	RODAMIENTO DE BOLA # 6411-Z	0	5
1000200258	RODAMIENTO DE CONTACTO ANGULAR # 7311 BECBY	0	2
1000200259	RODAMIENTO DE CONTACTO ANGULAR # 7312 BECBJ	0	7
1000200307	RODAMIENTO DE BOLA # 6206-2RS	0	82
1000200335	RODAMIENTO DE BOLA # 6004-2RS	0	2
1000200351	RODAMIENTO 3205-2RS	0	1
1000200356	RODAMIENTO DE BOLA # 6314-2RS	5	0
1000200364	RODAMIENTO DE BOLA # 6212-2RS	0	5
1000200390	RODAMIENTO DE BOLA # 6210-2RS	0	6
1000200395	RODAMIENTO DE BOLA # 6318-2RS	2	0
1000200407	RODAMIENTO DE BOLA # 6211-2RS	0	11
1000200419	RODAMIENTO DE BOLA DOBLE HILERA # 2310	0	3
1000200420	RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 6217-2RS	0	1
1000200427	RODAMIENTO DE BOLA # 6219-2RS C3	0	1
1000200431	RODAMIENTO DE BOLA # 6216-2RS	8	3
1000200432	RODAMIENTO DE BOLA DOBLE HILERA # 3208A-2RS1	0	1
1000200433	RODAMIENTO DE BOLA # 6320-2RS	0	1
1000200437	RODAMIENTO DE BOLA # 6303-2RS	0	21
1000200446	RODAMIENTO DE BOLA UNA HILERA # 7322B.TVP.UA	0	1
1000200447	RODAMIENTO DELANTERO # 6330M	0	2
1000200450	RODAMIENTO DE BOLA R6-2RS-C3	0	20

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Asignación</b>	<b>Consignación</b>
1000200452	RODAMIENTO DE BOLA # 6009-2RS	0	9
1000200455	RODAMIENTO DE BOLA # 6810	0	2
1000200461	RODAMIENTO DE BOLA # 608-2RS	50	0
1000200462	RODAMIENTO DE BOLA # 6900-2Z	8	0
1000300002	RODAMIENTO DE BOLA DOBLE HILERA CONTACTO # 3306	0	1
1000300007	RODAMIENTO # 7222BEC	0	2
1000300011	RODAMIENTO BCBM # 7409BG	0	6
1000300025	RODAMIENTO DE BOLA # 3305-2RS	0	1
1000300026	RODAMIENTO DE BOLA C/CONTACTO ANGULAR # 7308-BECD	0	5
1000300027	RODAMIENTO UNA HILERA DE BOLA CONTACTO ANGULAR 7220B	0	2
1000400024	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 15123 # 642955R1	0	2
1000400057	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 22217-K	0	1
1000400059	RODAMIENTO DE RODILL #30203 #228371110 #6053125140	0	2
1000400062	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 30209	0	4
1000400071	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 30304 C/PISTA	0	2
1000400079	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # K-501349 # K-501310 # LM-501310	0	4
1000400097	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32206 C/PISTA	0	2
1000400098	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32207 # 988435105	0	1
1000400099	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32208 # 2436710 # 2467710	0	12
1000400102	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32211-J2 #1963862C1 # # 32211-J2/Q	0	4
1000400103	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32212-J2 # 3221252-Q # 32212-J2/Q	0	2
1000400132	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 3984 # ST-2138	0	7
1000400156	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 30206 #7206 C/PISTA	0	2
1000400158	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 4T-30309 C/PISTA	0	1
1000400163	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 4T-88542/10 # HM-88542	0	1
1000400171	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 518445 C/PISTA	0	4



<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Asignación</b>	<b>Consignación</b>
1000400175	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 56425	0	3
1000400197	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 67048/67010 # 6 C/P	0	6
1000400214	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # A2 #11949-11910 C/P	0	10
1000400217	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # BKL-44649 # 572563R91	0	9
1000400219	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # BW-88048 # JD-8929	0	2
1000400258	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # L-68149-68110 C/PIS	0	5
1000400261	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # LM-501349 S/PISTA	0	1
1000400280	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 30207J #2359870 # 30207J2/Q C/P	0	3
1000400295	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 387 A	0	31
1000400299	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 4T-3984 #3920 C/PIST	0	2
1000400305	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32315U C/PISTA	0	1
1000400312	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 30204 SKF	0	60
1000400342	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32216 C/PISTA	0	2
1000400359	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 32309	0	2
1000400381	RODAMIENTO DE RODILLO CONICO # 30205 J2/Q C/PIST	0	2
1000500006	MANGUITO DE FIJACION (BUJE) # HA-318 SKF	0	1
1000500019	MANGUITO DE FIJACION (BUJE) # HE-309	0	2
1000500041	MANGUITO DE FIJACION (BUJE) # H-2317 SKF	0	1
1000500058	MANGUITO DE FIJACIÓN RODAMIENTO-H322 BGL	0	4
1000800063	RODAMIENTO # 7315	0	4
1000900012	CHUMACERA DE PARED FY- 505 (COMPLETO) -1"-	0	3
1000900065	CHUMACERA DE PARED # SY 204 DE ¾"	0	2
1000900066	CHUMACERA DE PIE # 205-16 -1" -	0	2
1000900069	CHUMACERA DE PARED # FY- 508 (COMPLETO)	0	2
1000900072	CHUMACERA DE PARED 1-1/2" # 140825 # F-208A14	0	3
1000900076	CHUMACERA DE PARED # FY- 507 # UCF-207-20 (COMPLETO) EJE DE 1-1/4" (4 HUECOS CUADRADA)	0	4
1000900079	CHUMACERA DE PARED # FY- 507 # UCFL-207-20 (COMPLETO) EJE DE 1-1/4" (2 HUECOS OVALADA)	0	2
1000900083	CHUMACERA TENSORA P/EJE 1-1/2" UCT208-24	2	1

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Asignación</b>	<b>Consignación</b>
1001200026	RODAMIENTO # 4T3200-8X	0	2
1001300017	RODAMIENTO AXIAL DE BOLA UNA HILERA # 51109	0	3
1001300020	RODAMIENTO AXIAL # 51120	0	2
1001500003	RODAMIENTO DE BOLA DOBLE HILERA # 1208K	0	3
1001500038	RODAMIENTO DE RODILLO CILINDRICO # 23144CCKC3/W33 HUECO CONICO	1	1
1001500042	RODAMIENTO DE BOLA # 6301-ZRS	10	0
1001500051	RODAMIENTO DE BOLA OSCILANTES CILINDRICO 1202TVC3 (15-35-11)	4	6
1001500054	RODAMIENTO DE RODILLO A RÓTULA DIN635 213 13E-J	0	2
1001500056	RODAMIENTO DE RODILLO A ROTULA 22213CK	0	2
1001500057	RODAMIENTO DE RODILLO CILINDRICO # 23144CCKC4W33	0	1
1001600020	RODAMIENTO MOD.5R142 SER.# 7314 BEGP (#9020030-5)	0	7
1001600023	RODAMIENTO LBBR30-2LS M/SKF	2	0
1001600026	RODAMIENTO DE BOLA # RLS-12-2Z	0	1
1001600027	RODAMIENTO DE BOLA # RLS-10-2Z	0	2
1100100849	RETENEDOR # 410737	4	0
1100101042	RETENEDOR # 60-80-8 HTCL	4	0
1100101043	RETENEDOR # 25-47-10 TC	10	0