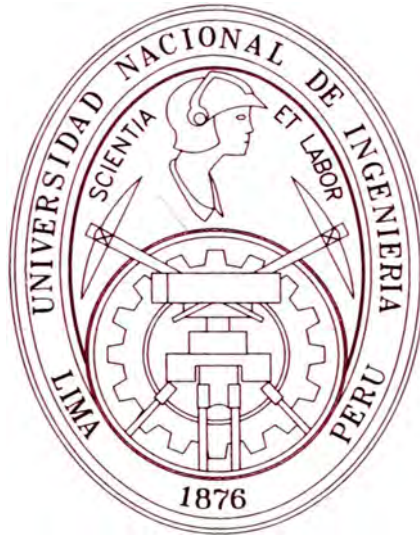


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**



**IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO EN UNA PLANTA DE REENCAUCHE  
DE LLANTAS DE USO EN OBRAS PÚBLICAS,  
MINERAS E INDUSTRIALES**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO MECÁNICO**

**VENTURO JOSÉ CHÁVEZ SULLUCHUCO**

**PROMOCIÓN 2002-I**

**LIMA-PERU**

**-2008-**

*DEDICATORIA:*

*A mi madre, esposa e hijos por  
constituir una constante fuente de  
inspiración en mi vida.*

## INDICE

Prólogo .....	1,2
---------------	-----

### CAPÍTULO I

#### INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes .....	3
1.2 Objetivos .....	4
1.3 Alcances .....	4
1.4 Normas .....	4
1.4.1 Definiciones y conceptos de mantenimiento según la norma DIN 31051 .....	4
1.4.2 Otras normas aplicables .....	6
1.5 Generalidades del mantenimiento .....	6
1.5.1 Funciones del Departamento de Mantenimiento .....	7
1.5.2 Objetivos del Departamento de Mantenimiento .....	7
1.5.3 Mantenimiento Preventivo .....	7
1.5.3.1 Tareas de rutina .....	8
1.5.3.2 Tareas del mantenimiento parcial .....	9
1.5.3.3 Overhaul de la máquina .....	9
1.5.4 Beneficios del Mantenimiento Preventivo .....	9

## CAPÍTULO II

## DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE REENCAUCHE

## OTR (OFF THE ROAD)

2.1	Reseña histórica .....	10
2.1.1	Localización y descripción .....	10
2.1.2	Identificación del problema .....	11
2.2	Construcción de la llanta nueva en relación con el reencauche .....	11
2.2.1	La llanta OTR .....	12
2.2.1.1	Elementos que componen la llanta .....	13
2.2.1.2	Funciones de la llanta .....	14
2.2.1.3	Partes de la llanta .....	14
2.2.1.3.1	Banda de rodamiento .....	15
2.2.1.3.2	Flanco .....	15
2.2.1.3.3	Talón .....	15
2.2.1.3.4	Carcasa .....	16
2.3	Proceso de reencauche de llantas .....	17
2.3.1	Inspección Inicial .....	17
2.3.2	Raspado .....	17
2.3.3	Escariado .....	18
2.3.4	Reparación .....	18
2.3.5	Cementado .....	19
2.3.6	Rellenado .....	19
2.3.7	Empastado .....	19
2.3.8	Vulcanizado .....	19

2.3.9	Dibujado .....	19
2.3.10	Inspección final .....	20
2.4	Lay out de la planta .....	21

### CAPÍTULO III

#### SITUACIÓN DEL MANTENIMIENTO ACTUAL

3.1	Máquinas y equipos .....	22
3.1.1	Codificación de máquinas .....	22
3.1.2	Inventario máquinas y equipos .....	23
3.1.3	Grado de Criticidad .....	24
3.1.3.1	Máquinas críticas .....	24
3.1.3.2	Máquinas importantes .....	24
3.1.3.3	Máquinas de uso general .....	24
3.1.3.4	Máquinas auxiliares .....	24
3.1.4	Estado de conservación .....	25
3.1.4.1	Máquinas nuevas .....	25
3.1.4.2	Máquinas con desgaste .....	25
3.1.4.3	Máquinas obsoletas .....	25
3.2	Herramientas de trabajo .....	25

## CAPÍTULO IV

### IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

4.1	Planificación y programación del mantenimiento .....	29
4.1.1	Planificación del mantenimiento .....	30
4.1.1.1	Objetivos de la planificación .....	30
4.1.1.2	Planificación de las actividades .....	31
4.1.1.2.1	Coordinación con producción .....	32
4.1.1.2.2	Planificación efectiva típica .....	32
4.1.1.2.3	Orden de trabajo de mantenimiento .....	34
4.1.2	Programación del mantenimiento .....	34
4.2.1	Objetivos de la programación .....	34
4.2.1	Proceso de programación .....	35
4.2	Programa de implementación del mantenimiento preventivo .....	35
4.2.1	Actualización de inventario de máquinas, equipos y herramientas ...	35
4.2.2	Criticidad y el tipo de mantenimiento .....	40
4.2.3	Lista de verificación .....	43
4.2.4	Ordenes de trabajo de mantenimiento (OTM) .....	44
4.2.5	Historial de las máquinas y equipos .....	44
4.2.6	Elaboración de la programación del mantenimiento .....	45
4.2.7	Seguimiento y control .....	58
4.3	Sistema de información .....	58
4.4	Dotación de personal .....	58
4.5	Relación con otros departamentos .....	59

4.6	Seguridad de la planta .....	61
4.7	Sistema de energía de la planta .....	63

## CAPÍTULO V

### COSTOS DE LA IMPLEMENTACION

5.1	Planificación de costes de mantenimiento .....	65
5.1.1	Costos de mantenimiento correctivo .....	65
5.1.2	Costos de mantenimiento preventivo .....	69
5.2	Beneficio económico .....	71
CONCLUSIONES .....		72
RECOMENDACIONES .....		73
BIBLIOGRAFÍA .....		74
ANEXOS .....		75

## **PRÓLOGO**

El presente informe tiene por finalidad dar las pautas básicas para la implementación del Mantenimiento Preventivo en la planta de reencauche de llantas de uso en obras pública, mineras e industriales, ubicada en el Distrito de San Luis, Provincia de Lima, propiedad de la empresa Reencauchadora el Sol.

La propuesta aquí planteada es una alternativa que entrego a la empresa, para que los integrantes del directorio dispongan según la conveniencia, la utilización del presente informe.

En el primer capítulo, se realizará una breve introducción del informe como son los objetivos que se lograrán, los alcances y las normas que se aplican en la reconstrucción de las llantas y generalidades que competen al tema.

En el segundo capítulo, se desarrolla una breve descripción de la empresa, también se trata de la forma como está construida una llanta que se aplica a los vehículos de uso industrial, minero y en obras públicas, finalmente se describe todo el proceso de reencauche de las mismas.



En el tercer capítulo, se describe la situación actual del mantenimiento en la empresa, la forma como se ha estado trabajando, estado de las máquinas y los documentos que se encontraron.

En el cuarto capítulo, se desarrolla la forma como se debe implementar el mantenimiento preventivo en esta empresa, considerando una adecuada y correcta planificación y programación de mantenimiento, con el personal de la empresa y/o terciarizado, también se añade tema de seguridad en la planta.

En el quinto capítulo, se trata de los costos que incurre en el mantenimiento correctivo y en el mantenimiento preventivo y de los beneficios que se puede tener al aplicar esta última.

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **1.1 ANTECEDENTES**

Para nadie es un secreto la exigencia que plantea una economía globalizada, mercados altamente competitivos y un entorno variable donde la velocidad de cambio sobrepasa en mucho nuestra capacidad de respuesta. En este panorama estamos inmersos y vale la pena considerar algunas posibilidades que siempre han estado pero ahora cobran mayor relevancia.

Particularmente, la imperativa necesidad de redimensionar la empresa implica para el mantenimiento, retos y oportunidades que merecen ser valorados.

Debido a que el ingreso siempre provino de la venta de un producto o servicio, esta visión primaria llevó la empresa a centrar sus esfuerzos de mejora, y con ello los recursos, en la función de producción. El mantenimiento fue “un problema” que surgió al querer producir continuamente, de ahí que fue visto como un mal necesario, una función subordinada a la producción cuya finalidad era reparar desperfectos en forma rápida y barata.

Este informe está elaborado en base a los estándares de mantenimiento en una planta de reëncauche según ARA (American Retreaders' Association) y el mantenimiento

en una planta nueva según los estándares de ITRA(International Tire and Rubber Association).

## **1.2 OBJETIVOS**

El objetivo principal del presente trabajo es brindar a la alta dirección las pautas básicas para la implementación del Mantenimiento Preventivo, con el propósito de reducir el mantenimiento correctivo y de esta forma aumentar la disponibilidad de las máquinas y equipos.

## **1.3 ALCANCES:**

- El informe consistirá en brindar pautas para las actividades de mantenimiento mecánico que se realizarán en la misma.
- Brindar el plan de mantenimiento preventivo de las máquinas críticas al personal directamente relacionado con ello.
- No comprenderá las actividades que se ejecutan en máquinas o equipos auxiliares que se realizan en la planta.

## **1.4 NORMAS**

Se aplicará las normas aplicables a los sectores relacionados:

### **1.4.1 Definiciones y conceptos de mantenimiento según la norma DIN 31051**

#### **1.4.1.1 Mantenimiento**

El mantenimiento abarca un conjunto de actividades para mantener y recuperar la situación ideal, así como la determinación y evaluación de la situación real de un sistema por medios técnicos. Contiene actividades de:

- Conservación
- Inspección
- Reparación

#### **1.4.1.2 Conservación**

Conjunto de actividades que permiten mantener el estado ideal de componentes de un sistema. Ejemplo: Lubricar. Los datos necesarios que se debe conocer son: Fecha, intervalo de ejecución, duración, fallas conocidas y eliminadas, soluciones empleadas, repuestos y costos.

#### **1.4.1.3 Inspección**

Conjunto de actividades que permiten evaluar la situación real de componentes de un sistema. Ejemplo: Medir algún parámetro. Los datos necesarios son: Denominación del equipo, tarea a efectuar, frecuencia, duración, herramientas necesarias, materiales requeridos, cantidad calificación del personal que ejecuta la tarea.

#### **1.4.1.4 Reparación**

Conjunto de actividades que permiten la reposición de la situación ideal de medios técnicos correspondientes a un sistema: Ejemplo: Cambio de componentes.

### **1.4.2 Otras normas aplicables**

Llantas nuevas:

- ITRA(International Tire and Rubber Association-Asociación Internacional de Llantas y Cauchos).
- ALAPA (Asociación Latinoamericana de Llantas y Aros)
- 2007 YEAR BOOK (The tire and Rim Association-Asociación de Aros y Llantas)
- ETRTO ( The European Tyre and Rim Technical Organisation-Organización Técnica Europea de Llantas y Aros)

Reencauche:

- ARA (American Retreaders' Association-Asociación Americana de Reencauchadores)

Seguridad de la Planta:

- OSHA(Administración de Salud y Seguridad Ocupacional)

## **1.5 GENERALIDADES DEL MANTENIMIENTO**

El mantenimiento es de gran importancia para mantener una planta funcionando segura y eficientemente. Puede afectar las ganancias, seguridad y confiabilidad de la planta así como la calidad del producto terminado.

El departamento de mantenimiento en la industria es de vital importancia no sólo para dar un funcionamiento eficiente de las instalaciones sino para controlar el ciclo de vida de los equipos.

### **1.5.1 Funciones de un departamento de mantenimiento**

La función principal del departamento de mantenimiento es el de velar por el correcto funcionamiento de las máquinas y equipos de la planta y pueden cambiar dependiendo del tamaño, de la política o giro de la empresa.

El departamento de mantenimiento, tiene como otra función la de apoyar al departamento de producción en cumplir con los objetivos de la empresa.

### **1.5.2 Objetivos del departamento de mantenimiento**

A continuación mencionaremos los objetivos del área de mantenimiento:

- Programar y mantener la capacidad de producción de la planta, coordinando en forma conjunta y sincronizada con el departamento de producción.
- Reducir el presupuesto del área de mantenimiento sustentado en el correcto uso de los recursos.
- Planificar las necesidades del área de mantenimiento.
- Conocer la real capacidad de producción de la planta a través del estado de las máquinas y equipos.

### **1.5.3 Mantenimiento preventivo**

El mantenimiento preventivo es una inspección periódica para detectar condiciones que pudieran causar descomposturas, paros de producción o pérdida de máquinas, para controlar, eliminar o evitar tales condiciones en sus primeras etapas. En otras palabras el mantenimiento preventivo es rápida detección y tratamiento de las

anormalidades del equipo antes de que causen defectos o pérdidas. Es medicina preventiva para el equipo.

El mantenimiento preventivo consiste en dos actividades básicas; inspección periódica y restauración planeada del deterioro basadas en los resultados de inspecciones. La rutina de mantenimiento diario se considera como mantenimiento preventivo.

Aquí se analiza las actividades planeadas de plazo intermedio y largo conducidas por el departamento de mantenimiento: seleccionando estándares de mantenimiento, preparando y ejecutando planes de mantenimiento, manteniendo los registros de mantenimiento, actividades de restauración. Cubre los subsistemas como control de partes, control de lubricación y control del presupuesto de mantenimiento. El mantenimiento preventivo utiliza en algunos casos recursos estadísticos y matemáticos para determinar la frecuencia de las tareas de mantenimiento.

Las tareas del mantenimiento preventivo, las podemos clasificar de la siguiente forma:

#### **1.5.3.1 Tareas de rutina**

Son Las tareas básicas tales como: limpieza, inspección , lubricación, ajuste pruebas, etc. Son tareas que duran pocos minutos.

### **1.5.3.2 Tareas de mantenimiento parcial**

Tarea en la cual se utiliza herramientas para el desarme parcial de máquinas para el cambio de partes o componentes y se requiere de personal calificado.

### **1.5.3.3 Overhaul de la máquina**

Esta tarea se realiza cuando la máquina sale de la línea de producción para hacerle modificaciones mayores, rediseño o alguna mejora técnica. Es recomendable el overhaul de una máquina cuando el costo de la misma es mucho menor que el costo de un reemplazo.

### **1.5.4 Beneficios del mantenimiento preventivo**

El mantenimiento preventivo es un método, basado en principios básicos que se adecúa, diseña y aplica a las propias necesidades de cada empresa, por ello su implementación traerá los siguientes beneficios:

- Disminución de los paros imprevistos de equipos/máquinas, los que serán reemplazados por paros programados.
- Se mejora la eficiencia de las máquinas, y por lo tanto de la producción y de su vida útil.
- Reducción real de los costos, por disminuir las fallas repetitivas, disminución de grandes reparaciones, menores costos de producción y por disminución de accidentes durante la ejecución de mantenimiento, debido al trabajo programado según procedimientos escritos.



**CAPÍTULO II**  
**DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE REENCAUCHE**  
**OTR (OFF THE ROAD)**

**2.1 RESEÑA HISTÓRICA**

Reencauchadora El Sol, es una empresa peruana que desde 1944 brinda el mejor servicio de reencauche y reparación para todo tipo de neumáticos. Actualmente cuenta con una moderna planta equipada con maquinarias y equipos de última generación, que la colocan como una de las plantas de reencauche más completas y avanzadas de Latinoamérica.

**2.1.1 Localización y descripción**

Un pequeño taller de servicio de vulcanizado fundado en 1942 por Don Koshiro Higuchi en la Av. Grau fue el inicio de la empresa. En 1957 el taller crece, e instala una reencauchadora en la Av. México, en el distrito de La Victoria. En 1973 con la ayuda de los hijos adquiere un terreno en el distrito de San Luis, el cual es actualmente el local principal del Grupo El Sol.

Poco después, comienzan las inversiones en investigación y desarrollo y se adquieren equipos avanzados para poder producir nuestros propios materiales de

reencauche. Es así que en Setiembre de 1977, nace Industrial El Sol S.A.C., empresa dedicada a la producción y desarrollo de materiales de reencauche.

En el año 1984, Reencauchadora El Sol S.A.C. amplía su línea de servicios al instalarse una moderna planta de reencauche de neumáticos OTR, adquiriéndose para ello equipos de última generación.

En el año 1992 se amplía el ramo de negocios naciendo así Tire Sol S.A.C., empresa dedicada a la importación de neumáticos. Hoy en día, Reencauchadora el Sol es una empresa comprometida con la sociedad peruana y el desarrollo del país, reduciendo el costo del transporte con servicios y productos de calidad.

### **2.1.2 Identificación del problema**

El problema que tiene la empresa es la falla de las máquinas/equipos en pleno proceso de producción, y esto trae como consecuencia el reproceso, generando el malestar de los clientes y mayor gasto en el proceso de producción. Por ello, la necesidad de implementar un mantenimiento preventivo, que les permita realizar paradas programadas antes que se realice las fallas.

## **2.2 CONSTRUCCIÓN DE LA LLANTA NUEVA EN RELACIÓN CON EL REENCAUCHE**

Cada reencauchador debe entender la importancia de las características de construcción de la llanta. La resistencia que necesita las llantas es dada por los talones, capas y correas que trabajan como una unidad. El daño y defectos en estos

componentes pueden algunas veces ser reparados si está dentro de los límites aceptados. Es más importante no aumentar los daño innecesariamente durante el proceso de reencauche.

Una llanta de camión a 100 PSI tiene aproximadamente 250,000 libras-fuerza actuando sobre sus superficies y una llanta de aplicación minera aproximadamente de 10 a 20 veces mayor los que se muestra en el Tabla 2.1. Esta llantas son vulcanizadas usualmente a presiones incluso mayores en plantas de reencauche. El manejo de llantas infladas requieren constante cuidado. Las llantas deben ser lo suficientemente fuertes para mantener las presiones de inflado. Esta es la razón por la que el alambre y el tejido refuerzan los materiales en la cubierta de la llanta.

### 2.2.1 La llanta OTR

La llanta según ITRA\*, es un recipiente a presión, componente de seguridad y único elemento de unión entre el suelo y el vehículo y afecta a los costos de mantenimiento y productividad de la máquina, como un Camión minero de la figura 2.1.

SERVICIO	COODIGO N°	TIPO DE BANDA
MOVIMIENTO DE TIERRA	E - 1	REBORDE REGULAR
	2	TRACCION REGULAR
	3	ROCA REGULAR
	4	ROCA PROFUNDA
	7	FLOTACION
CARGADOR	L - 2	TRACCION REGULAR
	3	ROCA REGULAR
	4	ROCA PROFUNDA
	5	ROCA EXTRA PROFUNDA
	4S	LISO PROFUNDO
	5S	LISO EXTRA PROFUNDO
MOTONIVELACION	G - 1	REBORDE REGULAR
	2	TRACCION REGULAR
	3	ROCA REGULAR
	4	ROCA PROFUNDA
COMPACTACION	C - 1	LISA

Tabla 2.1 -Clasificación ITRA

ITRA: Internacional Tire and Rubber Association

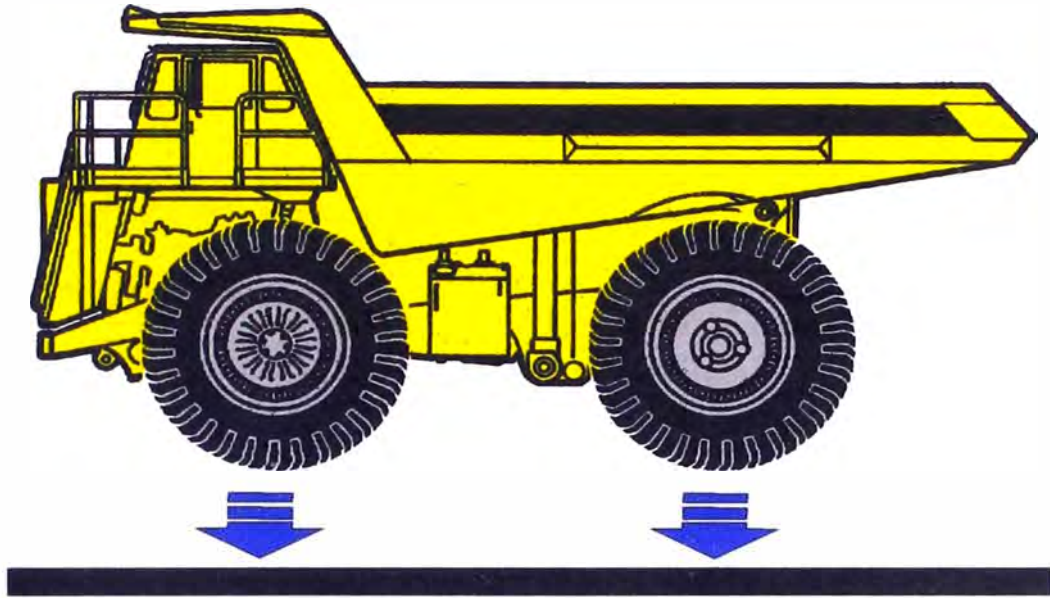


Figura 2.1- Camión Minero

### 2.2.1.1 Elementos que componen la llanta.

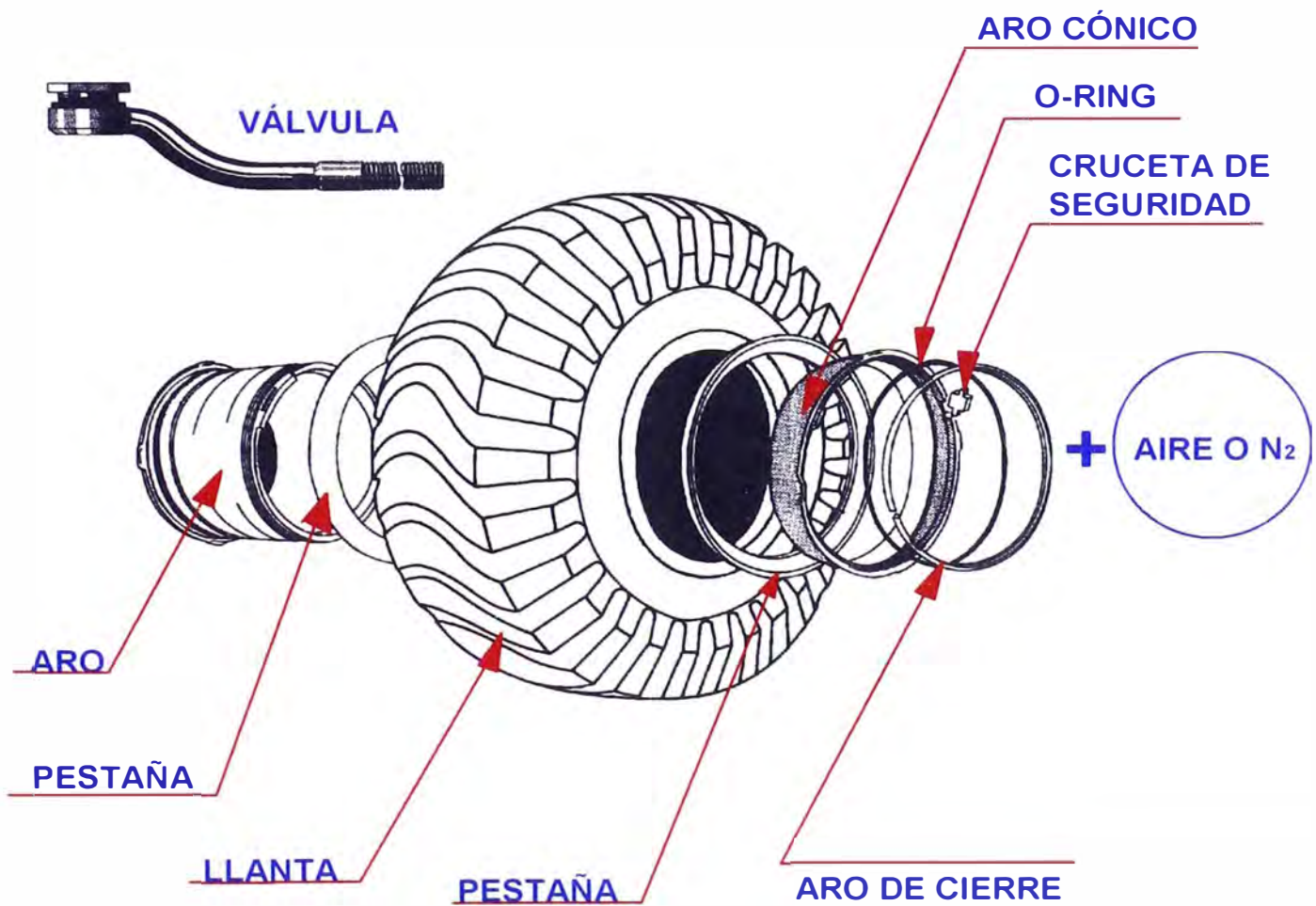


Figura 2.2 – Elementos de una llanta

### 2.2.1.2 Funciones de la llanta

Las funciones básicas de una llanta son:

- Soportar la carga
- Transmitir el par motor
- Dirigir el vehículo
- Participar en la suspensión y el confort
- Participar en la estabilidad
- Consumir la menor energía posible

### 2.2.1.3 Partes de la llanta

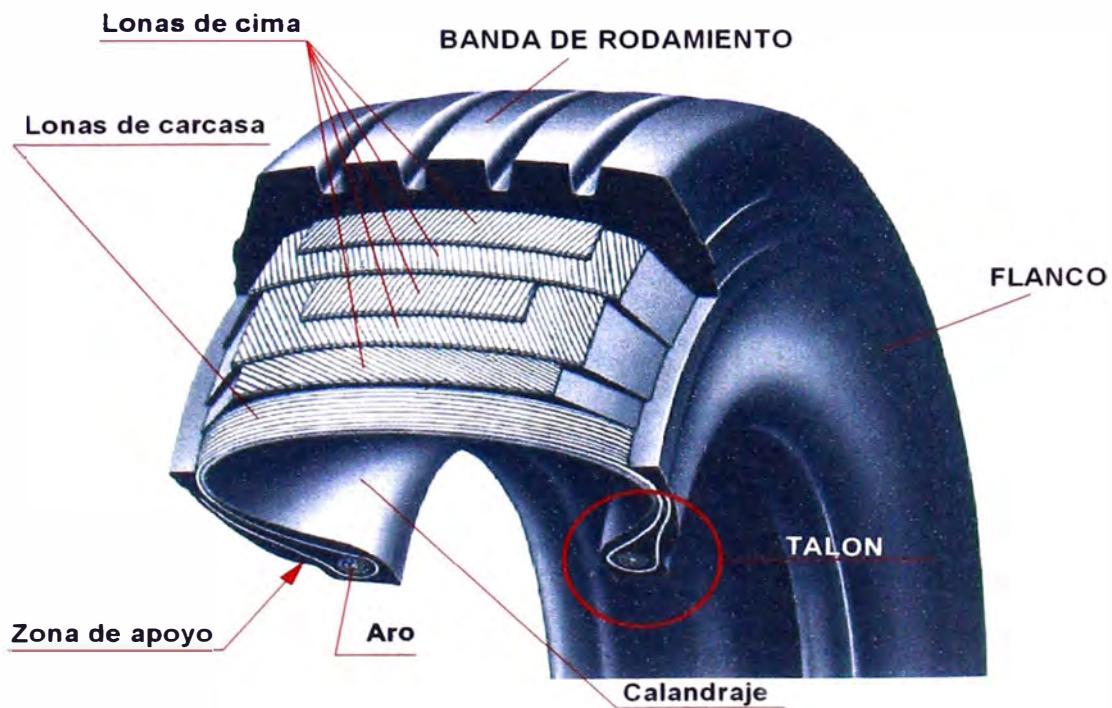


Figura 2.3 – Partes de una llanta

### 2.2.1.3.1 Banda de rodamiento

Es la superficie de la llanta en contacto directo con el suelo. La banda de rodamiento tiene la función de:

- Asegurar la adherencia y motricidad.
- Resistencia al desgaste y a la forma irregular del mismo.
- Ofrecer baja resistencia a la rodadura.
- Participar en el confort y en la direccionalidad.



Figura 2.4—Banda de rodamiento

### 2.2.1.3.2 Flanco

Son los lados de la llanta, constituidos de caucho que cubren y protegen la llanta, desde los límites de la banda de rodamiento hasta los talones. El flanco tiene la función de:

- Soportar las constantes flexiones mecánicas.
- Resistir a las agresiones externas y climáticas.
- Transmitir el movimiento del aro a la banda de rodamiento.

### 2.2.1.3.3 Talón

Compuesta esencialmente de uno o mas rollos de alambres de acero donde se sujetan todas las capas y su finalidad es impedir cualquier alteración en la estructura de la llanta. Los talones tiene la función de:

- Fijar la llanta al aro.
- Asegurar la transmisión, los esfuerzos de aceleración y frenada.
- Realizar la estanqueidad en llantas TUBELESS y participar en la seguridad.

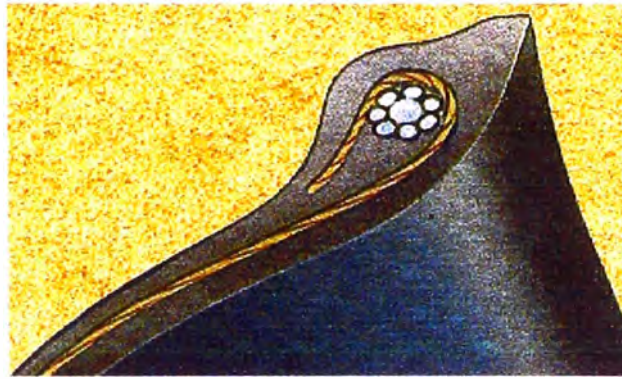


Figura 2.5 – Talón de una llanta

#### 2.2.1.3.4 Carcasa

Estructura resistente, proyectada para soportar la presión de inflado en función de la carga. La carcasa está constituida de cordones de nylon en el caso de llantas convencionales (los cordones de la carcasa se extienden de talón a talón formando un ángulo de  $45^\circ$  en relación a la línea central del rodamiento) y cordones de acero en el caso de llantas radiales (los cordones de la carcasa se extienden de talón a talón formando un ángulo de  $90^\circ$  en relación a la línea central del rodamiento). La carcasa tiene la función de:

Soportar la carga y la velocidad con ayuda de la presión de inflado.

Participar en el rendimiento.



Figura 2.6 – Carcasa de una llanta radial

## 2.3 PROCESO DE REENCAUCHE DE LLANTAS

A continuación describiremos el proceso productivo que se lleva en las diferentes áreas con las que cuenta la planta:

### 2.3.1 Inspección Inicial

Operación que permite una selección de las llantas presentados para reparación y/o reencauche, en este proceso se examina el estado en que se encuentra el neumático. Consiste en la evaluación técnica basada en la observación para examinar y sondear los daños en forma visual y por medio del tacto, luego la medición respectiva de los daños para su posterior codificación. Las fallas detectadas son marcadas con tiza y llevadas hacia la siguiente fase del proceso.

### 2.3.2 Raspado

Operación mediante el cual se retira todo excedente de caucho de la banda de rodamiento para obtener una superficie con grano de textura RMA, la cual debe proporcionar una óptima adherencia al recibir los productos crudos de caucho.

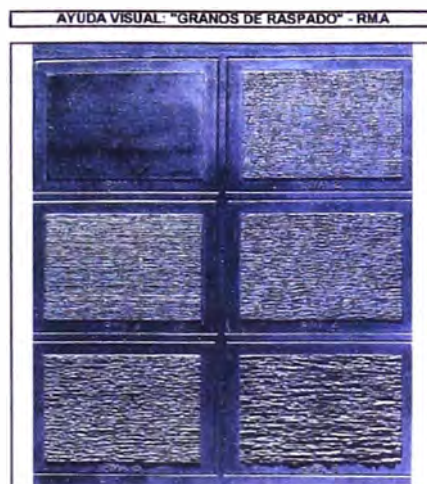


Figura 2.7 – Grado de textura del rodamiento



### 2.3.3 Escariado

Operación mediante el cual se limpia y prepara toda las partes deterioradas de la llanta, sean ellas en el flanco, talones, hombros o en la banda de rodamiento, tratando en lo posible de no aumentar las dimensiones del daño. Asimismo restaurar las características de la estructura para lo cual fue concebido.

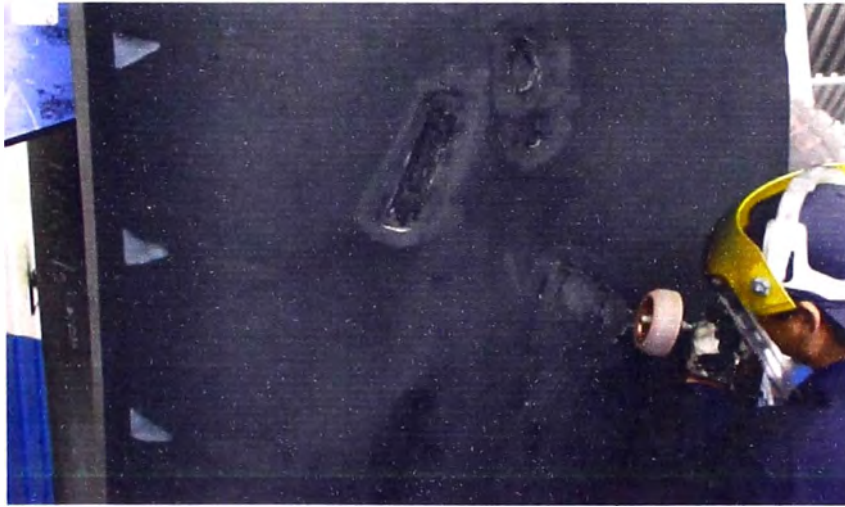


Figura 2.8 – Escariado en el rodamiento

### 2.3.4 Reparación

Operación mediante el cual se reconstituye la estructura de la carcasa que estaba disminuido en su capacidad de carga y que no podía trabajar en la condiciones para lo cual fue diseñado, por medio de colocación de caucho y parche.



Figura 2.9 – Llantas para reparación

### **2.3.5 Cementado**

En esta operación se realiza la aplicación de caucho líquido a la superficie de la llanta, la cual sirve como adherente para el caucho que será suministrado en la etapa del rellenado y/o empastado.

### **2.3.6 Rellenado**

En esta operación los agujeros son rellenados mediante pistolas mini-extrusoras que, a condiciones de 120 psi y 75°C extruyen caucho crudo y rellenan todo el daño, obteniéndose así una superficie uniforme.

### **2.3.7 Empastado**

Proceso mediante el cual se repone a la llanta el caucho gastado en el rodaje y en el raspado mediante la alimentación automática de caucho extruido de una extrusora y ruleteado automático de dicho caucho en la superficie de la banda de rodamiento de la carcasa.

### **2.3.8 Vulcanizado**

Proceso químico que ocurre bajo los parámetros de temperatura, presión y tiempo prefijados, en el que se pasa de un estado plástico a un estado elástico. El caucho es llevado del estado crudo(plástico) al cocido o vulcanizado(material elástico).

### **2.3.9 Dibujado**

Proceso mediante el cual la máquina le da el diseño solicitado por el cliente, sea llantas para uso en el eje direccional o en el eje motriz.

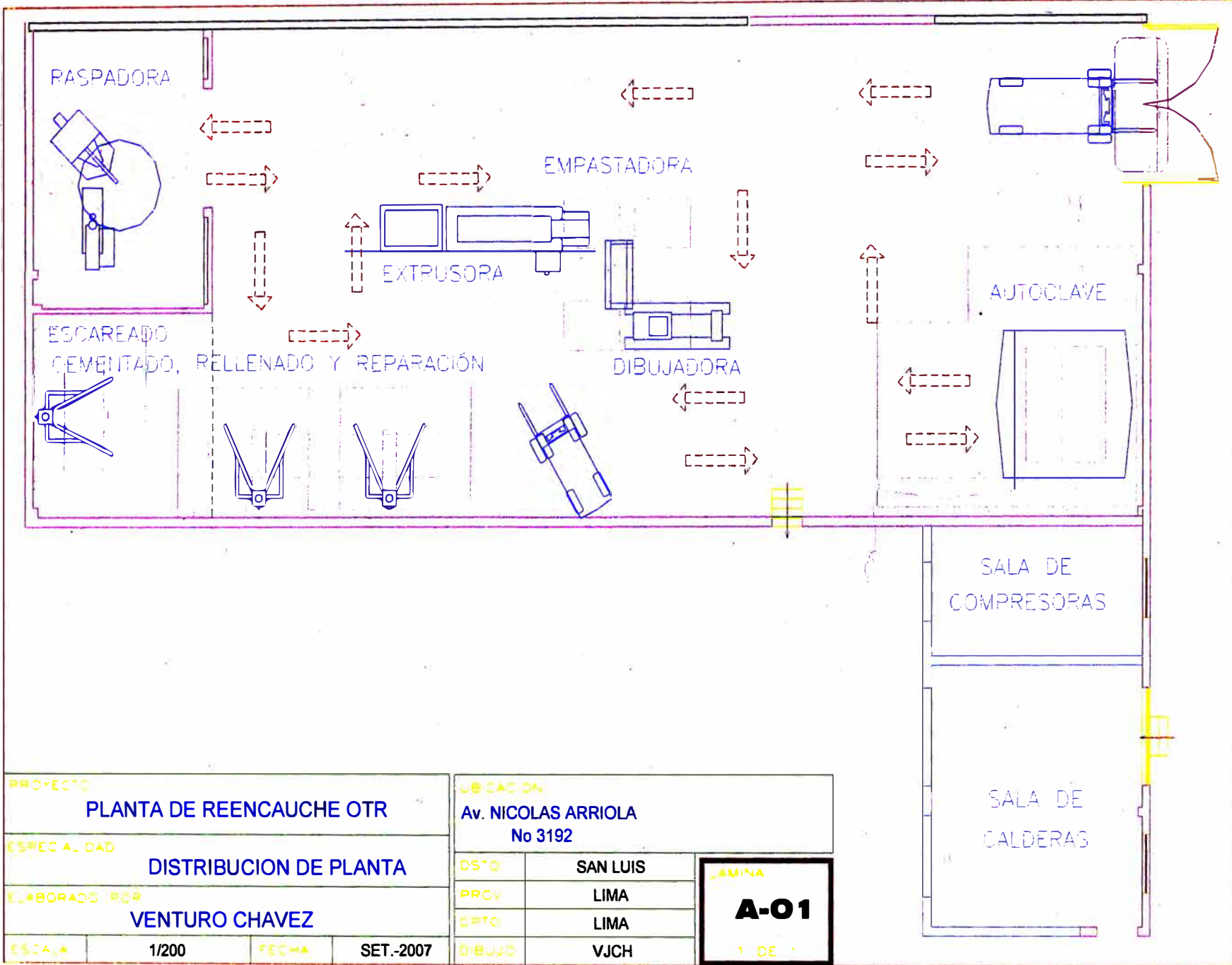
### 2.3.10 Inspección Final

Es una operación de control esencialmente se realiza en forma visual y al tacto, que tiene como objetivo evaluar el aspecto final de las llantas reencauchadas y/o reparados, liberando sólo productos dentro de los parámetros de calidad establecidos.



Figura 2.10 – Llantas reencauchadas

**24 LAY OUT DE LA PLANTA**



PROYECTO			
PLANTA DE REENCAUCHE OTR			
ESPECIALIDAD			
DISTRIBUCION DE PLANTA			
ELABORADO POR			
VENTURO CHAVEZ			
ESCALA	1/200	FECHA	SET.-2007

UBICACION	
Av. NICOLAS ARRIOLA No 3192	
DISTO	SAN LUIS
PROV	LIMA
DPTO	LIMA
DIBUJO	VJCH

LAMINA  
**A-01**  
1 DE 1

## **CAPÍTULO III**

### **SITUACIÓN DEL MANTENIMIENTO ACTUAL**

La empresa cuenta con un área de maestranza, la cual sólo realiza mantenimiento correctivo, no existe una planificación ni programación para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.

#### **3.1 MAQUINAS Y EQUIPOS**

Reencauchadora El Sol cuenta con las siguientes máquinas principales: dos calderas, seis compresoras, autoclaves, máquinas de raspado, de empastado, de dibujado y los equipos auxiliares como motores de ejes flexibles, mini-turbinas de aire, y todo lo referente al proceso de reencauche de llantas que se detallarán a continuación.

La planta cuenta con una área de maestranza dedicada al mantenimiento de cualquier desperfecto, cuenta con una gama variada de herramientas y maquinaria como fresadora, torno, taladradora vertical, prensa, etc.

##### **3.1.1 Codificación de máquinas**

Las máquinas están codificadas de acuerdo a la empresa y al centro de costos a la cual pertenecen, empezando por las dos letras RS que son las siglas de Reencauchadora el Sol, luego las dos siguientes letras al centro de costo al cual

pertenecen, y la siguiente si es equipo principal “P” o si es auxiliar con las letras “A”, finalmente el correlativo de la cantidad de máquinas u otros equipos.

### 3.1.2 Inventario de Máquinas y Equipos

Este inventario fue realizada por el personal de planta, la cual también es utilizada por el area de Contabilidad.

#### INVENTARIO DE MÁQUINAS EN PLANTA OTR

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL EQUIPO
1	RSRAP-01	RASPADORA DE LLANTAS OTR
2	RSESP-01	ESCAREADOR
3	RSESP-02	ESCAREADOR
4	RSESP-03	ESCAREADOR
5	RSESP-04	ESCAREADOR
6	RSESP-05	ESCAREADOR
7	RSESP-06	ESCAREADOR
8	RSESA-01	ESMERIL
9	RSCEP-01	BOMBA CEMENTADORA
10	RSREP-01	MINI EXTRUDE
11	RSREP-02	MINI EXTRUDE
12	RSREP-03	MINI EXTRUDE
13	REEMP-01	MÁQUINA EXTRUSORA
14	RSVUP-01	AUTOCLAVE
15	RSDIP-01	MÁQUINA DIBUJADORA
16	RSCAP-01	CALDERA
17	RSCAP-02	CALDERA
18	RSCOP-01	COMPRESORA DE PISTONES DE DOS ETAPAS
19	RSCOP-02	COMPRESORA DE PISTONES DE DOS ETAPAS
20	RSCOP-03	COMPRESORA DE TORNILLO
21	RSCOP-04	COMPRESORA DE TORNILLO
22	RSCOP-05	COMPRESORA DE TORNILLO
23	RSMAA-01	MÁQUINA DE SOLDAR (ARCO ELÉCTRICO)
24	RSMAA-02	MÁQUINA DE SOLDAR (ARCO ELÉCTRICO)
25	RSMAA-03	MÁQUINA DE SOLDAR (OXIACETILÉNICA)
26	RSMAA-04	TORNO
27	RSMAA-05	TORNO
28	RSMAA-06	TORNO REVÓLVER
29	RSMAA-07	CEPILLO
30	RSMAA-08	FREZADORA
31	RSMAA-09	MÁQUINA ROSCADORA DE TUBOS

33	RSMAA-10	SIERRA ALTERNATIVA
34	RSMAA-11	PRENSA HIDRÁULICA (ROJA)

Cuadro 3.1 - Máquinas

### 3.1.3 Grado de criticidad

El grado de criticidad de la máquinas y equipos, lo determinamos considerando la importancia que tiene en la línea de producción, según los daños o accidentes que pueda ocasionar y los costos de mantenimiento.

#### 3.1.3.1 Máquinas críticas

Maquinaria o equipo , que limitaría la producción de una línea importante , así como también equipos con altos costos iniciales o de repuesto y también con problemas crónicos de mantenimiento.

#### 3.1.3.2 Máquinas importantes

Maquinaria o equipo que no son críticos para la producción de la planta, pero que requieren vigilancia para asegurar un rendimiento aceptable a la misma.

#### 3.1.3.3 Máquinas de uso general

Maquinaria o equipo de alta velocidad o de mucha carga proclive a sufrir fallas prematuras como resultado de su exigente modo de funcionamiento pero que no se considera crítica para el funcionamiento del proceso productivo.

#### 3.1.3.4 Máquinas auxiliares

Maquinarias o equipos complementarios a la producción o que actúan como equipos

en Stand by , apoyando en algunas ocasiones a los equipos principales.

### **3.1.4 Estado de conservación**

Las máquinas y equipos de la planta de reencauche se clasifican considerando la antigüedad o el nivel de desgaste de la máquina:

#### **3.1.4.1 Máquinas nuevas**

Máquinas recientemente compradas y que por ello no presentan ningún tipo de falla.

#### **3.1.4.2 Máquinas con desgaste**

En este tipo de máquinas , las fallas de estas son permanentes, suelen tener alteraciones estructurales del material, desgaste, corrosión, etc.

#### **3.1.4.3 Máquinas obsoletas**

En este tipo de máquinas las fallas son permanentes, la eficiencia es muy baja y el overhauil de la misma no sería atractiva económicamente, por lo tanto adquirir un nuevo equipo sería lo mas conveniente.

### **3.2 Herramientas de trabajo**

Las herramientas de trabajo en el area de mantenimiento son muy importantes, la diversidad de las mismas la podemos considerar muy deficientes, por ello no se debe descuidar el reemplazo de las existente, ya que muchas de estas ya cumplieron con su ciclo de vida y otros se extraviaron en el trayecto.

En el siguiente cuadro se muestran las herramientas disponibles en la planta.



**INVENTARIO DE HERRAMIENTAS**

<b>Nº</b>	<b>HERRAMIENTAS</b>	<b>CANTIDAD</b>
1	LENTES PARA SOLDADURA AUTOGENA	1
2	NIVEL DE BURBUJA	1
3	MASCARRILLA DE PROTECCION	1
4	ALICATE PARA SEGUROS	2
5	CHISPEROS	2
6	RATCHET CON ENCASTRE DE 1/2"	1
7	EXTENSIONES CON ENCASTRE DE 1/2"	1
8	PALANCA PARA MACHO	1
9	PALANCA (RATCHET MALGRADO)	1
10	ADAPTADOR 1/2"	1
11	LIMAS MEDIA CAÑA	4
12	LIMA REDONDA FINA	1
13	LIMA REDONDA BASTARDA	1
14	LIMA CUADRADA	1
15	LIMAS PLANAS BASTARDAS	2
16	LIMA PLANA FINA	2
17	COMBA	1
18	MARTILLOS	3
19	TENASAS	1
20	PRENSA EN C	1
21	LLAVE DE BOCA DE 1 7/8"	1
22	PRENSAS EN C	2
23	LLAVE DE BOCA 2 1/8" - 2 3/8"	1
24	LLAVE DE BOCA 2 1/6"	1
25	EXTRACTOR DE RODAMIENTOS	1
26	RATCHET	1
27	LLAVE INGLESA	1
28	LLAVE DE BOCA 48mm	1
29	PAR DE GUANTES	1
30	RUEDA DENTADA	1
31	TIJERAS	1
32	LLAVE EN T PARA TORNO	1
33	HOJAS DE SIERRA	7
34	BROCAS 2mm	6
35	BROCA 4.5mm	1
36	LIMAS PLANAS	4
37	LIMAS REDONDAS	2
38	RASQUETA TRIANGULAR	1
39	DESARMADORES PLANOS	2
40	LLAVE DE BOCA DE 12mm	1

41	TROMPO PARA PLOMADA	1
42	PORTA CUCHILLA	1
43	CALIBRADOR DE ROSCAS	1
44	BARRAS DE METAL DURO	25
45	BARRAS DE HSS	4
46	CUCHILLA PARA TRONZAR	1
47	PORTA CUCHILLAS	6
48	BASE PORTA CUCHILLA	1
49	PALANCA PARA TUERCAS DE CABEZA CUADRADA	1
50	BROCA	1
51	TROMPOS PARA PLOMADA	2
52	DESTORNILLADORES PLANOS	3
53	DESTORNILLADORES ESTRELLA	2
54	DESTORNILLADORES PUNTA PHILIPS	2
55	TIJERA	1
56	PIE DE REY 0-200mm	1
57	ESCUADRAS	2
58	ALICATE DE PUNTA	2
59	EXTRACTORES	2
60	AVELLANADOR CÓNICO PARA TUBERIA	1
61	CORTA TUBOS	2
62	GRASERA A PRESIÓN	2
63	SIERRA MECÁNICA	2
64	BROCHA	2
65	PRENSA EN C	2
66	COMBA	1
67	MARTILLO DE BOLA	3
68	ESCOBILLA DE FIERRO	1
69	WINCHA	1
70	RAYADOR	1
71	LLAVESITA CORONA	1
72	LLAVES ALLEN	29
73	CAUTÍN	1
74	CEPILLO PARA ALUMINIO	1
75	EXTRACTOR DE FILTROS	1
76	LLAVE INGLESA	4

Cuadro 3.2 - Herramientas

## **CAPÍTULO IV**

### **IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

La implementación de un sistema efectivo de mantenimiento planificado y programado brindará a la planta un paso gigante hacia el logro de los objetivos. Se debe incorporar a los operadores a participar en este esfuerzo y contribuir de esta forma en la reducción de los costos totales de mantenimiento.

El mantenimiento preventivo es la herramienta mas importante para mantener la máquina y/o al equipo en óptimas condiciones y eliminar en gran medida las paradas imprevistas.

Toda instalación sufre deterioro por su uso normal, operación inadecuada, defectos en su montaje, especificaciones técnicas mal concebidas o no utilizadas. Este proceso obliga a tomar acciones encaminadas a restablecer las condiciones normales de funcionamiento.

Teniendo en cuenta que las empresas deben cumplir con la función social de aportar bienestar a la comunidad, la gestión del mantenimiento es un instrumento que permite conjugar los anteriores conceptos, mediante la aplicación de técnicas de

ingeniería y estrategias que otorgan un margen de contribución a las utilidades de cada empresa.

El mantenimiento es considerado hoy en día un factor estratégico, cuando se busca incrementar los niveles de productividad, calidad y seguridad en una empresa. Es por ello que una empresa que aspire a ser mas competitiva y eficiente debe adoptar técnicas y sistemas que le permitan garantizar la continuidad en sus procesos productivos y uniformidad en la calidad de sus productos y servicios.

A continuación se detallarán los pasos seguidos para brindar una propuesta de mantenimiento preventivo en la planta de reencauche de llantas OTR:

#### **4.1 PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO**

Una de las razones por lo que un plan no es efectivo es no definir claramente cuando se va ejecutar lo planeado, por ello se debe planificar las actividades de mantenimiento en un cronograma anual de actividades a realizar en cada equipo.

Es claro que la programación es una actividad diferente a la planificación. Con la planificación se decide “¿Qué hacer?” y con la programación se define “¿Cuándo se va a hacer?”.

#### **4.1.1 Planificación del mantenimiento**

La planificación debe ser la parte eficaz del equipo de gestión del mantenimiento. No es planificar para las actividades de hoy, excepto en situación de emergencia, la planificación es para el futuro, se predice el mañana, la próxima semana y el otro año, la labor se dirige a lograr un trabajo y una operación exitosa.

Es evidente para todos, que el mantenimiento preventivo es una buena forma de mantener los equipos en perfectas condiciones de operación. La meta debe ser alcanzar el 100% del cumplimiento del programa de mantenimiento, por lo menos de los equipos críticos.

##### **4.1.1.1 Objetivos de la planificación**

Los principales objetivos de la planificación del mantenimiento preventivo son:

- Simplificar la supervisión.
- Reducir el nivel de incertidumbre del mantenimiento y la sobredotación de personal.
- Asegurar el término del trabajo y que se utilice el mejor método.
- Eliminar retrasos en el trabajo, interrupciones y viajes adicionales.
- Mejorar la calidad del trabajo, la coordinación y el control de los materiales.

#### 4.1.1.2 Planificación de las actividades

La función de planificación tiene como responsabilidad primaria proporcionar especificaciones de trabajo, materiales, cronogramas y registros del equipo. La función también debe apoyar el proceso de presupuesto de mantenimiento y deb proporcionar detalles de costos del trabajo. Un trabajo planeado es uno que proporciona una orden trabajo detallada, con todo los materiales disponibles antes del inicio del trabajo: el equipo parado y limpio, herramientas especiales, así como el equipo y los servicios especiales, programados para el trabajo, junto con la disciplina a las reglas y definiciones. Debe existir credibilidad y cooperación en todos los niveles para lograrlo.

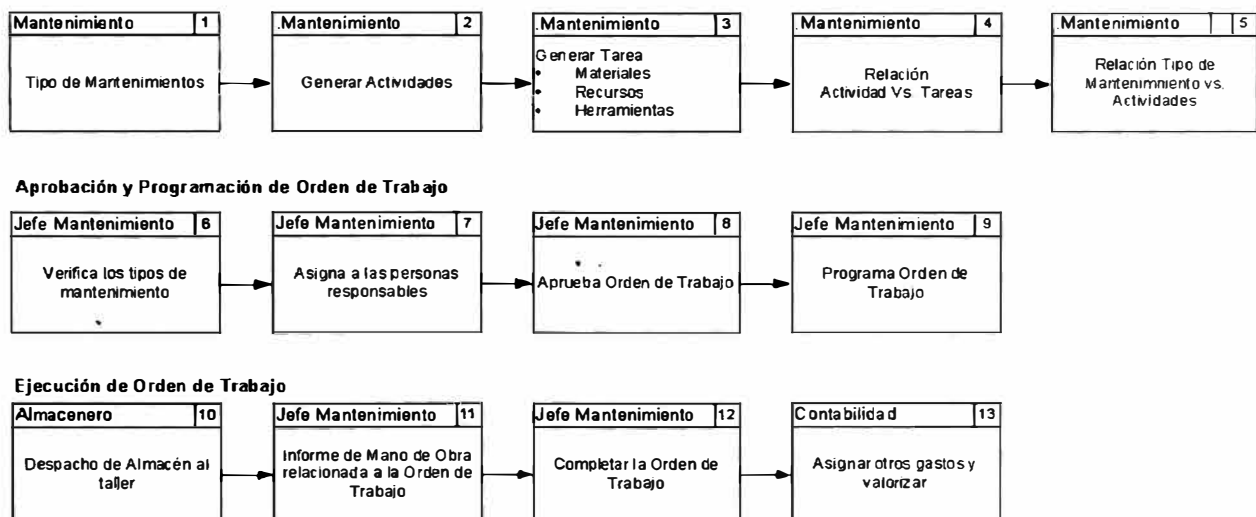


Figura 4.1 – Secuencia básica en el mantenimiento preventivo

#### **4.1.1.2.1 Coordinación con la producción**

Se debe realizar una reunión entre producción y mantenimiento para priorizar, seleccionar y coordinar trabajos. En esta reunión todos los participantes consideran el trabajo disponible, las prioridades y los programas de producción y llegan a una lista de trabajos detallados, definidos y aceptados por todos.

Las ordenes de trabajo disponibles para programar son aquellas que cuentan con todos los materiales y herramientas disponibles para realizarlas. Como regla, los materiales y herramientas no deben ser una fuente de retraso para realizar cualquier trabajo.

#### **4.1.1.2.2 Planificación efectiva típica**

Para realizar una planificación detallada de los trabajos de mantenimiento, básicamente debemos responder a las siguientes preguntas: ¿Qué hay que someter a trabajos de mantenimiento?, ¿Dónde?, ¿Cómo?, ¿Con qué?, ¿Quién tiene que efectuar esos trabajos?, ¿Con qué costos? y ¿Con qué frecuencia?

Lo esencial en una planificación efectiva típica es identificar los requerimientos de personal, materiales, equipos, herramientas, etc., preparar instrucciones escritas en la orden de trabajo como visitas de observación y repuestos requeridos, elaborar un plan de trabajo que incluya descripción del trabajo, equipo especial, número de piezas, bosquejos y planos, realizar planes de trabajo para los trabajos que se repitan periódicamente y los trabajos de reparación que ocurran una vez al año.

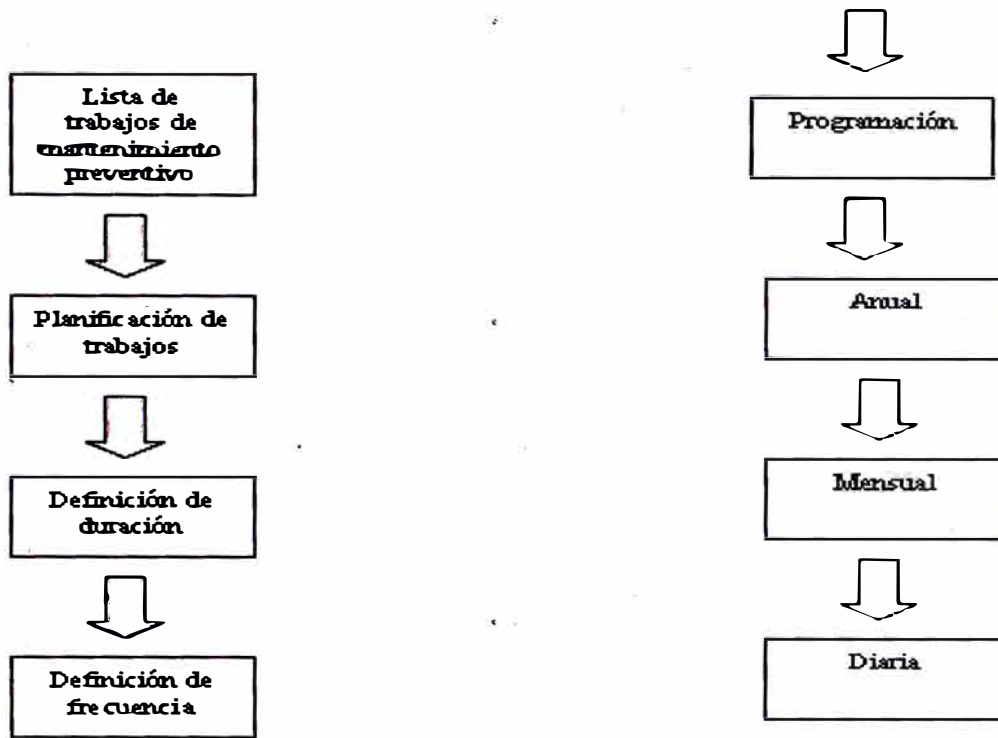


Figura 4.2 – Planificación típica

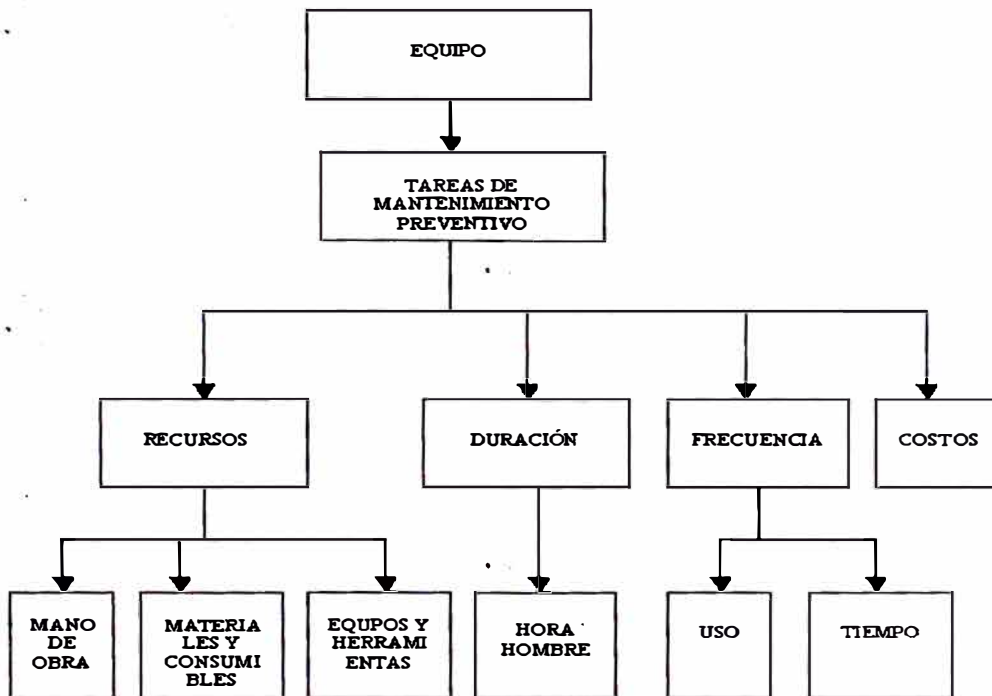


Figura 4.3 – Tareas de mantenimiento



#### **4.1.1.2.3 Orden de trabajo de mantenimiento**

La orden de trabajo es un documento importante para el éxito del mantenimiento en una planta moderna. La incorporación de un sistema computarizado nos ayudará ampliar la capacidad de planificar y controlar las ordenes de trabajo, por ello debe ser correlativo, emitida por un especialista, se pueda identificar al supervisor responsable y nos pueda dar información histórica de acciones semejantes.

Todo trabajo a realizarse en cualquier área de la planta, debe ser respaldada por una orden de trabajo. Las solicitudes de trabajo puede ser hechas por cualquier persona de la planta, basándose en la percepción primaria de un problema que afecta a una máquina o instalaciones. El destino final de la solicitud de trabajo es el departamento de mantenimiento.

#### **4.1.2 Programación del mantenimiento**

La programación es la determinación del momento mas adecuado para realizar un trabajo de mantenimiento. Por ello se debe elaborar el plan matriz operacional, esto nos permitirá una planificación global de mantenimiento, donde podamos balancear los trabajos, pronosticar los requerimientos internos y externos y finalmente servirá de base para el programa de producción.

##### **4.1.2.1 Objetivos de la programación**

Los objetivos de programar las actividades de mantenimiento preventivo son:

- Eliminar la improvisación, los retrasos y los viajes adicionales en un trabajo

específico.

- Planificar la mano de obra, los materiales y los equipos necesarios.
- Simplificar la programación.

#### **4.1.2.2 Proceso de programación**

En el proceso de programación se debe considerar tres temas que son fundamentales para determinar el período de programación de la orden de trabajo, uno de ellos es la carga de trabajo pendiente, la disponibilidad de los recursos y la carga de trabajo por realizar.

Los trabajos se programan básicamente en: trabajos diarios, trabajos semanales, trabajos de parada menor y trabajos de parada mayor estos tres últimos requieren de una orden de trabajo para su realización.

## **4.2 PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Presentamos una secuencia de tareas que se debe realizar para implementar el mantenimiento preventivo en la planta de reencauche OTR.

### **4.2.1 Actualización de inventario de máquinas, equipos y herramientas**

Según el inventario que se muestra en el capítulo III, se observa que es necesario realizar un nuevo inventario general de máquinas y equipos de la planta de reencauche, luego colocar una etiqueta en la parte frontal de la máquina para que cualquier personal técnico de la empresa o algún personal de terceros, pueda

identificar la misma en cualquier eventualidad.

La nueva codificación inicia con las iniciales RS que significa máquinas de Reencauchadora el Sol y sigue de una letra que puede ser A, B o C si es A es máquina instalada, B si la máquina es auxiliar y C otra máquina o equipo de uso general.

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL EQUIPO	MARCA	POTENCIA
1	RS-A01	RASPADORA DE LLANTAS OTR	SALISBURY	20HP
2	RS-A02	SOPORTE DE LLANTA OTR	SIN MARCA	1.5HP
3	RS-A03	MOTOR DE EJE FLEXIBLE ESCARIADOR	GENERAL ELECTRIC	0.75HP
4	RS-A04	ESCAREADOR	GENERAL ELECTRIC	0.75HP
5	RS-A05	ESCAREADOR	GENERAL ELECTRIC	0.75HP
6	RS-A06	ESCAREADOR	GENERAL ELECTRIC	0.75HP
7	RS-A07	ESCAREADOR	GENERAL ELECTRIC	0.75HP
8	RS-B01	ESMERIL	METABC	0.50HP
9	RS-A08	BOMBA CEMENTADORA	GENERAL ELECTRIC	1.5HP
10	RS-A09	MINI EXTRUDE	INGERSOLL RAND	0.5HP
11	RS-A10	MINI EXTRUDE	INGERSOLL RAND	0.5HP
12	RS-A11	EMPASTADORA OTR	AMF	20 HP
13	RS-A12	MÁQUINA EXTRUSORA OTR	AMF	60HP
14	RS-A13	AUTOCLAVE OTR	SALISBURY	3HP
15	RS-A14	MÁQUINA DIBUJADORA OTR	AMF	2.5HP
16	RS-A15	CALDERA	POWER MASTER	300BHP
17	RS-A16	CALDERA	RAY BURNER COMPANY	60BHP
18	RS-A17	COMPRESORA DE PISTON DE DOS ETAPAS	ATLAS COPCO	10HP
19	RS-A18	COMPRESORA DE TORNILLO	GARNER DENVER	30HP
20	RS-A19	COMPRESORA DE TORNILLO	GARNER DENVER	40HP
21	RS-A20	COMPRESORA DE TORNILLO	GARNER DENVER	40HP
22	RS-B02	MÁQUINA DE SOLDAR (ARCO ELÉCTRICO)	HOBART	
23	RS-B03	MÁQUINA DE SOLDAR (ARCO ELÉCTRICO)	MARQUETE	
24	RS-B04	MÁQUINA DE SOLDAR (OXIACETILÉNICA)		
25	RS-A21	TORNO	NARDINI	
26	RS-A22	TORNO	CLAUDEN	
27	RS-A23	TORNO REVÓLVER		
28	RS-A24	CEPILLO		
29	RS-A25	FRESADORA	RUZMA	
30	RS-A26	MÁQUINA ROSCADORA DE TUBOS	RIDGID	
31	RS-A28	SIERRA ALTERNATIVA	CREAT CAPTAIN	
32	RS-A29	PRESA HIDRÁULICA (ROJA)	SERMEVIC	

Tabla No 4.1-Inventario de máquinas en la planta OTR

## INVENTARIO DE HERRAMIENTAS DE MAESTRANZA

GAVETA 1						
N°	HERRAMIENTA				CANTIDAD	CARACTERISTICAS
1	LENTES PARA SOLDADURA AUTOGENA				1	
2	NIVEL DE BURBUJA				1	MARCA EMIERE
3	MASCARRILLA DE PROTECCION				1	
4	ALICATE PARA SEGUROS				2	
5	CHISPEROS				2	
GAVETA 2						
N°	HERRAMIENTA				CANTIDAD	CARACTERISTICAS
1	RATCHET CON ENCASTRE DE 1/2"				1	STANLEY STEEL
2	EXTENSIONES CON ENCASTRE DE 1/2"				1	
3	PALANCA PARA MACHO				1	GRANDE
4	PALANCA (RATCHET MALOGRADO)				1	DOWIDAT
5	DADOS EN MILIMETROS	10mm	11mm	12mm	13mm	11
		14mm	15mm	16mm	17mm	
		18mm	19mm	20mm		
6	DADOS EN PULGADAS	3/8"	7/16"	1/2"	9/16"	13
		5/8"	11/16"	3/4"	13/16"	
		7/8"	15/16"	1"	1 1/16"	
		1 1/8"				
7	ADAPTADOR 1/2"				1	
GAVETA 3						
N°	HERRAMIENTA				CANTIDAD	CARACTERISTICAS
1	LIMAS MEDIA CAÑA				4	
2	LIMA REDONDA FINA				1	
3	LIMA REDONDA BASTARDA				1	
4	LIMA CUADRADA				1	
5	LIMAS PLANAS BASTARDAS				2	
6	LIMA PLANA FINA				2	
GAVETA 4						
N°	HERRAMIENTA				CANTIDAD	CARACTERISTICAS
1	COMBA				1	
2	MÁRTILLOS				3	

Tabla No 4.2-Inventario de herramientas – Armario No 1

GAVETA 1							
Nº	HERRAMIENTA				CANTIDAD	OBSERVACIONES	
1	MANGO	1 5/16"	1 1/4"	1 5/64"	1 1/16"	15	
		1 1/32"	1"	7/8"	3/4" (2)		
		47/64"	23/32"	33/64"	5/8"		
		15/32"	1/2"				
2	BROCAS DE MANGO CILÍNDRICO	5/8"	29/64"	7/8"	25/32"	9	
		1/2"	15/32"	7/16"	17/32"		
		27/64"					
		20mm	14.1mm	13mm	12.3mm	21	
		11.3mm	10.9mm	10.8mm	10.5mm (2)		
		10.2mm	9.7mm	9.4mm	8.6mm		
		8.1mm	7.8mm (3)	7.7mm	6.8mm		
6.5mm	6.2mm (2)	5.4mm	3.4mm				
1.8mm (3)							
3	PALANCA REGULABLE PARA MACHOS				1	GRANDE	
4	PALANCA REGULABLE PARA MACHOS				1	MEDIANA	
5	BROCA PARA CEMENTO 1/2"				2		
6	BROCA PARA CEMENTO 3/8"				1		
7	LLAVES EN T PARA PORTA BROCAS				2		
8	CONO DE REDUCCIÓN DE 1 - 3/4				1		
9	CONO DE REDUCCIÓN DE 3/4 - 1/2				2		

Tabla No 4.3-Inventario de herramientas – Armario No 2

GAVETA 1							
Nº	HERRAMIENTA				CANTIDAD	OBSERVACIONES	
1	MICROMETRO 0-1"				1	LUFKIN	
2	PIEDRA DE ASENTAR				1		
3	EXTRACTOR DE PERNOS ROTOS				5	(uno roto)	
4	JUEGOS DE NUMEROS				2		
5	JUEGO DE LETRAS				1		
6	MACHOS	M 6 (2)	M 8	M 12X1.5	M 12X1.75	6	
		M 16					
		5/16"X24 UNF	3/16" UNF	1/4" UNF	3/8"X24 UNF	22	
		9/16" UNF	7/16"X20 UNF	1/2" UNF	5/8" UNF		
		3/16"X24 UNC	5/32"X32 UNC	1/8"X40 UNC	5/16"X18		
		1/4"X20 UNC	3/8"X16 UNC	7/16"	5/8"X11		
		1/2"X13 UNC	1/2"X13 UNC	3/4"X14	9/16"X12 UNC		
1" UNC	2 33/64"						
7	MACHOS PARA ROSCADO DE TUBERIAS				12	CAJA DE CARTON	
8	PLANTILLAS PARA AFILADO DE CUCHILLAS				2		
9	LENTES PARA SOLDADURA AUTÓGENA				1		
10	PROTECTOR DE CARA				1		
11	LIMATONES				5	ESTUCHE ROJO	
12	PIE DE REY 0-300mm				1	SOMET INOX	
13	PIE DE REY 0-200mm				1	MITUTOYO	
14	PALANCA EN T PARA MACHOS				1	REGULABLE	
15	TRANSPORTADOR UNIVERSAL				1	SEARS CRAFTSMAN	
16	COMPAS DE PUNTA				2		
17	ESCALAPER				1		
18	COMPAS PARA MEDIR ROSCA DE TUBERIA				1		
19	CAJITA DE MADERA	TERRAJA	7/16"	1/2"X18 UNC	5/16" UNC	5	
			3/8"UNC	1/4"			
		MACHOS	1/2" UNC	7/16" UNC	5/16" UNC	5	
			3/8" UNC	1/4"			
	PALANCA PARA TERRAJA				1		
	PALANCA PARA MACHOS				1		

Tabla No 4.4-Inventario de herramientas – Armario No 3

## 4.2.2 Criticidad y el tipo de mantenimiento

Es lo que nos va a permitir decidir que mantenimiento realizar y saber cuán importante es cada máquina en la planta. Se debe tomar las decisiones básicas respecto al mantenimiento preventivo de cada máquina y debemos establecer los niveles de criticidad de cada máquina: Nivel de criticidad 1 (lo que debemos hacer), nivel de criticidad 2 (lo que se debería hacer) y nivel de criticidad 3 (el resto).

**TABLA DE PRIORIDADES PARA EVALUAR LOS EQUIPOS**

ITEM	VARIABLES	CONCEPTO	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
1	<b>EFECTO SOBRE EL SERVICIO, A OPERACIONES Y MEDIO AMBIENTE</b>			
		Para	4	Afecta medio ambiente
		Reduce	2	
		No para	0	
2	<b>VALOR TÉCNICO ECONÓMICO</b>			
	Considerar el costo de adquisición, operación y mantenimiento	Alto	3	Mas de US\$ 50 000
		Medio	2	
		Bajo	1	Menos de US\$ 10 000
3	<b>LA FALLA AFECTA</b>			
	a. Al equipo en Si	Si	1	¿Deteriora otros componentes?
		No	0	
	b. Al servicio Si	Si	1	¿Origina Problemas a otros equipos?
		No	0	
	c. Al operador Riesgo	Riesgo	1	¿Posibilidad de accidentes al operador?
		Sin riesgo	0	
	d. A la Seguridad en General	Si	1	¿Posibilidad de accidente a otras personas u otros equipos cercanos?
No		0		
4	<b>PROBABILIDAD DE FALLA (CONFIABILIDAD)</b>			
		Alta	2	¿Se puede asegurar que el equipo va a trabajar correctamente cuando se le necesite?
		Baja	0	

<b>5 FLEXIBILIDAD DEL EQUIPO EN EL SISTEMA</b>			
	Único	2	No existe otro igual o similar
	By pass	1	El sistema puede seguir funcionando
	Stand By	0	Existe otro igual o similar no instalado

<b>6 DEPENDENCIA LOGISTICA</b>			
	Extranjero	2	Repuestos se tienen que importar
	Loc. / Ext.	1	Algunos repuestos se compran localmente
	Local	0	repuestos se consiguen localmente

<b>7 DEPENDENCIA DE LA MANO DE OBRA</b>			
	Terceros	2	El mantenimiento requiere contratar a terceros
	Propia	0	El mantenimiento se realiza con personal propio

<b>8 FACILIDAD DE REPARACION (MANTENIBILIDAD)</b>			
	Baja	1	Mantenimiento difícil
	Alta	0	Mantenimiento fácil

<b>ESCALA DE REFERENCIA</b>
-----------------------------

<b>A</b>	<b>CRÍTICA</b>	<b>16 a 20</b>
<b>B</b>	<b>IMPORTANTE</b>	<b>11 a 15</b>
<b>C</b>	<b>REGULAR</b>	<b>06 a 10</b>
<b>D</b>	<b>OPCIONAL</b>	<b>00 a 05</b>

Tabla No 4.5 – Tabla de prioridades



**CRITICIDAD Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS**

CRITICIDAD	MÁQUINA O EQUIPO	MÁQUINA O EQUIPO		
		NUEVO	CON DESGASTE	OBSOLETOS
MÁQUINAS CRÍTICAS	RASPADORA DE LLANTAS OTR		X	
	MÁQUINA EXTRUSORA OTR		X	
	AUTOCLAVE OTR		X	
	MÁQUINA DIBUJADORA OTR		X	
	COMPRESORA DE TORNILLO 30BHP		X	
	COMPRESORA DE TORNILLO 40BHP	X		
	COMPRESORA DE TORNILLO 40BHP		X	
	CALDERA 300BHP		X	
MÁQUINAS IMPORTANTES	BOMBA CEMENTADORA	X		
	MINI EXTRUDER1	X		
	MINI EXTRUDER2	X		
	MINI EXTRUDER3	X		
	ESCAREADOR 1	X		
	ESCAREADOR 2	X		
MÁQUINAS DE USO GENERAL	MÁQUINA DE SOLDAR (ARCO ELÉCTRICO)		X	
	MÁQUINA DE SOLDAR (ARCO ELÉCTRICO)			X
	MÁQUINA DE SOLDAR (OXIACETILÉNICA)		X	
	CEPILLO		X	
	FRESADORA			X
MÁQUINAS AUXILIARES	COMPRESORA DE PISTON DE DOS ETAPAS		X	
	TORNO		X	
	CALDERA 60BHP		X	
	TORNO REVÓLVER		X	
	ASPIRADORA INDUSTRIAL DE 1600W	X		

Tabla No 4.6 – Estado de conservación de las máquinas

### 4.2.3 Lista de verificación

Para que una planta funcione día a día con un mínimo de problemas, es necesario ser consciente de las principales áreas que contribuyen diariamente a las operaciones de la planta. Estas áreas necesitan contacto, así como su revisión periódica, para maximizar la producción de llanta de reencauche OTR de manera eficiente y de alta calidad.

CÓDIGO DEL EQUIPO: RS - A09		RESPONSABLE: CAMPOS EGUI, CARLOS				
NOMBRE DEL EQUIPO: MINI EXTRUDER						
MARCAR LOS CASILLEROS DE LA DERECHA QUE DESCRIBAN LA CONDICIÓN DE LOS COMPONENTES MOSTRADOS EN LA COLUMNA DE LA IZQUIERDA		OK	REQUIERE LUBRICACIÓN	REQUIERE AJUSTE	REQUIERE REENPLAZO	REQUIERE LIMPIEZA
TUBERIA DE CONEXIÓN						
UNIDAD DE MANTENIMIENTO	REGULADOR					
	LUBRICADOR					
VÁLVULA DE COMPUERTA DE 1/4"						
MANGUERA						
LLAVE DE CUCHILLA						
ENCHUFE						
PISTOLA						
SOPORTE DE LA LLANTA						
SOPORTE DEL MINI EXTRUDER						
<b>COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES:</b>						

Tabla No 4.7 – Lista de verificación de la Mini- Extruder

#### **4.2.4 Orden de trabajo de mantenimiento (OTM)**

La orden de trabajo es un documento importante para el éxito de un mantenimiento moderno, por lo que se establece un procedimiento claro y sólido para su adecuada utilización. Las OTM requieren herramientas y materiales y son realizadas por personal de mantenimiento o terciarizado. Una OTM es rutinaria y repetitiva, pero a menor frecuencia, puede ser mensual, trimestral o anual.

Cada OTM está relacionada directamente a una máquina y permite definir la manera como se va a efectuar la tarea de mantenimiento preventivo en el cual se tiene que indicar los recursos que se van a requerir y, por lo tanto, el costo que va a representar. Es necesario elaborar un plan y un programa para establecer como y cuando se va a ejecutar. Toda OTM debe incluir: El tipo de trabajo, descripción del trabajo, el lugar de ejecución del trabajo, el tiempo estimado necesario, tipo de especialistas necesarios, las herramientas y equipos especiales, los repuestos y demás materiales que se necesiten y si es posible bosquejos y/o planos.

#### **4.2.5 Historial de las máquinas y equipos**

Es vital un buen historial de los equipos para manejar, mantener y mejorar las máquinas. Sin ella no se puede notar las fallas repetitivas o establecer los costos totales de reparación para comparar con el costo de reemplazo. Es importante para: Evaluar el rendimiento de las máquinas a través del tiempo, detectar fallas repetitivas, determinar el costo anual total de reparación y compararlo con el costo de reemplazo, determinar la efectividad de los programas de mantenimiento. El historial

de las máquinas debe incluir: El número de equipos, costo de mano de obra, repuestos, costo total y todo el mantenimiento, reparaciones y trabajos hechos de mejoramiento de equipos y cambios realizados.

#### **4.2.6 Elaboración de la programación del mantenimiento**

La elaboración del programa de mantenimiento anual, se realizó considerando las máquinas mas críticas, con sus respectivos componentes, su ubicación, la descripción del trabajo a realizar, frecuencia, también si el trabajo lo realizará un mecánico o un eléctrico, y finalmente el mes dividido en semanas.

Esta programación, inicialmente se puede manejar en un cuadro de Excel, el cual es muy fácil su manejo y nos ayudará mucho cuando queremos filtrar ya sea las máquinas, o cualquier frecuencia que podamos escoger y luego imprimirlas para su posterior emisión del OTM.

Posteriormente, todo lo que se muestra en la Tabla 4.8 podemos pasarlo a un software de mantenimiento, el cual contempla muchos aspectos importantes que no es el motivo de este trabajo.

## PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO GENERAL

Código	No	Máquina	Componentes	Ubicac.	Descripción del trabajo
RS-A19	1	Compresora de tornillo 40 HP	Compresor de Tornillo	Sala Compresores	Mantenimiento general (Revisión del sello, cambio de las empaquetaduras , Cambio de los rodamientos, limpieza externa)
RS-A19	2	Compresora de tornillo 40 HP	Filtro de Aceite	Sala Compresores	Cambio del filtro de aceite
RS-A19	3	Compresora de tornillo 40 HP	Filtro de aire	Sala Compresores	Cambio del filtro de aire
RS-A19	4	Compresora de tornillo 40 HP	Filtro de aire	Sala Compresores	Limpieza
RS-A19	5	Compresora de tornillo 40 HP	Radiador	Sala Compresores	Limpieza total con kerosene
RS-A19	6	Compresora de tornillo 40 HP	tablero de control	Sala Compresores	Limpieza y ajuste de todos los contactores y sus contactos
RS-A19	7	Compresora de tornillo 40 HP	estructura	Sala Compresores	Limpieza general
RS-A19	8	Compresora de tornillo 40 HP	Separador de aceite	Sala Compresores	Cambio de aceite y separador de aceite
RS-A19	9	Compresora de tornillo 40 HP	Tanques de aire (pulmones)	Sala Compresores	Purgar y limpiar los tanques
RS-A19	10	Compresora de tornillo 40 HP	Motor del ventilador del secador	Sala Compresores	Limpieza del radiador del ventilador
RS-A19	11	Compresora de tornillo 40 HP	Motor eléctrico de 40 HP 1770 RPM	Sala Compresores	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A15	12	Caldero de 300HP	Bomba de agua	Sala de Calderos	Mantenimiento general (limpieza interna, cambio de estopas, alineación del eje, pruebas de funcionamiento)
RS-A15	13	Caldero de 300HP	Motor elec. bomba de agua 12HP 3460 RPM	Sala de Calderos	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A15	14	Caldero de 300HP	Bomba de agua	Sala de Calderos	Mantenimiento general (limpieza interna, cambio de estopas, alineación del eje, pruebas de funcionamiento)
RS-A15	15	Caldero de 300HP	Tablero de Control	Sala de Calderos	Prueba de buen funcionamiento, limpieza y ajuste de todos los contactores
RS-A15	16	Caldero de 300HP	Motor eléctrico del compresor	Sala de Calderos	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A15	17	Caldero de 300HP	Compresor	Sala de Calderos	Mantenimiento general (Revisión del sello, cambio de las empaquetaduras , Cambio de los rodamientos, limpieza externa)
RS-A15	18	Caldero de 300HP	Compresor	Sala de Calderos	Limpieza
RS-A15	19	Caldero de 300HP	Motor eléctrico del ventilador	Sala de Calderos	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A15	20	Caldero de 300HP	Ventilador	Sala de Calderos	Lubricación de las chumaceras
RS-A15	21	Caldero de 300HP	Inyector de diesel D2	Sala de Calderos	Limpieza
RS-A15	22	Caldero de 300HP	Visor de flama	Sala de Calderos	Limpieza
RS-A15	23	Caldero de 300HP	Motor eléctrico de la bomba de petróleo	Sala de Calderos	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A15	24	Caldero de 300HP	Bomba de Petróleo	Sala de Calderos	Mantenimiento general (limpieza interna, cambio de estopas, alineación del eje, pruebas de funcionamiento)
RS-A15	25	Caldero de 300HP	Filtro de combustible	Sala de Calderos	Limpieza
RS-A15	26	Caldero de 300HP	5 Presostatos HONEYWELL	Sala de Calderos	Calibración ( Prueba de funcionamiento )
RS-A15	27	Caldero de 300HP	Estructura	Sala de Calderos	Limpieza, cambio de empaque de los registros(mano y hombre), cambio de los sellos de las tapas posterior y delantera , deshollinado de los tubos
RS-A15	28	Caldero de 300HP	Estructura	Sala de Calderos	Limpieza y ajuste de los registros de mano y de hombre
RS-A15	29	Caldero de 300HP	2 Termostatos TRAFAG	Sala de Calderos	Calibración ( Prueba de funcionamiento )

Tabla 4.8 – Programación de mantenimiento 1A

Código	No	Frec.	Esp.	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
RS-A19	1	1 año	Mecánico																						A		
RS-A19	2	6 meses	Mecánico				S																				
RS-A19	3	3 meses	Mecánico							T												T					
RS-A19	4	semanal	Mecánico	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	
RS-A19	5	3 meses	Mecánico			T											T										
RS-A19	6	1 año	Eléctrico																								
RS-A19	7	semanal	Mecánico	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE		
RS-A19	8	1 año	Mecánico				A																				
RS-A19	9	diario	Mecánico	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D		
RS-A19	10	3 meses	Mecánico							T												T					
RS-A19	11	5 años	Eléctrico																								
RS-A15	12	1 año	Mecánico																						A		
RS-A15	13	1 año	Eléctrico																						A		
RS-A15	14	1 año	Mecánico																						A		
RS-A15	15	1 año	Eléctrico																						A		
RS-A15	16	1 año	Eléctrico																						A		
RS-A15	17	1 año	Mecánico																						A		
RS-A15	18	1 mes	Mecánico		M				M				M				M				M			M	M		
RS-A15	19	1 año	Eléctrico																						A		
RS-A15	20	1 mes	Mecánico				M				M				M				M				M		M		
RS-A15	21	3 meses	Mecánico	T												T											
RS-A15	22	1 año	Mecánico																						A		
RS-A15	23	1 año	Eléctrico																						A		
RS-A15	24	1 año	Mecánico																						A		
RS-A15	25	1 mes	Mecánico	M					M				M				M				M			M			
RS-A15	26	1 año	Eléctrico																						A		
RS-A15	27	1 año	Mecánico																						A		
RS-A15	28	semanal	Mecánico	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE		
RS-A15	29	1 año	Eléctrico																						A		

Tabla 4.8 – Programación de mantenimiento 1B

Código	No	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
RS-A19	1																								
RS-A19	2				S																				
RS-A19	3			T								T								T					
RS-A19	4	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	
RS-A19	5			T												T						T			
RS-A19	6																			A					
RS-A19	7	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	
RS-A19	8																			A					
RS-A19	9	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
RS-A19	10			T				T												T		T			
RS-A19	11																								
RS-A15	12																								
RS-A15	13																								
RS-A15	14																								
RS-A15	15																								
RS-A15	16																								
RS-A15	17																								
RS-A15	18		M				M				M				M				M				M		
RS-A15	19																								
RS-A15	20				M				M				M				M				M			M	
RS-A15	21	T													T										
RS-A15	22																								
RS-A15	23																								
RS-A15	24																								
RS-A15	25	M					M				M				M				M				M		
RS-A15	26																								
RS-A15	27																								
RS-A15	28	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	
RS-A15	29																								

Tabla 4.8 – Programación de mantenimiento 1C

Código	No	Máquina	Componentes	Ubicac.	Descripción del trabajo
RS-A16	30	Caldero de 60HP	Motor eléctrico de la bomba de agua	Sala de Calderos	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A16	31	Caldero de 60HP	Bomba de agua	Sala de Calderos	Mantenimiento general (limpieza interna, cambio de estopas, alineación del eje, pruebas de funcionamiento)
RS-A16	32	Caldero de 60HP	Motor elec. bomba de combustible D2 1725RPM	Sala de Calderos	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A16	33	Caldero de 60HP	Bomba de combustible Diesel	Sala de Calderos	Mantenimiento general (limpieza interna, cambio de estopas, alineación del eje, pruebas de funcionamiento)
RS-A16	34	Caldero de 60HP	Filtros de combustible	Sala de Calderos	Limpieza
RS-A16	35	Caldero de 60HP	Tablero de control	Sala de Calderos	Prueba de funcionamiento, limpieza y ajuste de todos los contactores y sus contactos
RS-A16	36	Caldero de 60HP	Sensor de flama	Sala de Calderos	Limpieza del sensor de flama
RS-A16	37	Caldero de 60HP	Ventilador	Sala de Calderos	Mantenimiento general (limpieza, cambio de rodamientos)
RS-A16	38	Caldero de 60HP	Inyector de diesel D2	Sala de Calderos	Limpieza y regulación de los electrodos
RS-A16	39	Caldero de 60HP	4 Presostatos HONEYWELL	Sala de Calderos	Calibración ( Prueba de funcionamiento )
RS-A16	40	Caldero de 60HP	1 Termostato TRAFAG	Sala de Calderos	Calibración ( Prueba de funcionamiento )
RS-A16	41	Caldero de 60HP	Motor elec. compresor 1 HP 1730RPM 3.6 - 1.8 A	Sala de Calderos	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A16	42	Caldero de 60HP	Compresor	Sala de Calderos	Mantenimiento general (Revisión del sello, cambio de las empaquetaduras , Cambio de los rodamientos, limpieza externa)
RS-A16	43	Caldero de 60HP	Filtro de aire	Sala de Calderos	Cambio del filtro de aire
RS-A16	44	Caldero de 60HP	Filtro de aire	Sala de Calderos	Limpieza
RS-A16	45	Caldero de 60HP	Motor elec. bomba de petróleo 0.5HP 1750RPM	Sala de Calderos	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A16	46	Caldero de 60HP	Bomba de Petróleo	Sala de Calderos	Mantenimiento general (limpieza interna, cambio de estopas, alineación del eje, pruebas de funcionamiento)
RS-A16	47	Caldero de 60HP	Estructura	Sala de Calderos	Limpieza general y ajuste de los registros de mano y de hombre
RS-A16	48	Caldero de 60HP	Estructura	Sala de Calderos	Limpieza, cambio de empaque de los registros(mano y hombre), cambio de los sellos de las tapas posterior y delantera , deshollinado de los tubos
RS-A02	49	Motor de eje flexible N°1	Estructura	Área Escariado	Limpieza del motor con aire seco. Ajuste de los pernos de la maquina. Limpieza y Engrase del eje flexible
RS-A02	50	Motor de eje flexible N°1	Motor eléctrico	Área Escariado	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A13	51	Autoclave OTR 140"	Estructura	OTR	Limpieza
RS-A13	52	Autoclave OTR 140"	Moto reductor 1HP 220v 3 fas.	OTR	Desmontaje, verificación de corriente en vacío y con carga, verificación del buen estado de los engranajes del reductor. Cambio de aceite
RS-A13	53	Autoclave OTR 140"	Rodillos de rotación de la llanta	OTR	Limpieza y engrase
RS-A13	54	Autoclave OTR 140"	Tablero de control de plc	OTR	limpieza, ajuste de las bomeras.
RS-A13	55	Autoclave OTR 140"	Motor- bomba hidráulica	OTR	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga

Tabla 4.8 – Programación de mantenimiento 1D



Código	No	Frec.	Esp.	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
RS-A16	30	1 año	Eléctrico																									
RS-A16	31	1 año	Mecánico																									
RS-A16	32	1 año	Eléctrico																									
RS-A16	33	1 año	Mecánico																									
RS-A16	34	1 mes	Mecánico	M				M				M				M				M				M				
RS-A16	35	1 año	Eléctrico																									
RS-A16	36	3 meses	Mecánico					T				T							T									
RS-A16	37	1 año	Mecánico																									
RS-A16	38	diario	Mecánico	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
RS-A16	39	1 año	Eléctrico																									
RS-A16	40	1 año	Eléctrico																									
RS-A16	41	1 año	Eléctrico																									
RS-A16	42	1 año	Mecánico																									
RS-A16	43	6 meses	Mecánico		S																							
RS-A16	44	1 mes	Mecánico		M			M				M				M			M				M					
RS-A16	45	1 año	Eléctrico																									
RS-A16	46	1 año	Mecánico																									
RS-A16	47	semanal	Mecánico	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
RS-A16	48	1 año	Mecánico																									
RS-A02	49	1 mes	Mecánico		M			M				M				M			M				M					
RS-A02	50	1 año	Eléctrico																									
RS-A13	51	15 días	Mecánico	Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q
RS-A13	52	3 meses	Eléctrico									T											T					
RS-A13	53	semanal	Mecánico	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
RS-A13	54	1 año	Eléctrico																								A	
RS-A13	55	5 años	Eléctrico																									

Tabla 4.8 – Programación de mantenimiento 1E

Código	No	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
RS-A16	30	A																							
RS-A16	31	A																							
RS-A16	32	A																							
RS-A16	33	A																							
RS-A16	34					M				M				M				M				M			
RS-A16	35	A																							
RS-A16	36	T							T												T				
RS-A16	37	A																							
RS-A16	38	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
RS-A16	39	A																							
RS-A16	40	A																							
RS-A16	41	A																							
RS-A16	42	A																							
RS-A16	43			S																					
RS-A16	44	M	M					M					M				M				M				M
RS-A16	45	A																							
RS-A16	46	A																							
RS-A16	47	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
RS-A16	48	A																							
RS-A02	49		M					M					M				M				M				M
RS-A02	50																								
RS-A13	51	Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q	
RS-A13	52									T												T			
RS-A13	53	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
RS-A13	54																								
RS-A13	55																								

Tabla 4.8 – Programación de mantenimiento 1F

Código	No	Máquina	Componentes	Ubicac.	Descripción del trabajo
RS-A13	56	Autoclave OTR 140"	Tanque de la bomba hidráulica	OTR	Llenar de aceite el tanque
RS-A13	57	Autoclave OTR 140"	Trampa de vapor	OTR	Limpieza
RS-A13	58	Autoclave OTR 140"	Filtro de aire LR 1200 en la línea principal	OTR	Limpieza
RS-A13	59	Autoclave OTR 140"	Cambio cartuchos del FRL de las electro válvulas	OTR	Limpieza
RS-A12	60	Extrusora Orbitread	Motor 60HP 220v 3 fas 1725 rpm	OTR	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A12	61	Extrusora Orbitread	Ventilador 1.5 HP 220v 1fas	OTR	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A12	62	Extrusora Orbitread	Motor de 1HP 220v 1 fas ( radiador )	OTR	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A12	63	Extrusora Orbitread	Radiador del motor de 1HP 220v 1 fas	OTR	Limpieza
RS-A12	64	Extrusora Orbitread	moto-bomba de calentamiento 1HP 1 fas 1725rpm	OTR	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A12	65	Extrusora Orbitread	filtros de las bombas de calentamiento	OTR	Desmontaje y Limpieza de los 3 filtros de las bombas
RS-A12	66	Extrusora Orbitread	Caja de engranajes	OTR	Cambio de aceite. Cantidad de aceite: 30 gls. Tipo de Aceite: Mobil gear 632
RS-A12	67	Extrusora Orbitread	Estructura	OTR	Limpieza
RS-A11	68	Empastadora Orbitread	Faja transportadora, motoreductor 0.5 HP 115v CC 1750 RPM	OTR	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A11	69	Empastadora Orbitread	Motor electrico 20HP DC	OTR	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A11	70	Empastadora Orbitread	Tablero de control	OTR	Limpieza y ajuste, prueba de funcionamiento
RS-A11	71	Empastadora Orbitread	Brazos del girador de llanta	OTR	Lubricación con grasa
RS-A11	72	Empastadora Orbitread	Tablero de control	OTR	Limpieza y ajustes de contactores, prueba de funcionamiento
RS-A14	73	Dibujadora Orbitread	Estructura	OTR	Limpieza y ajuste, prueba de funcionamiento
RS-A14	74	Dibujadora Orbitread	Brazos del girador de llanta	OTR	Lubricación con grasa
RS-A14	75	Dibujadora Orbitread	Motor electrico 20HP DC	OTR	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A14	76	Dibujadora Orbitread	Motor eléctrico 2HP DC	OTR	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A01	77	Raspadora Salisbury	Motor del Raspador 20HP 220V 3 FAS 3505rpm	OTR	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A01	78	Raspadora Salisbury	Motor del Raspador 20HP 220V 3 fas 3505rpm	OTR	Lubricación con grasa
RS-A01	79	Raspadora Salisbury	Cojinetes del eje de la cuchilla del raspador	OTR	Lubricación con grasa
RS-A01	80	Raspadora Salisbury	Mesa de control de operaciones	OTR	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga del Motor de la Mesa 0.25 HP
RS-A01	81	Raspadora Salisbury	Mesa de control de operaciones	OTR	Limpieza de la parte inferior de la mesa, lubricación de la guía de desplazamiento
RS-A01	82	Raspadora Salisbury	Mesa de control de operaciones	OTR	Cambio de aceite del reductor del motor de 0.25 HP

Tabla 4.8 – Programación de mantenimiento 1G

Código	No	Frec.	Esp.	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
RS-A13	56	4 meses	Mecánico			4M																					
RS-A13	57	15 días	Mecánico		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		
RS-A13	58	3 meses	Mecánico												T											T	
RS-A13	59	6 meses	Mecánico							S																	
RS-A12	60	5 años	Eléctrico																								
RS-A12	61	5 años	Eléctrico																								
RS-A12	62	5 años	Eléctrico																								
RS-A12	63	5 años	Mecánico																								
RS-A12	64	5 años	Eléctrico																								
RS-A12	65	6 meses	Mecánico																	S							
RS-A12	66	1 año	Mecánico																								
RS-A12	67	3 meses	Mecánico								T														T		
RS-A11	68	5 años	Eléctrico																								
RS-A11	69	5 años	Eléctrico																								
RS-A11	70	5 años	Eléctrico																								
RS-A11	71	15 días	Mecánico		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		
RS-A11	72	5 años	Eléctrico																								
RS-A14	73	6 meses	Eléctrico	S																							
RS-A14	74	15 días	Mecánico		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		
RS-A14	75	5 años	Eléctrico																								
RS-A14	76	5 años	Eléctrico																								
RS-A01	77	5 años	Eléctrico																								
RS-A01	78	1 mes	Mecánico				M				M				M					M						M	
RS-A01	79	15 días	Mecánico		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		
RS-A01	80	5 años	Eléctrico																								
RS-A01	81	1 mes	Mecánico				M				M				M					M						M	
RS-A01	82	1 año	Mecánico																								

Tabla 4.8 – Programación de mantenimiento 1H

Código	No	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
RS-A13	56											4M													
RS-A13	57		q		q		q		q		q		q		q		q		q		q		q		q
RS-A13	58												T												T
RS-A13	59								s																
RS-A12	60																								
RS-A12	61																								
RS-A12	62																								
RS-A12	63																								
RS-A12	64																								
RS-A12	65																s								
RS-A12	66						A																		
RS-A12	67								T												T				
RS-A11	68																								
RS-A11	69																								
RS-A11	70																								
RS-A11	71		q		q		q		q		q		q		q		q		q		q		q		q
RS-A11	72																								
RS-A14	73		s																						
RS-A14	74		q		q		q		q		q		q		q		q		q		q		q		q
RS-A14	75																								
RS-A14	76																								
RS-A01	77																								
RS-A01	78				M				M				M				M				M				M
RS-A01	79		q		q		q		q		q		q		q		q		q		q		q		q
RS-A01	80																								
RS-A01	81				M				M				M				M				M				M
RS-A01	82														A										

Tabla 4.8 – Programación de mantenimiento 1I

Código	No	Máquina	Componentes	Ubicac.	Descripción del trabajo
RS-A01	83	Raspadora Salisbury	Mesa de control de operaciones	OTR	Limpieza de los tableros de control ( circuito de fuerza y de mando)
RS-A01	84	Raspadora Salisbury	Mesa de control de operaciones	OTR	Engrase del alineador del esmeril
RS-A01	85	Raspadora Salisbury	Mesa de control de operaciones	OTR	Lubricación de la cremallera , el sin fin de desplazamiento de la mesa, los cojinetes de la manivela de desplazamiento
RS-A01	86	Raspadora Salisbury	Girador de Llanta	OTR	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga del motor 5 HP 220v 3 fas, 1715rpm
RS-A01	87	Raspadora Salisbury	Girador de Llanta	OTR	Cambio de aceite del reductor del motor de 5 HP
RS-A01	88	Raspadora Salisbury	Motor de C.C de la Tomamesa	OTR	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga motor 1/3HP 220v CC 1750 rpm
RS-A01	89	Raspadora Salisbury	Girador de Llanta	OTR	Lubricación del eje y de los brazos
RS-A01	90	Raspadora Salisbury	Extractor campana 1.8HP 220v 3 fas. 1750rpm	OTR	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A01	91	Raspadora Salisbury	Tomamesa	OTR	Cambio de aceite del reductor del motor de 1/3 h.p
RS-A01	92	Raspadora Salisbury	Tomamesa	OTR	Limpieza del piñón de la tomamesa
RS-A01	93	Raspadora Salisbury	Extractor pared 2HP 220v 3 fas 1750rpm	OTR	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A02	94	Soporte de llanta OTR	Moto reductor 1.5HP 220v 1 fas. 1725rpm	OTR	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, prueba de aislamiento, medición de corriente en vacío y con carga
RS-A02	95	Soporte de llanta OTR	Estructura	OTR	Limpieza
RS-A03	96	Motor de eje flexible N°1	Estructura	OTR	Limpieza del motor con aire seco. Ajuste de los pernos de la maquina, Limpieza y Engrase del eje flexible
RS-A03	97	Motor de eje flexible N°1	Motor electrico	OTR	Desmontaje, lavado con solvente dieléctrico, secado y barnizado, limpieza del rotor, cambio de rodajes, medición de corriente en vacío y con carga

Leyenda	
Si	Semana 1, 2,3 y 4
5A	Cada 5 años
BA	Cada 2 años
4M	Cada 4 meses
BM	Bimensual
A	Anual
S	Semestral
T	Trimestral
M	Mensual
Q	Quincenal
SE	Semanal
D	Diario

Tabla 4.8 – Programación de mantenimiento 1J

Código	No	Frec.	Esp.	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
RS-A01	83	6 meses	Eléctrico																S								
RS-A01	84	1 mes	Mecánico				M				M				M				M				M			M	
RS-A01	85	15 días	Mecánico		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		
RS-A01	86	5 años	Eléctrico																								
RS-A01	87	5 años	Mecánico																								
RS-A01	88	5 años	Eléctrico																								
RS-A01	89	3 meses	Mecánico							T										T							
RS-A01	90	5 años	Eléctrico																								
RS-A01	91	1 año	Mecánico																								
RS-A01	92	3 meses	Mecánico							T											T						
RS-A01	93	5 años	Eléctrico																								
RS-A02	94	5 años	Eléctrico																								
RS-A02	95	5 años	Eléctrico																								
RS-A03	96	1 mes	Mecánico				M				M				M				M				M			M	
RS-A03	97	1 año	Eléctrico																								

Tabla 4.8 – Programación de mantenimiento 1K

Código	No	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
RS-A01	83																		S						
RS-A01	84				M				M				M				M				M				M
RS-A01	85		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q		Q
RS-A01	86																								
RS-A01	87																								
RS-A01	88																								
RS-A01	89						T												T						
RS-A01	90																								
RS-A01	91																								
RS-A01	92						T												T						
RS-A01	93																								
RS-A02	94																								
RS-A02	95																								
RS-A03	96			M			M			M			M			M			M				M		
RS-A03	97																								

Tabla 4.8 – Programación de mantenimiento 1L



#### **4.2.7 Seguimiento y control**

El objetivo que se persigue con el seguimiento y control del área de mantenimiento es proporcionar información suficiente como son los índices de rendimiento(tiempo estimado de trabajo/tiempo neto trabajado), utilización(tiempo neto trabajado/tiempo de horas utilizadas), productividad(rendimientoxutilización), disponibilidad(tiempo disponible para producción/tiempo de producción requerido), eficacia(tiempo de producción efectiva/tiempo de producción requerido) y rentabilidad que permitan tomar decisiones rápidas y oportunas, y ello permita obtener mayor utilidad a la empresa.

#### **4.3 SISTEMA DE INFORMACIÓN**

Se debe manejar un sistema de información que sea lo mas fácil y lo mas sencillo posible, tanto para la recopilación, proceso y posterior manejo.

Los documentos que necesitamos implementar son los: informes técnicos, fichas técnicas y los registros históricos. Toda esta documentación debe ser archivados en el departamenton de mantenimiento, para su consulta posterior.

#### **4.4 DOTACIÓN DE PERSONAL**

Uno de los aspectos importantes dentro de la organización del área de mantenimiento es definir la cantidad adecuada de personal para la misma, es de vital importancia que contemos con personas debidamente calificadas para realizar las actividades que hemos planificado y programado, por ello es primordial definir el perfil de cada puesto.

#### **4.4.1 Disponibilidad de personal**

Capacidad de respuesta del personal para atender los requerimientos de mantenimiento de la planta. Para ello se debe evaluar la capacidad propia de personal, la capacidad contratada y los trabajos a ser realizados por terceros.

#### **4.4.2 Funciones y responsabilidades**

Para realizar los trabajos de manera eficaz y eficiente debemos contar con el personal idóneo en todo los puestos, por ello debemos considerar el conocimiento y la capacidad para los puestos claves del área de mantenimiento.

##### **4.4.2.1 Jefe de Mantenimiento**

Se encargará de organizar y coordinar en el área de mantenimiento, es el primer responsable de la empresa en esta actividad.

Tareas que debe realizar el jefe de mantenimiento:

- Estudio de la situación de la empresa y de la carga de mantenimiento de la misma. Es decir de las necesidades referidas al mantenimiento.
- En base a las necesidades detectadas, determinar el sistema de gestión de mantenimiento que mejor se adapte a la empresa.
- Supervisión y control del trabajo del supervisor de mantenimiento.
- Necesidad de capacitación del personal involucrado en el mantenimiento.
- Colaborar en la revisión periódica de los costos de mantenimiento.

#### **4.4.2.2 Supervisor de Mantenimiento**

Encargado de la supervisión de las instalaciones, equipos, máquinas y sistemas para garantizar el adecuado funcionamiento en las diferentes áreas de la planta.

Tareas que debe realizar el supervisor de mantenimiento:

- Control de inventarios de piezas de repuesto y herramientas del área de mantenimiento.
- Control y supervisión del trabajo de los técnicos de mantenimiento.
- Planificación y programación de las tareas de mantenimiento.
- Asignar recursos materiales a emplear en las tareas de mantenimiento.
- Documentación del sistema de información.

#### **4.4.2.3 Técnicos de Mantenimiento**

Encargado de realizar las tareas de mantenimiento de las instalaciones, máquinas, equipos y sistemas para lograr su óptimo rendimiento en la planta.

Tareas que debe realizar:

- Reparaciones y ajustes de los equipos.
- Inspecciones y tareas periódicas de mantenimiento preventivo.
- Cumplimiento con la documentación del sistema de información que le corresponda.

### **4.5 RELACIÓN CON OTROS DEPARTAMENTOS**

El departamento de mantenimiento debe mantener una comunicación fluida entre los departamentos de Administración, Logística y Producción, para un mejor desarrollo

de sus actividades.

Para que las labores de producción sean satisfactorias en la planta, la gerencia debe reconocer, que las labores de mantenimiento son de vital importancia.

Se debe cuidar sobre todo la relación con producción, pues, sus integrantes son las que trabajan directamente en la planta con las máquinas y están en contacto con estas en todo momento, por ello, debe existir una coordinación entre ambos departamentos, por ejemplo: Comunicar de cualquier anomalía que presente las máquinas y limpieza básica que corresponda.

#### **4.6 SEGURIDAD DE LA PLANTA**

La operación exitosa de una planta de reencauche requiere disponibilidad de un fuerza de trabajo capaz, saludable y entrenada.

##### **4.6.1 Seguridad y salud de los trabajadores**

Establecer un programa de seguridad para cada empleado de la planta es un deber para reducir las heridas y mantener los trabajadores en el trabajo. Cada trabajo en la planta tiene un requerimiento diferente para asegurar la salud y seguridad de la persona que desempeña ese trabajo.

La parte mas importante de cualquier programa de seguridad es el entrenamiento, no sólo entrenamiento en hábitos seguros de trabajo; sino entrenamiento en la operación apropiada de las máquinas para producir un producto de calidad.

Cuando se entrenan nuevos trabajadores, ellos deben tener conciencia de cualquier

“punto de emergencia” u otras áreas peligrosas en la planta. Cada trabajador debe ser concientizado de cualquier material peligroso y ser completamente entrenado en el apropiado manejo de ellos. También deben ser entrenados en el correcto uso de todos los equipos de seguridad de la planta cuando se requiera.

#### **4.6.2 Riesgo de fuego**

El fuego en cualquier operación de producción es una posibilidad pero puede prevenirse con hábitos y procedimientos de trabajo apropiados. En años recientes muchas instalaciones se han concientizado de los peligros y están suministrando medidas de seguridad contra tales riesgos. Se debe considerar el bienestar de los trabajadores, la comunidad y el medio ambiente.

Al departamento de bomberos del distrito se debe llamar para sistirnos en cualquier plan de seguridad relacionado con incendios y el manejo de accidentes. Ellos pueden ayudar en el establecimiento de un plan de evacuación, asimismo pueden instruir a los empleados en el uso de equipos de seguridad y contra incedio tales como extinguidotes de fuego y/o rociadores de agua. Todos los líquidos inflamables deben almacenarse en una bodega especial o lejos del edificio principal.

#### **4.6.3 OSHA(Administración de la Salud y Seguridad Ocupacional)**

Esta norma de seguridad nos servirá como una guía para implementar una de acuerdo a las normas peruanas.

El acrónimo OSHA significa administración de Salud y Seguridad Ocupacional y está bajo el control del departamento de trabajo de U.S.A.

Las regulaciones de OSHA afectan a todos los pequeños negocios incluyendo las plantas de reencauche. Estas regulaciones por su título deben promover la seguridad en el trabajo y eliminar los riesgos de salud potenciales.

Como resultado, hay muchos estándares con respecto a:

- Señales de salida
- Marcaciones de pasillos
- Operación de horquillas de montacarga
- Código de alambres
- Reporte de accidentes
- Humo y olores
- Seguridad contra incendios
- Enrejados
- Hoja de datos de seguridad de material, etc.

#### **4.7 SISTEMA DE ENERGÍA DE LA PLANTA**

Uno de los temas que se debe tratar es el control de costos de energía, pues deben ser vigilados en forma periódica, por ello se debe comparar las cuentas de combustible, de agua, eléctrico y gas natural.

##### **4.7.1 Electricidad**

La principal fuente de energía en cualquier planta de reencauche es la electricidad. Cuando se plantea el sistema eléctrico para una planta de reencauche o la expansión

de la misma, se debe considerar:

- El voltaje disponible desde la compañía suministradora de energía, la cual usualmente es 220 voltios.
- El voltaje de funcionamiento de la máquina.

#### **4.7.2 Sistema de aire**

La mayoría de los equipos de una planta de reencauche requieren aire para operar. Los parámetros que se necesita conocer para el suministro de aire es la calidad, la presión y el volumen. Los tipos de compresores ha utilizarse dependerá de la cantidad de caudal o presión de aire requerido, puede ser un compresor de tornillo o un compresor de pistón.

#### **4.7.3 Sistemas de vapor**

El propósito de un sistema de vapor es suministrar una temperatura uniforme y constante a las autoclaves o a los equipos de reparación. El vapor generado por una caldera se obtiene bobeando agua a través de una serie de tuberías de conexión.

La operación de la caldera es controlada automáticamente por válvulas de presión, reguladores electrónicos y dispositivos que detectan el calor.

## **CAPÍTULO V**

### **COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN**

Conocer cuanto se debe invertir para iniciar un programa de mantenimiento, es uno de los temas importantes para la empresa, como lo es también dentro de la gestión de mantenimiento conseguir que los costos sean los económicos posibles.

Sabemos que los costos están directamente relacionados con la mano de obra directa, pérdida de producción, materiales y reemplazo de máquinas y herramientas. La implementación y su posterior ejecución de mantenimiento, aumentarán inicialmente los costos, pero luego disminuirán y generarán un ahorro a la empresa.

#### **5.1 PLANIFICACIÓN DE COSTOS DE MANTENIMIENTO**

Los costos a planificarse son los costos del mantenimiento correctivo y preventivo.

##### **5.1.1 Costos de mantenimiento correctivo**

Se considera los costos de la mano de obra directa, costos de los materiales y los costos por pérdida de producción.

Cálculo del tiempo de producción anual promedio:

$$10 \text{ horas/día} \times 25 \text{ días/mes} \times 12 \text{ meses/año} = 3000 \text{ horas/año}$$

El ingreso anual de la empresa proporcionado por el área de contabilidad es en



promedio US\$ 2'000,000.00 de los cuales el 55% representa el costo de producción y mantenimiento, es decir:

$2'000,000.00 \text{ Dólares americanos/año} \times 55\% = 1'100,000.00 \text{ Dólares americanos/año}$

Luego con estos valores podemos calcular el costo unitario de producción (CUP):

$= 1'100,000.00 \text{ US \$} / 3000 \text{ horas} = 367 \text{ US \$} / \text{ hora}$

Es decir la empresa gasta US \$ 367.00 por una hora de producción.

#### 5.1.1.1 Costo de la mano de obra directa (CMOD)

Para la mano de obra directa se ha añadido un 50% como beneficios sociales como: CTS, movilidad, asignación por educación, AFP y ESSALUD. Todo el personal del área prácticamente realiza labores que le compete por ello el porcentaje de utilización se ha considerado un 90%, el resto del tiempo apoya a otras áreas. Se ha incrementado a manera de incentivo un 20% a los costos de mano de obra directa para el mantenimiento preventivo, que se muestran en el cuadro No 5.1.

Descripción	Costo de Mantenimiento Correctivo (US \$)	Costo de Mantenimiento Preventivo (US \$)
Técnico mecánico	300.00	360.00
Técnico eléctrico	300.00	360.00
Técnico electrónico	300.00	360.00
Ayudante	187.50	225.00
SubTotal	1087.50	1305.00
Total incluye beneficios (50%)	1631.25	1957.50
Con 90% de utilización	1468.13	1761.75
CUMOD (US \$/h)	5.87	7.05

Cuadro No 5.1-Costo de Mano de Obra

$CMOD = \text{Fracción horaria} \times \text{Costo mensual de MO} \times 12$

Luego el costo de mano de obra directa para el mes de Enero será:

$$18.5h/188h \times 1468.13 \times 12 = \text{US } \$ 1734.00$$

### 5.1.1.2 Costo de pérdida de producción (CPP)

El cálculo se realizará de la siguiente forma:

$CPP = \text{Tiempo de parada en horas} \times \text{CUP US } \$/\text{hora.}$

Para el mes de Enero será:  $CPP = 18.5 \text{ h} \times 367 \text{ US } \$/\text{h} = \text{US } \$ 6790.00$

En el cuadro 5.2 se considera los tiempos de parada en horas.

### 5.1.1.3 Costo de materiales y servicios (CMS)

Son los gastos esenciales para las tareas de mantenimiento y otros servicios. Para el caso de la planta de reencauche OTR se ha considerado un promedio de US \$ 300.00 por mes.

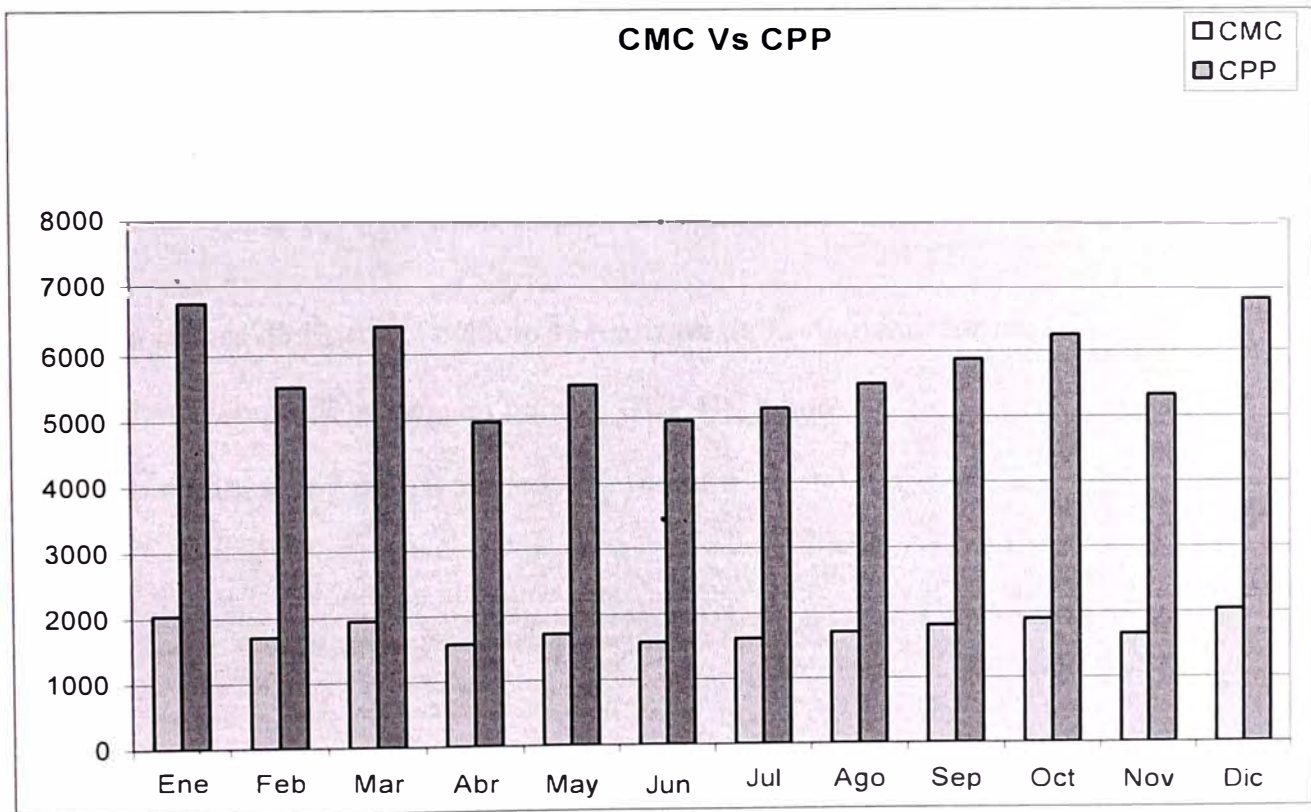
CÓDIGO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total (horas)
RS-A01	3.50	1.00	2.00	1.00	2.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.00	1.50	2.00	19.50
RS-A04	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	6.00
RS-A05	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	6.00
RS-A09	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	12.00
RS-A10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	12.00
RS-A11	2.00	1.00	0.50	1.00	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	1.00	1.00	0.50	10.00
RS-A12	3.00	4.00	5.00	1.00	3.00	2.00	4.00	5.00	3.00	2.00	4.00	6.00	42.00
RS-A13	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	8.50
RS-A14	2.00	1.50	1.00	1.50	2.00	1.50	1.00	1.50	2.00	1.00	1.00	1.50	17.50
RS-A15	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	0.50	3.00	4.00	2.00	2.00	21.50
RS-A18	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	11.00
RS-A19	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	11.00
RS-A20	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	11.00
<b>TOTAL (h)</b>	<b>18.50</b>	<b>15.00</b>	<b>17.50</b>	<b>13.50</b>	<b>15.00</b>	<b>13.50</b>	<b>14.00</b>	<b>15.00</b>	<b>16.00</b>	<b>17.00</b>	<b>14.50</b>	<b>18.50</b>	<b>188.00</b>

Cuadro 5.2 – Tiempo de parada en horas

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
<b>CMOD (US \$)</b>	1734	1406	1640	1265	1406	1265	1312	1406	1499	1593	1359	1734	17618
<b>CPP (US \$)</b>	6790	5505	6423	4955	5505	4955	5138	5505	5872	6239	5322	6790	68996
<b>CMS (US \$)</b>	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	3600
<b>TOTAL (US \$)</b>	8823	7211	8362	6520	7211	6520	6750	7211	7671	8132	6980	8823	90214

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
<b>CMC (US \$)</b>	2034	1706	1940	1565	1706	1565	1612	1706	1799	1893	1659	2034	21218
<b>CPP (US \$)</b>	6790	5505	6423	4955	5505	4955	5138	5505	5872	6239	5322	6790	68996
<b>TOTAL (US \$)</b>													90214

Cuadro 5.3 – Resumen de costos del mantenimiento correctivo



Cuadro 5.4 CMC=CMOD+CMS Vs CPP

El costo de total de mantenimiento correctivo para el mes de Enero está dado por:

$$CTMC = CMOD + CMS + CPP = CMC + CPP$$

$$CTMC = 1734 + 300 + 6790 = 2034 + 6790 = \text{US } \$ 8823.00$$

Para los demás meses ver cuadro 5.3

### **5.1.2 Costos de mantenimiento preventivo (CMP)**

Para el mantenimiento se realizó la programación anual, de ello se deduce los tiempos que figuran en cuadro 5.5.

#### **5.1.2.1 Costo de la mano de obra directa (CMOD)**

El costo de la mano de obra directa en el caso del mantenimiento preventivo está dada por para el mes de Enero:

$$\text{COMD} = \text{Fracción horaria} \times \text{costo mensual de la MO} \times 12$$

$$\text{COMD} = 4\text{h}/58\text{h} \times 1761.75 \text{ US } \$/\text{mes} \times 12 = \text{US } \$ 1458.00$$

#### **5.1.2.2 Costo de pérdida de producción (CPP)**

Para el mes de Enero el cálculo se realizará de la siguiente forma:

$$\text{CPP} = \text{Tiempo de parada en horas} \times \text{CUP US } \$/\text{hora.}$$

$$\text{CPP} = 4.0\text{h} \times 367.00 \text{ US } \$/\text{h} = \text{US } \$ 1468.00$$

#### **5.1.2.3 Costo de materiales y servicios (CMS)**

Gastos esenciales para las tareas de mantenimiento y otros servicios. Para el caso de la planta de reencauche OTR se ha considerado un promedio de US \$ 200.00 por mes, dado que los gastos en este rubro disminuyen, pues los gastos son mejor planificados.

#### 5.1.2.4 Costo de adquisición de equipos y herramientas (CAE)

Se programará un gasto promedio de US \$ 250.00, para el cambio y/o reposición de equipos y herramientas indispensables en las labores de mantenimiento.

El costo total de mantenimiento preventivo para el mes de Enero está dado por:

$$CTMP = CMOD + CPP + CMS + CAE$$

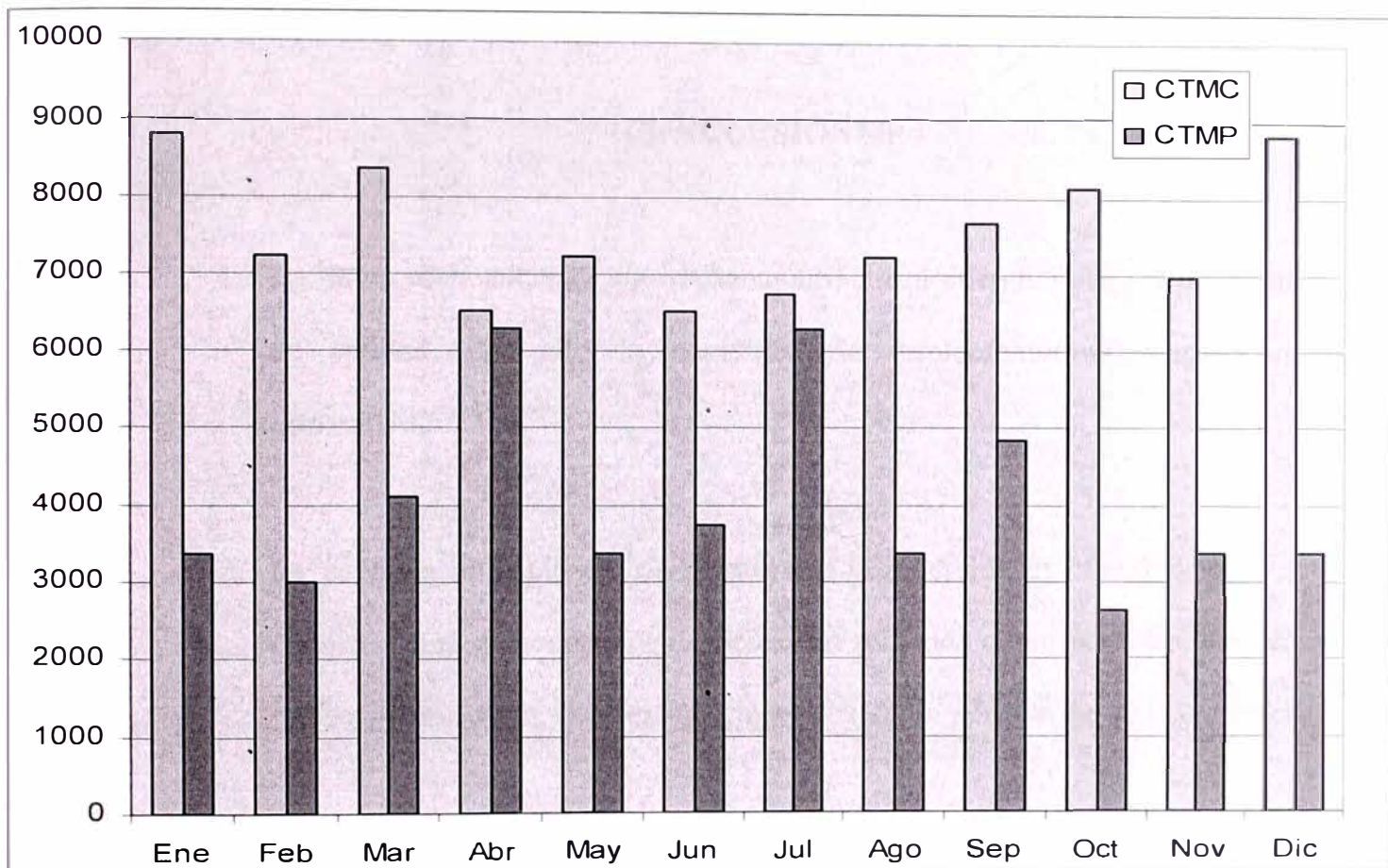
$$CTMP = 1458 + 1468 + 200 + 250 = \text{US } \$ 3376.00$$

Para los demás meses el cálculo se realizará de igual forma, observar cuadro 5.6.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total (US \$)
TIEMPO (h)	4.0	3.5	5.0	8.0	4.0	4.5	8.0	4.0	6.0	3.0	4.0	4.0	58.0
CMOD (US \$)	1458	1276	1823	2916	1458	1640	2916	1458	2187	1094	1458	1458	21141
CPP (US \$)	1468	1285	1835	2936	1468	1652	2936	1468	2202	1101	1468	1468	21286
CMS (US \$)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2400
CAE (US \$)	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	3000
CTMP (US \$)	3376	3010	4108	6302	3376	3742	6302	3376	4839	2645	3376	3376	47827

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total (US \$)
CTMC (US \$)	8823	7211	8362	6520	7211	6520	6750	7211	7671	8132	6980	8823	90214
CTMP (US \$)	3376	3010	4108	6302	3376	3742	6302	3376	4839	2645	3376	3376	47827

Cuadro 5.5 y 5.6 – Resumen de costos de mantenimiento preventivo



Cuadro 5.7 – Mantenimiento Correctivo Vs Mantenimiento Preventivo

## 5.2 BENEFICIO ECONÓMICO

Viene a ser la diferencia entre el costo de mantenimiento correctivo y el costo de mantenimiento preventivo.

$$BE = CTMC - CTMP = US \$ 90214 - US \$ 47827 = US \$ 42387.00$$

## CONCLUSIONES

1. La llanta reencauchada que se deba entregar al cliente, debe ser un producto de calidad, por ello la necesidad de implementar el mantenimiento preventivo.
2. La gerencia al inicio podría pensar que la inversión es excesiva, pero debe entender que dichos gastos no deben ser tomados como pérdidas, sino como gastos de inversión, que serán recuperados en un período de tiempo corto.
3. El personal de planta tanto los de mantenimiento como los operadores de las máquinas deben ser entrenados en el nuevo programa de mantenimiento, para que de una manera coordinada pueda iniciarse la implementación de la misma.
4. Con esta implementación del mantenimiento preventivo se logrará prolongar la vida útil de las máquinas, pues en forma periódica será limpiada, engrasada e inspeccionada por el personal de mantenimiento y por los operadores.
5. El programa propuesto debe ayudar a solucionar el malestar que se genera al cliente al no entregarle la llanta reencauchada en el tiempo fijado por paradas imprevistas.

## BIBLIOGRAFÍA

1.- Gestión de Mantenimiento

por Tokurato Suzuki

2.- Gestión de Mantenimiento- Guía para el responsable de la conservación de locales e instalaciones- Fundación Confemetal-España

por José María de Bona

3.- The European Tyre and Rim Technical Organisation(ETRTO)

Standards Manual 2007

<http://www.etrto.org>

4.- Manual de Procesos de Reencauche/ Reparación

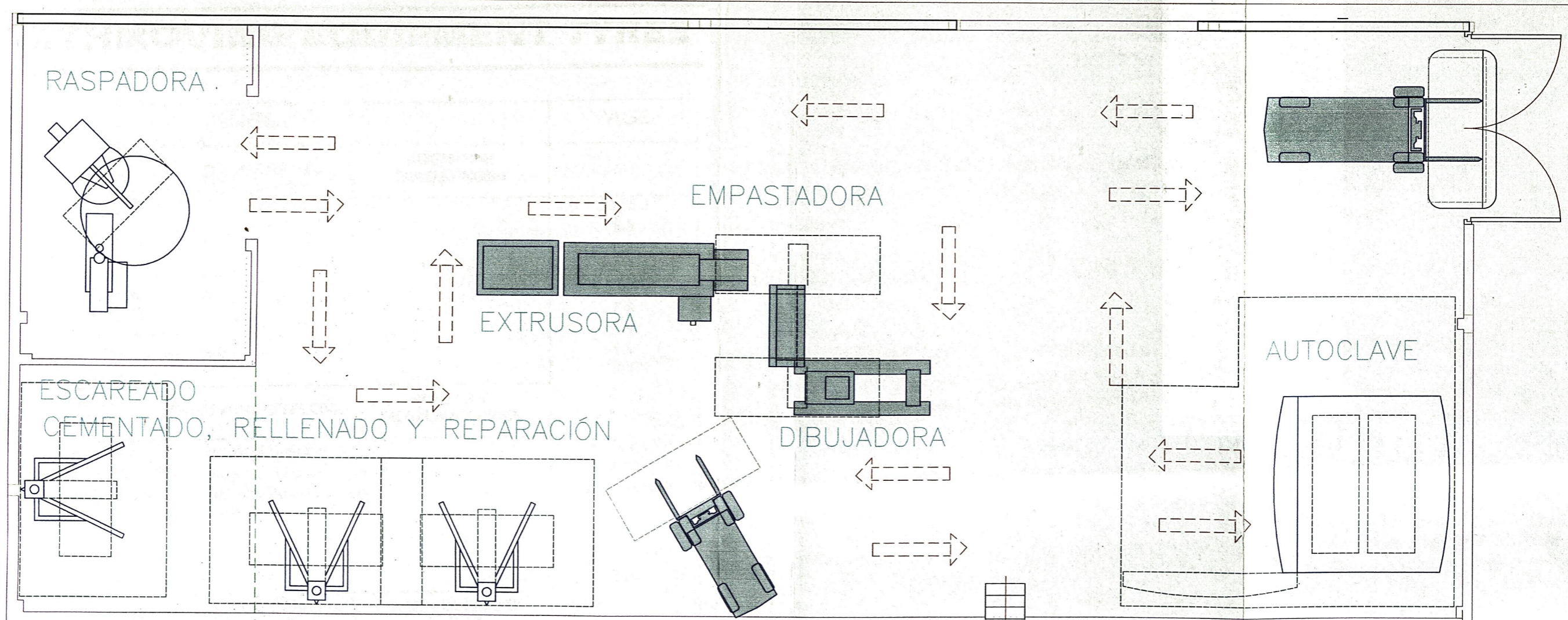
por ARA (American Retreader's Association)

5.- The Tire and Rim Association, INC.- 2007

<http://www.us-tra.org>



**ANEXOS**



PROYECTO			
PLANTA DE REENCAUCHE OTR			
ESPECIALIDAD			
DISTRIBUCION DE PLANTA			
ELABORADO POR:			
VENTURO CHAVEZ			
ESCALA	1/200	FECHA	SET.-2007

UBICACION	
Av. NICOLAS ARRIOLA No 3192	
DSTO.	SAN LUIS
PROV.	LIMA
DPTO.	LIMA
DIBUJO	VJCH

LAMINA:  
**A-01**  
 1 DE 1

# EARTHMOVING EQUIPMENT TYRES

INDEX			PAGE
GENERAL NOTES	NOTES GÉNÉRALES	ALLGEMEINE BEMERKUNGEN	
1. Tyre Designation 2. Inflation Pressure 3. Rim Strength 4. Operating Conditions-Definitions 5. Variations in Load Capacities 6. Haul Length and Speeds 7. Load and Carry Service 8. Delivery and Site-to-Site Transit 9. Rim Suitability			E.2, E.3 E.3 E.4 E.4, E.5 E.5 to E.8 E.8 E.9 E.9 E.9
EARTHMOVING EQUIPMENT TYRES	PNEUS POUR GÉNIE CIVIL	REIFEN FÜR ERDBAUMASCHINEN	
10. Narrow Base Sizes Tyres – Diagonal & Radial 11. Narrow Base Sizes Tyres – Diagonal & Radial – Rims 12. Wide Base Sizes Tyres – Diagonal & Radial 13. '70' Series Tyres – Diagonal & Radial 14. Wide Base and '70' Series Tyres – Diagonal & Radial – Rims 15. '65' Series Tyres – Diagonal & Radial 16. '65' Series Tyres – Diagonal & Radial – Rims			E.10, E.11 E.12 E.13 to E.15 E.16 E.17 E.18, E.19 E.20
GRADER SERVICE TYRES	PNEUS POUR ENGIN DE NIVELAGE	REIFEN IM GRADER EINSATZ	
17. Narrow Base and Wide Base Sizes – Diagonal and Radial – and '65' Series Sizes – Radial 18. Rims for Narrow Base, Wide Base Sizes and '65' Series Sizes – Diagonal and Radial			E.21 E.22
EARTHMOVER TYRES IN HIGHWAY SERVICE	PNEUS DE GÉNIE CIVIL EN UTILISATION ROUTIÈRE	EM-REIFEN FÜR EINSATZ AUF STRASSEN	
19. '95' and '80' Series – Radial 20. Rims for '95' and '80' Series Tyres – Radial			E.23 E.23
COMPACTOR TYRES	PNEUS POUR COMPACTEURS	REIFEN FÜR GUMMIRADWALZEN	
21. Narrow Base Sizes – Diagonal & Radial – and '80' Series – Radial 22. Rims for '80' Series – Radial			E.24 E.24
TYRES FOR LIGHT EARTHMOVING EQUIPMENT	PNEUS POUR ÉQUIPEMENT DE MATÉRIEL LÉGER DE GÉNIE CIVIL	REIFEN FÜR LEICHTE ERDBEWEGUNGS MASCHINEN	
23. '70', '75', '80' and Wide Base Metric Series – Radial 24. Rims for '70', '75', '80' and Wide Base Metric Series – Radial			E.25 E.26
IDENTIFICATION CODES	CODES D'IDENTIFICATION	IDENTIFIZIERUNGS-KODES	
25. Tyres Identification Codes for Service and Tread Types			E.27

English ▼

Français ▼

Deutsch ▼

**GENERAL NOTES**

**NOTES GÉNÉRALES**

**ALLGEMEINE BEMERKUNGEN**

1.	TYRE SIZE DESIGNATION	DÉSIGNATION DU PNEU	BEZEICHNUNG DER REIFENGROSSE
	Example 1	Exemple 1	Beispiel 1

TYRE SIZE (1)					SERVICE DESCRIPTION (2) (3) (4) (5)		
Symbol Marked Radial Sizes							
<b>30.00</b>		<b>R</b>	<b>51</b>	<b>★ ★</b>	<b>230</b>	<b>B</b>	<b>CYCLIC</b>
					<b>248</b>	<b>A2</b>	
<b>17.5</b>		<b>R</b>	<b>25</b>	<b>★</b>	<b>176</b>	<b>A2</b>	<b>CYCLIC</b>
<b>17.5</b>		<b>R</b>	<b>25</b>	<b>★ ★</b>	<b>167</b>	<b>B</b>	<b>CYCLIC</b>
<b>40 / 65</b>		<b>R</b>	<b>39</b>	<b>★</b>	<b>228</b>	<b>A2</b>	<b>CYCLIC</b>
Nominal Section Width Code	Nominal Aspect Ratio (ar=H/S)	Construction Code	Nominal Rim Diameter Code	Index of Tyre Strength	Load index	Speed Symbol	Type of Service
<b>16 / 70</b>		<b>—</b>	<b>20</b>	<b>14 PR</b> (or PR 14)	<b>149</b>	<b>B</b>	
<b>37.5</b>		<b>—</b>	<b>51</b>	<b>44 PR</b> (or PR 44)	<b>238</b>	<b>A2</b>	<b>CYCLIC</b>
<b>16.00</b>		<b>—</b>	<b>24</b>	<b>16 PR</b> (or PR 16)	<b>160</b>	<b>A8</b>	
Ply Rating Marked Diagonal Sizes							

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <p>(1) Construction code: the letter R may be replaced by the word RADIAL.</p>   | <p>Le code de construction R peut être remplacé par le mot "RADIAL".</p>  | <p>Der Konstruktions-Code R darf durch das Wort "Radial" ersetzt werden.</p>  |
| <p>(2) Other Service Condition Characteristics may be shown in addition as appropriate, for example: Service and Tread Type Identification Codes— See page E.27 (optional)<br/>An arrow indicating the preferred direction of rotation.<br/>TG or GRADER for existing diagonal tyres for graders, but TG must be used in the future to identify new design tyres mounted on SDC or DC rims only (not on flat base rims).</p> | <p>D'autres caractéristiques "Conditions d'Utilisation" peuvent être ajoutées le cas échéant, par exemple: Les codes d'identification du type de service et de bande de roulement—voir page E.27 (facultatif).<br/>Une flèche pour indiquer la direction préférentielle de rotation<br/>"TG" ou "GRADER" pour les pneus "grader" actuels, de structure diagonale, mais à l'avenir "TG" doit être utilisé pour identifier les pneus neufs montés sur jantes SDC ou DC seulement (pas sur jantes à base plate).</p> | <p>Andere charakteristische Einsatzmerkmale dürfen gegebenenfalls zusätzlich erwähnt werden wie z.B.: Die Kennzeichnungen für vorgesehenen Einsatz und Laufflächentyp – siehe Seite E.27 (wahlweise), ein Pfeil, der die bevorzugte Drehrichtung anzeigt, "TG" oder "GRADER" für die heutigen Diagonalreifen für Grader. Aber in der Zukunft muss "TG" für neu konstruierte Reifen, die nur auf SDC oder DC-Felgen montiert werden (nicht auf Flachbettfelgen), benutzt werden.</p> |
| <p>(3) Tubeless tyres are marked "TUBELESS" if they are designed for use without an inner tube.</p>  | <p>Les pneus Tubeless sont marqués "TUBELESS" s'ils sont destinés pour un usage sans chambre à air.</p>   | <p>Schlauchlose Reifen werden für den Einsatz ohne Schlauch mit dem Wort "TUBELESS" ausgewiesen.</p>  |
| <p>(4) Several Service Condition Characteristics may be permitted on the same tyre.</p>  | <p>Plusieurs Caractéristiques "Conditions d'Utilisation" peuvent figurer sur le même pneu.</p>  | <p>Derselbe Reifen darf verschiedene Betriebskennungen aufweisen.</p>   |
| <p>(5) For an explanation of the word "CYCLIC" in the marking, see Note 6, page E.8.</p>   | <p>Pour une explication du mot "CYCLIC" dans le marquage, voir Note 6, page E.8.</p>  | <p>Zur Erklärung des Wortes "CYCLIC" in der Markierung siehe Note 6, Seite E.8.</p>   |

English ▼

Français ▼

Deutsch ▼

1. TYRE SIZE DESIGNATION ► DÉSIGNATION DU PNEU ► BEZEICHNUNG DER REIFENGROSSE ►

Example 2 Exemple 2 Beispiel 2

TYRE SIZE (1)				SERVICE DESCRIPTION (2) (3)			
<b>Earthmover Tyres in Highway Use</b>							
<b>605</b>	/	<b>80</b>	<b>R</b>	<b>25</b>	<b>188</b>	<b>E</b>	<b>ROAD</b>
Nominal Section Width Code		Nominal Aspect Ratio (ar=H/S)	Construction Code	Nominal Rim Diameter Code	Load index	Speed Symbol <b>70</b> km/h	Type of Service

- (1) The equivalent code designation (e.g. 23.5 R 25) may be marked. La désignation code équivalente (ex. 23.5 R 25) peut être marquée. Die gleichwertige Code-Bezeichnung (z.B. 23.5R25) darf verwendet werden.
- (2) Other Service Condition Characteristics may be shown in addition as appropriate, for example: D'autres caractéristiques "Conditions d'Utilisation" peuvent être ajoutées le cas échéant, par exemple: Andere Betriebskennungs-Merkmale dürfen in erforderlicher Weise zusätzlich erwähnt werden wie z.B.:  
 An arrow indicating the preferred direction of rotation Service Identification Code H (Tyres for use on the Highway)—See page E.27. Une flèche pour indiquer la direction préférentielle de rotation ein Pfeil, der die bevorzugte Drehrichtung anzeigt, der Buchstabe "H" als Kennzeichnung für den Einsatz "Highway" – Siehe Seite E.27.  
 Le code de service "H" (Highway -Pneu pour utilisation sur route)—Voir page E.27.
- (3) Tubeless tyres are marked "TUBELESS" if they are designed for use without an inner tube. Les pneus Tubeless sont marqués "TUBELESS" s'ils sont destinés pour un usage sans chambre à air. Schlauchlose Reifen werden für den Einsatz ohne Schlauch mit dem Wort "TUBELESS" gekennzeichnet.

2. INFLATION PRESSURE PRESSION DE GONFLAGE LUFTDRUCK

The performance of machines fitted with Earthmover equipment tyres is governed by operating conditions, and more particularly by the specific ground pressure which is a function of inflation pressure. In most cases it is desirable to choose those tyre sizes which allow the lowest possible inflation pressures to be used. Les possibilités d'utilisation des engins équipés de pneus Génie Civil sont fonction des conditions opérationnelles particulières, et surtout de la pression au sol spécifique. C'est pourquoi il est recommandé, dans la plupart des cas, de se laisser guider dans le choix de la dimension des pneumatiques, par la possibilité de les utiliser avec des pressions de gonflage aussi faibles que possible. Die Leistungsfähigkeit der mit EM-Reifen ausgerüsteten Maschinen richtet sich nach den Einsatzbedingungen und besonders nach dem spezifischen Bodendruck, der vom Luftdruck abhängig ist. In den meisten Fällen ist es ratsam, solche Reifengrößen zu wählen, die es erlauben, möglichst niedrige Luftdrücke zu verwenden.

The inflation pressures are given for guidance only. In practice radial ply tyre inflation pressures recommended by the different tyre manufacturers may vary up to ± 15 % of the reference pressures shown in the tables. For any further adjustments of both diagonal and radial ply tyre pressures – which may be required to suit operating conditions –the tyre manufacturer must be consulted. Les pressions de gonflage ne sont données qu'à titre indicatif. Dans la pratique les pressions de gonflage des pneus de structure radiale recommandées par les différents manufacturiers de pneus, pourront varier de ± 15 % par rapport aux pressions de référence indiquées dans les tableaux. Die angegebenen Luftdrücke sind Richtwerte. In der Praxis können die Luftdrücke für Radialreifen, die von den verschiedenen Reifenherstellern empfohlen werden, um bis zu ± 15 % von den in den Tabellen angegebenen Referenzluftdrücken abweichen. Andere Einsätze der Diagonal- und Radialreifen können andere Luftdrücke erfordern. Fragen Sie den Reifenhersteller.  
 Consulter le Manufacturier du pneumatique pour toute autre condition de pression requise par le service requis, en construction diagonale ou radiale.

Inflation pressures shown in the tables do not include any increase due to vehicle operation. Consult the tyre manufacturers for confirmation of the suitability of the tyre for the intended service. Les pressions de gonflage indiquées dans les tableaux ne comprennent aucune augmentation due aux conditions de travail de l'engin. Die in den Tabellen angegebenen Luftdrücke tragen dem Anstieg, der durch den Fahrzeugeinsatz bedingt ist, keine Rechnung. Bitte Sie den Reifenhersteller um Bestätigung der Verwendbarkeit des Reifens für den beabsichtigten Einsatz.  
 Consulter le manufacturier de pneus pour confirmer si le pneu convient bien pour l'utilisation en question.

English ▼

Français ▼

Deutsch ▼

## RIM STRENGTH

## RESISTANCE DES JANTES

## FELGENFESTIGKEIT

Consult rim and wheel manufacturers for confirmation of the strength of rim/wheels for the intended service.

Consulter les fabricants de jantes et roues pour s'assurer que les jantes/roues ont une résistance suffisante pour l'utilisation envisagée.

Bitten Sie die Felgen- und Räderhersteller um eine Bestätigung der Felgen- / Radfestigkeit für den beabsichtigten Einsatz.

## OPERATING CONDITIONS DEFINITIONS

## CONDITIONS DE TRAVAIL

## EINSATZBEDINGUNGEN

### 4. Transport (Reference speed 50 km/h, B Speed Symbol)

A haulage cycle in which a machine self loads or receives a load from loading

### Transport (vitesse de référence 50 km/h, Code de vitesse B)

Cycle de roulage au cours duquel l'engin se charge par lui-même ou bien reçoit sa charge

### Transport (Referenzgeschwindigkeit 50 km/h, Geschwindigkeits-Symbol B)

Ein Beförderungszyklus, bei dem die Maschine sich selbst belädt oder eine Last vom einem anderen Gerät aufnimmt, dann diese Last an eine andere Stelle transportiert und unbeladen zurückkehrt. Die maximale Geschwindigkeit und Beförderungszykluslänge sind generell niedriger als 65 km/h und 40 km. Maschinen in dieser Kategorie sind hauptsächlich Kipper und Schürflader.

equipment and then transports it to another location, then returns unloaded.

Maximum speeds and cycle lengths are generally less than 65 km/h and 40 km respectively. Machines in this category consist mainly of haulage trucks (dump trucks) and scrapers.

par un engin de chargement, puis transporte cette charge en un autre lieu et retourne à vide. La vitesse maximum et la longueur du cycle sont généralement inférieurs à 65 km/h et 40 km respectivement. Les engins de cette catégorie sont principalement des camions-bennes et des scrapers.

### Loading and Load and Carry (Reference speed 10 km/h, A2 Speed Symbol)

#### Loading and Dozing

A work cycle where the machine is used to pick up material and relocate it a short distance away by carrying, pushing or dragging.

### Chargement et Transport (vitesse de référence 10 km/h, Code de vitesse A2)

#### Chargement et Nivelage

Cycle de travail au cours duquel l'engin ramasse des matériaux au tas pour les porter et les décharger en un lieu situé à une courte distance, en poussant, tirant ou nivelant.

### Laden und Transport (Referenzgeschwindigkeit 10 km/h, Geschwindigkeits-Symbol A2)

#### Laden und Dozing

Ein Arbeitszyklus, bei dem die Maschine verwendet wird, um Material aufzunehmen und es durch Schieben, Schleppen oder Einebnen in kurzer Entfernung wieder abzuladen.

#### Load and Carry

In some cases the same machine can be

#### Chargement et transport

Dans certains cas, la même machine peut

#### Laden und Transport

In einigen Fällen kann die gleiche Ma-

chine zum Transport des selbstaufgenommene Materials auf kurze Distanz und mit niedriger Geschwindigkeit (Arbeitsgang ≤ 600 m und Geschwindigkeit ≤ 25 km/h) gebraucht werden.

used to transport the material that it has picked up over a relatively short distance and at relatively slow speeds (cycle length ≤ 600m and speeds ≤ 25 km/h)

être utilisée pour transporter le matériaux qu'elle a chargé sur une distance relative- ment courte et à une vitesse relativement faible (cycle = long. ≤ 600 m et vitesse ≤ 25 km/h.)

Machines working on "Loading" and "Load and Carry" operations are generally loaders, log stackers, dozers (or bulldozers) and material handling equipment.

### Grading (Reference speed 40 km/h, A8 Speed Symbol)

This is a working mode where equipment is used for grading soils on construction sites, maintaining un-surfaced roads, haul roads on mine sites and snow clearance work. Tyre loads are relatively constant during the working cycle.

### Nivelage (vitesse de référence 40 km/h, Code de vitesse A8)

Engin de travail utilisé pour niveler lors de la construction (Niveleuse) ou l'entretien des routes, maintenance des pistes dans les mines et l'évacuation de la neige. La charge du pneu est relativement constante pendant les trajets entre les sites de travail.

### Erdhobel (Referenzgeschwindigkeit 40 km/h, Geschwindigkeits-Symbol A8)

Dies ist eine Arbeitsweise, bei der die Maschine zum Planieren, beim Bau und der Instandhaltung von Pisten und als Schneepflug verwendet wird. Die Reifenbelastung ist dabei relativ konstant.

During the working cycle, speeds are generally below 30 km/h. In transportation between working sites speeds can attain 40 km/h, distances vary according to location

Pendant le cycle de travail, la vitesse est généralement inférieure à 30 km/h. Pendant le transport entre les sites de travail, la vitesse peut atteindre 40 km/h, les distances varient suivant les cas d'application.

Während des Arbeitszyklus ist die Geschwindigkeit niedriger als 30 km/h. Bei der Transportphase zwischen den Arbeitsplätzen kann die Geschwindigkeit bis 40 km/h erreichen. Die Distanzen variieren mit dem Einsatz.

English ▼

Français ▼

Deutsch ▼

4. OPERATING CONDITIONS DEFINITIONS ➤

CONDITIONS DE TRAVAIL ➤

EINSATZBEDINGUNGEN ➤

4.4. Highway (Reference speed 70 km/h, E Speed Symbol

"Highway" describes the use of tyres on vehicles such as all terrain vehicles, cranes, crash tenders...., where loads are constant and travel can be over long distances at the reference speed of the tyre

Route (vitesse de référence 70 km/h, Code de vitesse E)

"Highway" : tous les pneus de Génie Civil montés sur des véhicules à prédominance routière (tous terrains, grues, véhicules d'intervention...) qui rouleront probablement sur routes, où ils pourront parcourir de longues distances à la vitesse de référence et sous charge constante.

Strasse (Referenzgeschwindigkeit 70 km/h, Geschwindigkeits-Symbol E)

'HIGHWAY' : Dies betrifft alle EM-Reifen, die an Strassenfahrzeugen montiert sind (geländegängige Fahrzeuge, Krane, Abschleppwagen) und auch auf der Strasse zum Einsatz kommen. Hierbei gilt die Referenzgeschwindigkeit und konstante Last auch für weite Entfernungen.

4.5. Tyres for light earthmoving equipment: Definition

Tyres for light earthmoving service, mainly used on vehicles such as Backhoe loaders, small dumpers and loaders, excavators and similar vehicles working in construction applications under Loading (10 km/h) and Transport (50 km/h)

Engins de Génie Civil Légers (construction)

Pneus utilisés principalement sur des équipements de service comme les chargeuses-pelleteuses, petits tombereaux et chargeuses, pelles sur pneus et les véhicules similaires travaillant dans le domaine de la construction dans des applications de type chargement (10 km/h) et transport (50 km/h).

Reifen für den Einsatz auf leichteren EM-Geräten

Reifen, die auf kleineren EM-Fahrzeugen, wie Baggerladern, kleinen Muldenkippern oder Kompaktladern, Mobilbaggem oder ähnlichen Fahrzeugen überwiegend im Baustellenbereich zum Laden (10 km/h) oder zum Transport (50 km/h) eingesetzt werden.

5. LOAD CAPACITIES

CAPACITÉS DE CHARGE

TRAGFÄHIGKEITEN

General Notes

Machines referred to under General Notes 4.1 to 4.4 under the application headings of "Transport", "Loading", "Load and Carry", and "Grading" are often referred to as "Earthmoving Machines"

Industrial Vehicles (or Machines) include counterbalanced lift trucks, container handlers, straddle carriers, aircraft tow tractors/tugs, mobile crushers, log stackers etc.

Notes générales

Les engins décrits aux Notes Générales 4.1 à 4.4 sous l'application dénommée "Transport", "Chargement", "Chargement et Transport", "Nivelage" sont souvent repris sous l'appellation "Génie civil".

Les engins de Manutention (ou Machines) incluent les chariots-élévateur, porte-containers, portiques automoteurs, tracteurs pousseurs d'avions, broyeurs mobiles, chargeurs forestiers, etc.

Allgemeine Bemerkungen

Maschinen unter Allgemeine Bemerkungen 4.1 bis 4.4 mit einer Bezeichnung wie "Transport", "Loading", "Load and Carry" und "Grading" werden oft auch "Erdbewegungsmaschinen" genannt.

Als Industriefahrzeuge (oder Maschinen) bezeichnet man Stapler, Container-Stapler, Portalhubwagen, Flugzeugschleppfahrzeuge, fahrbare Brechanlagen, Langholzstapler,...

5.1. Variation in Load Capacity

The load capacity of earthmoving tyres can be modulated according to the type of machine to which they are fitted, the speed at which the machine operates and the tyre reference speed. (See tables Page E.6).

Variation de Capacité de Charges

La variation de capacité de charge des pneus Génie civil dépend du type de machine sur laquelle ils sont montés, de la vitesse à laquelle la machine travaille et de la vitesse de référence du pneu (voir tables page E.6).

Änderung der Tragfähigkeit

Die Änderung der Tragfähigkeit hängt vom Maschinentyp, auf dem die Reifen montiert sind, von der Maschinengeschwindigkeit und der Reifenreferenzgeschwindigkeit ab. (Siehe Tabellen Seite E.6)

English ▼

Français ▼

Deutsch ▼

5. LOAD CAPACITIES ➤

CAPACITÉS DE CHARGE ➤

TRAGFÄHIGKEITEN ➤

5.2. Transport Applications

Applications Transport

Transport-Einsatz

For tyres used in transport applications (reference speed 50 km/h, Speed symbol B), use the variations in load capacity shown under the heading "Transport Applications" at corresponding inflation pressures.

(Vitesse de référence 50 km/h, Code de vitesse B), utiliser les variations de capacité de charge reprises sous le titre "Transport Applications" à la pression de gonflage correspondante.

Für Belastungsänderungen an Reifen im Transporteinsatz (Referenzgeschwindigkeit 50 Km/h, Geschwindigkeits-Symbol B), siehe Tabelle "Transport Applications" bei entsprechendem Luftdruck.

VARIATION IN LOAD CAPACITY FOR TRANSPORT APPLICATION	VARIATION DE CAPACITE DE CHARGE "APPLICATION TRANSPORT"	ÄNDERUNG DER TRAGFÄHIGKEIT "TRANSPORT-EINSATZ"
--	---	--

OPERATING SPEED (km/h)	VARIATION IN LOAD CAPACITY (%)		
	DIAGONAL		RADIAL
	Wide Base	Narrow Base	
< 15	★		
15	+ 12		
20	+ 10		
25	+ 8		
30	+ 6		
35	+ 4		
40	+ 3		
45	+ 2		
50 Transport Reference Speed (Symbol B)	0		
	DIAGONAL		RADIAL
	Wide Base	Narrow Base	
55	- 3	- 2	- 2
60	- 8	- 7	- 6
65	- 17	- 15	- 12
> 65	★		

Consult the tyre manufacturers concerned.

Consulter les manufacturiers de pneumatiques concernés

Consulter les manufacturiers de pneumatiques concernés



English ▼

Français ▼

Deutsch ▼

LOAD CAPACITIES ►

CAPACITÉS DE CHARGE ►

TRAGFÄHIGKEITEN ►

5.3. Industrial Applications

Applications en manutention

Industrie-Einsatz

For tyres used in industrial applications (reference speed 10 km/h, speed symbol A2) where the vehicle is used in a work cycle to pick up a load and relocate into another area, the tyre load capacity can be determined from the percentages shown in the table under the heading "Industrial Applications".

Pour les pneus utilisés en manutention (Vitesse de référence 10 km/h. Code de vitesse A2) pour lesquelles le véhicule est utilisé dans un cycle de travail pour prélever une charge et la redéposer dans un autre endroit, la capacité de charge peut être déterminée à partir des pourcentages indiqués dans la table sous le titre "Industrial Applications".

Für Reifen im Industrie-Einsatz (Referenzgeschwindigkeit 10 km/h, Geschwindigkeits-Symbol A2), bei dem das Fahrzeug eine Last aufnimmt und zu einer anderen Stelle transportiert, kann die Tragfähigkeit entsprechend der Prozentsätze in der Tabelle "Industrial Applications" bestimmt werden.

VARIATION IN LOAD CAPACITY FOR INDUSTRIAL APPLICATION	VARIATION DE CAPACITE DE CHARGE "APPLICATION EN MANUTENTION"	ÄNDERUNG DER TRAGFÄHIGKEIT "INDUSTRIE-EINSATZ"
This table applies up to rim code up to 35 including wide base tyres. For larger sizes consult tyre manufacturers.	Cette table concerne les codes jantes jusqu'à 35, y compris les pneumatiques à base large. Pour les dimensions supérieures, consulter les fabricants de pneumatiques.	Diese Tabelle gilt bis Felgencode 35, einschliesslich für Breitreifen. Bei höheren Reifengrößen befragen Sie die Reifenhersteller.
These coefficients do not apply to all tread patterns, consult tyre manufacturers.	Ces coefficients ne s'appliquent pas à tous les dessins de profil; consulter les fabricants de pneumatiques.	Diese Bewerte gelten nicht für alle Laufflächenprofile, befragen Sie die Reifenhersteller.

MAXIMUM SPEED (km/h) (6)	VARIATION IN LOAD CAPACITY (%)	
	Off-the Road (1)	Hard Improved Surfaces (2) (3) (5) (6)
Static	+ 60	+ 80
1	+ 30	+ 60
5	+ 13	+ 45
10 Loading Reference Speed (Symbol A2)	0	+ 35
15	- 7	+ 30
20	- 12	+ 27
25	- 15	+ 25
> 25	★	

★	Consult the tyre manufacturers concerned.	Consulter les manufacturiers de pneumatiques concernés	Bitte befragen Sie den Reifenhersteller.
(1)	For inflation pressures, see 'LOADING' (10 km/h) tables.	Pour les pressions de gonflage, voir les tableaux 'CHARGE-MENT' (LOADING) (10 km/h).	Für Luftdrücke, siehe Tabellen 'LADEN' (LOADING) (10 km/h).
(2)	To obtain the maximum permissible loads on lift truck STEERING WHEELS, multiply the above loads by 0.8.	Pour obtenir les charges maximum autorisées sur les ROUES DIRECTRICES de chariots éleveurs, multiplier les charges ci-dessus par 0.8.	Um die maximal erlaubte Tragfähigkeit bei Stapler FRONTREIFEN zu errechnen, die obenstehende Tragfähigkeit mit 0.8 multiplizieren.
(3)	For inflation pressures, see 'LOADING' (10 km/h) tables and multiply by 1.2.	Pour les pressions de gonflage, voir les tableaux 'CHARGE-MENT' (LOADING) (10 km/h) et multiplier par 1.2.	Für Luftdrücke, siehe Tabellen 'LADEN' (LOADING) (10 km/h) und mit 1.2 multiplizieren.
(4)	For speeds > 1 km/h (creep), interpolations are permitted.	Pour les vitesses > 1 km/h (progression au ralenti), les interpolations sont permises.	Für Geschwindigkeiten > 1 km/h (Kriechfahrt), sind Interpolationen erlaubt.
(5)	Consult the tyre and rim/wheel Manufacturers for confirmation of the suitability of the Tyre/Wheel assembly for the intended service.	Consulter les manufacturiers de pneumatiques et de jantes/roues afin de recevoir confirmation que l'assemblage Pneu/Roue convient bien à l'utilisation projetée.	Befragen Sie die Reifen und Felgen/Rod Hersteller zur Bestätigung der Eignung des Kompletttrades für den beabsichtigten Einsatz.
(6)	The load capacities of the load wheels apply to cyclic service (Load/speed) only, based on an average speed of 10 km/h	Les capacités de charge des roues porteuses s'appliquent uniquement à une utilisation cyclique (charge/vitesse), basée sur une vitesse moyenne de 10 km/h	Die Tragfähigkeiten der Tragreifen beziehen sich ausschließlich auf eine zyklische Anwendung (Last/Geschwindigkeit), ausgehend von einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 10 km/h

For stationary service conditions, specified loads for LOADING service may be increased up to 60 % with no increase in inflation pressure. In the case of special equipment with a high centre of gravity, the tyre manufacturer should be consulted.

Pour l'utilisation en service statique, les charges données en "Loading" (chargement) pourront être augmentées de 60 % maximum sans augmentation correspondante des pressions de gonflage. Dans le cas d'engins spéciaux à centre de gravité élevé, il convient de consulter le manufacturier de pneumatique.

Für den Einsatz im Stillstand können die für "Loading" angegebenen Tragfähigkeiten bis zu 60 % ohne entsprechende Erhöhung der Luftdruckwerte überschritten werden. Beim Einsatz von Geräten mit hohem Schwerpunkt soll der Reifenhersteller befragt werden.

English ▼

Français ▼

Deutsch ▼

LOAD CAPACITIES ►

CAPACITÉS DE CHARGE ►

TRAGFÄHIGKEITEN ►

5.4. Highway Applications

Applications Route

Strassen-Einsatz

For tyres used in highway applications (reference speed 70 km/h, speed symbol E) at speeds other than the reference speed, load capacities can be determined by applying the percentages in the table under the heading "Highway Applications".

(Vitesse de référence 70 km/h. Code de vitesse E) aux vitesses qui sont différentes de la vitesse de référence, les capacités de charge peuvent être déterminées en utilisant les pourcentages indiqués dans la table portant le titre "Highway Applications".

(Referenzgeschwindigkeit 70 km/h, Geschwindigkeits-Symbol E) Für andere als die Referenzgeschwindigkeiten, siehe Tabelle "Highway Applications".

VARIATION IN LOAD CAPACITY FOR HIGHWAY APPLICATION	VARIATION DE CAPACITE DE CHARGE "APPLICATION ROUTE"		ÄNDERUNG DER TRAGFÄHIGKEIT "STRASSEN-EINSATZ"
	OPERATING SPEED (km/h)	VARIATION IN LOAD CAPACITY (%)	
	30	+ 30	
	40	+ 24	
	50	+ 18	
	60	+ 12	
	70 Reference Speed	0	
	80	- 18	
	90	- 30	
	100	- 40	

6.

HAUL LENGTH AND SPEEDS

LONGUEUR DE CYCLE ET VITESSES

ENTFERNUNGEN (LASTSPIEL) UND GESCHWINDIGKEITEN

The tyre manufacturer should be consulted for advice on any limits that may apply to haul lengths and speeds.

Le Manufacturier du pneumatique doit être consulté pour avis relatif aux limites qui s'appliquent à la longueur du cycle et aux vitesses.

Konsultieren Sie den Reifenhersteller für die Grenzwerte hinsichtlich der Transportdistanz und Geschwindigkeit.

For the specific case of EM tyres used in 'Transport' and/or 'Loading', the speed symbol does not generally correspond either to a sustained speed or an average speed, but to a maximum speed which can be attained over a short period of time, depending upon the type of tyre. The average speed permitted is normally lower than the speed indicated by the speed symbol.

Pour le cas spécifique des pneus GC utilisés en 'Transport' et/ou 'Chargement' (Loading), le code de vitesse ne correspond généralement ni à une vitesse soutenue, ni à une vitesse moyenne dans l'heure, mais à une vitesse de pointe pouvant être atteinte sur une courte période de temps, dépendant du type de pneu. La vitesse moyenne dans l'heure autorisée est généralement inférieure à celle correspondant au code de vitesse.

Für den spezifischen Fall von EM-Reifen im 'Transport' – und/oder 'Loading' Einsatz bezeichnet das Geschwindigkeits-Symbol weder eine Dauer- noch eine Durchschnittsgeschwindigkeit, sondern die Höchstgeschwindigkeit, die über eine kurze Zeitspanne, abhängig vom Reifentyp, erreicht werden kann. Die erlaubte Durchschnittsgeschwindigkeit ist normalerweise niedriger als die durch das Geschwindigkeitssymbol angezeigte.

Cyclic Service conditions means applications where tyres are not used continuously at the load indicated by its load index and the speed indicated by its speed symbol, but generally used one way laden and return unladen where the return distance is equal to the distance laden.

L'utilisation cyclique désigne les applications où les pneumatiques ne sont pas utilisés de façon continue sous la charge indiquée par son indice de charge et à la vitesse indiquée par son symbol de vitesse mais qui sont généralement utilisés chargés à l'aller et à vide au retour lorsque la distance du retour est égale à la distance effectuée sous charge.

Zyklische Betriebsbedingungen sind Anwendungen bei denen Reifen nicht ständig unter der Last betrieben werden, die ihre Tragfähigkeitskennzahl angibt und mit der Geschwindigkeit, die ihre Geschwindigkeitskennziffer angibt, sondern allgemein über die gleiche Strecke in einer Richtung beladen und die andere Richtung unbeladen gefahren werden.

The service description shown on a tyre may therefore include the word 'CYCLIC'. See page G.6 for the general definition of "Speed Symbol".

Le marquage des conditions de service inclure le mot 'CYCLIC'. Voir page G.6 pour la définition générale de "Code de Vitesse".

Die auf den Reifen vermerkten Betriebskennungen können deshalb das Wort "CYCLIC" mit einschließen. Siehe Seite G.6 für die Definition des Geschwindigkeitssymbols.

English ▼

Français ▼

Deutsch ▼

7. "LOAD AND CARRY" SERVICE

UTILISATION "CHARGEMENT-TRANSPORT"

"LOAD AND CARRY"

As the employment of Front-End Loaders in Load and Carry applications may involve abnormal service conditions, sometimes necessitating the use of tyres specially suited for transport purposes, consult the tyre manufacturer.

Dans les utilisations "chargeuses" en "charge-ment-transport", des conditions spéciales d'utilisations du pneu ou même un pneu mieux adapté à la fonction transport peuvent devenir nécessaires. Consulter le fabricant de pneumatiques.

Falls Schaufellader für "Load and Carry" eingesetzt werden, kann die Verwendung des Reifens annormalen Betriebsbedingungen entsprechen, oder es kann sogar die Verwendung eines für Transportzwecke besser geeigneten Reifens erforderlich werden. Konsultieren Sie den Reifenhersteller.

8. DELIVERY AND SITE-TO-SITE TRANSIT

LIVRAISON ET DÉPLACEMENT D'UN CHANTIER A L'AUTRE

ÜBERFÜHRUNGSFAHRTEN

Because of the extra heavy construction of earthmoving equipment tyres, special precautions must be taken when the vehicle is driven on the highway on delivery, or driven or towed by an operator from site to site. If the following precautions are not observed, excessive temperatures will probably cause premature removals.

En raison de la construction plus résistante des pneus Génie Civil, des précautions particulières doivent être observées pour protéger ces pneus quand l'engin est conduit sur route pour une livraison ou un transfert d'un chantier à l'autre. Si les précautions ne sont pas observées, une chaleur excessive est accumulée dans les pneus, et ils risquent des avaries prématurées. Ces précautions sont indiquées ci-après et s'appliquent aux pneus de tous les véhicules en déplacement, conduits ou remorqués.

Auf Grund der spezifischen Bauweise der EM-Reifen sind bei Überführungsfahrten oder Wechsel des Einsatzortes Vorsichtsmaßnahmen zu treffen. Das gilt für selbstfahrende und gezogene Fahrzeuge. Wenn die folgenden Vorsichtsmaßnahmen nicht befolgt werden, können die Reifen zu heiß werden und vorzeitige Schäden erleiden.

*Load and Inflation Pressure :*

*Charge et Pression de gonflage*

*Tragfähigkeit und Luftdruck :*

8.1. Vehicles must be empty (unladen) during transit.

Les véhicules doivent être vides pendant le déplacement.

Während der Überführungsfahrt müssen die Fahrzeuge unbeladen sein.

8.2. Inflation pressure must be checked before starting each day and adjusted to the pressure recommended by the tyre manufacturer for over-the-highway transit. Always consult the vehicle or tyre manufacturer for specific recommendations before starting out on site-to-site delivery.

La pression de gonflage doit être prise chaque jour avant le départ et ajustée à la valeur recommandée par le fabricant des pneus pour un déplacement sur route. Toujours consulter le fabricant des engins ou des pneus pour les directives spéciales avant le départ.

Der Luftdruck ist jeden Tag vor Antritt der Fahrt zu kontrollieren und auf den vom Reifenhersteller vorgeschriebenen Wert einzustellen. Vor einer solchen Fahrt sind die jeweiligen Vorschriften des Fahrzeug- oder Reifenherstellers zu erfragen.

8.3. To avoid damage from excessive heat build-up, vehicles on tyres with dry ballast in them should not be driven or towed on highway transit.

Pour éviter les dommages provoqués par l'accumulation de la chaleur, les véhicules sur pneus avec "lest à sec" ne doivent être ni conduits ni remorqués en déplacement sur route.

Zur Vermeidung von Hitzedefekten dürfen Fahrzeuge, deren Reifen mit Ballast ("dry ballast") gefüllt sind, zu Überführungsfahrten auf der Strasse nicht verwendet werden.

8.4. Inflation pressures are not to be reduced by bleeding tyres during transit. Operational pressure build-up in tyres during transit is normal.

Les pressions de gonflage des pneus ne doivent pas être réduites par un "abaissement provoqué" pendant le déplacement. Pendant le déplacement, il est normal que la pression de fonctionnement augmente dans les pneus.

Der Luftdruck darf während der Überführungsfahrt nicht verringert werden. Ein Ansteigen des Luftdruckes während der Fahrt ist normal.

8.5. Extra deep tread and special compound tyres should not be driven in transit on the highway unless the proposed trip is reviewed and approved by qualified representatives of the tyre manufacturer.

Les véhicules équipés de pneus à grande profondeur de sculpture ou à mélange spécial de gomme ne doivent pas être conduits en déplacement sur la route sans que le voyage envisagé ait été examiné et approuvé par le personnel qualifié du fabricant des pneus.

Fahrzeuge, am denen Reifen mit besonders tiefem Profil (z.B. L-5) oder mit Spezialmischung montiert sind, sollen grundsätzlich nicht auf der Strasse überführt werden. In Ausnahmefällen ist die geplante Fahrt vom qualifizierten Personal des Reifenherstellers zu untersuchen und zu billigen.

9. RIM SUITABILITY

ADAPTABILITE DE LA JANTE

EIGNUNG DER RÄDER

Consult the tyre and rim/wheel manufacturers for confirmation of the suitability of the tyre/wheel assembly for the intended service

Consulter les fabricants de pneumatiques et de jantes/roues pour confirmer la bonne adaptation de l'ensemble monté pneu/roue pour le service attendu.

Befragen Sie die Reifen- und Felgen/Räder-Hersteller zur Bestätigung der Eignung der Reifen/Rad-Einheit für den beabsichtigten Einsatz.

**10. NARROW BASE TYRES - DIAGONAL & RADIAL**

TYRE SIZE DESIGNATION				MEASURING RIM WIDTH CODE (2)		TYRE DIMENSIONS (mm) (3)						LOAD CAPACITY (kg)			
						DESIGN			MAXIMUM IN SERVICE			TRANSPORT		LOADING	
Load Indices (1)		Flange Height Code	Overall Diameter		Overall Diameter		Overall Width	Overall Diameter		LOAD 50 km/h Speed Symbol B (kg)	Inflation Pressure (4) (kPa)	LOAD 10 km/h Speed Symbol A2 (kg)	Inflation Pressure (4) (kPa)		
TRANSP 50 km/h Speed Symbol B	LOADING 10 km/h Speed Symbol A2		Section Width	Normal	Deep and Extra Deep	Normal		Deep and Extra Deep							
<b>Diagonal</b>															
12.00 — 24, 25	16 PR	149	171	8.50	1.3	315	1247	1275	340	1285	1315	3250	450	6150	675
	20 PR	154	175	8.50	1.3	315	1247	1275	340	1285	1315	3750	550	6900	825
13.00 — 24, 25	12 PR	146	168	10.00	1.5	351	1301	1350	379	1342	1394	3000	300	5600	450
14.00 — 24, 25	12 PR	150	172	10.00	1.5	375	1368	1418	405	1414	1467	3350	275	6300	425
	20 PR	161	182	10.00	1.5	375	1368	1418	405	1414	1467	4625	475	8500	700
	24 PR	165	186	10.00	1.5	375	1368	1418	405	1414	1467	5150	575	9500	850
	28 PR	168	188	10.00	1.5	375	1368	1418	405	1414	1467	5600	650	10000	925
16.00 — 24, 25	16 PR	163	181	11.25	2.0	432	1493	1548	480	1561	1623	4875	325	8250	425
	20 PR	167	187	11.25	2.0	432	1493	1548	480	1561	1623	5450	400	9750	550
	24 PR	170	190	11.25	2.0	432	1493	1548	480	1561	1623	6000	475	10600	650
	28 PR	174	193	11.25	2.0	432	1493	1548	480	1561	1623	6700	575	11500	750
	32 PR	177	196	11.25	2.0	432	1493	1548	480	1561	1623	7300	650	12500	875
	36 PR	179	199	11.25	2.0	432	1493	1548	480	1561	1623	7750	725	13600	975
18.00 — 25	12 PR	162	181	13.00	2.5	498	1615	1673	553	1693	1758	4750	200	8250	275
	16 PR	168	188	13.00	2.5	498	1615	1673	553	1693	1758	5600	275	10000	375
	20 PR	173	193	13.00	2.5	498	1615	1673	553	1693	1758	6500	350	11500	475
	24 PR	177	196	13.00	2.5	498	1615	1673	553	1693	1758	7300	425	12500	550
	28 PR	180	199	13.00	2.5	498	1615	1673	553	1693	1758	8000	500	13600	650
	32 PR	183	202	13.00	2.5	498	1615	1673	553	1693	1758	8750	575	15000	750
	36 PR	185	204	13.00	2.5	498	1615	1673	553	1693	1758	9250	625	16000	850
	40 PR	187	206	13.00	2.5	498	1615	1673	553	1693	1758	9750	700	17000	950
18.00 — 33	28 PR	185	204	13.00	2.5	498	1818	1877	553	1896	1960	9250	500	16000	650
	32 PR	188	207	13.00	2.5	498	1818	1877	553	1896	1960	10000	575	17500	750
	36 PR	190	209	13.00	2.5	498	1818	1877	553	1896	1960	10600	625	18500	850
21.00 — 25	24 PR	183	202	15.00	3.0	571	1750	1798	634	1839	1891	8750	375	15000	500
	28 PR	186	205	15.00	3.0	571	1750	1798	634	1839	1891	9500	425	16500	575
21.00 — 35	28 PR	192	211	15.00	3.0	571	2004	2052	634	2093	2145	11200	425	19500	575
	32 PR	195	214	15.00	3.0	571	2004	2052	634	2093	2145	12150	500	21200	650
21.00 — 35	36 PR	197	217	15.00	3.0	571	2004	2052	634	2093	2145	12850	550	23000	750
	40 PR	200	219	15.00	3.0	571	2004	2052	634	2093	2145	14000	625	24300	825
24.00 — 35	36 PR	203	222	17.00	3.5	653	2127	2175	725	2226	2278	15500	475	26500	650
	42 PR	205	225	17.00	3.5	653	2127	2175	725	2226	2278	16500	550	29000	750
	48R	209	228	17.00	3.5	653	2127	2175	725	2226	2278	18500	650	31500	850
24.00 — 49	36 PR	209	229	17.00	3.5	653	2483	2531	725	2582	2634	18500	475	32500	650
	42 PR	212	231	17.00	3.5	653	2483	2531	725	2582	2634	20000	550	34500	750
	48 PR	215	234	17.00	3.5	653	2483	2531	725	2582	2634	21800	650	37500	850
27.00 — 49	36 PR	214	233	19.50	4.0	737	2649	2702	818	2761	2819	21200	425	36500	575
	42 PR	217	236	19.50	4.0	737	2649	2702	818	2761	2819	23000	500	40000	675
	48 PR	220	239	19.50	4.0	737	2649	2702	818	2761	2819	25000	575	43750	775
30.00 — 51	46 PR	225	243	22.00	4.5	823	2846	2904	914	2970	3033	29000	500	48750	650
	52 PR	226	246	22.00	4.5	823	2846	2904	914	2970	3033	30000	550	53000	750
33.00 — 51	50 PR	230	248	24.00	5.0	894	2997	3061	992	3133	3202	33500	500	56000	650
	56 PR	232	251	24.00	5.0	894	2997	3061	992	3133	3202	35500	575	61500	750
36.00 — 51	50 PR	234	253	26.00	5.0	988	3165	3233	1097	3315	3388	37500	450	65000	600
	58 PR	237	256	26.00	5.0	988	3165	3233	1097	3315	3388	41250	525	71000	675
40.00 — 57	60 PR	244	263	29.00	6.0	1097	3526	3594	1218	3692	3766	50000	475	87500	650
	68 PR	247	265	29.00	6.0	1097	3526	3594	1218	3692	3766	54500	550	92500	725

SEE NOTES BELOW

10. NARROW BASE TYRES - DIAGONAL & RADIAL ➤

TYRE SIZE DESIGNATION			MEASURING RIM WIDTH CODE (2)		TYRE DIMENSIONS (mm) (3)						LOAD CAPACITY (kg)				
					DESIGN			MAXIMUM IN SERVICE			TRANSPORT		LOADING		
					Load Indices (1)		Flange Height Code	Overall Diameter		Overall Width	Overall Diameter		LOAD 50 km/h Speed Symbol B (kg)	Inflation Pressure (4) (kPa)	LOAD 10 km/h Speed Symbol A2 (kg)
TRANSP 50 km/h Speed Symbol B	LOADING 10 km/h Speed Symbol A2	Section Width	Normal	Deep and Extra Deep	Normal	Deep and Extra Deep									
<b>Radial</b>															
12.00 R 24, 25	**	156	175	8.50	1.3	315	1247	1275	340	1285	1315	4000	650	6900	800
	***	158	177	8.50	1.3	315	1247	1275	340	1285	1315	4250	700	7300	950
13.00 R 24, 25	**	162	180	10.00	1.5	351	1301	1350	379	1342	1394	4760	650	8000	800
	***	163	182	10.00	1.5	351	1301	1350	379	1342	1394	4875	700	8500	950
14.00 R 24, 25	**	168	186	10.00	1.5	375	1368	1418	405	1414	1467	5600	650	9500	800
	***	169	188	10.00	1.5	375	1368	1418	405	1414	1467	5800	700	10000	950
16.00 R 24, 25	*	167	184	11.25	2.0	432	1493	1548	480	1561	1623	5450	450	9000	550
	**	177	195	11.25	2.0	432	1493	1548	480	1561	1623	7300	650	12150	800
18.00 R 25	*	176	194	13.00	2.5	498	1615	1673	553	1693	1758	7100	450	11800	550
	**	185	204	13.00	2.5	498	1615	1673	553	1693	1758	9250	650	16000	800
18.00 R 33	**	191	209	13.00	2.5	498	1818	1877	553	1896	1960	10900	650	18500	800
21.00 R 25	**	195	213	15.00	3.0	571	1750	1798	634	1839	1891	12150	650	20600	800
21.00 R 33	**	200	218	15.00	3.0	571	1953	2001	629	2042	2094	14000	650	23600	800
21.00 R 35	**	201	219	15.00	3.0	571	2004	2052	634	2093	2145	14500	650	24300	800
24.00 R 35	**	209	227	17.00	3.5	653	2127	2175	725	2226	2278	18500	650	30750	800
24.00 R 49	**	215	234	17.00	3.5	653	2483	2531	725	2582	2634	21800	650	37500	800
27.00 R 49	**	223	240	19.50	4.0	737	2649	2702	818	2761	2819	27250	650	45000	800
30.00 R 51	**	230	248	22.00	4.5	823	2846	2904	914	2970	3033	33500	650	56000	800
33.00 R 51	**	235	253	24.00	5.0	894	2997	3061	992	3133	3202	38750	650	65000	800
36.00 R 51	**	241	260	26.00	5.0	988	3165	3233	1097	3315	3388	46250	650	80000	800
37.00 R 57	**	246	261	27.00	6.0	1016	3370	3438	1118	3524	3597	53000	650	82500	800
40.00 R 57	**	250	268	29.00	6.0	1097	3526	3594	1218	3692	3766	60000	650	100000	800
<b>Notes</b>				<b>Notes</b>				<b>Hinweise</b>							
See notes 1 to 9, page E.2 to E.9				Voir notes 1 à 9, pages E.2 à E.9				Siehe Noten 1 bis 9 Seiten E.2 bis E.9							
(1)	Several Service Condition Characteristics may be permitted for the same tyre. For the correct application, consult the tyre manufacturer and/or the Service Condition Characteristics marking on the tyre.			Plusieurs caractéristiques de conditions d'utilisation peuvent être permises pour le même pneumatique. Pour la bonne application, consulter le manufacturier du pneumatique ou le marquage des caractéristiques de conditions d'utilisation.				Für den selben Reifen können mehrere charakteristische Einsatzbedingungen erlaubt sein. Zur Festlegung der richtigen Anwendung, befragen Sie den Reifenhersteller und/oder prüfen Sie die Kennzeichnung der charakteristischen Einsatzbedingungen auf dem Reifen.							
(2)	See below for Approved Rim Contours.			Voir les cantours de jante agréés ci-dessous				Siehe unten für die genehmigten Felgenprofile.							
(3)	Diameter Code 24 tyres have the same dimensions and load capacities as diameter Code 25 tyres of the same section.			Les pneumatiques de code de diamètre 24 ont les mêmes cotes et capacités de charge que les pneumatiques de code de diamètre 25 de la même section.				Reifen mit Durchmessercode 24 haben die gleichen Abmessungen und Tragfähigkeiten wie Reifen mit Durchmessercode 25 mit dem selben Querschnitt.							
(4)	Reference pressures - See note 2, page E.3. For LOAD and CARRY service, the loads/inflation pressures in the LOADING column apply.  Consult the tyre manufacturer regarding distance and speed limitations.  For TRANSPORT and other speeds, see note 6, page E.8.			Pressions de référence - voir Note 2, page E.3. Pour le service CHARGEMENT et TRANSPORT, appliquer les charges / pressions de gonflage de la colonne 'CHARGEMENT' (LOADING). Consulter le manufacturier de pneumatiques concerné pour les limites en matière de distance et de vitesse Pour le service TRANSPORT et d'autres vitesses, voir note 6, page E.8.				Referenzdrucke - Siehe Bemerkung 2, Seite E.3. Für den Einsatz als LADEN und TRANSPORT sind die Tragfähigkeiten / Reifendrucke der Spalte 'BELADEN' (LOADING) einzusetzen. Befragen Sie den betreffenden Reifenhersteller zu Entfernungs- und Geschwindigkeitsgrenzen. Für den Einsatz als TRANSPORT und mit anderen Geschwindigkeiten, siehe Bemerkung 6, Seite E.8.							

**11. RIMS FOR NARROW BASE TYRES – DIAGONAL & RADIAL**

TYRE SIZE		APPROVED RIM CONTOURS	
12.00	— 24	8.5; 7.33 V; 8.0; 8.00 V; 8.50 V	
12.00	— 25	8.50/1.3	
13.00	— 24 12 PR	8.00 TG SDC; 9.00/1.5 (DC) (1); 10.00 VA SDC	
	Others	9.0; 8.50 V; 9.00 V; 9.00/1.5 (DC) (1); 10.0	
13.00	— 25	10.00/1.5	
14.00	— 24 12 PR	8.00 TG SDC; 10.00 VA SDC; 9.00/1.5 (DC) (1)	
	Others	10.0; 10.00 W; 9.0; 9.00 V; 9.00/1.5 (DC) (1)	
14.00	— 25	10.00/1.5	
16.00	— 24 16 PR	10.00 VA SDC	
	Others	11.25/2.375	
16.00	— 25	11.25/2.0; 13.00/2.0; 11.25/2.0 IF (2)	
18.00	— 25	13.00/2.5; 15.00/2.5; 13.00/2.5 IF (2)	
18.00	— 33	13.00/2.5	
21.00	— 25	15.00/3.0; 17.00/3.0; 15.00/3.0 IF (2)	
21.00	— 33	15.00/3.0	
21.00	— 35	15.00/3.0; 17.00/3.0	
24.00	— 35	17.00/3.5	
24.00	— 49	17.00/3.5	
27.00	— 49	19.50/4.0	
30.00	— 51	22.00/4.5	
33.00	— 51	24.00/5.0	
36.00	— 51	26.00/5.0	
37.00	— 57	27.00/6.0	
40.00	— 57	29.00/6.0	
Notes		Notes	Hinweise
See notes 1 to 9, page E.2 to E.9		Voir notes 1 à 9, pages E.2 à E.9	Siehe Noten 1 bis 9 Seiten E.2 bis E.9
(1)	Tyre manufacturers should be consulted with regard to the types and versions of tyres 12 PR and above used on these rims. See also General Notes, §9.	Pour les types et versions de pneumatiques 12 PR et supérieurs utilisés sur ces jantes, il est conseillé de consulter les fabricants de pneumatiques. Voir aussi le § 9 des Notes générales.	Für den Einsatz von Reifentypen und Ausführungen der Größen 12 PR und darüber auf diesen Felgen sollten die Reifenhersteller befragt werden. Siehe auch § 9 der Allgemeinen Bemerkungen.
(2)	Rims with integrated flanges "IF", for use with radial tyres only.	Jantes à rebord intégré "IF", destinés uniquement à l'utilisation avec des pneumatiques radiaux.	Felgen mit integrierten Felgenhörnern "IF", ausschliesslich für den Einsatz mit Radialreifen.

## 12. WIDE BASE TYRES - DIAGONAL &amp; RADIAL

TYRE SIZE DESIGNATION				MEASURING RIM WIDTH CODE (2)		TYRE DIMENSIONS (mm)						LOAD CAPACITY (kg)			
						DESIGN			MAXIMUM IN SERVICE			TRANSPORT		LOADING	
Load Indices (1)		Flange Height Code	Overall Diameter			Overall Diameter		LOAD 50 km/h Speed Symbol B (kg)	Inflation Pressure (3) (kPa)	LOAD 10 km/h Speed Symbol A2 (kg)	Inflation Pressure (3) (kPa)				
TRANSP 50 km/h Speed Symbol B	LOADING 10 km/h Speed Symbol A2		Section Width	Normal	Deep and Extra Deep	Overall Width	Normal					Deep and Extra Deep			
<b>Diagonal</b>															
15.5—25	8 PR	141	158	12.00	1.3	394	1277	1326	437	1328	1381	2575	175	4250	250
	10 PR	146	163	12.00	1.3	394	1277	1326	437	1328	1381	3000	225	4875	325
	12 PR	149	168	12.00	1.3	394	1277	1326	437	1328	1381	3250	250	5600	400
17.5—25	8 PR	144	162	14.00	1.5	+45	1348	1399	494	1405	1460	2800	150	4750	225
	12 PR	153	171	14.00	1.5	+45	1348	1399	494	1405	1460	3650	225	6150	350
	16 PR	158	177	14.00	1.5	+45	1348	1399	494	1405	1460	4250	300	7300	475
	20 PR	164	181	14.00	1.5	+45	1348	1399	494	1405	1460	5000	400	8250	575
20.5—25	12 PR	160	174	17.00	2.0	520	1492	1548	577	1561	1621	4500	200	6700	250
	16 PR	167	181	17.00	2.0	520	1492	1548	577	1561	1621	5450	275	8250	350
	20 PR	170	186	17.00	2.0	520	1492	1548	577	1561	1621	6000	325	9500	450
	24 PR	174	189	17.00	2.0	520	1492	1548	577	1561	1621	6700	400	10300	525
	28 PR	178	193	17.00	2.0	520	1492	1548	577	1561	1621	7500	475	11500	625
23.5—25	12 PR	166	180	19.50	2.5	597	1617	1673	663	1696	1756	5300	175	8000	225
	16 PR	171	186	19.50	2.5	597	1617	1673	663	1696	1756	6150	225	9500	300
	20 PR	177	191	19.50	2.5	597	1617	1673	663	1696	1756	7300	300	10900	375
	24 PR	180	196	19.50	2.5	597	1617	1673	663	1696	1756	8000	350	12500	475
	28 PR	183	199	19.50	2.5	597	1617	1673	663	1696	1756	8750	400	13600	550
26.5—25	16 PR	177	193	22.00	3.0	673	1750	1798	747	1839	1891	7300	200	11500	275
	20 PR	181	198	22.00	3.0	673	1750	1798	747	1839	1891	8250	250	13200	350
	24 PR	185	200	22.00	3.0	673	1750	1798	747	1839	1891	9250	300	14000	400
	28 PR	188	203	22.00	3.0	673	1750	1798	747	1839	1891	10000	350	15500	475
	32 PR	192	206	22.00	3.0	673	1750	1798	747	1839	1891	11200	425	17000	550
26.5—29	18 PR	181	197	22.00	3.0	673	1851	1899	747	1940	1992	8250	225	12850	300
	22 PR	185	201	22.00	3.0	673	1851	1899	747	1940	1992	9250	275	14500	375
	26 PR	189	204	22.00	3.0	673	1851	1899	747	1940	1992	10300	325	16000	450
	30 PR	192	207	22.00	3.0	673	1851	1899	747	1940	1992	11200	375	17500	525
	34 PR	195	210	22.00	3.0	673	1851	1899	747	1940	1992	12150	425	19000	600
29.5—25	16 PR	180	197	25.00	3.5	750	1873	1921	833	1972	2024	8000	175	12850	250
	22 PR	188	202	25.00	3.5	750	1873	1921	833	1972	2024	10000	250	15000	325
	28 PR	193	207	25.00	3.5	750	1873	1921	833	1972	2024	11500	325	17500	425
29.5—29	16 PR	182	200	25.00	3.5	750	1975	2023	833	2074	2126	8500	175	14000	250
	22 PR	190	204	25.00	3.5	750	1975	2023	833	2074	2126	10600	250	16000	325
	28 PR	195	210	25.00	3.5	750	1975	2023	833	2074	2126	12150	325	19000	425
	34 PR	200	214	25.00	3.5	750	1975	2023	833	2074	2126	14000	400	21200	525
	40 PR	203	218	25.00	3.5	750	1975	2023	833	2074	2126	15500	475	23600	625
29.5—35	22 PR	193	207	25.00	3.5	750	2127	2175	833	2226	2278	11500	250	17500	325
	28 PR	199	213	25.00	3.5	750	2127	2175	833	2226	2278	13600	325	20600	425
	34 PR	202	217	25.00	3.5	750	2127	2175	833	2226	2278	15000	400	23000	525
33.25—29	26 PR	199	213	27.00	3.5	845	2090	2143	938	2198	2256	13600	275	20600	350
	32 PR	202	218	27.00	3.5	845	2090	2143	938	2198	2256	15000	325	23600	450
	38 PR	206	221	27.00	3.5	845	2090	2143	938	2198	2256	17000	400	25750	525
33.25—35	26 PR	201	216	27.00	3.5	845	2242	2295	938	2350	2407	14500	275	22400	350
	32 PR	204	221	27.00	3.5	845	2242	2295	938	2350	2407	16000	325	25750	450
	38 PR	208	224	27.00	3.5	845	2242	2295	938	2350	2407	18000	400	28000	550
33.5—33	26 PR	202	216	28.00	4.0	850	2242	2295	944	2354	2412	15000	275	22400	350
	32 PR	205	221	28.00	4.0	850	2242	2295	944	2354	2412	16500	325	25750	425
	38 PR	209	225	28.00	4.0	850	2242	2295	944	2354	2412	18500	400	29000	525

SEE NOTES BELOW

**12. WIDE BASE TYRES - DIAGONAL & RADIAL >**

TYRE SIZE DESIGNATION				MEASURING RIM WIDTH CODE (2)		TYRE DIMENSIONS TO MAXIMUM IN SERVICE						LOAD CAPACITY (kg)			
						Overall Diameter			Overall Diameter			TRANSPORT		LOADING	
						Section Width	Normal	Deep and Extra Deep	Overall Width	Normal	Deep and Extra Deep	LOAD 50 km/h Speed Symbol B (kg)	Inflation Pressure (3) (kPa)	LOAD 10 km/h Speed Symbol A2 (kg)	Inflation Pressure (3) (kPa)
<b>Diagonal &gt;</b>															
33.5—39	26 PR	204	219	28.00	4.0	850	2395	2448	9+2	2507	2565	16000	275	24300	350
	32 PR	208	223	28.00	4.0	850	2395	2448	9+2	2507	2565	18000	325	27250	425
	38 PR	212	227	28.00	4.0	850	2395	2448	9+2	2507	2565	20000	400	30750	525
37.25—35	30 PR	207	224	31.00	4.0	946	2389	2447	1050	2509	2572	17500	275	28000	375
	36 PR	211	227	31.00	4.0	946	2389	2447	1050	2509	2572	19500	325	30750	450
	42 PR	215	230	31.00	4.0	946	2389	2447	1050	2509	2572	21800	400	33500	525
37.5—33	30 PR	208	224	32.00	4.5	952	2389	2447	1057	2513	2576	18000	275	28000	375
	36 PR	212	228	32.00	4.5	952	2389	2447	1057	2513	2576	20000	325	31500	450
	42 PR	216	231	32.00	4.5	952	2389	2447	1057	2513	2576	22400	400	34500	525
37.5—39	28 PR	209	225	32.00	4.5	952	2541	2599	1057	2665	2728	18500	250	29000	350
	36 PR	214	230	32.00	4.5	952	2541	2599	1057	2665	2728	21200	325	33500	450
	44 PR	219	234	32.00	4.5	952	2541	2599	1057	2665	2728	24300	400	37500	550
37.5—51	28 PR	213	230	32.00	4.5	952	2846	2904	1057	2970	3033	20600	250	33500	350
	36 PR	219	235	32.00	4.5	952	2846	2904	1057	2970	3033	24300	325	38750	450
	44 PR	223	238	32.00	4.5	952	2846	2904	1057	2970	3033	27250	400	42500	525
40.575—39	30 PR	213	228	32.00	4.5	1029	2581	2627	11+2	2708	2758	20600	250	31500	325
	38 PR	219	234	32.00	4.5	1029	2581	2627	11+2	2708	2758	24300	325	37500	425
	46 PR	223	238	32.00	4.5	1029	2581	2627	11+2	2708	2758	27250	400	42500	525
<b>Radial</b>															
15.5 R 25	*	152	169	12.00	1.3	394	1277	1326	437	1328	1381	3550	350	5800	450
	**	160	176	12.00	1.3	394	1277	1326	437	1328	1381	4500	450	7100	575
17.5 R 25	*	157	176	14.00	1.5	445	1348	1399	494	1405	1460	4125	350	7100	450
	**	167	182	14.00	1.5	445	1348	1399	494	1405	1460	5450	450	8500	575
20.5 R 25	*	168	186	17.00	2.0	520	1492	1548	577	1561	1621	5600	350	9500	450
	**	177	193	17.00	2.0	520	1492	1548	577	1561	1621	7300	450	11500	575
23.5 R 25	*	176	195	19.50	2.5	597	1617	1673	663	1696	1756	7100	350	12150	450
	**	185	201	19.50	2.5	597	1617	1673	663	1696	1756	9250	450	14500	575
26.5 R 25	*	184	202	22.00	3.0	673	1750	1798	747	1839	1891	9000	350	15000	450
	**	193	209	22.00	3.0	673	1750	1798	747	1839	1891	11500	450	18500	575
26.5 R 29	*	186	204	22.00	3.0	673	1851	1899	747	1940	1992	9500	350	16000	450
	**	196	211	22.00	3.0	673	1851	1899	747	1940	1992	12500	450	19500	575
29.5 R 25	*	191	208	25.00	3.5	750	1873	1921	833	1972	2024	10900	350	18000	450
	**	200	216	25.00	3.5	750	1873	1921	833	1972	2024	14000	450	22400	575
29.5 R 29	*	193	211	25.00	3.5	750	1975	2023	833	2074	2126	11500	350	19500	450
	**	202	218	25.00	3.5	750	1975	2023	833	2074	2126	15000	450	23600	575
29.5 R 35	*	196	214	25.00	3.5	750	2127	2175	833	2226	2278	12500	350	21200	450
	**	204	221	25.00	3.5	750	2127	2175	833	2226	2278	16000	500	25750	650
33.25 R 29	*	200	218	27.00	3.5	845	2090	2143	938	2198	2256	14000	350	23600	450
	**	209	225	27.00	3.5	845	2090	2143	938	2198	2256	18500	500	29000	650
33.25 R 35	*	203	221	27.00	3.5	845	2242	2295	938	2350	2407	15500	350	25750	450
	**	212	228	27.00	3.5	845	2242	2295	938	2350	2407	20000	500	31500	650
33.5 R 33	*	203	221	28.00	4.0	850	2242	2295	944	2354	2412	15500	350	25750	450
	**	212	228	28.00	4.0	850	2242	2295	944	2354	2412	20000	500	31500	650
	*	205	224	28.00	4.0	850	2395	2448	944	2507	2565	16500	350	28000	450
	**	215	231	28.00	4.0	850	2395	2448	944	2507	2565	21800	500	34500	650
33.5 R 39	*	209	228	31.00	4.0	946	2389	2447	1050	2509	2572	18500	350	31500	450
37.25 R 35	**	218	234	31.00	4.0	946	2389	2447	1050	2509	2572	23600	500	37500	650



## 12. WIDE BASE TYRES - DIAGONAL &amp; RADIAL ➤

TYRE SIZE DESIGNATION			MEASURING RIM WIDTH CODE (2)		TYRE DIMENSIONS (mm)						LOAD CAPACITY (kg)					
					DESIGN			MAXIMUM IN SERVICE			TRANSPORT		LOADING			
Load Indices (1)		Flange Height Code	Overall Diameter		Overall Diameter		Section Width	Normal	Deep and Extra Deep	Overall Width	Normal	Deep and Extra Deep	LOAD 50 km/h Speed Symbol B (kg)	Inflation Pressure (3) (kPa)	LOAD 10 km/h Speed Symbol A2 (kg)	Inflation Pressure (3) (kPa)
TRANSP 50 km/h Speed Symbol B	LOADING 10 km/h Speed Symbol A2		Normal	Deep and Extra Deep	Normal	Deep and Extra Deep										
<b>Radial ➤</b>																
37.5 R 33	★	209	228	32.00	4.5	952	2389	2447	1057	2513	2576	18500	350	31500	450	
	★★	219	234	32.00	4.5	952	2389	2447	1057	2513	2576	24300	500	37500	650	
37.5 R 39	★	212	230	32.00	4.5	952	2541	2599	1057	2665	2728	20000	350	33500	450	
	★★	221	237	32.00	4.5	952	2541	2599	1057	2665	2728	25750	500	41250	650	
37.5 R 51	★	216	234	32.00	4.5	952	2846	2904	1057	2970	3033	22400	350	37500	450	
	★★	225	241	32.00	4.5	952	2846	2904	1057	2970	3033	29000	500	46250	650	
40.5/75 R 39	★	216	234	32.00	4.5	1029	2581	2627	1142	2708	2758	22400	350	37500	450	
	★★	225	241	32.00	4.5	1029	2581	2627	1142	2708	2758	29000	500	46250	650	
<b>Notes</b>					<b>Notes</b>					<b>Hinweise</b>						
See notes 1 to 9, page E.2 to E.9					Voir notes 1 à 9, pages E.2 à E.9					Siehe Noten 1 bis 9 Seiten E.2 bis E.9						
(1)	Several Service Condition Characteristics may be permitted for the same tyre. For the correct application, consult the tyre manufacturer and/or the Service Condition Characteristics marking on the tyre.				Plusieurs caractéristiques de conditions d'utilisation peuvent être permises pour le même pneumatique. Pour la bonne application, consulter le manufacturier du pneumatique ou le marquage des caractéristiques de conditions d'utilisation.					Für den selben Reifen können mehrere charakteristische Einsatzbedingungen erlaubt sein. Zur Festlegung der richtigen Anwendung, befragen Sie den Reifenhersteller und/oder prüfen Sie die Kennzeichnung der charakteristischen Einsatzbedingungen auf dem Reifen.						
(2)	See below for Approved Rim Contours.				Voir les contours de jante agréés ci-dessous					Siehe unten für die genehmigten Felgenprofile.						
(3)	REFERENCE PRESSURES - See note 2, page E.3. For LOAD and CARRY service, the loads/inflation pressures in the LOADING column apply. Consult the tyre manufacturer regarding distance and speed limitations. For TRANSPORT and other speeds, see note 6, page E.8.				PRESSIONS DE REFERENCE - voir Note 2, page E.3. Pour le service CHARGEMENT et TRANSPORT, appliquer les charges / pressions de gonflage de la colonne 'CHARGEMENT'(LOADING). Consulter le manufacturier de pneumatiques concerné pour les limites en matière de distance et de vitesse Pour le service TRANSPORT et d'autres vitesses, voir note 6, page E.8.					REFERENZDRUCKE - Siehe Bemerkung 2, Seite E.3. Für den Einsatz als LADEN und TRANSPORT sind die Tragfähigkeiten / Reifendrucke der Spalte 'BELADEN'(LOADING) einzusetzen. Befragen Sie den betreffenden Reifenhersteller zu Entfernungs- und Geschwindigkeitsgrenzen. Für den Einsatz als TRANSPORT und mit anderen Geschwindigkeiten, siehe Bemerkung 6, Seite E.8.						

13. '70' SERIES TYRES - DIAGONAL & RADIAL

TYRE SIZE DESIGNATION				MEASURING RIM WIDTH CODE (2)	TYRE DIMENSIONS (mm)						LOAD CAPACITY (kg)			
					DESIGN			MAXIMUM IN SERVICE			TRANSPORT		LOADING	
Load Indices (1)		Section Width	Overall Diameter		Overall Width	Overall Diameter		LOAD 50 km/h Speed Symbol B (kg)	Inflation Pressure (3) (kPa)	LOAD 10 km/h Speed Symbol A2 (kg)	Inflation Pressure (3) (kPa)			
TRANSP 50 km/h Speed Symbol B	LOADING 10 km/h Speed Symbol A2		Normal	Deep and Extra Deep		Normal	Deep and Extra Deep							
<b>'70' Series Code Designation - Radial</b>														
22/70 R 24 □	166	181	16.00	545	1390	1446	585	1452	1513	5300	300	8250	350	
<b>'70' Series Code Designation - Diagonal</b>														
16/70 —20 †	10 PR	141	157	13.00	407	1076	—	451	1121	—	2575	250	4125	325
	14 PR	149	166	13.00	407	1076	—	451	1121	—	3250	350	5300	450
16/70 —24 ●	10 PR	143	162	13.00	407	1178	—	451	1223	—	2725	250	4750	325
	14 PR	152	169	13.00	407	1178	—	451	1223	—	3550	350	5800	450
22/70 —24 ■	12 PR	158	173	16.00	545	1390	1446	605	1452	1513	4250	250	6500	300
	14 PR	163	176	16.00	545	1390	1446	605	1452	1513	4875	300	7100	350
<b>'70' Series Metric Designation - Radial</b>														
555/70 R 25 *	168	186	17.00	550	1412	1503	611	1478	1526	5600	350	9500	450	
625/70 R 25 *	176	195	19.50	623	1510	1581	692	1580	1635	7100	350	12150	450	
705/70 R 25 *	184	202	22.00	703	1622	1699	780	1701	1760	9000	350	15000	450	
755/70 R 25 *	191	208	24.00	757	1692	1773	841	1777	1839	10900	350	18000	450	
<b>Notes</b>				<b>Notes</b>						<b>Hinweise</b>				
See notes 1 to 9, page E.2 to E.9				Voir notes 1 à 9, pages E.2 à E.9						Siehe Noten 1 bis 9 Seiten E.2 bis E.9				
(1)	Several Service Condition Characteristics may be permitted for the same tyre. For the correct application, consult the tyre manufacturer and/or the Service Condition Characteristics marking on the tyre.			Plusieurs caractéristiques de conditions d'utilisation peuvent être permises pour le même pneumatique. Pour la bonne application, consulter le manufacturier du pneumatique ou le marquage des caractéristiques de conditions d'utilisation.						Für den selben Reifen können mehrere charakteristische Einsatzbedingungen erlaubt sein. Zur Festlegung der richtigen Anwendung, befragen Sie den Reifenhersteller und/oder prüfen Sie die Kennzeichnung der charakteristischen Einsatzbedingungen auf dem Reifen.				
(2)	See below for Approved Rim Contours.			Voir les contours de jante agréés ci-dessous						Siehe unten für die genehmigten Felgenprofile.				
(3)	REFERENCE PRESSURES - See note 3, page E.4.			PRESSIONS DE REFERENCE - voir Note 3, page E.4.						REFERENZDRUCKE - Siehe Bemerkung 3, Seite E.4.				
□	Also marked 20 R 24			Portant aussi le marquage 20 R 24						Auch als 20 R 24 gekennzeichnet				
†	Also marked 405/70-20			Portant aussi le marquage 405/70-20						Auch als 405/70-20 gekennzeichnet				
●	Also marked 405/70-24			Portant aussi le marquage 405/70-24						Auch als 405/70-24 gekennzeichnet				
■	Also marked 20-24			Portant aussi le marquage 20-24						Auch als 20-24 gekennzeichnet				
	For LOAD and CARRY service, the loads/inflation pressures in the LOADING column apply.			Pour le service CHARGEMENT et TRANSPORT, appliquer les charges / pressions de gonflage de la colonne 'CHARGEMENT'(LOADING).						Für den Einsatz als LADEN und TRANSPORT sind die Tragfähigkeiten / Reifendrücke der Spalte 'BELADEN'(LOADING) einzusetzen.				
	Consult the tyre manufacturer regarding distance and speed limitations.			Consulter le manufacturier de pneumatiques concerné pour les limites en matière de distance et de vitesse						Befragen Sie den betreffenden Reifenhersteller zu Entfernungs- und Geschwindigkeitsgrenzen.				
	For TRANSPORT and other speeds, see note 7, page E.9.			Pour le service TRANSPORT et d'autres vitesses, voir note 7, page E.9.						Für den Einsatz als TRANSPORT und mit anderen Geschwindigkeiten, siehe Bemerkung 7, Seite E.9.				
	For Variation in Load Capacity within Transport Applications, refer to note 6 on page E.6 (Transport Applications) and table "Transport Applications" on page E.6.			Pour les variations de capacité de charge entre les applications transport, voir la note 6, page E.6. (applications transport) et le tableau "Applications transport" à la page E.6.						Für Änderungen der Tragfähigkeit zwischen den transport-Einsätzen, siehe die Bemerkung 6 auf Seite E.6 (Transport-Einsätze) und die Tabelle "Transport-Einsätze" auf der Seite E.6.				
	Consult the Tyre Manufacturer for application to Industrial Vehicles.			Consulter le manufacturier de pneumatiques pour l'application à des véhicules de manutention.						Befragen Sie den Reifenhersteller zu der Anwendung an Industrie-Fahrzeugen.				

## 14. RIMS FOR WIDE BASE AND '70' SERIES TYRES – DIAGONAL &amp; RADIAL

TYRE SIZE		APPROVED RIM CONTOURS	
<b>WIDE BASE SIZES</b>			
15.5	— 25	8,10 PR Others	12.00/1.3; 12.00/1.3 (DC); 13.00/1.4 (DC) (1) 12.00/1.3; 13.00/1.4 (DC) (1)
17.5	— 25	8 PR *, ** Others	14.00/1.5; 14.00/1.5 (DC) (1); 14.00/1.3 (DC); 13.00/1.4 (DC) 14.00/1.5; 14.00/1.3 (DC); 13.00/1.4 (DC) (1) 14.00/1.5; 14.00/1.3 (1); 13.00/1.4 (DC)
20.5	— 25	*, 12 PR 16 PR Others	17.00/1.7; 17.00/2.0; 17.00/2.0 IF (2) 17.00/2.0; 17.00/1.7 17.00/2.0; 17.00/2.0 IF (2)
23.5	— 25		19.50/2.5; 19.50/2.5 IF (2)
26.5	— 25		22.00/3.0; 22.00/3.0 IF (2)
26.5	— 29		22.00/3.0; 24.00/3.0
29.5	— 25		25.00/3.5; 25.00/3.5 IF (2)
29.5	— 29		25.00/3.5; 24.00/3.5
29.5	— 35		25.00/3.5; 27.00/3.5
33.25	— 29		27.00/3.5
33.25	— 35		27.00/3.5
33.5	— 33		28.00/4.0
33.5	— 39		28.00/4.0
37.25	— 35		31.00/4.0
37.5	— 33		32.00/4.5
37.5	— 39		32.00/4.5
37.5	— 51		32.00/4.5
40.5/5	— 39		32.00/4.5
<b>'70' Series</b>			
16/0	— 20	10 PR	13; 13 SDC
(405/0	— 20)	Others	13 SDC
16/0	— 24		
(405/0	— 24)		13 (DC); 13 SDC
22/0	— 24		
(20	— 24)		16.00 T SDC
555/0	— 25		17.00/2.0
625/0	— 25		19.50/2.5
705/0	— 25		22.00/3.0
755/0	— 25		25.00/3.5
<b>Notes</b>		<b>Notes</b>	
See notes 1 to 9, page E.2 to E.9		Voir notes 1 à 9, pages E.2 à E.9	
See notes 1 to 9, page E.2 to E.9		Voir notes 1 à 9, pages E.2 à E.9	
(1)	Tyre manufacturers should be consulted with regard to the types and versions of tyres 12 PR and above used on these rims. See also General Notes, §9.	Pour les types et versions de pneumatiques 12 PR et supérieurs utilisés sur ces jantes, il est conseillé de consulter les fabricants de pneumatiques. Voir aussi le § 9 des Notes générales.	Für den Einsatz von Reifentypen und Ausführungen der Größen 12 PR und darüber auf diesen Felgen sollten die Reifenhersteller befragt werden. Siehe auch § 9 der Allgemeinen Bemerkungen.
(2)	Rims with integrated flanges "IF", for use with radial tyres only.	Jantes à rebord intégré "IF", destinés uniquement à l'utilisation avec des pneumatiques radiaux.	Felgen mit integrierten Felgenhörnern "IF", ausschließlich für den Einsatz mit Radialreifen.

**15. '65' SERIES TYRES - DIAGONAL & RADIAL**

TYRE SIZE DESIGNATION				MEASURING RIM WIDTH CODE (2)		TYRE DIMENSIONS (mm)						LOAD CAPACITY (kg)			
						DESIGN			MAXIMUM IN SERVICE			TRANSPORT		LOADING	
Load Indices (1)		Flange Height Code	Overall Diameter			Overall Diameter			LOAD 50 km/h Speed Symbol B (kg)	Inflation Pressure (3) (kPa)	LOAD 10 km/h Speed Symbol A2 (kg)	Inflation Pressure (3) (kPa)			
			Section Width	Normal	Deep and Extra Deep	Overall Width	Normal	Deep and Extra Deep							
<b>Metric Designation</b>															
550/65 R 25	*	—	182	17.00	2.0	547	1350	1401	574	1371	1424	—	—	8500	475
600/65 R 25	*	—	187	19.50	2.5	606	1415	1468	636	1438	1491	—	—	9750	475
600/65 R 25	**	178	—	19.50	2.5	606	1415	1468	636	1438	1491	7500	425	—	—
650/65 R 25	*	—	193	19.50	2.5	640	1480	1536	672	1505	1563	—	—	11500	475
650/65 R 25	**	180	—	19.50	2.5	640	1480	1536	672	1505	1563	8000	425	—	—
750/65 R 25	*	—	202	24.00	3.0	754	1610	1666	792	1639	1697	—	—	15000	475
750/65 R 25	**	190	—	24.00	3.0	754	1610	1666	792	1639	1697	10600	425	—	—
850/65 R 25	*	—	207	27.00	3.5	852	1740	1788	895	1773	1823	—	—	17500	475
850/65 R 25	**	196	—	27.00	3.5	852	1740	1788	895	1773	1823	12500	425	—	—
575/65 R 29	*	—	188	18.00	2.5	574	1485	1540	603	1507	1564	—	—	10000	475
675/65 R 29	*	—	198	22.00	3.0	683	1615	1670	717	1641	1698	—	—	13200	475
675/65 R 29	**	188	—	22.00	3.0	683	1615	1670	717	1641	1698	10000	425	—	—
775/65 R 29	*	—	206	24.00	3.5	771	1745	1792	809	1775	1824	—	—	17000	475
775/65 R 29	**	195	—	24.00	3.5	771	1745	1792	809	1775	1824	12150	425	—	—
875/65 R 29	*	—	214	28.00	3.5	879	1875	1922	923	1909	1958	—	—	21200	475
875/65 R 29	**	203	—	28.00	3.5	879	1875	1922	923	1909	1958	15500	425	—	—
<b>Diagonal</b>															
20/65 —25	12 PR	149	167	16.00	1.5	508	1316	1351	564	1370	1408	3250	200	5450	300
	16 PR	155	173	16.00	1.5	508	1316	1351	564	1370	1408	3875	275	6500	400
	20 PR	160	178	16.00	1.5	508	1316	1351	564	1370	1408	4500	350	7500	500
25/65 —25	12 PR	159	177	20.00	2.0	635	1486	1526	705	1554	1597	4375	175	7300	250
	16 PR	165	182	20.00	2.0	635	1486	1526	705	1554	1597	5150	225	8500	325
	20 PR	169	187	20.00	2.0	635	1486	1526	705	1554	1597	5800	275	9750	400
30/65 —25	16 PR	174	191	24.00	3.0	762	1656	1700	846	1738	1785	6700	200	10900	275
	20 PR	178	196	24.00	3.0	762	1656	1700	846	1738	1785	7500	250	12500	350
	24 PR	182	200	24.00	3.0	762	1656	1700	846	1738	1785	8500	300	14000	425
	28 PR	185	203	24.00	3.0	762	1656	1700	846	1738	1785	9250	350	15500	500
	32 PR	188	206	24.00	3.0	762	1656	1700	846	1738	1785	10000	400	17000	600
30/65 —29	24 PR	184	202	24.00	3.0	762	1758	1801	846	1840	1886	9000	300	15000	425
30/65 —33	16 PR	178	195	24.00	3.0	762	1859	1903	846	1941	1988	7500	200	12150	275
	20 PR	182	200	24.00	3.0	762	1859	1903	846	1941	1988	8500	250	14000	350
	24 PR	186	204	24.00	3.0	762	1859	1903	846	1941	1988	9500	300	16000	425
35/65 —33	18 PR	188	205	28.00	3.5	889	2029	2077	987	2124	2176	10000	200	16500	275
	24 PR	193	210	28.00	3.5	889	2029	2077	987	2124	2176	11500	250	19000	350
	30PR	197	214	28.00	3.5	889	2029	2077	987	2124	2176	12850	300	21200	425
	36 PR	201	218	28.00	3.5	889	2029	2077	987	2124	2176	14500	375	23600	525
	42 PR	203	221	28.00	3.5	889	2029	2077	987	2124	2176	15500	425	25750	600
40/65 —39	30 PR	205	223	32.00	4.0	1016	2352	2405	1128	2461	2518	16500	275	27250	375
	36 PR	209	226	32.00	4.0	1016	2352	2405	1128	2461	2518	18500	325	30000	450
45/65 —45	38 PR	217	236	36.00	4.5	1143	2675	2733	1269	2798	2860	23000	300	40000	450
50/65 —51	46 PR	228	245	40.00	4.5	1270	2997	3061	1410	3133	3202	31500	325	51500	450

SEE NOTES BELOW

15. '65' SERIES TYRES - DIAGONAL & RADIAL >

TYRE SIZE DESIGNATION				MEASURING RIM WIDTH CODE (2)		TYRE DIMENSIONS (mm)						LOAD CAPACITY (kg)			
						DESIGN			MAXIMUM IN SERVICE			TRANSPORT		LOADING	
Load Indices (1)		Flange Height Code	Overall Diameter			Overall Diameter			LOAD 50 km/h Speed Symbol B (kg)	Inflation Pressure (3) (kPa)	LOAD 10 km/h Speed Symbol A2 (kg)	Inflation Pressure (3) (kPa)			
TRANSP 50 km/h Speed Symbol B	LOADING 10 km/h Speed Symbol A2		Section Width	Normal	Deep and Extra Deep	Overall Width	Normal	Deep and Extra Deep							
<b>Radial</b>															
20/65 R 25	*	155	176	16.00	1.5	508	1316	1351	564	1370	1408	3875	325	7100	475
	**	165	183	16.00	1.5	508	1316	1351	564	1370	1408	5150	425	8750	625
25/65 R 25	*	169	190	20.00	2.0	635	1486	1526	705	1554	1597	5800	325	10600	475
	**	179	197	20.00	2.0	635	1486	1526	705	1554	1597	7750	425	12850	625
30/65 R 29	*	182	204	24.00	3.0	762	1758	1801	846	1840	1886	8500	325	16000	475
	**	193	210	24.00	3.0	762	1758	1801	846	1840	1886	11500	425	19000	625
35/65 R 33	*	199	217	28.00	3.5	889	2029	2077	987	2124	2176	13600	350	23000	500
	**	207	223	28.00	3.5	889	2029	2077	987	2124	2176	17500	475	27250	650
40/65 R 39	*	209	228	32.00	4.0	1016	2352	2405	1128	2461	2518	18500	350	31500	500
	**	218	234	32.00	4.0	1016	2352	2405	1128	2461	2518	23600	475	37500	650
45/65 R 39	*	218	236	36.00	4.5	1143	2522	2580	1269	2645	2707	23600	350	40000	500
	**	226	242	36.00	4.5	1143	2522	2580	1269	2645	2707	30000	475	47500	650
45/65 R 45	*	220	238	36.00	4.5	1143	2675	2733	1269	2798	2860	25000	350	42500	500
	**	228	244	36.00	4.5	1143	2675	2733	1269	2798	2860	31500	475	50000	650
50/65 R 51	*	228	247	40.00	4.5	1270	2997	3061	1410	3133	3202	31500	350	54500	500
	**	236	253	40.00	4.5	1270	2997	3061	1410	3133	3202	40000	475	65000	650
55/65 R 51	*	234	253	44.00	5.0	1397	3167	3235	1551	3317	3390	37500	350	65000	500
	**	243	259	44.00	5.0	1397	3167	3235	1551	3317	3390	48750	475	77500	650
65/65 R 51	*	245	263	52.00	5.5	1651	3508	3576	1833	3685	3758	51500	350	87500	500
	**	254	270	52.00	5.5	1651	3508	3576	1833	3685	3758	67000	475	106000	650
<b>Notes</b>				<b>Notes</b>						<b>Hinweise</b>					
See notes 1 to 9, page E.2 to E.9				Voir notes 1 à 9, pages E.2 à E.9						Siehe Noten 1 bis 9 Seiten E.2 bis E.9					
(1)	Several Service Condition Characteristics may be permitted for the same tyre. For the correct application, consult the tyre manufacturer and/or the Service Condition Characteristics marking on the tyre.			Plusieurs caractéristiques de conditions d'utilisation peuvent être permises pour le même pneumatique. Pour la bonne application, consulter le fabricant du pneumatique ou le marquage des caractéristiques de conditions d'utilisation.						Für den selben Reifen können mehrere charakteristische Einsatzbedingungen erlaubt sein. Zur Festlegung der richtigen Anwendung, befragen Sie den Reifenhersteller und/oder prüfen Sie die Kennzeichnung der charakteristischen Einsatzbedingungen auf dem Reifen.					
(2)	See below for Approved Rim Contours.			Voir les contours de jante agréés ci-dessous						Siehe unten für die genehmigten Felgenprofile.					
(3)	REFERENCE PRESSURES - See note 2, page E.3. For LOAD and CARRY service, the loads/inflation pressures in the LOADING column apply. Consult the tyre manufacturer regarding distance and speed limitations. For TRANSPORT and other speeds, see note 6, page E.8.			PRESSIONS DE REFERENCE - voir Note 2, page E.3. Pour le service CHARGEMENT et TRANSPORT, appliquer les charges / pressions de gonflage de la colonne 'CHARGEMENT'(LOADING). Consulter le fabricant de pneumatiques concerné pour les limites en matière de distance et de vitesse Pour le service TRANSPORT et d'autres vitesses, voir note 6, page E.8.						REFERENZDRUCKE - Siehe Bemerkung 2, Seite E.3. Für den Einsatz als LADEN und TRANSPORT sind die Tragfähigkeiten / Reifendrucke der Spalte 'BELADEN'(LOADING) einzusetzen. Befragen Sie den betreffenden Reifenhersteller zu Entfernungs- und Geschwindigkeitsgrenzen. Für den Einsatz als TRANSPORT und mit anderen Geschwindigkeiten, siehe Bemerkung 6, Seite E.8.					

**16. RIMS FOR '65' SERIES – DIAGONAL & RADIAL**

TYRE SIZE		APPROVED RIM CONTOURS
20/65	— 25	16.00/1.5
25/65	— 25	20.00/2.0; 19.50/2.0
30/65	— 25	24.00/3.0; 22.00/3.0
30/65	— 29	24.00/3.0; 22.00/3.0
30/65	— 33	24.00/3.0
35/65	— 33	28.00/3.5
40/65	— 39	32.00/4.0
45/65	— 39	36.00/4.5
45/65	— 45	36.00/4.5
50/65	— 45	40.00/4.5
50/65	— 51	40.00/4.5
55/65	— 51	44.00/5.0
65/65	— 51	52.00/5.5
550/65	R 25	17.00/2.0; 17.00/1.7; 17.00/2.0 IF (1)
600/65	R 25	19.50/2.5; 17.00/2.0; 17.00/1.7; 17.00/2.0 IF (1); 19.50/2.5 IF (1)
650/65	R 25	19.50/2.5; 19.50/2.5 IF (1)
750/65	R 25	22.00/3.0; 24.00/3.0; 25.00/3.0; 22.00/3.0 IF (1)
850/65	R 25	25.00/3.5; 27.00/3.5; 25.00/3.5 IF (1)
575/65	R 29	18.00/2.5
675/65	R 29	22.00/3.0
775/65	R 29	24.00/3.0; 24.00/3.5; 25.00/3.5
875/65	R 29	27.00/3.0; 27.00/3.5
<b>Notes</b>		<b>Notes</b>
See notes 1 to 9, page E.2 to E.9		Voir notes 1 à 9, pages E.2 à E.9
See General Notes, §9.		Voir le § 9 des Notes générales.
Rims with integrated flanges "IF", for use with radial tyres only.		Jantes à rebord intégré "IF", destinés uniquement à l'utilisation avec des pneumatiques radiaux.
		<b>Hinweise</b>
		Siehe Noten 1 bis 9 Seiten E.2 bis E.9
		Siehe § 9 der Allgemeinen Bemerkungen.
		Felgen mit integrierten Felgenhörnern "IF", ausschliesslich für den Einsatz mit Radialreifen.

## GRADER SERVICE TYRES

17. NARROW BASE, WIDE BASE AND '65' SERIES TYRES FOR GRADER SERVICE  
- DIAGONAL & RADIAL

TYRE SIZE DESIGNATION			MEASURING RIM WIDTH CODE (2)		TYRE DIMENSIONS (mm) (3)						LOAD CAPACITY Load 40 km/h Speed Symbol A8 (kg)	INFLATION PRESSURE (3) (kPa)
					DESIGN			MAXIMUM IN SERVICE				
Load Index (1)	40 km/h Speed Symbol A8	Flange Height Code	Section Width	Overall Diameter		Overall Width	Overall Diameter		Normal	Deep and Extra Deep		
				Normal	Deep and Extra Deep		Normal	Deep and Extra Deep				
<b>Narrow Base Sizes — Diagonal</b>												
12.00 —24	12 PR	139	8.00	1.4	312	1226	1265	337	1263	1304	2430	325
13.00 —24	8 PR	133	8.00	1.4	333	1278	1317	360	1318	1359	2060	200
	10 PR	138	8.00	1.4	333	1278	1317	360	1318	1359	2360	250
14.00 —24	12 PR	143	8.00	1.4	333	1278	1317	360	1318	1359	2725	300
	10 PR	144	8.00	1.4	362	1348	1389	391	1392	1436	2800	225
	12 PR	147	8.00	1.4	362	1348	1389	391	1392	1436	3075	275
16.00 —24	16 PR	153	8.00	1.4	362	1348	1389	391	1392	1436	3650	375
	12 PR	153	10.00	1.7	427	1459	1505	474	1527	1577	3650	225
	16 PR	160	10.00	1.7	427	1459	1505	474	1527	1577	4500	325
<b>Wide Base Sizes — Diagonal</b>												
15.5 —25	10 PR	135	12.00	1.3	394	1277	1326	437	1328	1381	2180	175
	12 PR	142	12.00	1.3	394	1277	1326	437	1328	1381	2650	225
17.5 —25	8 PR	134	14.00	1.5	445	1348	1399	494	1405	1460	2120	125
	12 PR	145	14.00	1.5	445	1348	1399	494	1405	1460	2900	200
20.5 —25	16 PR	150	14.00	1.5	445	1348	1399	494	1405	1460	3350	275
	12 PR	152	17.00	2.0	520	1492	1548	577	1561	1621	3550	175
20.5 —25	16 PR	156	17.00	2.0	520	1492	1548	577	1561	1621	4000	225
	12 PR	156	19.50	2.5	597	1617	1673	663	1696	1756	4000	150
20.5 —25	16 PR	162	19.50	2.5	597	1617	1673	663	1696	1756	4750	200
<b>Narrow Base Sizes — Radial</b>												
13.00 R 24	*	146	8.00	1.4	333	1278	1317	360	1318	1359	3000	375
14.00 R 24	*	153	8.00	1.4	362	1348	1389	391	1392	1436	3650	375
16.00 R 24	*	161	10.00	1.7	427	1459	1505	474	1527	1577	4625	375
18.00 R 25	*	168	13.00	2.5	498	1615	1673	553	1693	1756	5600	375
<b>Wide Base Sizes — Radial</b>												
15.5 R 25	*	146	12.00	1.3	394	1277	1326	437	1328	1381	3000	300
17.5 R 25	*	153	14.00	1.5	445	1348	1399	494	1405	1460	3650	300
20.5 R 25	*	161	17.00	2.0	520	1492	1548	577	1561	1621	4625	300
23.5 R 25	*	170	19.50	2.5	597	1617	1673	663	1696	1756	6000	300
26.5 R 25	*	178	22.00	3.0	673	1750	1798	747	1839	1891	7500	300
29.5 R 29	*	187	25.00	3.0	750	1975	2023	833	2074	2126	9750	300
<b>'65' Series — Radial</b>												
25/65 R 25	*	164	20.00	2.0	635	1486	1526	705	1554	1597	5000	300
550/65 R 25	*	158	17.00	2.0	547	1350	1401	574	1371	1424	4250	325
650/65 R 25	*	169	19.50	2.5	640	1480	1536	672	1505	1563	5800	325
750/65 R 25	*	178	24.00	3.0	754	1610	1666	792	1639	1697	7500	325
850/65 R 25	*	183	27.00	3.5	852	1740	1788	895	1773	1823	8750	325
<b>Notes</b>			<b>Notes</b>						<b>Hinweise</b>			
See notes 1 to 9, page E.2 to E.9			Voir notes 1 à 9, pages E.2 à E.9						Siehe Noten 1 bis 9 Seiten E.2 bis E.9			
(1)	Several Service Condition Characteristics may be permitted for the same tyre. For the correct application, consult the tyre manufacturer and/or the Service Condition Characteristics marking on the tyre.		Plusieurs caractéristiques de conditions d'utilisation peuvent être permises pour le même pneumatique. Pour la bonne application, consulter le manufacturier du pneumatique ou le marquage des caractéristiques de conditions d'utilisation.						Für den selben Reifen können mehrere charakteristische Einsatzbedingungen erlaubt sein. Zur Festlegung der richtigen Anwendung, befragen Sie den Reifenhersteller und/oder prüfen Sie die Kennzeichnung der charakteristischen Einsatzbedingungen auf dem Reifen.			
(2)	See below for Approved Rim Contours.		Voir les contours de jante agréés ci-dessous						Siehe unten für die genehmigten Felgenprofile.			
(3)	REFERENCE PRESSURES - See note 3, page E.4.		PRESSIONS DE REFERENCE - voir Note 3, page E.4.						REFERENZDRÜCKE - Siehe Bemerkung 3, Seite E.4.			

### 18. RIMS FOR NARROW BASE, WIDE BASE AND '65' SERIES - DIAGONAL & RADIAL

TYRE SIZE		APPROVED RIM CONTOURS	
<b>NARROW BASE SIZES</b>			
12.00 — 24	12 PR	8.00 TG SDC	
13.00 — 24	*, 8, 10, 12 PR	8.00 TG SDC; 9.00/1.5 (DC) (1); 10.00/VA SDC	
14.00 — 24	10, 12 PR	8.00 TG SDC; 10.00 VA DC	
	*, 16 PR	8.00 TG SDC; 9.00/1.5 (DC) (1); 10.00/VA SDC	
16.00 — 24	*, 12, 16 PR	10.00 VA SDC	
18.00 — 25	*	13.00/2.5; 13.00/2.5 IF (2)	
<b>WIDE BASE SIZES</b>			
15.5 — 25	*, 10, 12 PR	12.00/1.3; 12.00/1.3 (DC) (1)	
17.5 — 25	8, 12 PR	14.00/1.5; 14.00/1.5 (DC); 14.00/1.3 (DC) (1)	
	*	14.00/1.5; 14.00/1.3 (DC)	
	Others	14.00/1.5; 14.00/1.3 (DC) (1)	
20.5 — 25	*, 12 PR	17.00/1.7; 17.00/2.0; 17.00/2.0 IF (2)	
	16 PR	17.00/2.0; 17.00/1.7	
23.5 — 25	*, 12, 16 PR	19.50/2.5; 19.50/2.5 IF (2)	
26.5 — 25	*	22.00/3.0; 22.00/3.0 IF (2)	
29.5 — 29	*	24.00/3.5; 25.00/3.5; 25.00/3.5 IF (2)	
<b>'65' SERIES</b>			
25/65 — 25	*	20.00/2.0; 19.50/2.0	
550/65 — 25	*	17.00/1.7; 17.00/2.0; 17.00/2.0 IF (2)	
650/65 — 25	*	19.50/2.5; 19.50/2.5 IF (2)	
750/65 — 25	*	22.00/3.0; 24.00/3.0; 25.00/3.0; 22.00/3.0 IF (2)	
850/65 — 25	*	25.00/3.5; 27.00/3.5; 25.00/3.5 IF (2)	
<b>Notes</b>		<b>Notes</b>	
See notes 1 to 9, page E.2 to E.9		Voir notes 1 à 9, pages E.2 à E.9	
(1)	See General Notes, §9.	Voir le § 9 des Notes générales.	
(2)	Rims with integrated flanges "IF", for use with radial tyres only.	Jantes à rebord intégré "IF", destinées uniquement à l'utilisation avec des pneumatiques radiaux.	
<b>Notes</b>		<b>Hinweise</b>	
See notes 1 to 9, page E.2 to E.9		Siehe Noten 1 bis 9 Seiten E.2 bis E.9	
(1)	See General Notes, §9.	Siehe § 9 der Allgemeinen Bemerkungen.	
(2)	Rims with integrated flanges "IF", for use with radial tyres only.	Felgen mit integrierten Felgenhörnern "IF", ausschliesslich für den Einsatz mit Radialreifen.	



## EARTHMOVER TYRES IN HIGHWAY SERVICE

### 19. '95' and '80' SERIES – RADIAL

TYRE SIZE DESIGNATION	MEASURING RIM WIDTH CODE (1)	TYRE DIMENSIONS (mm) (2)				LOAD CAPACITY (kg) (2)				
		DESIGN		:MAXIMUM IN SERVICE		TRANSPORT				
		Section Width	Overall Diameter	Overall Width	Overall Diameter	Load 70 km/h Speed Symbol E (kg)	INFLATION PRESSURE (3) (kPa)			
<b>'95' Series</b>										
425/95 R 20	170	11.25	2.5	420	1316	466	1381	6000	900	
385/95 R 24, 25	170	10.00	1.5	379	1369	409	1415	6000	900	
445/95 R 25	177	11.25	2.0	435	1481	483	1549	7300	900	
505/95 R 25	186	13.00	2.5	496	1595	551	1672	9500	900	
575/95 R 25	193	15.00	3.0	566	1727	628	1814	11500	900	
<b>'80' Series</b>										
395/80 R 25	165	12.00	1.3	391	1267	434	1317	5150	700	
445/80 R 25	170	14.00	1.5	445	1347	494	1404	6000	700	
525/80 R 25	179	17.00	2.0	530	1475	588	1542	7750	700	
605/80 R 25	188	19.50	2.5	610	1603	677	1680	10000	700	
685/80 R 25	195	22.00	3.0	689	1731	765	1819	12150	700	
<b>Notes</b>			<b>Notes</b>				<b>Hinweise</b>			
See notes 1 to 9, page E.2 to E.9			Voir notes 1 à 9, pages E.2 à E.9				Siehe Noten 1 bis 9 Seiten E.2 bis E.9			
(1) See below for Approved Rim Contours.			Voir les contours de jante agréés ci-dessous:				Siehe unten für die genehmigten Felgenprofile.			
(2) Diameter Code 24 tyres have the same dimensions and load capacities as diameter Code 25 tyres of the same section.			Les pneumatiques de code de diamètre 24 ont les mêmes cotes et capacités de charge que les pneumatiques de code de diamètre 25 de la même section.				Reifen mit Durchmessercode 24 haben die gleichen Abmessungen und Tragfähigkeiten wie Reifen mit Durchmessercode 25 mit dem selben Querschnitt.			
(3) REFERENCE PRESSURES - See note 2, page E.3.			PRESSIONS DE REFERENCE - voir Note 2, page E.3.				REFERENZDRUCKE - Siehe Bemerkung 2, Seite E.3.			
SERVICE CONDITION CHARACTERISTICS MUST INCLUDE THE WORD 'ROAD'			LES CARACTERISTIQUES DES CONDITIONS D UTILISATION DOIVENT INCLURE LE MOT 'ROAD'				BETRIEBSKENNUNGS-MERKMALE MUSSEN DEN BEGRIFF 'ROAD' ENTHALTEN			

### 20. RIMS FOR '95' and '80' SERIES – RADIAL

TYRE SIZE	APPROVED RIM CONTOURS	
<b>'95' Series</b>		
385/95 R 24	10.00/1.5; 11.25/1.3	
385/95 R 25	10.00/1.5; 9.50/1.7 CR; 11.25/1.3	
425/95 R 20	11.25/2.5	
445/95 R 25	11.25/2.0; 11.00/1.7 CR; 13.00/2.0	
505/95 R 25	13.00/2.5; 15.00/2.5	
575/95 R 25	15.00/3.0; 17.00/3.0	
<b>'80' Series</b>		
395/80 R 25	12.00/1.3; 11.25/1.3	
445/80 R 25	14.00/1.5; 14.00/1.3; 14.00/1.7 CR	
525/80 R 25	17.00/2.0; 17.00/1.7 CR	
605/80 R 25	19.50/2.5;	
685/80 R 25	22.00/3.0;	
<b>Notes</b>		
See notes 1 to 9, page E.2 to E.9	Voir notes 1 à 9, pages E.2 à E.9	Siehe Noten 1 bis 9 Seiten E.2 bis E.9
See General Notes, §9.	Voir le § 9 des Notes générales.	Siehe § 9 der Allgemeinen Bemerkungen.

## COMPACTOR TYRES

### 21. NARROW BASE AND '80' SERIES SIZES - DIAGONAL & RADIAL

TYRE SIZE DESIGNATION				MEASURING RIM WIDTH CODE (1)	TYRE DIMENSIONS (mm) (3)					LOAD CAPACITY (kg)	Inflation Pressure (2)		LOAD CAPACITY (kg)	Inflation Pressure (2)			
					DESIGN		MAXIMUM IN SERVICE				10 km/h	(kPa)		15 km/h	(kPa)		
					Section Width	Overall Diameter	Overall Width		Overall Diameter			Diagonal			Radial	Diagonal	Radial
10 km/h Speed Symbol A2	15 km/h Speed Symbol A3	Diagonal	Radial														
<b>NARROW BASE SIZES</b>																	
7.50 —15	6 PR	131	123	6.00	212	764	230	218	780	1950	450	525	1550	450	525		
	12 PR+	143	135	6.00	212	764	230	218	780	2725	600	800	2180	800	800		
8.25 —15	10 PR	143	135	6.50	234	828	253	241	846	2725	600	—	2180	600	—		
	12 PR+	146	138	6.50	234	828	253	241	846	3000	700	750	2360	700	775		
10.00 —15	14 PR	157	150	7.50	275	910	297	—	930	4125	700	—	3350	700	—		
7.50 —20	12 PR	150	142	6.00	212	918	230	—	934	3350	800	—	2650	800	—		
9.00 —20	12 PR	157	150	7.00	256	1002	276	—	1022	4125	650	—	3350	650	—		
10.00 —20	16 PR+	166	158	7.50	275	1040	297	—	1060	5300	800	950	4250	800	1000		
11.00 —20	14 PR	165	157	8.00	291	1070	314	—	1092	5120	650	—	4125	650	—		
12.00 —20	16 PR+	170	164	8.50	313	1108	337	337	1130	6000	700	700	5000	700	750		
14.00 —24		189	173	10.00	370	1340	—	400	1365	10300	—	950	6500	—	700		
<b>NARROW BASE SIZES — Radial</b>																	
11.00 R 20		165	157	8.00	286	1082	—	309	1111	5150	—	700	4125	—	700		
<b>'80' SERIES SIZES — Radial</b>																	
11/80 R 20		161	154	8.00	282	955	—	304	974	4625	—	1000	3750	—	900		
13/80 R 20		170	164	9.00	326	1048	—	352	1069	6000	—	1000	5000	—	900		
17/80 R 24		195	190	10.00	412	1340	—	445	1365	12150	—	1000	10600	—	950		
<b>Notes</b>				<b>Notes</b>				<b>Hinweise</b>									
See notes 1 to 9, page E.2 to E.9				Voir notes 1 à 9, pages E.2 à E.9				Siehe Noten 1 bis 9 Seiten E.2 bis E.9									
+ Radial tyre without PR Marking.				Pneumatiques radiaux sans marquage PR				Radialreifen ohne PR Markierung									
The selection of tyres for compactors depends on the ground pressure required.				Le choix de pneumatiques pour rouleaux compacteurs dépend de la pression au sol requise.				Die Auswahl von Reifen für Verdichtungswalzen hängt von dem erforderlichen Bodendruck ab.									
(1) For Approved Rim Contours, consult the Commercial Vehicle Section, except for tyre sizes 11/80 R 20, 13/80 R 20 and 17/80 R 24 which are shown below.				Pour les contours de jante agréés, consulter le chapitre Véhicules Utilitaires, hormis pour les dimensions de pneumatiques 11/80 R 20, 13/80 R 20 et 17/80 R 24 qui figurent ci-dessous.				Für die genehmigten Felgenprofile, siehe das Kapitel Nutzfahrzeuge, mit Ausnahme der unten angeführten Reifenmasse 11/80 R 20, 13/80 R 20 und 17/80 R 24.									
(2) REFERENCE PRESSURES - See note 3, page E.4.				PRESSIONS DE REFERENCE - voir Note 3, page E.4.				REFERENZDRUCKE - Siehe Bemerkung 3, Seite E.4.									

### 22. RIMS FOR '80' SERIES SIZES - RADIAL

TYRE SIZE	APPROVED RIM CONTOURS
11/80 R 20	8.0 ; 8.0V; 7.33V
13/80 R 20	9.0; 9.00V; 7.33, 7.5, B7.5, 8.0, B8.0, 8.0V, 8.00V, 8.5, B8.5, 8.50V, 10.0, 10.00V
17/80 R 24	10.0; 10.00W; 9.0; 9.00V
<b>Notes</b>	
See notes 1 to 9, page E.2 to E.9	Voir notes 1 à 9, pages E.2 à E.9
See General Notes, §9.	Voir le § 9 des Notes générales.
<b>Hinweise</b>	
Siehe Noten 1 bis 9 Seiten E.2 bis E.9	
Siehe § 9 der Allgemeinen Bemerkungen.	

## TYRES FOR LIGHT EARTHMOVING EQUIPMENT

## 23. '70', '75', '80' AND WIDE BASE METRIC SERIES - RADIAL

TYRE SIZE DESIGNATION			MEASURING RIM WIDTH CODE (1)	TYRE DIMENSIONS (mm)				LOAD CAPACITY (kg)			
				DESIGN		MAXIMUM IN SERVICE		TRANSPORT		LOADING	
Load Indices		TRANS P 50 km/h Speed Symbol B	LOADING 10 km/h Speed Symbol A2	Section Width	Overall Diameter	Overall Width	Overall Diameter	LOAD 50 km/h Speed Symbol B (kg)	Inflation Pressure (2) (kPa)	LOAD 10 km/h Speed Symbol A2 (kg)	Inflation Pressure (2) (kPa)
<b>'80' SERIES</b>											
275/80 R 18	130	142	9.00	278	897	300	923	1900	375	2650	375
275/80 R 20	132	144	9.00	278	948	300	974	2000	375	2800	375
335/80 R 18	134	145	11.00	339	993	366	1025	2120	375	2900	375
335/80 R 20	136	147	11.00	339	1044	366	1076	2240	375	3075	375
365/80 R 20	141	153	11.00	360	1092	400	1127	2575	375	3650	375
405/80 R 25	152	163	13.00	407	1283	452	1335	3550	375	4875	375
445/80 R 25	157	169	14.00	445	1347	494	1404	4125	375	5800	375
525/80 R 25	168	179	17.00	530	1475	588	1542	5600	375	7750	375
<b>'75' SERIES</b>											
375/75 R 20	141	153	11.00	377	1070	407	1104	2575	375	3650	375
425/75 R 20	146	158	13.00	421	1146	467	1198	3000	375	4250	375
<b>'70' SERIES</b>											
365/70 R 18	135	146	11.00	360	969	400	1000	2180	375	3000	375
405/70 R 18	141	153	13.00	407	1025	452	1070	2575	375	3650	375
405/70 R 20	143	155	13.00	407	1076	452	1121	2725	375	3875	375
405/70 R 24	146	158	13.00	407	1178	452	1223	3000	375	4250	375
455/70 R 24	154	165	14.00	452	1248	502	1299	3750	375	5150	375
555/70 R 24	166	177	17.00	550	1388	611	1450	5300	375	7300	375
<b>Wide Base Sizes — Radial</b>											
15 R 22.5	152	165	11.75	387	1091	430	1132	3550	650	5150	650
18 R 19.5	160	173	14.00	457	1098	507	1149	4500	750	6500	750
18 R 22.5	161	175	14.00	457	1175	507	1224	4625	750	6900	750
<b>Notes</b>			<b>Notes</b>				<b>Hinweise</b>				
See notes 1 to 9, page E.2 to E.9			Voir notes 1 à 9, pages E.2 à E.9				Siehe Noten 1 bis 9 Seiten E.2 bis E.9				
(1)	See below for Approved Rim Contours.		Voir les contours de jante agréés ci-dessous				Siehe unten für die genehmigten Felgenprofile.				
(2)	REFERENCE PRESSURES - See note 3, page E.4.		PRESSIONS DE REFERENCE - voir Note 3, page E.4.				REFERENZDRUCKE - Siehe Bemerkung 3, Seite E.4.				

**24. RIMS FOR '70', '75', '80' AND WIDE BASE METRIC SERIES - RADIAL**

TYRE SIZE DESIGNATION			APPROVED RIM CONTOURS
Load Indices			
TRANSP 50 km/h Speed Symbol B	LOADING 10 km/h Speed Symbol A2		
<b>'80' SERIES</b>			
275/80 R 18	130	142	W8L; 9; W9
275/80 R 20	132	144	W8L; 9; W9; 9 SDC
335/80 R 18	134	145	11; 12
335/80 R 20	136	147	11; 11 SDC; 12; 12 SDC
365/80 R 20	141	153	11; 11 SDC; 12; 12 SDC
405/80 R 25	152	163	12.00/1.3; 13.00/1.4
445/80 R 25	157	169	13.00/1.4; 14.00/1.3; 14.00/1.5
525/80 R 25	168	179	17.00/1.7; 17.00/2.0
<b>'75' SERIES</b>			
375/75 R 20	141	153	11; 11 SDC; 12; 12 SDC
425/75 R 20	146	158	11; 11 SDC; 12; 12 SDC; 13; 13 SDC
<b>'70' SERIES</b>			
365/70 R 18	135	146	11; 12; 13
405/70 R 18	141	153	11; 12; 13
405/70 R 20	143	155	11; 11 SDC; 12; 12 SDC; 13; 13 SDC; 14
405/70 R 24	146	158	13
455/70 R 24	154	165	13; 14; DW14L; W15L; DW15L
555/70 R 24	166	177	16.00 T SDC
<b>Wide Base Sizes — Radial</b>			
15 R 22.5	152	165	11.75
18 R 19.5	160	173	14.00
18 R 22.5	161	175	14.00
<b>Notes</b>		<b>Notes</b>	
See notes 1 to 9, page E.2 to E.9		Voir notes 1 à 9, pages E.2 à E.9	
See General Notes, §9.		Voir le § 9 des Notes générales.	
		<b>Hinweise</b>	
		Siehe Noten 1 bis 9 Seiten E.2 bis E.9	
		Siehe § 9 der Allgemeinen Bemerkungen.	

## IDENTIFICATION CODES

### 25. TYRE IDENTIFICATION CODES FOR SERVICE AND TREAD TYPES

SERVICE		TREAD TYPES	
CODE	TYPE OF SERVICE	CODE	TREAD TYPE
<b>C</b>	Compactor	<b>C - 1</b>	Smooth
		<b>C - 2</b>	Grooved
<b>E</b>	Earthmover	<b>E - 1</b>	Rib
		<b>E - 2</b>	Traction
		<b>E - 3</b>	Rock
		<b>E - 4</b>	Rock Deep Tread
		<b>E - 7</b>	Flotation
<b>G</b>	Grader	<b>G - 1</b>	Rib
		<b>G - 2</b>	Traction
		<b>G - 3</b>	Rock
<b>H</b>	Highway		
<b>L</b>	Loader and Dozer	<b>L - 2</b>	Traction
		<b>L - 3</b>	Rock
		<b>L - 3 S</b>	Smooth
		<b>L - 4</b>	Rock Deep Tread
		<b>L - 4 S</b>	Smooth Deep Tread
		<b>L - 5</b>	Rock Extra Deep Tread
		<b>L - 5 S</b>	Smooth Extra Deep Tread
<p>The use of the above identification codes is at the discretion of the individual tyre manufacturer. L'utilisation des codes d'identification ci-dessus est laissée à la discrétion de chaque fabricant de pneumatiques. Der Einsatz der obigen identifizierungs Codes ist der Entscheidung der jeweiligen Reifenhersteller überlassen.</p>			