

MANTENIMIENTO

Gestión y Administración de Flotas de vehículos

Bogotá Febrero 2006

Objetivo

- Entender conceptualmente los objetivos y metodos de mantenimiento y la reestandarización.
- Conocer un metodo para la elaboración del Plan de Mantenimeinto.
- Manejar el concepto de administración del gasto.
- Saber como tener exito con la integración del trabajo de la gente.

Contenido

- Objetivos del Mantenimiento:
 - Disponibilidad
 - Confiabilidad
 - Optimización de costos.
- Administración del mantenimiento:
 - Metodos administrativos gerenciales.
 - Metodos administrativos de Mantenimiento.
- La Gente de Mantenimiento
- Los repuestos
- El plan de Mantenimiento.
- Los costos de mantenimiento.

Historia del Mantenimiento

- Primera generación.
 - Correctivo – Fallas
 - Preventivo – datos
 - Predictivo – Reestandarización.
 - Administración de Flotas

Temas de competencia

- Personal de mantenimiento.
- Repuestos y materiales.
- Llantas.
- Combustibles.
- Seguimiento a costos
- Presupuestos.

Periodos de mantenimiento

- Preventivo
 - Calibración de llantas
 - Lubricación
 - Reset de computadores.
- Predictivo
 - Medir fugas compresión.
 - Potencia
 - Espesor de bandas
 - Presiones de operación.
 - Etc.

Maquinas

- **El vehículo es una maquina, que como concepto de desplazamiento es un sentimiento permanente en la sociedad y su futuro esta asegurado en el horizonte de la humanidad.**

*COSTOS
DE
MANTENIMIENTO*

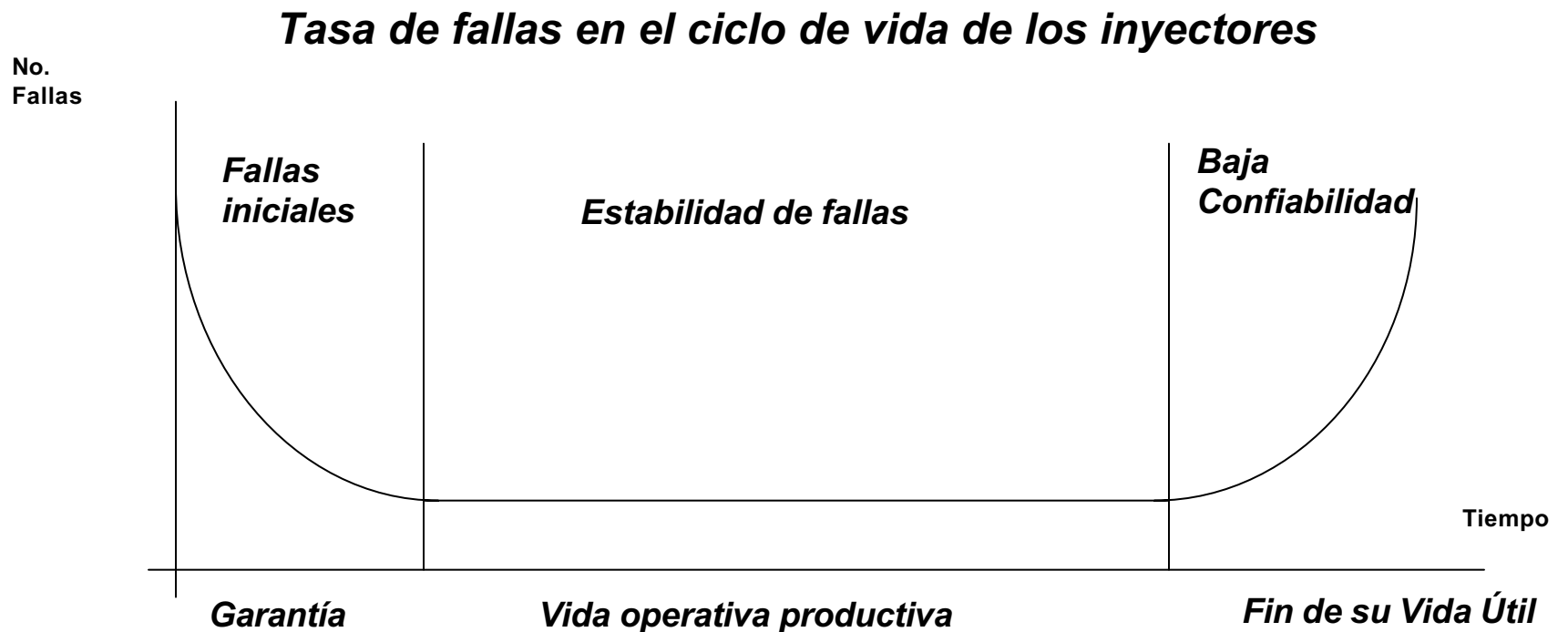
CONCEPTOS

Contenido

- Concepto de Vida Útil.
- Probabilidad de Falla.
- Métodos de Mantenimiento Vrs. Costos.
- Programa de monitoreo de condición.
- Más allá de su vida útil pronosticada.
- Métodos para extender la vida útil de las piezas.
- Costos de Mantenimiento.
- Variables de los costos para el presupuesto.
- El adecuado Modelo de Mantenimiento.
- Mejoramiento de los costos de Mantenimiento.

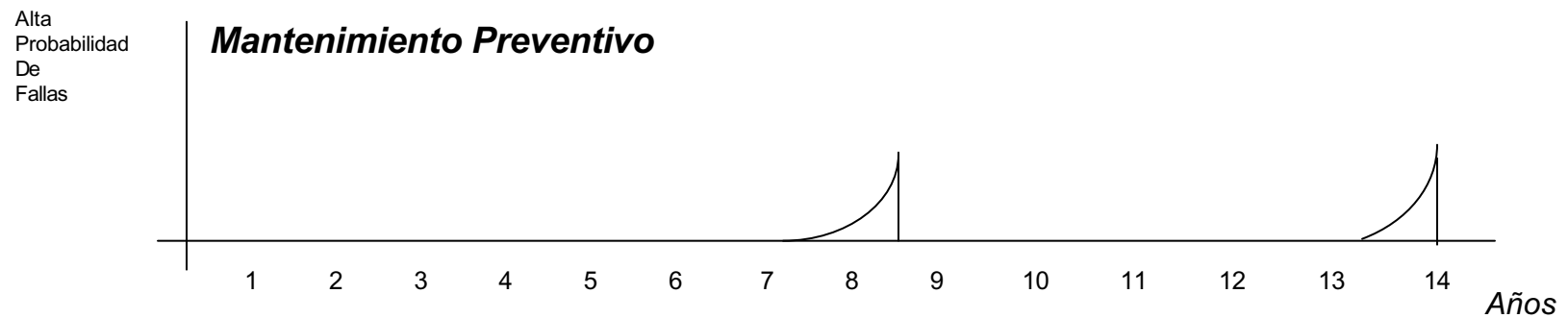
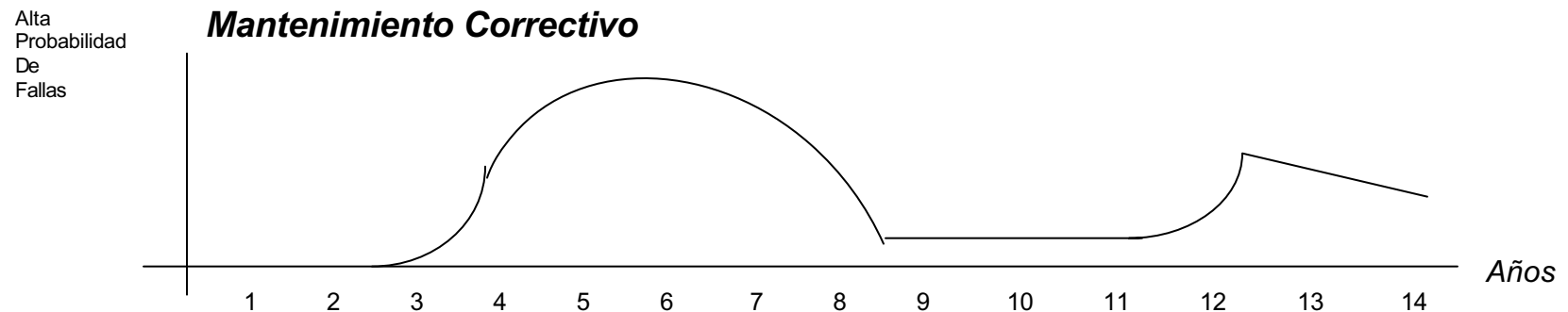
Concepto de Vida Útil

- Es el ciclo de vida de una pieza o componente considerando la calidad de su funcionamiento en el tiempo.

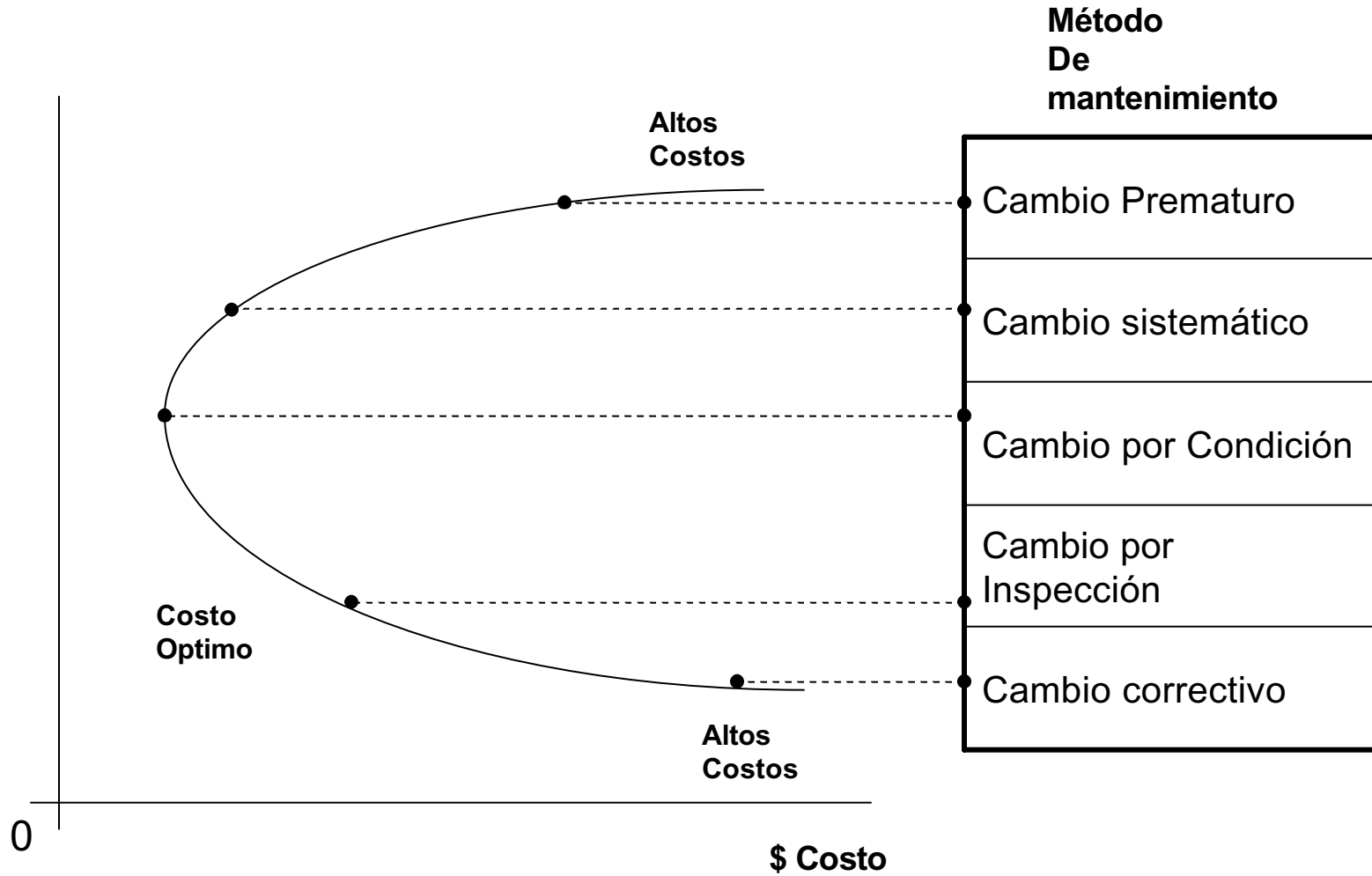


Probabilidad de Falla

- Dependiendo del modelo de Mantenimiento puede ocurrir:



Métodos de Mantenimiento Vrs. Costos

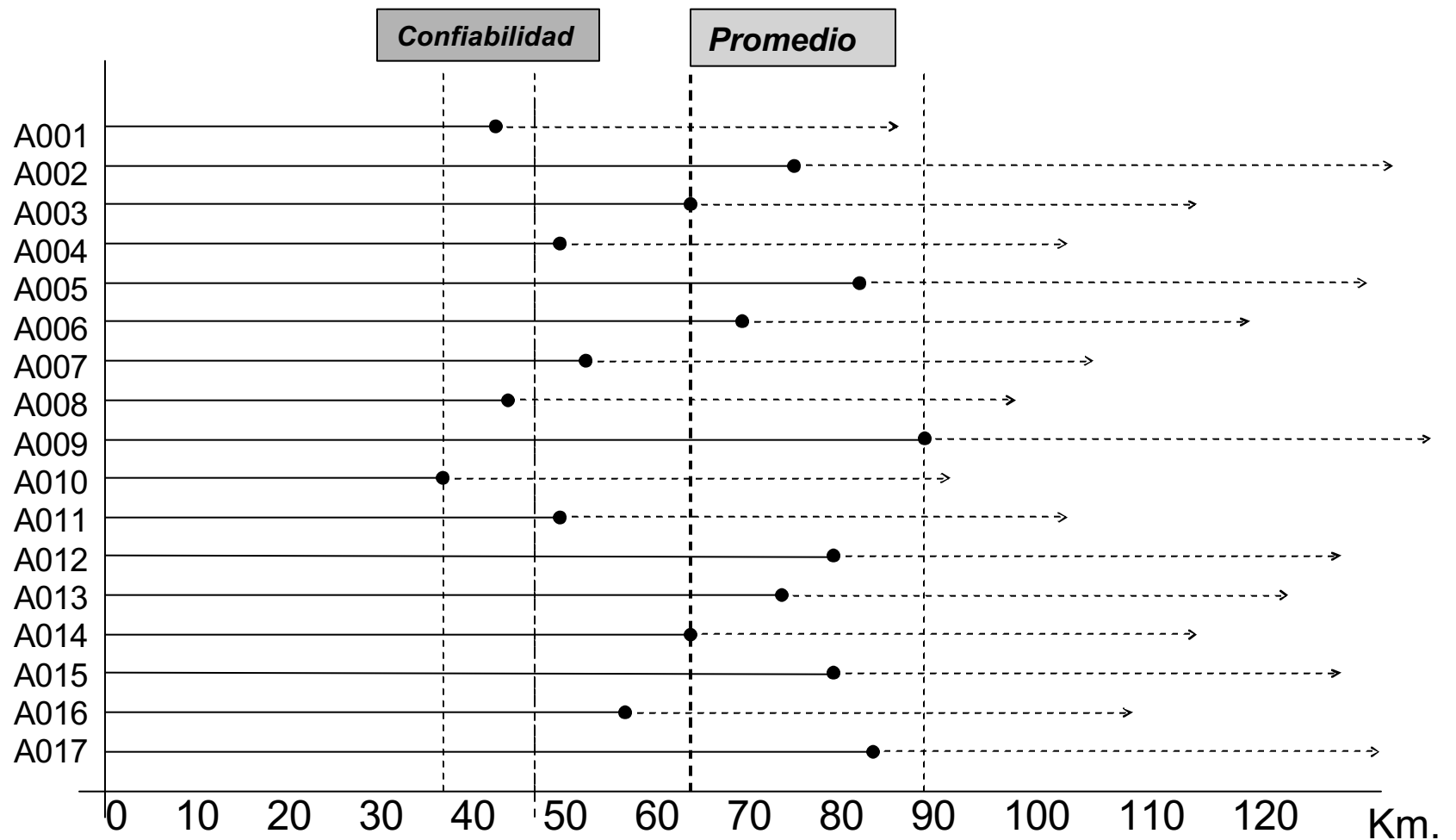


El desgaste Vrs. La Carga

- Aleatorio:
 - No se puede predecir el desgaste sobre cada pieza, no hay asignación programada de equipos a servicios,
- Controlado:
 - 1. Conocer los efectos de desgaste sobre las piezas dependiendo de la carga en este caso el tipo de servicio.
 - 2. Clasificar los servicios por los efectos de desgaste.
 - 3. Hacer la asignación de buses con el fin de controlar y predecir el desgaste de las piezas.
 - IDF – Índice de dispersión de flota.

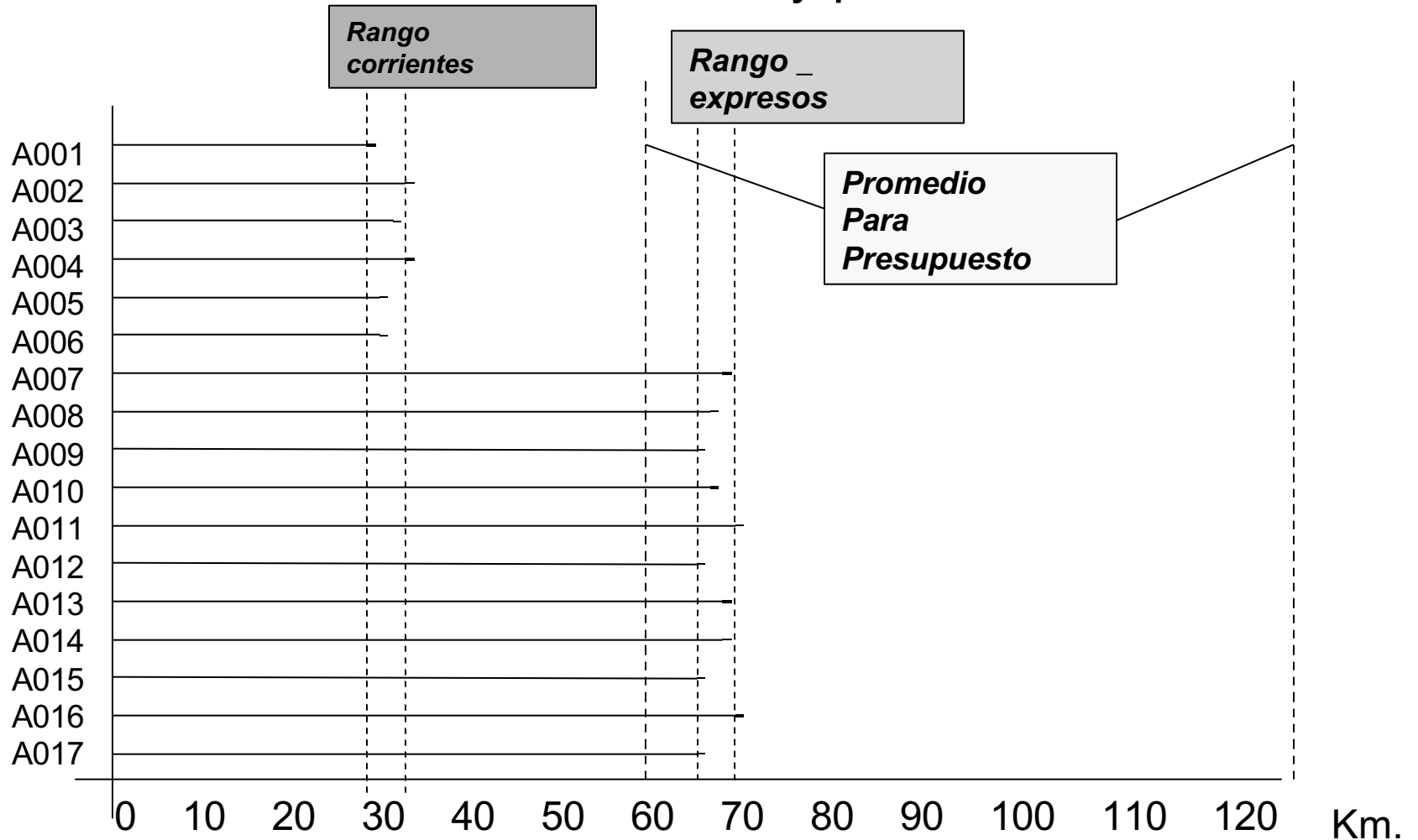
Vida Útil Vrs. Carga Aleatoria

- Momento de Cambio aleatorio y no predecible.



Vida Útil Vrs. Carga Controlada

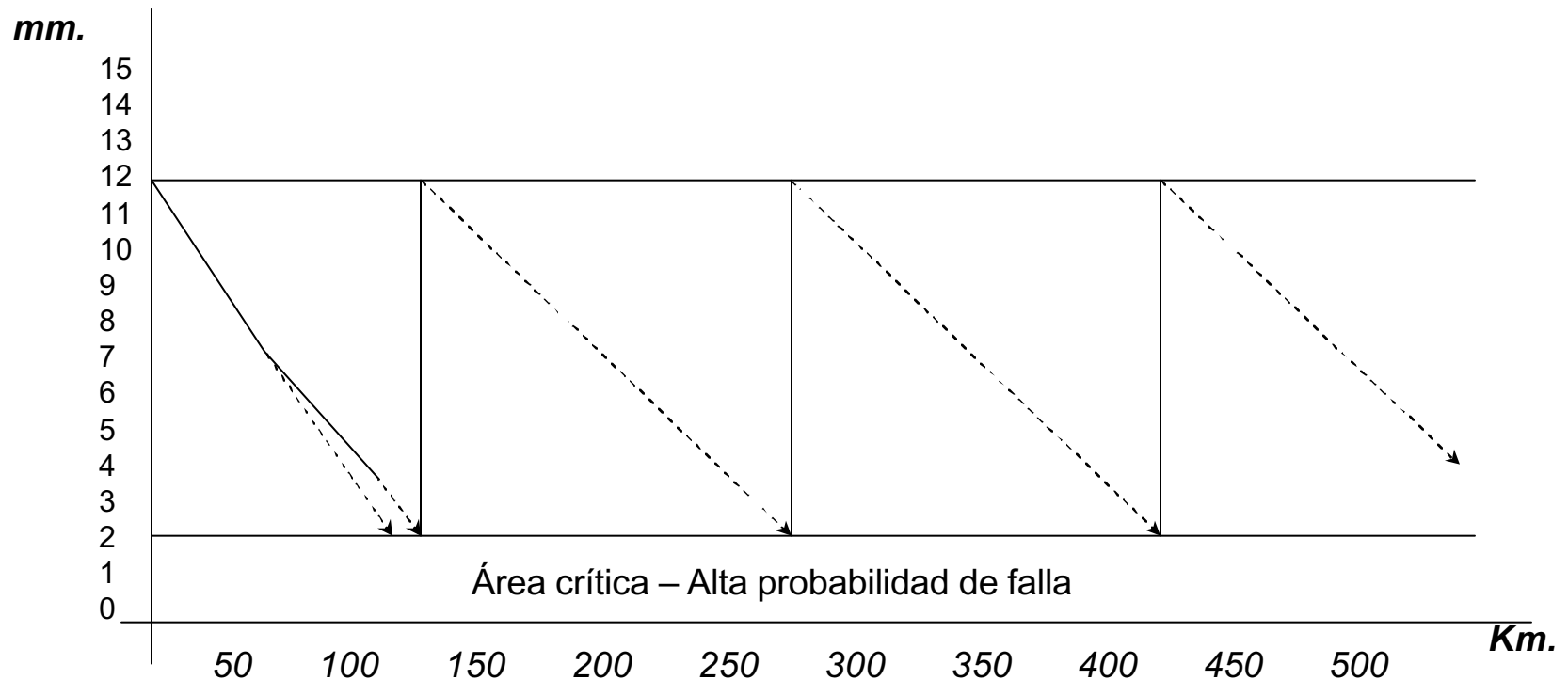
- Momento de cambio controlado y predecible.



Programa de Monitoreo de Condición

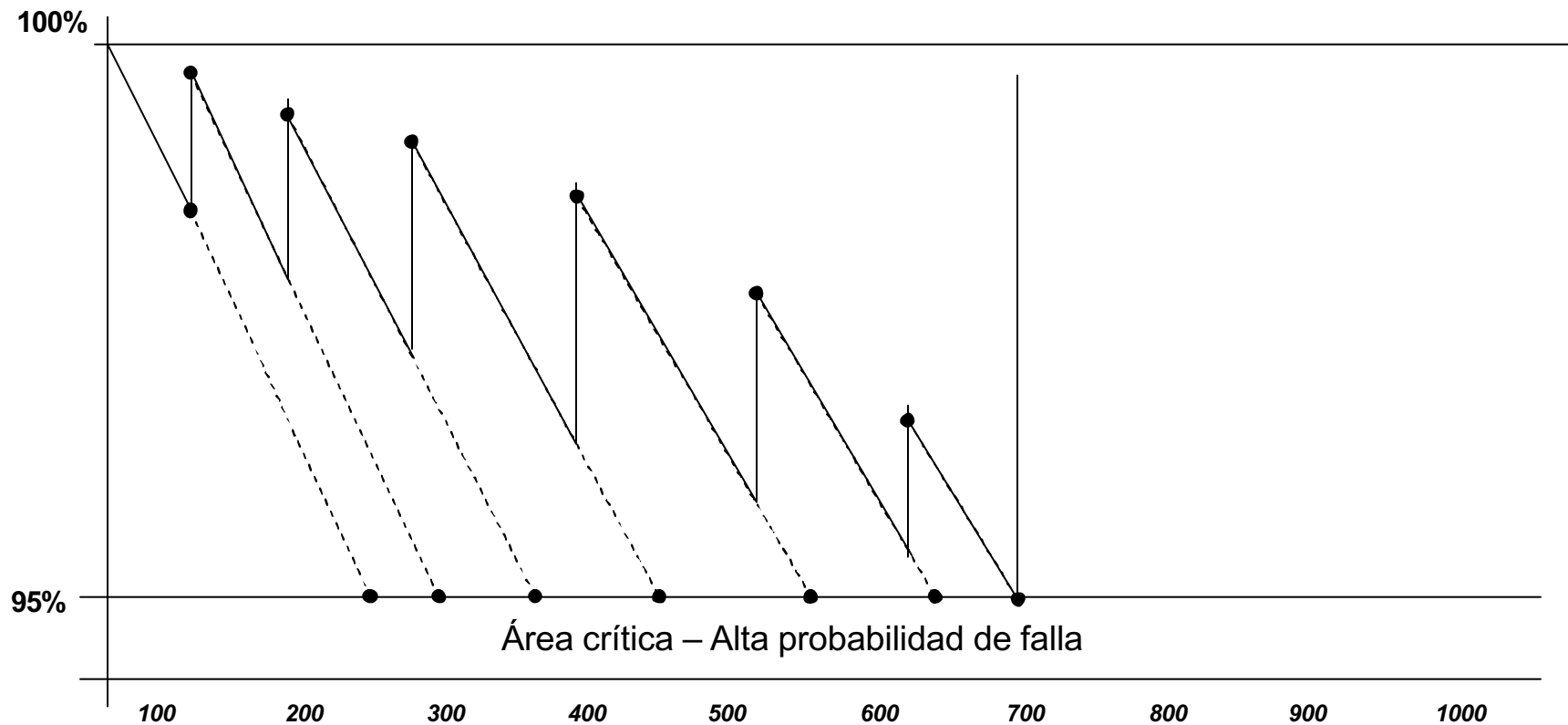
- Acompañamiento al desgaste de piezas y componentes.

Ciclo de vida de las bandas de los frenos



Concepto del Mantenimiento Preventivo

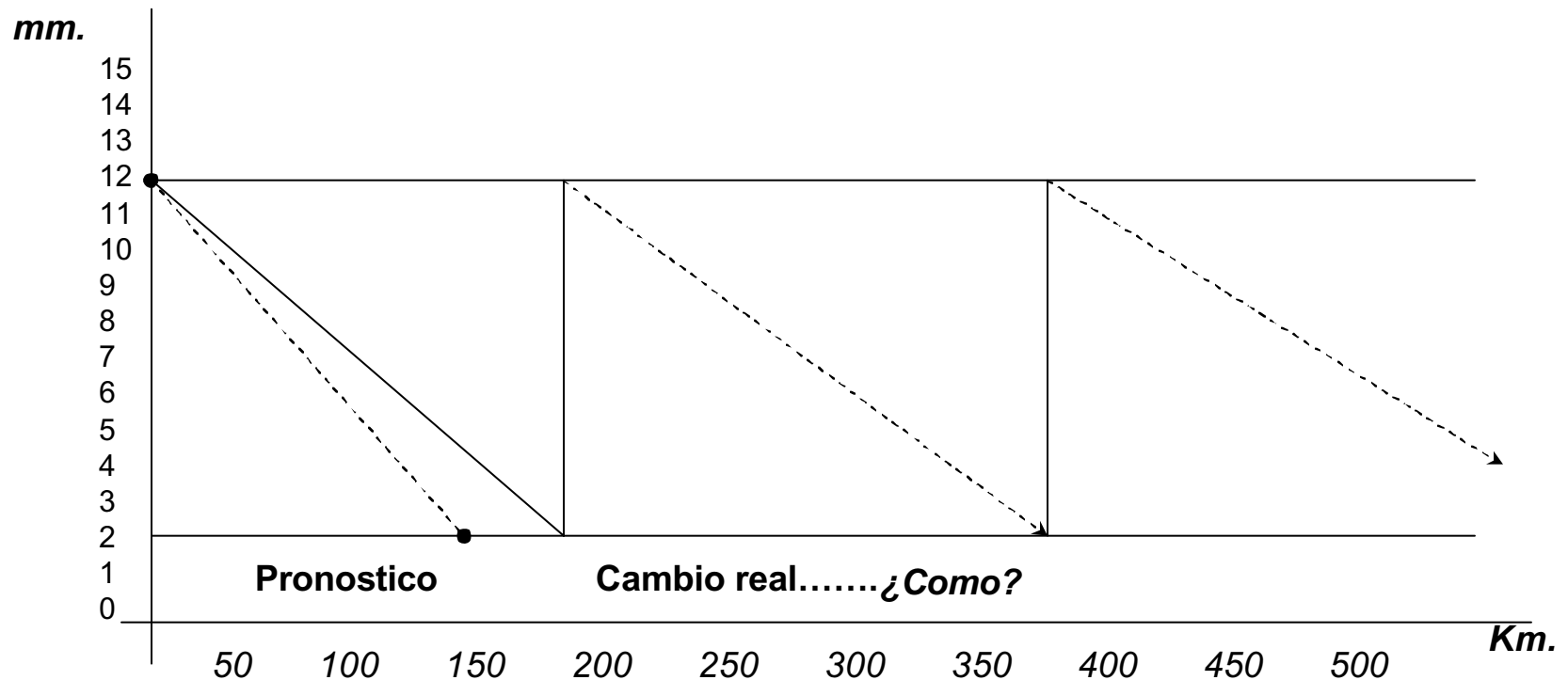
- Acciones para restablecer la confiabilidad de los componentes.



Mas allá de su vida útil pronosticada

- El fabricante sugiere cambiar cada pieza con un criterio de promedio de vida útil, buscando mayor confiabilidad.

Oportunidades para extender la vida útil de las piezas



Métodos para extender la vida útil de las piezas.

- Planeación del Mantenimiento.
- Programa de lubricación.
- Ajustes a los mejores estándar de funcionamiento.
- Calibraciones oportunas.
- Limpieza.
- Cambios de piezas de fricción, oportunas.
- Seguimiento al desgaste, (PMC).

Economía por ajuste a Tiempo

Fallas por lubricación deficiente

Administración de las vidas útiles en una flota

- Clasificación de las piezas.
- Cuantificación de las piezas en operación.
- Vida útil proyectada por el fabricante.
- Condiciones de funcionamiento.
 - Estándar.
 - Variables.
- Vida útil esperada.
- Objetivo de vida útil por pieza.

Clasificación de las Piezas.

- Las piezas se clasifican por el componente a que pertenecen.
 - Motor.
 - Caja de velocidades.
 - Diferencial.
 - Sistema de frenos.
 - Sistema de Dirección.
 - Suspensión.
 - Sistema eléctrico.
 - Sistema Electrónico.
 - Carrocería.

Clasificación de Vidas Útiles

- Preventivo Sistemático:
 - Con una vida útil determinada por kilómetros, horas de operación, etc.
- **Preventivo Por Condición:**
 - Desgaste relacionado con la carga.
- Correctivo Accidental:
 - Desgaste o deterioro causado por condiciones externas durante la operación.
- Correctivo por Defecto:
 - Defecto o inexistencia de plan de mantenimiento.

Preparación para el arranque

- **Conocimiento de los componentes y especificaciones del vehículo.**
- **Definición de las necesidades de mantenimiento.**
- **Selección de personal técnico.**
 - Criterios:
 - Conocimientos técnicos
 - Experiencia mínima
 - Valores fundamentales del individuo
- **Consecución de recursos.**

Alistamiento Inicial de los vehículos

ARRANQUE

Prevención de fallas iniciales

- **Establecimiento de causas de las fallas iniciales**
 - Diseño
 - Materiales
 - Montaje
- **Identificación de fallas**
 - Desalineación del segundo vagón, suspensión.
 - Fallas del sistema control electrónico
 - Accidentes
- **Acciones:**
 - Análisis de fallas por el metodo Analisis Sistemático de Componentes (sistema ASC)
 - Campañas preventivas para controlar las fallas identificadas
 - Análisis de riesgos para minimizar accidentes.

Programa de control de pérdidas

- Control de pérdidas de servicios
 - Analisis de causas
 - Sistema de puertas de servicio
 - Sistema de control electronico
 - Acciones:
 - Analisis de fallas por el metodo ASC (Analisis Sistemático de Componentes).
 - Campaña de eliminación de causas en cada una de las fallas diagnosticadas.

Programa de control de perdidas

- Control de Multas de transmilenio.
 - Diseño del programa MALOCA.
 - Implementación de acciones preventivas para cada uno de los motivos de multas por parte de transmilenio.

Plan de Optimización y Mejoramiento

Oportunidades para mejorar

- Rendimiento de combustible.
- Rendimiento de llantas
- Consumo de filtros

Rendimiento de Combustible

- Rendimiento inicial 5.56 kilómetros por galón
 - Análisis de causas
 - Activación continua del Kick Down.
 - Obstrucción del sistema de admisión.
 - Operación inadecuada del vehículo.
 - **Acciones:**
 - Se suspendió el Kick Down.
 - Continuo mantenimiento al sistema de admisión
 - Recomendaciones de operación
- Rendimiento actual 6.07 kilómetros por galón

Rendimiento de llantas

- **Rendimiento inicial de llantas 70.800 kilómetros.**
 - Análisis de causas:
 - Marca de llantas
 - Alineación de dirección
 - Alineación de ejes
 - Calibración de presiones
 - Desgastes irregulares (propias del diseño del vehículo)
 - **Acciones:**
 - Selección de las marcas de llantas por rendimiento
 - Plan de alineación, periodica, de dirección.
 - Plan de alineación, periodica, de ejes.
 - Programación diaria de 30 buses para calibración de presiones.
 - Identificación de tipos de desgaste y analisis de fallas.
- **Rendimiento actual de llantas 84.000 kilometros.**

Puntos para Optimizar

- Disponibilidad de la flota.
- Confiabilidad.
- Consumo de repuestos.
- Mano de Obra.
- Tiempos de paro de vehículos.
- Tiempo de respuesta en caso de accidentes.

Cuentas Contables - Gastos

CHASIS

- Motor.
- Caja Voith.
- Diferencial + Cardán.
- Sist. Rodaje + Mandos finales.
- Suspensión
- Sistema frenos.
- Sistema Dirección.
- Sistema Eléctrico
- Sistema electrónico.
- Chasis + Articulación.
- Carecería

CARROCERÍA

- Frente
- Trasero
- Lat. Izq.
- Lat. Der.
- Piso + Sanfona
- Techo
- PNI – Programa Nueva Imagen.
- Puertas
- Correctivo

PROGRAMADOS

- Combustible
- Aceite Motor
- Aceite ATF
- Aceite Diferencial
- Grasa
- Refrigerante
- Filtro Combustible
- Filtro Aire
- Filtro aceite motor
- Trampa de agua
- Filtro Caja Voith.
- Filtro Secador de Aire
- Filtro Dirección
- Llantas Nuevas
- Llantas Reencauche
- Llantas Reparación
- Combustible

MOTIVOS

Mantenimiento Programado
 Mantenimiento No Programado
 Programa Nueva Imagen
 Alistamiento Flota
 Accidentes tipo I delantero
 Accidentes Tipo II Trasero
 Accidentes tipo III Lat_Izq
 Accidentes tipo IV Lat_Der
 Accidentes tipo V Infraestructura.
 Accidente tipo VI de Operación
 Devolución a Proveedor
 Dada de Baja
 Por Garantía
 Ajuste de Inventario Físico Faltante
 Terceros

ACCIDENTES

Accidentes tipo I delantero
 Accidentes Tipo II Trasero
 Accidentes tipo III Lat. Izquierda
 Accidentes tipo IV Lat. Derecha
 Accidentes tipo Infraestructura.
 Accidente tipo VI De Operación



PLAN DE MANTENIMIENTO

PLANEACIÓN DE MANTENIMIENTO

PLAN DE MANTENIMIENTO METODOLOGIA

- **P** lanear
- **H** acer
- **V** erificar
- **A** ctuar

PLAN DE MANTENIMIENTO

Planear

- **Definir tareas de mantenimiento preventivo**
 - Inspeccionar
 - Probar
 - Verificar
 - Cambiar
 - Calibrar
 - Alinear
 - Ajustar
 - Reconstruir
 - Lubricar
 - Limpiar

PLAN DE MANTENIMIENTO

Planear

- **Identificar componentes a intervenir**

- Motor
- Transmisión
- Eje cardán
- Diferencial
- Sistema de Frenos
- Sistema de Dirección
- Sistema eléctrico
- Sistema de Puertas
- Estribos
- Pasamanos
- Consolas
- Piso
- Sillas
- Vantanas
- Claraboyas

PLAN DE MANTENIMIENTO

Planear

DEFINIR TAREAS Y ACTIVIDADES

- **DESARROLLAR LAS TAREAS
NECESARIAS PARA EL MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**
- **CLASIFICAR LAS TAREAS POR OFICIO**
- **AGRUPARLAS EN ACTIVIDADES**

PLAN DE MANTENIMIENTO

Planear

- **Establecer periodos de ejecución**
 - Cada 7.000 kilometros, para estandarizar el mantenimiento preventivo con los cambios de aceite.
 - Si cambiamos a un aceite que cumpla con la norma VDS2, lo llevariamos a 10.000 kilometros.
 - Identificando el ritmo de kilometros por bus y de la flota, llevariamos en mantenimiento preventivo por numero de dias.
 - Trabajaríamos a cuatro buses diarios durante venticinco dias habiles del mes.

PLAN DE MANTENIMIENTO

Planear

- **Identificación de recursos para cada tarea**
 - **Gente**
 - **Procedimientos**
 - **Tiempo**
 - **Especialidad técnica**
 - **Repuestos**
 - **Otros Insumos**
 - **Areas**
 - **Equipos**
 - **Herramientas**

PLAN DE MANTENIMIENTO

- Crear las actividades sistematicas en el modulo de mantenimiento del sistema de información INFOMANTE.
 - Cada actividad es clasificada y asociada a un oficio.
 - Cada actividad contiene una o varias tareas de mantenimiento.

PLAN DE MANTENIMIENTO

- Asociar cada actividad sistemática a cada uno de los vehículos de la flota.

PLAN DE MANTENIMIENTO

- Asignar una fecha inicial para cada una de las actividades y para cada equipo.

PLAN DE MANTENIMIENTO

- Asignar el periodo con que se ejecuta cada actividad en cada vehículo.

PLAN DE MANTENIMIENTO

- Imprimir las ordenes de trabajo para ser ejecutadas.

PLAN DE MANTENIMIENTO

Hacer

- Coordinar la disponibilidad de los vehículos en la fecha y hora establecidos por el programa.
- Preparar los recursos necesarios ya definidos para ejecutar cada una de las tareas de **Mantenimiento Preventivo**, deben estar listos 24 horas antes de la ejecución de las tareas.

PLAN DE MANTENIMIENTO

Hacer

- **EJECUTAR** cada tarea con:
 - Persona especializada
 - Siguiendo el procedimiento establecido.
 - Ejecutando la tarea en el tiempo establecido.
 - Utilizando los recursos ya preparados

PLAN DE MANTENIMIENTO

Hacer

- Reportar la disponibilidad del vehículo a control.

PLAN DE MANTENIMIENTO

Verificar

- Diligenciar la orden de trabajo:
 - Hora de inicio de la tarea
 - Hora de finalización.
 - Tiempo empleado.
 - Acciones ejecutadas
 - Repuestos consumidos

PLAN DE MANTENIMIENTO

Verificar

- Cerrar la orden de trabajo ya ejecutada y diligenciada.
 - De las tareas de evaluación que generen otras tareas, se crean los **ordenes de trabajo**.
 - Se solicitan repuestos para las tareas pendientes.

PLAN DE MANTENIMIENTO

Verificar

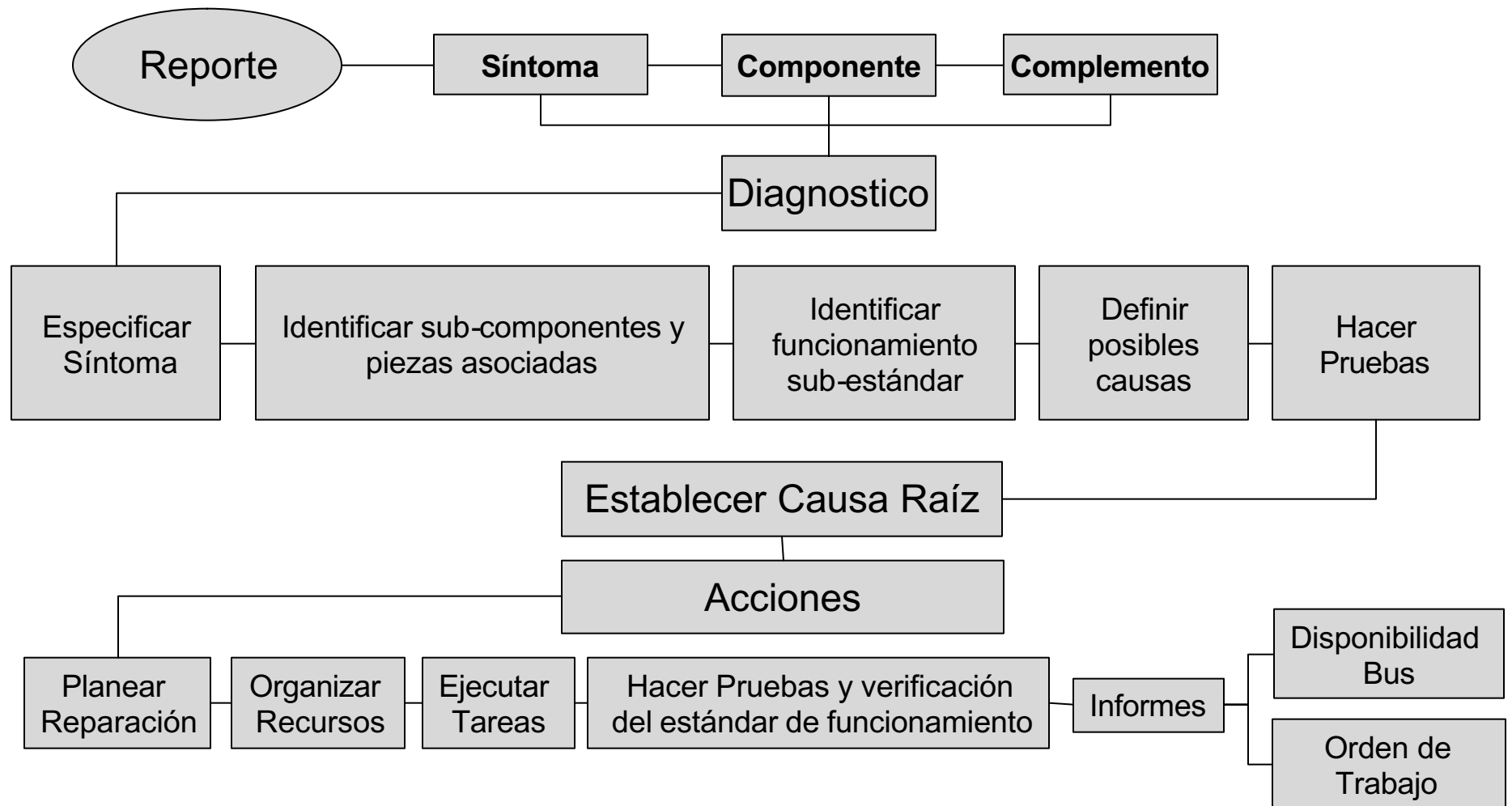
- Se generan reportes necesarios para el analisis de la gestión del **MANTENIMIENTO PERVENTIVO.**
- Se utilizan herramientas estadísticas Ej:(Pareto), para definir la estrategia de y el tipo de
 - **MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

PLAN DE MANTENIMIENTO

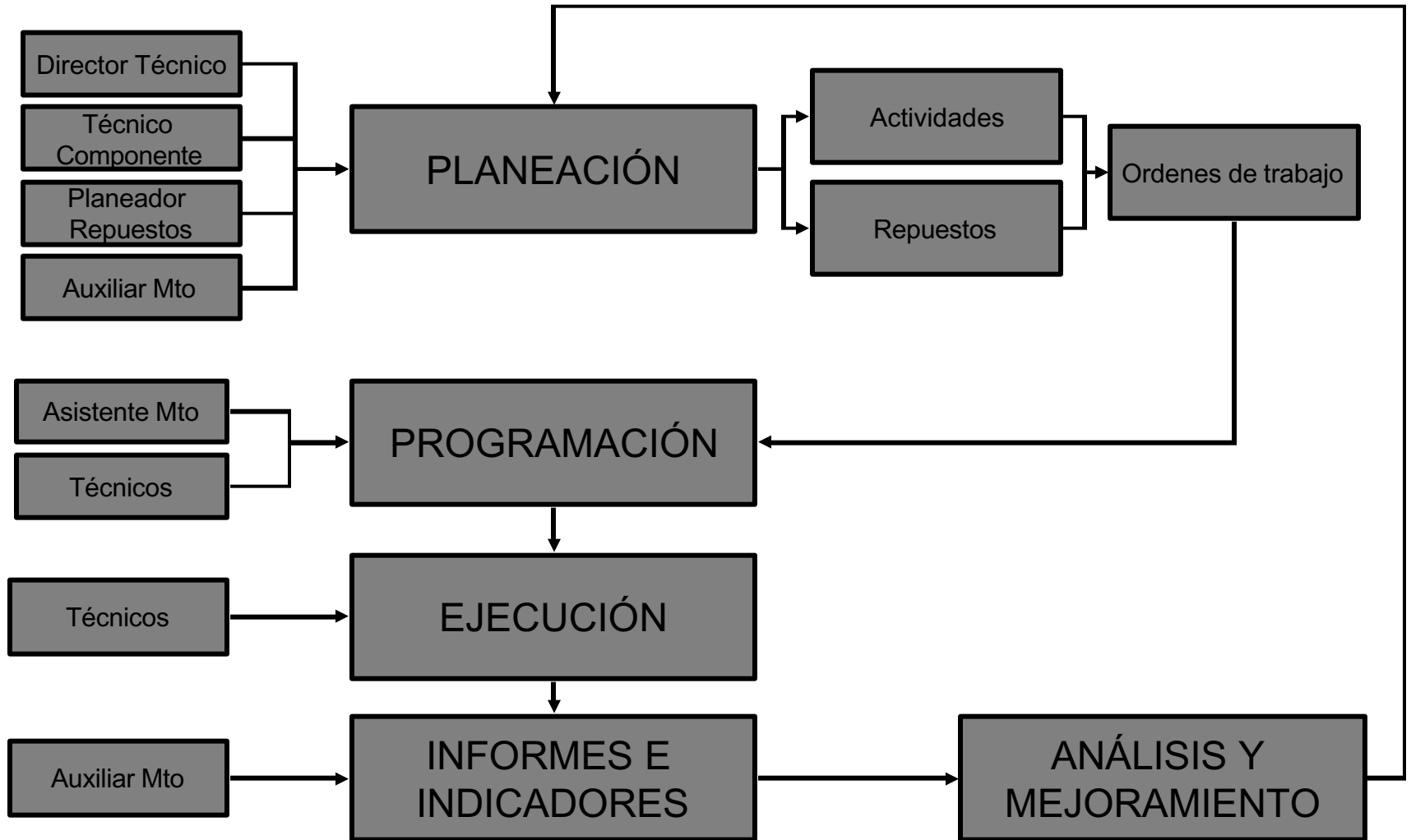
Actuar

- Se programa la ejecución de las tareas que resultarán de la evaluación de cada vehículo.
- Se toman acciones y se plantean nuevas estrategias y tipos de mantenimiento en caso de que sea necesario o se mantiene un constante mejoramiento del proceso actual.

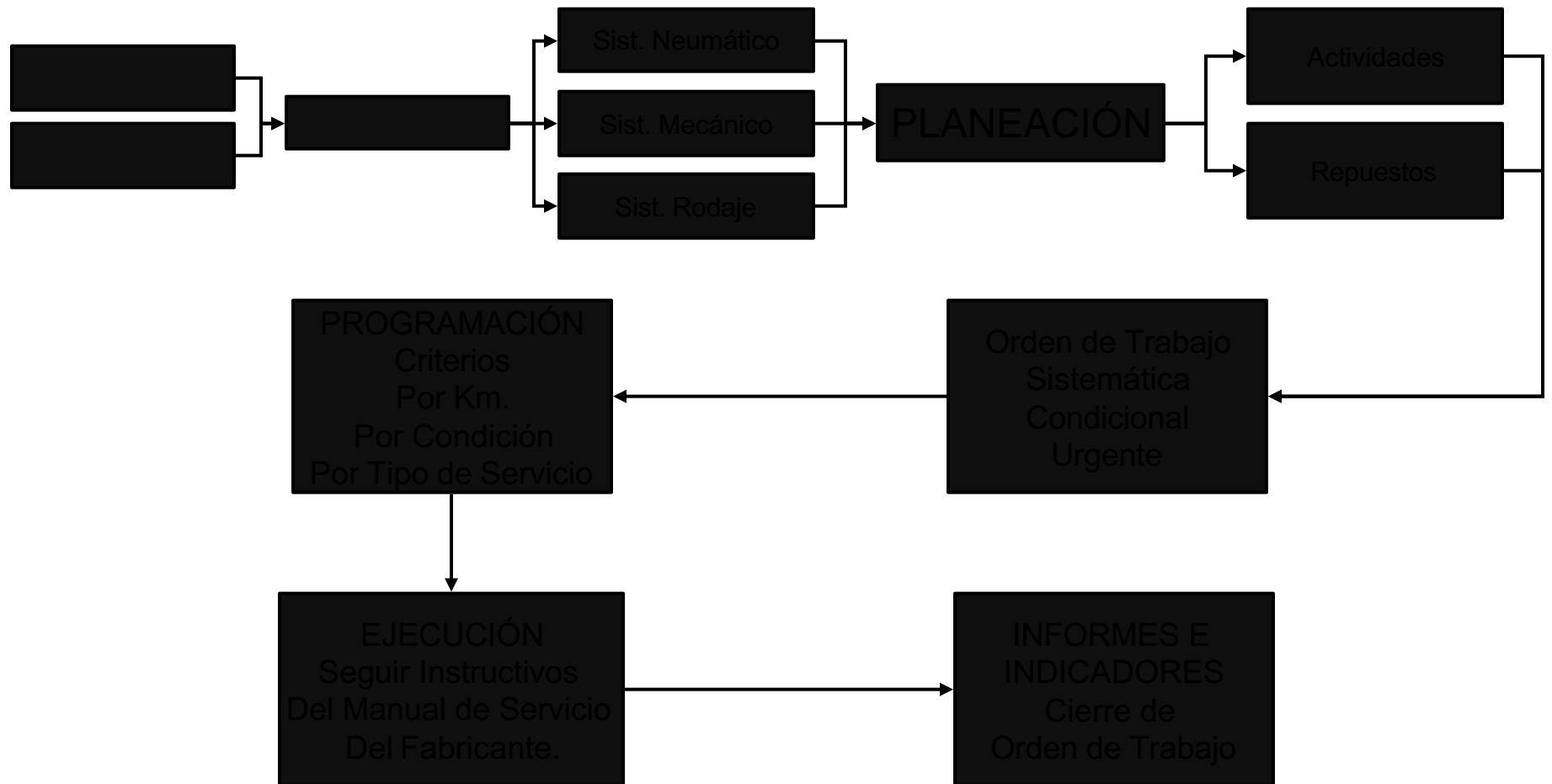
Mantenimiento no Programado



Flujo General Mantenimiento



Mantenimiento Frenos y Sistema de Rodaje



Turno de Mantenimiento

