

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
SEDE LATACUNGA

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO INGENIERO AUTOMOTRIZ**

TEMA:

**“DISEÑO Y EJECUCIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO,
ACTUALIZACIÓN Y READECUACIÓN DE LOS EQUIPOS DE
ALINEACIÓN Y BALANCEO DE RUEDAS DEL LABORATORIO
DE MECÁNICA DE PATIO”**

**SANTIAGO FERNANDO CHILUISA CALALA
DIEGO ORLANDO PROAÑO MOLINA**

**DIRECTOR: ING. JUAN CASTRO
CODIRECTOR: ING. NESTOR ROMERO**

LATACUNGA JULIO 2007

INDICE

Carátula	i
Certificación	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN	1
---------------------	----------

1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación	2
1.3 Objetivo general	3
1.4 Objetivos específicos	3
1.5 Alcances y metas	4

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO	5
----------------------	----------

2.1 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE ALINEACIÓN	5
2.1.1 Alineadora BEAR PACE 100 función	5
2.1.2 Diseño ilustrativo de la máquina	5
2.1.3 Accesorios	6
2.2 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE BALANCEO	7
2.2.1 Balanceadora de neumáticos BEISSBARTH Microtec 810 función	7
2.2.2 Diseño ilustrativo de la máquina	7
2.2.3 Accesorios	9
2.2.4 Diseño ilustrativo del panel de mandos del equipo de balanceo	9

2.3 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL ELEVADOR DE COLUMNAS	10
2.3.1 Elevador de columnas marca ZIPPO función	10
2.3.2 Diseño ilustrativo de la máquina	10
2.3.3 Accesorios	12
2.4 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ALINEACIÓN Y BALANCEO	12
2.4.1 Área de operaciones	12
2.4.2 Características físicas del área	12
2.5 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS	13
2.5.1 Accesorios complementarios	13
CAPITULO III	
DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DE LOS EQUIPOS	15
3.1 IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO	15
3.1.1 Mantenimiento definición	15
3.1.1.1 Objetivos del Mantenimiento	15
3.1.2 Mantenimiento Preventivo	16
3.1.2.1 Objetivos del mantenimiento preventivo	16
3.1.3 Mantenimiento correctivo	16
3.1.3.1 Objetivos del mantenimiento correctivo	17
3.2 ACTUALIZACIÓN DE DATOS DE ALINEACIÓN DE RUEDAS	17
3.3 DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE ALINEACIÓN	17
3.4 DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE BALANCEO	20
3.5 DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DEL ELEVADOR DE COLUMNAS	21
3.6 ELABORACIÓN DE HOJAS GUÍAS PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE ALINEACIÓN Y BALANCEO	23

3.6.1	Importancia de la Alineación	23
3.6.1.1	Camber o ángulo de inclinación de las ruedas	25
3.6.1.2	Caster o ángulo de inclinación del eje	26
3.6.1.3	Toe o convergencia	27
3.6.1.4	Nuevas tecnologías en la alineación de neumáticos	28
3.6.2	Importancia del balanceo	30
3.6.2.1	Desequilibrio estático	31
3.6.2.2	Desequilibrio dinámico	31
3.6.2.3	Nuevas tecnologías en el balanceo de neumático	31
3.6.3	Hojas guías para prácticas de laboratorio	33

CAPITULO IV

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE CORREDIZO EN EL ELEVADOR MARCA ZIPPO 34

4.1	Introducción	34
4.2	Diseño del puente corredizo para el elevador marca ZIPPO	35
4.2.1	Tipo de material	35
4.2.2	Cálculo del puente corredizo	35
4.2.2.1	Cálculo del esfuerzo y factor de seguridad	38
4.2.2.2	Cálculo de la soldadura	41
4.3	Construcción del puente corredizo para el elevador marca ZIPPO	42
4.3.1	Montaje del puente corredizo y gato hidráulico	45
4.3.1.1	Construcción de la base para el gato hidráulico	45
4.3.1.2	Pintura del conjunto	47
4.3.1.3	Ensamblaje del conjunto puente corredizo y gato hidráulico	47

CAPITULO V

READECUACIÓN DEL ESPACIO FÍSICO 49

5.1	IMPLEMENTACIÓN DE NORMALIZACIÓN DE TRABAJO	49
5.1.1	Normas de seguridad y trabajo en el Laboratorio de Mecánica de Patio	50

5.2 OPTIMIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y NEUMÁTICAS	52
5.2.1 Instalaciones eléctricas	52
5.2.2 Instalaciones neumáticas	58
5.3 INSTALACIÓN DE ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS PARA EL EQUIPO DE ALINEACIÓN	59
5.3.1 Instalación del espejo	59
5.3.2 Instalación del puente corredizo	60
5.4 READECUACIÓN DE PINTURA DE PAREDES Y PISO	60
5.4.1 Pintado total de la pared	60
5.4.2 Pintado de piso	61
5.5 SEÑALIZACIÓN DEL ESPACIO FÍSICO CON NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	64
5.5.1 Señalización	64
5.5.2 Clases de Señalización	65
5.5.2.1 Principios básicos de las señales de seguridad	65
5.5.2.2 Clases de señales de seguridad	65
5.5.2.3 Colores de señalización para áreas de trabajo	67
5.5.2.4 Dimensiones de la demarcación	68
5.5.3 Instalación del las rotulaciones correspondientes	72
5.5.4 Demarcación para áreas de trabajo	76
 CAPITULO VI	
EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO A TRAVÉS DE DOCUMENTACIONES ELABORADAS	78
 6.1 EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE ALINEACIÓN	 78
6.1.1 Estante portátil	78
6.1.2 Computador	79
6.1.3 Impresora	80
6.1.4 Unidades de ruedas delanteras	80
6.1.5 Unidades de ruedas traseras	81

6.1.6 Cables de conexión	81
6.1.7 Tornamesas giratorias delanteras	81
6.1.8 Tornamesas desplazables traseras	84
6.1.9 Abrazaderas de auto centrado	86
6.1.10 Depresor del pedal de freno	88
6.1.11 Depresor de volante	89
6.1.12 Equipo completo de alineación	90
6.2 EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DEL	
EQUIPO DE BALANCEO	91
6.2.1 Equipo completo	91
6.2.2 Interruptor general	92
6.2.3 Cable de alimentación	92
6.2.4 Panel de control porta pesos	93
6.2.5 Panel de mandos	93
6.2.6 Cáster protección rueda	94
6.2.7 Brida	95
6.2.8 Calibre protección distancia	96
6.2.9 Pinza contrapesos	97
6.2.10 Calibre medición anchura	97
6.2.11 Adaptador universal	98
6.2.12 Calibre especial para llantas de aluminio	99
6.3 EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DEL	
ELEVADOR DE COLUMNAS	99
6.3.1 Columna vertical	99
6.3.2 Pista horizontal de alojamiento del vehículo	102
6.3.3 Cilindro de simple efecto	103
6.3.4 Base de la columna	104
6.3.5 Pared de tope de ruedas delanteras	104
6.3.6 Tope de paro automático de carrera final de subida	104
6.3.7 Interruptor de subida y bajada	105
6.3.8 Rampa de ascenso	105
6.3.9 Tope mecánico de seguridad	106
6.3.10 Bomba hidráulica	106

6.3.11 Accesorios	107
6.3.12 Puente corredizo	107
6.3.13 Gato hidráulico manual	108
CAPITULO VII	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	109
7.1 Conclusiones:	109
7.2 Recomendaciones	110
BIBLIOGRAFÍA	111
ANEXOS	
ANEXO “A” ACTUALIZACIÓN DE DATOS DE LA ALINEADORA DE RUEDAS	
ANEXO “B” HOJAS GUIAS PARA PRÁCTICAS DE ALINEACIÓN Y BALANCEO EN EL LABORATORIO DE MECÁNICA DE PATIO	
ANEXO “C” ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y PLANOS DEL PUENTE CORREDIZO	
ANEXO “D” NORMA DE SOLDADURA AGA	
ANEXO “E” NORMA DE SEGURIDAD INEN	
ANEXO “F” PLANO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y NEUMÁTICAS	

INDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PAG.
Figura 2.1 Alineadora	5
Figura 2. 2 Accesorios de la Alineadora	6
Figura 2. 3 Balanceadora	7
Figura 2. 4 Accesorios de la Balanceadora	9
Figura 2. 5 Panel mando balanceadora	9
Figura 2. 6 Elevador Electro-hidráulico	11
Figura 2. 7 Puente corredizo	12
Figura 2. 8 Área de Operaciones	13
Figura 2. 9 Accesorios Complementarios	14
Figura 3.1. Ángulos de Alineación	25
Figura 3.2. Angulo Camber	25
Figura 3.3. Corrección del Camber	26
Figura 3.4. Ángulo Caster – corrección	27
Figura 3.5. Ángulo Toe o Convergencia	27
Figura 3.6. Corrección de Convergencia	28
Figura 3.7. Alineadora por rayos de alta frecuencia	29
Figura 3.8. Sensores de transmisión de alta frecuencia	30
Figura 3.9. Ilustraciones de la Alineación en 3D	30
Figura 3.10. Equipos de Balanceo	31
Figura 3.11. Equipo de Balanceo con Ilustraciones en 3D	32
Figura 3.12. Equipo de Balanceo Portátil	33
Figura 4.1. Modelos de puentes corredizos	34
Figura 4.2. Modelos de guías de deslizamiento	35
Figura 4.3. Cortado y pulido riel principal del puente corredizo	42
Figura 4.4. Trazado y cortado placas laterales	42
Figura 4.5. Pulido placas laterales y riel principal	43
Figura 4.6. Comprobación previa de los elementos	43
Figura 4.7. Doblado de las placas laterales	43
Figura 4.8. Corrección de desigualdades	44

Figura 4.9. Corte de partes exedentes	44
Figura 4.10. Puntos de suelda previos	44
Figura 4.11. Construcción de agarraderas	44
Figura 4.12. Soldadura del conjunto	45
Figura 4.13. Corte de la base	45
Figura 4.14. Armado, soldado, pulido y perforado de la placa base	46
Figura 4.15. Perforación del gato hidráulico	46
Figura 4.16. Construcción de un soporte para el gato hidráulico	46
Figura 4.17. Limpieza de residuos y preparación de los elementos para pintura general	47
Figura 4.18. Pintura general conjunto puente corredizo	47
Figura 4.19. Ensamblaje de todo el conjunto puente corredizo y gato hidráulico	47
Figura 4.20. Colocación de cubre grasa y caucho antideslizante	48
Figura 4.21. Colocación de cadena de seguridad	48
Figura 5. 1. Lámparas fluorescentes mal ubicadas	53
Figura 5. 2. Desinstalación de las lámparas fluorescentes	53
Figura 5. 3. Lámparas industriales	53
Figura 5. 4. Fijación de las lámparas	54
Figura 5. 5. Instalación de las lámparas	54
Figura 5. 6. Correcta luminosidad de las lámparas	54
Figura 5. 7. Instalación del interruptor de las lámparas	55
Figura 5. 8. Material eléctrico	55
Figura 5. 9. Revisión tomacorrientes e interruptores	55
Figura 5. 10. Reparación de tomacorrientes e interruptores	56
Figura 5. 11. Revisión de lámparas	56
Figura 5. 12. Reposición de lámparas	56
Figura 5. 13. Preparación del piso	57
Figura 5. 14. Instalación de tomacorrientes herméticos	57
Figura 5. 15. Acoples para el compresor	58
Figura 5. 16. Colocación de los acoples en el compresor	58
Figura 5. 17. Colocación de los acoples	58
Figura 5. 18. Colocación de la manguera flexible	59

Figura 5. 19. Preparación para la colocación del espejo	59
Figura 5. 20. Instalación final del espejo	60
Figura 5. 21. Colocación del punte corredizo	60
Figura 5. 22. Colocación de protecciones para realizar el pintado de la pared	60
Figura 5. 23. Proceso de pintado de la pared	61
Figura 5. 24. Materiales	61
Figura 5. 25. Preparación del solvente	61
Figura 5. 26. Proceso de preparación del piso	62
Figura 5. 27. Preparación de pintura	62
Figura 5. 28. Proceso de pintado del piso	62
Figura 5. 29. Colocación del extintor	63
Figura 5. 30. Instalación del Botiquín	63
Figura 5. 31. Medicinas para el Botiquín	63
Figura 5. 32. Reubicación del estante	64
Figura 5. 33. Señal Complementaria	72
Figura 5. 34. Instalación de las rotulaciones	73
Figura 5. 35. Prohibido el ingreso a personal no autorizado	73
Figura 5. 36. No manipular equipos sin autorización	73
Figura 5. 37. Extintor	73
Figura 5. 38. No derramar solventes sobre el piso	74
Figura 5. 39. No fumar	74
Figura 5. 40. Usar guantes	74
Figura 5.41. Usar ropa de trabajo	75
Figura 5. 42. Mantener limpia el área de trabajo	75
Figura 5. 43. Botiquín	75
Figura 5. 44. Sección alineación y balanceo	76
Figura 5. 45 Señalización de zonas de seguridad	76
Figura 5. 45 Señalización de zonas de operación	77
Figura 6. 1. Limpieza del estante con solventes	78
Figura 6. 2. Recubrimiento del estante con solventes	78
Figura 6. 3. Protección del estante con cobertor	79
Figura 6. 4. Limpieza del monitor	79

Figura 6. 5. Antivirus	79
Figura 6. 6. Limpieza de la impresora	80
Figura 6. 7. Inspección del toner	80
Figura 6. 8. Limpieza de unidades de ruedas	80
Figura 6. 9. Limpieza de unidades de ruedas	81
Figura 6. 10. Limpieza de cables	81
Figura 6. 11. Verificación de daños físicos	81
Figura 6. 12. Tornamesa deteriorada	82
Figura 6. 13. Tornamesa pintada	82
Figura 6. 14. Desarmado de las tornamesa	82
Figura 6. 15. Lavado de las partes internas	82
Figura 6. 16 Lubricación y reajuste general	82
Figura 6. 17 Revisión de los resortes	83
Figura 6. 18. Revisión de Las soldaduras	83
Figura 6. 19. Construcción del pasador	83
Figura 6. 20. Soldado y terminado del pasador	83
Figura 6. 21. Soldado del pasador en los tornamesas delanteras y traseras	84
Figura 6. 22. Colocación final del pasador en los tornamesas delanteras y traseras	84
Figura 6. 23. Tornamesa deteriorada	84
Figura 6. 24. Tornamesa pintada	84
Figura 6. 25. Desarmado total	84
Figura 6. 26. Revisión de los rodillos	85
Figura 6. 27. Construcción del rodillo faltante	85
Figura 6. 28 Revisión de las guías	85
Figura 6. 29. Reparación de las guías	85
Figura 6. 30. Tornamesas traseras reparadas	86
Figura 6. 31. Áreas de lubricación de las tornamesas	86
Figura 6. 32. Abrazaderas de auto centrado deterioradas	86
Figura 6. 33. Preparación para el pintado	86
Figura 6. 34. Abrazaderas de auto centrado pintadas	87
Figura 6. 35. Revisión de seguros exteriores	87

Figura 6. 36. Desarmado de las uñetas	87
Figura 6. 37. Adquisición de nuevos seguros	87
Figura 6. 38. Colocaciones de nuevos seguros	87
Figura 6. 39. Lubricación de las partes móviles	87
Figura 6. 40. Abrazaderas de auto centrado ya reparadas	88
Figura 6. 41. Limpieza total del depresor de freno	88
Figura 6. 42. Lubricación total del depresor de freno	88
Figura 6. 43. Limpieza total del depresor de volante	89
Figura 6. 44. Lubricación del depresor de volante	89
Figura 6. 45 Verificación de elasticidad del resorte	89
Figura 6. 46. Pintado de tornamesas delanteras y traseras	90
Figura 6. 47. Abrazaderas de auto centrado totalmente reparadas	90
Figura 6. 48. Tornamesas totalmente reparadas traseras	90
Figura 6. 49. Limpieza de la balanceadora	91
Figura 6. 50. Balanceadora completamente limpia	91
Figura 6. 51. Aplicación de solventes protectores	91
Figura 6. 52. Aplicación de los cobertores	92
Figura 6. 53. Revisión del estado del interruptor	92
Figura 6. 54. Limpieza general	92
Figura 6. 55. Inspección visual del cable de conexión	93
Figura 6. 56. Limpieza del panel de control porta pesos	93
Figura 6. 57. Limpieza del panel de mandos	93
Figura 6. 58. Aplicación del papel contac	94
Figura 6. 59. Limpieza del cárter protección de rueda	94
Figura 6.60. Aplicación de solventes protectores	94
Figura 6. 61. Reajuste de los pernos del cárter protección de rueda	95
Figura 6. 62. Lijar partículas de oxido	95
Figura 6. 63. Limpiar con solventes protectores	95
Figura 6. 64. Lubricación de la brida	95
Figura 6. 65. Limpieza del calibre protección distancia	96
Figura 6. 66 Aplicación del papel contac	96
Figura 6. 67. Verificación de la punta de contacto	96
Figura 6. 68. Limpieza y lubricación	97

Figura 6. 69. Verificación desgaste de uñetas	97
Figura 6. 70. Limpieza partículas y residuos	97
Figura 6. 71. Lubricación	98
Figura 6. 72. Limpieza partículas y residuos	98
Figura 6. 73. Lubricación	98
Figura 6. 74. Verificación accionamiento rápido	99
Figura 6. 75. Limpieza y lubricación	99
Figura 6. 76. Limpieza del polvo y otros residuos en la columna	99
Figura 6. 77 Lavado y pulverizado de poleas	100
Figura 6. 78. Limpieza y lubricación de poleas	100
Figura 6. 79. Lubricación del cable	100
Figura 6. 80. Inspección de cables	101
Figura 6.81. Verificación y lubricación del eje guía	101
Figura 6.82. Reajuste de pernos de tensión	101
Figura 6. 83. Limpieza de partículas de polvo	102
Figura 6. 84. Limpieza y lubricación de poleas	102
Figura 6. 85. Limpieza y lubricación de cables	102
Figura 6. 86. Reajuste de poleas	103
Figura 6.87. Ajuste del cilindro	103
Figura 6. 88. Verificación de fugas en cañería	103
Figura 6. 89 Reajuste pernos de empotramiento	104
Figura 6. 90. Mantenimiento y reajuste tope de rueda	104
Figura 6. 91. Verificación paro automático	104
Figura 6. 92. Verificación interruptor	105
Figura 6. 93. Rampa deteriorada	105
Figura 6. 94. Rampa reparada	105
Figura 6. 95. Limpieza general y lubricación	105
Figura 6. 96. Mantenimiento y reajuste	105
Figura 6. 97. Mantenimiento general tope mecánico	106
Figura 6. 98. Limpieza general y repintado	106
Figura 6. 99. Reajuste general	106
Figura 6. 100. Cambio de Aceite	107
Figura 6. 101. Mantenimiento accesorios	107

Figura 6.102. Lubricación guía interna puente corredizo	107
Figura 6.103. Lubricación guías de desplazamiento	108
Figura 6.104. Cubre grasa de guías	108
Figura 6.105. Reajuste pernos de sujeción	108
Figura 6.106. Base antideslizamiento	108

INDICE DE TABLAS

Tabla II.1. Datos Técnicos Alineadora	6
Tabla II.2. Datos Técnicos Balanceadora	8
Tabla II.3. Datos Técnicos Elevador	11
Tabla II.4. Datos Físicos del Área	13
Tabla II. 5 Accesorios Complementarios	14
Tabla III.1. Plan de Mantenimiento Alineadora	18
Tabla III.2. Plan de Mantenimiento Balanceadora	20
Tabla III.3. Plan de Mantenimiento Elevador de Columnas	22
Tabla V.1 Significado general de los colores de seguridad	66
Tabla V.2. Dimensiones y materiales	67
Tabla V.3. Código de Colores	67
Tabla V.4. Señales de seguridad	69
Tabla V.5. Señales de Obligación	70
Tabla V.6. Señales de advertencia	71
Tabla V.7. Señales de Salvamento	72

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Tener un laboratorio de alineación y balanceo de ruedas en la Escuela Politécnica del Ejército sede Latacunga es de trascendental importancia, por ello, es necesario que estos equipos estén en completa armonía de acuerdo al espacio físico donde se encuentren ubicados, además de poseer las herramientas y los accesorios complementarios para el excelente y ágil uso de los mismos.

Estos equipos deben estar completamente actualizados ya que las exigencias de las nuevas tecnologías del parque automotriz lo requieren.

1.1 ANTECEDENTES:

Como la exigencia del nivel de estudios superiores cada día es más grande, es necesario tener los equipos más modernos y actualizados, es por eso que la Escuela Politécnica del Ejército sede Latacunga no puede ser la excepción.

En el Laboratorio de Mecánica de Patio, en el área de alineación y balanceo existen máquinas lo suficientemente completas para brindar la capacitación a los estudiantes pero poseen una falencia que es el mantenimiento y actualización, así como una inadecuada organización y seguridad para el desenvolvimiento óptimo y seguro al momento de realizar las prácticas.

Toda máquina requiere un mantenimiento preventivo, tales como lubricación tanto en el cambio de aceite como en engrase, limpieza de las partículas de polvo que se van acumulando pudiendo provocar atascamientos o errores de prácticas y pintura que por el tiempo de uso se va deteriorando, para evitar que con el paso de los años ocurra daños

mayores o los equipos se vuelvan obsoletos y por la necesidad de educar a los alumnos de una forma practica, se ve muy evidente el realizar los mantenimientos respectivos en cada uno de los equipos existentes en el área de alineación y balanceo.

Además para alargar la vida útil de estos equipos es necesaria su correcta utilización, es por eso que es imprescindible contar con guías para las respectivas prácticas en cada uno de ellos.

La correcta utilización y la seguridad al momento de operar en este laboratorio cada uno de los equipos optimizará tiempo con lo cual se podrá dar mayor espacio para las prácticas contribuyendo así a la excelencia en la formación profesional y académica de los estudiantes de le Escuela Politécnica del Ejército sede Latacunga.

1.2 JUSTIFICACIÓN:

Los equipos del Laboratorio de Mecánica de Patio se encuentran con falencias en su mantenimiento, evolución tecnológica y adecuación por lo que existe una gran necesidad de mejorarlo, tanto con la actualización, el plan de mantenimiento preventivo y correctivo, señalización, readecuación, así como con la complementación de accesorios para ponerlo en óptimo funcionamiento, cabe recalcar que como futuros Ingenieros Automotrices estamos aptos para ejecutar estas competencias.

En la actualidad la tecnología es de gran ayuda para la solución de problemas y arreglo de los vehículos automotrices, razón por la cual hemos visto la necesidad de realizar un mantenimiento, readecuación y actualización de datos de los equipos de Alineación y Balanceo del laboratorio de Mecánica de Patio además de complementar accesorios y normas de señalización y seguridad industrial.

Además la Escuela Politécnica del Ejército sede Latacunga como formadora de líderes tiene la gran oportunidad de economizar sus recursos económicos al no invertir en el mejoramiento de todo este equipo ya que existe la posibilidad de que los estudiantes de último nivel puedan realizar este mejoramiento con los conocimientos adquiridos durante toda su carrera estudiantil.

Es imprescindible para los alumnos de los niveles inferiores tener laboratorios actualizados tecnológicamente para adquirir mejores conocimientos de acuerdo a la evolución y modernización del parque automotriz.

El mejoramiento antes mencionados tienen como principal finalidad resolver los problemas del Laboratorio de Mecánica de Patio, pues en la actualidad los equipos se retrasan tecnológicamente con rapidez y no se da un mantenimiento y actualización adecuada y con esto baja el nivel de conocimientos de los alumnos, por lo que es de vital importancia tener equipos que contribuyan al personal docente como alumnos para un estudio y enseñanza de calidad propios de la Escuela Politécnica del Ejército sede Latacunga.

1.3 OBJETIVO GENERAL:

“Elaborar y ejecutar el plan de diseño de mantenimiento, actualización y readecuación de los equipos de Alineación y Balanceo de ruedas del Laboratorio de Mecánica de Patio”

1.4 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo del elevador marca ZIPPO, balanceadora marca BEISS BARTH Microtec 810 y alineadora BEAR Pace 100.
- Dotar de un manual de información actualizada de datos de alineación de ruedas de vehículos automotrices más utilizados en nuestro país.
- Diseñar y construir un puente corredizo para el elevador marca ZIPPO.
- Realizar el montaje y pruebas de funcionamiento del puente corredizo en el elevador marca ZIPPO.
- Seleccionar y adquirir un gato hidráulico para la instalación en el puente corredizo.
- Optimizar la funcionalidad del compresor y la red neumática del área de alineación y balanceo.
- Optimizar la funcionalidad de la red eléctrica del área de alineación y balanceo.
- Seleccionar y adquirir los accesorios necesarios para el mejoramiento del equipo de alineación y balanceo.

- Utilizar los conocimientos de seguridad industrial y mejorar el espacio físico con rotulación de seguridad.
- Utilizar normas adecuadas que contribuyan a la eficiencia de los trabajos en esta área.
- Contribuir con la utilización adecuada del equipo de alineación y balanceo de ruedas, creando hojas guías para las prácticas de laboratorio.
- Contribuir con el desarrollo tecnológico para el fortalecimiento académico de los futuros profesionales en la Carrera de Ingeniería Automotriz.

1.5 ALCANCES Y METAS:

- Como el laboratorio es para incrementar los conocimientos de los alumnos, es necesario prepararlo de mejor manera por lo que realizaremos el seleccionamiento y adquisición de los accesorios para complementar este laboratorio.
- Obtener información actualizada para ser competitivos y profesionales de alta calidad.
- Realizar un completo mantenimiento a fin de que los equipos sean utilizados sin ningún problema ni riesgo de accidente.
- Dotar de señalización y seguridad industrial para que se desarrollen perfectamente las prácticas.
- Agilizar el proceso de alineación diseñando e implementando un puente corredizo con gato hidráulico en el elevador marca ZIPPO.
- Optimizar tiempo con una organización mas simplificada de los equipos.
- Alcanzar un servicio completo utilizando cada uno de los equipos de forma conjunta.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE ALINEACIÓN

2.1.1 Alineadora BEAR PACE 100 función.-

La máquina para alineación de neumáticos BEAR PACE 100 tiene como principal función la de dar un mantenimiento preventivo y correctivo en los ángulos de incidencia en el desgaste de las ruedas como son camber, caster, convergencia y divergencia de las ruedas de los vehículos livianos de cualquier procedencia gracias a los datos almacenados en la programación de la alineadora.

2.1.2 Diseño ilustrativo de la máquina

La maquina para alineación de neumáticos BEAR PACE 100 posee las siguientes partes principales:

- A: Estante portátil
- B: Computador
- C: Impresora
- D: Cuatro unidades de ruedas:
 - 2 delanteras y
 - 2 traseras



Figura 2.1 Alineadora

Tabla II.1. Datos Técnicos Alineadora

DATOS TÉCNICOS	
DIMENSIONES:	
Altura	152 mm
Largo	77.5 mm
Ancho	68 mm
PESO:	
Peso Neto	117 Kg.
ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	
Tensión	220 V 50 Hz
Fases	2
Potencia	1200 W
CAPACIDAD OPERATIVA:	
Diámetro apertura de abrazaderas	12” – 18”
Carga Máx. de la mesa giratoria	1000 Kg. c/u

2.1.3 Accesorios:

- 1.- Tornamesas giratorias delanteras
- 2.- Tornamesas desplazables traseras
- 3.- Dos parejas de abrazaderas de auto centrado con 4 puntos
- 4.- Un depresor del pedal de freno
- 5.- Un depresor de volante
- 6.- Cables de conexión

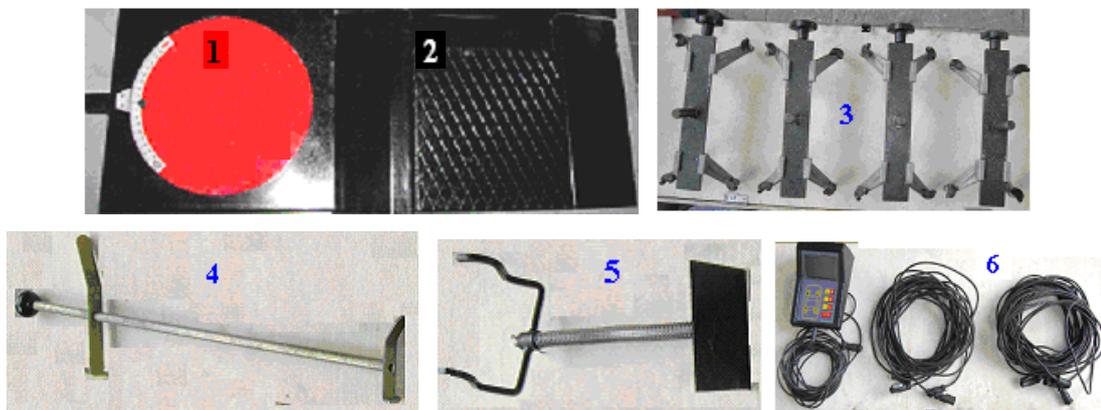


Figura 2. 2 Accesorios de la Alineadora

2.2 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE BALANCEO

2.2.1 Balanceadora de neumáticos BEISSBARTH Microtec 810 función.-

La máquina para balanceo de neumáticos BEISSBARTH Microtec 810 tiene como principal función el equilibrado de los neumáticos de vehículos livianos, la máquina deberá ser destinada solo al uso para el que ha sido expresamente concebida. Todo uso diferente debe considerarse impropio y por lo tanto, irracional.

2.2.2 Diseño ilustrativo de la máquina

La máquina para balanceo de neumáticos BEISSBARTH Microtec 810 posee las siguientes partes principales:

- A: Panel de mandos.
- B: Panel de control portapesos
- C: Calibre protección distancia.
- D: Brida.
- E: Cárter protección rueda.

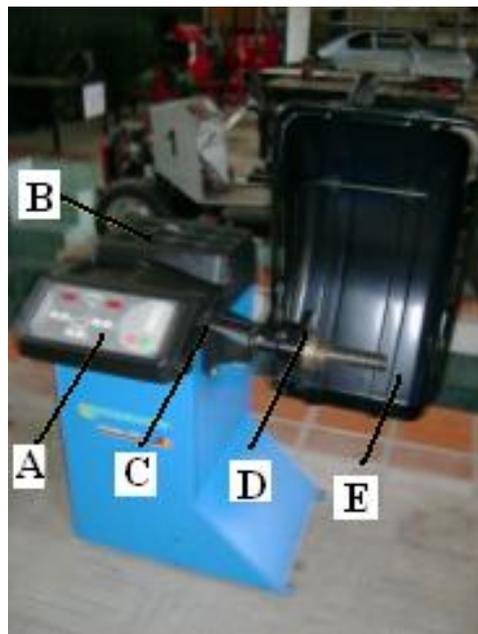


Figura 2. 3 Balanceadora

Tabla II.2. Datos Técnicos Balanceadora

DATOS TÉCNICOS	
DIMENCIONES:	
Altura Máx. (Protección rueda abierta)	1270 mm
Profundidad Máx. (Protección rueda cerrada)	980 mm
Anchura	1035 mm
PESO:	
Peso Neto (Con cárter)	76 Kg.
Peso Bruto	105 Kg.
ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	
Tensión (3 modelos)	230 V 1 – 50 Hz. 230 V 1 – 60 Hz. 115 V 1 – 60 Hz.
Potencia	350 W
Fases	1 – 2
Grado de protección partes eléctricas	IP 22
Velocidad de equilibrado	167 g/min a 50 Hz. 200 g/min a 60 Hz.
Resolución lectura desequilibrio	1/5 g (0.01/0.25 oz.)
Ruido	75 db
CAPACIDAD OPERATIVA:	
Distancia rueda	50 – 315 mm
Anchura llanta	2” – 13”
Diámetro llanta	8” – 24”
Diámetro Máx. rueda	820 mm
Peso Máx. rueda	65 Kg.

2.2.3 Accesorios:

- 1.- Calibre medición anchura
- 2.- Pinza contrapesos
- 3.- Calibre especial para llantas de aluminio
- 4.- Adaptador universal



Figura 2. 4 Accesorios de la Balanceadora

2.2.4 Diseño ilustrativo del panel de mandos del equipo de balanceo

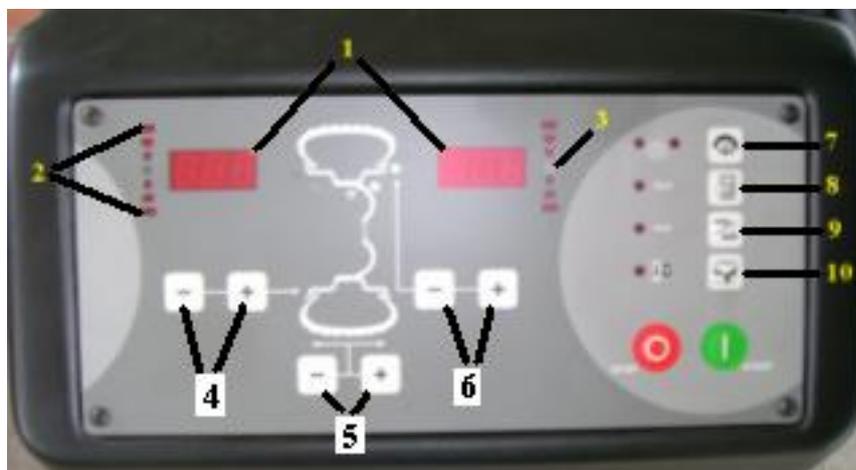


Figura 2. 5 Panel mando balanceadora

- 1- Visualizador de datos
2. Diodos luminosos de dirección punto de desequilibrio
3. Punto de desequilibrio (LED)
4. Teclas de introducción de la distancia de la llanta

5. Teclas de introducción del diámetro de la llanta
6. Teclas de introducción de la anchura de la llanta
- 7 Tecla SPLIT
- 8 Tecla de las funciones de control (MENÚ)
- 9 Tecla de selección de la unidad de medida para la anchura o el diámetro de la llanta (mm/inch)
- 10 Tecla de selección del programa de equilibrado (MODE)

2.3 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL ELEVADOR DE COLUMNAS

2.3.1 Elevador de columnas marca ZIPPO función.-

EL elevador de columnas marca ZIPPO tiene como principal función agilizar el proceso de alineación de neumáticos de los vehículos, ya que permite mediante la elevación aérea el maniobrar y manipular componentes de reglaje de alineación en el vehículo.

2.3.2 Diseño ilustrativo de la máquina

El elevador electro-hidráulico marca ZIPPO tiene las siguientes partes principales:

A: Columna vertical.

B: Pista horizontal de alojamiento del vehículo.

C: Pared de tope de ruedas delanteras.

D: Base de la columna.

E: Tope de paro automático de carrera final de subida.

F: Interruptor de subida y bajada.

G Rampa de asenso.

H: Columna de soporte de las pistas.

I: Tope mecánico de seguridad.

J: Bomba hidráulica.

K: Cable de tensión.

L: Cilindro principal de simple efecto.

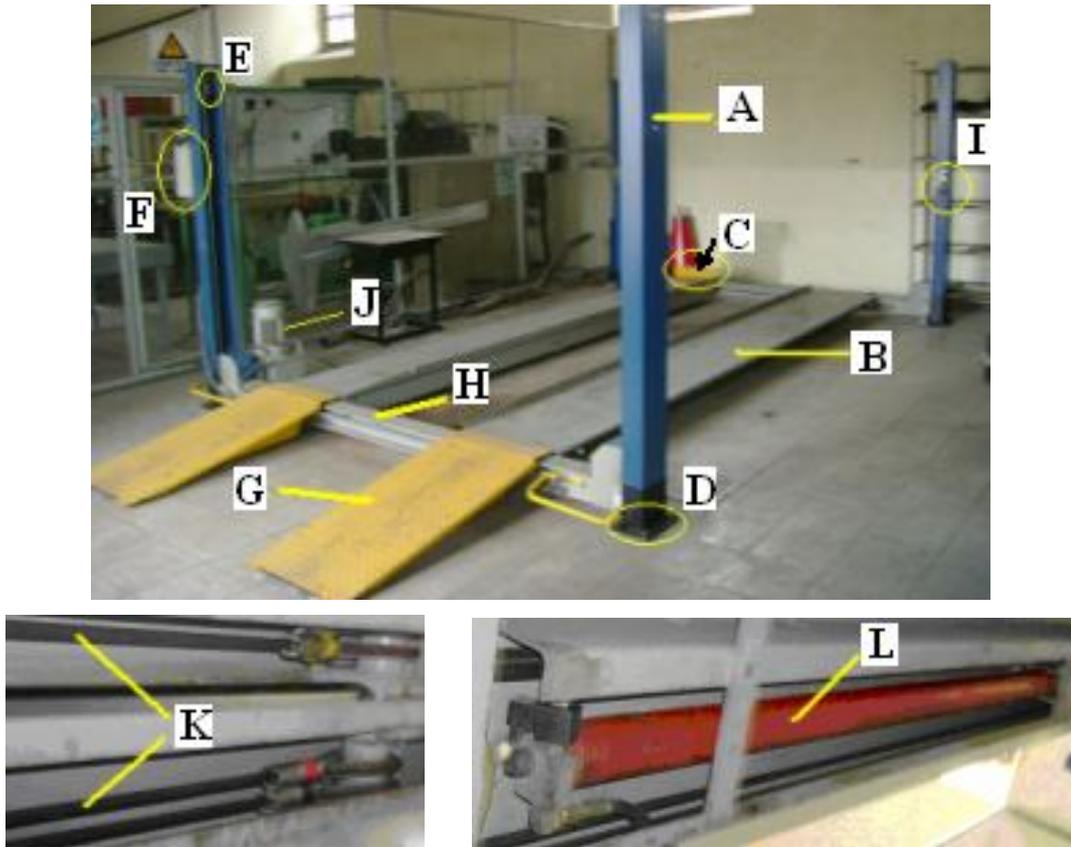


Figura 2. 6 Elevador Electro-hidráulico

Tabla II.3. Datos Técnicos Elevador

DATOS TÉCNICOS	
DIMENSIONES:	
Altura Máx. (columna)	2000 mm
Altura Máx. (elevación).	1660 mm
Largo	4500 mm
Ancho	3000 mm
PESO:	
Peso Neto	860 Kg.
ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	
Tensión	380 V – 60 Hz
Fases	3
Amperaje	7.6 A

Velocidad de elevación	20 s.
Velocidad de descenso	48 s.
CAPACIDAD OPERATIVA:	
Ancho Máx. del vehículo (borde externo neumáticos)	1960 mm.
Largo Máx. del vehículo	4500 mm.
Peso Máx. del vehículo	3500 Kg.

2.3.3 Accesorios:

- 1.- Puente corredizo
- 2.- Gato hidráulico manual

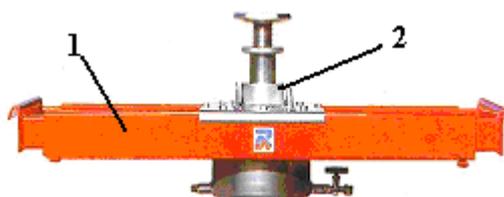


Figura 2. 7 Puente corredizo

2.4 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ALINEACIÓN Y BALANCEO

2.4.1 Área de operaciones:

El espacio físico que comprende el área total de alineación y balanceo es el lugar donde se deben ubicar de manera organizada y funcional los equipos sin interferir con la maniobrabilidad de los mismos. Además este espacio debe presentar facilidades de ventilación, iluminación y deben estar contempladas normas de seguridad, esto representa señalización con pintura especial y rotulación acorde al espacio a tratar.

2.4.2 Características físicas del área:

- A: Área Alineadora
- B: Área Balanceadora
- C: Área Elevador

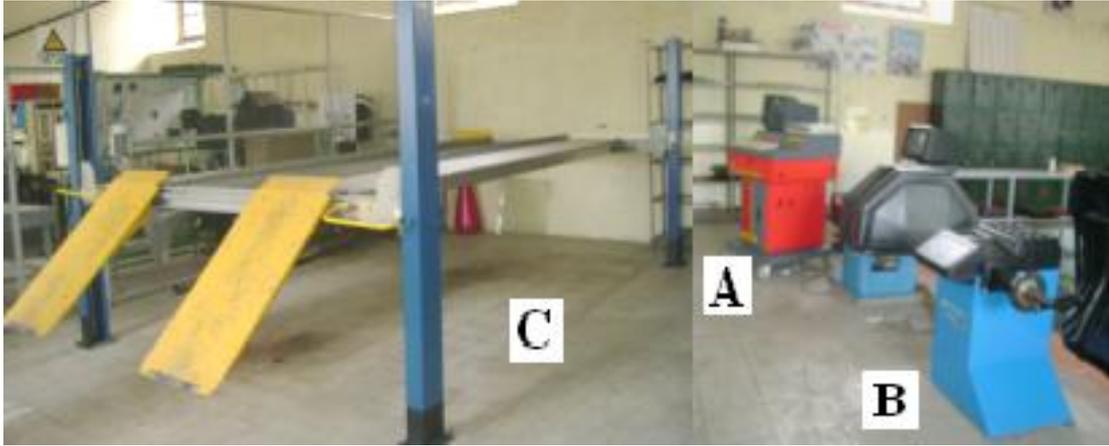


Figura 2. 8 Área de Operaciones

Tabla II.4. Datos Físicos del Área

DATOS FÍSICOS	
DIMENSIONES:	
Altura Máx.	5000 mm
Largo	7730 mm
Ancho	6200 mm
Área total	47.926 m²

2.5 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS

2.5.1 Accesorios complementarios:

Los accesorios complementarios son aquellos elementos que contribuyen a agilizar todo tipo de trabajo dependiendo del área de operación y las necesidades que estos solucionen.

Tabla II. 5 Accesorios Complementarios

ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS	
DETALLE	CARACTERISTICAS
Espejo	1200 x 2000 mm
Lámparas industriales (4 unidades)	220 V
Material eléctrico (tomacorrientes, cables)	110V-220V
Material neumático (acoples, mangueras)	180 psi máx.
Rotulación de seguridad (15 unidades)	300 x 400 mm
Extintor	20 lb.
Botiquín	250 x 450 mm



Figura 2. 9 Accesorios Complementarios

CAPITULO III

DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DE LOS EQUIPOS

3.1 IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO

3.1.1 Mantenimiento definición.-

El mantenimiento es un servicio que agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos y [máquinas](#).

La labor del mantenimiento, está relacionada muy estrechamente en la prevención de [accidentes](#) y lesiones en el trabajador ya que tiene la [responsabilidad](#) de mantener en buenas condiciones, la maquinaria y herramienta, equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte [riesgos](#) en el área [laboral](#).

3.1.1.1 Objetivos del Mantenimiento

El [diseño](#) e implementación de cualquier [sistema](#) organizativo y su posterior informatización debe siempre tener presente que está al servicio de unos determinados [objetivos](#). Cualquier sofisticación del [sistema](#) debe ser contemplada con gran prudencia en evitar precisamente de que se enmascaren dichos [objetivos](#) o se dificulte su consecución.

En el caso del mantenimiento su [organización](#) e [información](#) debe estar encaminada a la permanente consecución de los siguientes objetivos

- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- Disminución de los costos de mantenimiento.

- Optimización de los [recursos humanos](#).
- Maximización de la vida útil de la máquina.

3.1.2 Mantenimiento Preventivo

Este tipo de mantenimiento surge de la necesidad de reducir el mantenimiento correctivo y todo lo que representa. Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados, si la segunda y tercera no se realizan, la primera es inevitable.

El mantenimiento preventivo, tiende a prolongar la vida útil de los equipos, a obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más [tiempo](#) y a reducir el número de fallas.

3.1.2.1 Objetivos del mantenimiento preventivo

- Evitar reparar y reducir las fallas sobre los equipos.
- Disminuir la gravedad de las fallas antes que estas lleguen.
- Evitar detenciones inútiles o para del equipo.
- Evitar [accidentes](#).
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los equipos productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Balancear el [costo](#) de mantenimiento con el correspondiente al lucro cesante.
- Alcanzar o prolongar la vida útil de los equipos.

3.1.3 Mantenimiento correctivo

Es aquel que se ocupa de la reparación una vez se ha producido el fallo y el paro súbito de la máquina o equipo.

Decimos que algo falla cuando deja de brindarnos el servicio que debería darnos o cuando aparecen efectos indeseables, según las especificaciones de [diseño](#) con las que fue construido o instalado el equipo en cuestión.

3.1.3.1 Objetivos del mantenimiento correctivo

- Realizar la reparación en el menor tiempo posible.
- Garantizar con este mantenimiento la vida útil de los equipos.
- Garantizar que los equipos recuperen la funcionalidad original.
- Reducir costos de adquisición de nuevos equipos.
- Utilizar repuestos y partes originales para el mantenimiento correctivo.

3.2 ACTUALIZACIÓN DE DATOS DE ALINEACIÓN DE RUEDAS

El equipo de alineación de ruedas del laboratorio de mecánica de patio posee un software no actualizado de acuerdo a las exigencias que el parque automotor lo requiere. Este equipo esta actualmente usando el sistema DOS por lo que es necesario cambiarlo a WINDOWS XP así como también realizar varias modificaciones en los diferentes componentes del equipo como son tarjetas internas de programación en las unidades de ruedas delanteras y posteriores, leds de destello para la comunicación de datos y el programa de ejecución de trabajo que contiene datos de vehículos actualizados hasta el año 2006. Proceso de actualización anexo A.

3.3 DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE ALINEACIÓN

Para que el equipo de alineación ofrezca todas las garantías de funcionamiento es necesario realizar un mantenimiento preventivo el cual asegurara el correcto grado de aprendizaje de los alumnos así como cuidara la integridad física de los mismos.

Los mantenimientos preventivos detallados deben cumplirse en los tiempos establecidos a fin de lograr el correcto funcionamiento, garantizando así la vida útil del equipo.

Este plan de mantenimiento se detalla a continuación:

Tabla III.1. Plan de Mantenimiento Alineadora

PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA ALINEADORA BEAR CASE 100		
PARTES DEL EQUIPO	DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO	PERIODO DE TIEMPO
Estante portátil	Removido y limpieza general de partículas de polvo.	15 días
	Recubrimiento completo del estante con solventes protectores.	90 días
	Usar cobertores.	1 día
Computador	Limpieza general externa de partículas de polvo.	15 días
	Actualización de datos.*	365 días máx.
	Escaneo y eliminación de virus.	30 días
Impresora	Limpieza general externa de partículas de polvo.	15 días
	Revisión del toner.	180 días
Unidades de ruedas delanteras	Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos.	15 días
	Revisión de tarjetas de programación y leds.*	365 días
Unidades de ruedas traseras	Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos.	15 días
	Revisión de tarjetas de programación y leds.*	365 días
Cables de conexión	Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos.	15 días
	Verificación de daños físicos (cortes,	15 días

	resquebrajamientos, aplastamientos).	
Tornamesas giratorias delanteras	Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos. Desarmado total. Lavado de las partes en general. Lubricación y reajuste general. Revisión de los resortes de centrado. Revisión de las soldaduras de los discos porta bolas de rodamiento.	15 días 180 días 180 días 180 días 180 días 180 días
Tornamesas giratorias traseras	Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos. Desarmado total. Revisión y reparación de las partes internas. Lubricación.	15 días 180 días 180 días 180 días
Abrazaderas de auto centrado	Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos. Verificación de ñetas de agarre. Lubricación y reajuste.	15 días 15 días 90 días
Depresor del pedal de freno	Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos. Lubricación.	15 días 90 días
Depresor de volante	Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos. Lubricación. Verificación del resorte.	15 días 90 días 180 días
Equipo completo de alineación	Calibración y puesta a punto del equipo.* Repintado de los accesorios del equipo de alineación	365 días 365 días

* Estos trabajos deben ser realizados por el personal proveedor de los equipos

3.4 DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE BALANCEO

Para que el equipo de balanceo funcione en óptimas condiciones es necesario realizar un mantenimiento preventivo el cual asegurará el correcto grado de aprendizaje de los alumnos así como cuidará la integridad física de los mismos.

Este plan de mantenimiento se detalla a continuación.

Tabla III.2. Plan de Mantenimiento Balanceadora

PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA BALANCEADORA BEISSBARTH MICROTEC 810		
PARTES DEL EQUIPO	DESCRIPCION DEL MANTENIMIENTO	PERIODO DE TIEMPO
Equipo completo	Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos.	15 días
	Recubrimiento completo del estante con solventes protectores.	90 días
	Usar cobertores.	1 día
Interruptor general.	Verificar atascamientos.	180 días
Cable de alimentación	Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos.	15 días
	Verificación de daños físicos (cortes, resquebrajamientos, aplastamientos).	15 días
Panel de control porta pesos	Limpieza externa de partículas de polvo y otros residuos.	15 días
Panel de mandos	Limpieza externa de partículas de polvo y otros residuos.	15 días
	Recubrimiento con papel contac.	365 días
Cárter protección rueda	Limpieza externa de partículas de polvo y otros residuos.	15 días
	Recubrimiento con solventes protectores.	90 días

	Reajuste de uniones.	180 días
Brida	Limpieza externa de partículas de polvo y otros residuos.	15 días
	Lubricación.	15 días
Calibre protección distancia	Limpieza externa de partículas de polvo y otros residuos.	15 días
	Recubrimiento con papel contac.	365 días
	Verificación del desgaste de la punta de contacto.	180 días
Pinza contrapesos	Limpieza y lubricación.	15 días
	Verificar desgaste de las uñetas.	180 días
Calibre medición anchura	Limpieza de partículas de polvo y otros residuos.	15 días
	Lubricación y verificación de holgura en la unión.	180 días
Adaptador universal	Limpieza de partículas de polvo y otros residuos.	15 días
	Lubricación.	15 días
	Verificación del accionamiento rápido de la tuerca de sujeción.	180 días
Calibre especial para llantas de aluminio	Limpieza de partículas de polvo y otros residuos.	15 días

3.5 DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DEL ELEVADOR DE COLUMNAS

El elevador electro-hidráulico de 4 columnas marca Zippo esta sometido a cargas muy altas por lo que es necesario que este funcione en óptimas condiciones ya que el riesgo de trabajo en este equipo es muy grande, pues el operador se encuentra por debajo del vehículo cuando este levantado. Por ello es necesario realizar un mantenimiento preventivo el cual asegure el correcto funcionamiento.

Tabla III.3. Plan de Mantenimiento Elevador de Columnas

PLAN DE MANTENIMIENTO DEL ELEVADOR DE COLUMNAS ZIPPO		
PARTES DEL EQUIPO	DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO	PERIODO DE TIEMPO
Columna vertical	Limpieza de partículas de polvo y otros residuos.	15 días
	Lubricación del cable interno.	365 días
	Inspección visual del cable interno.	180 días
	Verificación y lubricación del eje guía interno.	365 días
	Reajuste de pernos de tensión del cable.	180 días
Pista horizontal de alojamiento del vehículo	Limpieza de partículas de polvo y otros residuos.	365 días
	Limpiar y lubricar las poleas.	365 días
	Limpiar y lubricar cables.	360 días
	Reajustar poleas.	365 días
Cilindro principal de simple efecto	Verificación del ajuste del cilindro.	365 días
	Verificación de fugas en cañería principal.	180 días
Base de la columna	Reajuste de pernos de empotramiento.	180 días
Pared de tope de ruedas delanteras	Mantenimiento y reajuste.	180 días
Tope de paro automático de carrera final de subida	Verificación del funcionamiento.	180 días
Interruptor de subida y bajada	Verificación de funcionamiento eléctrico.	180 días
Rampa de asenso	Limpieza y lubricación.	180 días
	Reajuste.	365 días
Columna de soporte de las pistas	Lubricar las poleas.	365 días
	Lubricar el cable.	365 días

	Reajuste general.	365 días
Tope mecánico de seguridad	Reajuste y lubricación de topes de seguridad mecánico.	180 días
Bomba hidráulica	Limpieza de las partículas de polvo. Reajuste del conjunto. Cambio de aceite.	365 días 365 días 730 días
Puente corredizo	Limpieza y lubricación. Reajuste general. Limpieza, lubricación y verificación de las guías de desplazamiento.	90 días 365 días 60 días
Gato neumático	Reajuste de la base de acoplamiento. Limpieza y lubricación del cilindro de elevación.	180 días 90 días

3.6 ELABORACIÓN DE HOJAS GUÍAS PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE ALINEACIÓN Y BALANCEO:

3.6.1 Importancia de la Alineación

Es importante que todos los vehículos tengan sus cuatro ruedas correctamente alineadas, pues de lo contrario se producirá una tensión o lucha con el movimiento natural del vehículo, generándose problemas en la dirección, fatiga del conductor y prematuro e irregular desgaste de los neumáticos.

En lo elemental, un alineado consiste en ajustar los ángulos de las ruedas del vehículo para asegurarse de que éstas se muevan en relación al centro geométrico del vehículo.

Los síntomas más comunes de un vehículo mal alineado son:

1. Desgaste irregular de los neumáticos. Si uno de los cuatro neumáticos muestra un desgaste excesivo en un extremo, en ambos extremos, en el centro o presenta algún patrón de desgaste irregular.

2. Sensación extraña en la dirección. Si el volante se siente más duro de lo normal, si el vehículo gira más fácil hacia un lado que hacia el otro, estos pueden ser síntomas de una mala alineación.
3. Si al conducir en línea recta el volante no se encuentra en posición correcta, es decir el vehículo va en línea recta pero el volante apunta hacia algún lado.
4. Si el vehículo tiende a cargarse hacia un lado mientras se maneja.
5. Si el vehículo se encuentra descuadrado, es decir, las llantas delanteras apuntan en una dirección mientras que las traseras lo hacen en otra. Esto puede deberse a un problema serio de alineación.

La alineación es requerida cuando se tiene alguna de las siguientes situaciones:

1. Cuando se reemplazan los neumáticos. Si los neumáticos viejos están siendo reemplazados por un desgaste irregular entonces la causa puede ser una mala alineación, si se montan los nuevos neumáticos sin antes alinear las ruedas se volverá a presentar el mismo problema disminuyendo considerablemente la vida de las ruedas.
2. Cuando se ha efectuado un mantenimiento en el sistema de dirección o suspensión del vehículo también es necesario realizar la alineación de las ruedas.
3. Cuando el vehículo muestra síntomas de mala alineación.
4. Después de 6 meses de haber efectuado la última alineación, aunque el vehículo no parezca necesitarlo.

Básicamente son 3 ángulos los que se corrigen durante la alineación:

1. Camber
2. Caster
3. Convergencia

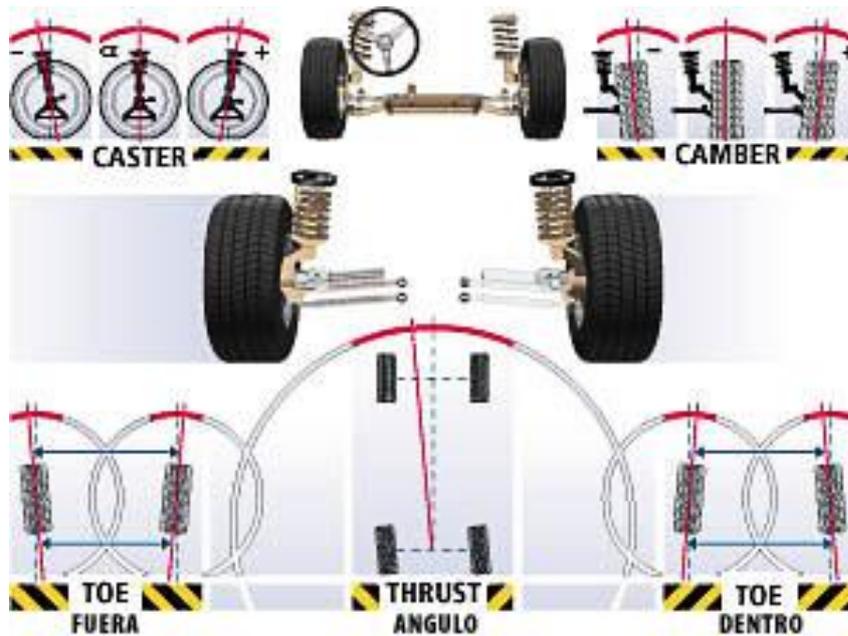


Figura 3.1. Ángulos de Alineación

3.6.1.1 Camber o ángulo de inclinación de las ruedas o (Ángulo de caída): Es el ángulo que los neumáticos forman con respecto a la vertical al ver el vehículo por el frente o por detrás.

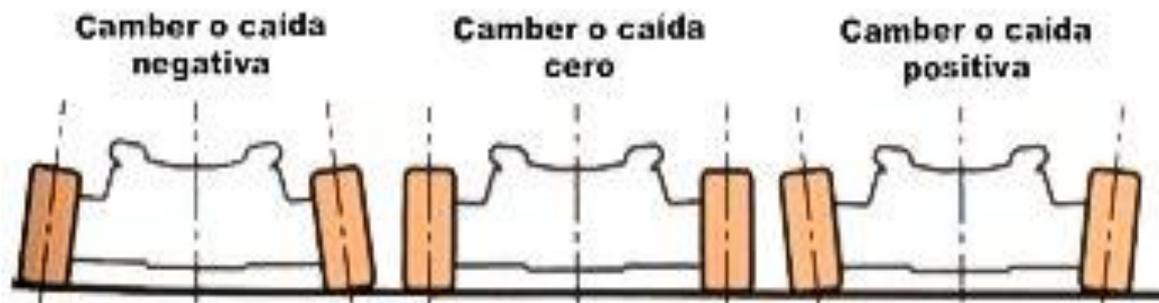


Figura 3.2. Angulo Camber

La corrección del ángulo camber se lo realiza dependiendo del tipo de suspensión a tener en la marca y modelo de vehículo, este ajuste puede hacerse por excéntricas provistas directamente de fabrica (vehículos livianos), por aumento o disminución de laines (camionetas).

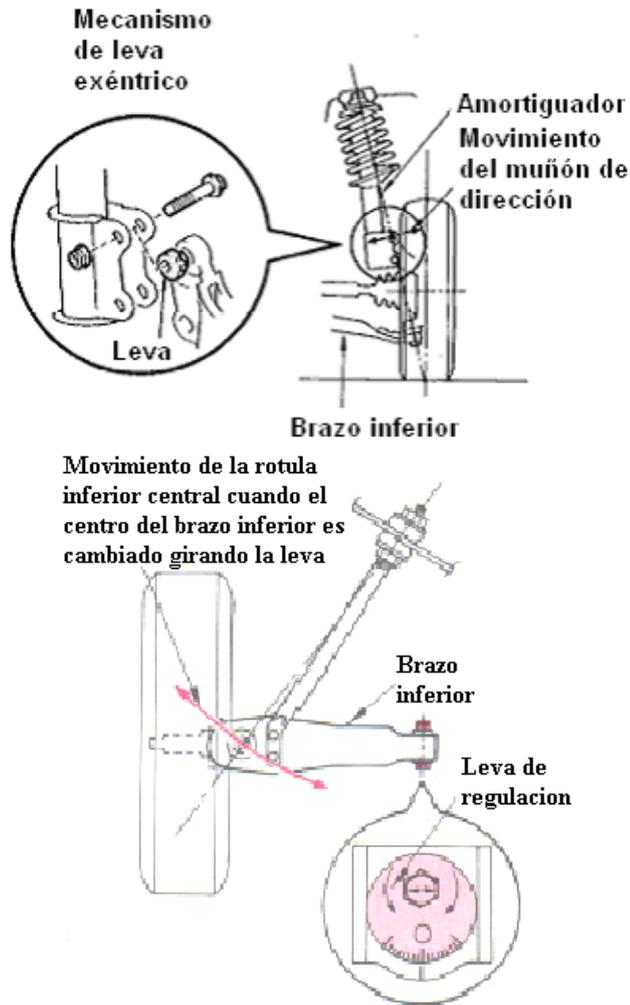


Figura 3.3. Corrección del Camber

3.6.1.2 Caster o ángulo de inclinación del eje o (Ángulo de avance del pivote): El caster es el ángulo que forma este pivote con respecto a una línea vertical que pasa por el centro de la rueda al ver el vehículo de un costado.

Este ángulo es un poco más difícil de explicar. Cuando se gira el volante de la dirección las ruedas responden moviéndose en un pivote que está unido a la suspensión del vehículo. El caster es el ángulo que forma este pivote con respecto a una línea vertical que pasa por el centro de la rueda al ver el vehículo de un costado. La manera más sencilla de visualizarlo es recordando los carritos del supermercado. Cuando avanzamos hacia adelante las ruedas delanteras se colocan detrás del poste que las sostiene y al momento de retroceder las ruedas se colocan ahora delante del poste. Resulta difícil

avanzar el carrito cuando las ruedas se encuentran delante del poste y solas se vuelven a colocar detrás de él. Cuando las ruedas están detrás del poste se tiene un caster positivo.

La corrección de este ángulo es más difícil y requiere de más tiempo y se la realiza en la barra de tensión de la rueda en los vehículos que lo permiten, pero en la mayoría de vehículos este ángulo se corrige realizando un templado del sistema con ayuda de una máquina de enderezado de compactos.

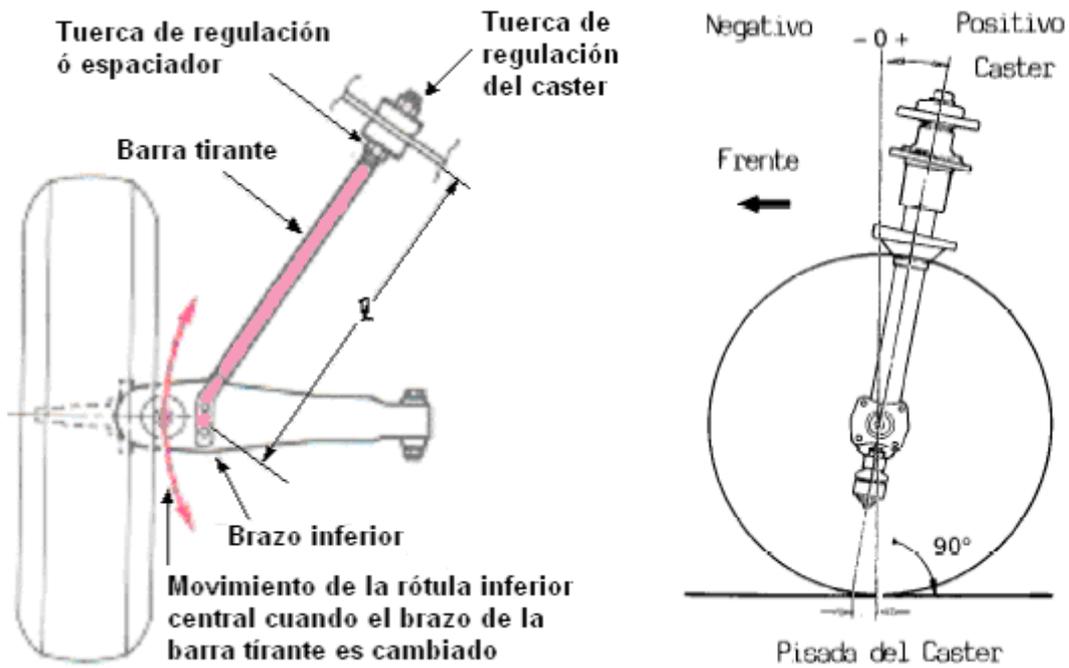


Figura 3.4. Ángulo Caster - corrección

3.6.1.3 Toe o convergencia: Al ver las ruedas desde la parte superior del vehículo estas deben ser paralelas, si ambas apuntan hacia dentro entonces se tiene convergencia, por lo contrario se tendría divergencia.

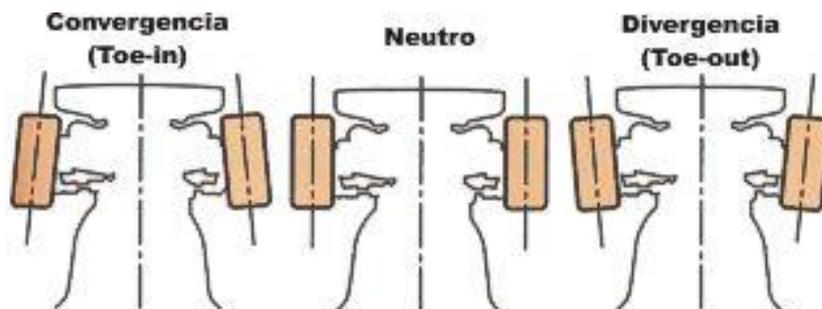


Figura 3.5. Ángulo Toe o Convergencia

Este ángulo tiene mayor frecuencia de daño en los vehículos pero de igual manera es el de más fácil reparación en todos los vehículos en general, pues la corrección se la realiza en las barras de la dirección las mismas que siempre son de fácil manipulación y acceso.

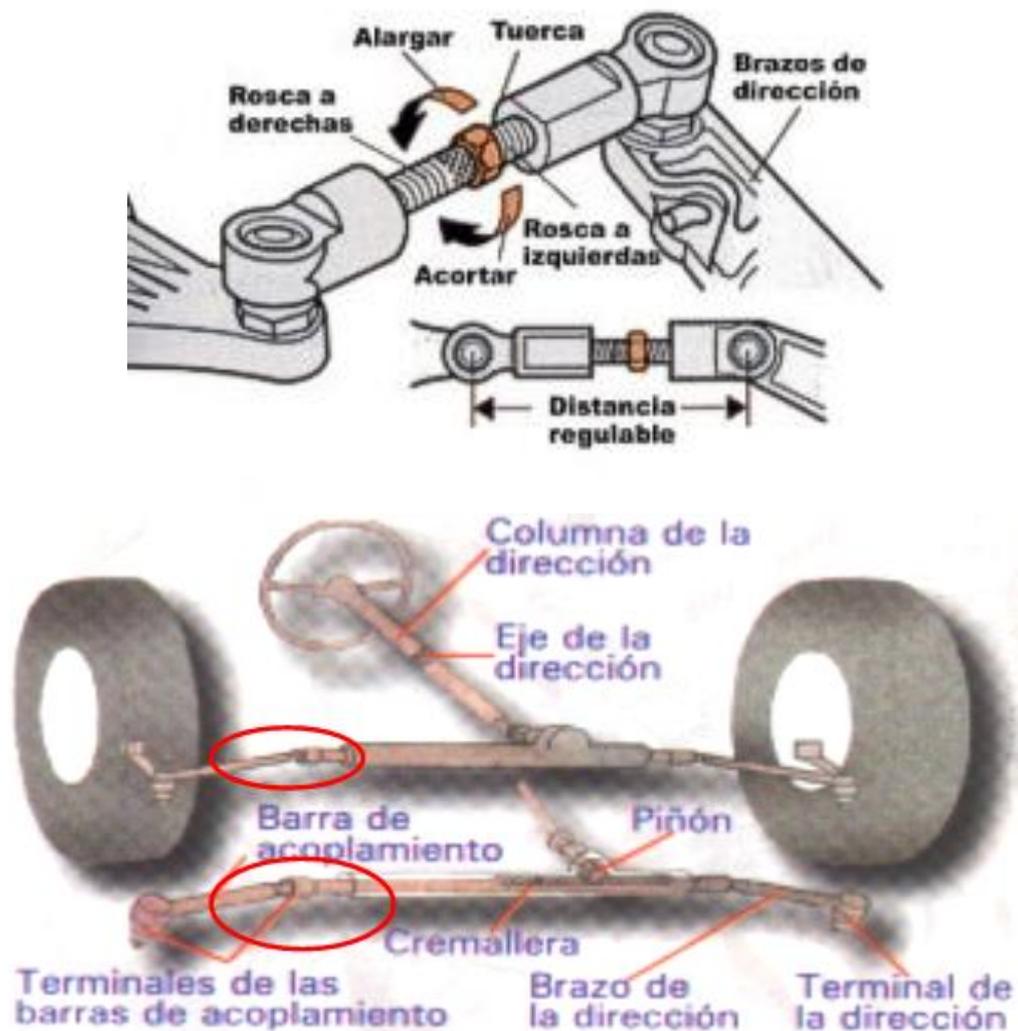


Figura 3.6. Corrección de Convergencia

3.6.1.4 Nuevas tecnologías en la alineación de neumáticos

La evolución de los equipos de alineación en la actualidad son acorde a la tecnología, es así que los cables en la transmisión de datos se han eliminado teniendo en la actualidad la transmisión de datos vía láser o infrarrojo.

El equipo computarizado para la medición y control de la geometría de las ruedas con una altísima tecnología basada en un sistema de cuatro cámaras de video de muy alta resolución. Microprocesador Pentium con software WinAlign bajo entorno Windows. Todas las funciones para la regulación del vehículo con banco de datos, ilustraciones gráficas, vídeos y fotografías digitalizadas con soporte DVD. Programa Expert Align que guía al operario en las operaciones de alineación y programas específicos para las diferentes marcas de vehículos de todo el mundo, con equipos homologados y personalizados.



Figura 3.7. Alineadora por rayos de alta frecuencia

Los sensores DSP306, DSP308 y DSP400 contienen un Procesador de Señal Digital DSP que obtiene medidas y además procesa datos de medidas en el mismo sensor, aumentando la rapidez de transmisión de la alineación.

Los sensores DSP306-HF y DSP308-HF tienen un transmisor de alta frecuencia integrado, el cual envía datos al receptor de la consola, sin uso de cables.



Figura 3.8. Sensores de transmisión de alta frecuencia

La ilustración en pantalla es en dos y tres dimensiones además de poseer animación para la visualización de los lugares donde se realizan los ajustes y corrección de los ángulos de animación.

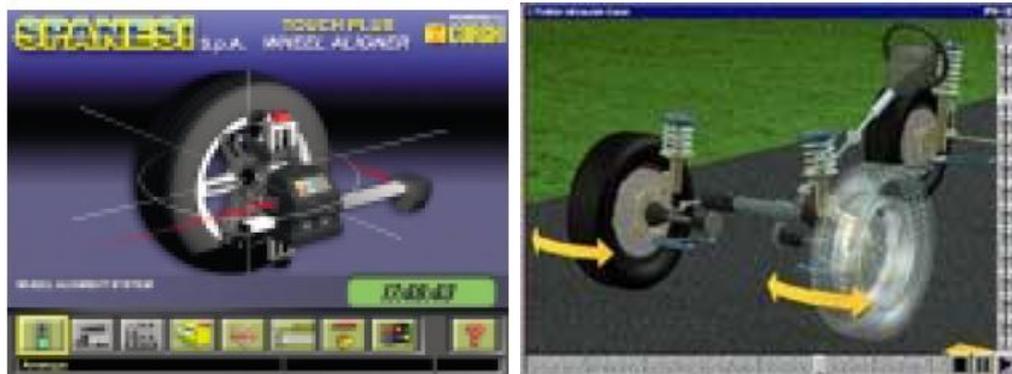


Figura 3.9. Ilustraciones de la Alineación en 3D

3.6.2 Importancia del balanceo

Cuando un neumático se monta en la llanta, se trata de dos piezas ligeramente imperfectas que se unen para formar un conjunto. Las posibilidades de que este conjunto tenga una distribución de peso precisa y perfecta respecto a los centros lateral y radial son virtualmente imposibles. Normalmente, una rueda puede presentar dos tipos de desequilibrio: estático y dinámico.

3.6.2.1 Desequilibrio estático: se produce cuando hay un plomo, más o menos pesado o ligero en el neumático. En este caso, el neumático no rueda de manera uniforme y, en consecuencia, el conjunto llanta+neumático sufre un movimiento vertical.

3.6.2.2 Desequilibrio dinámico: ocurre cuando hay un peso desigual en uno o ambos lados del centro lateral del conjunto llanta+neumático. Este tipo de desequilibrio puede producir un balanceo lateral o un tambaleo de la rueda.

La mayoría de las ruedas sufren ambos tipos de desequilibrio, y requieren de un equilibrado para crear una distribución uniforme de pesos. Para equilibrar la rueda, se monta en una máquina de equilibrado y se va girando hasta localizar las partes más pesadas del conjunto llanta+neumático. De esta manera, el sistema de equilibrado le dice al técnico en qué punto de la llanta debe colocar los contrapesos para contrarrestar el desequilibrio detectado.



Figura 3.10. Equipos de Balanceo

3.6.2.3 Nuevas tecnologías en el balanceo de neumáticos

La innovación de los equipos de balanceo está en la incorporación de un monitor para realizar las ilustraciones de los daños en los neumáticos, también se han robustecido los equipos para realizar servicio a los neumáticos de camiones y buses.



Figura 3.11. Equipo de Balanceo con Ilustraciones en 3D

Existe otra forma de realizar el balanceo que es con el neumático sin desmontarlo del vehículo con lo cual se realiza un trabajo incluyendo al sistema de dirección y suspensión, pero para realizar este balanceo los elementos de los sistemas en mención deben estar en perfectas condiciones.





Figura 3.12. Equipo de Balanceo Portátil

3.6.3 Hojas guías para prácticas de laboratorio

Para realizar las prácticas en el laboratorio de mecánica de patio es necesario utilizar hojas guías de práctica, las mismas que servirán para utilizar correctamente los equipos de alineación y balanceo, indicando paso a paso el procedimiento de la utilización de los mismos.

En estas hojas se anotaran los parámetros que los equipos muestren en la práctica realizada dependiendo del estado del elemento a tratar:

En balanceo (desequilibrio del neumático)

En alineación (variación de ángulos)

Las hojas guías se encuentran en el anexo B.

CAPITULO IV

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE CORREDIZO EN EL ELEVADOR MARCA ZIPPO.

4.1 Introducción:

Los puentes corredizos son diseñados con la finalidad de complementar y agilizar el trabajo de alineación en los elevadores electro hidráulicos, este puente posee un gato hidráulico, el mismo que puede ser manual o neumático de acuerdo a las exigencias del medio.

El gato hidráulico es el complemento indispensable del puente corredizo, pues este realizará el trabajo de elevar al vehículo en cualquier lugar que se sitúe el puente.

La variedad y diferencia de los puentes depende además del tipo de elevador electro hidráulico ya que las guías donde se sostiene y corre varían de acuerdo al fabricante.





Figura 4.1. Modelos de puentes corredizos

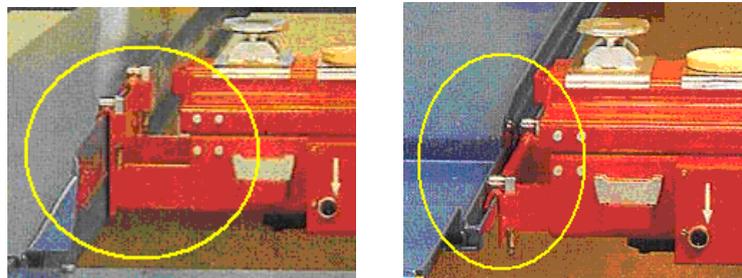


Figura 4.2. Modelos de guías de deslizamiento

4.2 Diseño del puente corredizo para el elevador marca ZIPPO.

Para el diseño del puente corredizo se tomó en cuenta varios factores como:

4.2.1 Tipo de material.

De acuerdo al tipo de material a utilizarse para el diseño del puente corredizo, nosotros hemos restringido el uso de diferentes materiales encontrados en las tablas de productos industriales, específicamente en DIPAC PRODUCTOS DE ACERO, en el cual de acuerdo a las especificaciones generales podemos encontrar, calidad comercial y calidad estructural pero la empresa distribuidora y en si la industria en la ciudad solo trabajan con algunos materiales estructurales restringiendo así la adquisición de estos productos.

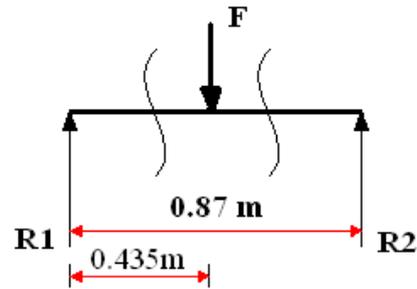
4.2.2 Cálculo del puente corredizo

- Cálculo de momentos del perfil laminado UPN

Determinamos la fuerza cortante y el momento flector máximo y los puntos críticos por flexión.

Datos:

$$F_{\text{máx}} = 2160 \text{ Kg}$$



$$\sum F_y = 0$$

$$R_1 - F + R_2 = 0$$

$$R_1 + R_2 = 2160 \text{ Kg}$$

$$\sum M_A = 0$$

$$-F(0.435) + 0.87(R_2) = 0$$

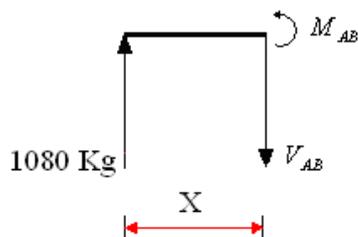
$$R_2 = \frac{2160 \text{ Kg} * 0.435 \text{ m}}{0.87 \text{ m}}$$

$$R_2 = 1080 \text{ Kg}$$

$$R_1 + R_2 = 2160$$

$$R_1 = 2160 - 1080$$

$$R_1 = 1080 \text{ Kg}$$



$$0 \leq X \leq 0.435$$

$$\sum F_y = 0$$

$$1080 - V_{AB} = 0$$

$$V_{AB} = 1080$$

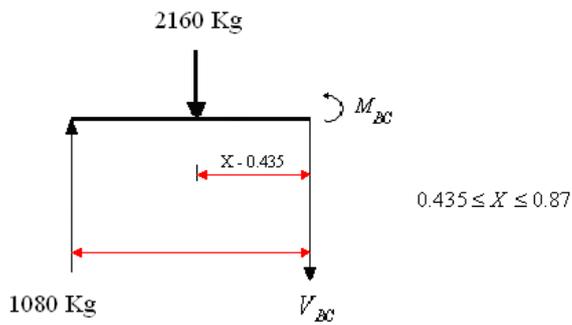
$$\sum M_o = 0$$

$$M_{AB} - 1080 \text{ Kg}(X) = 0$$

$$M_{AB} = 1080X$$

$$M_{AB} = 1080(0.435)$$

$$M_{AB} = 469.8 \text{ Kg.m}$$



$$\sum F_y = 0$$

$$1080 - 2160 - V_{BC} = 0$$

$$V_{BC} = 1080$$

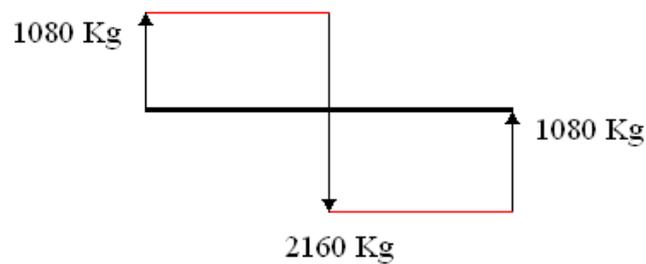
$$M_{BC} + 2160(X - 0.435) - 1080X = 0$$

$$M_{BC} + 2160X - 939.6 - 1080X = 0$$

$$M_{BC} = 939.6 - 1080X$$

Para las representaciones gráficas reemplazamos los valores en los intervalos antes indicados.

Diagrama de fuerza cortante



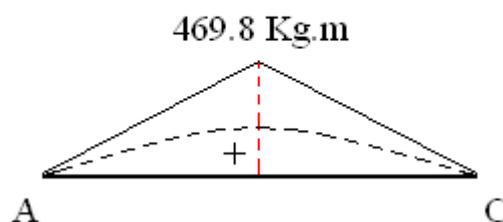
Momento Máximo

$$M_{BC} = 939.6 - 1080X$$

$$M_{BC} = 939.6 - 1080(0.435)$$

$$M_{BC} = 469.8 \text{ Kg.m}$$

Diagrama de Momento Flector



4.2.2.1 Cálculo del esfuerzo y factor de seguridad

$$\sigma = \frac{M}{S}$$

$$\sigma = \frac{46980 \text{Kg.cm}}{116 \text{cm}^3}$$

$$\sigma = 405 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

$$M = 469.8 \text{kg.m} * \frac{100 \text{cm}}{1 \text{m}} = 46980 \text{Kg.cm}$$

Sy del A 36

$$\eta = \frac{S_y}{\sigma} > 1$$

$$\eta = \frac{2530.6173 \text{Kg/cm}^2}{405 \text{Kg/cm}^2}$$

$$\eta = 6.248 > 1$$

$$S_y = 36 \times 10^3 \frac{\text{lb}}{\text{in}^2} * \frac{1 \text{Kg}}{2.205 \text{lb}} * \frac{1 \text{in}^2}{6.4516 \text{cm}^2}$$

$$S_y = 2530.6173 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

El plano del perfil laminado se encuentra en el anexo C

➤ Cálculo de la plancha laminada al caliente acero A36

Datos y parámetros de la ecuación

σ_i : Esfuerzo crítico producido por las libras de tracción

M : Momento de inercia

$M = Fxd$ donde: d es la distancia del eje centroidal hacia donde va aplicarse la fuerza y

F es la fuerza aplicada para la flexión de la plancha.

γ_i : es la distancia desde el punto 0 hacia las fibras internas de la deformación.

γ_0 : es la distancia desde el punto 0 hacia las fibras externas de la deformación.

γ : es la distancia desde el punto 0 hacia el eje centroidal.

γ : es la distancia desde el punto 0 hacia el eje neutro.

e : es la distancia desde el eje centroidal al eje neutro.

$$e = \gamma - \gamma_i$$

C_i : es la distancia desde el eje neutro al eje de fibras internas.

$$C_i = \gamma - \gamma_i$$

C_0 : es la distancia desde el eje neutro hacia el eje de fibras externas.

$$C_0 = \gamma_0 - \gamma$$

A : es el área proyectada a la flexión determinada en el corte A – A

$$A = L * h$$

Cálculos:

$$\gamma_i = 0.75cm$$

$$\gamma_0 = 1.35cm$$

$$F = 2160Kg$$

$$\gamma = \gamma_i + \frac{0.6h}{2}$$

$$\gamma = 0.75 + 0.3 = 1.05cm$$

$$\gamma = \frac{h}{\ln \left(\frac{\gamma_0}{\gamma_i} \right)}$$

$$\gamma = \frac{0.6}{\ln \left(\frac{1.35}{0.75} \right)}$$

$$\gamma = 1.02cm$$

$$A = L * h$$

$$A = 16cm * 0.6cm$$

$$A = 9.6cm^2$$

$$A = (16cm * 0.6cm)$$

$$A = 9.6cm^2$$

$$C_i = \gamma - \gamma_i$$

$$C_i = 1.02 - 0.75$$

$$C_i = 0.27cm$$

$$C_0 = \gamma_0 - \gamma$$

$$C_0 = 1.35 - 1.02$$

$$C_0 = 0.33cm$$

$$M = F * d$$

$$M = (2160Kg * 1.05cm)$$

$$M = 2268Kg.cm$$

$$e = \gamma - \gamma_i$$

$$e = 1.05cm - 1.021cm$$

$$e = 0.029cm$$

Esfuerzo crítico

$$\sigma_i = \frac{M * C_i}{A * e * \gamma_i} + \frac{F}{A}$$

$$\sigma_i = \frac{(268 \text{Kg.cm}) (0.27 \text{cm})}{(6 \text{cm}^2) (0.029 \text{cm}) (0.75 \text{cm})} + \frac{2160 \text{Kg}}{9.6 \text{cm}^2}$$

$$\sigma_i = \left[\frac{612.36}{0.2088} + 225 \right] \left(\frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} \right)$$

$$\sigma_i = 3157.7586 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

Factor de seguridad

$$\eta = \frac{S_y}{\sigma_i} > 1 \quad \text{OK}$$

Según la tabla dipac productos de acero

Planchas laminadas al caliente espesor 6mm, calidad estructural Norma A36

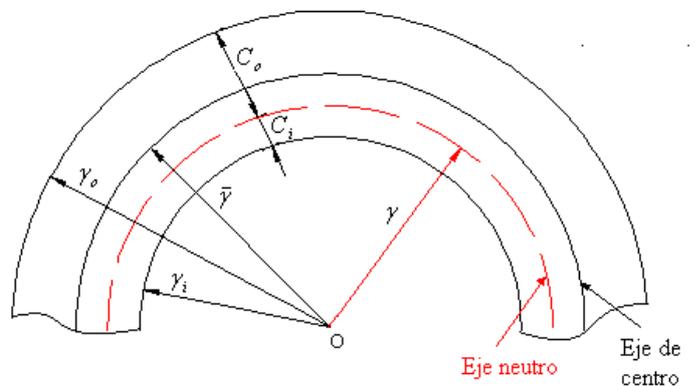
Composición química: en el anexo C.

%C = 25 %
 %MN = 80 %
 %P = 4 %
 %S = 5 %
 %Si = 4 %
 %Cu = 20 %

Entonces

$$S_y = 250 \text{MPa}$$

$$S_y = 250 \times 10^6 \text{ Pa}$$



$$S_y = 250 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} * \frac{(m^2)}{(100 \text{cm}^2)} * \frac{9.81 \text{Kgf}}{1 \text{N}}$$

$$S_y = 245250 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta = \frac{S_y}{\sigma_i} > 1$$

$$\eta = \frac{245250 \text{Kg/cm}^2}{3157.7586 \text{Kg/cm}^2}$$

$$\eta = 77.666 > 1 \quad \text{OK}$$

El plano de la plancha laminada se encuentra en el anexo C.

Por estas razones los materiales que según la necesidad utilizaremos son dos:

- Planchas laminadas al caliente, específicamente el acero A36 de 6mm de

espesor.

- Los perfiles laminados específicamente el UPN160.

Los cálculos nos sugieren el UPN 55 pero el gran inconveniente es que en el ancho del perfil mencionado no se puede realizar el montaje de ningún gato hidráulico a mas de ser muy poco comercial por lo tanto escogimos un perfil acorde a nuestra necesidad que es el UPN 160 con lo cual además estamos elevando los factores de seguridad y durabilidad en el diseño.

4.2.2.2 Cálculo de la soldadura

Para realizar el proceso de unión de los elementos es necesario un calculo de soldadura lo cual nos dará factores determinantes como el tipo de electrodo a utilizar el ancho de cordón para tener confiabilidad que el puente no colapse.

Para seguridad de los datos nos guiamos en la norma AGA que reencuentra en el anexo D

Cálculos:

$$X_s = (c - 2) * C$$

$$X_s = (9 - 2) * 0.7$$

$$X_s = 18.9$$

$$F = C * X_s * Re$$

$$Re = 55 \frac{Kg}{mm^2} * \left(\frac{10mm}{1cm} \right)^2$$

$$Re = 5500 \frac{Kg}{cm^2}$$

$$F = (1.2 * 18.9 \text{ cm}^2) * 5500 \frac{Kg}{cm^2}$$

$$F = 124740 \text{ kg}$$

Fuerza a aplicarse 2080 Kg.

4.3 Construcción del puente corredizo para el elevador marca ZIPPO

La construcción del puente se realizo en varias etapas de la siguiente manera:

- Cortado del material seleccionado con ayuda de un oxicorte.
- Pulido de asperezas de las caras transversales que se han cortado.



Figura 4.3. Cortado y pulido riel principal del puente corredizo

- Trazado y cortado de las placas laterales.



Figura 4.4. Trazado y cortado placas laterales

- Pulido de asperezas de los cuatro lados cortados de las placas laterales.



Figura 4.5. Pulido placas laterales y riel principal

- Antes de realizar el doblado y soldado del conjunto se comprobó las dimensiones de los elementos en el elevador electro hidráulico.



Figura 4.6. Comprobación previa de los elementos

- Para realizar el doblado de las placas laterales se utilizó una prensa hidráulica.



Figura 4.7. Doblado de las placas laterales

- Prensado final para correcciones de la superficie doblada de las placas laterales.



Figura 4.8. Corrección de desigualdades

- Cortado de las partes excedentes de las placas laterales



Figura 4.9. Corte de partes exedentes

- Prueba final con los elementos del puente ensamblados con solo puntos de suelda, previo a la soldadura final.



Figura 4.10. Puntos de suelda previos

- Elaboración de agarraderas para el puente corredizo



Figura 4.11. Construcción de agarraderas

- Unión de todos los elementos del puente mediante suelda eléctrica con electrodos AGA 7018 obtenido en los cálculos.



Figura 4.12. Soldadura del conjunto

4.3.1 Montaje del puente corredizo y gato hidráulico.

Para realizar el montaje del gato hidráulico en el puente corredizo fue necesaria la construcción de una base donde se sujetaría el gato hidráulico y a la vez esta base se deslizaría a lo largo del puente.

4.3.1.1 Construcción de la base para el gato hidráulico.

- Corte del material

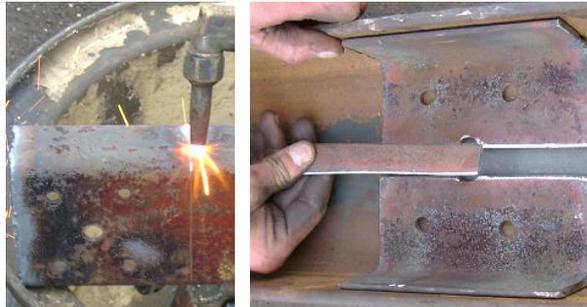


Figura 4.13. Corte de la base

- Armado, soldado, pulido y perforado de la placa base para el gato hidráulico



Figura 4.14. Armado, soldado, pulido y perforado de la placa base

- Perforación del gato hidráulico y ensamblaje previo de comprobación

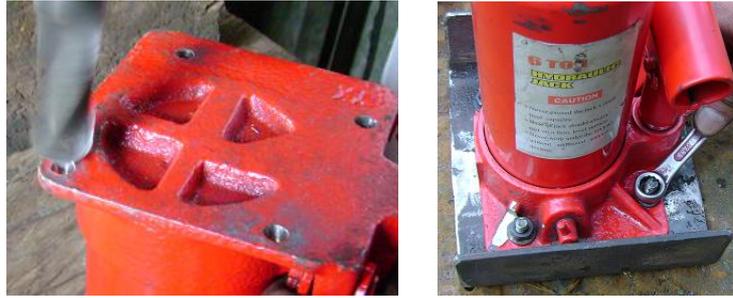


Figura 4.15. Perforación del gato hidráulico

- Construcción de un soporte para cubrir mayor área de sujeción en la cabeza del gato hidráulico.



Figura 4.16. Construcción de un soporte para el gato hidráulico

4.3.1.2 Pintura del conjunto

- Limpieza de residuos y preparación de los elementos para pintura general



Figura 4.17. Limpieza de residuos y preparación de los elementos para pintura general

- Pintura general del conjunto puente corredizo



Figura 4.18. Pintura general conjunto puente corredizo

4.3.1.3 Ensamblaje del conjunto puente corredizo y gato hidráulico

- Ensamblaje de todo el conjunto puente corredizo y gato hidráulico



Figura 4.19. Ensamblaje de todo el conjunto puente corredizo y gato hidráulico



Figura 4.20. Colocación de cubre grasa y caucho antideslizante



Figura 4.21. Colocación de cadena de seguridad

CAPITULO V

READECUACIÓN DEL ESPACIO FÍSICO

La optimización de recursos ha hecho que el funcionamiento de empresas mejore notablemente, y más aun cuando la empresa aplica normas de seguridad industrial y normas de señalización para que el elemento humano trabaje acorde a las exigencias del nuevo milenio.

En consecuencia hemos visto conveniente realizar una completa readecuación del espacio físico en el laboratorio de mecánica de patio específicamente en el área de alineación y balanceo, ya que el elemento humano que se esta formando en la Escuela Politécnica del Ejército sede Latacunga necesita una constate evolución y educarse de una manera real en el campo laboral y con un laboratorio que brinde la confianza y las garantías para desarrollar las prácticas de los alumnos.

5.1 IMPLEMENTACIÓN DE NORMALIZACIÓN DE TRABAJO

La normalización de un taller es de trascendental importancia, ya que el elemento humano necesita estar sujeto a normas por su seguridad, tratando así de mantener el equilibrio en su lugar de trabajo.

Por esta razón en el Laboratorio de Mecánica de Patio hemos visto conveniente realizar la implementación de normas que detallamos a continuación para el correcto desenvolvimiento de los alumnos.

5.1.1 Normas de seguridad y trabajo en el Laboratorio de Mecánica de Patio

El laboratorio debe ser un lugar seguro para trabajar donde no se deben permitir descuidos o bromas. Para ello se tendrán siempre presente los posibles peligros asociados al trabajo con materiales peligrosos.

Nunca hay excusa para los accidentes en un laboratorio bien equipado, en el cual trabaja un personal bien informado (Infórmese correctamente de la práctica a realizar).

A continuación se exponen una serie de normas que deben conocerse y seguirse en el laboratorio:

- Cada grupo de prácticas se responsabilizará de su zona de trabajo y de su material.

- Durante la estancia en el laboratorio el alumno debe ir provisto de mandil, gafas de seguridad y guantes de látex. El MANDIL deberá emplearse durante toda la estancia en el laboratorio. Las GAFAS DE SEGURIDAD siempre que se manejen productos peligrosos y durante la calefacción de disoluciones. Los GUANTES deben utilizarse obligatoriamente en la manipulación de productos tóxicos o cáusticos. (Cuando se utilicen ácidos concentrados los alumnos utilizarán unos guantes especiales que los suministrará el laboratorio).

- Quítese todos los ACCESORIOS PERSONALES que puedan comprender riesgos de accidentes mecánicos, químicos o por fuego como son anillos, pulseras, collares y sombreros. La responsabilidad por las consecuencias de no cumplir esta norma dentro del laboratorio es enteramente del estudiante.

- Nunca deben llevarse LENTILLAS sin gafas protectoras, pues las lentillas retienen las sustancias corrosivas en el ojo impidiendo su lavado y extendiendo el daño.

- Está prohibido FUMAR, BEBER O COMER en el laboratorio, así como dejar encima de la mesa del laboratorio ningún tipo de prenda.

- Mantenga las uñas recortadas. El PELO LARGO se llevará siempre recogido.

- Debe conocerse la TOXICIDAD Y RIESGOS de todos los compuestos con los que se trabaje. Debe ser práctica común consultar las etiquetas y libros sobre reactivos en busca de información sobre seguridad.

- Como regla general no se debe PIPETEAR nunca con la boca. Los volúmenes de ácidos, bases concentradas y disolventes orgánicos se medirán con probetas, en el caso de que se deban medir los volúmenes exactos, se succionarán empleando pipetas.

- Mantenga sólo el MATERIAL requerido para la sesión, sobre la mesa de trabajo. Los frascos de reactivos deben permanecer en las baldas. Los demás objetos personales o innecesarios deben guardarse o colocarse lejos del área de trabajo.

- Los FRASCOS de los REACTIVOS deben cerrarse inmediatamente después de su uso, durante su utilización los tapones deben depositarse siempre boca arriba sobre la mesa.

- No deben manipularse jamás productos o DISOLVENTES INFLAMABLES en las proximidades de llamas.

- Si algún REACTIVO SE DERRAMA, debe retirarse inmediatamente dejando el lugar perfectamente limpio. Las salpicaduras de sustancias básicas deben neutralizarse con un ácido débil (por Ej. ácido cítrico) y las de sustancias ácidas con una base débil (bicarbonato sódico).

- No deben verterse RESIDUOS sólidos en los fregaderos, deben emplearse los recipientes para residuos que se encuentran en el laboratorio.

- Cuando se tengan dudas sobre las PRECAUCIONES DE MANIPULACIÓN de algún PRODUCTO debe consultarse al profesor antes de proceder a su uso.

- Los RECIPIENTES utilizados para almacenar disoluciones deben LIMPIARSE previamente, eliminando cualquier etiqueta anterior y rotulando de nuevo inmediatamente.
- Las HERIDAS Y QUEMADURAS deben ser tratadas inmediatamente. En el caso de salpicaduras de ácidos sobre la piel lavar inmediatamente con agua abundante, teniendo en cuenta que en el caso de ácidos concentrados la reacción con el agua puede producir calor. Es conveniente retirar la ropa para evitar que el corrosivo quede atrapado entre la ropa y la piel.
- Deben conocerse la situación específica de los ELEMENTOS DE SEGURIDAD (lavamanos, ducha, extintor, salidas de emergencia,...) en el laboratorio así como todas las indicaciones sobre seguridad expuestas en el laboratorio.
- No debe llevarse a la BOCA ningún MATERIAL DE LABORATORIO; si algún reactivo es accidentalmente ingerido, avise de inmediato al Profesor o al Técnico del Laboratorio.

5.2 OPTIMIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y NEUMÁTICAS

Una buena iluminación y el correcto funcionamiento de las redes neumáticas son otro de los aspectos de principal importancia en cuanto al buen y correcto funcionamiento del laboratorio de mecánica de patio, en base a estos aspectos se ha visto conveniente realizar las siguientes readecuaciones. Anexo F

5.2.1 Instalaciones eléctricas:

La falta de iluminación, la incorrecta ubicación de las lámparas fluorescentes, así como el mal estado de los tomacorrientes han causado molestias en las prácticas en el Laboratorio de Mecánica de Patio, en consecuencia hemos visto la necesidad de reemplazarlas y reubicarlas, logrando una correcta iluminación en el área de Alineación y Balanceo.

- Cambio de lámparas
- Lámparas fluorescentes mal ubicadas

Las lámparas fluorescentes se encontraban colgadas muy bajo por dicha razón al elevar el vehículo en el elevador dicho vehículo topaba las lámparas produciendo así daños en las mismas.



Figura 5. 1. Lámparas fluorescentes mal ubicadas

- Desinstalación de las lámparas fluorescentes



Figura 5. 2. Desinstalación de las lámparas fluorescentes

- Selección de lámparas industriales



Figura 5. 3. Lámparas industriales

- Proceso de cambio de lámparas

Perforación de tumbado con ayuda de un taladro, conexión y sujeción de las lámparas



Figura 5. 4. Fijación de las lámparas

- Instalación final de las lámparas



Figura 5. 5. Instalación de las lámparas

- Comprobación de luminosidad de las lámparas



Figura 5. 6. Correcta luminosidad de las lámparas

- Instalación del interruptor de encendido de las lámparas



Figura 5. 7. Instalación del interruptor de las lámparas

- Arreglo de tomacorrientes e interruptores



Figura 5. 8. Material eléctrico

- Revisión del estado de los tomacorrientes e interruptores



Figura 5. 9. Revisión tomacorrientes e interruptores

- Reparación de los tomacorrientes e interruptores



Figura 5. 10. Reparación de tomacorrientes e interruptores

- Revisión y arreglo de instalaciones eléctricas en la fosa



Figura 5. 11. Revisión de lámparas

- Sustitución y arreglo de las lámparas fluorescentes en la fosa

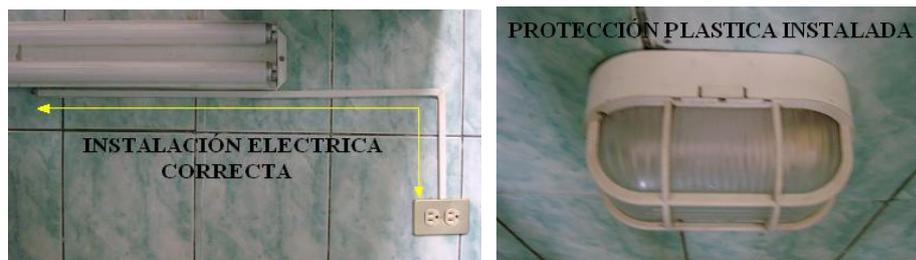


Figura 5. 12. Reposición de lámparas

➤ Instalación del toma corriente para la alineadora

- Preparación del piso para la instalación del tomacorriente para la alineadora



Figura 5. 13. Preparación del piso

- Instalación de los tomacorrientes herméticos para la alineadora y balanceadora



Figura 5. 14. Instalación de tomacorrientes herméticos

5.2.2 Instalaciones neumáticas:

- Instalación de acoples neumáticos en el compresor



Figura 5.15. Acoples para el compresor

- Instalación de acoples y manómetro en el compresor



Figura 5.16. Colocación de los acoples en el compresor

- Adquisición de un kit de acoples para la red neumática.



Figura 5.17. Colocación de los acoples

- Adquisición de la manguera de alta presión de 15m.



Figura 5. 18. Colocación de la manguera flexible

5.3 INSTALACIÓN DE ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS PARA EL EQUIPO DE ALINEACIÓN

El tener a disposición todos los elementos complementarios, tanto de seguridad como de emergencia ayudara notablemente al desenvolvimiento de los estudiantes al tener cualquier situación imprevista.

Por esta razón en el Laboratorio de Mecánica de Patio específicamente en el área de Alineación y Balanceo hemos creído conveniente instalar los accesorios faltantes en lugares estratégicos para su correcta utilización.

5.3.1 Instalación del espejo.



Figura 5. 19. Preparación para la colocación del espejo



Figura 5. 20. Instalación final del espejo

5.3.2 Instalación del puente corredizo.



Figura 5. 21. Colocación del puente corredizo

5.4 READECUACION DE PINTURA DE PAREDES Y PISO

5.4.1 Pintado total de la pared

- Protecciones para el pintado de la pared



Figura 5. 22. Colocación de protecciones para realizar el pintado de la pared

- Pintado de la pared (masillado, lijado y pintado)



Figura 5. 23. Proceso de pintado de la pared

5.4.2 Pintado de piso

- Materiales utilizados para pintado del piso



Figura 5. 24. Materiales

- Preparación del solvente para el pintado del piso



Figura 5. 25. Preparación del solvente

- Aplicación del solvente para el pintado del piso



Figura 5. 26. Proceso de preparación del piso

- Preparación de la pintura especial para pisos.



Figura 5. 27. Preparación de pintura

- Aplicación de pintura en el piso



Figura 5. 28. Proceso de pintado del piso

- Instalación del extintor.



Figura 5. 29. Colocación del extintor

- Instalación del botiquín.



Figura 5. 30. Instalación del Botiquín

- Colocación de medicinas en el botiquín.



Figura 5. 31. Medicinas para el Botiquín

- Instalación del estante porta accesorios de alineación.



Figura 5. 32. Reubicación del estante

5.5 SEÑALIZACIÓN DEL ESPACIO FÍSICO CON NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL:

Entre las múltiples técnicas de prevención de accidentes que se utilizan cuando los riesgos no han podido eliminarse o reducirse adecuadamente durante el diseño de los procesos técnicos y administrativos o cuando se requiere enfatizar en algunos controles, ocupa lugar destacado la señalización, la cual brinda la posibilidad de advertir y reconocer a tiempo los posibles riesgos presentes en las diferentes áreas laborales.

En el proceso de señalización y demarcación se encuentran los conocimientos básicos y la información necesaria sobre las diferentes necesidades que en este tema se pueden presentar en el Laboratorio de Mecánica de Patio, específicamente en el área de Alineación y Balanceo

5.5.1 Señalización

Se entiende por señalización, el conjunto de estímulos que condicionan la actuación del individuo que los recibe frente a unas circunstancias (riesgos, protecciones necesarias a utilizar, etc.) que se pretenden resaltar.

5.5.2 Clases de Señalización

Empleada como técnica de seguridad tiene por objeto la señalización de seguridad que se deberá establecer en los centros y locales de trabajo y puede clasificarse en función del sentido por el que se percibe en:

- Óptica.
- Acústica.
- Olfativa.
- Táctil.

5.5.2.1 Principios básicos de las señales de seguridad

Las señales de Seguridad resultan de la combinación de formas geométricas y colores, a las que se les añade un símbolo o pictograma atribuyéndoseles un significado determinado en relación con la seguridad, el cual se quiere comunicar de una forma simple, rápida y de comprensión universal.

A la hora de señalar se deberán tener en cuenta los siguientes principios:

- La correcta señalización resulta eficaz como técnica de seguridad, pero no debe olvidarse que por sí misma, nunca elimina el riesgo.
- La puesta en práctica del sistema de señalización de seguridad no dispensará, en ningún caso, de la adopción por los empresarios de las medidas de prevención que correspondan.
- A los trabajadores se les ha de dar la formación necesaria para que tengan un adecuado conocimiento del sistema de señalización.

5.5.2.2 Clases de señales de seguridad (Anexo E).

Las señales de Seguridad en función de su aplicación se dividen en:

- De Prohibición

Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro.

- De Obligación

Obligan a un comportamiento determinado.

- De Advertencia

Advierten de un peligro.

- De Información

Proporcionan una indicación de seguridad, ubicación o salvamento.

Tabla V.1 Significado general de los colores de seguridad

Color	Significado	Ejemplos de aplicación
ROJO	Prohibición Lucha contra incendios	<ul style="list-style-type: none"> • Pare • Prevención y prevención • Prohibición • Contra incendios
AZUL *	Obligación	<ul style="list-style-type: none"> • Uso obligatorio de elementos de protección personal • Acciones de mando
AMARILLO	Precaución Zona de riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Señalización de riesgos • Señalización de umbrales, pasillos de poca altura, obstáculos, etc.
VERDE	Condición de seguridad Primeros auxilios	<ul style="list-style-type: none"> • Señalización de vías y salidas de emergencia <ul style="list-style-type: none"> • Duchas de emergencia • Puestos de primeros Auxilios.

Tabla V.2. Dimensiones y materiales

DIMENSIONES (cm)		MATERIAL	
CUADRADA*	RECTANGULAR*	USO INTERIOR	USO EXTERIOR
22 X 22	30 X 40	Poliestireno (calibre 40 o 1 mm)	Hojalata (Electrolítica calibre 0.18)

*La forma de la señal a utilizar se podrá elegir según las necesidades específicas de visualización y ubicación.

5.5.2.3 Colores de señalización (demarcación para áreas de trabajo)

El campo de la señalización por medio del color no queda restringido al uso de señales o avisos de seguridad, sino que puede emplearse para identificar algo sin necesidad de leyendas o para resaltar o indicar cualquier cosa.

Además de los colores y usos mencionados anteriormente se establece el código de colores presentado en la siguiente tabla.

Tabla V. 3 Código de Colores

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS
ROJO	Señala elementos y equipos de protección contra el fuego, recipientes comunes y de seguridad para el almacenamiento de toda clase de líquidos inflamables, mecanismos de parada	Prohibición de fumar en lugares donde se trabaja con combustibles o derivados del petróleo, ubicación de extintores, paradas de emergencia
AMARILLO	Señala áreas o zonas de trabajo, almacenamiento, áreas libres frente a equipos de incendios, puertas bajas, vigas, grúas de taller y equipos utilizados para transporte y movilización de materiales, etc.	Áreas de maquinaria y equipos, objetos sobresalientes, riesgos de caída, plantas de energía eléctrica.

NARANJA	Señala partes peligrosas de maquinaria, que puedan cortar, golpear, prensar, etc.	Bordes, expuestos de piñones, engranajes, poleas, rodillos, mecanismos de corte, entre otras.
BLANCO	Demarcación de zonas de circulación, indicación en el piso de recipientes de basura	Dirección o sentido de una circulación o vía.
ALUMINIO	Señala superficies metálicas expuestas a radiación solar y altas temperaturas	Cilindros de gas propano, tapas de hornos
GRIS	Señala recipientes para basuras, armarios y soportes para elementos de aseo.	Botes, tachos.
MARFIL	Partes móviles de maquinaria, bordes del área de operación en maquinaria	Volantes de operación manual, brazos de palanca; marcos de tableros y carteleras
PURPURA	Señala los riesgos de radiación	Recipientes que contengan materiales radiactivos, equipo contaminado, rayos X, etc.
AZUL	Obligación Indicaciones	Uso obligatorio de elementos de protección personal. Localización de teléfono, áreas en talleres, etc.

5.5.2.4 Dimensiones de la demarcación

- Áreas de trabajo: Franja de 10 centímetros de ancho.
- Área de maquinas o equipos: 50 centímetros con franja incluida por lado.
- Área de operación de maquinas o equipos: 50 centímetros sin franja.
- Área de circulación peatonal: 140 centímetros con franjas laterales incluidas.

- Demarcación de áreas libres frente a equipos de control de incendios:
Semicírculos de 50 centímetros de radio y franja de 5 centímetros de ancho.
- Indicación de recipientes de basura: Un metro cuadrado por caneca.

Tabla V. 4. Señales de seguridad

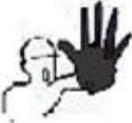
SEÑALES DE PROHIBICION					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO MANIPULAR SIN AUTORIZACION		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO DERRAMAR SOLVENTES SOBRE EL PISO		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

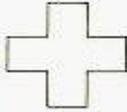
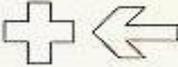
Tabla V. 5. Señales de Obligación

SEÑALES DE OBLIGACION					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL ODO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USAR ROPA DE TRABAJO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Tabla V.6. Señales de advertencia

SEÑALES DE ADVERTENCIA					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Tabla V.7. Señales de Salvamento

SEÑALES DE SALVAMENTO					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SEÑAL COMPLEMENTARIA DE CIRCULACION EXCLUSIVA DE OPERACION



Figura 5. 33. Señal Complementaria

5.5.3 Instalación del las rotulaciones correspondientes.





Figura 5. 34. Instalación de las rotulaciones

- Rotulación del área con señales de prohibición.



Figura 5. 35. Prohibido el ingreso a personal no autorizado



Figura 5. 36. No manipular equipos sin autorización



Figura 5. 37. Extintor



Figura 5. 38. No derramar solventes sobre el piso



Figura 5. 39. No fumar

- Rotulación del área con señales de obligación.



Figura 5. 40. Usar guantes



Figura 5.41. Usar ropa de trabajo



Figura 5. 42. Mantener limpia el área de trabajo

- Rotulación del área con señales de salvamento.



Figura 5. 43. Botiquín

- Rotulación del área con señales de información.



Figura 5. 44. Sección alineación y balanceo

5.5.4 Demarcación para áreas de trabajo

- Señalización de zonas de seguridad en los equipos.



Figura 5. 45 Señalización de zonas de seguridad

- Señalización zona de operaciones en los equipos.



Figura 5. 45 Señalización de zonas de operación

CAPITULO VI

EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO A TRAVÉS DE DOCUMENTACIONES ELABORADAS.

6.1 EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE ALINEACIÓN.

6.1.1 Estante portátil:

- Removido y limpieza general de partículas de polvo.



Figura 6. 1. Limpieza del estante con solventes

- Recubrimiento completo del estante con solventes protectores.



Figura 6. 2. Recubrimiento del estante con solventes

- Usar cobertores.



Figura 6. 3. Protección del estante con cobertor

6.1.2 Computador:

- Limpieza general externa de partículas de polvo.



Figura 6. 4. Limpieza del monitor

- Actualización de datos.*
- Escaneo y eliminación de virus.



Figura 6. 5. Antivirus

6.1.3 Impresora:

- Limpieza general externa de partículas de polvo.



Figura 6. 6. Limpieza de la impresora

- Revisión del toner.



Figura 6. 7. Inspección del toner

Para comprobar se realizó una impresión con lo cual se demuestra el buen funcionamiento de la impresora.

6.1.4 Unidades de ruedas delanteras:

- Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos.



Figura 6. 8. Limpieza de unidades de ruedas

- Revisión de tarjetas de programación y leds.*

6.1.5 Unidades de ruedas traseras:

- Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos.



Figura 6. 9. Limpieza de unidades de ruedas

- Revisión de tarjetas de programación y leds.*

6.1.6 Cables de conexión:

- Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos.



Figura 6. 10. Limpieza de cables

- Verificación de daños físicos (cortes, resquebrajamientos, aplastamientos).

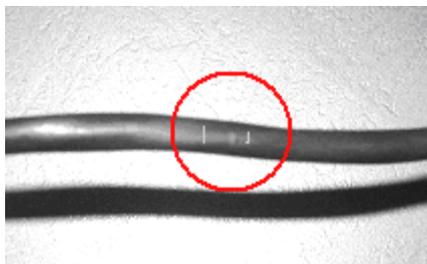


Figura 6. 11. Verificación de daños físicos

6.1.7 Tornamesas giratorias delanteras:

- Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos.

A más de la limpieza fue necesario un repinte total por el deterioro que presenta la tornamesa giratoria.



Figura 6. 12. Tornamesa deteriorada

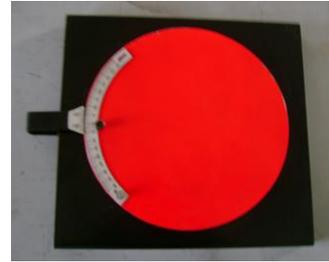


Figura 6. 13. Tornamesa pintada

- Desarmado total



Figura 6. 14. Desarmado de las tornamesa

- Lavado de las partes en general



Figura 6. 15. Lavado de las partes internas

- Lubricación y reajuste general.



Figura 6. 16 Lubricación y reajuste general

- Revisión de los resortes de centrado.



Figura 6. 17 Revisión de los resortes

- Revisión de las soldaduras de los discos porta bolas de rodamiento.



Figura 6. 18. Revisión de Las soldaduras

- Construcción y colocación de pasadores en las tornamesas giratorias



Figura 6. 19. Construcción del pasador



Figura 6. 20. Soldado y terminado del pasador



Figura 6. 21. Soldado del pasador en los tornamesas delanteras y traseras



Figura 6. 22. Colocación final del pasador en los tornamesas delanteras y traseras

6.1.8 Tornamesas desplazables traseras:

- Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos.



Figura 6. 23. Tornamesa deteriorada



Figura 6. 24. Tornamesa pintada

- Desarmado total.

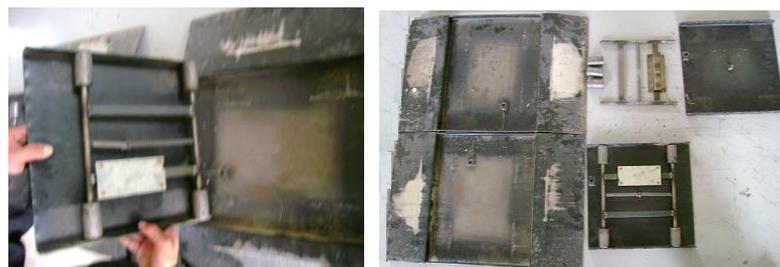


Figura 6. 25. Desarmado total

- Revisión y reparación de las partes internas.



Figura 6. 26. Revisión de los rodillos



Figura 6. 27. Construcción del rodillo faltante



Figura 6. 28 Revisión de las guías



Figura 6. 29. Reparación de las guías

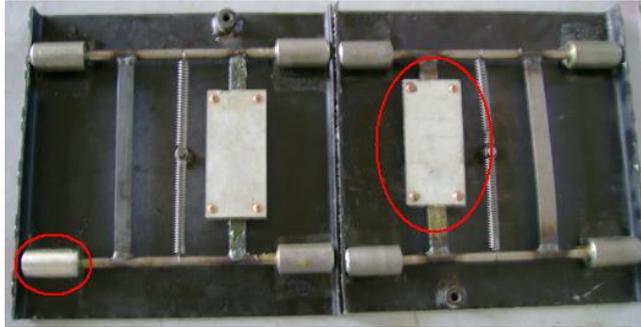


Figura 6. 30. Tornamesas traseras reparadas

- Lubricación.

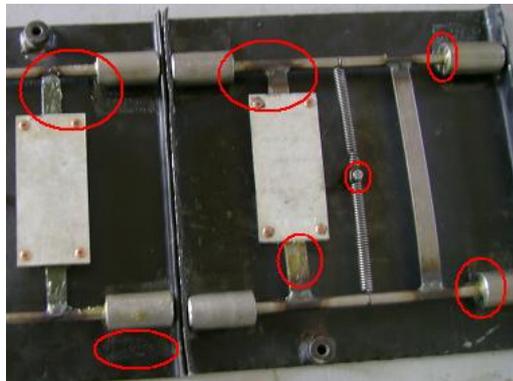


Figura 6. 31. Áreas de lubricación de las tornamesas

6.1.9 Abrazaderas de auto centrado:

- Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos.

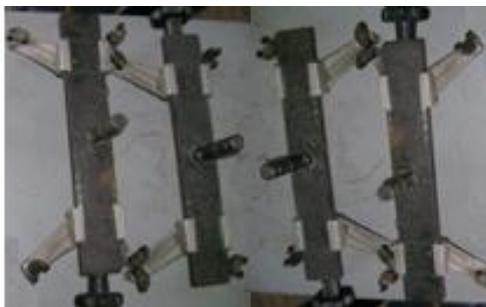


Figura 6. 32. Abrazaderas de auto centrado deterioradas



Figura 6. 33. Preparación para el pintado



Figura 6. 34. Abrazaderas de auto centrado pintadas

- Verificación de uñetas de agarre.



Figura 6. 35. Revisión de seguros exteriores



Figura 6. 36. Desarmado de las uñetas



Figura 6. 37. Adquisición de nuevos seguros



Figura 6. 38. Colocaciones de nuevos seguros

- Lubricación y reajuste.

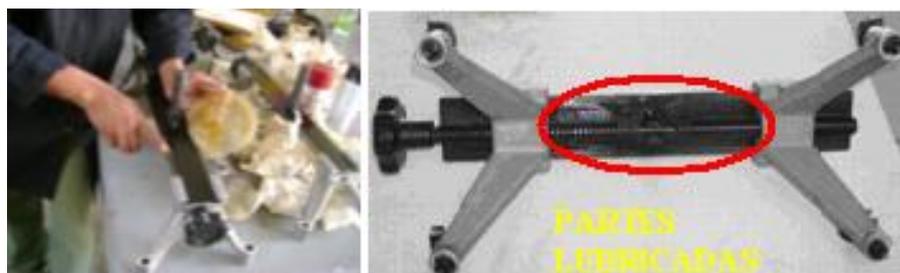


Figura 6. 39. Lubricación de las partes móviles



Figura 6. 40. Abrazaderas de auto centrado ya reparadas

6.1.10 Depresor del pedal de freno

- Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos.



Figura 6. 41. Limpieza total del depresor de freno

- Lubricación.



Figura 6. 42. Lubricación total del depresor de freno

6.1.11 Depresor de volante:

- Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos.



Figura 6. 43. Limpieza total del depresor de volante

- Lubricación.



Figura 6. 44. Lubricación del depresor de volante

- Verificación del resorte.



Figura 6. 45 Verificación de elasticidad del resorte

6.1.12 Equipo completo de alineación:

- Calibración y puesta a punto del equipo.*
- Repintado de los accesorios del equipo de alineación.



Figura 6. 46. Pintado de tornamesas delanteras y traseras



Figura 6. 47. Abrazaderas de auto centrado totalmente reparadas



Figura 6. 48. Tornamesas totalmente reparadas traseras

6.2 EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE BALANCEO.

6.2.1 Equipo completo:

- Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos.

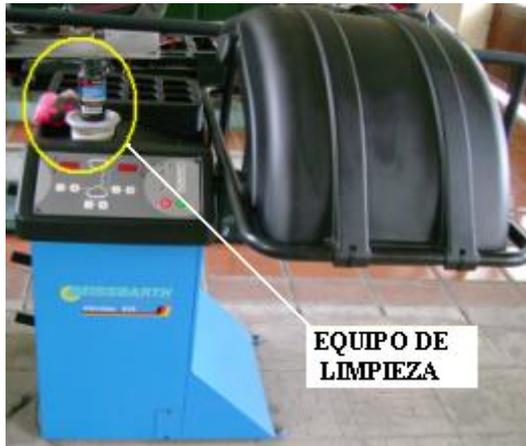


Figura 6. 49. Limpieza de la balaceadora



Figura 6. 50. Balanceadora completamente limpia

- Recubrimiento completo del estante con solventes protectores.



Figura 6. 51. Aplicación de solventes protectores

- Usar cobertores.



Figura 6. 52. Aplicación de los cobertores

6.2.2 Interruptor general:

- Verificar atascamientos.



Figura 6. 53. Revisión del estado del interruptor

6.2.3 Cable de alimentación:

- Limpieza general externa de partículas de polvo y otros residuos.



Figura 6. 54. Limpieza general

- Verificación de daños físicos (cortes, resquebrajamientos, aplastamientos).



Figura 6. 55. Inspección visual del cable de conexión

6.2.4 Panel de control porta pesos:

- Limpieza externa de partículas de polvo y otros residuos.



Figura 6. 56. Limpieza del panel de control porta pesos

6.2.5 Panel de mandos:

- Limpieza externa de partículas de polvo y otros residuos.



Figura 6. 57. Limpieza del panel de mandos

- Recubrimiento con papel contac.



Figura 6. 58. Aplicación del papel contac

6.2.6 Cáster protección rueda:

- Limpieza externa de partículas de polvo y otros residuos.



Figura 6. 59. Limpieza del cáster protección de rueda

- Recubrimiento con solventes protectores.



Figura 6.60. Aplicación de solventes protectores

- Reajuste de uniones.



Figura 6. 61. Reajuste de los pernos del cárter protección de rueda

6.2.7 Brida

- Limpieza externa de partículas de polvo y otros residuos.



Figura 6. 62. Lijar partículas de oxido



Figura 6. 63. Limpiar con solventes protectores

- Lubricación.



Figura 6. 64. Lubricación de la brida

6.2.8 Calibre protección distancia:

- Limpieza externa de partículas de polvo y otros residuos.



Figura 6. 65. Limpieza del calibre protección distancia

- Recubrimiento con papel contac.



Figura 6. 66 Aplicación del papel contac

- Verificación del desgaste de la punta de contacto.



Figura 6. 67. Verificación de la punta de contacto

6.2.9 Pinza contrapesos:

- Limpieza y lubricación.

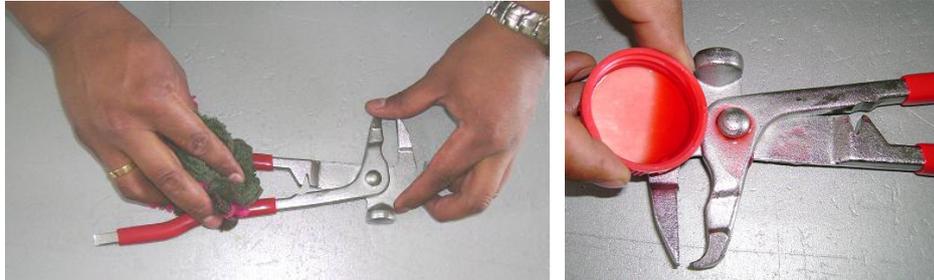


Figura 6. 68. Limpieza y lubricación

- Verificar desgaste de las uñetas.

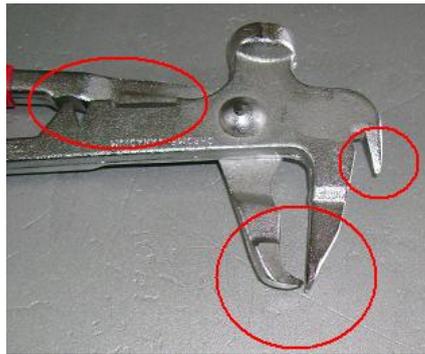


Figura 6. 69. Verificación desgaste de uñetas

6.2.10 Calibre medición anchura:

- Limpieza de partículas de polvo y otros residuos.



Figura 6. 70. Limpieza partículas y residuos

- Lubricación y verificación de holgura en la unión.

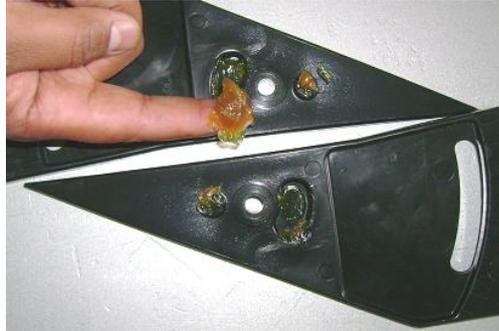


Figura 6. 71. Lubricación

6.2.11 Adaptador universal:

- Limpieza de partículas de polvo y otros residuos.



Figura 6. 72. Limpieza partículas y residuos

- Lubricación.



Figura 6. 73. Lubricación

- Verificación del accionamiento rápido de la tuerca de sujeción.

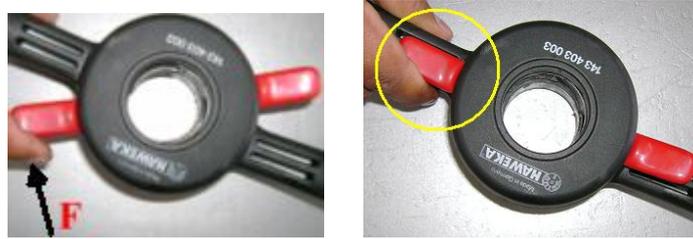


Figura 6. 74. Verificación accionamiento rápido

6.2.12 Calibre especial para llantas de aluminio:

- Limpieza de partículas de polvo y lubricación.

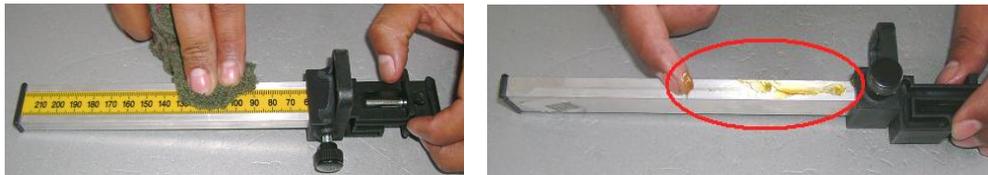


Figura 6. 75. Limpieza y lubricación

6.3 EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DEL ELEVADOR DE COLUMNAS.

6.3.1 Columna vertical:

- Limpieza de partículas de polvo y otros residuos.



Figura 6. 76. Limpieza del polvo y otros residuos en la columna



Figura 6. 77 Lavado y pulverizado de poleas



Figura 6. 78. Limpieza y lubricación de poleas

- Lubricación del cable interno.



Figura 6. 79. Lubricación del cable

- Inspección visual del cable interno.



Figura 6. 80. Inspección de cables

- Verificación y lubricación del eje guía interno.



Figura 6.81. Verificación y lubricación del eje guía

- Reajuste de pernos de tensión del cable.



Figura 6.82. Reajuste de pernos de tensión

6.3.2 Pista horizontal de alojamiento del vehículo:

- Limpieza de partículas de polvo y otros residuos.



Figura 6. 83. Limpieza de partículas de polvo

- Limpiar y lubricar las poleas.



Figura 6. 84. Limpieza y lubricación de poleas

- Limpiar y lubricar cables.



Figura 6. 85. Limpieza y lubricación de cables

- Reajustar poleas.



Figura 6. 86. Reajuste de poleas

6.3.3 Cilindro de simple efecto:

- Verificación del ajuste del cilindro.



Figura 6.87. Ajuste del cilindro

- Verificación de fugas en cañería principal.



Figura 6. 88. Verificación de fugas en cañería

6.3.4 Base de la columna:

- Reajuste de pernos de empotramiento.



Figura 6. 89 Reajuste pernos de empotramiento

6.3.5 Pared de tope de ruedas delanteras:

- Mantenimiento y reajuste.



Figura 6. 90. Mantenimiento y reajuste tope de rueda

6.3.6 Tope de paro automático de carrera final de subida:

- Verificación del funcionamiento.



Figura 6. 91. Verificación paro automático

6.3.7 Interruptor de subida y bajada:

- Verificación de funcionamiento eléctrico.



Figura 6. 92. Verificación interruptor

6.3.8 Rampa de ascenso:

- Limpieza y lubricación.



Figura 6. 93. Rampa deteriorada



Figura 6. 94. Rampa reparada



Figura 6. 95. Limpieza general y lubricación

- Mantenimiento y reajuste.



Figura 6. 96. Mantenimiento y reajuste

6.3.9 Tope mecánico de seguridad:

- Reajuste y lubricación de topes de seguridad mecánico.



Figura 6. 97. Mantenimiento general tope mecánico

6.3.10 Bomba hidráulica:

- Limpieza de las partículas de polvo.



Figura 6. 98. Limpieza general y repintado

- Reajuste del conjunto.



Figura 6. 99. Reajuste general

- Cambio de aceite.



Figura 6. 100. Cambio de Aceite

6.3.11 Accesorios:

- Mantenimiento y reparación



Figura 6. 101. Mantenimiento accesorios

6.3.12 Puente corredizo:

- Limpieza y lubricación guía interna puente corredizo.



Figura 6.102. Lubricación guía interna puente corredizo

- Limpieza, lubricación y verificación de las guías de desplazamiento.



Figura 6.103. Lubricación guías de desplazamiento.

- Revisión del cubre grasa de las guías del puente corredizo.



Figura 6.104. Cubre grasa de guías

6.3.13 Gato hidráulico manual:

- Reajuste de la base de acoplamiento.



Figura 6.105. Reajuste pernos de sujeción

- Revisión de la base superior antideslizamiento del gato hidráulico.



Figura 6.106. Base antideslizamiento

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones:

- Se realizo el mantenimiento preventivo en los equipos: elevador electro hidráulico marca ZIPPO, balancadora marca BEISS BARTH Microtec 810 y alineadora BEAR Pace 100 con lo cual se logra alargar la vida útil de los mismos.
- Se actualizó el software del equipo de alineación alcanzando una eficiencia favorable por su banco de datos al 05 de diciembre del 2006.
- Realizamos el diseño estructural del puente corredizo en el cual los resultados obtenidos al inicio nos sugería un material UPN 55 es decir 55mm de ancho el cual no cumplía con nuestras necesidades ya que dentro del mismo se necesitaba el deslizamiento de un gato hidráulico como accesorio. Por lo que se decidió seleccionar el perfil laminado UPN160 es decir 160mm de ancho el mismo que facilitaba el montaje del gato hidráulico al mismo tiempo que incrementaba notablemente las seguridades en el cálculo del diseño, quedando así sobredimensionado y confiable para cualquier tipo de trabajo.
- Se realizo el montaje del puente corredizo sobre el elevador verificando el correcto deslizamiento y agarre.
- Seleccionamos y adquirimos un gato hidráulico manual y no neumático debido a la restricción de la presión de aire entregado por el compresor que es de 90-100 psi. máx. y la presión requerida por los gatos neumáticos es de 150psi min. además la elevada capacidad del gato neumático es innecesaria para nuestra aplicación ya que el elevador tiene una restricción a 3500 Kg de capacidad de carga y los gatos neumáticos encontrados en el mercado tienen capacidad de 10000Kg en adelante.

- Realizamos la complementación y arreglo de las redes neumáticas, así como mejora de iluminación y elementos eléctricos en mal estado.
- Observamos las necesidades de accesorios en el área de alineación y adquirimos: un espejo de 1200*2000 mm, un botiquín dotado medicación necesaria para un auxilio emergente, manguera flexible de aire, kit neumático para revisión de presión de aire en las llantas, gato hidráulico para facilitar el proceso de alineación.
- Con los conocimientos teóricos de seguridad industrial procedimos a realizar la señalización óptica con rotulación en las paredes y pintura en el piso.
- Optimizamos la manipulación del equipo de alineación marcando el lugar correcto de ubicación alcanzando así la mayor eficacia en el manejo del mismo.
- Elaboramos un instructivo u hojas guías para realizar las prácticas de alineación y balanceo de manera segura y confiable.

7.2 Recomendaciones:

- Realizar el mantenimiento preventivo de los equipos de acuerdo al plan diseñado para evitar daños correctivos que sean de mayor costo.
- Actualizar la información en el equipo de alineación en un periodo máximo de 18 meses a fin de tener datos de los modelos nuevos existentes en el medio.
- Utilizar el conjunto puente corredizo y gato hidráulico solo para los fines que fue construido.
- No mover el compresor de la ubicación establecida y usar las mangueras rígidas en primera instancia y si es necesaria la manguera flexible ya que poseen los acoples necesarios para su uso adecuado.
- Tener siempre presente las indicaciones de la rotulación a fin de evitar accidentes y saber la ubicación de los elementos emergentes.
- Cuando se manipule los equipos siempre utilice un UPS o un regulador de voltaje para proteger los mismos, además asegúrese de respetar las zonas de señalización para evitar accidentes así como de no dejar utilizar los equipos a personal no autorizado.

- Utilizar siempre las hojas guías de prácticas de laboratorio para tener un conocimiento adecuado sobre la forma de utilizar los equipos y el procedimiento en las prácticas de los mismos.
- Proteja el piso de solventes ácidos, evite los golpes directos con objetos pesados o puntiagudos, si derrama derivados de petróleo o solventes ácidos, limpie con agua y detergente.

BIBLIOGRAFÍA

- ™ TOYOTA, Motor Corporation. Alineamiento de ruedas y neumáticos. Toyota, Motor Corporation. Japón 1990.
- ™ ALONSO, José Manuel. Técnicas del automóvil (CHASIS). Thomson Editores Spain. Madrid. 2002.
- ™ ALONSO, José Manuel Mecánica del automóvil. Thomson Editores Spain. Madrid. 2001.
- ™ CASTRO, Miguel. Organización del taller del automóvil. Ediciones CEAC S.A. Barcelona. 1991.
- ™ SHIGLEY, Joseph. Diseño en ingeniería mecánica. Mc GRAW-HILL/ Interamericana Editores S.A. México. 2002
- ™ MOTT. Robert L. Diseño de elementos de máquinas. Prentice Hall Hispanoamericana. México. 1995.
- ™ LARBURU, Nicolás Máquinas Prontuario Editorial paraninfo 1999
- ™ Manual de la alienadora BEAR PLACE 100
- ™ Manual de la balanceadora BEISS BARTH
- ™ Manual del elevador ZIPPO
- ™ Norma NTE INEN 2 239:2000 y NTE INEN 439.
- ™ <http://espanol.uniroyal.com/care/basics.html>
- ™ <http://www.firststop.es/articles.asp?ID=74044&menuID=&myID=4468&siteID=48>
- ™ http://www.fulda.com/fulda_es_es/test_and_tips/maintenance/tyre_balancing/index.jsp
- ™ http://eu.goodyear.com/es_es/services/maintenance/vehiclealignment/
- ™ http://www.michelin.es/es/auto/auto_cons_bib_dur_pne.jsp
- ™ <http://www.aerocivil.gov.co/contrclo/2005/5000082/Senalizacion%20Buenaventura.doc>
- ™ http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_188.htm

