



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROYECTO DE UN VEHICULO PARTE II

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
INGENIERO MECANICO
ELECTRICISTA

P R E S E N T A N

Concepción Salazar González
Armando Sánchez Pérez
José Manuel Ferrusca Guido
Sergio Alberto Méndez Garza



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

México D. F.

1993



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

PROLOGO

La rama de la geniería que más interviene en la elaboración de la tesis, es la mecánica, la cual se proyecta por una parte a dar solución a problemas que afectan al país, y por otra parte a la fabricación de un vehículo a prueba de todo tipo de terreno.

Unos de los problemas más fuertes son la contaminación por combustión de gasolina en los vehículos y el problema de transporte, los cuales podrían ser menos fuertes si se tuviera un vehículo mucho más compacto que los existentes (se tendría mayor flujo vehicular) y con un motor más pequeño, el cual es de un sólo pistón, lo que implica menor contaminación por combustión.

Los puntos de partida principales en la fabricación fueron precisamente usar un motor de un cilindro (8 H.P.), largo total del vehículo de 2 mts., altura total del vehículo de 1.50 mts., peso total con todo y piloto de 200 kg., y brindar al conductor una seguridad tanto en incendios del motor, choques, así como también en posibles volcaduras.

Al fabricar el vehículo, los alumnos hemos puesto en práctica muchos de los conocimientos adquiridos en el transcurso de toda la carrera, dando a conciencia la mejor ruta de trabajo que nos lleve a una fabricación en el menor tiempo posible, sencilla y económica. El criterio personal juega un papel muy importante, a consecuencia de ello, se

discutieron todos los procesos hasta encontrar el más adecuado y eficiente.

Es de importancia mencionar que para llevar a cabo tal fabricación, se contó con todo el apoyo de profesores y trabajadores del departamento de Ingeniería Mecánica, incluyendo todos sus talleres. Temiendo omitir algún nombre a causa de un olvido involuntario, no menciona sus nombres, y doy un sincero agradecimiento a todos en general que hicieron posible la fabricación del vehículo.

INDICE

	PAG.
PRESENTACION DEL PROYECTO	2
I.- PLANEACION DE LA FABRICACION	6
II.- FABRICACION	18
III.-ENSAMBLE DETALLADO	81
IV.- PRUEBAS DINAMICAS	101
V.- USO EN COMPETENCIA Y OPERACION	109
VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	125
ANEXO I	129
ANEXO II	134
BIBLIOGRAFIA	138

PRESENTACION DEL PROYECTO

El trabajo que a continuación se presenta es un informe sobre el proceso seguido para el diseño y construcción de un vehículo prototipo. El objetivo es ambicioso, y la prueba del funcionamiento del vehículo se realiza en una competencia estudiantil internacional denominada "MINI-BAJA S.A.E.", organizada por la Sociedad de Ingenieros Automotrices. En dicha competencia se debe cumplir con normas de diseño establecidas por los organizadores, donde la evaluación de los vehículos se efectúa a través de las pruebas que los mismos determinen.

En el informe se presentan las etapas que constituyen el proyecto, que son: la planeación, la fabricación y las pruebas ó evaluación del vehículo. La planeación es el elemento que nos permite anticipar la problemática del proyecto, permitiendonos evaluar los recursos materiales y humanos necesarios, así como el tiempo demandado, así mismo la planeación ayuda en el desarrollo de la fabricación al obtener una mayor eficiencia optimizando tiempo y costos. Esta práctica de la planeación apoya al siguiente enunciado:

"La Ingeniería de Fabricación, (Ingeniería de Procesos), partiendo de una primera información que es la relativa al dibujo del proyecto y cantidad exigida, determinará el cómo producir las cosas, conociendo que tipos de herramientas y equipos se necesitan y el límite de aquellas herramientas en el conjunto de exigencias. Cumpliendo con lo planeado y respetando exigencias tales como, dimensiones y tolerancias forzadas, que son usadas en la Ingeniería de Fabricación".

Se presenta la fabricación de cada pieza de que consta el total del vehículo. La construcción de cada parte se expone en formatos que explican el camino seguido, y cada elemento que se utiliza para obtener su forma final. Para cada formato de fabricación, se elabora un plano de la pieza en cuestión, visualizando de esta manera, los pasos a seguir debidamente normalizados para cada uno de los componentes del producto.

Cabe reiterar, que este aspecto es de gran utilidad para pasar a la siguiente fase del proceso de fabricación, ya que al conocer las características de cada componente, se presenta una visión clara de lo que se tiene que hacer para seguir adelante en la fabricación de cada elemento.

En este rubro, se presenta también, una memoria de cálculo de los formatos de las piezas más importantes, así como las fórmulas y tablas por medio de las cuales se llevan a cabo los cálculos correspondientes en cada caso. Se hace hincapié, en que se cuida en esta presentación, que la elaboración de los formatos explicativos del proceso de fabricación de cada pieza, cumplan con la sistematicidad y coherencia, a manera de que sean accesibles para su fácil comprensión. Así mismo, se contemplan parámetros de tiempo, materiales, cantidad y otros que son útiles para la evaluación del costo total del proyecto.

Se presentan los resultados obtenidos durante las pruebas realizadas al vehículo, tanto estáticas como dinámicas. Estos resultados son los obtenidos durante la competencia "MINI-BAJA S.A.E.", así como, de otras evaluaciones similares con el fin de contar con un resultado representativo. Los resultados muestran el comportamiento del vehículo en general, los cuales en este trabajo son analizados para saber el grado en el que se cumplieron los objetivos, en cuanto a cómo se habían planeado y diseñado.

Las fallas que se presentan durante la competencia, son estudiadas y analizadas para conocer los errores que se cometieron durante las etapas de fabricación y ensamble, proponiendo a la vez las soluciones para cada uno de estos problemas.

Por último se muestran las correcciones que se efectuaron al diseño original con el fin de eliminar las fallas detectadas y se presentan así mismo una serie de observaciones sobre el resultado del evento en general y del proyecto realizado.

CAPITULO I

PLANEACION DE LA FABRICACION

Planeación es el proceso de seleccionar un método y orden, dentro de todas las posibilidades y secuencias en que podría efectuarse un proyecto, señalando su forma de realización. Consiste en la definición de objetos, la ordenación de recursos materiales y humanos, el establecimiento de medidas de tiempo, cantidad y calidad, la localización espacial de las actividades, la secuencia de los pasos requeridos para lograr el resultado óptimo, es propiamente el plan de acción, Figura 1.1.

Una vez obtenido el reglamento de la competencia y las características con que debe de contar el vehículo, se procede a realizar su diseño. (Parte uno de esta tesis).

Una vez efectuado el diseño, el paso a seguir es dividirlo en los diferentes sistemas que lo componen, Figura 1.2

Posteriormente cada sistema se subdivide de acuerdo a la naturaleza del trabajo, tipo de mano de obra involucrada y localización del trabajo. La manera de enlazar tales actividades se

FIGURA 1.1 PLAN GENERAL DEL PROYECTO

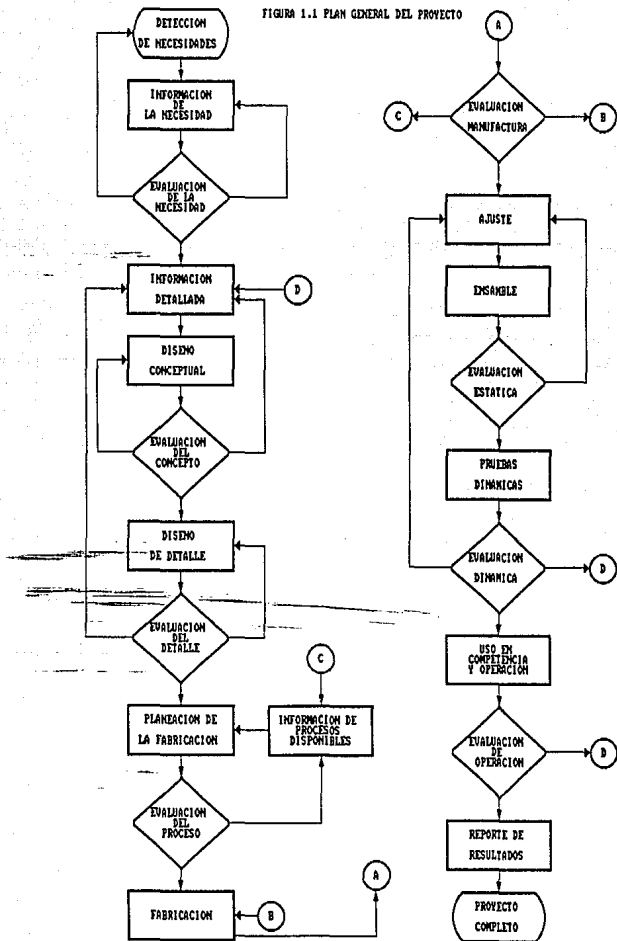


DIAGRAMA DE FLUJO AUTOMOVIL

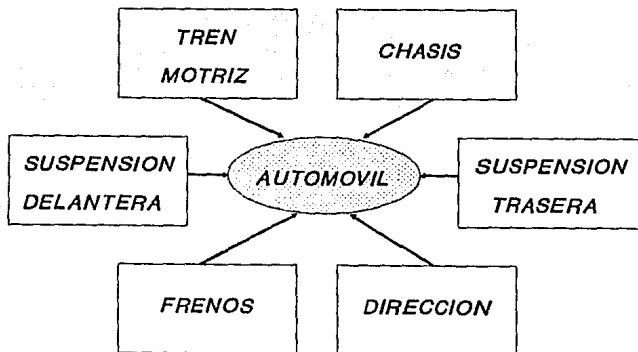


Fig. 1.2 SISTEMAS

implementa por bloques. El propósito de formar éstos, es de simplificar la especificación de las interacciones dentro del sistema, Figuras 1.3 a 1.8.

Se contempla de forma tal que permite tener un panorama general de los componentes que lo integren, así como de la forma que son ensamblados.

Una vez identificados los diferentes elementos que componen cada uno de los sistemas, se procede a hacer un análisis de éstos para determinar cuales podrán ser fabricados, o en su defecto, adquirirlos en el mercado.

Antes de llevar a cabo la fabricación de alguna pieza que ensamble con una adquirida en el mercado, se compra primero la pieza, la cual debe apegarse en la medida de lo posible a las necesidades del diseño, ya que estos pueden no cumplir con las características establecidas, en los casos de que ésto ocurra, se ajustará para poder adaptarlas a lo establecido; en caso extremo se acoplan las piezas a diseñar a la pieza comprada, para lo cual se modifica su diseño, a pesar de que uno de los objetivos es el fabricar el vehículo apegándose de acuerdo al diseño establecido.

En lo que respecta a las piezas que son fabricadas, se establece en primera instancia el método de manufactura de cada

DIAGRAMA DE FLUJO CHASIS

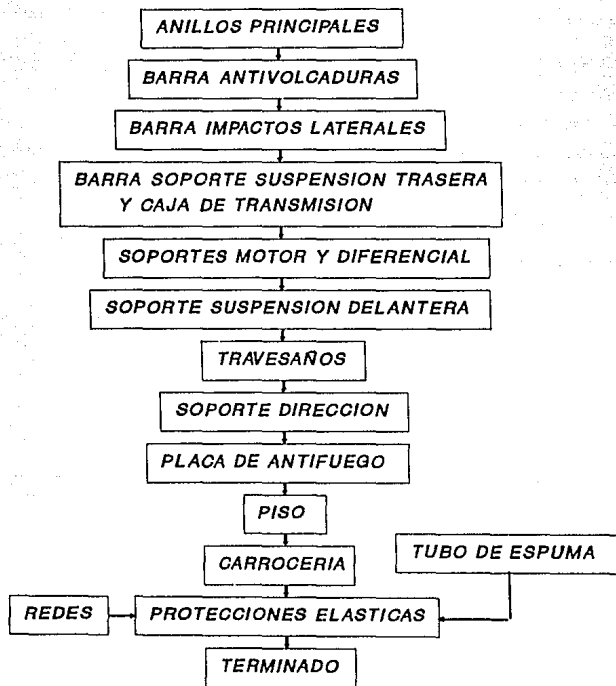


Fig. 1.3 CHASIS

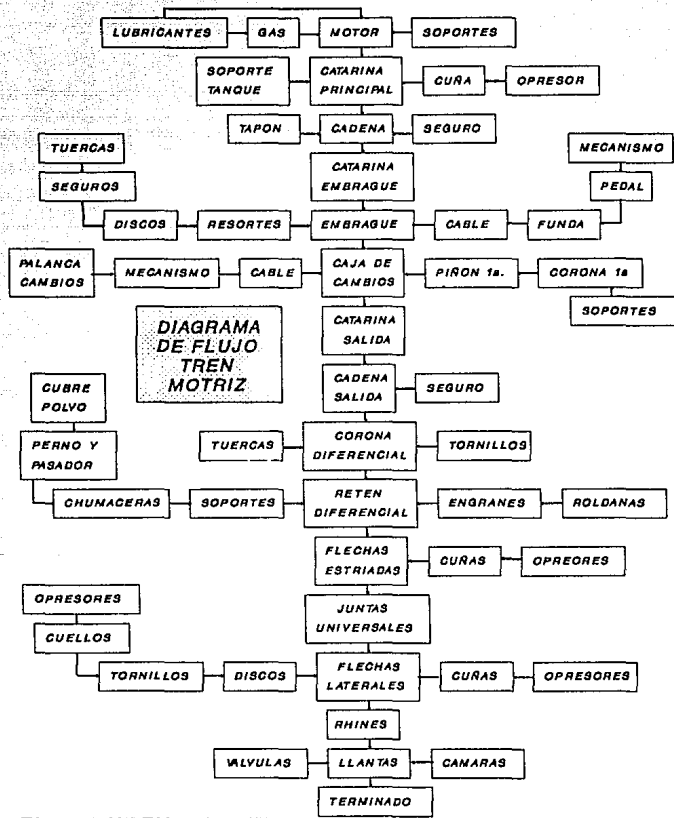


Fig. 1.4 TREN MOTRIZ

DIAGRAMA DE FLUJO SUSPENSION DELANTERA

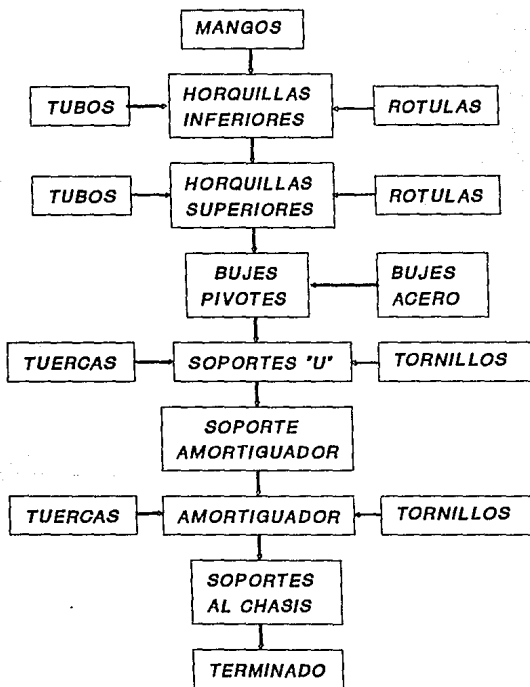


Fig. 1.5 SUSPENSION DELANTERA

DIAGRAMA DE FLUJO SUSPENSION TRASERA

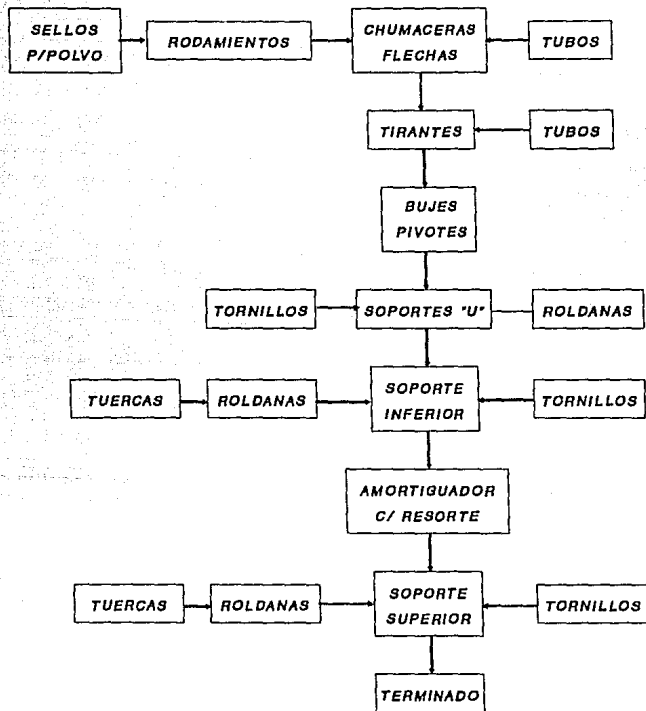


Fig. 1.6 SUSPENSION TRASERA

DIAGRAMA DE FLUJO FRENOS

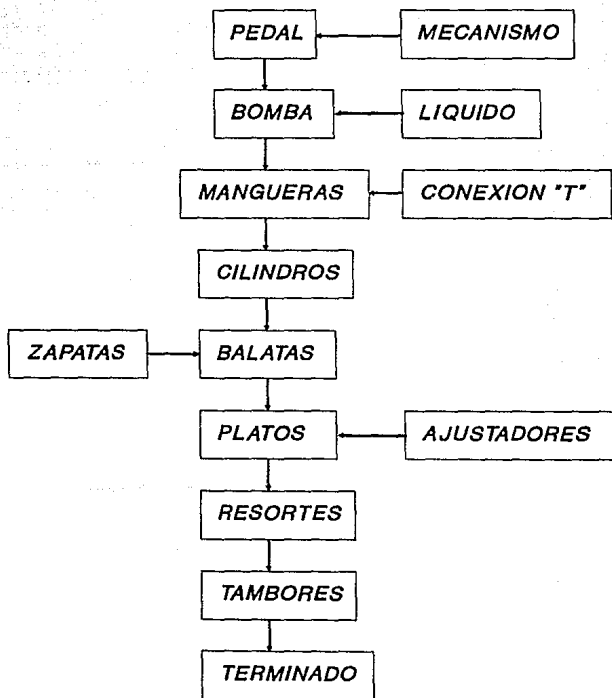


Fig. 1.7 FRENOS

DIAGRAMA DE FLUJO DIRECCION

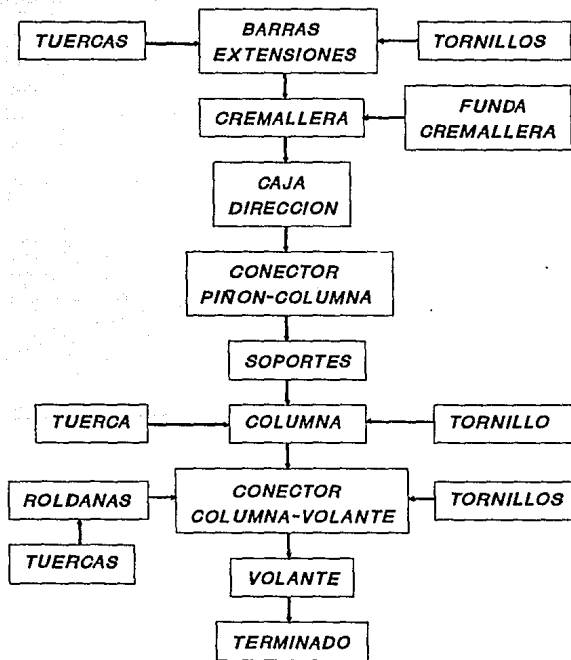


Fig. 1.8 DIRECCION

componente, dicho método es la ruta de trabajo la cual contiene una lista secuencial de las operaciones a seguir para cada pieza.

En la fabricación de las piezas se presentan diferentes restricciones, las cuales son:

1.- de seguridad: En lo particular, (dado el tiempo que se tiene para la fabricación del vehículo y la necesidad de que cumpla con la seguridad que se requiere), se realizan las actividades siguiendo una secuencia unitaria, dejando a un lado las actividades que en otras condiciones podrán hacerse simultáneas.

2.-de recursos: En ocasiones se aplazan algunas actividades cuando se es necesario dado que los recursos para realizarlos no están disponibles. Las causas que pueden influenciar en la obtención del material, dependen en la medida de los objetivos establecidos, los cuales consisten en fabricar el vehículo con un costo mínimo, por lo cual se investiga con varios proveedores de materiales en diferentes casas comerciales que ofrecen mejores precios y que cumpla con el diseño.

3.-de mano de obra: Esta restricción tiene factores muy notables, dado que los participantes, no poseen las mismas habilidades en labores o tareas específicas, por tal motivo se hace una planeación de los recursos humanos enfocando a un mismo objetivo común; el cuál es el fabricar las piezas en un tiempo breve y con exactitud. Esta planeación de recursos se evalúa de acuerdo a características de conocimientos, experiencia,

habilidades y disposición voluntaria de cada uno de los integrantes del equip.

Considerando las restricciones anteriores, y de acuerdo a los diagramas de bloques con los que se cuenta, se reparte la carga de trabajo de todos los sistemas en forma tal que el ensamble del vehículo lleve una secuencia lógica. Un punto muy importante que siempre se tiene presente en la distribución de trabajo, es de no realizar dos o más actividades al mismo tiempo en una misma máquina; ya que de lo contrario se podría presentar retraso en la terminación total de la fabricación del vehículo, y que en un momento dado traería como consecuencia no terminarlo a tiempo para poder participar en la competencia.

Con los planos de las piezas a fabricar, se realizan las hojas de trabajo de cada una de ellas y se procede a su maquinado; lo que resta es tratar de cumplir en lo mayor de lo posible con los tiempos totales de maquinado que se dan como resultado en las hojas de trabajo y finalmente, pasar sin contratiempos a ensamblar y el vehículo, dando un margen de tiempo para que se realicen pruebas y las correcciones pertinentes.

CAPITULO II

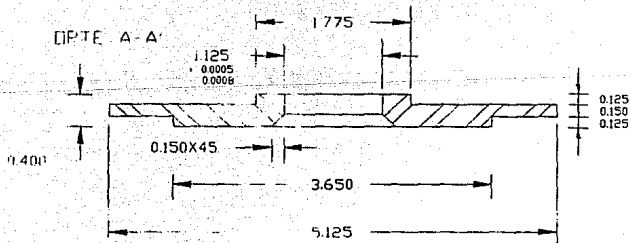
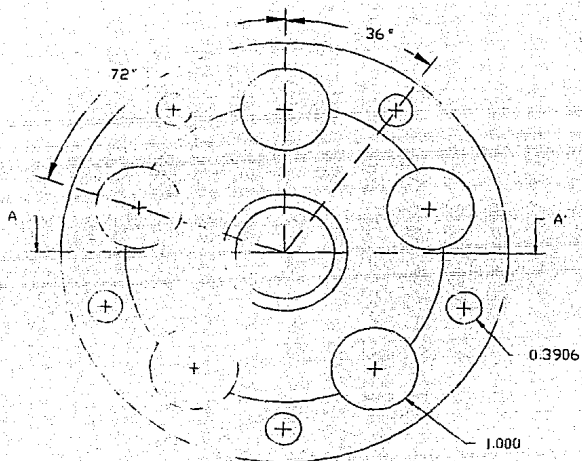
FABRICACION

En éste capitulo se presentan los dibujos de todas y cada una de las piezas que componen el proyecto, así como la correspondiente ruta de trabajo.

Los dibujos se presentan en forma tal que sean comprensibles por parte de la persona encargada de realizar el trabajo, en las rutas de trabajo se definen los procesos a seguir para una óptima fabricación de cada elemento. Dentro de los formatos de las rutas de trabajo se incluyen parámetros en forma ordenada como son número de operación, máquina utilizada, número de piezas requeridas, material de la pieza, operación realizada, parámetros de operación, accesorios involucrados, instrumentos de medición y algo muy importante, los tiempos involucrados en la fabricación de cada pieza.

Mediante la ruta de trabajo, podemos también calcular los costos de fabricación de los diversos elementos del proyecto y por ende del propio valor de costo.

En todas las piezas diseñadas se indican sus tolerancias de fabricación y los tipos de ajuste que se requieren, esto con el fin de estandarizar la fabricación y facilitar el ensamble del conjunto en general.



NOTA EN ALDITACIONES SIN TOLERANCIAS CONSIDERAR ± 0.003

EN UN MARCHA DE 1000

MATERIA

1840

No PIEZAS

PLUMA MB-I

ALCIT PLU

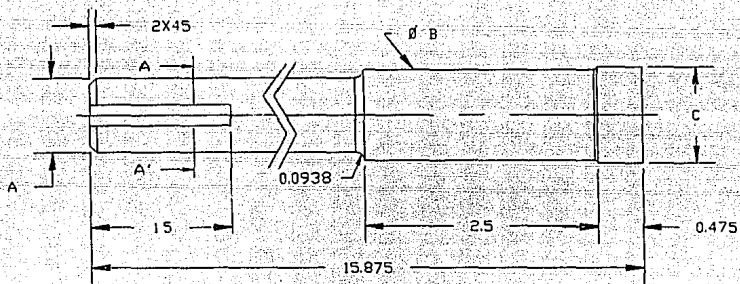
IM PLANI

FACULTAD DE INGENIERIA

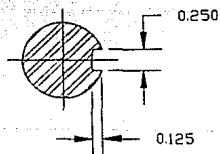
MINI-BAJA 1998

NUM. PLANO		MAQUINA UTIL.	MATERIAL	CANT.	CARACTERISTICAS ESPECIALES:						
1 -		TALADRO VERT.	AC10 3848	7 PZAS.							
No.	OPERACION	HIERRAMI- ENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASAJOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRM.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
1	MONTEAR PIEZA	-	-	NIVEL	CHUCK UNIVERSAL	PROPIOS DE RAQUINA	1	4	1	-	4
2	REFRENTAR CARA 1	BURIL CON PASADILLA DE CARBURO	Vc=65 S=0.83 R=100	VERNIER	1	1 y REFRIGERANTE	2	3	2	5.54	6.54
3	AFINAR CARA 1		Vc=80 S=0.83 R=400	2	1	2	2	2	1	4.32	5.32
4	CILINDRAR PIEZA		Vc=65 S=0.7 R=400	2	1	2	2	5	2	3.05	6.05
5	AFINAR PIEZA Y VOLTEAR		Vc=80 S=0.83 R=300	2	1	2	3	4	2	4.65	7.65
6	REFRENTAR CARA 2			2	1	2	2	3	2	4.72	7.72
7	AFINAR CARA 2			2	1	2	2	2	1	4.32	5.32
8	DESMONTAR LINEAR VERIFICAR	-	-	2	BANCO DE TRABAJO	DETERGENTE ESTOPA GRASA	3	10	2	-	9
9	MONTEAR PIEZA EN TALADRO	-	-	NIVEL	FIJO GIATORIO BROQUERO LLAVES	PROPIOS DE RAQUINA					
10	BARREAR PIEZA EN EL CENTRO	BROCA DE CENTROS A-7 BROCAS DE D1=1/4" D2=3/16" D3=1/4" D4=3/4" D5=1"	Vc=112 S=0.1 R=250 S1=0.4 S2=0.86 S3=0.86 S4=0.86 S5=0.86	VERNIER	9	9 y REFRIGERANTE	3	12	4	2.48	15.48

FACULTAD DE INGENIERIA					MINI-BAJA 1998						
No.	OPERACION	HEKMANI- ENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=mm/min S=mm/rev n=rpm	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PREL.	PRINC.	TOTAL
11	BARREAR AGUJEROS DE 1"	BROCA DE CENTROS 8-7 BROCAS DEI D1=1/4" D2=3/16" D3=1/2" D4=1/4" D5=1"	Vc=15 S=0.1 n=200 S1=0.1 S2=0.08 S3=0.08 S4=0.08 S5=0.08	VERNIER	9	PROPIOS DE MAQUINA Y REFRIGERANTE	3	10	3	34.17	44.17
12	BARREAR AGUJEROS DE 22/64" Y 0.65- MONTAR PIEZA	BROCA DE CENTROS 8-7 BROCAS DEI D1=3/16" D2=1/4" D3=3/16" D4=25/64"	Vc=15 S=0.1 n=300 S1=0.1 S2=0.08 S3=0.08 S4=0.08	11	9	11	3	10	4	21.47	32.47
13	DES-MONTAR PIEZA VERIFICAR	-	-	11	BANCO DE TRABAJO BROCHA	DETERGENTE ESTOPA GRASA	2	14	3	-	15
14	MONTAR PIEZA EN FORNO	-	-	NIVEL	CHUCK UNIVERSAL	PROPIOS DE MAQUINA	1	3	1	-	3
15	BICELAR BARREROS	BURIL CON PASTILLA DE CARBURO	Vc=50 S=MANUAL n=400	VERNIER	14	14 Y REFRIGERANTE	2	8	3	-	9
16	DES-MONTAR PIEZA VERIFICAR	-	-	15	BANCO DE TRABAJO BROCHA	DETERGENTE ESTOPA GRASA	3	10	2	-	9
TOTALES											142.92



CORTE A-A'



A = 0.875 ± $\frac{0.0000}{0.00055}$

B = 1.0625

C = 1.125 ± $\frac{0.0000}{0.0013}$

NOTA: EN ACOTACIONES SIN TOLERANCIAS CONSIDERAR ± 0.003"

ACABADO SIN RAYADO SENSIBLE

ESCALA S/E

MATERIAL

Ac 4140

No. PIEZAS 2

PUMA MB-I



FLECHA TRACCION

ACOT. PLG

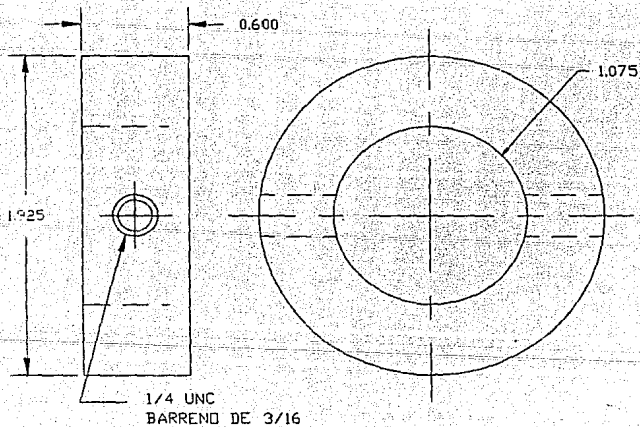
NUM. PLANO 2

FACULTAD DE INGENIERIA

MINI-BAJA 1998

No.	OPERACION	MATERIA- L DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=mm/min S=mm/rev n=rpm	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES 0 REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
1	MONTAR PIEZA	-	-	NIVEL	CHUCK UNIVERSAL	PROPIOS DE MAQUINA	2	5	2	-	5
2	REFRENTAR CARA 1	BURIL COM PASTILLA DE CARBURO	Vc=75 S=0.2 n=400	VERNIER	1	1 Y REFRIGERANTE	1	3	2	0.45	4.45
3	AFINAR CARA 2 Y VOLANTE PIEZA	2	Vc=85 S=0.1 n=500	2	1	2	1	1.5	1	0.51	2.01
4	REFRENTAR CARA 2	2	2	2	1	2	1	3	2	0.45	4.45
5	AFINAR CARA 2	2	3	2	1	2	1	1.5	1	0.51	2.01
6	MONTAR PIEZA ENTRE CENIROS	-	-	NIVEL	1 Y PUNTO GIRATORIO	1	1	3	2	-	4
7	CILINDRAR PIEZA A DIAM= 1 1/16"	2	Vc=95 S=0.3 n=400	2	6	2	1	2	1	1	3
8	AFINAR PIEZA A DIAM= 1 1/8"	2	Vc=95 S=0.1 n=500	MICRO- METRO DE EXTERIO- RES	6	2	1	3	1	0.87	3.87
9	CILINDRAR PIEZA A DIAM= 1"	2	Vc=95 S=0.3 n=400	2	6	2	1	2	1	1	3
10	AFINAR PIEZA A DIAM= 1 1/16"	2	8	8	6	2	1	3	1	0.87	3.87
11	CILINDRAR PIEZA A DIAM= 1 3/16"	2	9	2	6	2	1	2	1	1	3

FACULTAD DE INGENIERIA					MINI-BAJA 1998						
No.	OPERACION	MEDIANTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=mm/min S=mm/rev n=rpm	ING. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
12	AFINAR PIEZA A DIAM=7/8"	2	8	8	6	2	1	3	1	0.76	3.76
13	HACER CHAFLANES EN ESCALONES DE PIEZA	2	Vc=90 S=0.1 n=300	VERNIER	6	2	1	2	1	0.23	2.23
14	DESAMONTAR PIEZA Y MONTAR EN FRESADORA	-	-	NIVEL MICROMETRO DE CARATULA	TRUSKIN Prensas y JCO DE LLAVES	PROPIOS DE RAQUINA	2	4	3	-	5
15	MAQUINAR CUNERO	CORTADOR CILINDRICO DE 1/4"	Vc=15 S=0.15 n=400	14 y VERNIER	14	14 y REFRIGERANTE	1	2	0.5	0.04	3.34
16	DESAMONTAR LIMPIAR Y VERIFICAR	-	-	MICROMETRO DE EXTERIORES Y VERNIER	BUNCO DE TRABAJO	DETERGENTE ESTIPA GRASA	2	10	3.5	-	11.5
TOTALES											64.49



NOTA: EN ACOTACIONES CONSIDERAR ± 0.003

ACABADO CON BUEN ASPECTO

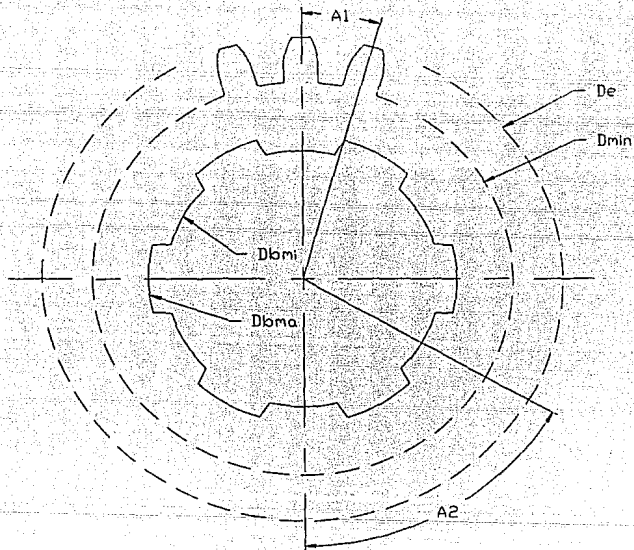
ESCALA	1:1	MATERIAL	COLD ROLLED	NO. PIEZAS	2	PUMA MB-I
						ACOT. PLG.
F. AM			CUELLO			NUM. PLANO 3

FACULTAD DE INGENIERIA

MINI-BAJA 1998

No.	OPERACION	MATERIA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=m/min S=mm/rev n=rpm	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES 0 REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
1	MONTAR PIEZA	-	-	NIVEL	CHUCK UNIVERSAL	PROPIO DE MAQUINA	1	2	1	-	2
2	REFRENTAR CARA 1	BURIL DE 1/4"	Vc=78 S=0.3 n=400	VERNIER	1	1 Y REFRIGERANTE	2	2	1	0.89	1.89
3	AFINAR CARA 1 Y VOLTEAR PIEZA	2 CON FILO FRESCO	Vc=78 S=0.1 n=500	2	1	2	1	1	0.5	0.92	1.42
4	REFRENTAR CARA 2	2	2	2	1	2	2	2	1	0.89	1.89
5	AFINAR CARA 2	3	3	2	1	2	1	1	0.5	0.92	1.42
6	BARREAR PIEZA EN CENTRO	BROCA DE CENTROS A-7 BROCAS DE: D1=1/4" D2=5/16" D3=1/2" D4=3/8" D5=3/4" D6=1" D7=1 1/16"	Vc=38 S=0.2 S1=0.2 S2=0.2 S3=0.1 S4=0.1 S5=0.1 S6=0.1 S7=0.8	2 Y MICROMETRO DE EXTERIORES	1 Y BROQUERO CON LLAVE	2	2	2	1	1.53	2.53
7	CILINDRAR PIEZA	2	Vc=60 S=0.2 n=400	2	PERRO DE ARRASTRE Y PUERTO GIRATORIO	2	1	2	1	0.506	2.506
8	AFINAR PIEZA	3	Vc=60 S=0.1 n=500	2	7	2	1	1	0.5	0.64	1.14
9	DES-MONTAR Y MONTAR PIEZA EN TALADRO	-	-	NIVEL	PRESA Y JGO. DE LLAVES	1	1	2	1	-	2
10	BARREAR PIEZA PARA PRISTO-NERO	BROCA DE CENTROS A-7 BROCAS DE: D1=1/8" D2=3/16"	Vc=38 S=0.1 n=250	VERNIER	9	2	1	1	0.5	0.12	0.62

FACULTAD DE INGENIERIA					MINI-BAJA 1998						
No.	OPERACION	HEXRAMI- DITA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Ucc=mm S/mm/rev n=rpm	TMS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	FEM.	FRINC.	TOTAL
11	MACHUE- LEADO	MACHUELO DE 1/4" UNC	-	VERNIER	TORNILLO DE BANCO GENERAL PARA MACHUELO DESA DE TRABAJO	ACEITE DE CORTE	2	3	2	-	3
12	DESMTAR LIMPIAR / VERIFICAR	-	-	11	BANCO DE TRABAJO	DETERGENTE ESTOPA GRASA	2	3	1	-	2
TOTALES											22.41



$Pd = 18$
 $N = 22d.$
 $De = 1.3333$
 $Dm = 1.0833$
 $Dbmi = 0.795 \pm 0.0012$
 $Dbma = 0.706 \pm 0.001$

$A1 = 16.3636^\circ$
 $A2 = 60^\circ$

NOTA: ESPESOR DE ENGRANE 0.825 Y EL De CON CHAFLAN DE $1/16$
 EN ACOTACIONES SIN TOLERANCIAS CONSIDERAR $\pm 0.003'$
 ACABADO CON MARCAS POCO VISIBLES

ESCALA	S/E	MATERIAL	Ac. 4140 TRATADO	No. PIEZAS	1	PUMA MB-I
		PINON 1a			ACOT.: PLG	
FIUNAM					NUM. PLAND 4	

FACULTAD DE INGENIERIA

MINI-BAJA 1998

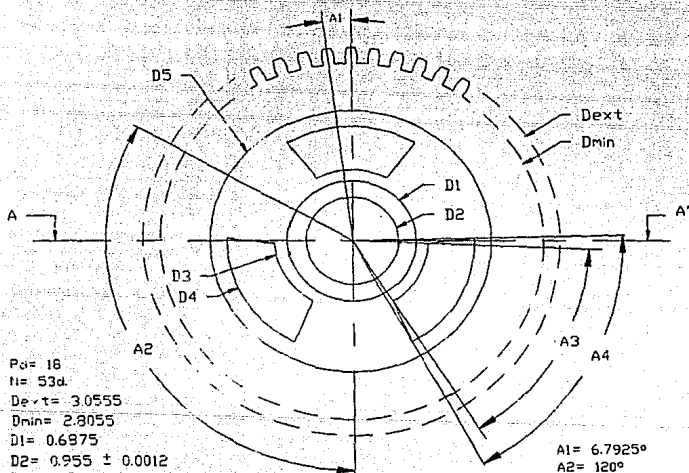
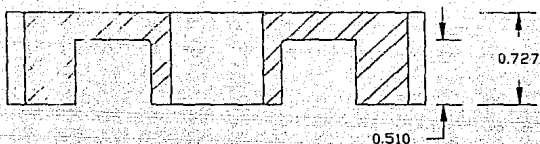
NUM. PLANO		MAQUINA UTI.	MATERIAL	CANT.	CARACTERISTICAS ESPECIALES:						
4		ORNO FRESA HOR. CEPILLO	ACERO 4140 TRATADO	PZA							
No.	OPERACION	HEXRAMI- ENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=m/min S=m/rev n=rpm	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	FIN.	PRINC.	TOTAL
1	MONTAR PZA. EN TORNO	-	-	NIVEL	CHUCK UNI- VERSAL JGO. DE LLAVES	PROPIOS DE MAQUINAS	2	5	2	-	5.08
2	REFRENTAR CARA 1	BURIL 1/4 CON PAS- TILLA DE CARBURIO	Vc=55 S=33 n=488	MEDIDOR DE CARATULA	1	PROPIOS DE MAQUINA Y REFRIGERANTE	1	2	1	1.83	3.83
3	AFINAR CARA 1	2 CON FILO FRESCO	Vc=78 S=33 n=488	2	1	2	2	2	1	4.41	5.41
4	DESMONTAR PIEZA Y MONTAR PARA REFR CARA 2	-	-	2	1	1	3	5	3	-	5
5	REFRENTAR CARA 2	2	2	2 y VERNIER	1	2	2	2	1	5.49	6.49
6	AFINAR CARA 2 A LT. 0.225	3	3	3	1	2	2	3	1	4.41	6.41
7	BARREAR A DIAM= 0.788"	BROCAS DE CENTRO 6-7 D1=1/4" D2=3/8" D3=1/2" D4=5/8" D5=11/16" V RING DE EXPANSION DE DIAM= 45/64"	Vc=8 S=0.18 S1=0.28 S2=0.25 S3=0.30 S4=0.33 S5=0.33 S=0.18 n=388	VERNIER	1 BROQUERO LLAVE DE BROQUERO BROCHA	2	3	5	2	9.76	13.76
8	DESMONTAR PIEZA MONTAR EN MANDRIL Y EN TORNO	-	-	7	7 JGO. DE LLAVES PUNTO GI- RATORIO Y MANDRIL DE EXPANSION	1	3	5	2	-	4
9	DESASTAR PIEZA A DIAM=1.3	2	Vc=65 S=0.18 n=388	7	8	2	1	3	1	0.47	3.47

FACULTAD DE INGENIERIA

MINI-BOJA 1998

No.	OPERACION	HERRAMIENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=m/min S=D.10 n=300	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES		I. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
						O		PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
						REFRIGERANTES						
10	AFINAR PIEZA A DIAMETRO Y HACER CHAFLAN A 1/16	9 CON FILO FRESCO	Uc=75 S=D.10 n=300	9	9	2		1	3	1	8.47	3.47
11	DES-MONTAR PIEZA Y MONTAR EN FRESA	-	-	9	9 CABEZAL DIVISOR CHUCK UNIVERSAL	1		5	15	5	-	15
12	HACER DIENTES DE ENGRANE	CORTADOR 2-22	Uc=10 S=D.10 n=400	9	11	2		2	8	3	7.92	16.92
13	AFINAR DIENTES	12	Uc=15 S=D.20 n=300	9	11	2		3	5	2	19.00	23.00
14	HACER CAJAS CON FLECHA	BURIL DE FORNAR	Uc=10 S=D.20 n=250	7	PRENSA		ACEITE DE CORTE	5	10	8	12.38	25.38
15	DES-MONTAR LIMP. Y VERIFICAR	-	-	TODOS	BANCO DE TRABAJO		DETERGENTE ESTOPA GRASA	2	5	3	-	6
TOTALES												143.9

CORTE A-A'



$P_d = 16$
 $N = 53d$
 $Dev-t = 3.0555$
 $D_{min} = 2.8055$
 $D1 = 0.6975$
 $D2 = 0.955 \pm 0.0012$
 $D3 = 1.125 \pm 0.0012$
 $D4 = 1.8125 \pm 0.0016$
 $D5 = 2.060$

$A1 = 6.7925^\circ$
 $A2 = 120^\circ$
 $A3 = 55.6363^\circ$
 $A4 = 62.4796^\circ$

NOTA EN ACOTACIONES: SIN TOLERANCIAS CONSIDERAR ± 0.003

ACABADO CON MARCAS POCO VISIBLES

ESCALA	1/2	MATERIAL	4140 TRATADO	No. PIEZAS	1	PUMA MB-I
						ACOT. PLG.
						NUM. PLANO
ENGRANE DE 10						

FACULTAD DE INGENIERIA

MINI-BAJA 1998

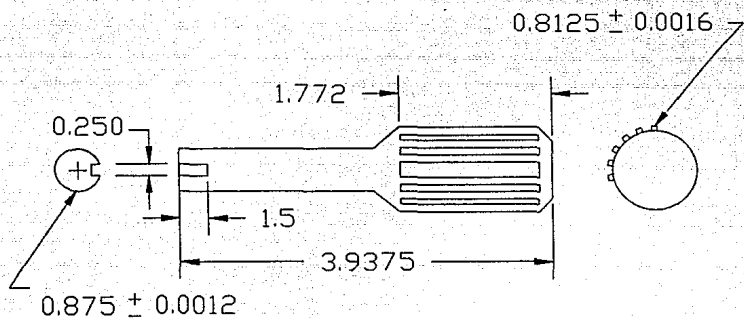
No.	OPERACION	HERRAMIENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=mm/min S=mm/rev n=RPM	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)		
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL	
5	MON. PLANO TORNO HOR. FRESA VERT. FRESA HOR.											
1	MONTEAR PIEZA EN TORNO	-	-	NIVEL	CHUCY UNIVERSAL	PROPIOS DE MAQUINA	2	3	1	-	2	
2	REFRENTAR CARA 1	BURIL 5/16" CON PASTILLA DE CARBURO	Vc=35 S=0.30 n=300	MEDIDOR DE CARATULA	1 Y JUEGO DE LLAVES	1 Y REFRIGERANTES	1	3	1	1.18	4.18	
3	AFINAR CARA 1	2	Vc=80 S=0.1 n=600	2	2	2	1	2	1	1.77	3.77	
4	VOLTEAR PIEZA	-	-	1	1	1	1	3	2	-	4	
5	REFRENTAR CARA 2	2	2	2 Y VERNIER	2	2	1	3	2	1.77	5.77	
6	AFINAR CARA 2	3	3	5	2	2	1	2	1	1.77	3.77	
7	MAQUINAR CAJA INTERNA CON CHAFLAN INTERIOR	2	2	VERNIER	2	2	2	4	2	4.72	8.72	
8	AFINAR CAJA 1	3	3	7	2	2	1	4	1	1.77	5.77	
9	BARRENAR	BROCA DE CENTROS A-7 BROCAS METALICAS DE 1/4" D1=1/4" D2=1/8" D3=1/8" D4=1/8" D5=1/8" D6=1/8" D7=7/8" D7=51/64"	Vc=10 Sc=0.10 S1=0.20 S2=0.25 S3=0.30 S4=0.35 S5=0.35 S6=0.40 S7=0.40 n=300	7	2 Y PUNTO GIRATORIO BROQUERO CON LLAVE	2	3	4	3	5.32	9.32	
10	RINAR	RINA DE EXPANSION	Vc=8 S=0.85 n=200	7	9	2	2	4	2	6.81	10.81	

FACULTAD DE INGENIERIA



MINI-BAJA 1998

No.	OPERACION	HERRAMIENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=m/min S=mm/rev n=rpm	INS. DE MODIFICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES		T. PASTIPOS (min)				
						0	REFRIGERANTES	PRO.		PRINC.		TOTAL
								PRO.	ACC.	PRINC.	PRINC.	
11	DES-MONTAR Y MONTAR LA PIEZA EN MANDRIL DE EX-PANSON Y COLOCAR EN TORNO	-	-	7	PUNTO GIRA TOSTO MANDRIL CHUCK UNIVERSAL JGO. DE LLAVES	1	2	5	3	-	6	
12	CILINDRAR CARA 1	BURIL 1/4" CON PASTILLA DE CARBURO	2	7	11	2	1	3	2	8.85	4.85	
13	AFINAR CARA 1 Y HACER CHAFLAN	12	Vc=89 S=0.89 n=600	7	11	2	1	2	1	8.95	2.95	
14	DES-MONTAR PIEZA Y MONTAR EN FRESADORA	-	-	7	JGO. DE LLAVES TRUSKIN DE CARBURO CABEZAL DIVISOR Y CHUCK UNIVERSAL	1	3	6	3	-	6	
15	MAQUINAR CAJAS SENSICION-CULARES	CORTADOR DE BASTAGO D=11/16"	Vc=18 Az=0.182 n=500	7	14	2	2	4	2	4.75	8.75	
16	DES-MONTAR PIEZA Y TERMINAR CAJAS MANUAL-HERTE	LINA BASTARDA DE 18" Y LINA MUSA DE 18"	-	7	14 Y TORNILLO DE BANCO BROCHA BANCO DE TRABAJO	1	2	6	3	-	7	
17	MONTAR PIEZA EN EL CABEZAL DIVISOR	-	-	7	CABEZAL DIVISOR CHUCK UNIVERSAL Llave ALLEN	1	3	8	3	-	8	

FACULTAD DE INGENIERIA					MINI-BAJA 1998						
No.	OPERACION	HEXRAMI- ENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=m/min S=mm/rev n=rpm	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
18	MAQUINAR DIENTES DE ENGRANE	CORTADOR CIRCULAR	Vc=12 S=8.85 n=400	7	17	2	3	6	4	29.2	36.22
19	AFINAR DIENTES DE ENGRANE	18	Vc=16 S=8.02 n=500	7	17	2	5	7	4	52.15	58.15
20	DESNTAR LIMPIAR VERIFICAR	-	-	7	BANCO DE TRABAJO	DETERGENTE ESTOPA GRASA	2	8	3	-	9
TOTALES											204.23



NOTA: EN ACOTACIONES SIN TOLERANCIAS CONSIDERAR ± 0.003
 ACABADO SIN RAYADO SENSIBLE

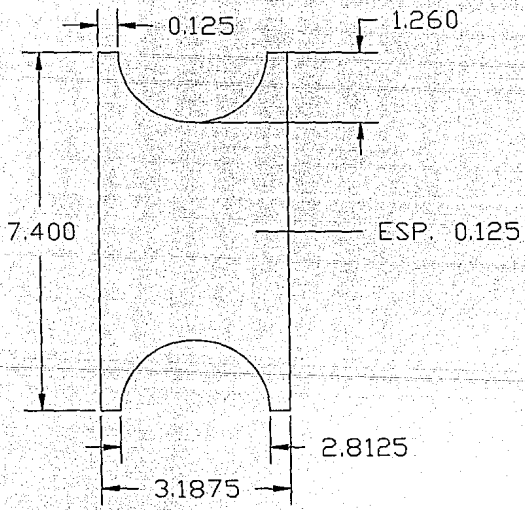
ESCALA	S/E	MATERIAL	Ac 4140	Nº PIEZAS: 2	PUMA MB-I
  FIUNAM	FLECHA ESTRIADA			ACOT.: PLG.	NUM. PLANO 6

FACULTAD DE INGENIERIA				MINI-BAJA 1998							
MIN. PLANO	MAQUINA UTIL.	MATERIAL	CANT.	CARACTERISTICAS ESPECIALES:							
6	TORNO FRESA	4140	2								
No.	OPERACION	HERRAMI- ENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=mm/min s=mm/rev n=rpm	ING. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES 0 REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
1	MONTAR PIEZA EN EL TORNO	-	-	NIVEL	CHUCK UNIV- VERSAL	-	1	2	1	-	3.08
2	REFRENTAR CARA 1	BURIL S/14° DC PASTILLA DE CARBU- RO	Vc=55 s=0.84 n=308	1 Y MEDI- DOR DE CARATULA	1	PROPIOS DE MAQUINA Y REFRIGERANTE	1	1	1	2.03	3.63
3	AFINADO CARA 1	2	Vc=68 s=0.82 n=508	1	1	2	1	0.5	1	1.89	2.39
4	VOLTAR LO CIERRO Y REFREN- TAR CARA DOS	2	2	2	1	2	1	1	2	2.83	4.03
5	AFINADO CARA 2	2	3	1	1	2	1	0.5	1	1.89	2.39
6	MONTAR PIEZA EN- TRE CEN- TROS	-	-	1	1 Y PUNTO GIROTORIO, PUNTO FIJO PEROS Y PLATO DE ARRASTRE	1	1	3	1	-	4.08
7	CILINDRO- DO DE DES- BASTE	2	Vc=63 s=0.40 n=508	VERNIER	6	2	1	0.5	1	2.61	3.11
8	AFINADO	2	Vc=80 s=0.10 n=630	MICROME- TRO	6	2	1	0.5	1	1.38	1.88
9	CILINDRO- DO DE DES- BASTE	2	7	7	6	2	1	1	1	2.07	3.07
10	AFINADO	2	Vc=80 s=0.08 n=630	8	6	2	1	0.5	1	0.55	1.05
11	HACER CONO DE r=16°	2	7	ESCUADRA UNIVER- SAL	6	2	1	1	2	0.14	2.14
12	AFINADO CONO	2	10	11	6	2	1	0.5	1	0.28	1.28
13	HACER BISEL DE 1/8x45 Y NATAR FILOS	2	Vc=68 s=0.30 n=630	11	6	2	1	1	1	0.38	1.38
14	DES-MONTAR PIEZA Y ROM- PERLA EN PRESADORA	-	-	MEDIDOR DE CAR- TULA	JGO. LIA- GES, PARALE- LAS, PRENSA RAZO DE 60 RA	1	1	3	2	-	5.08

FACULTAD DE INGENIERIA

MINI-BAJA 1998

No.	OPERACION	HERRAMIENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=mm/min s=mm/rev n=rpm	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES o REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
15	MAQUINAR CONERO	DISCO CIRCULAR DE 1/4" DE ESPESOR	Vc=10 s=0.05 n=400	VERNIER	14	2	1	1	1	1.62	2.62
16	AFINADO CONERO	15	Vc=15 s=0.02 n=500	15	14	2	1	1	0.5	4.06	4.56
17	DESMONTAR V NATAR FILOS	-	-	15	BANCO DE TRABAJO, LINA, BROCHA Y ESTOPA	DETERGENTE Y GRASA	1	2	2	-	3.00
18	AFINADO ASTRIADO	-	-	-	LINA FINA	-	-	-	-	15.00	15.00
TOTALES										64.29	



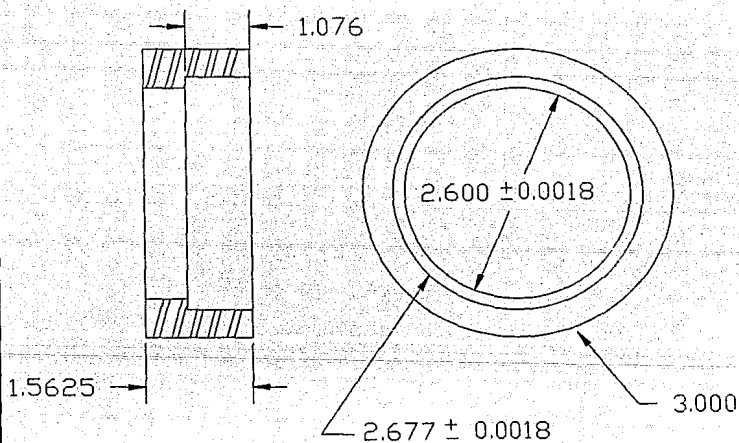
NOTA: EN ACOTACIONES CONSIDERAR ± 0.003

E.CAL:	L	MATERIAL	Ac 1015	No. PIEZAS 1	PUMA MB-I
		PIEZA DE LA CHUMACERA DEL DIFERENCIAL			ACDT: PLG.
					NUM. PLANO 7

FACULTAD DE INGENIERIA

MINI-BAJA 1998

No.	OPERACION	HERRAMIENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=m/min s=mm/rev n=rpm	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
1	CORTAR SOLERA	SEQUEIA DIENTE FINO	-	FLEXOMETRO	TORNILLO DE BANCO	-	1	2	2	-	3.00
2	MARCAR SE MICIRCULOS	-	-	-	PISTA RAJADOR, CILINDRO PAS. MARTILLO, PUNTO DE GOLPE	-	1	2	1	-	2.00
3	MONTAR PZA. EN PLENSA DE TALABRO	-	-	NIVEL	JGO. DE LLAVERES, PARALELAS, PAZO DE GOMA	PROPIOS DE MAQUINA	1	3	2	-	4.00
4	MAQUINAR BARRENDOS EN LA PARTE POSTERIOR DEL SE MICIRCULO	PROCA HERMELICOIDAL $\pm 1/4^\circ$	Vc=30 s=0.10 n=1450	VERNIER	3 Y BROQUE RO CON LLAVE	3 Y REFRIGERANTE	1	2	1	1.75	3.75
5	MAQUINAR BARRENDOS EN LA PARTE POSTERIOR	4	4	4	4	4	1	2	1	1.75	3.75
6	CORTAR SE MICIRCULO C/CINCEL	CINCEL 3/8" X 5"	-	-	BANCO DE TRABAJO MARTILLO	-	1	5	2	-	6.00
7	TERMINAR SE MICIRCULOS A LIMA	LIMA BASTARDA DE 12"	-	4	TORNILLO DE BANCO	-	1	3	4	-	6.00
8	DOBLAR LA RIZADURA CON UN ROLLIDO DE 5/8"	-	-	4	TUBO DE r=7/8"	3	1	4	2	-	5.00
TOTALES										33.50	



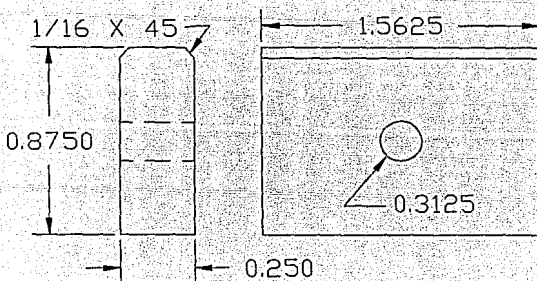
NOTA: EN ACOTACIONES SIN TOLERANCIAS CONSIDERAR ± 0.003
 ACABADO CON MARCAS POCO VISIBLES

ESCALA	S/E	MATERIAL	Ac 1045	No. PIEZAS: 2	PUMA MB-I
		PIEZAS DE LA CHUNACERA DEL DIFERENCIAL			ACOT.: PLG.
FIUNAM					NUM. PLANO 8

FACULTAD DE INGENIERIA

MINI-BAJA 1990

NUM. PLANO		MAQUINA UTIL.	MATERIAL	CANT.	CARACTERISTICAS ESPECIALES:						
8		TORNO	1845	F2A							
No.	OPERACION	HERRAMI- ENTA DE CORTA	PARAMETROS DE OPERACION Vc=m/min s=mm/rev n=PPM	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASAJOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRN.	PRINC.	TOTAL
1	MONTEAR PIEZA EN TORNO	-	-	NIVEL	CHUCK UNI- VERSAL Y JUEGO DE LLAVES	PROPIOS DE MAQUINA	1	3	2	-	4.00
2	REFRENTAR CAPA 1	BURIL 1/4"	Vc=45 s=0.30 n=160	1	1	1 Y REFRIG- ERANTE	1	1	1	4.11	5.11
3	AFINAR CAPA 1	2	Vc=60 s=0.20 n=250	1	1	2	0.5	1	0.5	0.02	1.05
4	ADJUSTEAR PIEZA Y REFRENTAR CAPA 2	2	2	VERNIER	1	2	1	2	1	10.25	12.25
5	AFINAR CAPA 2	2	3	4	1	2	0.5	1	0.5	0.02	1.02
6	HACER CAJA INTERIOR	BURIL 1/4" PARA DESABASTE	Vc=40 s=0.10 n=160	4	1 Y BARRA PARA INTE- RIORES	2	1	1	0.5	2.05	2.55
7	AFINAR CAJA	6 CON FILE FRESCO	Vc=70 s=0.05 n=250	4	6	2	1	1	0.5	1.63	2.13
8	DESAMONTAR PIEZA Y VERIFICAR	-	-	4	BANCO DE TRABAJO, BROCHA Y ESTOPA	GRASA	1	3	1	-	3.00
<p>TOTALES</p>										<p>32.71</p>	



NOTA: EN ACOTACIONES CONSIDERAR ± 0.003

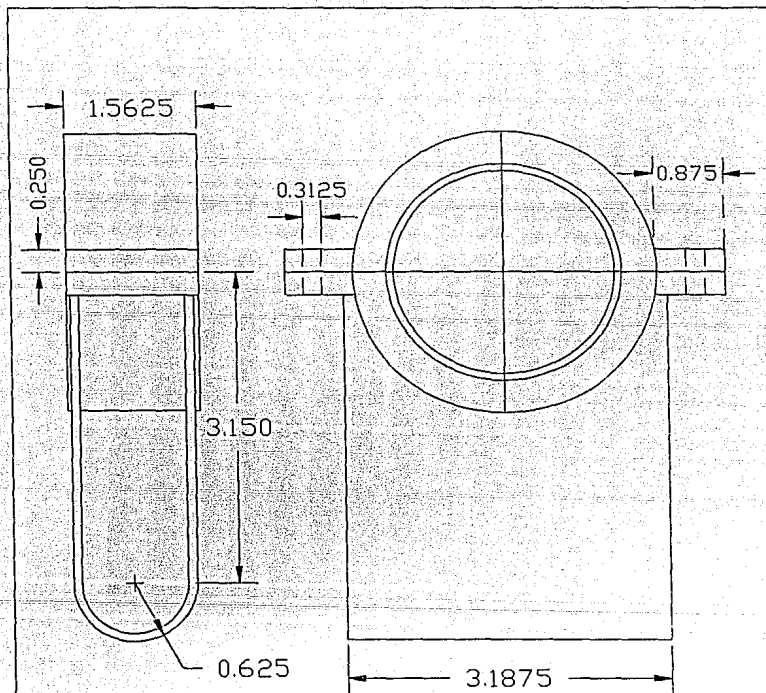
ACABADO CON MARCAS POCO VISIBLES

ESCALA	3/4"	MATERIAL	Ac 1045	No. PIEZAS:	2	PUMA MB-I
		PIEZAS DE LA CHUMACERA DEL DIFERENCIAL				ACOT. PLG.
						NUM. PLANO 9

FACULTAD DE INGENIERIA

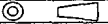
MINI-BAJA 1998

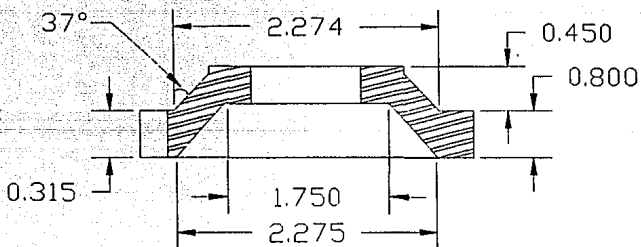
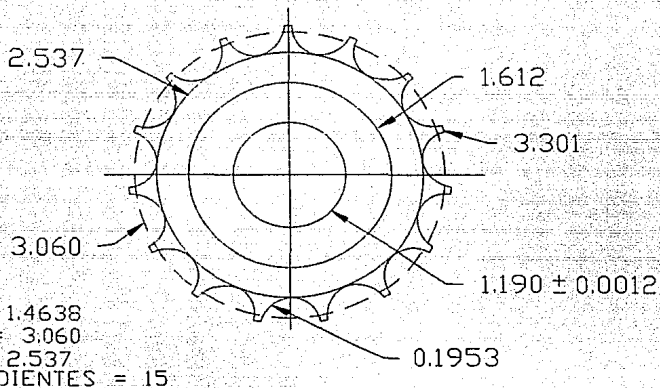
NUM. PLANO		MAQUINA UTIL.	MATERIAL	CANT.	CARACTERISTICAS ESPECIALES:							
9		TALADRO ESTERIL DE BANCO	ACERO 1045	1 PZA								
No.	OPERACION	HEXRAMI-INTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Uc=mm/min s=mm/rev n=rpm	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES		T. PASIVOS (min)		TIEMPO (min)		
						REFRIGERANTES	Q	PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
1	CORTAR PIEZA DOS	SEGUETA DE DIENTE FINO	-	VERNIER	TORNILLO DE BANCO, ARCO, RE-GLA, RA-LLADOR Y TINTA	-		1	4	2	-	5.00
2	FIJAR EN Y TALADRO	-	-	MEDIDOR DE CARRUTULA	PRESA PA RROLES Y ARCO DE GOMA	PROPIOS DE MAQUINA		1	1	2	-	2.00
3	HACER BARRERO	BROCAS: $\phi_1=1/8"$ $\phi_2=1/4"$ $\phi_3=1/16"$	Uc=30 s ₁ =0.05 s ₂ =0.10 s ₃ =0.20 n=200	1	BROQUERO CON LLAVE	2 Y REFRIGERANTE		1	3	1	0.69	3.69
4	DESAMONTAR PIEZA Y VERIFICAR	-	-	1	BANCO DE TRABAJO, BROCHA Y ESTOPA	DETERGENTE Y GRASA		1	4	2	-	5.00
5	HACER CHAPLAN PARA SOLDADURA	PIEDRA ABRASIVA	-	1	GOGLES Y GUANTES			1	3	2	1.00	5.00
TOTALES										20.39		



NOTA: EN ACOTACIONES CONSIDERAR ± 0.003
 ACABADO CON MARCAS POCO VISIBLES

OBSERVACION: ESTE PLANO ES UN ENSAMBLE
 DE LOS PLANOS 7, 8 Y 9.

ESCALA	S/E	MATERIAL	Ac 1045	No PIEZAS:	1	PUMA MB-I
 FIUNAM		CHUMACERA DEL DIFERENCIAL			ACOT. PLG NUM. PLANO 10	



NOTA: EN ACOTACIONES SIN TOLERANCIAS CONSIDERAR $\pm 0.003'$
 ACABADO CON MARCAS POCO VISIBLES

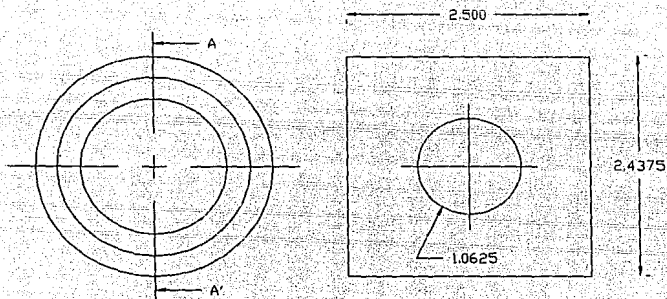
ESCALA	S/E	MATERIAL	Ac 4140 TRATADO	No. PIEZAS:	I	PUMA MB-I
		CATAPUNA DE SALIDA CAJA DE CAMBIOS			ACOT. PLG.	
					NUM PLANO	II

FACULTAD DE INGENIERIA

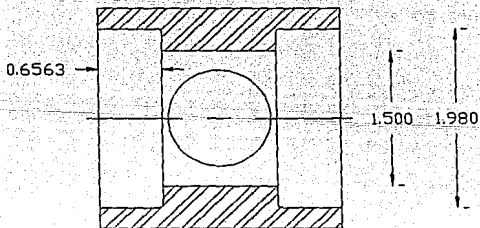
MINI-BAJA 1990

NUM. PLANO LI	MQUINA UTIL. TORNO CINTA FRESA	MATERIAL 4140 TRATADO	CANT. 1 Pza	CARACTERISTICAS ESPECIALES: CERNEADO CON T=225 C EN 18 hrs. TEMPLEO A UNA T=170 C Y ENFRIADO EN ACEITE REVENIDO A T=200 C DURANTE 10 min.		T. PASIVOS (MIN)					TIEMPO (MIN)	
						T. PASIVOS (MIN)		TIEMPO (MIN)		PRO.	ACC.	PRM.
No.	OPERACION	HERRAMI- ENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Uc=m/min s=0.10 n=rpm	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL	
1	REFRENTAR DESBASTE	BURIL CON PAS- TILLA DE CARBURO	Uc=65 s=0.03 n=200	VERNIER	CHUCK UNI- VERSAL	ACEITE DE CORTE	1	1	1	5.59	6.59	
2	REFRENTAR AFINADO	1	Uc=65 s=0.02 n=200	1	1	1	1	1	1	2.03	3.03	
3	CILINDRA- DO DE DES- BASTE	1	2	1	1	1	1	0.5	1	0.51	1.01	
4	CILINDRA- DO DE AFI- NADO	1	2	1	1	1	1	0.5	2	0.51	2.01	
5	BARRERAR	BROCA DE CENTROS R/7 φ ₁ =3/16" φ ₂ =1/4" φ ₃ =5/16" φ ₄ =1/2" φ ₅ =3/4" φ ₆ =1"	Uc=12 s=0.10 n=200	1	BROQUERO	1	1	2	2	66.16	89.16	
6	CILINDRO INTERIOR	BURIL 3/16"	Uc=50 s=0.10 n=315	1	1 Y BARRA PARA INTE- RIORES	1	1	1	2	0.21	2.21	
7	CILINDRO DESB.	6	6	1	6	1	1	1	1	0.22	1.22	
8	CILINDRO AFINA- DO	6	6	1	6	1	1	1	1	0.23	1.23	
9	CILINDRO INTERI- OR	6	6	1	6	1	1	1	1	0.18	1.18	
10	CILINDRO INTERI- OR	6	6	1	6	1	1	2	1	0.23	2.23	
11	BISELADO	6	6	1	6	1	1	0.5	2	0.23	1.73	
12	CORTE EN SIERRA - CINTA	CINTA	-	1	PRENSA	1	1	2	3	-	4.00	
13	MONTAR EN TORNO Y CILINDRAR EN TRES PASADAS	1	1	1	1	1	1	0.5	2	0.75	2.25	

FACULTAD DE INGENIERIA						MINI-BAJA 1998					
No.	OPERACION	HERRAMI- ENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=m/min S=mm/rev n:rpm	IMS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. POSIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
14	CILINDRO- DO	1	1	1	1	1	1	0.5	1	0.20	0.70
15	BISELADO	1	n=300 Vc=5 S=0.03	1	1	1	1	0.5	1	4.00	4.05
16	DES-MONTAR P.A. Y - MONTAR EN FRESDORA HACER 12 DIENTES	CORTADOR 25/64"	Vc=15 S=0.15 n=500	-	CABEZAL DIVISOR	ACEITE SOLU- BLE	2	3	10	2.20	13.20
17	AFINADO DE DIENTES MANU- AL	LIMATOR REDONDO	-	1	PRENSA	-	1	2	5	15.00	21.00
TOTALES											156.00 MIN.



CORTE A-A'



NOTA: EN ACOTACIONES CONSIDERAR ± 0.003

ACABADO CON MARCAS POCO VISIBLES

ESCALA	S/E	MATERIAL	Ac. 1045	No. PIEZAS	2	PUMA MB-I
		CHUMACERA			ACOT. PLG.	
FIUNAM					NUM. PLANO	12

FACULTAD DE INGENIERIA

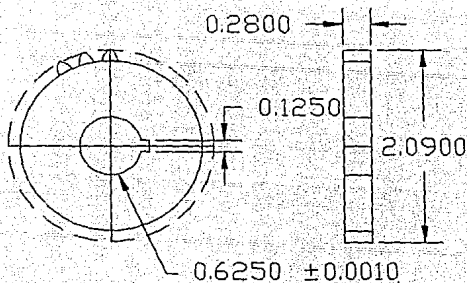
MINI-BAJA 1998

NUM. PLANO		MAQUINA UTIL.	MATERIAL	CANT.	CARACTERISTICAS ESPECIALES:						
12		TORNDO HOR. TALADRO VER.	ACERO 1845	2 PZAS							
No.	OPERACION	HERRAMI- ENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=m/min S=D.84 n=250	MS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES 0 REFRIGERANTES	I. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
1	FIJAR PIEZA	-	-	NIVEL	CHUCK UNIVERSAL JGO. DE LLAVES	PROPIOS DE MAQUINA	1	4	1	-	4
2	REFRENTAR PIEZA L-1	BURIL DE 1/4"	Uc=50 S=D.84 n=250	VERNIER	1	1 Y REFRIGERANTE	1	3	1	2.04	5.84
3	AFINAR L-1	2 CON FILO FRESCO	Uc=70 S=D.83 n=300	2	1	2	1	2	1	1.36	3.36
4	DESMONTAR PIEZA Y FIJAR L-2 A LONGITUD FINAL	3	2	2	1	2	1	5	2	6.13	12.13
5	AFINAR L-2	3	3	2	1	2	1	4	1	1.36	5.36
6	HACER CAJA PARA BALENO L-2	2	Uc=30 S=D.1 n=125	2 Y MICRO- METRO PARA IN- TERIORES	1 Y BARRA PARA INTERIORES	2	2	5	2	4.70	9.70
7	AFINAR CAJA L-2	3	Uc=40 S=D.88 n=200	6	6	2	1	3	2	1.22	5.22
8	DESMONTAR Y FIJAR PIEZA PARA MAQUINAR CAJA EN L-1	7	6	6	6	2	1	5	2	4.70	10.70
9	AFINAR CAJA L-1	7	7	6	6	2	1	3	2	1.22	5.22
10	DESMONTAR VERIFICAR Y MARCAR CENTRO DE BARRENO	-	-	6	JGO. DE LLAVES BROCHA COMPAS PUNTO DE GOLPE MARTILLO	1	2	6	3	-	7

FACULTAD DE INGENIERIA


MINI-BAJA 1990

No.	OPERACION	HERRAMIENTA DE CONTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=mm/min s=mm/rev n=PPM	ING. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASAJOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
11	MONTAR PIEZA PARA BARRENAR	-	-	NIVEL	JGO. DE LLAVES PARALELAS RANZO DE GOMA BROQUERO CON LLAVE	1	1	4	2	-	5
12	MAQUINAR BARRENO	BROCA DE CENTROS n=7 BROCAS DE 1 D1=1/4" D2=3/8" D3=1/2" D4=5/8" D5=3/4" D6=7/8" D7=1" D8=1 1/16"	Vc=25 S=0,1 n=250 S1=0,2 S2=0,25 S3=0,3 S4=0,35 S5=0,4 S6=0,45 S7=0,48 S8=0,48	VERNIER	11	2	2	6	2	2.75	18.75
13	DES-MONTAR PIEZA Y QUE-TEAR PARA MAQUINAR BARRENO	12	12	12	11	2	1	8	3	2.75	12.75
14	DES-MONTAR LINDAR VERIFICAR	-	-	12	BANCO DE TRABAJO JGO. DE LLAVES	DETERGENTE ESTOPA GASA	2	10	3	-	11
TOTALES											187.23



No. DIENTES = 36
 PROF. DEL DIENTE = 0.125

NOTA: EN ACOTACIONES SIN TOLERANCIAS CONSIDERAR ± 0.003
 ACABADO CON MARCAS POCO VISIBLES

ESCALA	3/4 E	MATERIAL	AC 1045	No. PIEZAS	1	PUMA MB-I
 FIMINAM	PINON DE DIRECCION				ACOT. PLG.	
					NUM. PLANO	13

FACULTAD DE INGENIERIA

MINI-BAJA 1998

No.	OPERACION	HERRAMIENTA DE CORTE	MATERIAL DE OPERACION Vc=mm/min s=mm/rev n=rpm	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)				TIEMPO (min) TOTAL
							PRO.	ACC.	FRM.	PRMC.	
1	MONTAR PZA. EN TORNO	-	-	NIVEL	CHUCK UNIVERSAL	-	1	1	2	-	2.00
2	REFERENTAR CARA 1	BURIL	Vc=15 s=0.28 n=280	-	1	ACEITE DE CORTE	1	0.5	1	1.43	1.93
3	CILINDRADO	2	2	VERNICER	1	2	1	-	2	0.95	1.95
4	DESMONTAR PZA. Y MONTAR EN S. CINTA	-	-	-	PRENSA	-	1	2	2	-	3.00
5	CORTE	CINTA	-	3	4	SOLUBLE	1	2	4	-	5.00
6	DESMONTAR PZA. Y MONTAR EN TORNO	-	-	1	1	-	1	1	3	-	3.00
7	REFERENTAR CARA 2	2	2	3	1	2	1	0.5	0.5	1.43	1.43
8	HACER BARREROS	BROCA DE CENTROS 3/16 BROCAS $\phi_1=1/4"$ $\phi_2=5/16"$ $\phi_3=1/2"$ $\phi_4=5/8"$	Vc=12 s=0.28 n=280	3	BROQUERO CON LLAVE	2	3	4	4	0.91	5.91
9	DESMONTAR Y MONTAR EN CEPILLO	-	-	-	PRENSA Y PARALELAS	-	1	2	2	-	3.00
10	HACER CUNERO	BURIL DE FORMA	Vc=12 s=0.68 n=280	3	4	2	1	2	5	0.22	6.22
11	DESMONTAR Y MONTAR EN FRESA	-	-	1	CABEZAL DE VISOR PRENSA	-	1	2	3	-	4.00
12	FRESADO DE DIENTES No. DIF-165 36	FRESA DE DISCO	Vc=20 s _a =0.02 s _w 2=22 n avance/d #dientes	3	12	5	1	5	3	26.28	33.18
TOTALES											70.92

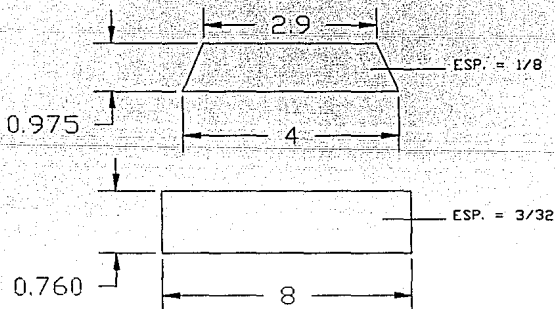
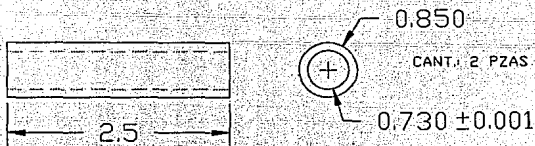
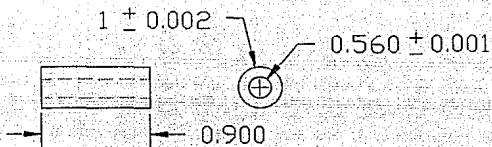


No. DE DIENTES = 47

NOTA: EN ACOTACIONES SIN TOLERANCIAS CONSIDERAR ± 0.003*
ACABADO CON MARCAS POCO VISIBLES

ESCALA	S/E	MATERIAL	Ac. 4140 TRATADO	No. PIEZAS: 1	PUMA MB-I
 FIUNAM	CREMALLERA DE DIRECCION			ACOT. PLG	
				NUM. PLANO	14

FACULTAD DE INGENIERIA					MINI-BAJA 1998						
MIN. PLANO	MAQUINA UTI. TORNO HON. PESA HON. SIERRA CINTA	MATERIAL ACERO 4140 PIEZA	CANT. PIEZA	CARACTERISTICAS ESPECIALES:							
No.	OPERACION	HEXRAMI- ENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=65 S=0.03 n=300	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PROG.	ACC.	PERM.	PRINC.	TOTAL
1	MONTAR PIEZA EN TORNO	-	-	NIVEL	CHUCK UNIVERSAL	PROPIOS DE MAQUINA	1	2	1	-	2
2	REFRENTAR CARRIL Y MOLDEAR PIEZA	BURIL CON PASADILLA DE CARBURO	Uc=65 S=0.03 n=300	VERNIER	1	1 y REFRIGERANTE	1	3	1	0.51	3.51
3	REFRENTAR CARRIL	2	2	2	1	2	1	2	1	0.51	2.51
4	CILINDRAR PIEZA	2	Uc=65 S=0.03 n=300	2	1	2	2	2	2	1.04	3.04
5	AFINAR PIEZA	2	Uc=65 S=0.03 n=300	2	1	2	1	2	1	2.35	4.35
6	MONTAR PIEZA EN FRASADORA	-	-	1	PRENSA Y JOG. DE LLAVES	1	2	5	2	-	5
7	MAQUINADO DE DIENTES	FRASA CIRCULAR	Uc=16 S=0.06 n=400	2	6	2	4	18	5	26.61	37.61
8	AFINADO DE DIENTES	7	Uc=25 S=0.02 n=300	2	6	2	4	8	3	34.17	41.17
9	DESMONTAR LIMPIAR VERIFICAR	-	-	2	BANCO DE TRABAJO	DETERGENTE ESTOPA GRASA	3	18	5	-	12
TOTALES											108.15



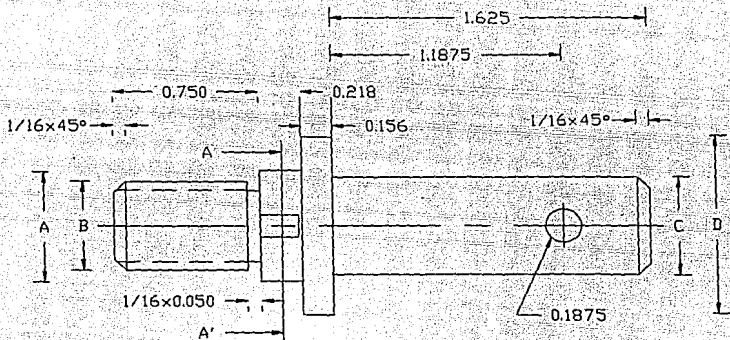
NOTA: EN ACOTACIONES SIN TOLERANCIAS CONSIDERAR ± 0.003'
ACABADO CON MARCAS POCO VISIBLES

ESCALA	S/E	MATERIAL	Ac 1045	No PIEZAS: 5	PUMA MB-I
		PIEZAS DE ACOPLADOR DE PINON A CPEALLERA			ACOT. PLG.
					NUM. PLAND 15

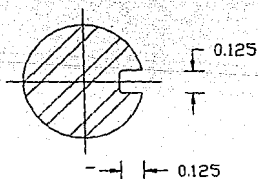
FACULTAD DE INGENIERIA

MINI-BAJA 1998

NUM. PLANO 15		MAQUINA UTIL. TORNO HOR.	MATERIAL ACERO 1045	CANT. 2 PZAS	CARACTERISTICAS ESPECIALES:						
No.	OPERACION	HERRAMIENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=m/min S=0.2 n=400	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (MIN)			TIEMPO (MIN) TOTAL	
							PRO.	ACC.	PRM.		FINC.
1	MONTAR PIEZA EN TORNO	-	-	NIVEL	CHUCK UNIVERSAL	PROPIOS DE MAQUINA	1	1	0.5	-	0.5
2	REFRENTAR CARA 1	BURIL DE 1/4"	Vc=45 S=0.2 n=400	VERNIER	1	1 Y REFRIGERANTE	0.5	0.5	0.5	0.214	0.714
3	AFINAR CARA 1 Y QUILTEAR PIEZA	2 CON FILE FRESCO	Vc=45 S=0.1 n=300	2	1	2	0.5	0.5	0.5	0.428	0.928
4	REFRENTAR CARA 2	2	2	2	1	2	0.5	0.5	0.3	0.214	0.714
5	AFINAR CARA 2	3	3	2	1	2	0.5	0.5	0.5	0.428	0.928
6	DESABASTE CILINDRICO	2	Vc=60 S=0.2 n=630	2	1 Y PUNTO GIRATORIO	2	1	1	0.5	1.4	1.9
7	AFINADO	3	Vc=60 S=0.1 n=700	2	6	2	0.5	0.5	0.5	1.11	1.61
8	BARRENAR PIEZA	BROCAS DE: D1=1/8" S=0.005 D2=1/4" S=0.005 D3=3/8" S=0.005 D4=1/2" S=0.01 D5=5/8" S=0.01 D6=1 1/8" S=0.01 D7=1 1/4" S=0.01 D8=1 1/2" S=0.01 D9=1 3/4" S=0.01 D10=2" S=0.01 D11=2 1/4" S=0.01 D12=3" S=0.01 D13=3 1/2" S=0.01 D14=4" S=0.01 D15=5" S=0.01 D16=6" S=0.01 D17=8" S=0.01 D18=10" S=0.01 D19=12" S=0.01 D20=14" S=0.01 D21=16" S=0.01 D22=18" S=0.01 D23=20" S=0.01 D24=22" S=0.01 D25=24" S=0.01 D26=26" S=0.01 D27=28" S=0.01 D28=30" S=0.01 D29=32" S=0.01 D30=34" S=0.01 D31=36" S=0.01 D32=38" S=0.01 D33=40" S=0.01 D34=42" S=0.01 D35=44" S=0.01 D36=46" S=0.01 D37=48" S=0.01 D38=50" S=0.01 D39=52" S=0.01 D40=54" S=0.01 D41=56" S=0.01 D42=58" S=0.01 D43=60" S=0.01 D44=62" S=0.01 D45=64" S=0.01 D46=66" S=0.01 D47=68" S=0.01 D48=70" S=0.01 D49=72" S=0.01 D50=74" S=0.01 D51=76" S=0.01 D52=78" S=0.01 D53=80" S=0.01 D54=82" S=0.01 D55=84" S=0.01 D56=86" S=0.01 D57=88" S=0.01 D58=90" S=0.01 D59=92" S=0.01 D60=94" S=0.01 D61=96" S=0.01 D62=98" S=0.01 D63=100" S=0.01 D64=102" S=0.01 D65=104" S=0.01 D66=106" S=0.01 D67=108" S=0.01 D68=110" S=0.01 D69=112" S=0.01 D70=114" S=0.01 D71=116" S=0.01 D72=118" S=0.01 D73=120" S=0.01 D74=122" S=0.01 D75=124" S=0.01 D76=126" S=0.01 D77=128" S=0.01 D78=130" S=0.01 D79=132" S=0.01 D80=134" S=0.01 D81=136" S=0.01 D82=138" S=0.01 D83=140" S=0.01 D84=142" S=0.01 D85=144" S=0.01 D86=146" S=0.01 D87=148" S=0.01 D88=150" S=0.01 D89=152" S=0.01 D90=154" S=0.01 D91=156" S=0.01 D92=158" S=0.01 D93=160" S=0.01 D94=162" S=0.01 D95=164" S=0.01 D96=166" S=0.01 D97=168" S=0.01 D98=170" S=0.01 D99=172" S=0.01 D100=174" S=0.01 D101=176" S=0.01 D102=178" S=0.01 D103=180" S=0.01 D104=182" S=0.01 D105=184" S=0.01 D106=186" S=0.01 D107=188" S=0.01 D108=190" S=0.01 D109=192" S=0.01 D110=194" S=0.01 D111=196" S=0.01 D112=198" S=0.01 D113=200" S=0.01 D114=202" S=0.01 D115=204" S=0.01 D116=206" S=0.01 D117=208" S=0.01 D118=210" S=0.01 D119=212" S=0.01 D120=214" S=0.01 D121=216" S=0.01 D122=218" S=0.01 D123=220" S=0.01 D124=222" S=0.01 D125=224" S=0.01 D126=226" S=0.01 D127=228" S=0.01 D128=230" S=0.01 D129=232" S=0.01 D130=234" S=0.01 D131=236" S=0.01 D132=238" S=0.01 D133=240" S=0.01 D134=242" S=0.01 D135=244" S=0.01 D136=246" S=0.01 D137=248" S=0.01 D138=250" S=0.01 D139=252" S=0.01 D140=254" S=0.01 D141=256" S=0.01 D142=258" S=0.01 D143=260" S=0.01 D144=262" S=0.01 D145=264" S=0.01 D146=266" S=0.01 D147=268" S=0.01 D148=270" S=0.01 D149=272" S=0.01 D150=274" S=0.01 D151=276" S=0.01 D152=278" S=0.01 D153=280" S=0.01 D154=282" S=0.01 D155=284" S=0.01 D156=286" S=0.01 D157=288" S=0.01 D158=290" S=0.01 D159=292" S=0.01 D160=294" S=0.01 D161=296" S=0.01 D162=298" S=0.01 D163=300" S=0.01 D164=302" S=0.01 D165=304" S=0.01 D166=306" S=0.01 D167=308" S=0.01 D168=310" S=0.01 D169=312" S=0.01 D170=314" S=0.01 D171=316" S=0.01 D172=318" S=0.01 D173=320" S=0.01 D174=322" S=0.01 D175=324" S=0.01 D176=326" S=0.01 D177=328" S=0.01 D178=330" S=0.01 D179=332" S=0.01 D180=334" S=0.01 D181=336" S=0.01 D182=338" S=0.01 D183=340" S=0.01 D184=342" S=0.01 D185=344" S=0.01 D186=346" S=0.01 D187=348" S=0.01 D188=350" S=0.01 D189=352" S=0.01 D190=354" S=0.01 D191=356" S=0.01 D192=358" S=0.01 D193=360" S=0.01 D194=362" S=0.01 D195=364" S=0.01 D196=366" S=0.01 D197=368" S=0.01 D198=370" S=0.01 D199=372" S=0.01 D200=374" S=0.01 D201=376" S=0.01 D202=378" S=0.01 D203=380" S=0.01 D204=382" S=0.01 D205=384" S=0.01 D206=386" S=0.01 D207=388" S=0.01 D208=390" S=0.01 D209=392" S=0.01 D210=394" S=0.01 D211=396" S=0.01 D212=398" S=0.01 D213=400" S=0.01 D214=402" S=0.01 D215=404" S=0.01 D216=406" S=0.01 D217=408" S=0.01 D218=410" S=0.01 D219=412" S=0.01 D220=414" S=0.01 D221=416" S=0.01 D222=418" S=0.01 D223=420" S=0.01 D224=422" S=0.01 D225=424" S=0.01 D226=426" S=0.01 D227=428" S=0.01 D228=430" S=0.01 D229=432" S=0.01 D230=434" S=0.01 D231=436" S=0.01 D232=438" S=0.01 D233=440" S=0.01 D234=442" S=0.01 D235=444" S=0.01 D236=446" S=0.01 D237=448" S=0.01 D238=450" S=0.01 D239=452" S=0.01 D240=454" S=0.01 D241=456" S=0.01 D242=458" S=0.01 D243=460" S=0.01 D244=462" S=0.01 D245=464" S=0.01 D246=466" S=0.01 D247=468" S=0.01 D248=470" S=0.01 D249=472" S=0.01 D250=474" S=0.01 D251=476" S=0.01 D252=478" S=0.01 D253=480" S=0.01 D254=482" S=0.01 D255=484" S=0.01 D256=486" S=0.01 D257=488" S=0.01 D258=490" S=0.01 D259=492" S=0.01 D260=494" S=0.01 D261=496" S=0.01 D262=498" S=0.01 D263=500" S=0.01 D264=502" S=0.01 D265=504" S=0.01 D266=506" S=0.01 D267=508" S=0.01 D268=510" S=0.01 D269=512" S=0.01 D270=514" S=0.01 D271=516" S=0.01 D272=518" S=0.01 D273=520" S=0.01 D274=522" S=0.01 D275=524" S=0.01 D276=526" S=0.01 D277=528" S=0.01 D278=530" S=0.01 D279=532" S=0.01 D280=534" S=0.01 D281=536" S=0.01 D282=538" S=0.01 D283=540" S=0.01 D284=542" S=0.01 D285=544" S=0.01 D286=546" S=0.01 D287=548" S=0.01 D288=550" S=0.01 D289=552" S=0.01 D290=554" S=0.01 D291=556" S=0.01 D292=558" S=0.01 D293=560" S=0.01 D294=562" S=0.01 D295=564" S=0.01 D296=566" S=0.01 D297=568" S=0.01 D298=570" S=0.01 D299=572" S=0.01 D300=574" S=0.01 D301=576" S=0.01 D302=578" S=0.01 D303=580" S=0.01 D304=582" S=0.01 D305=584" S=0.01 D306=586" S=0.01 D307=588" S=0.01 D308=590" S=0.01 D309=592" S=0.01 D310=594" S=0.01 D311=596" S=0.01 D312=598" S=0.01 D313=600" S=0.01 D314=602" S=0.01 D315=604" S=0.01 D316=606" S=0.01 D317=608" S=0.01 D318=610" S=0.01 D319=612" S=0.01 D320=614" S=0.01 D321=616" S=0.01 D322=618" S=0.01 D323=620" S=0.01 D324=622" S=0.01 D325=624" S=0.01 D326=626" S=0.01 D327=628" S=0.01 D328=630" S=0.01 D329=632" S=0.01 D330=634" S=0.01 D331=636" S=0.01 D332=638" S=0.01 D333=640" S=0.01 D334=642" S=0.01 D335=644" S=0.01 D336=646" S=0.01 D337=648" S=0.01 D338=650" S=0.01 D339=652" S=0.01 D340=654" S=0.01 D341=656" S=0.01 D342=658" S=0.01 D343=660" S=0.01 D344=662" S=0.01 D345=664" S=0.01 D346=666" S=0.01 D347=668" S=0.01 D348=670" S=0.01 D349=672" S=0.01 D350=674" S=0.01 D351=676" S=0.01 D352=678" S=0.01 D353=680" S=0.01 D354=682" S=0.01 D355=684" S=0.01 D356=686" S=0.01 D357=688" S=0.01 D358=690" S=0.01 D359=692" S=0.01 D360=694" S=0.01 D361=696" S=0.01 D362=698" S=0.01 D363=700" S=0.01 D364=702" S=0.01 D365=704" S=0.01 D366=706" S=0.01 D367=708" S=0.01 D368=710" S=0.01 D369=712" S=0.01 D370=714" S=0.01 D371=716" S=0.01 D372=718" S=0.01 D373=720" S=0.01 D374=722" S=0.01 D375=724" S=0.01 D376=726" S=0.01 D377=728" S=0.01 D378=730" S=0.01 D379=732" S=0.01 D380=734" S=0.01 D381=736" S=0.01 D382=738" S=0.01 D383=740" S=0.01 D384=742" S=0.01 D385=744" S=0.01 D386=746" S=0.01 D387=748" S=0.01 D388=750" S=0.01 D389=752" S=0.01 D390=754" S=0.01 D391=756" S=0.01 D392=758" S=0.01 D393=760" S=0.01 D394=762" S=0.01 D395=764" S=0.01 D396=766" S=0.01 D397=768" S=0.01 D398=770" S=0.01 D399=772" S=0.01 D400=774" S=0.01 D401=776" S=0.01 D402=778" S=0.01 D403=780" S=0.01 D404=782" S=0.01 D405=784" S=0.01 D406=786" S=0.01 D407=788" S=0.01 D408=790" S=0.01 D409=792" S=0.01 D410=794" S=0.01 D411=796" S=0.01 D412=798" S=0.01 D413=800" S=0.01 D414=802" S=0.01 D415=804" S=0.01 D416=806" S=0.01 D417=808" S=0.01 D418=810" S=0.01 D419=812" S=0.01 D420=814" S=0.01 D421=816" S=0.01 D422=818" S=0.01 D423=820" S=0.01 D424=822" S=0.01 D425=824" S=0.01 D426=826" S=0.01 D427=828" S=0.01 D428=830" S=0.01 D429=832" S=0.01 D430=834" S=0.01 D431=836" S=0.01 D432=838" S=0.01 D433=840" S=0.01 D434=842" S=0.01 D435=844" S=0.01 D436=846" S=0.01 D437=848" S=0.01 D438=850" S=0.01 D439=852" S=0.01 D440=854" S=0.01 D441=856" S=0.01 D442=858" S=0.01 D443=860" S=0.01 D444=862" S=0.01 D445=864" S=0.01 D446=866" S=0.01 D447=868" S=0.01 D448=870" S=0.01 D449=872" S=0.01 D450=874" S=0.01 D451=876" S=0.01 D452=878" S=0.01 D453=880" S=0.01 D454=882" S=0.01 D455=884" S=0.01 D456=886" S=0.01 D457=888" S=0.01 D458=890" S=0.01 D459=892" S=0.01 D460=894" S=0.01 D461=896" S=0.01 D462=898" S=0.01 D463=900" S=0.01 D464=902" S=0.01 D465=904" S=0.01 D466=906" S=0.01 D467=908" S=0.01 D468=910" S=0.01 D469=912" S=0.01 D470=914" S=0.01 D471=916" S=0.01 D472=918" S=0.01 D473=920" S=0.01 D474=922" S=0.01 D475=924" S=0.01 D476=926" S=0.01 D477=928" S=0.01 D478=930" S=0.01 D479=932" S=0.01 D480=934" S=0.01 D481=936" S=0.01 D482=938" S=0.01 D483=940" S=0.01 D484=942" S=0.01 D485=944" S=0.01 D486=946" S=0.01 D487=948" S=0.01 D488=950" S=0.01 D489=952" S=0.01 D490=954" S=0.01 D491=956" S=0.01 D492=958" S=0.01 D493=960" S=0.01 D494=962" S=0.01 D495=964" S=0.01 D496=966" S=0.01 D497=968" S=0.01 D498=970" S=0.01 D499=972" S=0.01 D500=974" S=0.01 D501=976" S=0.01 D502=978" S=0.01 D503=980" S=0.01 D504=982" S=0.01 D505=984" S=0.01 D506=986" S=0.01 D507=988" S=0.01 D508=990" S=0.01 D509=992" S=0.01 D510=994" S=0.01 D511=996" S=0.01 D512=998" S=0.01 D513=1000" S=0.01 D514=1002" S=0.01 D515=1004" S=0.01 D516=1006" S=0.01 D517=1008" S=0.01 D518=1010" S=0.01 D519=1012" S=0.01 D520=1014" S=0.01 D521=1016" S=0.01 D522=1018" S=0.01 D523=1020" S=0.01 D524=1022" S=0.01 D525=1024" S=0.01 D526=1026" S=0.01 D527=1028" S=0.01 D528=1030" S=0.01 D529=1032" S=0.01 D530=1034" S=0.01 D531=1036" S=0.01 D532=1038" S=0.01 D533=1040" S=0.01 D534=1042" S=0.01 D535=1044" S=0.01 D536=1046" S=0.01 D537=1048" S=0.01 D538=1050" S=0.01 D539=1052" S=0.01 D540=1054" S=0.01 D541=1056" S=0.01 D542=1058" S=0.01 D543=1060" S=0.01 D544=1062" S=0.01 D545=1064" S=0.01 D546=1066" S=0.01 D547=1068" S=0.01 D548=1070" S=0.01 D549=1072" S=0.01 D550=1074" S=0.01 D551=1076" S=0.01 D552=1078" S=0.01 D553=1080" S=0.01 D554=1082" S=0.01 D555=1084" S=0.01 D556=1086" S=0.01 D557=1088" S=0.01 D558=1090" S=0.01 D559=1092" S=0.01 D560=1094" S=0.01 D561=1096" S=0.01 D562=1098" S=0.01 D563=1100" S=0.01 D564=1102" S=0.01 D565=1104" S=0.01 D566=1106" S=0.01 D567=1108" S=0.01 D568=1110" S=0.01 D569=1112" S=0.01 D570=1114" S=0.01 D571=1116" S=0.01 D572=1118" S=0.01 D573=1120" S=0.01 D574=1122" S=0.01 D575=1124" S=0.01 D576=1126" S=0.01 D577=1128" S=0.01 D578=1130" S=0.01 D579=1132" S=0.01 D580=1134" S=0.01 D581=1136" S=0.01 D582=1138" S=0.01 D583=1140" S=0.01 D584=1142" S=0.01 D585=1144" S=0.01 D586=1146" S=0.01 D587=1148" S=0.01 D588=1150" S=0.01 D589=1152" S=0.01 D590=1154" S=0.01 D591=1156" S=0.01 D592=1158" S=0.01 D593=1160" S=0.01 D594=1162" S=0.01 D595=1164" S=0.01 D596=1166" S=0.01 D597=1168" S=0.01 D598=1170" S=0.01 D599=1172" S=0.01 D600=1174" S=0.01 D601=1176" S=0.01 D602=1178" S=0.01 D603=1180" S=0.01 D604=1182" S=0.01 D605=1184" S=0.01 D606=1186" S=0.01 D607=1188" S=0.01 D608=1190" S=0.01 D609=1192" S=0.01 D610=1194" S=0.01 D611=1196" S=0.01 D612=1198" S=0.01 D613=1200" S=0.01 D614=1202" S=0.01 D615=1204" S=0.01 D616=1206" S=0.01 D617=1208" S=0.01 D618=1210" S=0.01 D619=1212" S=0.01 D620=1214" S=0.01 D621=1216" S=0.01 D622=1218" S=0.01 D623=1220" S=0.01 D624=1222" S=0.01 D625=1224" S=0.01 D626=1226" S=0.01 D627=1228" S=0.01 D628=1230" S=0.01 D629=1232" S=0.01 D630=1234" S=0.01 D631=1236" S=0.01 D632=1238" S=0.01 D633=1240" S=0.01 D634=1242" S=0.01 D635=1244" S=0.01 D636=1246" S=0.01 D637=1248" S=0.01 D638=1250" S=0.01 D639=1252" S=0.01 D640=1254" S=0.01 D641=1256" S=0.01 D642=1258" S=0.01 D643=1260" S=0.01 D644=1262" S=0.01 D645=1264" S=0.01 D646=1266" S=0.01 D647=1268" S									



CORTE A-A:



A= 0.625
 B= 1/2 UNC
 C= 0.550 ± 0.0010"
 D= 1.000

NOTA: EN ACOTACIONES SI UN TOLERANCIA CONSIDERAR ± 0.003"
 ACABADO CON MARCAS POCO VISIBLES

ESCALA	S/E	MATERIAL	Ac. 1045	No PIEZAS	1	PUMA MB-I
		CONECTOR COLUMNA PINON			ACDT: PLG.	
FIUNAM					NUM. PLANO	

FACULTAD DE INGENIERIA

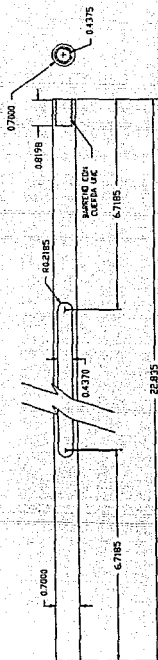
MINI-BAJA 1998

No.	OPERACION	MEXAMIN- ENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=mm/min Sc=mm/rev n=rpm	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (MIN)			TIEMPO (MIN)	
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
1	MONTAR PIEZA	-	-	NIVEL	CHUCK UNIVERSAL	PROPIOS DE MAQUINA	1	3	1	-	3
2	REFRENTAR CARA 1	BURIL DE 1/4"	Vc=18 Sc=0.1 n=1800	VERNIER	1	1 V REFRIGERANTE	1	2	1	0.37	2.37
3	AFINAR CARA 1	2 CON FILE FRESCO	Vc=60 Sc=0.08 n=800	2	1	2	1	1	0.5	0.16	0.66
4	CILINDRAR PIEZA A DIAM- 1	2	Vc=65 Sc=0.1 n=1800	2	1 V PUNTO GIRATORIO	2	1	2	1	0.6	2.6
5	CILINDRAR LADO 1	2	4	2	4	2	1	2	0.3	1.2	2.7
6	CILINDRAR LADO 2	2	4	2	4	2	1	2	0.3	0.9	2.4
7	AFINAR PIEZA	3	Vc=65 Sc=0.08 n=800	2	4	2	0.5	1	0.5	0.5	1.5
8	CILINDRAR LADO 1 PARA CUERDA	2	4	2	4	2	1	1	0.5	0.05	1.35
9	HACER CHAFLAN	2	Vc=85 Sc=0.1 n=1800	2	4	2	0.5	0.5	0.4	0.3	0.7
10	MAQUINAR CUERDA	2	Vc=30 Sc=0.08 n=1500	2	4	2	1	1	1	0.96	1.96
11	HACER RANURA POSTERIOR A CUERDA	TRONZADOR	Vc=40 Sc=0.1 n=1500	2	4	2	0.4	0.5	0.5	0.4	1



FACULTAD DE INGENIERIA

MINI-BAJA 1998

No.	OPERACION	HERRAMIENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=m/min S=0.1 n=ppm	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	I. PASAJOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
12	VOLTEAR PIEZA Y REPRESENTAR CARRA 2	BURIL DMTA DE 1/4"	Vc=60 S=0.1 n=300	VERNIER	CHUCK UNIVERSAL	2	1	1	0.5	0.37	0.07
13	AFINAR CARRA 2	12 CON FILO FRESCO	Vc=60 S=0.08 n=800	12	12	2	0.5	0.5	0.5	0.16	0.66
14	HACER CHAPLAN	12	Vc=95 S=0.1 n=400	12	12	2	0.5	0.5	0.4	0.3	0.7
15	DESAMONTAR PIEZA Y MONTAR PARA HACER CUNERO	-	-	NIVEL	PRENSA Y JOG DE LLAVES	1	1	5	2	-	6
16	MAQUINAR CUNERO	FRESA CIRCULAR DE 1/8"	Vc=20 S=0.1 n=1000	12	15	2	1	1	1	0.23	1.23
17	DESAMONTAR PIEZA Y MONTAR PARA BARRENAR	BROCA DE CENTROS A-7 BROCAS DE: D1=1/8" D2=3/16"	Vc=20 S=0.1 n=300 S1=0.1 S2=0.08	12	15 Y PARELLAS	2	1	1.5	0.5	1.2	2.2
18	DESAMONTAR LIMPIAR VERIFICAR	-	-	12	BANCO DE TRABAJO	DETERGENTE ESTORA GASA	1	5	1	-	5
TOTALES											36.9



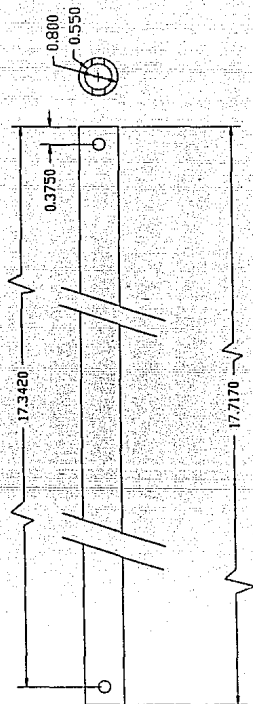
NOTA: EN ACOTACIONES CONSIDERAR ± 0.0005 "

ESCALA	S/E	MATERIAL	TUBO	No. PIEZAS: 1	PUMA MB-I
 		BARCA PORTACREMALLERA			ACOT. PLG.
FILIAM					NUM. PLAND 17

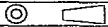
FACULTAD DE INGENIERIA

MINI-BAJA 1998

NOM. PLANO		MAQUINA UTI.	MATERIAL	CANT.	CARACTERISTICAS ESPECIALES:						
17		FRESA	TUBO DE ACERO	1 PZA							
No.	OPERACION	HERRAMIENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=mm/min s=mm/rev n=rpm	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIDMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
1	CORTAR TUBO Y MARCAR CAJA	SEGUNDA DIENTE FINO	-	FLEXOMETRO	TORNILLO DE BANCO, ARCO RALLADOR Y TIRTA	-	1	4	2	-	5.00
2	MONTAR PZA. EN FRESADORA	-	-	MEDIDOR DE CARATULA	PRESA, FANALELAS, MASA DE 60 MM, JOGO DE LLAVES	PROPIOS DE MAQUINA	1	3	2	-	4.00
3	MAQUINA CAJA PARA CREMALLERA	FRESA DE BASTAGO #7/16"	Vc=20 s=0.20 n=130	VERNIER	CONO PARA CORTADOR	2 Y REFRIGERANTE	1	2	1	4.36	6.36
4	DESARMAR Y VERIFICAR	-	-	3	BANCO DE TRABAJO, JOGO DE LLAVES, BROCHA	2	1	2	2	-	3.00
5	HACER CUERDA INTERIOR EN AMBOS LADOS	MACHUELO #7/16"	-	3	TORNILLO DE BANCO, MANERAL PARA MACHUELO	ACEITE DE CORTE	2	8	3	-	11.00
6	VERIFICAR MEDIDAS	-	-	3	BANCO DE TRABAJO	-	1	1	1	-	1.00
#van/die											
TOTALES										38.36	



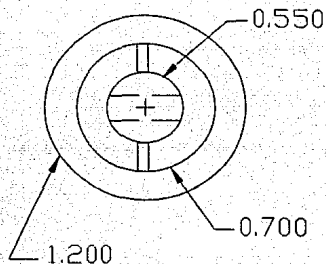
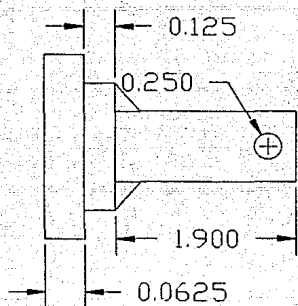
NOTA: EN ACOTACIONES CONSIDERAR $\pm 0.005'$

ESCALA	S/E	MATERIAL	TUBO	No. PIEZAS: 2	PUMA MB-I
 FIUNAM	COLUMNA DE DIRECCION			ACOT. PLG	NUM. PLANO 18

FACULTAD DE INGENIERIA

MINI-BAJA 1998

NUM. PLANO 18		MAQUINA UTIL. TALADRO DE COLUMNA	MATERIAL TUBO DE ACERO	CANT. 1 PZA	CARACTERISTICAS ESPECIALES:						
No.	OPERACION	HERRAMI- ENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=mm/min S=mm/rev n=rpm	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASTIUS (min)				TIEMPO (min) TOTAL
							PRO.	ACC.	FRM.	FRINC.	
1	CORTAR TUBO	SEGUETA DIENTE - FINO	-	FLEXOME- TRO	ARCO, TOR- NILLO DE BANCO, LINA BASTARDA	-	1	2	2	-	4.00
2	HACER CENTROS PARA BA- RRENO	-	-	VERNIER	TINTA RA- CLADOR, FI- GURA PUNTO DE GOLPE, MARTILLO	-	1	2	2	-	4.00
3	MONJAR PZA EN - PRENSA DE TALADRO	-	-	MEDIDOR DE CARATULA	PRENSA, BLOQUE EN U. JGO. DE LLAVES	PROPIOS DE MAQUINA	1	3	1	-	3.00
4	HACER BARRENO	BROCA #1/4"	Vc=20 S=0.18 n=885	2	BROQUERO CON LLAVE	3 Y REFRIGE- RANTE	1	3	1	0.20	3.20
5	VOLTAR EL TUBO	-	-	3	3	3	1	3	1	-	3.00
6	HACER BARRENO	4	4	2	4	4	1	2	2	0.20	3.20
7	DESMONJAR Y VERIFICAR	-	-	2	BANCO DE TRABAJO, BROCHA Y ESTOPA	GRASA Y DETERGENTE	1	3	1	-	3.00
TOTALES											<u><u>22.56</u></u>



NOTA: EN ACOTACIONES CONSIDERAR ± 0.003

ACABADO CON MARCAS POCO VISIBLES

ESCALA	S/E	MATERIAL	Ac 1045	No. PIEZAS	1	PUMA MB-I
		ACOPLADOR DE DISCO DE VOLANTE A COLUMNA			ACOT. PLG.	
FIUNAM					NUM. PLANO 19	

FACULTAD DE INGENIERIA

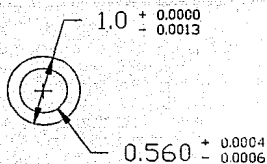
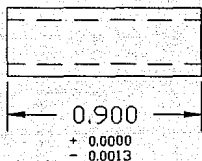
MINI-BAJA 1998

NUM. PLANO		MAQUINA UTI.	MATERIAL	CANT.	CARACTERISTICAS ESPECIALES:						
19		TORNO HOR. TALADRO	ACERO 1045	PZA							
No.	OPERACION	HERRAMI- ENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=m/min s=mm/rev n=rpm	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
1	MONTAR PIEZA EN TORNO	-	-	NIVEL	CHUCK UNIVERSAL JGO. DE LLAVES	PROPIOS DE MAQUINA	1	2	2	-	3.8
2	REFRENTAR CARA 1	BURIL DE 1/4"	Vc=35 S=0.05 n=400	VERNIER	1	1 Y REFRIGERANTE	0.5	0.5	0.5	0.28	0.78
3	AFINAR CARA 1	2 CON FIDO FRESCO	Vc=40 S=0.04 n=400	2	1	2	0.5	0.5	0.5	0.21	0.71
4	VOLTEAR PIEZA Y REFRENTAR CARA 2	2	2	2	1	2	1	1	1.5	0.28	1.78
5	AFINAR CARA 2	3	3	2	1	2	0.5	0.5	0.5	0.21	0.71
6	DESUASTE CILIN- DRICO	2	Vc=45 S=0.1 n=400	2	1	2	1	1	0.6	0.45	1.05
7	AFINADO	3	Vc=45 S=0.08 n=300	2	1	2	0.5	0.5	0.5	0.38	0.88
8	DESUASTE CILIN- DRICO	2	6	2	1	2	1	1	0.6	0.42	1.02
9	AFINADO	3	7	2	1	2	0.5	0.5	0.5	0.36	0.86
10	DESUASTE CILIN- DRICO	2	6	2	1	2	1	1	0.6	0.42	1.02
11	AFINADO	3	7	2	1	2	0.5	0.5	0.5	0.36	0.86

FACULTAD DE INGENIERIA

MINI-BAJA 1990

No.	OPERACION	HERRAMIENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc= m/min s= mm/rev n= rpm	UNS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES o REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	FIN.	PRINC.	TOTAL
12	DESARMAR PIEZA Y MONTAR EN TALADRO	-	-	MMUEL VERNIER	JGD. DE LLAVES PUNTA PARALELAS	PROPIOS DE MAQUINA	1	2	1	-	2.8
13	BARRENAR PIEZA	BROCA DE CENTROS 6-7 Y BROCAS: D1= 1/8" D2= 1/4"	Vc=15 S=0.1 n=250 S1=0.1 S2=0.8	VERNIER	12	12 Y REFRIGERANTE	1	1	0.5	0.8	1.2
14	DESARMAR LIMPIAR VERIFICAR	-	-	12	12 Y BANCO DE TRABAJO	DETERGENTE ESTOPA GRASA	1	2	1.5	-	2.5
TOTALES											18.37



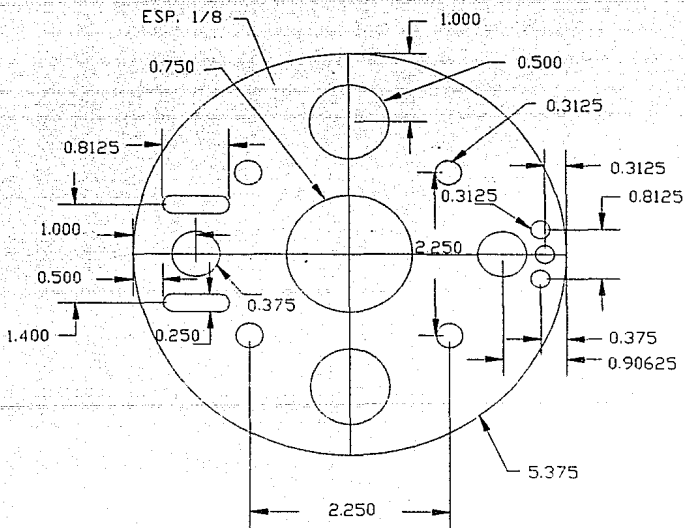
ACABADO CON MARCAS POCO VISIBLES

ESCALA	S/E	MATERIAL	Ac 1045	No. PIEZAS:	1	PUMA MB-I
		BUJE DE ACOPLADOR			ACDT: PLG.	
FIUNAM					NUM. PLANO	

FACULTAD DE INGENIERIA

MINI-BAJA 1998

MIN. PLANO		MAQUINA UTIL.	MATERIAL	CANT.	CARACTERISTICAS ESPECIALES:							
2º		TORNO HOR.	ACERO 1845	1 PZA								
No.	OPERACION	HERRAMIENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=mm/min S=mm/rev n=rpm	INS. DE PRECISION	ACCESORIOS	LUBRICANTES		I. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
						REFRIGERANTES	0	PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
1	MONTEAR PIEZA EN TORNO	-	-	NIVEL	CHUCK UNIVERSAL	PROPIOS DE MAQUINA	1	1	0.5	-	0.5	
2	REFRENTAR CARA 1	BURIL DE 1/4"	Vc=45 S=0.2 n=300	VERNIER	1	1 V REFRIGERANTE	1	1	0.5	0.36	0.86	
3	AFINAR CARA 1 Y VOLTLEAR PIEZA	2 CON FILO FRESCO	Vc=45 S=0.1 n=700	2	1	2	0.5	0.5	0.5	0.731	1.231	
4	REFRENTAR CARA 2	2	2	2	1	2	1	1	0.5	0.36	0.86	
5	AFINAR CARA 2	3	3	2	1	2	0.5	0.5	0.5	0.731	1.231	
6	BARREAR CENTRO	BROCA DE CENTROS n=7 BROCAS DE: D1=1/8" D2=1/4" D3=3/8" D4=1/2" D5=9/16"	Vc=70 S=0.2 n=280 S1=0.2 S2=0.2 S3=0.1 S4=0.1 S5=0.88	2	1 V BROQUERO CON LLAVE	2	1	1	0.5	1.2	1.7	
7	CILINDRAR PIEZA	2	Vc=35 S=0.1 n=400	2	1	2	1	1.5	0.5	0.87	1.87	
8	AFINAR PIEZA	3	Vc=45 S=0.05 n=300	2	1	2	1	1	0.5	0.52	1.02	
9	DESMONTAR Y REPAR VERIFICAR	-	-	2	BANCO DE TRABAJO	DETERGENTE ESTOPA GASA	1	3	1	-	3	
TOTALES												18.181

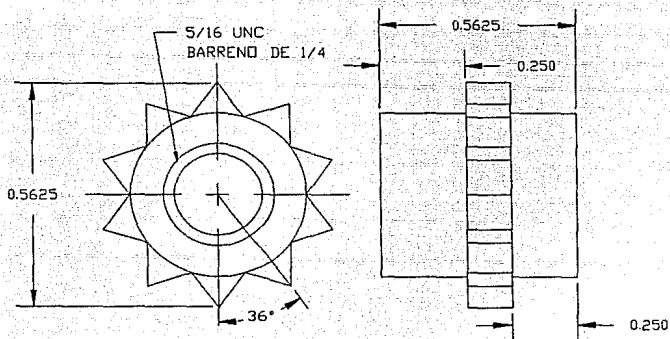


NOTA EN ACOTACIONES CONSIDERAR ± 0.003

LIMPIEZA EN SUPERFICIE

ESCALA	2/E	MATERIAL	Ac. 1045	No. PIEZAS:	2	PUMA MB-I
 FIJNAM		PLATO DE FRENS			ACDT: PLG	NUM. PLANO: 21

FACULTAD DE INGENIERIA				MINI-BAJA 1990							
NUM. PLANO	MAQUINA UTILIZADA	MATERIAL	CANT.	CARACTERISTICAS ESPECIALES:							
21	CINTA CILINDRO TALADRO VERTORNO Y FRES	ACERO 1045	2 PZAS	PLACA DE 1/8" DE ESPESOR							
No.	OPERACION	MATERIA DE OPERACION	PARAMETROS DE OPERACION	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRM.		PRINC.
1	CORTAR PLACA Y MARCAR Y MONTAR EN TALADRO	CINTA	-	FLEXOMETRO Y NIVEL	BANCO DE TRABAJO PRENSA	PROPIOS DE MAQUINA	1	5	3	1	8
2	BARRENAR CENTRO DE PIEZA	BRUCA DE CENTROS A-7 BRUCAS DE: D1=3/16" D2=1/4" D3=5/16" D4=1/2" D5=3/4"	Vc=25 S=0.2 n=250 S1=0.2 S2=0.1 S3=0.1 S4=0.1 S5=0.09	VERNIER	1	IV REFRIGERANTE	2	3	2	0.49	3.49
3	DES-MONTAR Y MONTAR PIEZA EN TORNO	-	-	NIVEL	CHUCK UNIVERSAL	1	2	4	2	-	4
4	CILINDRAR	BURIL DE 1/4"	Vc=35 S=0.1 n=400	2	3	2	1	5	4	1.75	9.75
5	DES-MONTAR PIEZA Y MONTAR EN TALADRO	-	-	3	PRENSA Y JGO. DE LLAVES	1	2	3	1	-	2
6	BARRENAR EL RESTO DE LA PIEZA	BRUCA DE CENTROS A-7 BRUCAS DE: D1=1/8" D2=3/16" D3=1/4" D4=5/16" D5=3/8" D6=1/2"	Vc=25 S=0.2 n=250 S1=0.2 S2=0.1 S3=0.1 S4=0.08 S5=0.08 S6=0.07	2	5	2	1	8	4	2.05	13.85
7	DES-MONTAR PIEZA Y MONTAR EN FREZADORA	-	-	NIVEL	5	1	2	4	2	-	4
8	MAQUINAR CAVALES PARA TORNILLO	CORTADOR RECTO DE 1/4"	Vc=15 S=0.05 n=100	2	5	2	1	3	2	1.25	5.25
9	DES-MONTAR LIMPIAR Y VERIFICAR	-	-	2	BANCO DE TRABAJO	DETERGENTE ESTOPA GRASA	2	10	4	-	12
TOTALES											62.34



NOTA: EN ACOTACIONES CONSIDERAR $\pm 0.003'$

ACABADO CON MARCAS POCO VISIBLES

ESCALA	S/E	MATERIAL	Ac. 1045	No. PIEZAS	2	PUMA MB-I
⊙	▭	AJUSTADOR DE FRENS			ACOT. PLG.	
FIUNAM					NUM. PLANO	

FACULTAD DE INGENIERIA

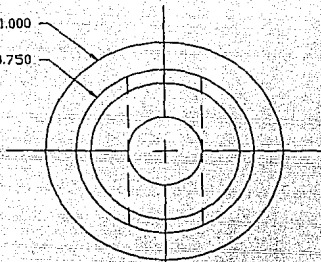
MINI-BAJA 1990

NUM. PLANO	MAQUINA UTIL. TORNO HOR.	MATERIAL ACERO	CANT. 2 PZAS.	CARACTERISTICAS ESPECIALES:							
No.	OPERACION	MEXRAMI-NTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Uc=m/min S=B/rev n=rpm	IMS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
1	MONTAR PIEZA EN TORNO	-	-	NIVEL	CHUCK UNIVERSAL	PROPIOS DE MAQUINA	1	2	1	-	2
2	REFRENTAR CARA 1	BURIL DE 1/4"	Uc=400 S=0.45 n=84	1	1	1 V REFRIGERANTE	1	1	1	2.92	3.92
3	AFINAR CARA 1 V UCLLEAR PIEZA	2	Uc=60 S=0.82 n=300	1	1	2	1	1	0.5	1.86	2.36
4	REFRENTAR CARA 2	2	2	1	1	2	2	2	2	4.38	6.38
5	AFINAR CARA 2	3	3	1	1	2	1	1	1	1.86	2.86
6	BARRENAR	BROCA DE CENTROS n=7 BROCA HELICOIDAL DE D=5/16"	Uc=30 S=0.82 n=300	VERNIER	1 V BROQUERO CON LLAVE	2	1	2	1	0.50	2.50
7	MONTAR PIEZA EN LOS CENTROS	-	-	1	1 V PUNTO GIRATORIO	1	2	3	2	-	3
8	CILINDRAR PIEZA	BURIL DE 1/4"	Uc=60 S=0.2 n=400	6	7	2	1	2	1	0.21	2.21
9	AFINAR PIEZA	B CON FILO FRESCO	Uc=80 S=0.3 n=500	6	7	2	2	2	1	0.38	1.38
10	CILINDRAR LADO 1	8	8	6	7	2	1	2	1	0.11	2.11
11	AFINAR LADO 1	9	9	6	7	2	1	1	1	0.20	1.20

FACULTAD DE INGENIERIA					MINI-BAJA 1990						
No.	OPERACION	HERRAMI- ENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=m/min F=rev/rev a=mm	ING. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASILOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	FIN.	PRINC.	TOTAL
12	CILINDRAR LADO 2	8	8	VERNIER	7	2	1	1	1	0.09	1.89
13	AFINAR LADO 2	9	9	12	7	2	2	2	1	0.17	1.17
14	DESAMONTAR LIMPIAR VERIFICAR	-	-	12	JGO. DE LLAVES	1	1	3	2	-	4
15	HACER PICOS A PIEZA	SEGUETA DIENTE GRUESO 1 en BASTARDA DE 10"	-	12	TORNILLO DE BANCO BROCHA	1	2	5	15	-	18
16	LIMPIAR VERIFICAR	-	-	-	BANCO DE TRABAJO BROCHA	ESTOPA	3	3	3	-	3
TOTALES											56.06

D= 1.000

D= 0.750



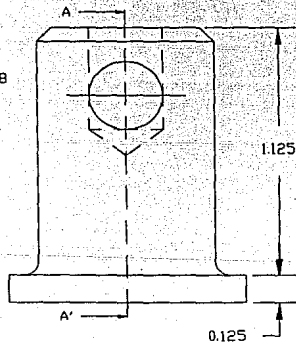
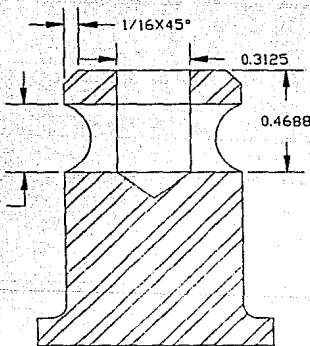
CORTE A-A'

1/16X45°

0.3125

0.4688

0.3125



NOTA: EN ACOTACIONES CONSIDERAR ± 0.003

ACABADO CON MARCAS POCO VISIBLES

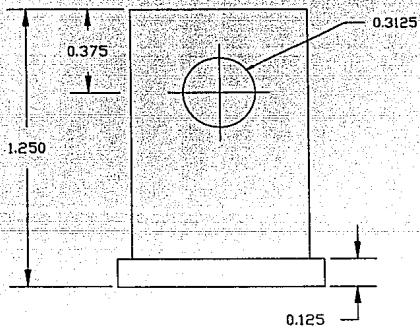
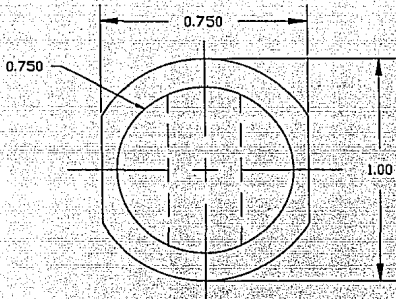
ESCALA	S/E	MATERIAL	Ac. 1045	No. PIEZAS	4	PUMA MB-I
		SOPORTE DE FRENOS				ACOT. PLG.
FIUNAM						NUM. PLANO 23

FACULTAD DE INGENIERIA

MINI-BAJA 1990

No.	OPERACION	HEXAMIN- ENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=mm/min s=mm/rev n=ppm	ING. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
1	MONTAR PZA EN TORNO	-	-	NIVEL	CHUCK UNIVERSAL DE LLAVES	ACEITE DE CORTE	1	2	1	-	2.00
2	REFRENTAR CARRA 1	BURIL AC. RAPIDO	Vc=25 s=0.04 n=400	VERNIER	1	1	0.5	1	0.5	0.83	1.83
3	AFINADO CARRA 1	2	Vc=45 s=0.05 n=500	2	1	1	0.5	1	0.5	0.67	1.67
4	CILINDRO- DO DE DES- BASTE	2	2	2	1	1 Y SOLUBLE	1	1	1	1.67	2.67
5	CILINDRO- DO DESBAS- TE	2	2	2	1	4	1	0.5	0.5	3.16	3.16
6	AFINADO	2 CON FILO NUE- VO	3	2	1	1	1	1	1	1.67	2.67
7	HACER BARRENOS	BROCA DE CENTROS Y BROCAS; # ₁ =3/16" # ₂ =1/4" # ₃ =5/16"	Vc=12 s=0.10 n=400	2	BROQUERO CON CLAVE	1	1	3	1	0.56	4.56
8	TROXZAR L=31.00	CUCHILLA PARA TROXZAR	Vc=30 s=0.05 n=315	2	1	-	1	2	2	1.06	4.06
9	MONTAR EN TORNO	-	-	-	1	1	1	2	1	-	2.00
10	REFRENTAR CARRA 2	2	2	2	1	1	0.5	1	0.5	0.83	1.83
11	AFINAR CARRA 2	2	3	2	1	1	0.5	1	0.5	1.67	2.67
12	HACER CHAFLAN	2	3	2	1	1	0.5	1	0.5	0.22	1.22

FACULTAD DE INGENIERIA						MINI-BAJA 1998					
No.	OPERACION	MONTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION $V_c = m/min$ $S = mm/rev$ $n = rpm$	INS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
13	DESNTAR PZA.	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1.00
14	MONTAR PZA. EN TALADRO	-	-	1	PRESA	1	1	2	2	-	3.00
15	HACER BARREND VERTICAL	BROCA: $\phi_1 = 3/16"$ $\phi_2 = 5/16"$	$V_c = 12$ $S = 0.10$ $n = 400$	2	13 Y BROQUERO CON LLAVE	2	1	3	2	0.60	4.60
16	DESNTAR PZA.	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1.00
17	LIMPIAR Y VERIFICAR	-	-	2	BROCHA Y ESTOPA	GRASA	0.5	1	0.5	-	1.00
TOTALES											41.00



NOTA: EN ACOTACIONES CONSIDERAR ± 0.003

ACABADO CON MARCAS POCO VISIBLES

ESCALA	S/E	MATERIAL	Ac. 1045	No. PIEZAS	4	PUMA MB-I
FIUNAM		POSTE PARA FRENOS				ACOT. PLG.
						NUM. PLANO 24

FACULTAD DE INGENIERIA					MINI-BAJA 1998						
NUM. PLANO		MAQUINA UTIL.	MATERIAL	CANT.	CARACTERISTICAS ESPECIALES:						
24		TORNO ALADRO ESMERIL	1845	PZR							
No.	OPERACION	HERRAMI- ENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Vc=m/min s=mm/rev n=rpm	ING. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASUOS (min)			TIEMPO (min)	
							PRO.	ACC.	FIN.	PRINC.	TOTAL
1	MONTAR PZA EN TORNO	-	-	NIVEL	CHUCK UNIVERSAL JGO. DE LLAVES	ACEITE DE CORTE	1	2	2	-	3.08
2	REFRENTAR CARA 1	BURIL 1/4"	Vc=35 s=0.05 n=488	VERNIER	1	1	0.5	1	0.5	0.48	1.48
3	AFINAR CARA 1	2	Vc=40 s=0.05 n=488	2	1	1	0.5	1	0.5	0.48	1.48
4	CILINDRA- DO DE DESBASTE	2	Vc=35 s=0.10 n=488	2	1	1	1	2	2	4.57	7.57
5	AFINADO	2	2	2	1	1	1	1	1	1.67	2.67
6	HACER CHAFLAN	2	Vc=45 s=0.05 n=588	2	1	1	0.5	1	0.5	0.22	1.22
7	TRONZAR L=31.88	CUCHILLA DE TRONZAR	Vc=30 s=0.05 n=315	2	1	-	1	2	1	1.06	3.86
8	MONTAR PZA EN TORNO	-	-	1	1	1	1	1	1	-	1.88
9	REFRENTAR CARA 2	2	2	2	1	1	0.5	1	0.5	.96	1.96
10	DESAMONTAR PZA DEL TORNO	-	-	-	JGO. DE LLAVES	-	1	1	1	-	1.88
11	MONTAR PZA EN ALADRO	-	-	1	PRENSA	-	1	2	1	-	2.88
12	HACER BARRERO VERTICAL	BROCAS: # ₁ =3/16" # ₂ =1/4" # ₃ =5/16"	Vc=12 s=0.10 n=488	2	BROQUERO CON LLAVE	SOLUBLE	1	2	2	0.56	3.56

FACULTAD DE INGENIERIA

MINI-BAJA 1998

No.	OPERACION	HERRAMIENTA DE CORTE	PARAMETROS DE OPERACION Uc=mm/min S=mm/rev R=rpm	IMS. DE MEDICION	ACCESORIOS	LUBRICANTES O REFRIGERANTES	T. PASIVOS (min)				Tiempo (min)
							PRO.	ACC.	PRM.	PRINC.	TOTAL
13	DESBRONTAR FZA	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1.00
14	ESMERILAR SUPERFICIES	PIEDRA ABRASIVA	-	2	-	AGUA	3	2	2	-	7.00
15	LIMPIAR y VERIFICAR	-	-	2	BROCHA y ESTOPA	GRASA	1	1	1	-	1.00
TOTALES											<u><u>39.00</u></u>

CAPITULO III

ENSAMBLE DETALLADO

Para eficientar el ensamble del vehículo, se procedió a maquinar las piezas de cada sistema de acuerdo a los diagramas de bloques que se mostraron en el capítulo de planeación de la fabricación, con ello se consiguió una secuencia que nos permitió no detener el ensamble por falta de alguna pieza, por no haberse comprado o por no maquinarse a tiempo.

La forma en que se ensambló el vehículo de acuerdo a sus sistemas es el siguiente:

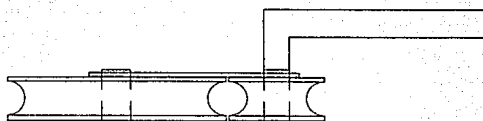
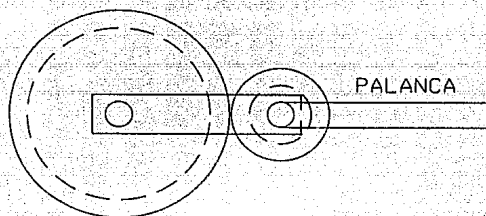
3.1 CHASIS.

Ya adquirido el tubo que conformaría el chasis, se procedió a fabricar un doblador para su forma final

Este doblador consta de dos dados, uno de los cuales esta fijo y el otro se utiliza como guía; (su forma es similar a la de una polea). Se maquina una ranura por donde correrá una banda, formando un medio círculo en cada uno de los dados, de tal manera que estando éstos de frente forman un círculo con diámetro igual al exterior del tubo.

El dado pequeño es el seguidor; su función es la de seguir un movimiento alrededor del dado base, efectuando de esta manera el doblez al tubo. Figura 3.1

VISTA SUPERIOR



BASE

SEGUIDOR

VISTA LATERAL

FIG. 3.1. DOBLADOR DE TUBO

Una vez doblado el tubo de acuerdo al diseño del vehículo, se procedió a soldar las partes.

Para no tener interferencias entre una actividad y otra, el doblado de tubos se realizó sobre un banco de trabajo donde estaba montado el doblador; y por otro lado se soldó el chasis. Unas piezas se soldaron en el piso y otras en un banco de trabajo, de acuerdo a la parte a soldar, debido a que algunas se tenía mayor facilidad y comodidad soldarlo en el suelo. Figura 3.2

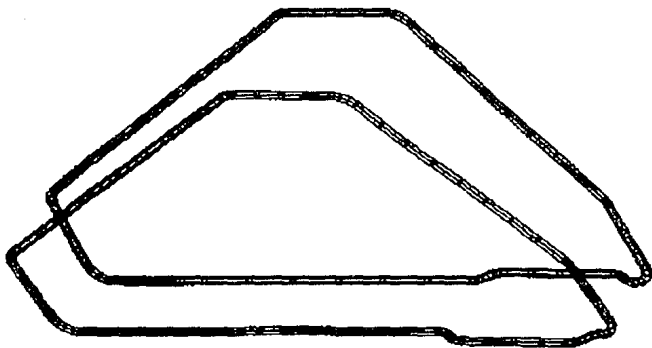


Figura 3.2 ANILLOS PRINCIPALES MINI BAJA 1990.

Los anillos principales se les fué soldando en forma perpendicular las barras antivolcaduras y las del piso; estas barras unen ambos anillos. Posteriormente se soldaron las barras de impactos laterales quedando en un plano horizontal; para agilizar elsoldado en los puntos donde se colocaron tales barras fueron unidas en ese mismo plano, de manera semejante se procedió con las barras de los soportes de la suspensión trasera y de la caja de velocidades, así mismo se colocaron los soportes del motor y del diferencial.

Con relación a la parte frontal del chasis, se colocaron los soportes de la suspensión delantera y sus travesaños.

Una vez que se tuvo tal avance, se verificaron medidas antes de soldar por completo todos los nodos, ya que en un principio solo fueron punteados todas las uniones por si era necesario hacer alguna corrección. Una vez hechas las correcciones se aplicaron los cordones de soldadura perfectamente, y se procedió a soldar los soportes de la dirección; los tubos para la placa de fuego y los travesaños faltantes en el piso.

Para darle una mejor vista a las partes unidas, se trabajaron con una pulidora de mano las soldaduras en todos los nodos, siendo éste el último detalle que se realizó al chasis en relación al ensamble pasando a la siguiente etapa.

3.2 SUSPENSION TRASERA

Finalizada la estructura tubular del chasis y la suspensión trasera se fabricaron otras piezas como fueron las chumaceras, las orejas de soporte de la suspensión al chasis, el tubo que sería básicamente la estructura de la suspensión y rebajando sus extremos en forma curva de acuerdo a la chumacera y al buje.

Primera se soldó los bujes al extremo correspondiente del tubo, para lo cual se mantuvo enfriado constantemente con agua ya que en su interior lleva un empaque de hule a la hora de soldar el empaque era difícil separarlo y llevarlo a su posición inicial una vez soldado el buje al tubo, por lo que se decidió como anteriormente se explicó a soldarlo procurando no dañar el empaque.

Realizada la unión de hule, se soldaron los extremos contrarios de los dos tubos a la misma chumacera quedando así armada la estructura de la suspensión trasera. Posteriormente se soldaron las orejas o soportes "U" al chasis realizando la montaje brevemente.

Para la fabricación de los soportes se hizo un dado patron para doblarlos y luego se cortó una misma dimensión.

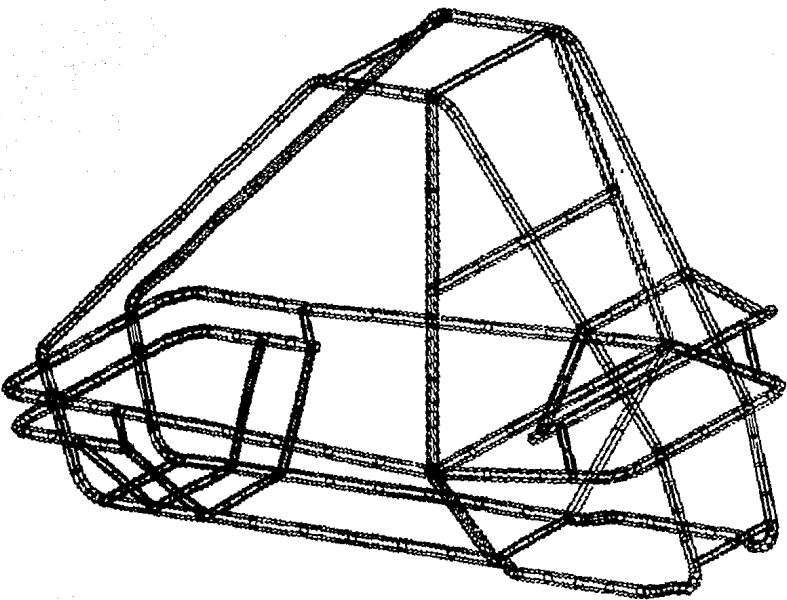


FIGURA 1.3 Estructura Mini-Baja 1990

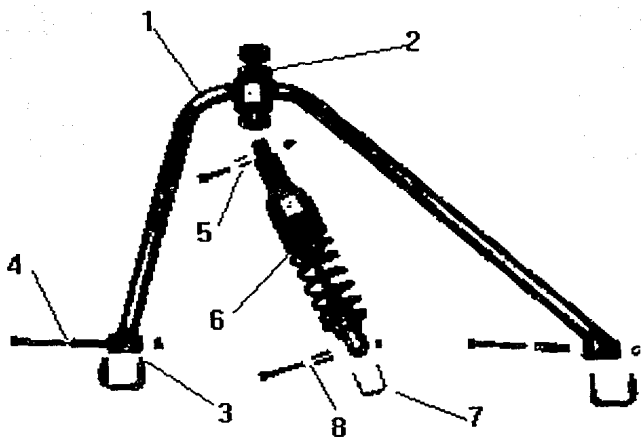


FIGURA - 4 SUSPENSIÓN TRASERA

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Tornillo | 4. Amortiguador |
| 2. Placa superior | 5. Pivote de amortiguador |
| 3. Brazos superiores | 6. Amortiguador |
| 4. Amortiguador | 7. Brazos inferiores |
| 5. Pivote superior de amortiguador | 8. Pivote inferior de amortiguador |
| 6. Amortiguador | 9. Eje trasero |

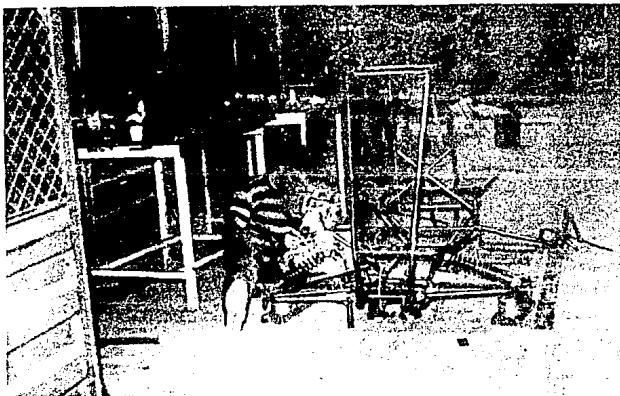


FIGURA 3.5 FIJACION DE LA SUSPENSION TRASERA.

En la figura 3.5 se aprecia el ensamble de la suspensión trasera al chasis, para tal efecto fue necesario colocar las flechas del eje trasero con los discos de las ruedas y la catarina, armado por completo el eje trasero para soldar lo mejor posible la suspensión.

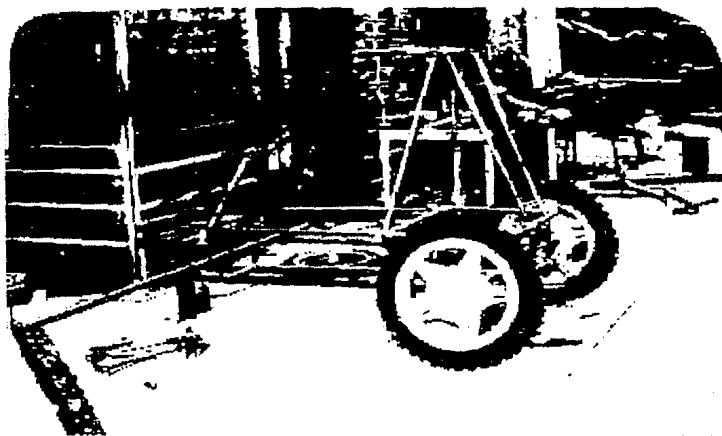
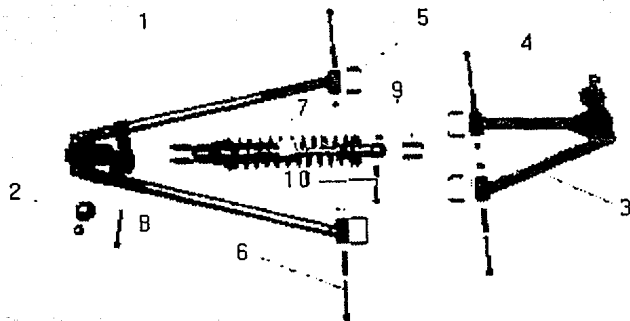


FIGURA 3 e SUSPENSION TRASERA ENSAMBLADA.

La figura 3 e muestra el ensamble de la suspension trasera incluyendo plantas se aizo e. chasis de tal manera que la suspension quedara libre para chequear su funcionamiento.

3.3 SUSPENSION DELANTERA

Una vez inspeccionada la funcionalidad de la suspensión trasera, el ensamblado se procede de forma semejante para ensamblar los componentes de la suspensión delantera, como se indica en la figura 3.



1. LUBRIFICACION Y MANTENIMIENTO DE LA SUSPENSION DELANTERA

- 1. Verificar el nivel de aceite en el amortiguador.
- 2. Verificar el estado de los muelles y amortiguadores.
- 3. Verificar el estado de los ejes y los pivotes.
- 4. Verificar el estado de los ejes de pivote y los ejes de pivote inferior.
- 5. Verificar el estado de los ejes de pivote superior y los ejes de pivote inferior.
- 6. Verificar el estado de los ejes de pivote superior y los ejes de pivote inferior.
- 7. Verificar el estado de los ejes de pivote superior y los ejes de pivote inferior.
- 8. Verificar el estado de los ejes de pivote superior y los ejes de pivote inferior.
- 9. Verificar el estado de los ejes de pivote superior y los ejes de pivote inferior.
- 10. Verificar el estado de los ejes de pivote superior y los ejes de pivote inferior.



FIGURA 3.8 ENSAMBLE DE LA SUSPENSION DELANTERA.

Para ensamblar la suspensión delantera al chasis, se se presenta a ésta ya armado para ver el alineamiento, poder soldarla. Tal proceso se realizó en el suelo para tener una mejor visión. Lo inconveniente fue al soldarla que fue una actividad incomoda a falta de un banco adecuado. Para efectos de ensamble se

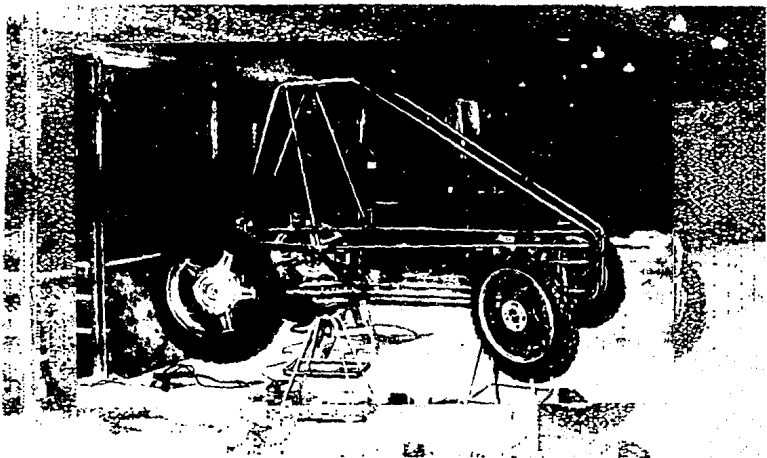


FIGURA 10 - SUSPENSION DELANTERA Y TRASERA ENSAMBLADAS.

El chasis con la suspensión delantera y trasera ensambladas con todo y ruedas se levanta sobre bancos para inspeccionar su accionamiento y soldadura.

3.4 DIRECCION.

Con la suspensión delantera terminada, se procedió al ensamble de la dirección, teniendo éste los mangos puestos.

El ensamble fue de abajo hacia arriba, es decir, se empezó colocando la cremallera, la cual ya se habia fijado a su funda de tubo mediante soldadura en los extremos para evitar que se girara, y se colocó al final el volante.

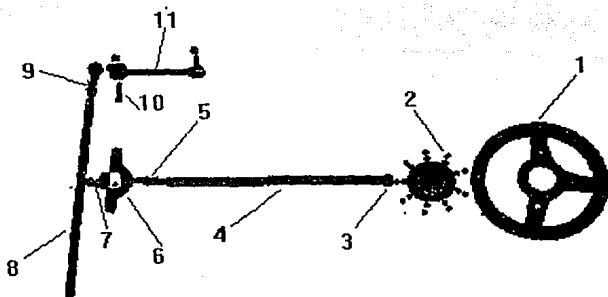


FIGURA 3.10 PIEZAS DE LA DIRECCION.

- | | |
|------------------------------------|---------------|
| 1: Volante | 6: Caja |
| 2: Plato del volante | 7: Piñón |
| 3: Buje de sujeción con la columna | 8: Cremallera |
| 4: Columna de la dirección | 9: Terminal |
| 5: Conector piñón-columna | 10: Tornillo |

Se colocó la cremallera, prácticamente fue puro ensamble mediante tuercas; ya con la cremallera y rótulas puestas, se conectaron al mango, dando el apriete conveniente. Posteriormente se ensambló el piñón con su conector y caja, la caja daba protección y estabilidad al piñón.

Como el conector del piñón-cremallera pasa a través de la caja, en un extremo sujeta al piñón y por el otro entra en la barra de la dirección sujeta mediante el opresor.

La altura de la barra se determinó de acuerdo a la facilidad de manipular el volante, se verificó su altura certificando su comodidad y funcionalidad, en base a ello, se determinó la altura de la barra.

Realizado lo anterior, se colocó el volante a la barra mediante el plato y su conector, el ensamble se realizó mediante tornillos.

Finalmente se probó el giro, al principio se sintió un poco dura, pero con un giro adecuado, no hubo interferencia con la suspensión delantera. Con limpiar la cremallera, el piñón y engrasando ambos, se consiguió tener un giro suave.

3.5 SISTEMA DE FRENOS.

Se formaron equipos de trabajo para el ensamble de la suspensión trasera, delantera y dirección, asimismo para el maquinado y detallado de piezas y conexiones faltantes en los demás sistemas.

El sistema siguiente fué el de frenos, (en la parte uno de este trabajo, se mencionó que las ruedas delanteras venían con caja para alojamiento), ésto es, con tambor prácticamente integrado, se rectificó la caja con el fin de emplear balatas más grandes ya que únicamente el vehículo tendría frenos en las ruedas delanteras.

Otro equipo se concretó al montado de la bomba del sistema de frenos al chasis, para lo cual se soldó un soporte para sujetarla, colocando el pedal de accionamiento y su soporte de fijación. Las dimensiones del pedal se determinaron físicamente al subirse al vehículo simulando frenar, acelerar y pisar el pedal del embrague para determinar sus posiciones y dimensiones. Otra actividad fue el ensamblar al plato las balatas, pistón, ajustador y resortes, e integrarlo a la rueda de la llanta y ésta a su vez al mango colocando el rodamiento cónico y sujetandola con la arandela y tuerca correspondiente. En el ensamble del rodamiento se tuvo cuidado de que no se llenara de polvo o rebaba y que se encontrara engrasado para un buen funcionamiento.

Montada la rueda con el plato de frenos completo y la bomba con su pedal de accionamiento, se unieron ambos con la manguera de conducción del fluido para frenos, purgando ambas ruedas y checó su accionamiento.

Se tuvieron problemas con el ajuste de las balatas, ya que en un principio no accionaban, se desmontaron y se corrigió el ensamble, se volvieron a montar y se encontraban muy apretados, se desintegró nuevamente y se corrigió un poco la altura de las balatas que rozaban en una esquina, posteriormente nuevamente se ensamblaron ya con las pastas a la altura adecuada, el pistón, el ajustador y los resortes con mas detalle, montandose la rueda, purgando el sistema teniendo mejores resultados, restando únicamente en dar el accionamiento adecuado con el ajustador y el tren motriz. fig. 3.11

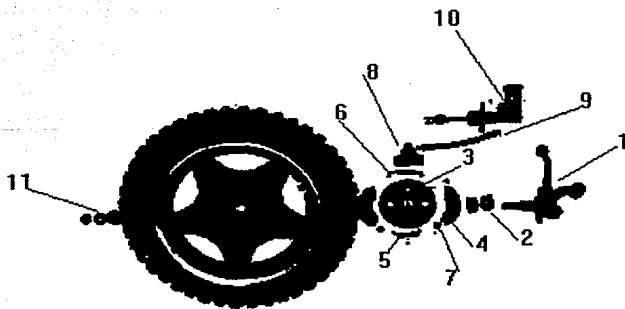


FIGURA 3.11 SISTEMA DE FRENOS.

- | | |
|----------------------|------------------------------|
| 1: Mango | 6: Resortes |
| 2: Rodamiento cónico | 7: Ajustador |
| 3: Plato | 8: Pistón |
| 4: Balatas | 9: Manguera de conducción de |
| 5: Resortes | 10: Bomba de depósito |
| | 11: Tuerca y arandela |

3.6 TREN MOTRIZ.

Este sistema fue el más detallado por lo cual se ensambló al último, conforme se avanzaba con los sistemas precedentes, se detallaban por otro lado los elementos necesarios para el tren motriz. El ensamble empezó por montar el motor con su catarina de salida, ésta se fijó a la flecha mediante una cuña y un opresor; el motor se fijó con tornillos a su base, posteriormente se colocó la caja de velocidades ya con el engrane de primera que se modificó y con su catarina de salida que se encuentra a la salida del embrague integrado a la caja. Enseguida se verificó el ensamble del eje trasero con el diferencial y su catarina.

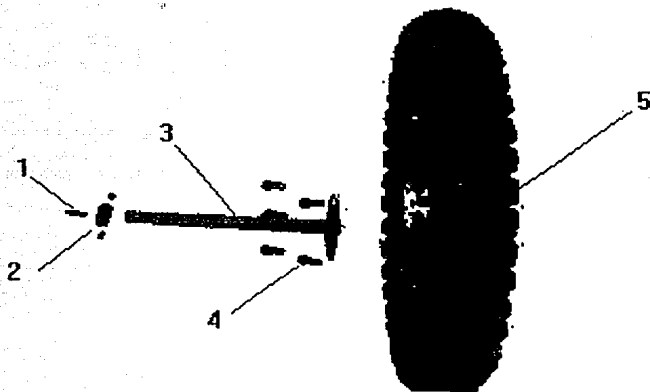


FIGURA 3.12 RUEDA Y FLECHA TRASERA.

- 1: Cufia
- 2: Cuello
- 3: Flecha con plato
- 4: Tornillos
- 5: Rueda

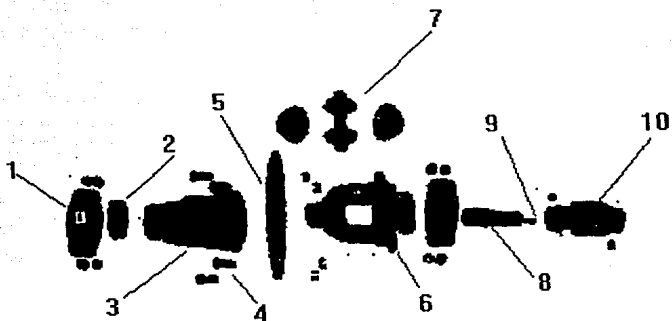


FIGURA 3.13 DIFERENCIAL.

1: Chumacera

6: Carcasa

2: Rodamiento

7: Sistema de engranes

3: Cubre polvo

8: Flecha estriada

4: Tornillos de catarina

9: Cuña

5: Catarina

10: Acoplamiento universal.

Se alinearon las catarinas del diferencial con la de la caja de velocidades, y la del motor con la del embrague, enseguida se colocó a cada par de catarinas una cadena para transmitir el movimiento. Realizado lo anterior, se puso el pedal del acelerador y del embrague, se ensamblaron por medio de soportes soldados al chasis, instalando el chicote en el pedal seleccionado para revolucionar el motor, conectado al gobernador del motor de manera que al accionar el pedal del acelerador, se revolucionara más el motor; con respecto al embrague, se realizó en forma similar; la dificultad que se presentó fue con el varillaje del cambio de velocidades, primeramente se seleccionó el lugar adecuado donde se ubicó la palanca, una vez localizado, se extendió el varillaje de tal manera que accionara todos los cambios, el primer ensamble se realizó con una placa de posiciones, teniendo dificultades para cambiar a la tercera velocidad, este detalle se solucionó cambiando una varilla y colocando un nodo universal en lugar de la placa de posiciones.

Finalmente se colocó el tanque para el combustible alejado del motor y con un depósito colector por si llegase a tener fuga de combustible, así como el piso, paredes laterales y pared de fuego. Los detalles de pintura, la colocación de redes, tubos de espuma, protecciones elásticas, calcomanías y números, se efectuaron ya en el sitio de la competencia, esto es en la Universidad Estatal de Oklahoma; Norman, Oklahoma, E.U.A.

CAPITULO IV

PRUEBAS DINAMICAS

Una vez concluido el proceso de fabricación de los componentes, ajustes y ensambles del conjunto general, se llega a otra parte aún más importante dentro del desarrollo del proyecto que es la parte preliminar de pruebas del vehículo ya ensamblado en sus sistemas principales y en movimiento.

En el proceso de pruebas se encuentra que la práctica real del proyecto, consiste en la aplicación de una combinación de principios científicos y de conocimientos adquiridos por la experiencia. Rara vez la solución se presenta en el primer intento (como se puede observar en el desarrollo de este proceso), sino que tiene que buscarse diferentes alternativas.

En esta parte del desarrollo, se pueden aprender muchas cosas importantes, sobre todo cuando se es principiante en la toma de decisiones, de soluciones o problemas que se presenten; porque verdaderamente es una contrariedad, tomar decisiones sin poseer los principios de conocimientos necesarios que muchas veces nos puede dar la experiencia misma, al observar el funcionamiento de diferentes mecanismos; los resultados de las pruebas realizadas podrían llegar a la conclusión de que si la teoría y la práctica no

concuerdan, es que una u otra es errónea; sin embargo, en la parte conceptual, muchas veces no se tiene en cuenta factores que pueden llegar a ser decisivos para la aparición de fallas que se presentan en la práctica, pero también los resultados pueden cambiar al realizar la prueba, cambiando un poco las condiciones del terreno para probar el vehículo por ejemplo, y es por ésto, que no se puede establecer claramente que en base a los resultados de las pruebas.

Los avances no pueden decir tampoco que se siga un proceso lógico para obtener los resultados que se desean, sino, más bien sirven para establecer modificaciones en base a estos resultados, ya sea con el fin de mejorar el vehículo, o bien para alcanzar una ventaja que puede ser económica, o competitiva al mejorar el funcionamiento del proyecto. Por lo anterior, se puede observar que en el proyecto de alguna máquina no se puede dejar solamente en una concepción teórica por lo que es preciso comprobar su funcionamiento para saber en realidad si el proyecto es adecuado, y conocer como se puede perfeccionar para un mejor comportamiento.

El diseño de un conjunto o subconjunto, por ejemplo en este caso el vehículo o la caja de velocidades, debe ser ensayado en condiciones reales de funcionamiento, puesto que es necesario eliminar toda deficiencia antes de que se le utilice.

A continuación se describen las pruebas que se hicieron después del ensamble inicial del vehículo, y la observación de las fallas que se presentaron durante el proceso, así como las correcciones correspondientes previas a la presentación del vehículo en la competencia.

4.1 Tren motriz.

La primera prueba que se realizó fue la del funcionamiento del tren motriz, lo que se llevo a cabo suspendiendo el vehículo en unos soportes. Se comprobó el sistema de velocidades con el motor en marcha, para ver que todas y cada una funcionaran correctamente; observándose a la vez el comportamiento en la variación de la velocidad en las ruedas traseras. En nuestro caso no se presentó ningún inconveniente. En ésta etapa también se probó el funcionamiento del diferencial que se efectuó sujetando una de las ruedas traseras del vehículo, checando el giro de la rueda libre y alternando las ruedas.

Concluida esta prueba, el vehículo se traslado a un terreno contiguo a los laboratorios de Ing. Mecánica para continuar con las siguientes pruebas.

4.2 Freno y Embrague.

La prueba siguiente consistió en poner el vehículo en marcha para verificar el sistema de frenado a baja velocidad, que resultó con fallas, cosa que de alguna manera se esperaba, ya que las balatas desde un principio no se ajustaban exáctamente a la forma interior del tambor, por lo que se les dió un pequeño ajuste a las pastas para que se asentaran. Esto se presentó porque al calentar las balatas para darles la curvatura necesaria, se originó una pequeña deformación que impidió que coincidieran con la forma interna del tambor. Aunque se consiguió que las superficies de la pasta de la balata y del tambor coincidieran, se observó que el sistema no funcionaba aún correctamente, por lo que se llega a la conclusión de que la presión que ejercía la bomba, no era la adecuada y se optó por cambiar por una de mayor capacidad, con la cual se obtubó un buen resultado.

Ya verificado el sistema de frenado, se probó el vehículo a una mayor velocidad, para observar el funcionamiento de los cambios de velocidad, el resultado fue que el vehículo alcanzó la velocidad esperada, aunque éstos cambios no entraron correctamente por un mal funcionamiento del embrague, aún así, el sistema motriz mostro un buen funcionamiento.

Por las fallas en el embrague, el arranque inicial del vehículo

se presentó deficiente. Se observó primero que el embrague no cortaba adecuadamente, por lo cual, al querer meter alguna velocidad se dificultó; al momento de los cambios de velocidad se producía un fuerte jalón del vehículo, siendo difícil controlar su funcionamiento.

Se presentó otro problema al someter la tracción del vehículo a su mayor esfuerzo, el embrague se patinó, lo cual fue provocado por el mal estado de los discos del embrague, debido al desgaste de los componentes de liberación y presión del mismo embrague.

También se observó que el embrague se patinaba porque de alguna manera se mojaba con aceite del sistema de lubricación de la caja de velocidades, y como este embrague era del tipo seco, al entrar en contacto con el aceite no se producía el agarre necesario.

Para dar solución a estos problemas, se hicieron varios ajustes como el de tensar el chicote de accionamiento, limpiar las pastas y flamearlas para retirar el aceite que contenían, limpiar y lijar los discos para obtener un mayor agarre y evitar que se patinaran; y para evitar la fuga de aceite de la caja hacia el embrague, se cambió el reten por el cual se producía la fuga.

4.3 Suspensión y dirección.

Otras de las pruebas consistió en comprobar la estabilidad del vehículo y el funcionamiento de la suspensión, resultando en perfectas condiciones ya que los brincos debidos a la irregularidad del camino, pasaron casi desapercibidos gracias al buen trabajo de la suspensión.

Se probó el sistema de la dirección el cual presentó resultados satisfactorios, ya que el vehículo dio vuelta con un radio de giro pequeño, lo que le proporcionaba una gran maniobrabilidad aún a gran velocidad, éste resultado fue de gran importancia para las pruebas realizadas en la competencia.

4.4 Subir pendiente.

Otra prueba muy importante que se efectuó pensando en las pruebas que se tienen que realizar en competencia, fué la de subir el vehículo por una cuesta, para con ésto probar la potencia de la transmisión que se modificó haciéndolo unos ajustes en la caja de velocidades, para obtener un mayor empuje.

Al realizar esta prueba se comprobó satisfactoriamente que

la transmisión con que cuenta el vehículo es buena en términos generales.

En éste periodo de pruebas, se presentó falla en uno de los elementos del chasis, en la parte que sostiene la caja de velocidades. El tubo que sostiene la caja se fracturó por el esfuerzo que se presentó al subir la pendiente en la prueba de la potencia de la tracción, la fractura se presentó en una parte soldada del tubo, ya que era la unión soldada de dos tramos de tubo para obtener la longitud total que se necesita, y aunque se reforzó perfectamente la zona soldada, no resistió lo suficiente. Para que ésto no sucediera de nuevo, se utilizó un tramo de tubo completo de la longitud requerida, y se reforzó éste en el chasis con varios tirantes para que soportara perfectamente los esfuerzos presentados por los jalones de la tracción hacia la caja de velocidades.

4.5 Correcciones finales.

Lo que finalmente se hizo en esta parte de pruebas, fué realizar ajustes en los sistemas de control del vehículo, reforzar la ubicación de la bomba de frenos, reforzar pedales de mando y ajustar chicotes.

Pasado este periodo de pruebas, correcciones y ajustes del

vehículo en general, se procedió a realizar el ensamble y acabados finales. Se colocaron guardas, el piso y protección delantera; se pintó el chasis en su totalidad, se pintaron las ruedas, se colocaron las protecciones laterales de lámina y tubos de material sintético, así como las redes laterales para la protección del piloto, una charola bajo el tanque de combustible para evitar escurrimientos hacia el exterior del motor y se ocasiona algún fuego, se colocaron los cinturones de seguridad, se aseguró perfectamente el asiento para el piloto y se efectuaron algunos detalles más. Los acabados y dispositivos de seguridad implementados son establecidos en base al lineamiento del reglamento de la competencia en su totalidad.

Todos los componentes del vehículo se revisaron cuidadosamente para aprobar la parte de seguridad.

CAPITULO V

USO EN COMPETENCIA Y OPERACION

En este último capítulo, se indica en forma detallada el uso y las fallas que se observaron al estar el vehículo en las etapas de la competencia, mencionando las correcciones que se realizaron en las etapas de la misma competencia, así como las que se efectuaron en forma más detallada en los talleres de la facultad. A su vez, se da a conocer en forma general, las averías más comunes que se presentaron en todos los sistemas del vehículo, así como también las correcciones para cada una de ellas.

5.1 SEGURIDAD:

En esta prueba, la falla que se observó fué la mala colocación del depósito recolector de gasolina necesario en el caso de llegar a existir alguna fuga y se hizo el chequeo del tapón del tanque de gasolina, para que éste no tuviera fugas en caso de volcadura del vehículo.

Corrección:

Se hizo un depósito más grande y se colocó por debajo del tanque de gasolina, fijándose con cinturones de lana al chasis y

con remaches pop. Por otro lado, se colocó en uno de los extremos de una cadena delgada al tapón, fijándose mediante adhesivo con lo que a su vez, tapó, un pequeño orificio que tenía tal tapón en el centro, evitando con esto cualquier fuga; el otro lado de la cadena se sujetó al chasis para evitar con ello la pérdida del tapón en caso de llegar a desprenderse.

5.2 FRENOS:

Con el sistema de frenos, el problema se presentó en las balatas; al no estar bien centradas se tiene que si aflojamos el ajustador, las balatas hacen fricción sólo en algunas partes y por consiguiente casi no frena.

Al apretar el ajustador, las balatas están siempre en contacto con el tambor en algunas partes, provocando con ello dificultad en el vehículo para avanzar.

Con el continuo accionamiento del pedal de frenado, la base de éste se desoldó parcialmente del chasis al final del evento.

Corrección:

En la prueba de frenado, se subieron las balatas con el ajustador a manera de que el vehículo transitara a pesar de la fricción entre balatas y tambor, esto dió oportunidad de tener frenado totalmente al accionar el pedal.

En los talleres de la Universidad de Oklahoma, se centraron lo mejor posible al disco soporte, se rectificaron las balatas con respecto al tambor para llegar a tener un contacto más parejo entre ambos, eliminando con ello la falta y exceso de fricción, pudiéndose regular tan solo por el ajustador.

Por lo que respecta al desprendimiento parcial de la base del pedal, se rebajó lo más posible la soldadura con una pulidora, posteriormente se aplicó nueva soldadura por arco eléctrico, tratando de lograr una máxima penetración, cuidando a su vez el no llegar a perforar el tubo de chasis, por encima de este cordón se le colocó uno más para que quedara reforzado, previo a éste, se le quitó perfectamente la escoria producto del primer cordón, a fin de evitar huecos entre la soldadura, y con ello concentradores de esfuerzos.

5.3 EMBRAGUE:

El mal funcionamiento del embrague fue uno de los problemas más fuertes que se tubó, debido a que se utilizó un embrague de motocicleta usada de modelo muy antiguo. El problema que surgió fué que al accionar el embrague y tratar de conectar el engrane de primera de la caja de velocidades éste no embragaba y solo se logró hacerlo a base de accionar constantemente el pedal, y de intentar conectar la caja mediante la palanca de velocidades ésto mismo ocurrió al tratar de cambiar a segunda y demás velocidades.

Como el embrague era usado y además algo antiguo, se encontraba compuesto por varios discos recubiertos de pasta tipo balata (material prensado a base de amianto) separado por discos metálicos y al desarmar la caja de velocidades la pasta se encontraba muy desgastada al igual que sus separadores, lo cual ocasionaba el patinaje de ambos.

Corrección:

Se optó por rectificar lo más posible los discos empastados y los separadores. Lo anterior se realizó en una superficie plana y con lija sobre una madera, a fin de tratar de que fuese lo más uniforme, no se llegó a corregir por completo la falla, pero si se aminoró.

Para obtener un mejor funcionamiento, se decidió volver a rectificar los discos del embrague y al desarmarlo se encontró un disco separador en muy malas condiciones y la solución fue reemplazarlo. Por tal causa se hizo el disco separador; primeramente se consiguió un tramo de placa casi del mismo espesor, y con ayuda de otro disco separador, se rayó sobre la placa la forma de éste; como la forma del disco era de un aro con ceja de acoplamiento, en su interior se barrenó el radio interior y se cortó el centro del disco. Una vez desprendida la superficie central se ajustó el radio interior y se les dio la forma correcta a las cejas con ayuda de lima, para tal caso se monto la pieza en

una prensa de banco, y se fue haciendo el ajuste a lima. Posteriormente se rectificó el disco en sus caras planas. Al armar y probar el embrague ya no fallo tanto y una solución final consistió en empastar nuevamente los discos.

5.4 FLECHAS EJE TRASERO (DISEÑO):

En la prueba de resistencia que consiste en recorrer un circuito por cuatro horas en una pista de terracería con subidas, bajadas, hoyos, troncos, piedras y charcos; el vehículo dió una vuelta y al pasar por los troncos, se fracturó una flecha del eje trasero, dicha falla fue en la parte más próxima a la unión de la flecha con el disco que sujetaba a las ruedas. Se corrigió la falla sacando de la pista al vehículo pero nuevamente en la prueba se presentó la misma falla en ambas flechas.

Las fallas en las flechas se presentaron por:

- a) Principalmente por un mal cálculo del diámetro de la flecha (mal diseño).
- b) Cambio en la ductilidad del material a causa del calentamiento que se originó al aplicar la soldadura eléctrica entre la flecha y el disco que sujeta a las ruedas.
- c) Cambio en la ductilidad del material por dar un

tratamiento térmico local, en la zona periférica al cordón de soldadura, aplicado en el punto anterior. Dicho tratamiento no fué el correcto.

Corrección:

La primera corrección que se hizo, consiste en soldar la flecha nuevamente al disco, tal corrección no funcionó.

Posteriormente ya en la Ciudad de México, y en los talleres de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, se maquinaron otras flechas con media pulgada más de diámetro, se soldaron de la misma forma a los discos, pero en esa ocasión, no se efectuó ningún tratamiento térmico, y se probó el vehículo en terreno tipo campo traviesa sin presentarse la falla y mejorando así el diseño.

Cabe mencionar que el tratamiento térmico no es necesario aplicarlo si se tiene desde el principio un diseño de flechas adecuadas, y como en este caso las flechas no entraron en un horno, el calentamiento se hizo con soplete usando una boquilla multiflame para que fuera más uniforme. Para tal calentamiento por seguridad, se debió hacer un dispositivo de sujeción que impidiera la deformación de la flecha en forma vertical y llevando el control de la temperatura por coloración del material comparandola con una gráfica con el fin de hacer el tratamiento térmico lo más correcto posible.

Con relación a las demás pruebas, no se presentaron fallas describiéndose enseguida:

5.5 MANIOBRABILIDAD, REMOLQUE Y PENDIENTE.

Maniobrabilidad:

Esta prueba se realizó en un terreno empastado, sobre el cual se formó una pista en forma de un ocho con radios de curvaturas grandes y delimitada por pinos de plástico, el vehículo debía de recorrer toda la pista sin derribar pinos. El vehículo lo logró lo cual demuestra un buen diseño en el sistema de dirección y con ello una buena maniobrabilidad.

Remolque:

Al vehículo se le colocó en la parte trasera una pieza que sirviera para enganchar un trineo y ser remolcado, tal trineo a medida que se jala se va encajando en el terreno haciendo con cada vez más difícil su desplazamiento. Nuestro vehículo a pesar de lo delgadas de sus llantas avanzaba en forma adecuada, es evidente que con llantas más anchas se tendría mayor adherencia al terreno, aminorando con ello el patinaje.

Pendiente:

En la prueba de pendiente nuestro vehículo tuvo un desempeño muy eficiente, subió perfectamente hasta la cima sin ningún problema. El buen resultado obtenido en ésta etapa se debió al cambio que se realizó en el engrane de primera de la caja de velocidades.

A continuación presentamos un diagnóstico de fallas más comunes que es necesario revisar en los sistemas del vehículo para evitar fallas y sus respectivas correcciones si estas se presentaran.

5.6 TRANSMISION:

1.- Ruido en la transmisión al ser conectada en el motor:

Esta avería puede presentarse por desgaste entre los engranes del diferencial por entrar demasiado, o muy poco. La transmisión se encuentra desalineada.

Corrección:

Lubricar el diferencial y en caso extremo, cambiar los engranes gastados como par, checar el juego del piñón para ajustar su posición, checar alineamiento de la cadena que conecta el embrague con el motor, así como también, la posición del piñón de salida del motor y ajuste total del eje trasero con la catarina final, teniendo en cuenta su reemplazo en caso extremo.

2.- Ruido en la rueda trasera:

Se puede presentar porque alguna rueda esté floja sobre la brida del eje; se encuentre alguna rueda fuera de balance o doblada; la flecha del eje esté doblada.

Corrección:

Revisar las condiciones del eje y apriete o reemplazar componentes, revisar y rectificar el balance y alineamiento de la rueda, reemplazar flecha doblada.

5.7 DIRECCION.

1.- Juego excesivo en el mecanismo de la dirección:

Las causas se pueden deber al desgaste del mecanismo de la dirección, o por encontrarse fuera de ajuste, por articulaciones flojas, deterioradas o defectuosas; o también a causa de las rótulas de suspensión o pivotes de orientación de la rueda en mal estado.

Corrección:

Ajuste total del mecanismo de la dirección, reemplace de los componentes defectuosos y ajustar, reparar ó cambiar la articulación en mal estado.

2.- dirección dura:

Esta se debe a la presión baja o dispereja de los neumáticos, a la falta de lubricación en cremallera y piñón, así como en articulaciones de varillaje de la dirección; alineación incorrecta de las ruedas y por la suspensión delantera, gastada y fuera de alineación.

Corrección:

Revisar las llantas e inflar a las presiones recomendadas, revisar y lubricar cremallera y piñón, así como el varillaje de la dirección donde sea aplicable, efectuar una alineación correcta de las ruedas, revisar y alinear el mecanismo de la dirección y los montajes de la columna, revisar la parte delantera para comprobar si hay desgaste, reemplazar los componentes gastados y volver a alinear la parte delantera.

3.- el vehículo se jala a un lado:

Esto es debido a la presión o desgaste disperejo de las llantas, por el arrastre de los frenos, alineación de las llantas incorrectas; amortiguador de un lado estropeado; suspensión o travesaño delantero dañados.

Corrección:

Revisar las condiciones de las llantas e inflar a las

presiones recomendadas; deben de cambiarse las llantas a fin de que esten en las mismas condiciones; revisar y ajustar las zapatas de frenos; alinear correctamente las ruedas, reemplazar manguera completa y amortiguador; revisar y reemplazar los componentes dañados.

4.- Rueda delantera oscilante:

Puede presentarse por el mecanismo de la dirección que está flojo; por un desgaste disparejo de las llantas, o presión incorrecta de las mismas; falta de balanceo de la rueda; alineación de la rueda delantera mal ajustada; terminales de las varillas de enlace gastadas o flojas y amortiguadores defectuosos.

Corrección:

Rectificar y ajustar; y así, como revisar las condiciones de las llantas, e inflar a las presiones recomendadas; revisar y balancear según sea necesario; revisar y ajustar la alineación de las ruedas; revisar y reemplazar los componentes defectuosos.

5.- Dirección inestable:

Es debido a una graduación incorrecta o dispareja del ángulo de inclinación de las ruedas, por las llantas delanteras lisas, juego excesivo en el mecanismo de la dirección; por la presión de las llantas y por amortiguadores defectuosos.

Corrección:

Revisar y reemplazar componentes para rectificar, así también como las llantas según sea necesario; revisar y reemplazar los componentes defectuosos y volver a ajustar; revisar e inflar a las presiones recomendadas; revisar y reemplazar como par.

5.7 SUSPENSION:

1.- Ruido en la parte delantera:

Se puede presentar, porque la rótula superior e inferior del muñón de la dirección, estén flojas o gastadas; ruido en el amortiguador y/o montajes, así también por los componentes del varillaje de la dirección, gastados.

Corrección:

Apretar y reemplazar la rótula; reemplazar la unidad del amortiguador y/o los montajes y los componentes gastados.

2.- Estabilidad pobre o errática:

Se presenta por una baja o dispereja presión de las llantas, por el mal funcionamiento del amortiguador; alineación delantera incorrecta; llantas defectuosas o mal balanceo de las ruedas delanteras; mecanismo de la dirección en mal estado y varilla de enlace débil o dispereja.

Corrección:

Inflar las llantas a presión recomendada; revisar y reemplazar como par; revisar y ajustar la alineación; reemplazar las llantas delanteras y balancearlas; revisar y reemplazar los componentes defectuosos; revisar y/o reemplazar las varillas de enlace, ajustar la altura de la suspensión.

5.8 FRENOS:

1.- Pedal del freno duro:

Esta avería se debió a los forros de las zapatas mal colocadas; por el pivote del pedal congelado, por la línea del freno reestrñgida desde el cilindro maestro y por el cilindro de la rueda o pistones del cuerpo fijo congeladas.

Corrección:

Revisar y reemplazar los forros con el tipo recomendado; rectificar y reemplazar el peron pivote del pedal y el buje; revisar la línea del freno y quitar la reestrcción o reemplazar y revisar, liberar o reemplazar los pistones.

2.- Los frenos se arrastran debido a un aumento de presión:

El orificio de compensación del cilindro maestro se encuentra tapado; el cilindro de la rueda o pistón del cuerpo fijo están

congelados; resortes de retroceso de la zapata del freno, rotos, vencidos o estirados y la ventila obstruida en la tapa del depósito del líquido.

Corrección:

Revisar y limpiar el cilindro maestro y el depósito de líquido, revisar, liberar o reemplazar el pistón; reemplazar los resortes defectuosos y revisar la ventila y quitar la obstrucción.

3.- Pedal del freno bajo:

Se debe al mal ajuste de las zapatas de los frenos, falta de líquido en el sistema y aire en el sistema hidráulico del freno.

Corrección:

Revisar y ajustar las zapatas del freno; revisar si hay fugas, reponer el líquido al nivel especificado y purgar el sistema hidráulico.

4.- Amarre al frenado:

Los forros de las balatas estan pegajosos, debido a la contaminación de aceite o líquido; por ajuste incorrecto de las zapatas; los tambores del freno estan torcidos o fuera del centro; forros incorrectos colocados y por los resortes del retroceso de las zapatas de freno están rotos o estirados.

Corrección:

Limpiar o reemplazar las balatas; revisar y ajustar las zapatas, así también como los tambores defectuosos; revisar y reemplazar los forros en pares con el tipo recomendado; revisar y reemplazar los resortes defectuosos.

5.- El pedal del freno vibra:

Se debe a que el tambor de freno está torcido o excéntrico por la manguera torcida.

Corrección:

Revisar, ajustar o reemplazar según sea necesario.

6.- El freno se desvanece a alta velocidad:

Esto se presenta por un ajuste incorrecto de las zapatas; porque el tambor del freno está excéntrico; los forros están contaminados con líquido hidráulico y porque los forros de las zapatas están mal colocadas.

Corrección:

Revisar y ajustar la zapata a la tolerancia del tambor; ajustar el tambor., limpiar y en caso extremo cambiar los forros, así como también, revisar e instalar los forros recomendados en juegos.

7.- Los frenos se sobrecalientan.

Esto es debido, por un ajuste incorrecto de zapatas; por los resortes de retroceso defectuosos; el cilindro de la rueda o pistón del cuerpo fijo están congelados; la manguera o línea hidráulica está obstruida o dañada, el orificio de compensación del cilindro maestro está obstruido, también por la ventila obtruida en la tapa del depósito del cilindro maestro.

Corrección:

Revisar o ajustar a la tolerancia del tambor; liberar o reemplazar los componentes defectuosos; quitar la obstrucción o reemplazar la línea o manguera; quitar la obstrucción del orificio de compensación y en la ventila.

8.- Los frenos se aplican demasiado lentamente:

Se debe al mal ajuste de los frenos; por falta de lubricación y tubería o manguera restringida.

Corrección:

Ajustar correctamente, lubricar los anclajes y limpieza o reemplace de las tuberías o mangueras.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

Y

RECOMENDACIONES

Las experiencias y resultados obtenidos durante el desarrollo de este proyecto, nos permiten concluir sobre algunos aspectos que pueden ser de utilidad para proyectos futuros en prototipos de vehículos de este género.

Como primer paso fundamental se tiene que efectuar una planeación del tiempo. A pesar de que no se contaba con el tiempo necesario para el óptimo desarrollo de este proyecto, faltó qué, con el que se contaba, se planeara adecuadamente y así, se efectuará una distribución correcta en cada fase del proyecto. Esta deficiencia ocasionó que se hicieran algunas cosas de manera apresurada con sus consecuencias desfavorables. Un ejemplo ilustrativo de ésto, lo encontramos en el periodo de pruebas; por no haber sido lo suficientemente completo no se observó la correcta solución de las fallas y éstas se presentaron en el momento de la competencia (por ej. la rotura de las flechas). De esta manera,

queda claro que el periodo de pruebas tiene gran relevancia ya que en éste se detectan las fallas que no se pueden predecir fácilmente y en algunos casos no son de pronta solución.

Con respecto a la planeación se puede incluir otro punto importante que se refiere a la distribución de las actividades a realizar entre los miembros de un equipo. Si esta distribución es adecuada, se puede ahorrar mucho tiempo ya que se tomarían en cuenta las aptitudes de cada persona, la dificultad de la actividad a realizar y otros aspectos que, en este caso, no fueron tomados debidamente en cuenta en la distribución que se hizo, presentándose pérdida de tiempo por redistribuir la actividad en otro miembro al que mejor se le facilitara.

En lo que respecta al proceso de fabricación se observó una doble situación. Por un lado, hubo necesidad de alargar el proceso debido a la carencia de equipo y herramientas adecuadas. Pero por otra parte, hubo una correcta identificación de prioridades de los sistemas de fabricación ya que los pasos fueron consecutivos y sistemáticos, lo que significa que, se avanzaba en base a lo que ya se tenía producido además, la práctica en la fabricación originó una mayor destreza y las subsecuentes piezas de las iniciales iban siendo más fáciles de producir hasta completar el vehículo.

Una recomendación útil es que es necesario contar con el transporte adecuado para trasladar el vehículo al lugar de pruebas. También se requiere de un equipo portátil que permita realizar reparaciones cuando sean necesarias y en el menor tiempo posible, por ejemplo, equipo para soldar, esmeril y herramienta en general.

Otra recomendación es no confiarse en ningún momento si el avance del proyecto es bueno, ya que se debe tomar en cuenta que pueden surgir imprevistos (sobre todo a principiantes) y por eso se debe contar con el mayor tiempo posible para la realización del periodo de pruebas; lo cual, como ya se mencionó, resultó ser un factor muy importante para obtener resultados satisfactorios.

La conclusión principal de este proyecto es que se cumplió el objetivo. La experiencia en la fabricación y la prueba de este vehículo en una competencia, sirve de prototipo para la fabricación de un vehículo de dos plazas que se construiría con la intención de coadyuvar en la solución del problema de transporte privado urbano en la Ciudad de México.

Los resultados obtenidos en la competencia estudiantil internacional entre países desarrollados, demuestran que nuestro grado de preparación profesional se encuentra en un buen nivel y las deficiencias que se presentaron en gran parte se debieron a

problemas de recursos (contar con el equipo óptimo y herramienta adecuada), de haber contado con los recursos materiales idóneos, se hubieran reducido dichas deficiencias.

Además, el entusiasmo, disciplina, dedicación y trabajo de cada uno de los miembros de un equipo, es de suma importancia para alcanzar la meta.

ANEXO I

VELOCIDAD DE CORTE EN METROS/MINUTOS SUGERIDA PARA FRESADO

MATERIAL A TRABAJAR	CORTADOR CILINDRICO PARA FRESADOR PLANO A.V.		CORTADOR CILINDRICO FRONTAL A.V.		CORTADOR CIRCULAR A.V.		CORTADOR TIPO WOODRUFF A.V.
	Diámetro de Cilindro 5MM	Prof. 0.5 MM.	Diámetro de Cilindro 5MM	Prof. 0.5 MM.	Diámetro de Cilindro 5MM	Prof. 0.5 MM.	
ACERO EXTRA-DURO	8-12	13-18	8-12	13-18	9-12	13-16	8-18
ACERO DURO	10-16	16-18	12-16	16-25	12-18	16-25	10-12
ACERO SUAVE	15-20	20-35	16-22	25-35	18-25	20-30	12-18
FUNDICION GRIS	12-18	18-25	12-16	18-25	12-18	18-25	8-18
FUNDICION SEMI-DURA	20-25	25-30	16-22	25-30	20-25	25-30	18-22
BRONCE	30-40	40-50	30-40	40-50	30-40	40-50	25-30
LATON	35-50	50-70	35-50	50-70	35-50	50-70	40-45
COBRE	30-50	45-80	30-50	45-80	30-50	45-80	22-25
ALUMINIO	150-220	250-300	200-250	300-350	150-220	300-350	150-200

VELOCIDAD DE CORTE EN M/MIN. X 1000

$$RPM = \frac{\text{VELOCIDAD DE CORTE EN M/MIN. X 1000}}{3.1416 \times \text{DIAMETRO DEL CORTADOR EN MM.}}$$

**AVANCE SUGERIDO EN MM/DIENTE
PARA FRESADO**

MATERIAL A TRABAJAR	CORTADOR CILINDRICO FRONTAL Y FRESADO PLANO		CORTADOR CON PASTILLAS DE CARBURO DE TUNGSTENO		CORTADOR CIRCULAR A.U.		CORTADOR DE FORMA A.U.	
	DESBRASTE	AFINADO	DESBRASTE	AFINADO	DESBRASTE	AFINADO	DESBRASTE	AFINADO
ACERO EXTRA-DURO	0.1	0.04	0.1	0.05	0.05	0.02	0.02	0.1
ACERO DURO	0.15	0.05	0.2	0.1	0.06	0.02	0.03	0.01
ACERO SUAVE	0.2	0.08	0.25	0.1	0.07	0.03	0.04	0.02
FUNDICION GRIS	0.2	0.08	0.3	0.1	0.07	0.03	0.03	0.01
FUNDICION DURA	0.1	0.04	0.2	0.1	0.07	0.03	0.03	0.01
BRONCE	0.15	0.06	0.5	0.15	0.06	0.03	0.04	0.02
LATON	0.2	0.1	0.5	0.15	0.06	0.03	0.04	0.02
ALUMINIO	0.1	0.05	0.5	0.15	0.07	0.03	0.03	0.01

VELOCIDAD DE AVANCE EN MM/MIN. = AVANCE POR DIENTE X No. DE DIENTES X RPM

VELOCIDAD PERIFERICA SUGERIDA PARA

BROCAS DE ALTA VELOCIDAD

LAS BROCAS AL CARBONO DEBERAN TRABAJARSE EN UN 40 A 50 % MENOS DE LA VELOCIDAD PERIFERICA INDICADA PARA LAS BROCAS DE ALTA VELOCIDAD.

MATERIAL POR TALADRAR	VELOCIDAD PERIFERICA EN METROS POR MINUTO	VELOCIDAD PERIFERICA EN PIES POR MINUTO
ACEROS ALEADOS HASTA DE 29 Rc DE DUREZA	15.2 A 21.3	50 A 70
ACEROS ALEADOS ARRIBA DE 29 Rc A 38 Rc	9.1 A 15.2	30 A 50
ACEROS ALEADOS DE MAS DE 38 Rc DE DUREZA	4.5 A 9.1	15 A 30
ACEROS FORJADOS	15.2 A 18.2	50 A 60
ACEROS INOXIDABLES MAGNETICOS	12.2 A 18.2	40 A 60
ACEROS INOXIDABLES NO MAGNETICOS	6.1 A 15.2	20 A 50
ACEROS DE LIBRE MAQUINADO	22.8 A 38.1	75 A 125
ACEROS MAQ. O ESTRUC. 0.10 A 0.30 X DE C.	24.3 A 33.5	80 A 110
ACEROS MAQ. O ESTRUC. 0.30 A 0.78 X DE C.	21.3 A 24.3	70 A 80
ACEROS MAQ. O ESTRUC. 0.78 A 1.20 X DE C.	12.2 A 18.2	40 A 60
ALUMINIO Y SUS ALEACIONES	60.9 A 91.4	200 A 300
BAKELITA	38.4 A 45.7	100 A 150
BRONCE	45.7 A 91.4	150 A 300
BRONCE DE ALTA RESISTENCIA TENSIL	21.3 A 45.7	70 A 150
HIERRO FUNDIDO ALEADO	15.2 A 21.3	50 A 70
HIERRO FUNDIDO CRIS	24.3 A 38.4	80 A 100
HIERRO MALEABLE	24.3 A 27.4	80 A 90
LATON	38.4 A 60.9	100 A 200
MADERA	91.4 A 121.9	300 A 400
METAL MONEL	12.2 A 15.2	40 A 50

AVANCE O ALIMENTACION PARA BROCAS DE ALTA VELOCIDAD

EL AVANCE ESTA GOBERNADO POR EL DIAMETRO DE LAS BROCAS Y POR LA CLASE DE MATERIAL POR TALADRAR.

DIAMETRO DE LA BROCA EN MM	DIAMETRO DE LA BROCA EN PULG.	PARA TRABAJO EN GENERAL. AVANCE POR REV. EN MM	PARA TRABAJO EN GENERAL. AVANCE POR REV. EN PULG.	PARA ACERO INOX AUSTENITICO. AVANCE POR REV. EN MM	PARA ACERO INOX AUSTENITICO. AVANCE POR REV. EN PULG.
HASTA 2.38	HASTA 3/32	0.04 A 0.06	0.0015 A 0.0025	0.05 A 0.08	0.002 A 0.0035
3.17 A 3.96	1/8 A 5/32	0.05 A 0.10	0.002 A 0.004	0.05 A 0.15	0.0025 A 0.006
4.76 A 5.56	3/16 A 7/32	0.07 A 0.15	0.003 A 0.006	0.10 A 0.23	0.004 A 0.009
6.35 A 7.94	1/4 A 5/16	0.10 A 0.20	0.004 A 0.008	0.13 A 0.30	0.005 A 0.012
9.52 A 11.11	3/8 A 7/16	0.15 A 0.25	0.006 A 0.010	0.19 A 0.38	0.0075 A 0.015
12.70 A 14.29	1/2 A 9/16	0.20 A 0.30	0.008 A 0.012	0.25 A 0.46	0.010 A 0.018
15.87 A 17.46	5/8 A 11/16	0.22 A 0.33	0.009 A 0.013	0.28 A 0.51	0.011 A 0.020
19.05 A 20.64	3/4 A 13/16	0.25 A 0.35	0.010 A 0.014	0.32 A 0.53	0.0125 A 0.021
22.22 A 23.81	7/8 A 15/16	0.27 A 0.38	0.011 A 0.015	0.34 A 0.56	0.0135 A 0.022
25.40 A 28.57	1 A 1. 1/8	0.30 A 0.40	0.012 A 0.016	0.38 A 0.61	0.015 A 0.024
31.75 A 38.10	1. 1/4 A 1. 1/2	0.30 A 0.46	0.014 A 0.018	0.44 A 0.68	0.0175 A 0.027
ARRIBA DE 38.10	ARRIBA DE 1. 1/2	0.40 A 0.51	0.016 A 0.020	0.51 A 0.76	0.020 A 0.030

TODI TRABAJO NUEVO DEBERA ENPEZARSE A TALADRAR CON LA VELOCIDAD RECOMENDADA MAS BAJA Y EL AVANCE MENOS PESADO, AUMENTANDO GRADUALMENTE LA VELOCIDAD HASTA OBTENER EL MAXIMO RENDIMIENTO POR AFILADO.

VELOCIDAD DE CORTE PARA TORNEADO

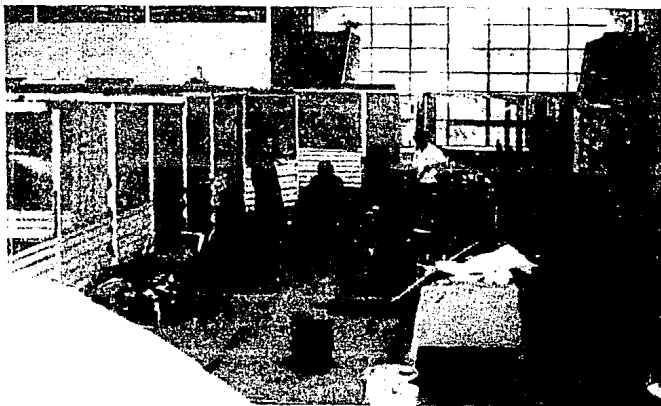
MATERIAL	TORNEADO EXTERIOR						TORNEADO INTERIOR		PERFILADO		SEGAR
	DESBASTE			ACABADO			DESBASTE Y ACABADO		ANCHO 15M.		
	R	RR	W	R	RR	W	R	W	R	W	
ACERO EXTRABLANDO	60	90	100	60	120	150	40 - 70	70 - 100	45	95	50
ACEROS DUROS	25	50	95	45	70	120	25 - 40	50 - 95	50	70	30
ACEROS EXTRADUROS	30	40	65	40	50	80	20 - 30	40 - 65	10	55	25
ACEROS BOMIFICADOS	20	25	60	30	35	70	15 - 18	35 - 60	15	50	20
FUNDICION DULCE	40	60	90	50	70	100	30 - 40	65 - 90	25	60	30
FUNDICION DURA	20	40	60	30	55	70	15 - 20	40 - 60	18	55	18
COBRE / BRONCE B-14	45	65	165	60	90	260	35 - 45	80 - 160	30	100	40
LATON	100	200	220	200	300	350	75 - 100	100 - 220	55	200	80
ALUMINIO	200	300	400	300	500	600	150 - 200	300 - 400	150	300	150

R = ACERO RAPIDO; RR = ACERO SUPERRAPIDO; W = PLAQUITA DE METAL DURO.

AVANCE DE CORTE PARA TORNEADO

MATERIAL	TORNEADO EXTERIOR		TORNEADO INTERIOR		PERFILADO	SEGAR
	DESBASTE	ACABADO	DESBASTE	ACABADO		
ACERO EXTRABLANDO	0.1 - 0.4	0.05 - 0.2	0.05 - 0.3	0.05 - 0.2	0.02 - 0.05	0.05 - 0.1
ACERO DURO	0.1 - 0.4	0.05 - 0.25	0.05 - 0.3	0.05 - 0.2	0.02 - 0.05	0.05 - 0.1
ACERO EXTRADURO	0.1 - 0.4	0.05 - 0.2	0.05 - 0.3	0.05 - 0.2	0.02 - 0.05	0.05
ACERO TRATADO	0.1 - 0.4	0.05 - 0.2	0.05 - 0.3	0.05 - 0.2	0.02 - 0.05	0.05
FUNDICION DULCE	0.1 - 0.8	0.05 - 0.2	0.05 - 0.6	0.05 - 0.2	0.02 - 0.05	0.05 - 0.1
FUNDICION DURA	0.1 - 0.6	0.05 - 0.25	0.05 - 0.5	0.05 - 0.2	0.02 - 0.05	0.02 - 0.05
COBRE / BRONCE	0.1 - 0.6	0.05 - 0.25	0.05 - 0.5	0.05 - 0.25	0.02 - 0.05	0.05 - 0.1
LATON	0.1 - 0.8	0.05 - 0.25	0.05 - 0.6	0.05 - 0.2	0.02 - 0.1	0.05 - 0.2
ALUMINIO	0.1 - 0.8	0.05 - 0.25	0.05 - 0.4	0.05 - 0.2	0.05 - 0.2	0.05 - 0.3

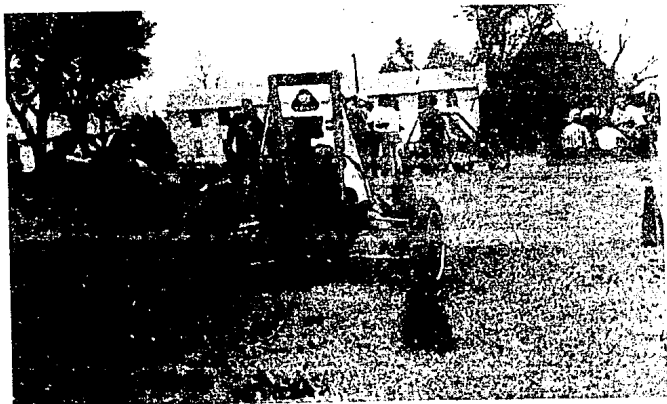
ANEXO II



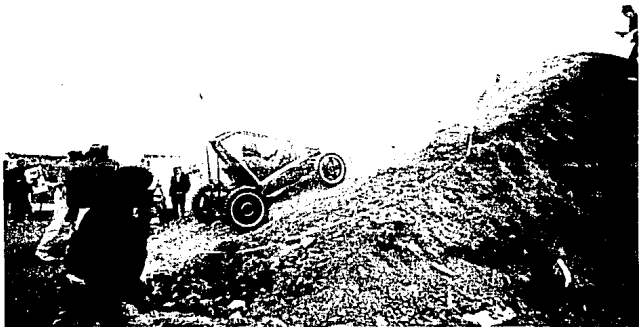
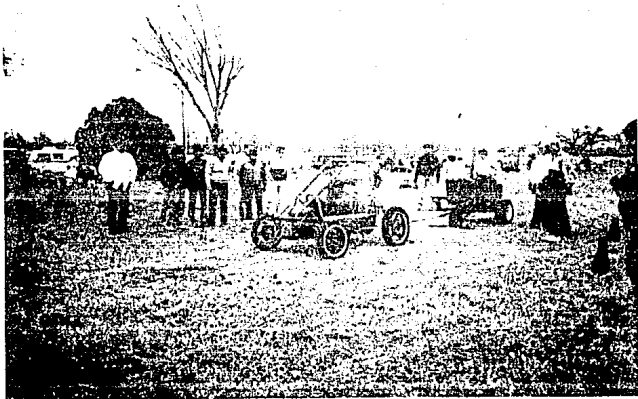
EQUIPO * PUMA MB-I * 1990



PRESENTACION DEL VEHICULO



PRUEBA DE MANIOBRABILIDAD



PRUEBA DE POTENCIA

BIBLIOGRAFIA

ASTME

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES PARA
EL DISEÑO DE HERRAMIENTAS

Ed. C. E.C. S. A.

SEPTIMA EDICION, MEXICO 1984.

LOPEZ VICENTE JOSE MANUEL

MANUAL PRACTICO DEL AUTOMOVIL

VOL. I, IV Y V

Ed. CULTURAL S. A.

SEGUNDA EDICION, ESPAÑA 1987.

POLLACK HERMAN W.

MAQUINAS HERRAMIENTAS Y MANEJO
DE MATERIALES

Ed. PRENTICE HALL

PRIMERA EDICION, MEXICO 1987.

MORING FAIRES VIRGIL

DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS

Ed. UTEHA

PRIMERA EDICION, MEXICO 1987.

AVNER SYDNEY H.

INTRODUCCION A LA METALURGIA FISICA

Ed. Mc. GRAW-HILL

SEGUNDA EDICION, MEXICO 1979.

GERLING HEINRICH
ALREDEDOR DE LAS MAQUINAS-HERRAMIENTAS
Ed. REVERTE, S. A.
SEGUNDA EDICION, MEXICO 1981.

COOVER SHRIVER L. - HELSEL JAY
INTERPRETACION DE DIBUJO MECANICO
Ed. Mc. GRAW-HILL
TERCERA EDICION, MEXICO 1983.

CHEVALIER A.
DIBUJO INDUSTRIAL
Ed. LIMUSA
SEGUNDA EDICION, MEXICO 1992.

ANTIL JAMES M. - WOODHEAD R. W.
METODO A LA RUTA CRITICA Y SU APLICACION
A LA CONSTRUCCION
Ed. LIMUSA
SEXTA EDICION, MEXICO 1983.