



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE HIDALGO.**

**INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS
E INGENIERÍAS.**

**“DISEÑO, CONSTRUCCIÓN
Y PUESTA EN MARCHA
DE UN CICLOMOTOR”**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO
DE: INGENIERO INDUSTRIAL
PRESENTA:**

SUÁREZ FERNÁNDEZ JAVIER ALEJANDRO

**DIRECTOR DE TESIS:
LIC. CESAR ARROYO BARRANCO**

Pachuca de Soto Hidalgo, febrero 2006

DEDICATORIAS

A MI PADRE Y MADRE:

A ÉL:

Rubén, Quien con su ejemplo, me ha enseñado la senda que hoy camino para lograr tanto el éxito como ser humano como el profesional.

A ELLA:

Gladys, que con su sabiduría insaciable logró guiar mis acciones siempre por el camino correcto, el camino del bien.

A MI ESPOSA:

Diana: que ha tenido siempre la entereza para estar a mi lado en momentos de desesperanza y transformarlos en alegría y buenaventura.

A MIS HERMANOS,

Gabriela y Santiago: quienes anteponiendo el amor de hermanos, han podido superar los altibajos de mi persona, y mantenerse a mi lado por sobre todo.

A MI “CHIQUITA”

Diana: que transformó al hosco ser humano que había en mí, en un ser humano bendecido por ser su padre.

A MI BEBE:

Alejandro: todavía tan pequeño y tierno, que me sigue haciendo disfrutar esa etapa de la paternidad que tanto me llena de gozo, amor y alegría.

A MIS SOBRINOS:

A Ricardo, mi primer sobrino, para el que trataré de ser buen ejemplo.
A Andrea, de quien soy padrino y por tanto siempre seré guía.
A Sandrita, tierna criaturita frágil por la que voy a estar pendiente de sus necesidades hasta el fin de mis días. Ese, es mi compromiso contigo. Sandy.

A MI AMIGO FELIPE LEGORRETA:

En último lugar de la lista pero en primer lugar de calificación pues sólo por su tenaz insistencia, constancia y disposición inquebrantable, se ha logrado esta tesis que me dará el tan anhelado título que por 13 años esperé.

RESUMEN

Se ha diseñado, fabricado y puesto en marcha, un ciclomotor elaborado con el 100 % de mano de obra mexicana, que posee un práctico encendido por marcha y eficiente sistema de frenado, montados sobre un robusto chasis.

Gracias al estudio de mercado realizado, es considerado un medio muy eficaz de transporte para trayectos cortos, en lugares con tráfico o de difícil acceso, en donde cualquier otro vehículo motor está prohibido por el tamaño, a éste sí se le permite circular por contar con un motor sumamente pequeño, silencioso, además de desplazarse a una velocidad moderada y todo con un tamaño muy reducido.

A partir a la experiencia obtenida para la construcción y prueba de tres prototipos fabricados con bastante anterioridad, se logró fabricar un prototipo final, ágil, ligero, plegable y económico en mantenimiento y rendimiento de combustible; para el que se utilizaron técnicas y procesos de excelente manufactura y tecnología, por lo que se garantiza la calidad del artículo además de otorgar alta durabilidad y muy buenos acabados. El prototipo fabricado, resulta altamente competitivo comparado con los que se ofrecen en el mercado en lo que se refiere a robustez, durabilidad, calidad y economía.

INTRODUCCIÓN

La necesidad del ser humano de facilitarse las tareas diarias lo han orillado a idear medios que le agilicen las mismas, y esto se repite desde los primeros inventos del ser humano hasta nuestros días.

De la misma forma que los primeros pobladores humanos del planeta tuvieron que utilizar su ingenio, tanto para afilar una piedra que les sirviera como utensilio, como para hacer una lanza para cazar, etc., de la misma manera fueron sucediendo esos pequeños inventos que subsanaban las carencias en ese tiempo de toda clase de herramientas.

La ventaja de la era en la que vivimos es que existen tantos y tantos descubrimientos en todas las áreas que podemos adaptar varios de ellos a una idea propia, y concretar un artefacto que facilite alguna de nuestras tareas.

ANTECEDENTES

Remitiéndonos al pasado podemos darnos cuenta que el antecesor del patín del diablo es el patín (zapato con ruedas), que en su origen se remonta a la historia del jockey en donde los primeros antecedentes datan aproximadamente al siglo cuarto antes de Cristo, cuando según cuenta la historia, un filósofo griego llamado Temístocles ordenó construir un recinto donde se realizaba un juego de características muy similares al jockey que conocemos en la actualidad.

Sin embargo, y aunque algunas ilustraciones del siglo XVII muestran a personas caminando sobre ruedas, en lo que podrían ser las primeras referencias del patín, lo cierto es que ninguna de estas disciplinas antecesoras del jockey se practicaban sobre ruedas. Fue en 1867 cuando el patín hace su aparición formal con cuatro ruedas de madera. Al poco tiempo, James Leonard Lipton patentaría el invento añadiéndole en la parte delantera un mecanismo que permitía frenar, muy parecido al que se utiliza en la actualidad.

Pero esto no termina aun, ya que investigando acerca del origen de la patineta o monopatín se encontró que apareció por primera vez en playas americanas, inspirado en el “surf”, como sustituto para utilizarse en la tierra para cuando era imposible practicar este deporte en el mar. (Skateboard es su nombre genérico americano).

El antecedente más documentado al respecto del ciclomotor se remonta a varios años atrás cuando Wim Ouboter, propietario de un puesto callejero que vendía “hot Dogs” en la región del lago de Zurich, quien vivía a quinientos metros del puesto, distancia corta para recorrerla en automóvil, pero larga y cansada para recorrerla caminando con carga. lo que le ocurría, al final de la travesía, es que terminaba con los brazos cansados.

Así que, tomó las ruedas de unos patines en línea y los adaptó a una plancha de metal y le puso un mango para dirigir las llantas delanteras.

Cuando su esposa vio el interés que despertaba en sus vecinos adolescentes lo incitó a buscar un inversionista. para su fabricación.

En Europa nadie quería tomar el riesgo de invertir en un “juguete” que parecía pasado de moda, pero en Taiwán, donde existe una competencia feroz por novedades, especialmente para jóvenes, un fabricante de bicicletas aceptó el riesgo.

Así fue como surgió al mercado, en febrero de 1949 en Japón, la “microtrottinette”.

De allí nace la idea de lo que ahora conocemos como patín del diablo, nombrado así, debido a que regularmente era de color rojo “diablo”.

En diciembre de 1937, uno de los periódicos mazatlecos de entonces, El Día, publicó durante la temporada navideña el anuncio de la figura A, mostrando a un niño y su patín del diablo. Ofrecida por la Mercería Refugio, ubicada en 5 de mayo y Ángel Flores, éste, era uno de los negocios que ofrecía el juguete.

El vehículo era pesado, con estructura de fierro, rodaba sobre llantas macizas sin cámara de aproximadamente veinte centímetros de diámetro y contaba con freno en la llanta trasera, accionado por el pie, el piso estaba construido de madera. (Ver figura A.)



Figura “A”, Primeros patinetes en México

Hasta la última “fiebre” de patín del diablo, suscitada entre finales de los sesenta y principios de los setenta, la fisonomía del juguete era la misma de siempre, si acaso con algunas pequeñas modificaciones como la reducción del tamaño de las llantas y la modificación de la tijera delantera hecha en fierro. La madera seguía siendo indispensable para el mango y el piso. Cumpliendo un nuevo ciclo generacional, el patín del diablo esta haciendo furor entre los niños y jóvenes del mundo entero, nuevamente, al iniciarse el siglo XXI. Por tanto no es nada nuevo para nosotros hablar de la forma de transportarse en nuestra época, pero si es actual, hablar de mejoras posibles a los sistemas conocidos para lograr mayor eficiencia al servicio que nos prestan

De todo lo anterior surge la idea de un ciclomotor que no es otra cosa que el mismo patín del diablo pero ahora motorizado, siendo ya un medio de transporte que es muy popular en Europa, Asia y Estados Unidos.

Los ciclomotores convencionales están equipados con plantas de fuerza que no superan los dos caballos de potencia y logran que el vehículo alcance velocidades de alrededor de 40 km/h; su ventaja radica en el escaso consumo de combustible y la magnífica portabilidad en su forma abatida.

Actualmente existen incluso competencias de estos vehículos que montan motores de hasta 5 Hp. y desarrollan velocidades de más de 80 km por hora y cuentan con doble suspensión, frenos de disco y demás equipo de competencia. Es de suponerse que la idea del ciclomotor es mas bien una solución al problema de transportarse que existe desde hace varios años, en las congestionadas ciudades del mundo.

OBJETIVO GENERAL

Lo que se pretende alcanzar, es construir un patinete motorizado cuyas características y ventajas ofrezca una solución a los problemas típicos de transporte unipersonal con los que se enfrenta la ciudadanía día con día en este conflictivo sistema vial.

OBJETIVO PARTICULAR

Producir un medio de transporte 100% Mexicano, económico, ligero, duradero, plegable, de fácil transporte y almacenamiento.

Fabricar un producto que sirva tanto para actividades utilitarias como de recreación, de muy bajo consumo de combustible (amigo de la ecología), apto para distancias cortas.

Ofrecer un vehículo de fácil manejo, apto para un rango muy amplio de edades.

JUSTIFICACIÓN

Gracias a los avances de la ciencia y la tecnología, las actividades que nos resultaban arduas o difíciles de realizar, se nos van haciendo más fáciles, esto se aplica en todos los campos de la actividad humana.

Es el caso que considerando la necesidad del ser humano de transportarse en distancias cortas, de una manera fácil, se propone, con el desarrollo de la presente tesis, cubrir esa necesidad y otras consecuentes, tomando en cuenta que las características de versatilidad, agilidad y tamaño compacto, así como la economía y respeto al medio ambiente, son los elementos principales que componen a este tan necesario producto.

Las ciudades se tornan cada vez mas transitadas por vehículos de 4 ruedas que congestionan las calles y por ende congestionan aún más de contaminantes el medio ambiente, por lo que la tendencia actual debería ser usar menos el automóvil, sobre todo en recorridos cortos y sustituirlo por alguno que agilice de forma notable el tránsito por las concurridas arterias de las ciudades.

Por lo que cada vez circulan un mayor número de bicicletas y motocicletas, cada una con sus ventajas y desventajas las que se describen a continuación.

El uso de la bicicleta reduce a cero el gasto por consumo de combustible y por consiguiente la contaminación atmosférica, pero demanda del ocupante una condición física que hacen de ella, un vehículo casi exclusivo para el esparcimiento y el deporte y para un segmento pequeño de la población.

La motocicleta, en cambio, se maneja con poco esfuerzo y tiene una buena relación de eficiencia y aceptable velocidad, sin embargo se torna difícil de guardar en lugares pequeños y son pesadas para subirlas en escaleras cuando esto es necesario para su estacionamiento, añadiendo a lo anterior que el precio de compra de una motocicleta es demasiado elevado y hay que sumar los costos de mantenimiento periódicos.

Por otro lado, tomando en cuenta dichas necesidades de transporte en todo el territorio nacional, se ha pretendido intentar solucionar una de ellas de manera contundente y eficaz al intentar insertar al vehículo en cuestión en un mercado cada vez más grande y demandante de avances tecnológicos y prácticos que faciliten en un gran porcentaje, las tareas diarias.

El artículo que se fabricó está dirigido pues, a un sector demasiado amplio, baste decir que está diseñado para ambos sexos y para soportar personas de hasta 120kg con comodidad.

CONTENIDO

	PAGINA
PORTADA	1
DEDICATORIAS	2
RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
ANTECEDENTES	4
OBJETIVO GENERAL	7
OBJETIVO PARTICULAR	7
JUSTIFICACIÓN	7
CONTENIDO	9

CAPITULO 1

DISEÑO DEL PRODUCTO

1.1 CONSIDERACIONES INICIALES PARA EL DISEÑO	16
1.2 PROTOTIPOS REALIZADOS CON ANTERIORIDAD Y PROYECTOS ACTUALES	16
1.3 MATERIALES UTILIZADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN	21
1.4 LISTA DE PARTES PARA CONSTRUIR EL CICLOMOTOR	22
1.5 BASES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN	23

CAPITULO 2

CONSTRUCCIÓN DEL CICLOMOTOR

2.0 INCLINACIÓN DE LLANTA DELANTERA “CASTER”	25
2.1 PLANTA DE FUERZA (MOTOR)	25
2.2 DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES	27
2.3 FASES DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CHASIS	41
2.4 HOJAS DE OPERACIONES	41
2.5 INTEGRACIÓN DE TODAS LAS PIEZAS EN JIG DE SOLDADO	67
2.6 PROCESO DE LIMPIEZA DEL CHASIS	69
2.7 PROCESO DE PINTURA	69

2.8 DISEÑO DEL CIRCUITO ELÉCTRICO	70
2.8.1 BATERÍA	70
2.8.2 RELEVADOR	71
2.8.3 REGULADOR DE CORRIENTE	71
2.8.4 BOTÓN PARA ENCENDIDO MONOESTABLE	71
2.8.5 INTERRUPTOR DE LLAVE	71
2.8.6 FUSIBLE Y PORTA FUSIBLE	72
2.8.7 DIAGRAMA DEL SISTEMA ELÉCTRICO	72

CAPITULO 3

INVESTIGACIÓN DE MERCADO

3.1 ENCUESTA REALIZADA	75
3.2 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE ENCUESTAS	75
3.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.	83

CAPITULO 4

COSTOS DEL PRODUCTO

4.1 COSTOS DEL PRODUCTO	86
4.2 COMPETITIVIDAD DEL PRODUCTO	87
4.3 ACTIVO FIJO MAQUINARIA	89
4.4 ACTIVO FIJO ADITAMENTOS	89
4.5 ACTIVO FIJO OFICINA	90
4.6 ACTIVO FIJO TERRENO Y OBRA CIVIL	91

CAPITULO 5

EQUIPO NECESARIO

5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA PRENSA HIDRÁULICA	93
5.2 CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA DE SOLDADURA	94
5.3 CORTADORA DE PLASMA PARA METALES EN PLACA	95
5.4 TALADRO DE COLUMNA	96
5.5 DOBLADORA DE TUBO	97
5.6 ESMERILADORA DE DISCOS DE PIEDRA	98
5.7 ESMERILADORA MANUAL DE DISCO DE 4"	99

5.8 CIZALLA MECÁNICA DE GOLPE PARA LÁMINA	100
5.9 CORTADORA DE DISCO DE 12"	101

CAPITULO 6

PUESTA EN MARCHA DEL PROTOTIPO

6.1 GENERALIDADES, OBSERVACIONES Y CORRECCIONES DESPUÉS DE EXHAUSTIVA PRUEBA DEL PROTOTIPO	103
6.2 PRESTACIONES DEL PROTOTIPO	104

CAPITULO 7

MANUAL DEL PROPIETARIO

7.1 MANUAL DEL PROPIETARIO	108
7.2 FELICIDADES	108
7.3 SEGURIDAD	109
7.4 MEZCLA DE GASOLINA-ADITIVO	110
7.5 ARRANQUE, PUESTA A PUNTO Y MANTENIMIENTO DEL CICLOMOTOR	110
7.6 PRESIÓN DE INFLADO DE LLANTAS	111
7.7 TENSIÓN Y LUBRICACIÓN DE LA CADENA	111
7.8 REVISIÓN DEL AJUSTE DEL TELESCOPIO	112

CAPITULO 8

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL CICLOMOTOR

8.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL CICLOMOTOR	114
8.2 MEZCLA ADECUADA GASOLINA-ADITIVO	114
8.3 BALINES DE TELESCOPIO	114
8.4 SISTEMA DE FRENOS	114
8.5 LLANTAS, CÁMARAS Y RINES	115

CONCLUSIONES	116
PERSPECTIVAS	116
BIBLIOGRAFÍA	117
CIBERGRAFÍA	118
GLOSARIO DE TÉRMINOS	119
ANEXOS	121

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURA. A UNO DE LOS PRIMEROS PATINETES	19
FIGURA. B DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES	27
FIGURA. C CHASIS EN EXPLOSIÓN	28
FIGURA. D PIEZA TIPO “A”	29
FIGURA. E ENLACE TRASERO Y DELANTERO	30
FIGURA. F TIJERA DELANTERA	31
FIGURA. G BANCADA DEL MOTOR	32
FIGURA. H MACHO ROSCADO	33
FIGURA. I PIEZA PARA ABATIR MANUBRIO	34
FIGURA. J CHAROLA PORTA-BATERIA	35
FIGURA. K ELEMENTO PRINCIPAL DEL CHASIS CON TELESCOPIO	36
FIGURA. L PIERNAS TRASERAS	37
FIGURA. M MANUBRIO CON POSTE	38
FIGURA. N SOPORTES PARA PISO	39
FIGURA. O TUBOS TELESCÓPICOS PARA ASIENTO	40

FIGURAS CAPITULO 1

FIGURA. 1.0 UNO DE LOS PRIMEROS PROTOTIPOS.	17
FIGURA. 1.1 DETALLE DEL MANUBRIO TIPO “DOWN HILL”	17
FIGURA. 1.2 VISTA DEL PROTOTIPO CON MOTOR DE DESORILLADORA .	18
FIGURA. 1.3 VISTA DEL PROTOTIPO CON MOTOR DE DESORILLADORA.	18
FIGURA. 1.4 PROTOTIPO DOBLE SUSPENSIÓN RODADA 16”.	19
FIGURA. 1.5 PROTOTIPO (INCONCLUSO) DE SILLA MOTRIZ PARA MINUSVÁLIDOS.	19
FIGURA. 1.6 GO-KART PARA NIÑOS DE 5-11 AÑOS	20
FIGURA. 1.7 “AERONAVE” PARAMOTOR	20
TABLA 1.4 LISTA DE PARTES PARA CONSTRUIR EL CICLOMOTOR	22

FIGURAS CAPITULO 2

FIGURA. 2.0 VISTAS DEL MOTOR	26
FIGURA. 2.1. INTEGRACIÓN DE LAS PIEZAS EN “JIG” DE SOLDADO.	67
FIGURA. 2.2. OTRA VISTA DEL “JIG” SOLDANDO EL CHASIS.	67
FIGURA. 2.3. CHASIS COMPLETAMENTE SOLDADO.	68
FIGURA. 2.4. CIRCUITO ELÉCTRICO DEL CICLOMOTOR.	73

FIGURAS CAPITULO 3

FIGURA. 3.0. IMAGEN DEL PROTOTIPO MOSTRADO DURANTE LA ENCUESTA.	76
FIGURA. 3.1. GRAFICACIÓN DE RESPUESTA 1.	77
FIGURA. 3.2. GRAFICACIÓN DE RESPUESTA 2.	77
FIGURA. 3.3. GRAFICACIÓN DE REPUESTA 3.	78
FIGURA. 3.4. GRAFICACIÓN DE RESPUESTA 4.	78
FIGURA. 3.5. GRAFICACIÓN DE RESPUESTA 5	79
FIGURA. 3.6. GRAFICACIÓN DE RESPUESTA 6.	79
FIGURA. 3.7. GRAFICACIÓN DE REPUESTA 7.	80
FIGURA. 3.8. GRAFICACIÓN DE RESPUESTA 8	80
FIGURA. 3.9. GRAFICACIÓN DE RESPUESTA 9	81
FIGURA. 3.10. GRAFICACIÓN DE RESPUESTA 10	81
FIGURA. 3.11. GRAFICACIÓN DE RESPUESTA 11	82
FIGURA. 3.12. GRAFICACIÓN DE RESPUESTA 12	82
FIGURA. 3.13. GRÁFICA DE RESPUESTAS CON MAYOR PORCENTAJE	84

TABLAS CAPITULO 4

TABLA 4.0 COSTOS DIRECTOS AL PRODUCTO	86
TABLA 4.1 ACTIVO FIJO MAQUINARIA	89
TABLA 4.2 ACTIVO FIJO ADITAMENTOS	89
TABLA 4.3 ACTIVO FIJO DE OFICINA	90
TABLA 4.4 ACTIVO FIJO TERRENO Y OBRA CIVIL	91

FIGURAS CAPITULO 5

FIGURA. 5.0. PRENSA HIDRÁULICA.	93
FIGURA. 5.1. SOLDADORA “MIG”	94
FIGURA. 5.2. CORTADORA DE PLASMA.	95
FIGURA. 5.3. TALADRO DE COLUMNA.	96
FIGURA. 5.4. DOBLADORA DE TUBO	97
FIGURA. 5.5. ESMERILADORA DE DISCOS DE PIEDRA.	98
FIGURA. 5.6. ESMERILADORA MANUAL DE DISCO 4”	99
FIGURA. 5.7. CIZALLA MECANICA DE GOLPE PARA LÁMINA.	100
FIGURA. 5.8. CORTADORA DE DISCO 12”.	101

FIGURAS CAPITULO 6

FIGURA. 6.0. PROTOTIPO DURANTE PRIMERAS PRUEBAS	106
FIGURA. 6.1. PROTOTIPO DURANTE PRIMERAS PRUEBAS	106

FIGURAS CAPITULO 7

FIGURA. 7.0. CASCO DE SEGURIDAD	109
---------------------------------	-----

ANEXOS

Anexo 1 IMAGENES DE PIEZAS COMPRADAS

FIGURA A-1. CHICOTES, CADENA Y BATERÍA	121
FIGURA A-2 LLANTA, PUÑO Y PALANCA DE FRENO	121
FIGURA A-3 ASIENTO Y PROTECCIÓN PARA MOTOR	122

Anexo 2 IMAGENES DE PIEZAS FABRICADAS

FIGURA A-4 PARTES VARIAS	122
FIGURA A-5 PIEZAS TIPO "A"	123

CAPITULO 1

DISEÑO DEL PRODUCTO

1.1 CONSIDERACIONES INICIALES PARA EL DISEÑO

Tanto las nuevas tecnologías como las ya establecidas proporcionan un sinnúmero de oportunidades para cubrir las necesidades y deseos de las personas. Incluso en algún caso al reevaluarlas pueden estimular necesidades no percibidas, pero la tecnología debe formalizarse en productos comerciales. El diseño industrial, desde su doble capacidad expresiva y funcional, se ocupa de proyectar los objetos que se pueden fabricar a través de un proceso industrial.

La producción en serie exige que el producto tenga un elevado volumen de ventas; para ello, debe atraer a un número de personas suficientemente amplio (un grupo de mercado), por lo que debe tener atributos y ventajas sobre los artículos de la competencia con el fin de inducir su compra.

A los industriales les compete invertir en un diseño cuidadoso del producto antes de lanzarlo a un mercado determinado. Descuidar esta fase previa puede provocar fracasos muy costosos. El diseño industrial es un aspecto del desarrollo de productos y está muy vinculado a la fabricación, la ciencia y tecnología de los materiales, el marketing y la ergonomía.

1.2 PROTOTIPOS REALIZADOS CON ANTERIORIDAD Y PROYECTOS ACTUALES

Para las primeras pruebas se fabricó un chasis que era demasiado grande y robusto, al que se equipó con un motor de 3.5 hp. 4 tiempos tomado de una bomba estacionaria para agua, con sistemas de frenado y llantas adaptados de bicicleta y asiento de motocicleta con algunas otras rudimentarias adaptaciones, se logró un vehículo eficaz en desempeño pero demasiado pesado y llantas muy pequeñas y frágiles para la velocidad que podía alcanzar (60km.h) y el peso (40kg.).(Figura no.1.0)

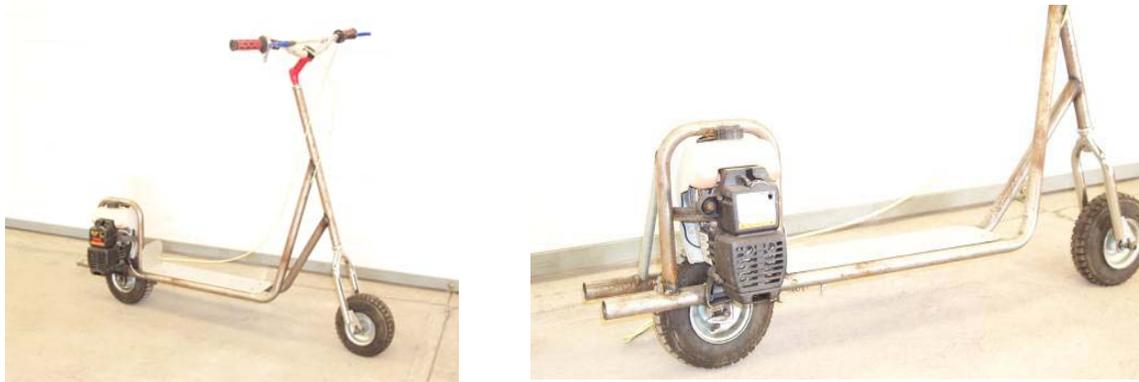


Figura. 1.0 Uno de los primeros prototipos.

Con más información y con el sistema rodando sobre unas llantas de carga neumáticas de 20 cm. de diámetro y frenos de fricción, manubrio tipo “Down Hill” (glosario Pág. 119) como se muestra en la figura no. 1.1, pero ahora con motor de 33 CC. Tomado de una desorilladora (glosario Pág. 119) de pasto, al que adaptamos un sistema de embrague centrífugo (glosario Pág. 119) para tener la posibilidad de que fuese automático, (Figuras no. 1.2 y 1.3), se logró una mejoría en peso y manejo bastante evidente, aunque la fuerza entregada por el motor fue insuficiente.



Figura. 1.1 Detalle del manubrio tipo “Down Hill”



Figuras. 1.2 y 1.3 Vistas del prototipo con motor de desorilladora.

La prueba anterior nos dio un resultado final negativo porque el motor no tenía integrada caja reductora y sucedía que el momento de arranque era muy lento por la falta de un mayor par-motor pero al impulsarse el ciclomotor alcanzaba una velocidad de 30 Km por hora, cosa que sólo se lograba con usuarios ligeros y en calles sin pendiente.

Un prototipo más que aún está en desarrollo y que seguro entrará con fuerza al mercado, es al que dotamos con motor 43cc. Con caja reductora, suspensión delantera y trasera graduable, así como llantas Rin 16” y frenos tipo bicicleta (cantilever) (glosario Pág. 119) con la opción a freno de disco delantero mecánico, así como un manubrio de aluminio de doble diámetro sin barra media tipo “Down Hill” que le dan un aspecto deportivo al conjunto, como se puede apreciar en la figura no. 1.4.



Figura. 1.4 Prototipo doble suspensión rodada 16”.

Otro prototipo que está en proyecto y que está fuera del mercado al que pertenecen los ciclomotores, es una silla de ruedas motorizada para personas minusválidas, accidentadas, en rehabilitación, que no puedan caminar, obesas, etc.. Al que dotamos del mismo motor de 43cc. La cual se muestra en la figura no. 1.5.

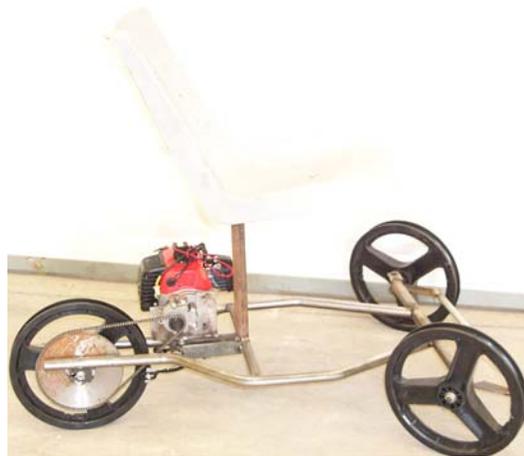


Figura. 1.5 Prototipo (inconcluso) de silla motriz para minusválidos.

Actualmente se fabrican bajo los mismos previos que el presente estudio, Go-kart para niños y adolescentes en dos versiones (figura 1.6.) y se termino el proyecto con las pruebas pertinentes superando expectativas, de una aeronave “paramotor” (glosario Pág. 119) (figura 1.7).



Figura. 1.6 Go-kart para niños de 5-11 años



Figura. 1.7 “aeronave” Paramotor

Una vez que la etapa de prueba terminó con la concienzuda calificación de todos los prototipos antes descritos, elaborados con diferentes materiales, procesos de fabricación y variaciones en ángulos y medidas, llegamos a obtener el prototipo final para el cual hemos decidido usar tubo de 1 ¼” en calibre 16 como elemento principal de soporte para el chasis. (Figura no. 3.0. Pág. 76).

El segmento de mercado al que se pretende entrar es demasiado amplio y por tanto muy demandante por lo que no ha sido en vano todas las características incorporadas en el ciclomotor probadas en los prototipos arriba mostrados, y que le van a permitir sobresalir de los demás vehículos similares.

1.3 MATERIALES UTILIZADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

A continuación se presenta una lista detallada de los materiales y sus características.

- Tubo de 1” en calibre 18 para el poste del manubrio, manubrio y piernas traseras así como alma interior de soporte para el asiento y en cal. 16 para tijera delantera.
- Tubo de 1 ¼” para chasis y telescopio.
- Tubo de 1 1/8” para hacer poste de asiento.
- PTR ligero de 1 ¼” por 1 ¾” para refuerzos del chasis y puntos de unión y soporte del poste del asiento.
- Lámina negra calibre 16 para soporte de la batería.
- Placa de 3/16” para soportes tipo “A” eje delantero y trasero y soporte del motor.
- Placa calibre 8 para soporte que permite el abatimiento del manubrio.
- Madera terciada de pino de 16 milímetros para piso.
- Solera de 2” para soporte de piso.

1.4 LISTA DE PARTES PARA CONSTRUIR EL CICLOMOTOR

CONCEPTO	CANTIDAD	COMPRADA	FABRICADA
Llanta 1.5" X 1.5" Rin 4"	2	X	
Cámara para llanta	2	X	
Sistema de freno con tambor y zapatas	2	X	
Eje para llanta 10 mm. X 180 mm. con bujes y tuercas	2	X	
Tuerca y contratuerca para tijera	2	X	
Tijera delantera	1		X
Tasa y porta tasa para telescopio	2	X	
Jaula con esferas de acero	2	X	
Rondana de 1" para telescopio	1	X	
Chasis	1		X
Sistema eléctrico	1	X	
Tubo telescópico de 1" para asiento	1		X
Tubo telescópico de 1 1/8" para asiento	1		X
Abrazadera para tubo telescópico de asiento	2	X	
Asiento	1	X	
Motor completo *	1	X	
Tramo de cadena paso 25 de 580 mm.	1	X	
Sprocket paso 25 de 47 dientes	1	X	
Tanque de gasolina de un litro con juego de mangueras	1	X	
Manubrio con poste en una pieza	1		X
Palanca de freno	2	X	
Acelerador tipo moto con interruptor tipo push botton	1	X	
Puños	2	X	
Batería	1	X	
Arnés de cables completo	1	X	
Chicote para acelerador	1	X	
Chicote para freno	2	X	
Ajustadores para chicotes	3	X	
Base de triplay de 19 mm.	1	X	
Antiderrapante auto adherirle para piso	1	X	
Hembra para abatir manubrio	1		X
Macho para abatir manubrio	1		X
Pata lateral	1	X	
Tensor para cadena de llanta trasera	2	X	
Tornillos fresados con tuerca de 1/4" X 1" para fijar piso	4	X	
Tornillo hexagonal de 1/4" X 1/2" para fijar tanque de gas	1	X	
Pzas. tipo "A" para tijera delantera	2		X
Salpicadera trasera	1	X	

1.5 BASES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Al estudiar mas de cerca todas las necesidades que debíamos cubrir con el producto en cuestión, para decidir las prestaciones que tendría el ciclomotor a construir, nos hemos percatado de cuán útil ha sido la fase previa de pruebas de sistemas diferentes (frenos, motores, transmisión, piezas de sujeción, etc.), en varios prototipos que a través del tiempo se fueron fabricando (ver la sección de prototipos desde fig. 1.0. En pág. 17, hasta fig. 1.7. En pág. 20), probando y mejorando hasta alcanzar el punto donde nos encontramos en este momento ya que todos los sistemas integrados nos dan el máximo rendimiento (economía, ergonomía, peso, facilidad de transporte, arranque fácil, frenado seguro, etc.)

CAPITULO 2

CONSTRUCCIÓN DEL CICLOMOTOR

2.0 INCLINACIÓN DE LLANTA DELANTERA “CASTER”

El ángulo de inclinación de la rueda delantera “caster” (glosario Pág. 121) ha sido cuidadosamente estudiado y probado en base a un sinnúmero de prototipos elaborados para este fin y otros que tienen usos parecidos, (ver figuras 1.0. a 1.7. de Págs. 17 a 20) pues tomando en cuenta que las llantas son de un diámetro pequeño, necesitábamos darle al ciclomotor un manejo confortable y seguro sobre todo en terrenos irregulares y vueltas. Lo anterior se logró con la mayor eficiencia al dejar el caster con un ángulo de inclinación de 7 grados.

2.1 PLANTA DE FUERZA (MOTOR)

Un problema que afrontamos desde el principio fue conseguir los motores. Para esto, teníamos dos grandes limitantes. Una era sin lugar a dudas el precio y la segunda era que necesitábamos suficiente potencia para mover ágilmente los 120 Kg de peso que decidimos transportar como máximo con el ciclomotor y deberíamos añadir a esto, altura de la ciudad de Pachuca que son 2440 metros sobre el nivel del mar (msnm.) (Ver glosario pag-119)

Para solucionar estas limitantes, determinamos que sólo podríamos hacer las pruebas en base a dos posibilidades:

Una, era instalar un motor con casi 3 caballos de fuerza que nos daría un arranque muy bueno pero una velocidad final bastante grande (no sería seguro pero no requeriríamos de reductor de velocidad) y la otra un motor de alrededor de 1hp pero con reductor de velocidad, lo que daría un buen par de arranque desde cero y una velocidad final alrededor de los 35 Km. por hora, suficientes para transportar personas con un riesgo mínimo.

La segunda opción fue siempre la más apropiada pero la más cara por necesitar una caja reductora de engranes acoplada al motor.

Al final da varios meses obtuvimos los motores que actualmente montamos en los ciclomotores y desplazan 43cc., acoplados a una caja reductora de engranes de 3 a 1 después de un embrague centrífugo en seco. (Figura 2.5).

Los motores vienen provistos de un ingenioso sistema de marcha-generator que logra hacer girar al motor cuando se le aplica voltaje y al hacer girar la marcha-alternador, entrega una diferencia de potencial capaz de recargar la batería y con la posibilidad de añadir al sistema, un conjunto de accesorios eléctricos como luces, etc, hasta una potencia de 10 Watts., etc.



Figura 2.0. Vistas del motor.

2.2 DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

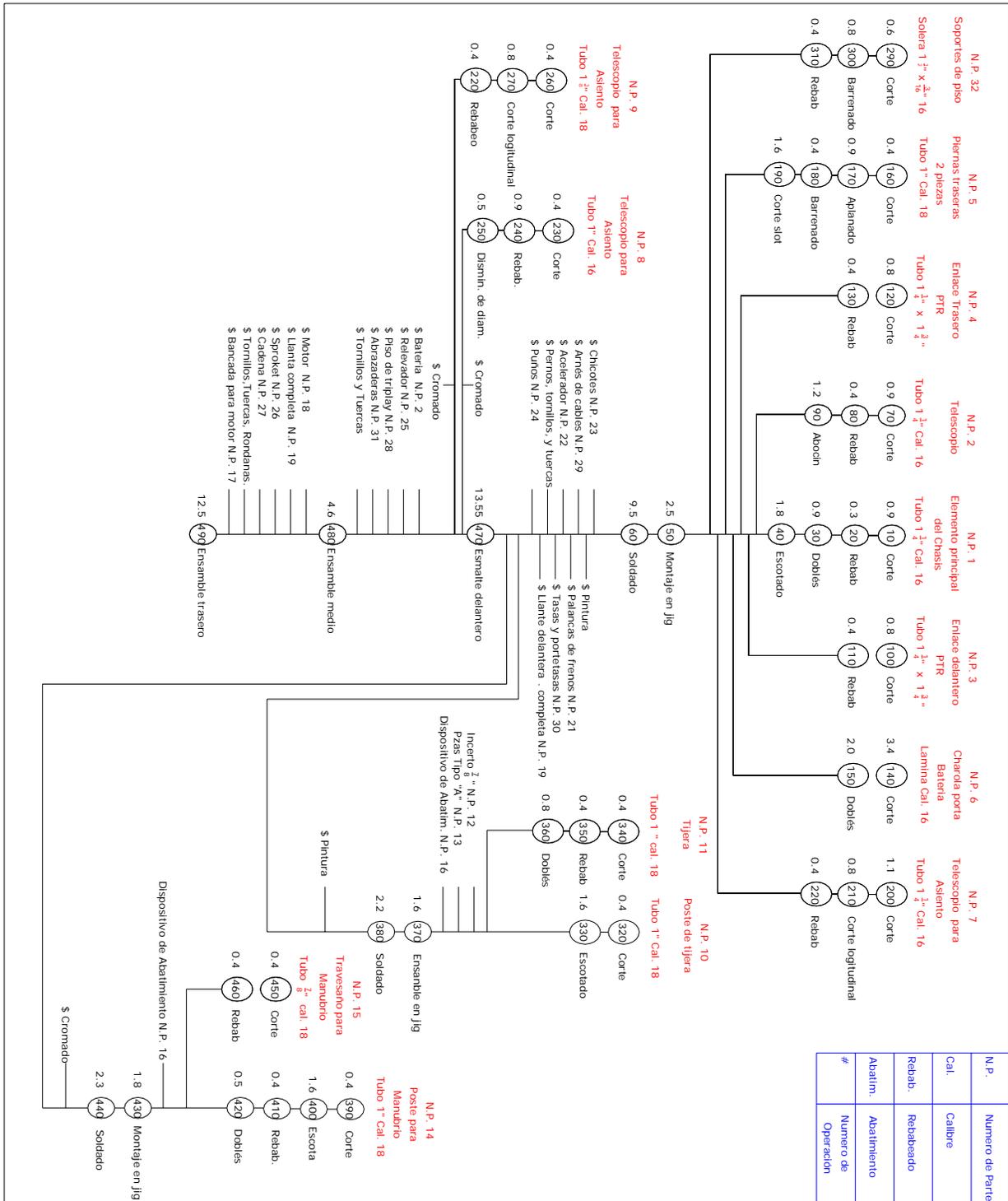


Figura B. Diagrama de proceso de operaciones

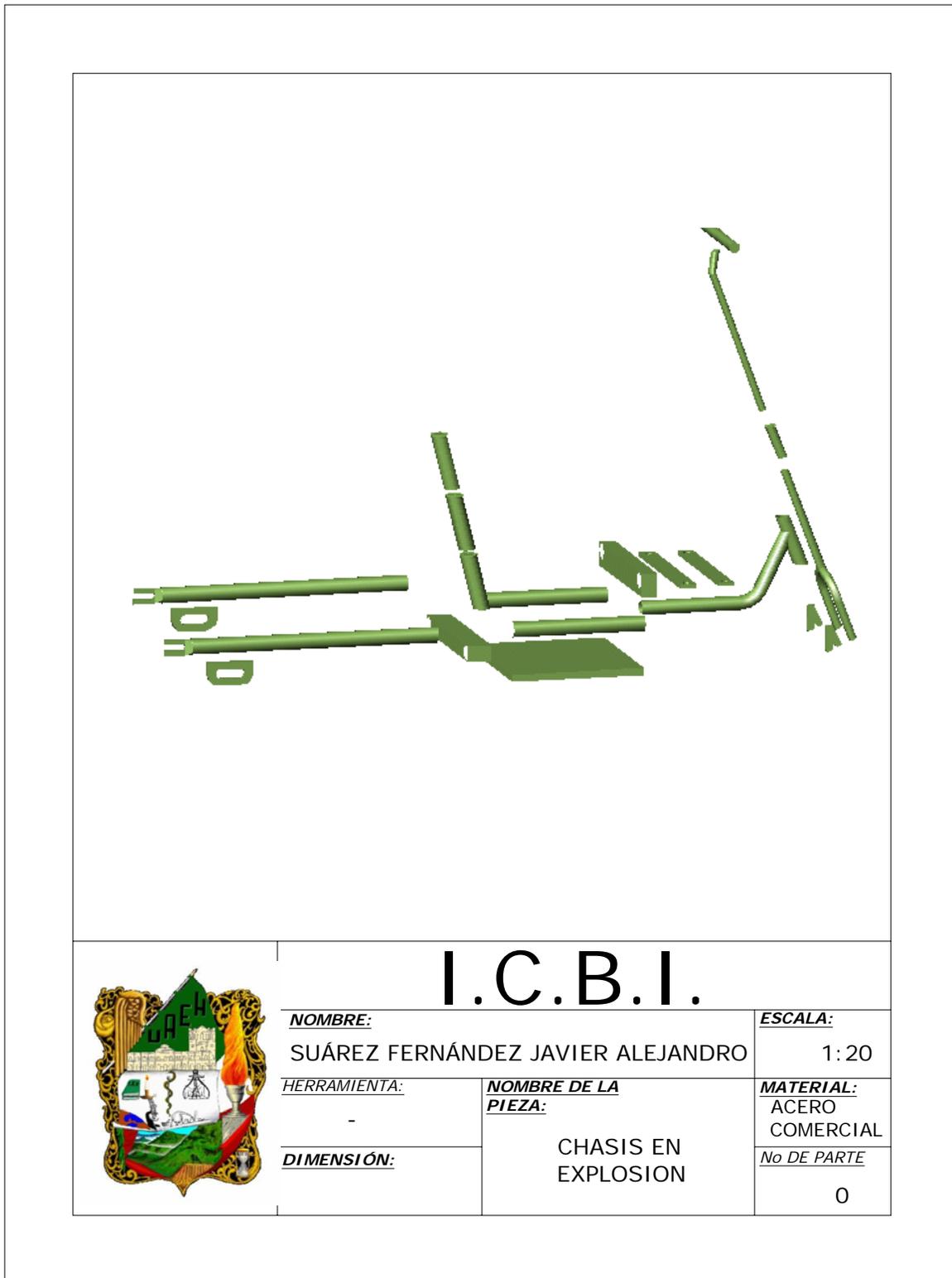
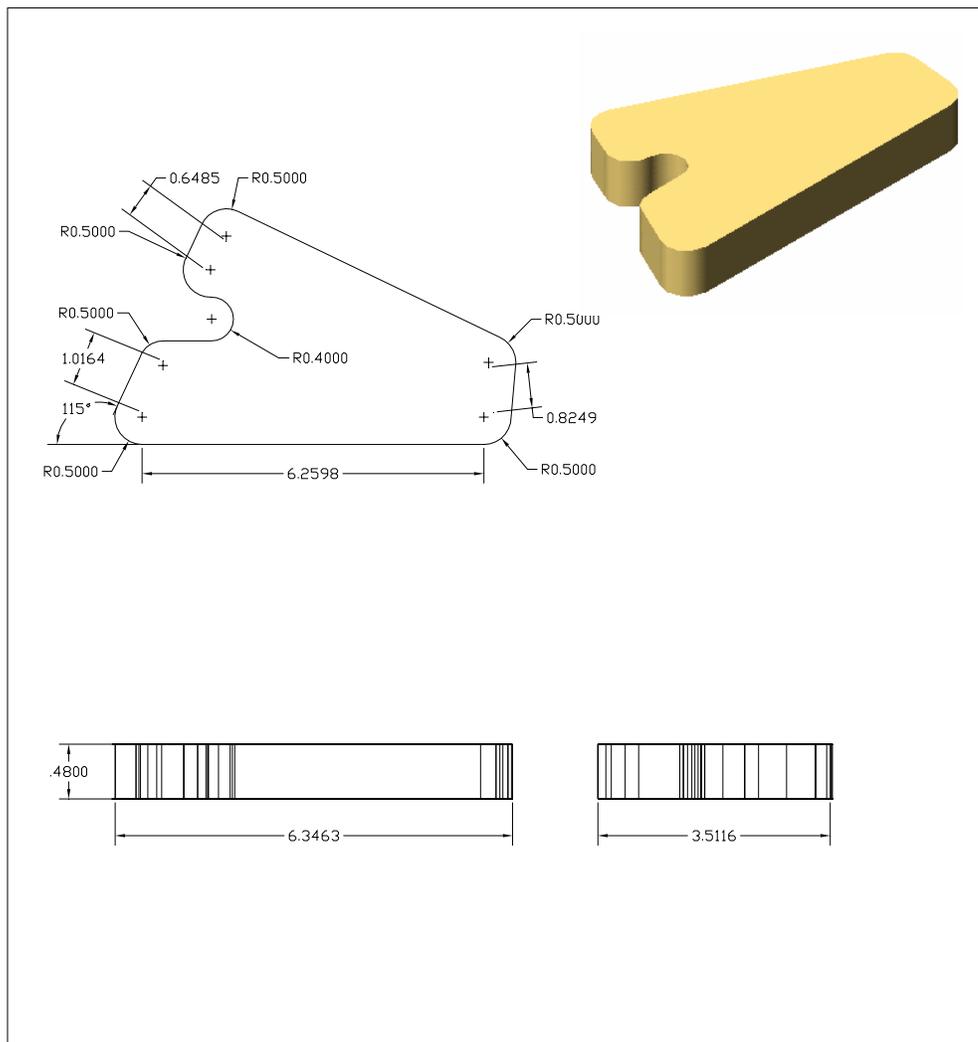


Figura C. Chasis en explosión



	I.C.B.I.	
	NOMBRE: SUÁREZ FERNÁNDEZ JAVIER ALEJANDRO	ESCALA: 1:1
	HERRAMIENTA: PLASMA	MATERIAL: ACERO COMERCIAL
	DIMENSIÓN: 1" CAL. 16	N° DE PARTE: 13
	NOMBRE DE LA PIEZA: PIEZA TIPO "A"	

Figura D Pieza tipo "A"

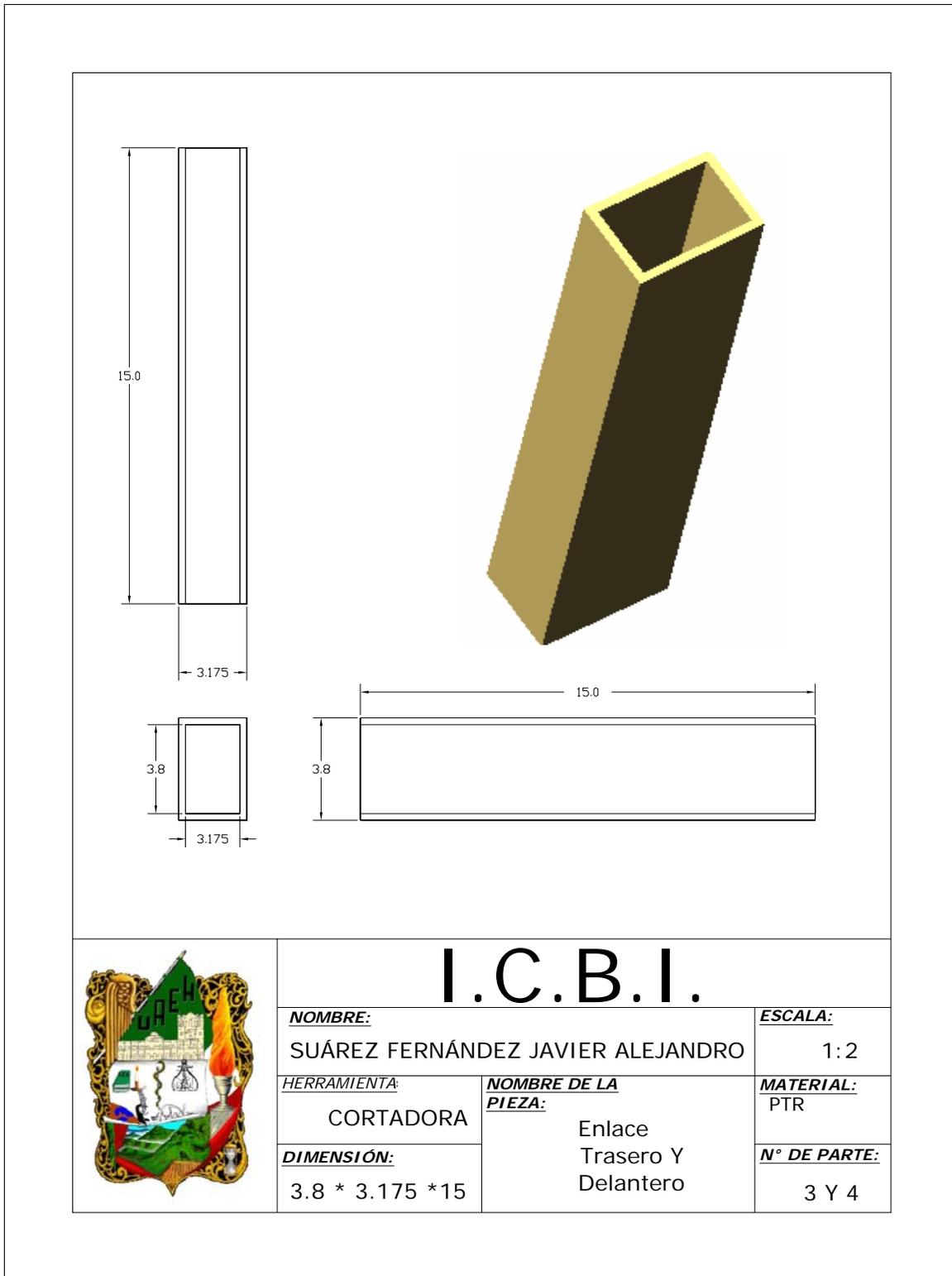


Figura E Enlace trasero y delantero

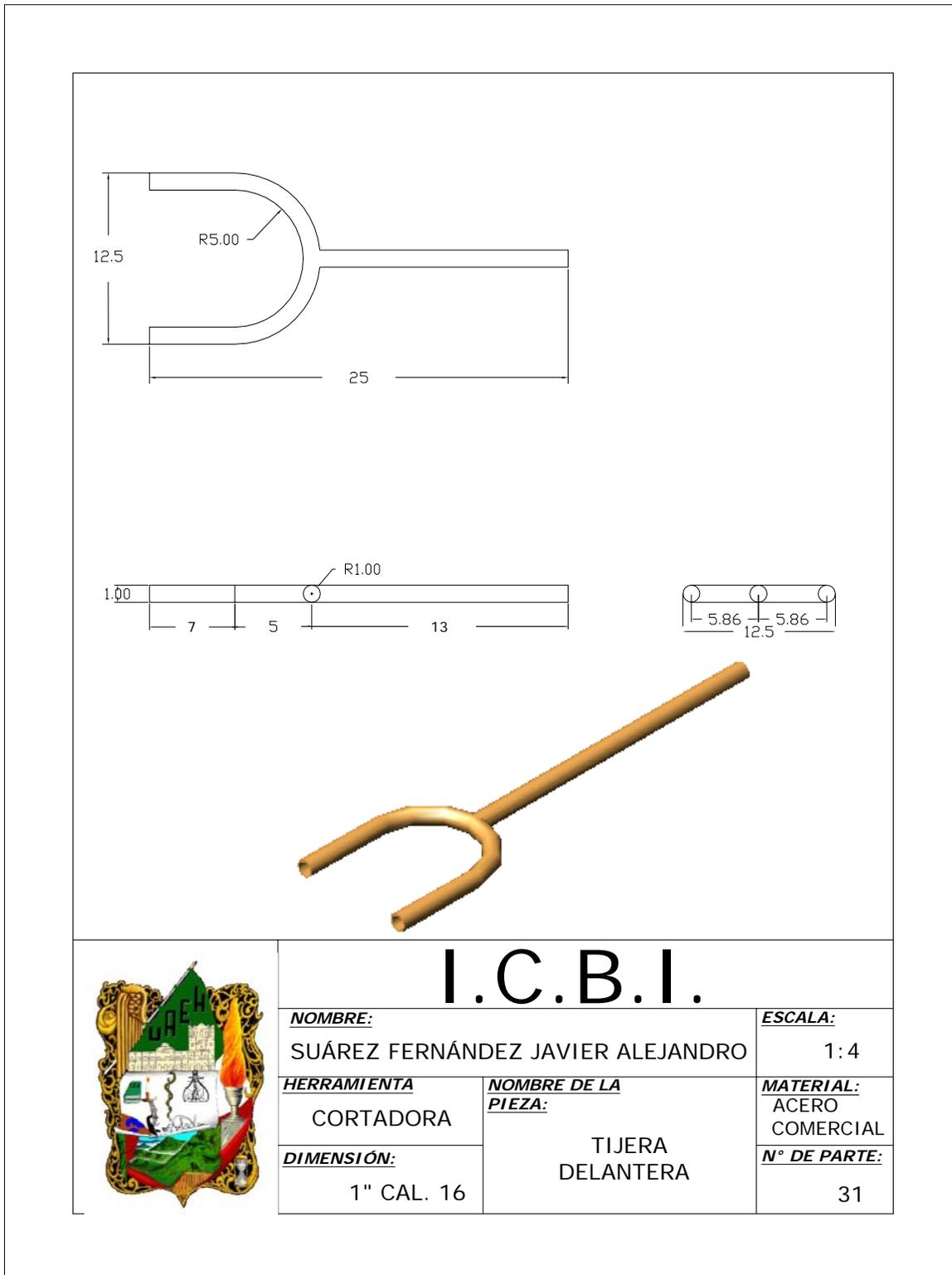


Figura F Tijera delantera

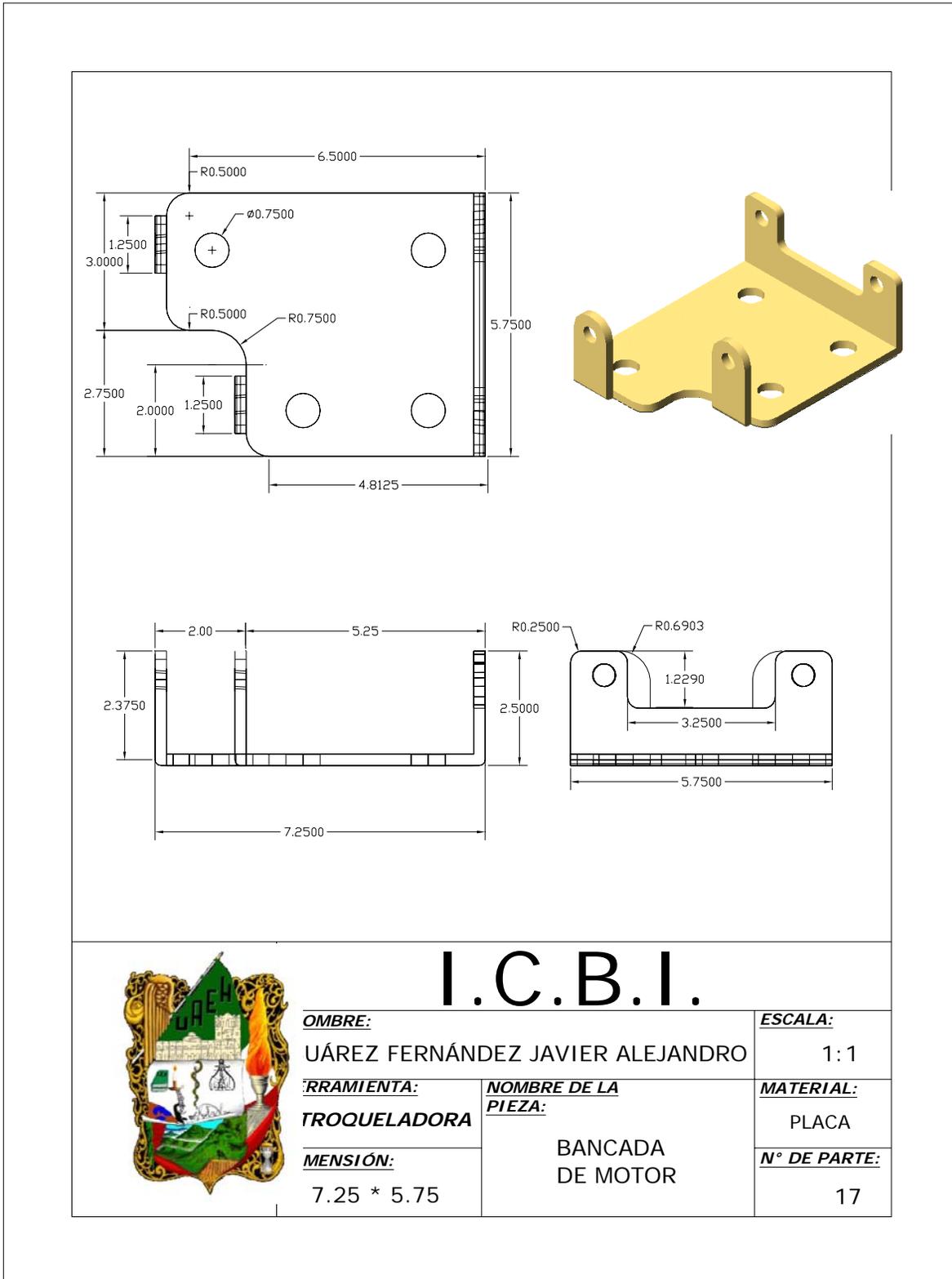


Figura G Bancada del motor

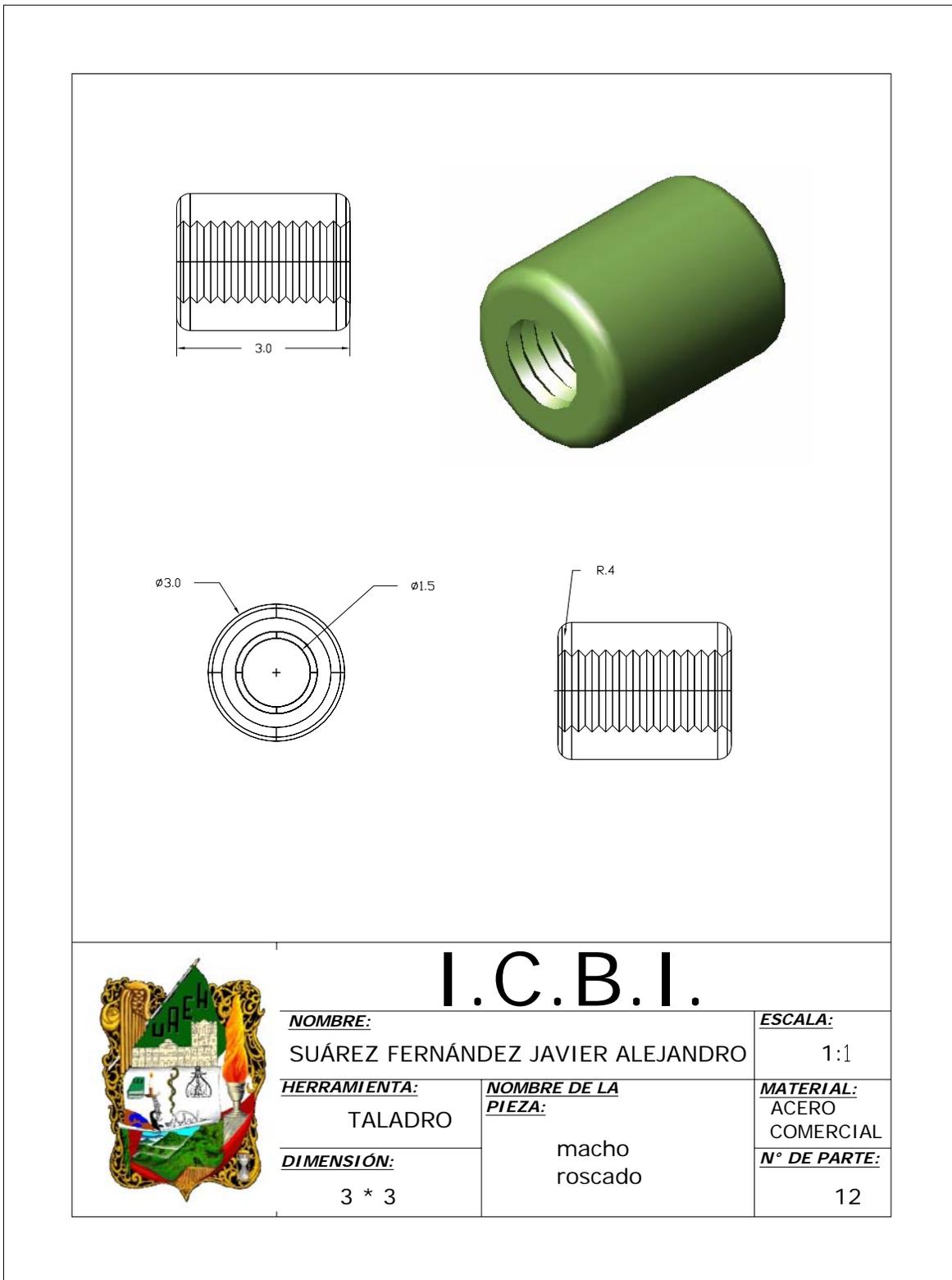


Figura H Macho roscado

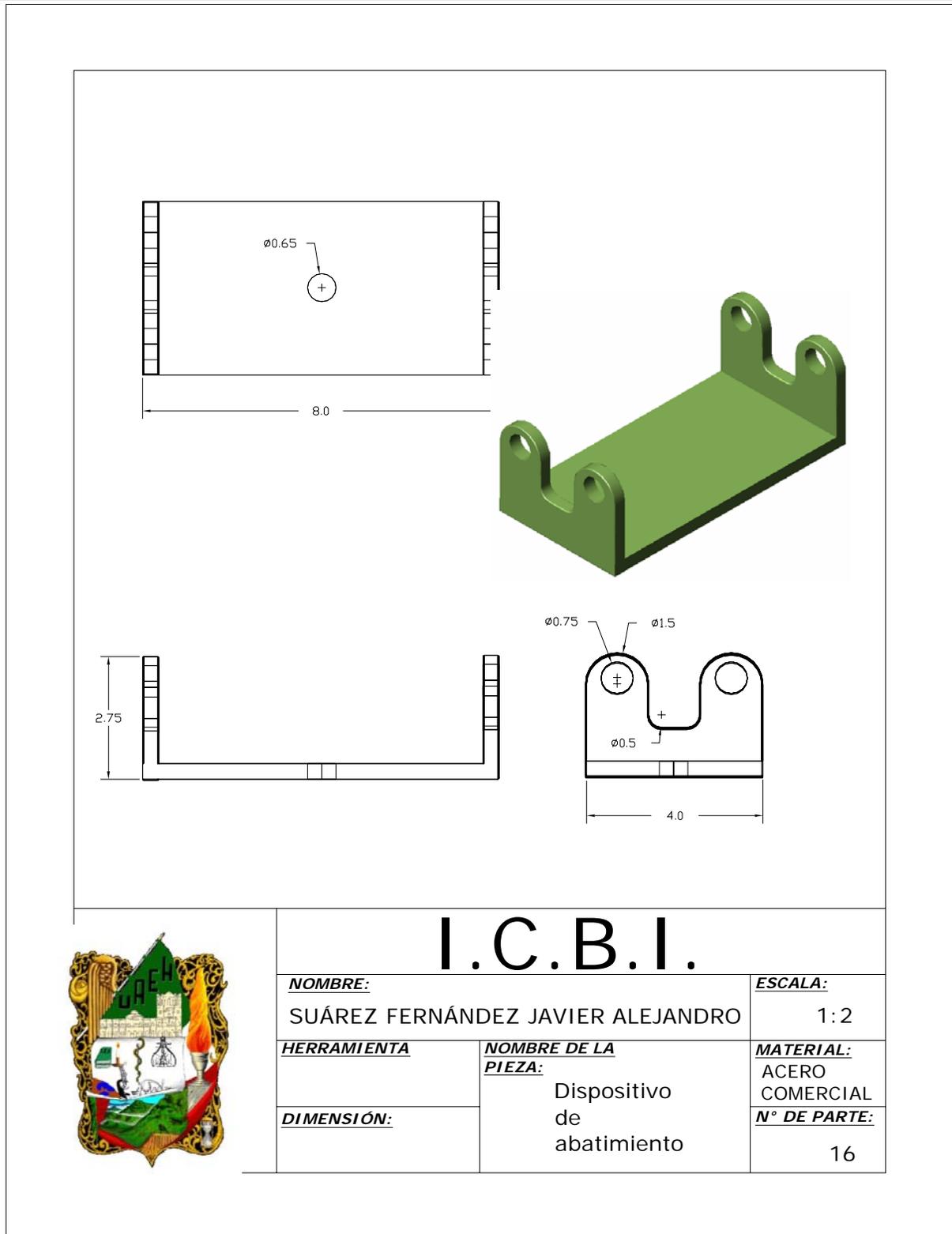
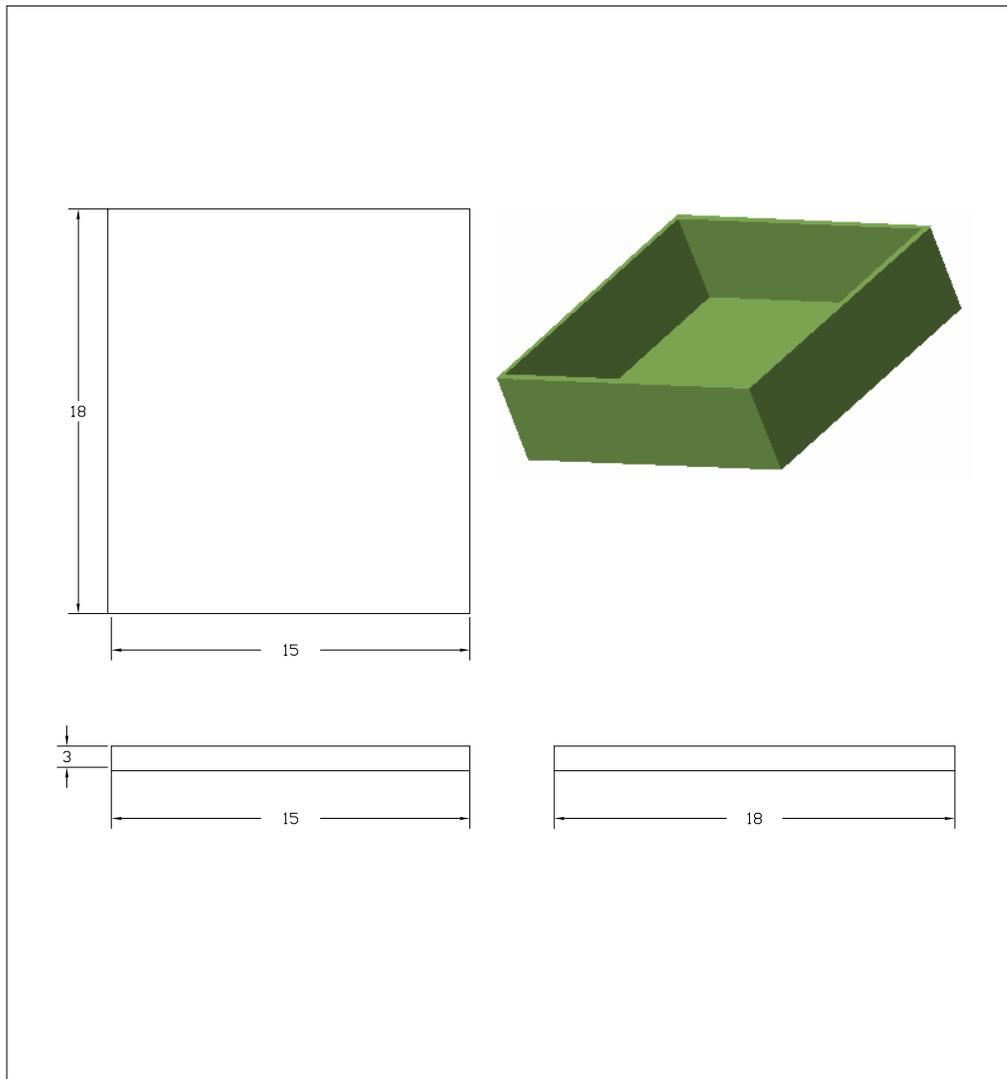


Figura I Pieza para abatir manubrio



	I.C.B.I.	
	NOMBRE: SUÁREZ FERNÁNDEZ JAVIER ALEJANDRO	ESCALA: 1:4
	HERRAMIENTA: DOBLADORA NIVLADORA	NOMBRE DE LA PIEZA: CHAROLA PORTA BATERIA
	DIMENSIÓN: 15*14*2	MATERIAL: ACERO COMERCIAL
		N° DE PARTE: 6

Figura J Charola porta-batería

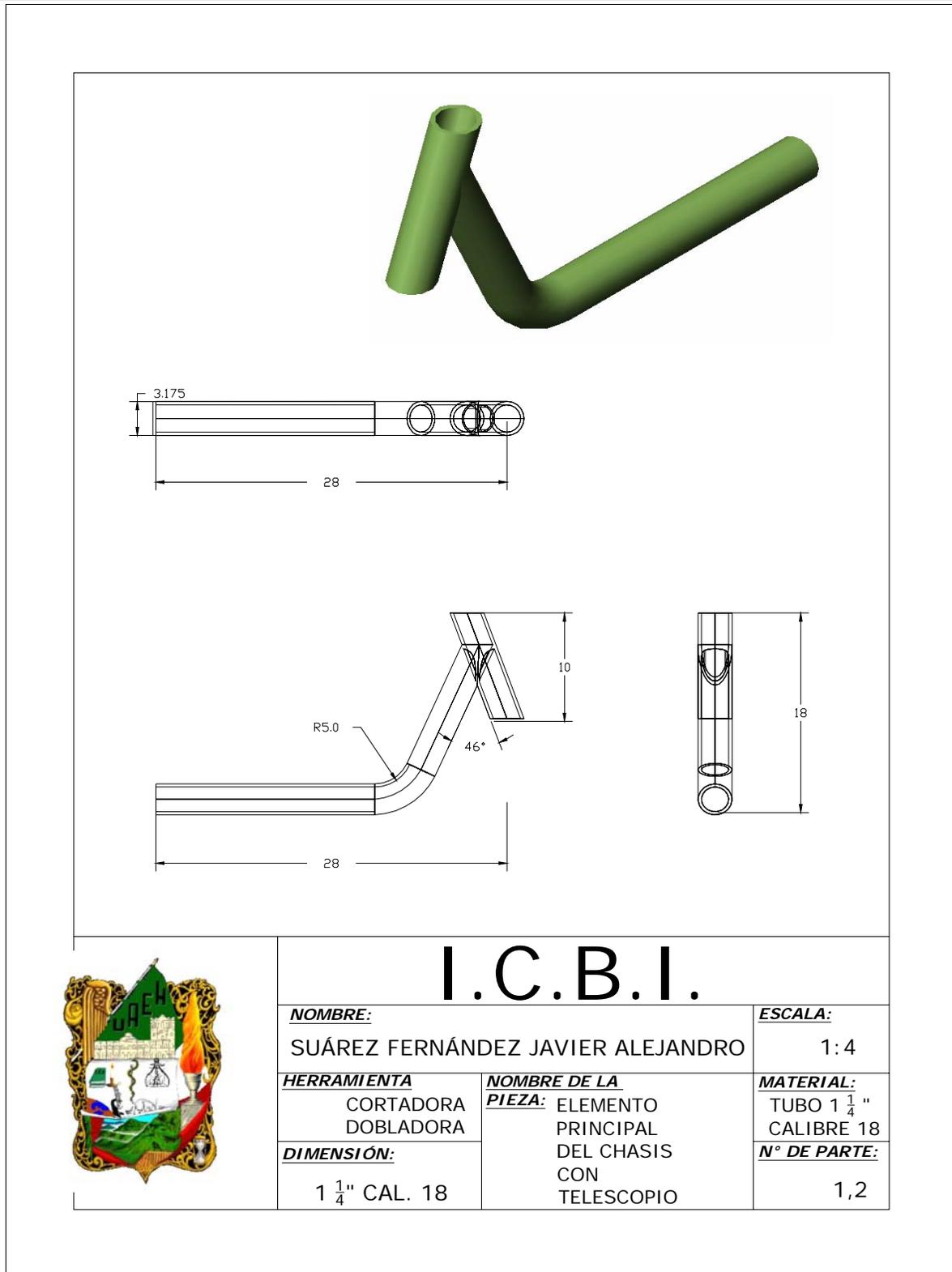


Figura K Elemento principal del chasis con telescopio

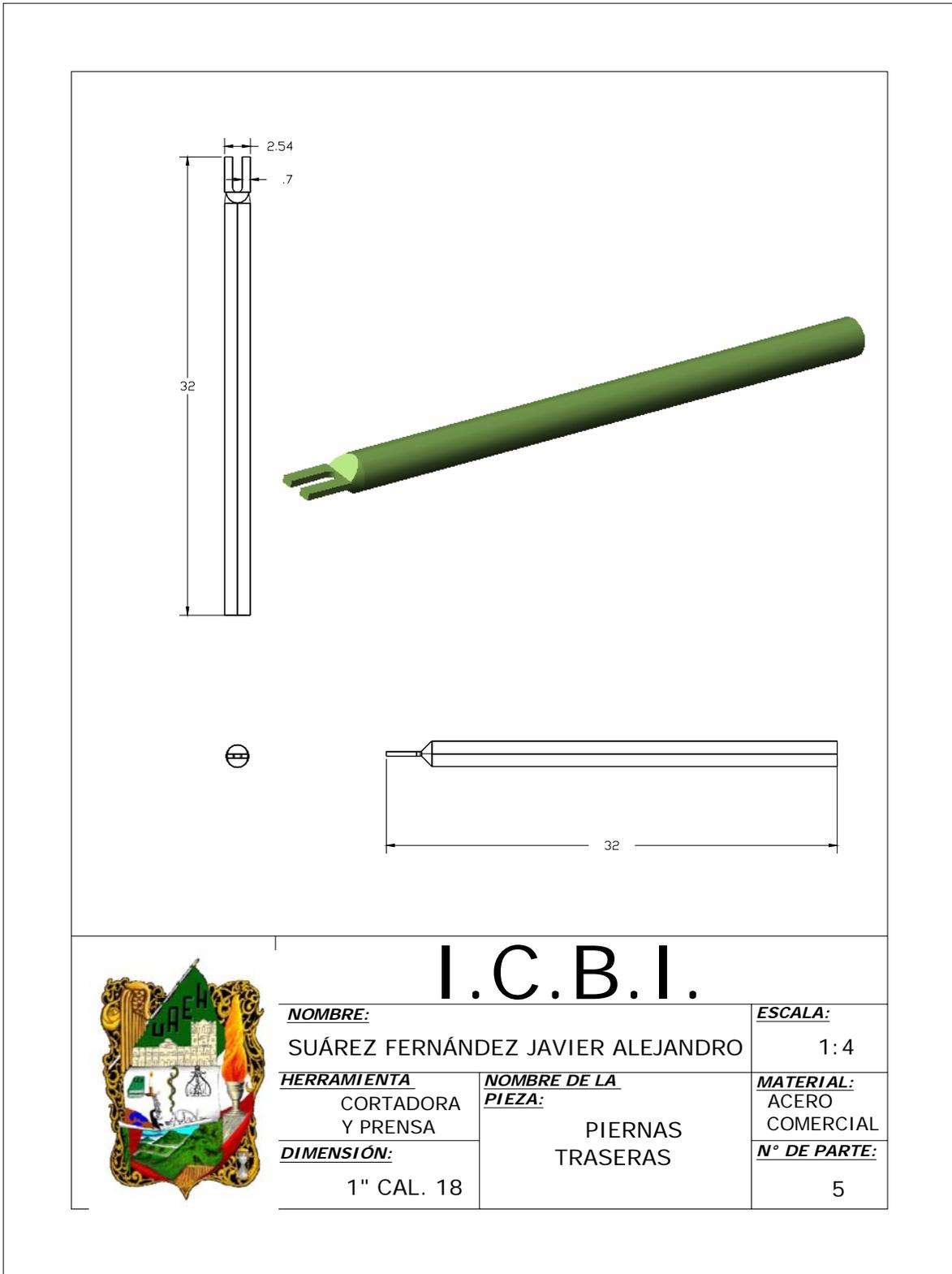


Figura L Piernas traseras

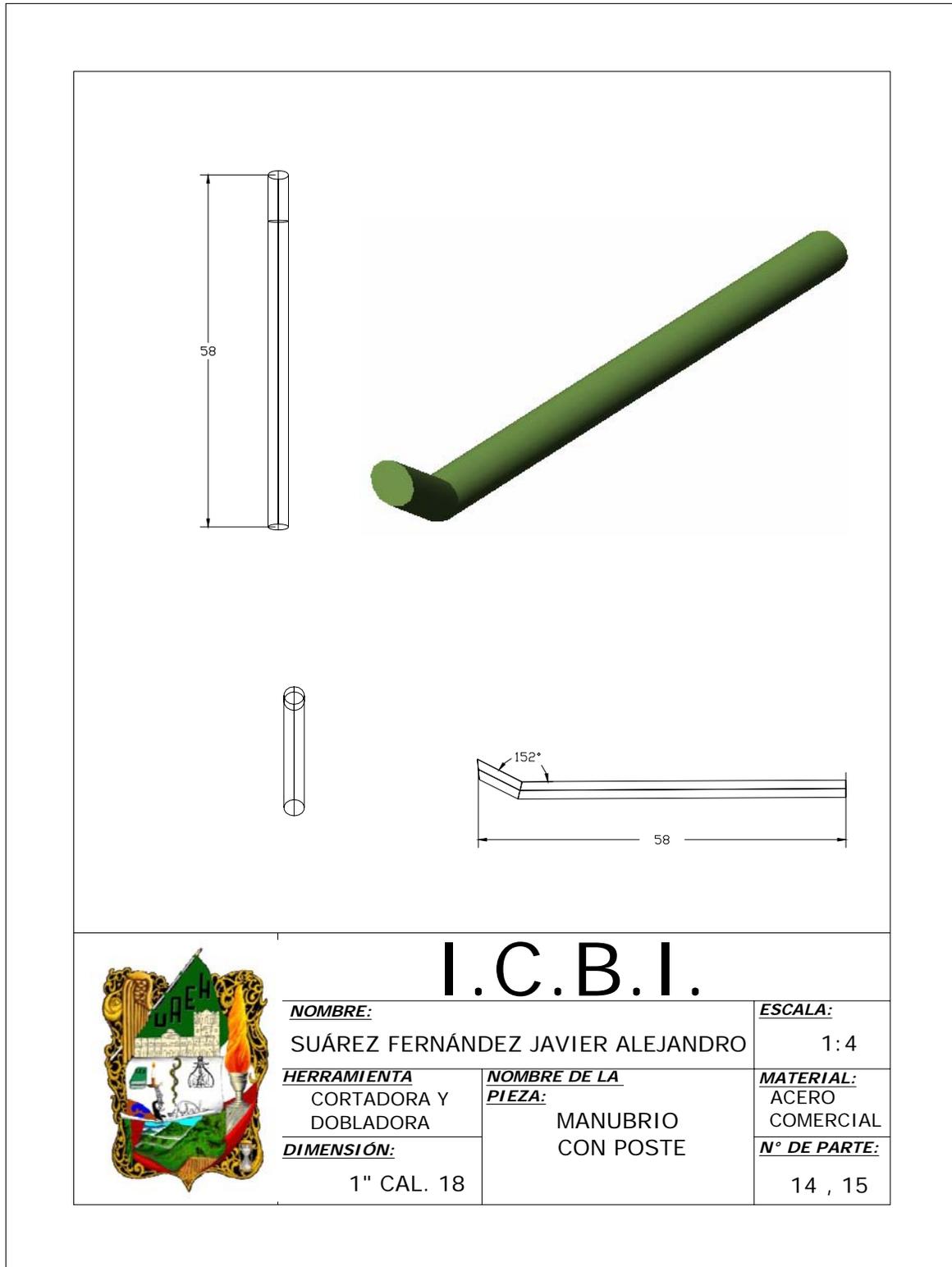


Figura M Manubrio con poste

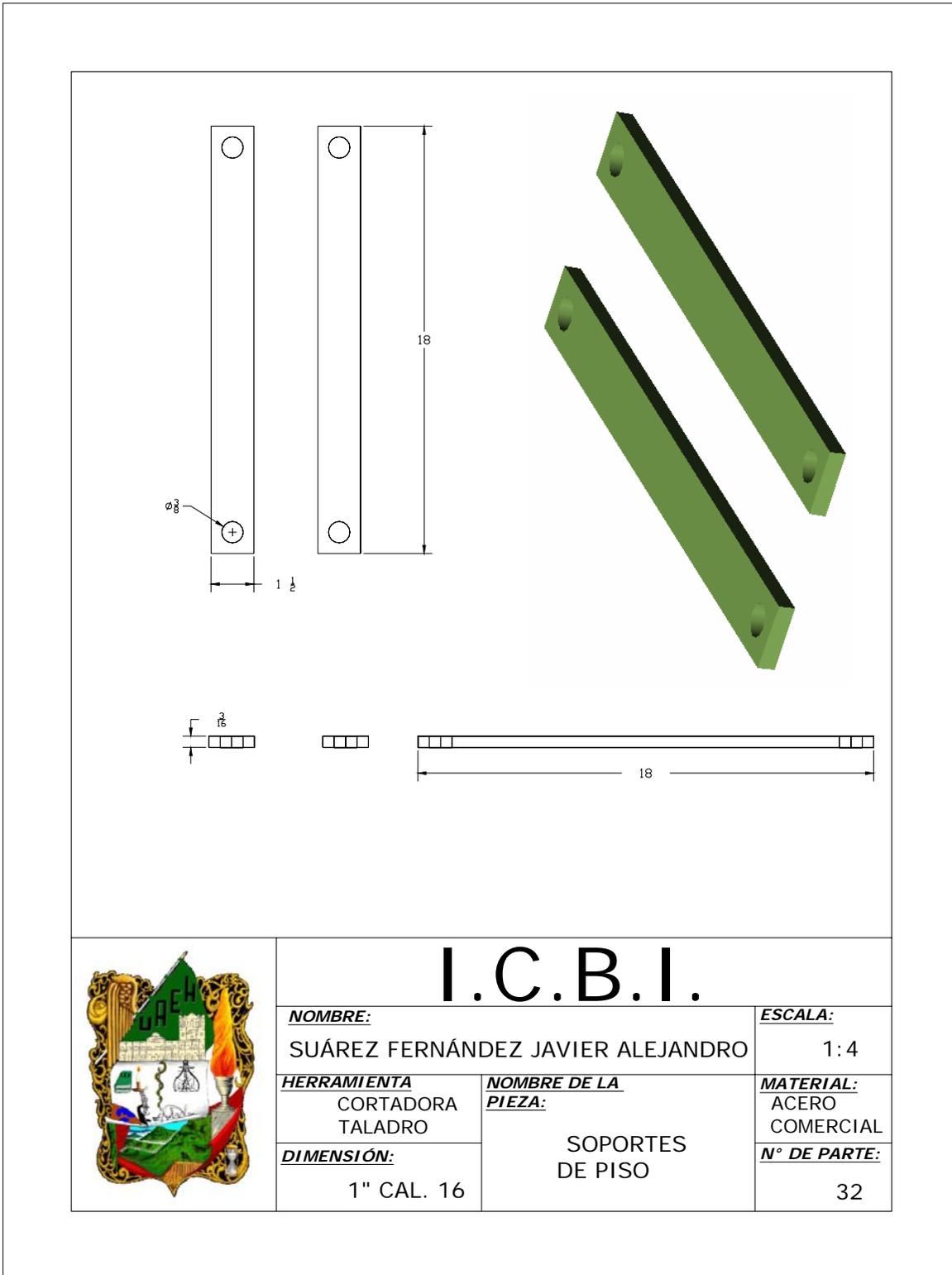


Figura N Soportes para piso

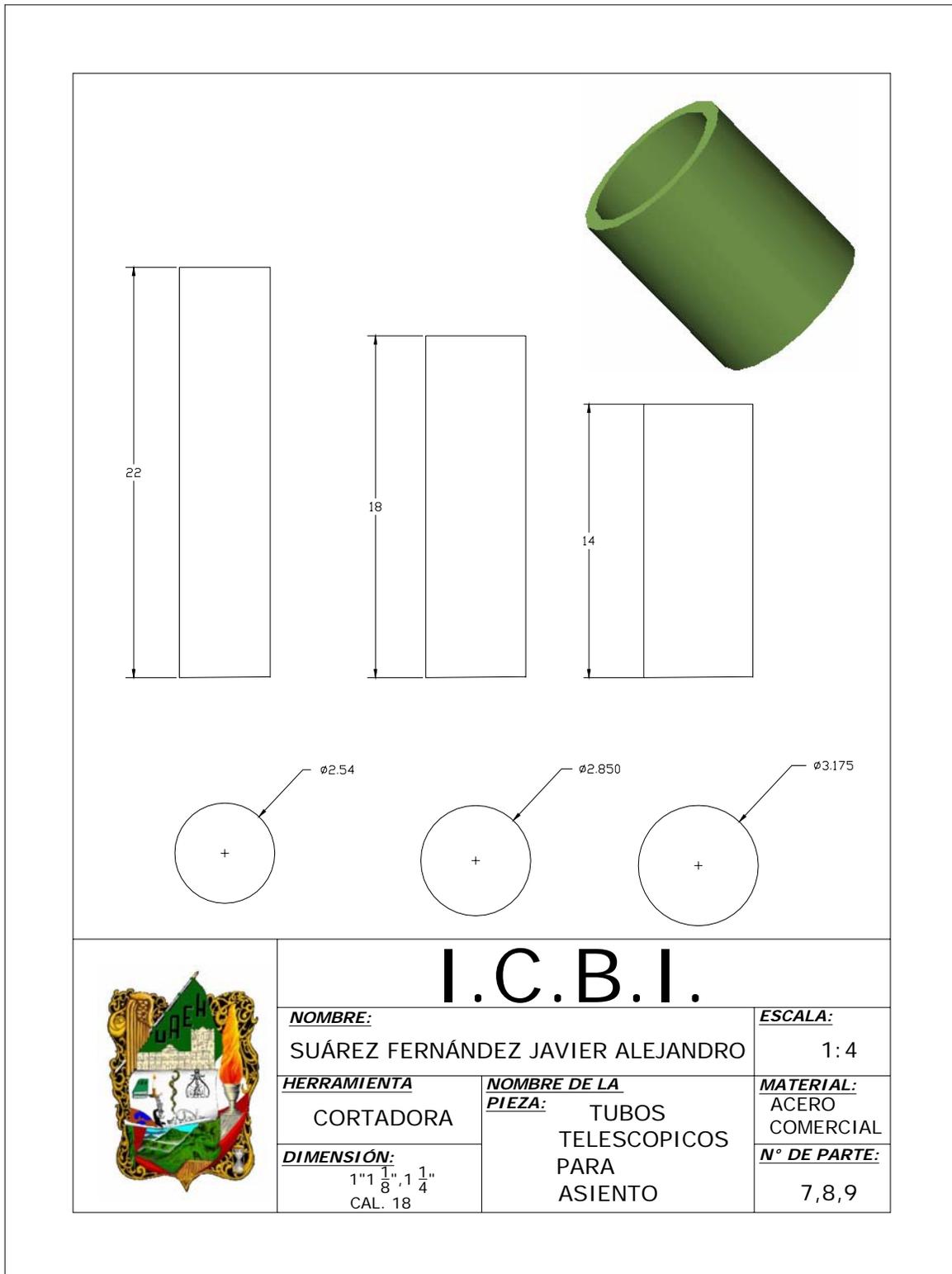


Figura O Tubos telescópicos para asiento

2.3 FASES DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CHASIS

En capítulos posteriores se describirá la “forma” tanto de preparación de partes (cortado, escotado, doblado, rebabeo, etc.) así como el ensamble de ellas, para formar el chasis con las características de resistencia y acabado que el mercado actual demanda.

2.4 HOJAS DE OPERACIONES

A continuación se muestran las hojas de todos los procesos que se realizan para la construcción del ciclomotor así como también las maquinarias y aditamentos y tiempos estándar

Hoja de operación # 10

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Elemento principal del chasis	No. de parte 1
Nombre de la operación Corte	Clasif. de maquinaria $\frac{1}{2}$ HP 110v	Tipo D-12"
Material Acero com. Tubo $1\frac{1}{4}$ " cal.16	Herramientas Cortadora de disco de 12"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.9	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

El elemento principal del chasis y el que recibe la mayor concentración de esfuerzo, es el tubo que vincula el telescopio (manubrio) y la parte posterior del ciclomotor, para lo cual se optó por construirlo con un tubo de diámetro generoso de pared gruesa ($1\frac{1}{4}$ " en cal. 16) misma que nos ayuda a lograr una mejor figura al doblarla en frío con la dobladora manual de radio fijo de 4" y permite depositar en el un cordón de soldadura de mayor calado y por consiguiente el aumento en resistencia a los esfuerzos cíclicos de tensión-torsión-tracción

Hoja de operación # 20

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Elemento principal del chasis	No. de parte 1
Nombre de la operación Rebabeo	Clasif. de maquinaria $\frac{1}{2}$ HP 110v	Tipo D - 6"
Material Acero com. Tubo $1\frac{1}{4}$ " cal.16	Herramientas Esmeril de banco con disco de 6"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.3	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación # 30

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Elemento principal del chasis	No. de parte 1
Nombre de la operación Doblado	Clasif. de maquinaria Manual radio fijo	Tipo 1
Material Acero com. Tubo 1 1/4 "cal.16	Herramientas Dobladora Manual de 2" de radio	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.9	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

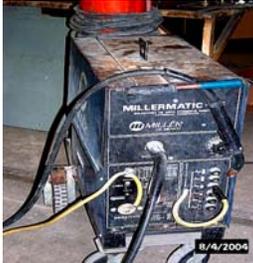
Hoja de operación # 40

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Elemento principal del chasis	No. de parte 1
Nombre de la operación Escotado	Clasif. de maquinaria 1 HP 220v	Tipo Chuck 3/4
Material Acero com. Tubo 1 1/4 "cal.16	Herramientas Taladro de Columna	Cantidad 1
Lubricante agua	Tiempo maquina min. 1.8	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación		# 50
Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Chasis	No. de parte 1
Nombre de la operación Montaje en Jig.	Clasif. de maquinaria Jig.	Tipo 1
Material Acero com. Tubo 1 1/4 " cal. 16	Herramientas Jig. Para Soldar	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 2.9	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	R e a l i z o Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie
		Descripción de la operación

Hoja de operación		# 60
Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Chasis	No. de parte -
Nombre de la operación Soldado	Clasif. de maquinaria soldadora de 220v 175 amp.	Tipo Mig
Material -	Herramientas Soldadora Mig-Weldr	Cantidad -
Lubricante no	Tiempo maquina min. 1.8	Piezas por unidad 10
Revizó Ing. Bautista	R e a l i z o Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie
		Descripción de la operación

Hoja de operación # 70

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Telescopio	No. de parte 2
Nombre de la operación Corte	Clasif. de maquinaria 1/2 HP 110v	Tipo D-12"
Material Acero com.Tubo 1 1/4 "cal.16	Herramientas Cortadora de disco de 12"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.9	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie
		<p align="center">Descripción de la operación</p> <p>El telescopio está fabricado en tubo de 1 1/4" en calibre 16, esto por la necesidad de que exista la mínima tolerancia con el tubo roscado de la tijera que va en su interior, mismos que se vinculan entre sí con tasa, porta tasas y jaula de balines, que permite girar sin fricción ni tolerancia y que es de 1 1/4" en cal. 16.</p> <p>El telescopio se compone por un segmento de 20 cm. de longitud cortado con máquina de disco de fricción el cual se rebabea con esmeril por el exterior y trompo neumático por el interior.</p>

Hoja de operación # 80

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Telescopio	No. de parte 2
Nombre de la operación Rebabeo	Clasif. de maquinaria 1/2 HP 110v	Tipo D - 6"
Material Acero com.Tubo 1 1/4 "cal.16	Herramientas Esmeril de banco con disco de 6"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.4	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie
		<p align="center">Descripción de la operación</p> <p>Para este paso, es preciso lograr un rebabeo a 90 grados, pues en los dos extremos se montan las tasas a presión. Se necesita abocinar ambos extremos para que los portatasas, (que tienen el mismo diámetro exterior del telescopio), entren en él a presión.</p> <p>En esta etapa se ocupa una pieza torneada en cold roll de 2" de diámetro fabricada en material 10-48 con un proceso de cementado para endurecer la capa superficial y evitar el desgaste por uso constante.</p>

Hoja de operación # 90

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Telescopio	No. de parte 2
Nombre de la operación Abocardado	Clasif. de maquinaria 10000lb. 110v	Tipo Hidraulico
Material Acero com. Tubo 1 1/4 "cal. 16	Herramientas Prensa Hidraulica de 10000 lb/inc	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 1.2	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	R e a l i z o Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie
		<p align="center">Descripción de la operación</p> <p>Para lograr el abocardado en cuestión, se hace una especie de mandril de dos diámetros con el trozo de barra de 2" para que al introducirlo a presión con la prensa hidráulica en ambos extremos de telescopio, éste se abocine y el diámetro interior quede de la misma medida que el por tatasas, logrando con esto el ajuste perfecto entre ellas al introducir las una adentro de la otra.</p>

Hoja de operación # 100

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Enlace Delantero	No. de parte 3
Nombre de la operación Corte	Clasif. de maquinaria 1/2 HP 110v	Tipo D - 12"
Material PTR 1 1/4" x 1 3/4"	Herramientas Cortadora de Discos	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.8	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	R e a l i z o Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie
		<p align="center">Descripción de la operación</p> <p>Estos enlaces han sido elegidos en PTR de 1 1/4" X 1 3/4" por ser los vinculadores de las partes frontal y trasera, aparte de ser el soporte donde descansa el telescopio del asiento y representar ahí uno de los puntos que reciben mayor esfuerzo del ciclomotor.</p> <p>Gracias a la pared gruesa de este elemento, nos permite colocar un cordón de soldadura suficientemente grueso para evitar las fallas por fatiga originadas por la carga que sobre ellos descansa al desplazarse. Cuestión que se incrementa enormemente cuando el ciclomotor es usado en superficies muy irregulares y/o a velocidades altas y/o por usuarios pesados.</p>

Hoja de operación # 110

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Enlace Delantero	No. de parte 3
Nombre de la operación Rebabeo	Clasif. de maquinaria 1/2 Hp 110v	Tipo D-6"
Material Acero com. Tubo 1 1/4 "cal. 16	Herramientas Esmeril de banco con disco de 6"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.4	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación # 120

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Enlace Tracero	No. de parte 4
Nombre de la operación Corte	Clasif. de maquinaria 1/2 HP 110v	Tipo D - 12"
Material PTR 1 1/4" x 1 3/4"	Herramientas Cortedora de Discos	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.8	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Estos enlaces han sido elegidos en PTR de 1 1/4" X 1 3/4" por ser los vinculadores de las partes frontal y trasera, aparte de ser el soporte donde descansa el telescopio del asiento y representar ahí uno de los puntos que reciben mayor esfuerzo del ciclomotor.
Gracias a la pared gruesa de este elemento, nos permite colocar un cordón de soldadura suficientemente grueso para evitar las fallas por fatiga originadas por la carga que sobre ellos descansa al desplazarse. Cuestión que se incrementa enormemente cuando el ciclomotor es usado en superficies muy irregulares y/o a velocidades altas y/o por usuarios pesados.

Hoja de operación # 130

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Enlace Tracero	No. de parte 4
Nombre de la operación Rebabeo	Clasif. de maquinaria 1/2" Hp 110v	Tipo D-6"
Material Acero com. Tubo 1 1/4 "cal.16	Herramientas Esmeril de banco con disco de 6"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.4	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación # 140

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Charola Porta Bateria	No. de parte 6
Nombre de la operación Corte	Clasif. de maquinaria Manual max. calibre 16	Tipo Neumatica
Material Lamina Negra cal. 16	Herramientas Niveladora Neumatica	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 3.4	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Es hecho de lámina negra cal. 16 de 3 X 1.2 m cortado en cizalla mecánica de golpe. Primero se traza la hoja completa y son cortadas previamente las tiras de 20 cm. por el ancho de la hoja. Después se cortan los cuadrados, mismos que se les hace un saque cuadrado en todas sus esquinas de 3X3 cm. con niveladora neumática manual.

Para después doblar todas las cejas a 90 grados en dobladora de muelas manual y formar la charola que alojará a la batería. Todas las uniones son soldadas en su totalidad para darle rigidez al complejo y lograr mayor resistencia, pues la batería posee demasiado peso con relación a su volumen

Hoja de operación # 150

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Charola Porta Bateria	No. de parte 6
Nombre de la operación Doblés	Clasif. de maquinaria 10000 lb/inc 110v	Tipo Hidraulica
Material Lamina Negra cal. 16	Herramientas Prensa Hidraulica sobre Matriz PTR	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 2.0	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie
		Descripción de la operación

Hoja de operación # 160

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Piernas Traceras	No. de parte 5
Nombre de la operación Corte	Clasif. de maquinaria ½" Hp 110v	Tipo D- 12"
Material Tubo Comercial 1" cal. 18	Herramientas Cortadora de Disco de 12"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.4	Piezas por unidad 2
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie
		Descripción de la operación Son fabricadas con tramos de 45 cm. de tubo de 1" cal 18, al que uno de sus extremos se le achata con una pieza hecha ex profeso para este fin montada en prensa hidráulica. Después de esta fase es montada al taladro de columna y barrenado en el lado aplanado al centro y a 3 cm. del borde con broca de 3/8" para posteriormente y con la planta de corte de plasma, hacerle 2 cortes paralelos desde el barreno hacia el borde y lograr un tipo de slot con el fin de poder darle ajuste en ese punto, a la cadena de transmisión, gracias a que con esto se permite el desplazamiento hacia delante y atrás del eje de la llanta trasera.

Hoja de operación # 170

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Piernas Traceras	No. de parte 5
Nombre de la operación Aplanado	Clasif. de maquinaria 10000 lb/inc 110v	Tipo Hidraulica
Material Tubo Comercial 1" cal. 18	Herramientas Prensa Hidraulica c/Dado de acero	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.9	Piezas por unidad 2
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación # 180

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Piernas Traceras	No. de parte 5
Nombre de la operación Corte	Clasif. de maquinaria $\frac{1}{2}$ " Hp 110v	Tipo Chuck hasta $\frac{3}{4}$
Material Tubo Comercial 1" cal. 18	Herramientas Taladro de columna	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.4	Piezas por unidad 2
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación # 190

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Piernas Traceras	No. de parte 5
Nombre de la operación Corte Slot	Clasif. de maquinaria Max $\frac{3}{4}$ 220v 50a	Tipo Aire Comprimido
Material Tubo Comercial 1" cal. 18	Herramientas Cortadora de Plasma	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 1.6	Piezas por unidad 2
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación # 200

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Tubo Telescopico Para Asiento	No. de parte 7
Nombre de la operación Corte	Clasif. de maquinaria $\frac{1}{2}$ " Hp 110v	Tipo D- 12"
Material Tubo Comercial 1 $\frac{1}{4}$ " cal. 16	Herramientas Cortadora de Disco de 12"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 1.1	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Para esta fase se necesitan tres tubos, uno de 1" en cal 16 de 25 cm. de largo y otro de la misma longitud y calibre pero en 1 1/8" y el tercero es un segmento de 17 cm. de largo en 1 1/4" mismo calibre.

El mas delgado es montado a la prensa con un disminuido de diámetro para cerrarlo a 7/8" con el objeto de hacerlo medida estándar para que ajuste en la brida que viene con todos los asientos de bicicleta del mercado. El objetivo principal es que el asiento pueda ser sustituido por el consumidor final a su gusto y conveniencia

Hoja de operación # 210

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Tubo Telescopio Para Asiento	No. de parte 7
Nombre de la operación Corte Longitudinal	Clasif. de maquinaria Max $\frac{3}{4}$ 220v 50a	Tipo Aire Comprimido
Material Tubo Comercial 1 $\frac{1}{4}$ " cal. 16	Herramientas Cortadora de Plasma	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.8	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación # 220

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Tubo Telescopico Para Asiento	No. de parte 7
Nombre de la operación Rebabeo	Clasif. de maquinaria $\frac{1}{2}$ " Hp 110v	Tipo D- 6"
Material Tubo Comercial 1 $\frac{1}{4}$ " cal. 16	Herramientas Esmeril de Banco de Disco de 6"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.9	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación # 230

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Tubo Telescopio Para Asiento	No. de parte 8
Nombre de la operación Corte	Clasif. de maquinaria ½ Hp 110v	Tipo D- 12"
Material Tubo Comercial 1" cal. 16	Herramientas Cortadora de Disco de 12"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.4	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación # 240

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Tubo Telescopico Para Asiento	No. de parte 8
Nombre de la operación Rebabeo	Clasif. de maquinaria ½ Hp 110v	Tipo D- 12"
Material Tubo Comercial 1" cal. 16	Herramientas Cortadora de Disco de 12"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.9	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación # 250

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Tubo Telescopio Para Asiento	No. de parte 8
Nombre de la operación Disminución de Diametro	Clasif. de maquinaria 10 000 lb/in	Tipo Hidraulica
Material Tubo Comercial 1" cal. 16	Herramientas Prensa Hidraulica	Cantidad 1
Lubricante Aceite	Tiempo maquina min. 0.5	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	R e a l i z o Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación # 260

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Tubo Telescopico Para Asiento	No. de parte 9
Nombre de la operación Corte	Clasif. de maquinaria $\frac{1}{2}$ " Hp 110v	Tipo D- 12"
Material Tubo Comercial $1 \frac{1}{8}$ " cal. 16	Herramientas Cortadora de Disco de 12"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.4	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	R e a l i z o Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación # 270

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Tubo Telescopio Para Asiento	No. de parte 9
Nombre de la operación Corte Longitudinal	Clasif. de maquinaria Max $\frac{3}{4}$ " 220v 50a	Tipo Aire Comprimido
Material Tubo Comercial 1 $\frac{1}{8}$ " cal. 16	Herramientas Cortadora de Plasma	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.8	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie
		Descripción de la operación

Hoja de operación # 280

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Tubo Telescopico Para Asiento	No. de parte 9
Nombre de la operación Rebabeo	Clasif. de maquinaria $\frac{1}{2}$ " Hp 110v	Tipo D- 6"
Material Tubo Comercial 1 $\frac{1}{8}$ " cal. 18	Herramientas Esmeril de Banco de Disco de 6"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.4	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie
		Descripción de la operación

Hoja de operación # 290

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Soporte Para Piso	No. de parte 32
Nombre de la operación Corte	Clasif. de maquinaria $\frac{1}{2}$ Hp 110v	Tipo D-12"
Material Solera $1\frac{1}{2}$ " x $\frac{3}{16}$ "	Herramientas Cortadora de Disco 12"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.6	Piezas por unidad 2
Revizó Ing. Bautista	R e a l i z o Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación #300

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Soporte Para Piso	No. de parte 32
Nombre de la operación Barrenado	Clasif. de maquinaria 1" Hp 220v	Tipo Chuck $\frac{3}{4}$
Material Solera $1\frac{1}{2}$ " x $\frac{3}{16}$ "	Herramientas Taladro de Columna	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.8	Piezas por unidad 2
Revizó Ing. Bautista	R e a l i z o Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación # 310

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Soporte Para Piso	No. de parte 32
Nombre de la operación Rebabeo	Clasif. de maquinaria 1/2 Hp 110v	Tipo D-6"
Material Solera 1 1/2" x 3/16"	Herramientas Esmeril de Banco disco de 6"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.4	Piezas por unidad 2
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación #320

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Poste de Tijera	No. de parte 10
Nombre de la operación Corte	Clasif. de maquinaria 1/2 Hp 110v	Tipo D-12"
Material Tubo Comercial 1" Cal 18	Herramientas Cortadora de Disco de 12"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.4	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación # 330

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Poste de Tijera	No. de parte 10
Nombre de la operación Escotado	Clasif. de maquinaria 1 Hp 220v	Tipo Chuck 3/4"
Material Tubo Comercial 1" Cal. 18	Herramientas Taladro de Columna	Cantidad 1
Lubricante Agua	Tiempo maquina min. 1.6	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación #340

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Tijera	No. de parte 11
Nombre de la operación Corte	Clasif. de maquinaria 1/2" Hp 110v	Tipo D-12"
Material Tubo Comercial 1" Cal 18	Herramientas Cortadora de Disco de 12"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.4	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Es hecha con tubo de 30 cm. en 1" y calibre 16, doblada en dobladora manual a un diámetro de 4" y una curvatura de 180 grados, (ver fig. 3.15.) a la que se le suelda un segmento del mismo tubo pero de 23 cm. escotado en uno de sus extremos de igual manera que la explicación del proceso anterior y por el otro es roscado con una cuerda especial (para bicicletas) de 34 hilos por pulgada

Hoja de operación # 350

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Tijera	No. de parte 11
Nombre de la operación Rebabeo	Clasif. de maquinaria 1/2" Hp 110v	Tipo D-6"
Material Tubo Comercial 1" Cal. 18	Herramientas Esmeril de Banco Disco 6"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.4	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



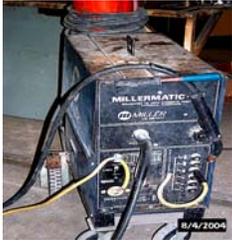
Descripción de la operación

Hoja de operación #360

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Tijera	No. de parte 11
Nombre de la operación Doblés	Clasif. de maquinaria Radio Fijo	Tipo Manual
Material Tubo Comercial 1" Cal 18	Herramientas Dobladora Manual de Radio 2"	Cantidad 1
Lubricante Aceite	Tiempo maquina min. 0.8	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación		# 370
Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Tijera con Poste	No. de parte -
Nombre de la operación Ensamble en Jig	Clasif. de maquinaria Jig.	Tipo Clamps
Material -	Herramientas Jig para Soldar	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 1.6	Piezas por unidad 2
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie
		Descripción de la operación -

Hoja de operación		# 380
Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Tijera con Poste	No. de parte -
Nombre de la operación Soldado	Clasif. de maquinaria Soldadora 220v 50a	Tipo Mig
Material -	Herramientas Soldadora Mig-Weldr	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 2.2	Piezas por unidad 2
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie
		Descripción de la operación -

Hoja de operación # 390

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Poste para Manubrio	No. de parte 14
Nombre de la operación Corte	Clasif. de maquinaria ½"Hp 110v	Tipo D-12"
Material Tubo Comercial 1" Cal.18	Herramientas Cortadora de Disco 12"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.4	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación #400

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Poste para Manubrio	No. de parte 14
Nombre de la operación Escotado	Clasif. de maquinaria 1 Hp 220v	Tipo Chuck ¾
Material Tubo Comercial 1"Cal. 18	Herramientas Taladro de Columna	Cantidad 1
Lubricante Agua	Tiempo maquina min. 1.6	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	Realizo Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación # 410

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Poste para Manubrio	No. de parte 14
Nombre de la operación Rebabeo	Clasif. de maquinaria 1/2"Hp 110v	Tipo D-6"
Material Tubo Comercial 1" Cal.18	Herramientas Esmeril de Banco Disco de 6"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 0.4	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	R e a l i z o Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación #420

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Poste para Manubrio	No. de parte 14
Nombre de la operación Doblés	Clasif. de maquinaria Radio de 2"	Tipo Manual
Material Tubo Comercial 1"Cal. 18	Herramientas Dobladora Manual 2"	Cantidad 1
Lubricante Aceite	Tiempo maquina min. 0.5	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	R e a l i z o Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación # 430

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Manubrio Completo	No. de parte -
Nombre de la operación Montaje en Jig	Clasif. de maquinaria Jig	Tipo Champs
Material -	Herramientas Soldadora en Jig	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 1.8	Piezas por unidad 2
Revizó Ing. Bautista	Realizó Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie
		Descripción de la operación -

Hoja de operación #440

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Manubrio Completo	No. de parte -
Nombre de la operación Soldado	Clasif. de maquinaria Soldadora 220v 50a	Tipo Mig
Material -	Herramientas Soldadora Mig-Wetder	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 2.3	Piezas por unidad 2
Revizó Ing. Bautista	Realizó Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie
		Descripción de la operación -

Hoja de operación # 450

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Travesaño para Manubrio	No. de parte 15
Nombre de la operación Corte	Clasif. de maquinaria ½ Hp 110v	Tipo D-12"
Material Tubo Comercial 7/8" Cal 18	Herramientas Cortadora de Disco 12"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina mín. 0.4	Piezas por unidad 2
Revizó Ing. Bautista	R e a l i z o Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación #460

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Travesaño para Manubrio	No. de parte 15
Nombre de la operación Rebabeo	Clasif. de maquinaria ½ Hp 110v	Tipo D-6"
Material Tubo Comercial 7/8" Cal. 18	Herramientas Esmeril de Banco Disco de 6"	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina mín. 0.4	Piezas por unidad 1
Revizó Ing. Bautista	R e a l i z o Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie



Descripción de la operación

Hoja de operación # 470

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Ensamble Delantero	No. de parte -
Nombre de la operación Corte	Clasif. de maquinaria -	Tipo -
Material -	Herramientas Desarmadores, Llaves Españolas y Pinzas	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 13.5	Piezas por unidad 15
Revizó Ing. Bautista	Realizó Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie
		Descripción de la operación -

Hoja de operación #480

Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Ensamble Medio	No. de parte -
Nombre de la operación Rebabeo	Clasif. de maquinaria -	Tipo -
Material -	Herramientas Desarmadores, Llaves Allen y Llaves Españolas	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 4.6	Piezas por unidad 7
Revizó Ing. Bautista	Realizó Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie
		Descripción de la operación -

Hoja de operación		# 490
Empresa Vehiculos econo-portatiles	Nombre de la pieza Ensamble Trasero	No. de parte -
Nombre de la operación Corte	Clasif. de maquina -	Tipo -
Material -	Herramientas Desarmadores y Llaves Españolas	Cantidad 1
Lubricante No	Tiempo maquina min. 12.5	Piezas por unidad 5
Revizó Ing. Bautista	R e a l i z o Suárez Fernández Javier Alejandro	Producción En serie
		Descripción de la operación
Empty space for description		

2.5 INTEGRACIÓN DE TODAS LAS PIEZAS EN JIG DE SOLDADO



Figura 2.1. Integración de las piezas en “jig” de soldado.



Figura 2.2. Otra vista del “jig” soldando el chasis.

De forma especial, se diseñó y construyó este “jig” (glosario pág. 119) de ensamble para soldado, que permite sostener en un lugar determinado cada pieza y confinarla en su posición por medios mecánicos para que al enfriarse la soldadura recién aplicada, no se desarrollen tensiones que tuerzan al chasis y sus partes y la otra razón es que todos los chasises queden idénticos.

En una mesa de placa de hierro de $\frac{1}{2}$ ” de espesor, se han acomodado segmentos de ángulo de $\frac{3}{4}$ ” que alojan con una mínima tolerancia a todos los elementos del chasis que son sujetos a la placa por prensas tipo C de accionamiento lineal con liberación rápida y que nos dan un soporte adecuado mientras son soldados todos los elementos. (Figuras 2.1. y 2.2. pág. Anterior).

El soporte que mencionamos arriba, nos ayuda a que el soldado sea mucho más rápido pues las piezas están fijas en su lugar y no hay necesidad de maniobrar con piezas sueltas.

Una vez terminado de soldar por la parte superior, el chasis es liberado y se soldan por la parte de abajo todos los puntos que no se alcanzaron por el lado de arriba.

Lo anterior logra que los chasises sean todos iguales y que se evite así, el ajuste de piezas por cada uno. (ver Figura 2.3. Chasis completamente soldado)

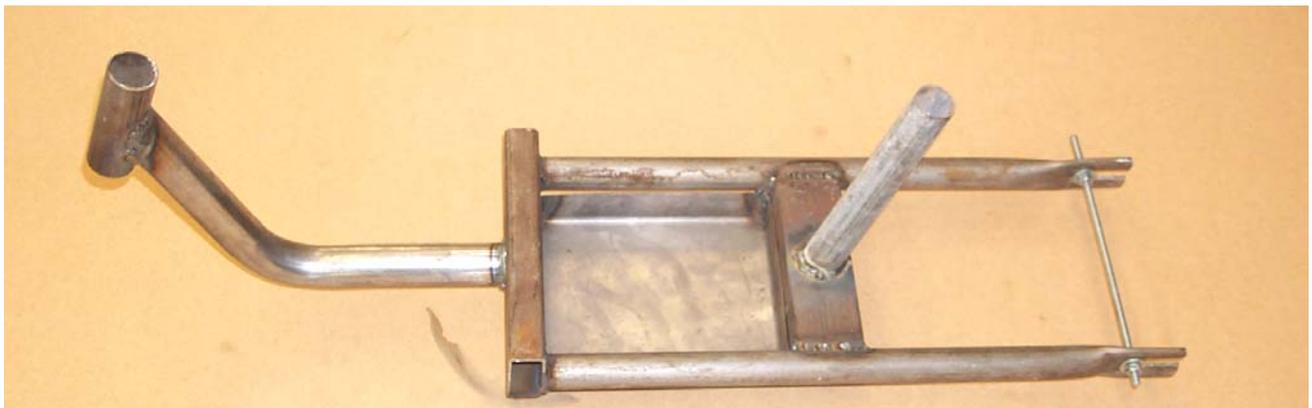


Figura 2.3. Chasis completamente soldado.

2.6 PROCESO DE LIMPIEZA DEL CHASIS

Es realizado con una solución de sosa diluida en agua. Al sumergirse la pieza a limpiar en tinajas que contienen esta solución, empieza un proceso de decapado en donde la superficie del material es liberada de grasa y preparada para recibir la pintura.

La pieza deberá permanecer por tiempo no estándar, ya que la capa a remover es diferente de acuerdo al lote de material, por lo que se necesita supervisión constante para no dejarlas más tiempo (pues empieza un proceso de adelgazamiento del material) o por el contrario se puede quedar con residuos que impidan la adecuada adherencia de la pintura.

Se deberá dejar escurrir y secar de preferencia al sol para que la superficie quede completamente libre del líquido antes de entrar al proceso de pintura.

NOTA: El proceso anterior es maquinado fuera de la fábrica.

2.7 PROCESO DE PINTURA

El proceso de pintura seleccionado para el acabado del chasis es pintura electrostática horneada, con el que se logra un depósito de pintura de aproximadamente .3 mm de grueso y que es prácticamente irremovible aparte de ofrecer una vista lustrosa que muy difícilmente otra forma de aplicación de pintura nos puede igualar.

Lo anterior es gracias a que el horneado le da dureza y brillo a la capa de pintura y la forma de aplicación es más limpio y mucho más fácil de hacer, todo esto a cambio de un incremento del 200% en el costo del proceso de pintado.

Este proceso se manda a maquilar pues la inversión inicial no es costosa).

La forma de pintura antes mencionada se comparó con la manera convencional de pintura con pistola de aire, aplicando un esmalte acrílico de muy buena calidad.

Pero tomando en cuenta el tiempo de duración de uno y otros tipos de pintura, nos da como resultante 5 veces más de duración la electrostática horneada por sobre la pintura de un esmalte acrílico aplicado con pistola, por lo que la elección del sistema electrostático de pintura fue directo.

NOTA: El proceso anterior es maquilado fuera de la fábrica.

2.8 DISEÑO DEL CIRCUITO ELÉCTRICO

El circuito eléctrico del que dispone el ciclomotor para realizar las funciones del arranque y paro del motor, es bastante sencillo y se encuentra alimentado por una batería de 12 voltios y 4 amperes . con una protección para sobrecargas brindada por un fusible de 10 amperes.

2.8.1 BATERÍA

La fuente de corriente eléctrica del vehículo en cuestión, es proporcionada por una batería seca sellada con una entrega de corriente máxima por hora de 4 Amperes.

Es compacta, pues sólo mide 14 centímetros de ancho por 10 de alto y 6 de espesor y pesa sólo 1.2 kg. Lo que nos permite acomodarla en el lugar dispuesto para ello, sin que se note, aparte de que gracias a su poco peso, no hay desbalances indeseables al manejar el ciclomotor.

2.8.2 RELEVADOR

Este dispositivo eléctrico, nos permite conectar la corriente de la batería, directamente al sistema de arranque del motor (marcha), con sólo un botón monoestable del tipo “push botton” (glosario Pág. 119), y evitar, gracias al bajo consumo de corriente de la marcha, un costoso interruptor magnético comúnmente llamado automático, (glosario Pág. 119) que por otra parte son demasiado grandes.

2.8.3 REGULADOR DE CORRIENTE

Este dispositivo electrónico cumple la función de entregar un voltaje constante para recargar a la batería cuando el motor está girando y entregando una diferencia de potencial irregular.

2.8.4 BOTÓN PARA ENCENDIDO MONOESTABLE

Este dispositivo está compuesto por un par de contactos de cobre, separados por un resorte, que al oprimirlo cierra un circuito de manera momentánea. Este interruptor es monoestable, es decir que sólo permanece en una posición, que en este caso es normalmente abierto y sólo conecta al momento de oprimirlo y cuando se suelta, libera inmediatamente el cortocircuito que realiza.

2.8.5 INTERRUPTOR DE LLAVE

Este interruptor tiene la finalidad de poner en circuito abierto una tierra de la bobina (glosario Pág. 119) para permitir que el motor arranque y en el otro sentido ponerlo a tierra, cuando se quiere apagar.

2.8.6 FUSIBLE Y PORTA FUSIBLE

El fusible que protege a éste sistema eléctrico es de 10 amperes de capacidad y es de cristal “tipo americano”. Se escogió precisamente este tipo, porque el repuesto es fácilmente adquirible en negocios del sector eléctrico automotriz. El porta fusible es de plástico con cierre a presión lo que garantiza el adecuado aislamiento del elemento con los demás componentes y cables.

2.8.7 DIAGRAMA DEL SISTEMA ELÉCTRICO

El circuito eléctrico del ciclomotor se ha desarrollado en base al práctico sistema de marcha-alternador con que viene provisto el motor. Sin duda, ha sido una interesante incorporación, que nos brinda un arranque fácil, inmediato, eficaz y sobre todo, cómodo. En el diseño del circuito nos hemos abocado a resolverlo de forma tan sencilla, que tan sólo con unos cuantos elementos eléctricos y electrónicos, logramos todo el funcionamiento de una manera eficaz, por lo que es sumamente compacto y con elementos comunes, evitando con esto costosas reparaciones y sobre todo se otorga la ventaja de que dichas reparaciones las pueda realizar cualquier técnico eléctrico. (ver figura 2.4 pag. siguiente)

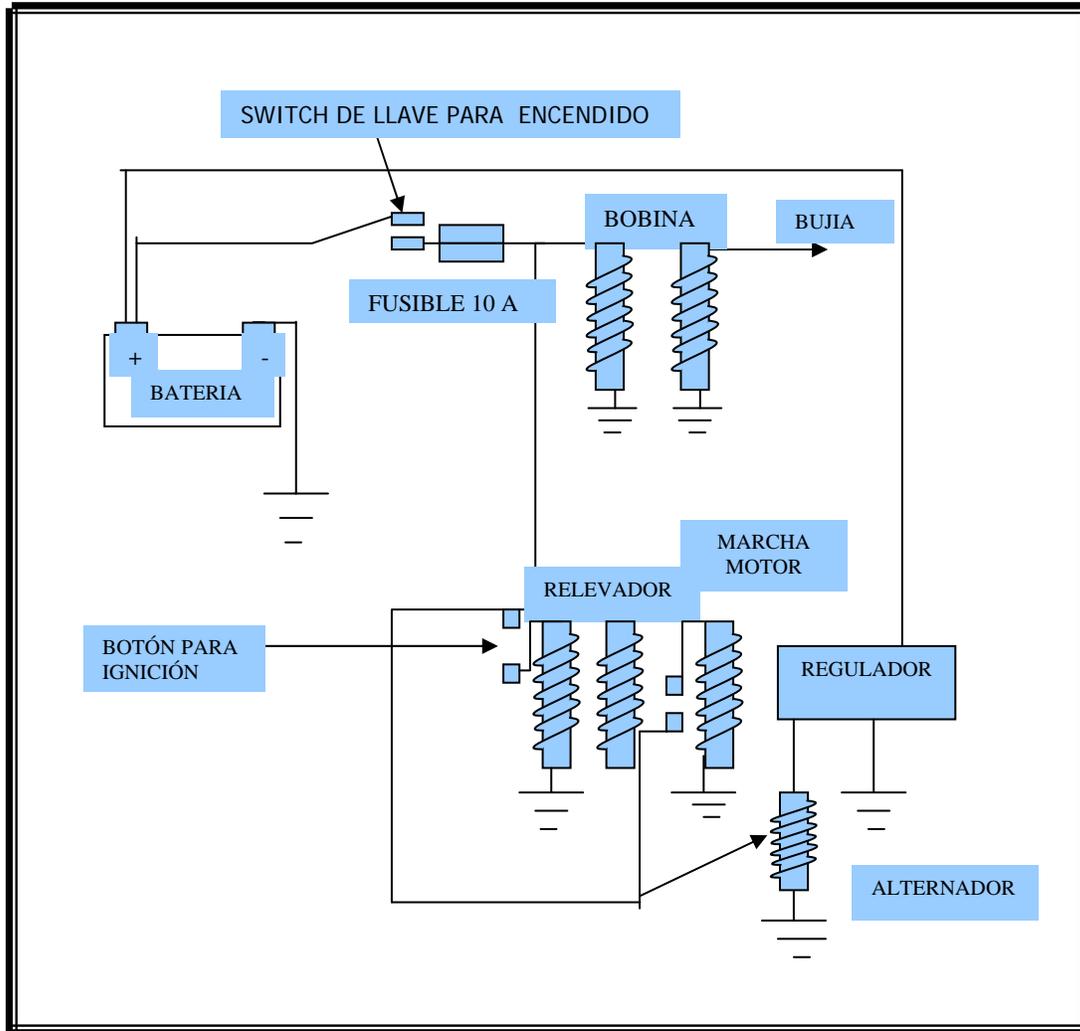


Figura 2.4. Circuito eléctrico del ciclomotor.

CAPITULO 3

INVESTIGACIÓN DE MERCADO

La investigación de mercado forma parte fundamental en la supervivencia de cualquier tipo de fábrica, industria o empresa y tiene como función principal auxiliar al gerente comercial a recabar la información necesaria para poder tomar decisiones acertadas.

Asimismo se ocupa de probar que existe un número suficiente de individuos, o entidades económicas que presentan una demanda que justifica la puesta en marcha de un programa de producción durante cierto periodo.

Este estudio fue dirigido a los tres sectores más importantes de la población pachuqueña, por medio de una encuesta.

3.1 ENCUESTA REALIZADA

Como parte de este estudio fueron interrogadas 238 personas de edades comprendidas entre los 17 y los 40 años, en varias calles del centro de la ciudad de Pachuca y en los principales centros comerciales. Este arduo y laborioso trabajo fue efectuado a fin de identificar:

El conocimiento del producto, la edad de las personas mas interesadas, la aceptación del uso del ciclomotor en la vida diaria, la preferencia en el sistema motriz (eléctrico o de gasolina) y el precio que estuvieran dispuestos a pagar por el producto.

Para esto se realizó un formato y finalmente fue representado gráficamente.

3.2 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE ENCUESTAS

A partir de los datos obtenidos fue posible dividir fácilmente a la población pachuqueña en tres sectores económicos:

Sector económicamente alto: lo adquiere con la finalidad de satisfacer las necesidades propias de recreación.

Sector económicamente medio alto: lo adquiere con la finalidad de satisfacer sus necesidades de recreación y transporte.

Sector económicamente medio: lo adquiere en mayor porcentaje, como medio de transporte para pequeñas distancias y en mucho menor medida como vehículo recreativo.

Posteriormente se realizó un conteo de las respuestas obtenidas de tal forma que fueron calculadas en porcentajes y representadas mediante graficas de pastel para una mejor apreciación (figuras 3.1. a 3.12. de Pág. 77 a 82) y finalmente aquellas respuestas que tuvieron mayor porcentaje son representadas por medio de una grafica de barras. (Figura 3.13. Pág. 84)

Se mostró al publico una fotografía del producto para que pudieran conocer de que se trataba y se aclaró que, además, podía portar una canastilla “tipo bicicleta” (no se muestra en esta fotografía) montada en el telescopio del asiento con una capacidad de 8.5 decímetros cúbicos, (figura siguiente).



Figura 3.0. Imagen del prototipo mostrado durante la encuesta.

La presente encuesta fue direccionada para determinar la aceptación del vehículo en cuestión, para lo cual se elaboró un formato con 12 preguntas.

1.- ¿Qué medio de transporte utilizas para realizar tus actividades?

- a) Bicicleta (33%)
- b) microbús (38%)
- c) motocicleta (8%)
- d) ninguno (8%)
- e) Otro (13%)

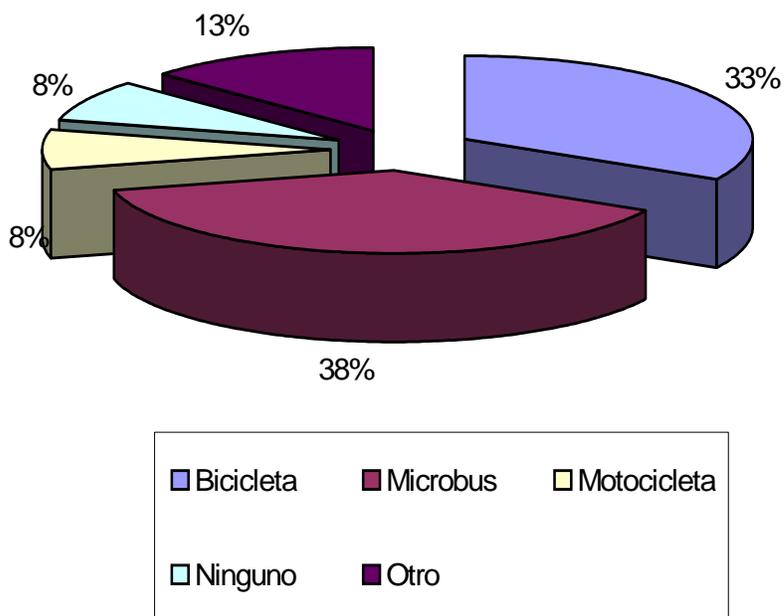


Figura 3.1. Graficación de respuesta 1.

2.- ¿Cuanto tiempo diario usas tu medio de transporte?

- a) 10 a 20 min. (35%)
- b) 20 a 30 min. (25%)
- c) 30 a 40 min. (20%)
- d) 40 a 50 min. (12%)
- e) 50 a 60 min. (5%)
- f) más de una hora (3%)

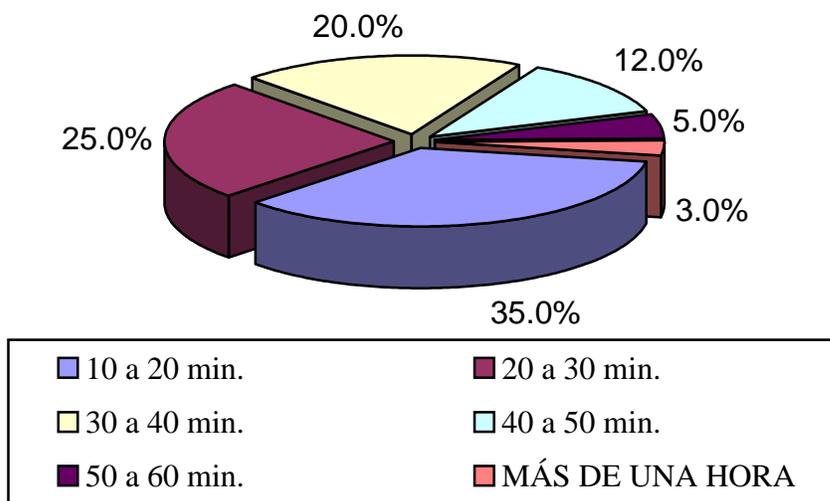


Figura 3.2. Graficación de respuesta 2.

3.- ¿Estarías dispuesto a cambiar tu medio de transporte por uno mas practico y económico?

- a) sí (75%)
- b) no (15%)
- c) no lo sé (10%)

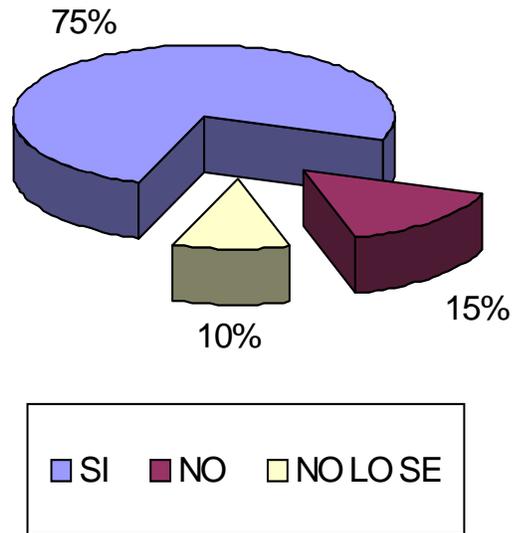


Figura 3.3. Graficación de repuesta 3.

4.- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por cambiar tu medio de transporte por uno más práctico y con bajo consumo de combustible?

- a) \$2000.00 a \$5000.00 (85%)
- b) \$5000.00 a \$8000.00 (13%)
- c) \$8000.00 en adelante (2%)

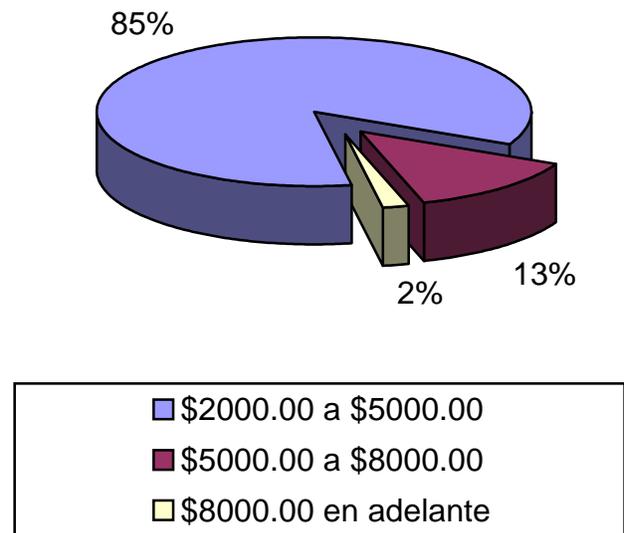


Figura 3.4 .Graficación de respuesta 4.

5.- ¿Consideras el ciclomotor como un eficaz medio de transporte?

- a) Sí (55%)
- b) No (24.5%)
- c) no lo sé (20.5%)

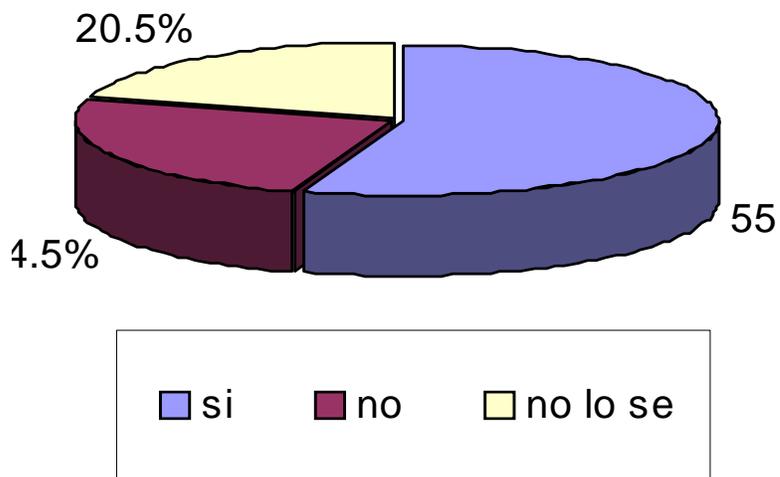


Figura 3.5. Graficación de respuesta 5

6.- ¿Te gustaría obtener un ciclomotor como medio de esparcimiento?

- a) sí (65%)
- b) no (20%)
- c) no lo sé (15%)

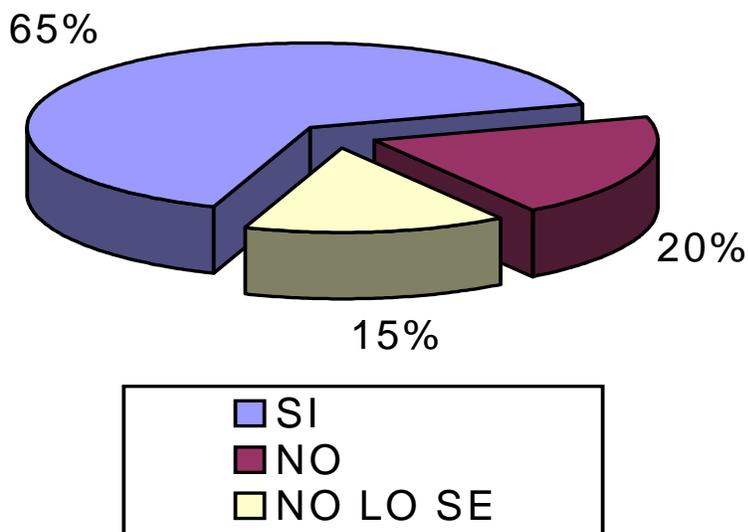


Figura 3.6. Graficación de respuesta 6.

7.- ¿Qué tipo de propulsor prefiere: a gasolina o eléctrico?

- a) gasolina (65%)
- b) eléctrico (24%)
- c) me da igual (12%)

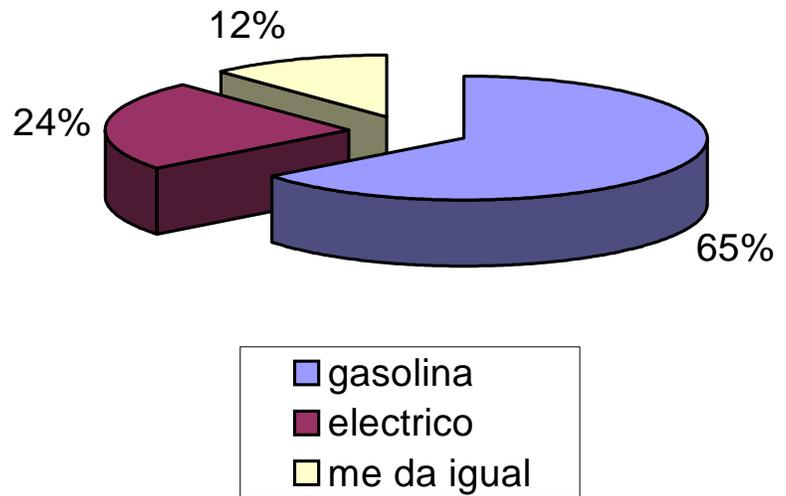


Figura 3.7. Graficación de repuesta 7.

8.- ¿Consideras a este ciclomotor como un lujo o como una necesidad?

- a) lujo (30%)
- b) necesidad (65%)
- c) no lo sé (5%)

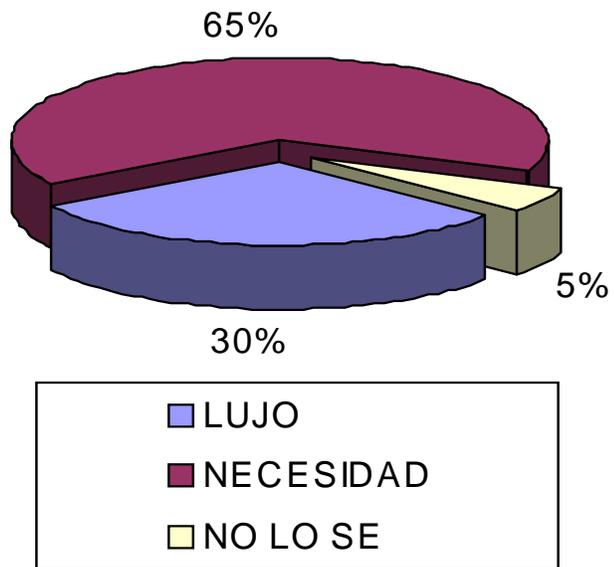


Figura 3.8. Graficación de respuesta 8

9.- ¿Que actividades crees que puedes realizar con el ciclomotor?

- a) Compras menores (pan, leche, refrescos, etc.,) (20 %)
- b) Transporte al trabajo, escuela, centro deportivo. etc. (34%)
- c) Paseo fines de semana (18 %)
- d) Diversión diaria (28%)

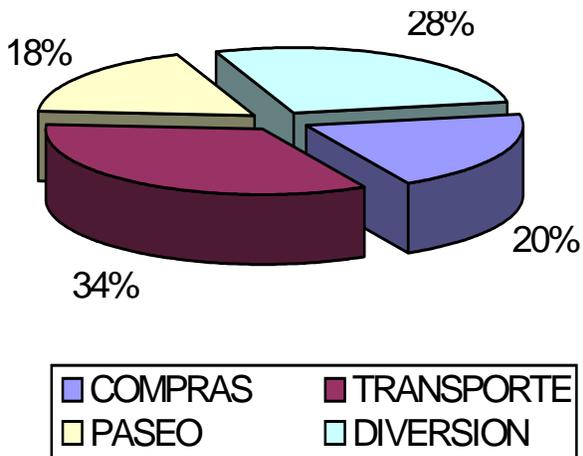


Figura 3.9. Graficación de respuesta 9

10.- ¿Dónde usarías tu ciclomotor?

- a) En la calle (28%)
- b) En los parques (25%)
- c) En lugares cerrados (8%)
- d) En canchas con pisos regulares (11%)
- e) En todas partes (28%)

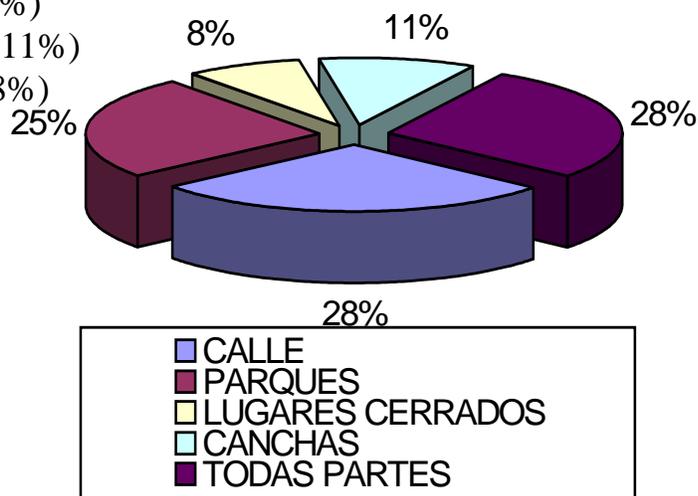


Figura 3.10. Graficación de respuesta 10

11.- ¿Cuál es tu ocupación?

- a) Trabajador (42%)
- b) Estudiante (31%)
- c) Ambos (25%)
- d) Otro (2%)

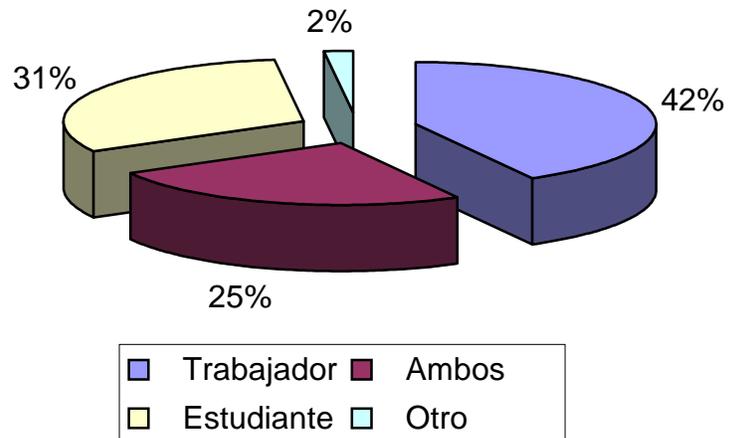


Figura 3.11. Graficación de respuesta 11

12.- ¿Cuánto tiempo dedicas a andar en bicicleta, motocicleta, patines o patineta por día?

- a) No tengo (7%)
- b) 10-30 min. (33%)
- c) 30-50 min. (37%)
- d) más de 50 min. (23%)

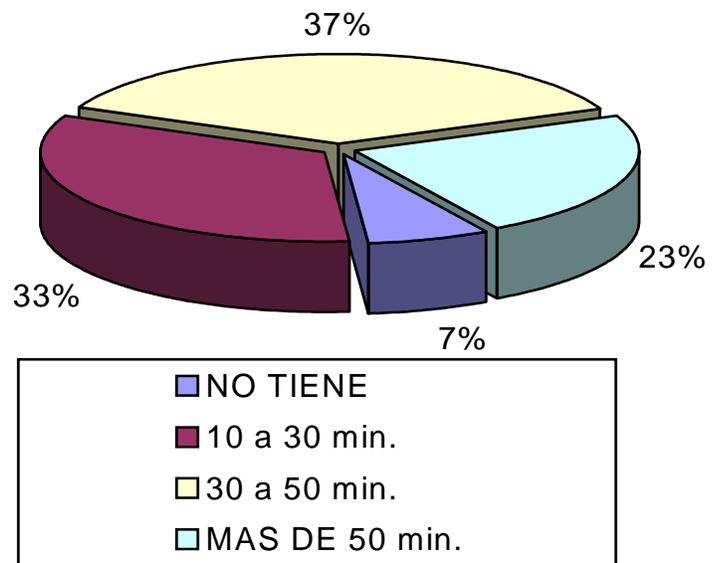


Figura 3.12. Graficación de respuesta 12

3.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

A partir de la figura 3.1 a 3.12. Se hace un análisis de las respuestas de mayor porcentaje obtenidas.

La característica de multiusos, fue aceptada por el 85% de los encuestados, (respuestas 5, 6 y 8) de tal forma que será utilizado para el esparcimiento, así como para el transporte.

Como es mostrado en la respuesta 10, el ciclomotor será preferentemente utilizado en la calle. Asimismo, el tren propulsor preferido por los encuestados fue el de gasolina con un 65 por ciento.

Un 55 por ciento de los encuestados, ha visualizado al ciclomotor como un eficaz medio de transporte y está dispuesto a cambiar su transporte actual.

Con el análisis de lo anterior, hemos observado que el tiempo que se puede utilizar el ciclomotor ya sea como transporte o para esparcimiento, es suficiente como para considerarlo amigable con el medio ambiente.

Un aspecto más que hemos notado con el presente análisis, es que una buena proporción de los encuestados acepta pagar una cantidad todavía mayor de lo que cuesta el ciclomotor en el mercado.

Podemos concluir que lo anterior nos ha demostrado que el ciclomotor que fabricamos, cumple con las expectativas de la gente interesada y les otorga un extra que nos dice que el diseño del producto ha sido adecuado.

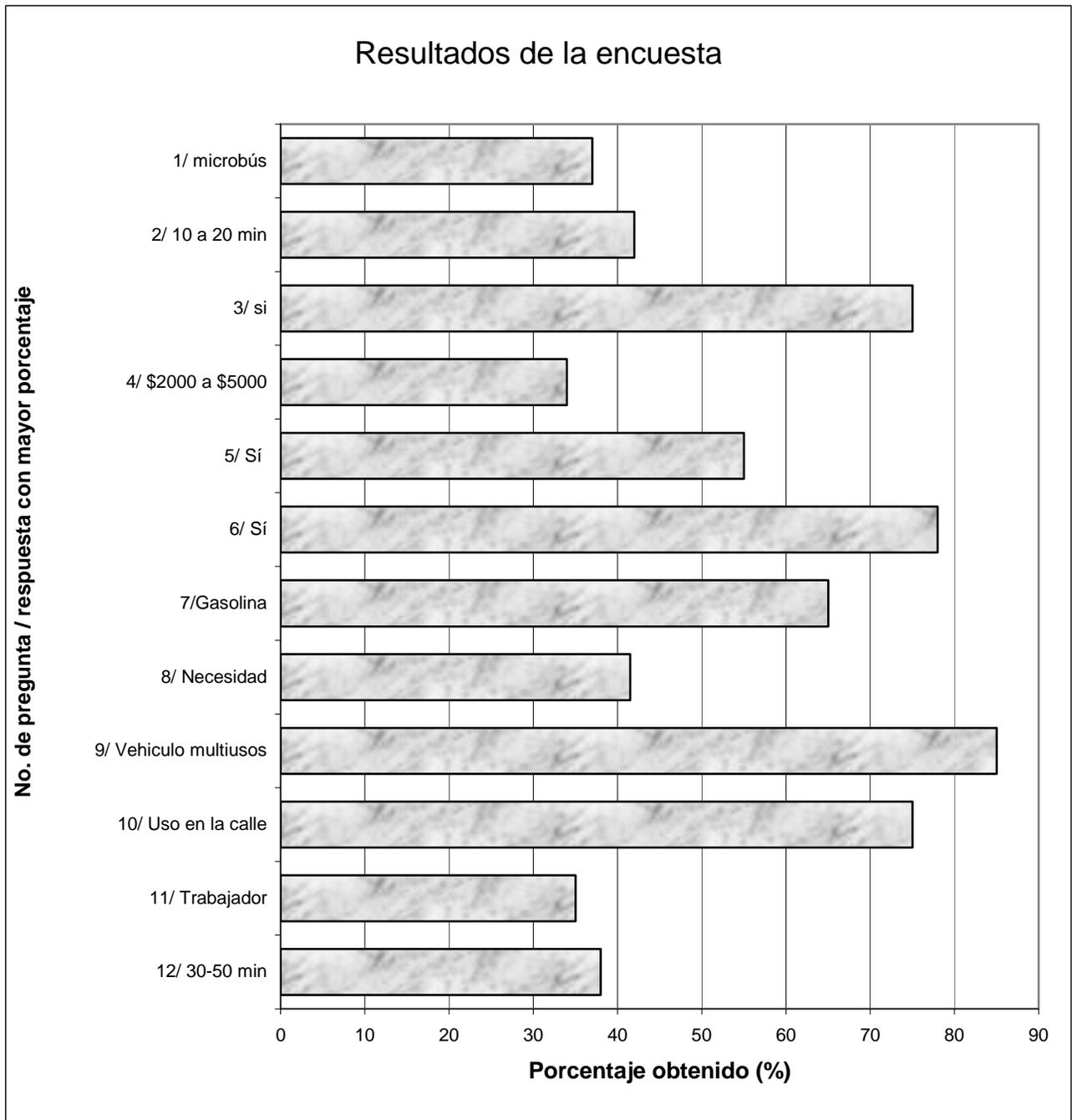


Figura 3.13. Gráfica de respuestas con mayor porcentaje

CAPITULO 4

COSTOS DEL PRODUCTO

4.1 COSTOS DEL PRODUCTO

En la siguiente tabla se muestran partes que no son fabricadas en nuestra empresa y por lo tanto son compradas y esto genera un costo directo al producto (Fig. 4.1)

DESCRIPCIÓN	COSTO (\$)
Llantas con cámara	120.00
Sprocket	30.00
Cadena	15.00
Motor 2T	900.00
Frenos	120.00
Puños	40.00
Acelerador con switch	60.00
Chicotes	50.00
Tasas poste	10.00
Pintura	80.00
Piso de triplay 16mm	30.00
Tubos	80.00
Cortes	90.00
Ejes	60.00
Tornillos	60.00
Manual	10.00
Asiento	40.00
Rihnes	150.00
Cromado	60.00
Galvanizado	20.00
Arnés de cables con conectores	60.00
Batería	150.00
Relevador	45.00
Palancas de freno	40.00
Lija para piso (antiderrapante)	15.00
Lámina calibre 16	10.00
Placa 3/16"	15.00
Mano de obra	300.00
TOTAL	2,660.00

Figura. 4.0. Tabla de costos directos al producto

La tabla nos arroja un costo de \$2,660.00 en el que no se encuentran incluidos algunos gastos como por ejemplo: gastos fijos (almacenaje, sueldos y salarios indirectos, agua, luz, etc.) así como gastos variables (propaganda y publicidad, embalaje, combustible, distribución, etc.) por lo que podemos suponer un incremento en el costo de máximo 30%, precio que se encuentra demasiado competitivo en relación a los artículos similares del mercado.

4.2 COMPETITIVIDAD DEL PRODUCTO

La gran ventaja con que cuenta nuestro ciclomotor, es que a diferencia del manufacturado en China, es más robusto y por tanto, más resistente. El producto fabricado en Norteamérica queda fuera de competencia desde el punto de vista económico por costar de 2.5 a 3.0 veces más.

El producto en cuestión posee características y ventajas especiales que lo resaltan de la competencia, que se detallan a continuación.

El ciclomotor producto de este estudio, posee un mayor rango de capacidad de carga, que toca su límite en los 120 kg. y el producto que más se le acerca soporta según ficha técnica sólo 90 kg. Esto sin lugar a dudas permite la inserción en un mercado mucho más amplio del vehículo.

El motor del ciclomotor, tiene mas potencia gracias a una capacidad mayor del motor que oscila entre 6 y 11cc. más que sus competidores, con lo que se trata de brindar un manejo más ágil y prolongando con esto, la vida útil del producto gracias a una sobrecarga menor de la planta de fuerza.

Aunque existen varios tipos de ciclomotores en el mercado, sólo unos pocos se pueden plegar y/o abatir para ser guardados o transportados. Nuestro ciclomotor aparte de tener un asiento 100% removible, también es graduable en altura, el hacerlo removible

permite que los que así lo deseen, puedan manejarlo de pie otorgando con esto un manejo más deportivo y dinámico del vehículo.

El manubrio, gracias a un sistema de bisagra asegurado con perno y seguro, nos permite en sólo segundos reducir la altura a menos del 40%.

Otra característica que permite hacer más competitivo el producto, es haberlo dotado de frenos en ambas ruedas, cuestión poco común en los ciclomotores que entran en el mismo segmento económico y que le da al usuario una seguridad mayor en su manejo.

El haberle incorporado llantas anchas al ciclomotor traduce en confort el manejo en situaciones incómodas, ocasionadas por las vibraciones que transmiten las llantas delgadas al ciclomotor al transitar sobre todo, en superficies irregulares.

Pero lo que realmente nos pone a la vanguardia, aparte de lo antes mencionado es sin lugar a dudas, el instalar un tipo de motor de nuevo diseño dotado con un ingenioso sistema que incorpora en una sola pieza la marcha y generador otorgándonos la cómoda cualidad de un arranque eléctrico desde el manubrio (característica no vista en motores de tan pequeña cilindrada), olvidándonos completamente del engorroso sistema de arranque por piola que como sistema alternativo también lo posee el ciclomotor en cuestión.

A todo lo anterior debemos añadirle una característica que impulsa la economía del país y que aviva los mercados nacionales y es la cuestión de ser fabricado casi en su mayoría en México, por manos mexicanas y con más del 70% de materiales mexicanos.

4.3 ACTIVO FIJO MAQUINARIA

Equipo	Numero	Precio unitario	Costo total
Prensa hidráulica	1	17, 000	17, 000
Planta de soldar	1	20, 000	20, 000
Cortadora de plasma	1	17, 500	17, 500
Taladro de columna	1	9,000	9,000
Dobladora de tubo	1	11, 000	11, 000
Esmeril de banco	1	1, 200	1, 200
Esmeril manual	1	1, 700	1, 700
Cizalla mecánica	1	12, 000	12, 000
Cortadora de disco	1	2, 500	2, 500

Total=\$ 91, 900

Figura. 4.1. Tabla de activo fijo maquinaria

4.4 ACTIVO FIJO ADITAMENTOS

Aditamento	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Costo total
Broca	1/4	10	25	250
Seguetas	Diente fino	10	18	180
Seguetas	Diente medio	10	18	180
Punta del plasma	Difusor	3	550	1650
Carrete de soldadura	Alambre .035	2	380	760
Discos de desbaste	4" Medio	15	22	330
Disco de corte	4"	15	18	270

Total=\$3,620

Figura. 4.2. Tabla de activo fijo aditamentos

4.5 ACTIVO FIJO OFICINA

CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO PESOS	COSTO TOTAL EN LA PLANTA EN PESOS
Computadora	1	6,000	6,000
Escritorios	2	1,200	2,400
Sillas secretarial	2	350	700
Vestidores	6	300	1,800
Fax	1	1,500	1,500
Camionetas van	1	150,000	150,000
Juegos de baño	4	1,700	6,800
Estufa de gas	1	2,800	2,800
Horno de microondas	1	850	850
Mesa para comedor	1	3,000	3,000
Sillas para comedor	6	150	900
Cafetera	1	150	150

Total=\$176,900

Figura. 4.3. Tabla de activo fijo oficina

4.6 ACTIVO FIJO TERRENO Y OBRA CIVIL

CONCEPTO	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)
Patio de recepción de embarque y material	50
Almacén PT y MP	12
Producción	100
Sanitarios área de procesos	10
Sanitarios área de oficinas	10
Vigilancia	5
Comedor	16
Estacionamiento	36
Ventas	9
Recepción de clientes	15
Áreas verdes	36
TOTAL=	299

Costo m²=\$200

Costo total m²=\$299*200=\$59,800

+15% de impuestos=\$8,970

Total=\$ 68,770

Figura. 4.4. Tabla de activo fijo terreno y obra civil

CAPITULO 5

EQUIPO NECESARIO

5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA PRENSA HIDRÁULICA

Esta máquina ejerce una fuerza máxima de 20 toneladas. Gracias a que se encuentra accionada con una bomba hidráulica eléctrica de 10,000 lb. /pul cuad. Montada en una estructura de viga I" de 6" de peralte y carro ajustable en altura. (Figura. 5.0.)



Figura. 5.0. Prensa hidráulica.

5.2 CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA DE SOLDADURA

La soldadura escogida para el proceso de fabricación es la MIG (Metal-inhert gas) por sus siglas en inglés.

Con una máquina Miller modelo **MILLERMATIC 35** de 175 amperes, conectada a 220 v. En sistema bifásico. (Figura 5.1)

Este es un sistema de soldadura eléctrica por arco voltaico aportada por un alambre con recubrimiento de cobre y desplazando al aire en el área de soldado por un chorro de dióxido de carbono que nos garantiza la no-oxidación de la soldadura al momento de depositarla y el nulo acumulamiento de escoria en la superficie del cordón, esto nos ofrece una vista y acabado excelentes por sobre otros tipos de soldadura.



Figura. 5.1 Soldadora “MIG”

5.3 CORTADORA DE PLASMA PARA METALES EN PLACA

La máquina a utilizar es una Miller mod. **SPECTRUM 701** de 50 amperes de salida y capacidad para corte de placa de $\frac{3}{4}$ " que funciona a 220 v. en sistema bifásico. (Figura 5.2) Esta maquina-herramienta hace un arco voltaico en la superficie del material y se dispara a la vez un chorro de aire a 100 lb. De forma que se eleva la temperatura al punto de fusión y el material es "soplado", formando una ranura que gracias a una plantilla previamente fabricada se copia y se hacen las piezas requeridas en cuestión de segundos y con un acabado del borde tan fino que no necesita rebabeo.



Figura. 5.2. Cortadora de Plasma.

5.4 TALADRO DE COLUMNA

Esta herramienta que es muy útil para los trabajos de barrenado y escotado, funciona con un motor de 1 Hp. conectada a sistema 220 v. bifásico Con transmisión de bandas a columna de poleas para variación de velocidad. Posee una mesa movable con prensa de coordenadas y chuck manual para $\frac{3}{4}$ “. (Figura 5.3.).



Figura 5.3. Taladro de columna.

5.5 DOBLADORA DE TUBO

Fue diseñada y construida específicamente para este proyecto y como pedido especial, por el Ing. *Manuel Castañeda Kuri* en **ROCAM** de Hidalgo, y tiene la particularidad de poseer 5 rodillos o rodajas intercambiables para igual número de diámetros de tubo desde 1/2", 5/8", 7/8", 1" hasta 1 1/4", y además, almas internas para calibres desde 16 hasta 20, para los 5 diámetros de tubo. Es demasiado versátil y rápida para intercambiar rodillos que son de 4" de diámetro y funciona de forma manual con la preparación para accionamiento hidráulico (no instalado actualmente). Montada en un dado de concreto al piso de 50 X 50 X 70cm. de profundidad. Posee topes atornillables de fin de carrera tanto para el doblado como para detener el tubo al introducirlo en el alma a una profundidad ajustable. (figura.5.4).



Figura 5.4. Dobladora de tubo

5.6 ESMERILADORA DE DISCOS DE PIEDRA

Es un motor de ½ Hp. Con flecha expuesta en ambos lados para montar dos discos (uno en cada extremo) y la posibilidad de tener uno de desbaste grueso y otro de desbaste delgado a la vez. Montado sobre un soporte metálico atornillado a una columna de concreto con taquetes plásticos y pijas de 5/16" por 3 Pulgadas de largo. (Figura 5.5)



Figura. 5.5. Esmeriladora de discos de piedra.

5.7 ESMERILADORA MANUAL DE DISCO DE 4”

Útil para el rebabeo en zonas difíciles, monta un disco de 4” (desbaste o corte) de forma angular (90 grados) con respecto al motor. Trabaja a 110 v. Y la potencia del motor es de 1/5Hp. (Fig. 5.6)



Figura. 5.6. Esmeriladora manual de disco 4”

5.8 CIZALLA MECÁNICA DE GOLPE PARA LÁMINA

Máquina que consta de una cuchilla tipo (*horca*) diagonal montada a 90 grados de la mesa con posibilidad de alojar hojas de lámina de 1.22 m. de ancho y cortar hasta calibre 14.

Capacidad de 30 golpes por minuto con una fuerza bruta de 3 toneladas accionada por motor de 1Hp. Que impulsa un volante de 60 kg. De peso. (Fig. 5.7.)



Figura 5.7. Cizalla para corte de lámina.

5.9 CORTADORA DE DISCO DE 12”

Esta máquina posee un motor de 1/3 de Hp. montado de forma basculante sobre una prensa manual de tornillo sin-fin la cual porta un disco de 12 pulgadas de diámetro y 1.2 milímetros de espesor. (Fig. 5.8)



Figura. 5.8. Cortadora de disco 12”.

CAPITULO 6

PUESTA EN MARCHA DEL PROTOTIPO

Después de haber realizado un sinnúmero de pruebas con diferentes sistemas, (llantas, motores, frenos, medidas, materiales, etc.) se llegó a lograr el diseño del ciclomotor actual que cubrió de más, todas las expectativas que se tenían al respecto, dando como resultado el ciclomotor del cual se ha descrito el proceso de fabricación en el capítulo anterior y para el que se darán todas las generalidades de puesta en marcha, funcionamiento y demás aspectos relacionados en el presente capítulo.

6.1 GENERALIDADES, OBSERVACIONES Y CORRECCIONES DESPUÉS DE EXHAUSTIVA PRUEBA DEL PROTOTIPO

Como combustible para el motor, se debe usar gasolina sin plomo (Premium preferentemente) mezclada en proporción adecuada (25:1) con aditivo para motores dos tiempos, teniendo muy presente lo anterior pues una mezcla no adecuada dañará los componentes internos del motor (lo anterior es explicado a detalle en El manual del propietario).

Al realizar las primeras pruebas del prototipo final del ciclomotor funcionando, nos percatamos de que requeríamos hacer algunas modificaciones, que nos mejorarían el desempeño del vehículo en una buena medida.

Dichas modificaciones se realizaron con gran facilidad ya que el diseño en general no se vio afectado por los cambios que se hicieron y que se enlistan a continuación:

Se cambió el sprocket de 42 dientes instalado originalmente, por uno de 47 dientes, logrando con esto un arranque más enérgico desde cero, a costa sólo de 2 km. menos en la velocidad tope del ciclomotor.

El manubrio que originalmente se había hecho de 40cm. de alto, se redujo a 37cm. para lograr una posición más relajada de manejo en posición sentado.

El poste para el telescopio del asiento que originalmente fue pensado a 90 grados con respecto al chasis, es ahora soldado a 82 grados, e inclinado en dirección a la parte posterior.

Lo anterior nos permitió una mayor libertad de movimiento por alejar el manubrio del asiento unos 6 centímetros.

Después de una búsqueda intensa por conseguir un asiento más confortable, se sustituyó el original del prototipo por uno bastante mas amplio y por consiguiente cómodo, el cual cuenta también con una suspensión de resortes que le dan el toque de confort que el sector femenino demandaba como condición principal para transportarse en el ciclomotor, producto de este tratado.

Gracias al ajuste de altura del asiento que tiene el ciclomotor, se logra que un mayor sector de la población se interese en este vehículo como medio de transporte y/o esparcimiento pues permite al ocupante poner el asiento en una posición que le resulte más como el manejo.

La facilidad de plegado del manubrio y como consecuencia la disminución de tamaño para fácil almacenaje, es, sin duda, un factor de mucho peso al momento de elegir el ciclomotor como una alternativa de transporte.

6.2 PRESTACIONES DEL PROTOTIPO

Durante la operación del ciclomotor, hemos hecho recuento de las prestaciones que nos brinda. Enumeramos algunas características técnicas que presenta el prototipo como por ejemplo:

- Consumo de combustible de 24 kilómetros por litro.
- Autonomía de 22 Km. por tanque.
- Velocidad máxima de 40 Km. /h.
- Capacidad de carga de hasta 120 kilogramos.
- Potencia de 1.5 HP.
- Arranque enérgico, muy buena respuesta al acelerar desde cero.
- Excelente resistencia del chasis en terrenos irregulares y en diferentes condiciones y tipos de manejo.

Para el ocupante manejar sobre superficies demasiado irregulares es difícil, ya que la dirección del ciclomotor se torna demasiado inestable y existe el riesgo de que no se pueda controlar y sufrir una caída.

Lo anterior se le atribuye a que las ruedas por su pequeño diámetro no son las adecuadas para este tipo de superficies y por tanto el uso del ciclomotor se deberá limitar sólo superficies con una irregularidad no muy severa.

La planta de fuerza resulta ser poco eficiente en cuanto a relación capacidad-potencia por ser un motor no muy fino en cuanto a maquinados y tolerancias, sin embargo gracias a que su capacidad (43cc) no es pequeña, ha cubierto las expectativas de respuesta al arranque desde cero que se esperaban y logra entregar un consumo de combustible más que bueno (23 Km. por litro).

El arranque por marcha desde el manubrio es, sin lugar a dudas una característica que le dan al ciclomotor una versatilidad enorme, pues el poder arrancarlo sin necesidad de lo molesto de jalar la piola una y otra vez, lo colocan en un nivel superior, casi a la altura de las tan comunes motonetas.

El robusto chasis, soporta mucho mas peso del que es capaz de mover con su motor, sin que esto le aumente peso de más, pues es la forma lo que le da una resistencia estructural muy elevada.

Por consiguiente al exigirle demasiado con condiciones bruscas de manejo, es casi imposible hacer que el chasis falle por fatiga en algún punto.

Hemos probado el ciclomotor de todas las formas posibles, parado, sentado, parado sin remover el asiento, sentado con el asiento mal ajustado a la altura del usuario, etc. De forma que podamos emitir un juicio adecuado de la conducción del ciclomotor.

En posición parado, si se trata de una persona de mas de 1.6 m de altura, la forma de manejo no es suficientemente deportiva, ya que lo corto del chasis no permite estirar los brazos suficientemente, permitiendo sólo una posición un tanto compacta por estar cerca del manubrio. Para personas de menor tamaño, la posición resulta más que adecuada, pero ahora el manubrio les queda alto.

Por lo anterior, la posición adecuada para una persona de más de 1.6 m de altura será sentado con el asiento debidamente graduado y por consiguiente a las personas menores de esa medida se les facilita mucho más el manejo de pie.

A continuación se muestran algunas fotografías del ciclomotor terminado, realizando pruebas de manejo y resistencia en la calle.



Figura 6.0. Prototipo durante primeras pruebas



Figura 6.1. Prototipo durante primeras pruebas

CAPITULO 7

MANUAL DEL PROPIETARIO

7.1 MANUAL DEL PROPIETARIO

En este capítulo se toman en cuenta las características del mantenimiento del ciclomotor así como las medidas de seguridad entre otras cosas.

De lo anterior se elabora el manual del propietario el cual le da a conocer al usuario de manera práctica y concisa, todas las medidas e instrucciones que debe conocer antes y durante la puesta en marcha del producto. El manual presenta la siguiente estructura:

MANUAL DEL USUARIO DEL CICLOMOTOR GACEL PRO

Portada del manual del usuario.

1. Felicidades (presentación)
2. Seguridad
3. Mezcla de gasolina-aditivo (relación de mezcla)
4. Arranque, puesta a punto y mantenimiento del ciclomotor
5. Presión de inflado para las llantas
6. Tensión y lubricación de la cadena
7. Revisión del ajuste del telescopio

7.2 FELICIDADES

Has adquirido un versátil, ágil y sobretodo económico medio de transporte, además de ser un vehículo para la diversión y esparcimiento excepcional.

El ciclomotor a sido diseñado para soportar las condiciones más adversas de funcionamiento, su chasis, compuesto de un bastidor de 31.75mm de diámetro, le da una resistencia perfecta, aún en las peores condiciones de manejo.

Sus neumáticos anchos y de mayor diámetro te garantizan una marcha suave, segura y estable aún en superficies irregulares.

La planta de fuerza es un robusto motor de dos tiempos y 43cc. De desplazamiento con embrague centrífugo, enfriamiento por aire y consumo de gasolina mezclada con aditivo para motores de dos ciclos. (El aditivo se consigue en cualquier gasolinera). *(Leer con detenimiento la sección de mezcla gasolina-aditivo).*

7.4 MEZCLA DE GASOLINA-ADITIVO

El motor de tu ciclomotor consume gasolina mezclada con aditivo para motores de dos tiempos, este se dañará inmediatamente si funciona con mezcla en cantidades inadecuadas o con gasolina pura.

La relación de mezcla gasolina-aditivo es de la siguiente forma: 25:1 es decir, 25 partes o medidas de gasolina por una de aditivo.

Nunca hagas la mezcla directamente en el tanque de gasolina de tu ciclomotor, pues el aditivo se revuelve con la gasolina sólo si se agita vigorosamente por un lapso de unos 10 segundos, lo mejor será que tengas un depósito para este uso exclusivamente pues de no hacerse así corres el riesgo de que el aditivo pase directo al carburador y por consiguiente el motor no arrancará y sólo desarmándolo y drenándolo, se podrá poner en marcha nuevamente.

Como guía para que hagas la mezcla adecuadamente, consigue un envase de refresco de dos litros limpio y seco, llénalo de gasolina y agrégale 80cc. de aditivo (esto lo puedes hacer con una mamila para bebé graduada), agita la mezcla enérgicamente por 10 segundos, después viértela en el tanque de tu ciclomotor asegurándote que el tapón quede correctamente cerrado.

7.5 ARRANQUE, PUESTA A PUNTO Y MANTENIMIENTO DEL CICLOMOTOR

Es necesario que se ajuste la espesa de aire del carburador para adaptarlo a las Condiciones de altura SNM. Donde se usará el ciclomotor, pero esto sólo lo puede hacer un técnico con el conocimiento adecuado de estos reglajes.

En un taller de motocicletas o de cortadoras de pasto pueden hacerle este ajuste a tu ciclomotor, lo que sólo le tomara al técnico unos pocos minutos.

También es necesario que sea checado periódicamente el filtro de aire y la bujía con la finalidad de que tu ciclomotor este siempre en optimas condiciones.

Esto también lo pueden realizar en cualquier taller de motocicletas o de cortadoras de pasto.

7.6 PRESIÓN DE INFLADO DE LLANTAS

La siguiente tabla se deberá aplicar para el inflado de las llantas con respecto al peso de la persona que lo maneje.

<i>Peso del conductor en kilogramos</i>	<i>Presión de inflado de las llantas lb/in</i>
Menos de 40	17
40	21
50	23
60	25
70	27
80	29
90	31
100	33
110	36
120	39

7.7 TENSIÓN Y LUBRICACIÓN DE LA CADENA

Es muy importante mantener la cadena con una tensión adecuada y lubricarla periódicamente, con la finalidad de evitar el juego excesivo y el posible descarrilamiento o rotura de la cadena.

El ajuste de la cadena se hace aflojando 2 vueltas la tuerca del eje de la llanta trasera y desplazando éste hacia atrás con los ajustadores con tuerca de llave 10mm hasta lograr un juego libre en el tramo recto de la cadena de .1cm hacia arriba y .1cm hacia abajo, de manera que la tolerancia total sea de 2 cm.

Es muy importante verificar que la llanta quede paralela al chasis.

La lubricación de la cadena deberá hacerse con la periodicidad que el uso del ciclomotor demande, pues el endurecimiento de esta puede ocasionar pérdida de potencia y/o la rotura de la misma.

(Recomendamos para este fin el aceite en spray 070, que con una aplicación ligera a toda la cadena es suficiente para lubricarla adecuadamente, pues debido a su baja viscosidad, la penetración es óptima).

7.8 REVISIÓN DEL AJUSTE DEL TELESCOPIO

Es conveniente verificar el juego del telescopio periódicamente y ajustarlo si se necesita para evitar desgastes, juego excesivo y posibles roturas en la dirección del ciclomotor.

El ajuste de las tasas con balines y porta tasas del telescopio se hacen aflojando la contratuerca hexagonal una vuelta y apretando con la mano y muy poca fuerza la tuerca inferior hasta que no se sienta juego en la dirección pero que tampoco se endurezca ni siquiera un poco, después proceder a apretar la tuerca hexagonal contra la inferior sin dejar que esta gire. Checa ahora tu dirección y repite el procedimiento si está un poco dura o tiene todavía algo de juego.

Conviene poner un poco de grasa a los balines cada 100km de uso aprox., esto se puede hacer siguiendo el procedimiento para ajustar el telescopio pero aflojando también la tuerca redonda, pero ahora unas 5 vueltas cada una y metiendo la grasa por la fisura forzándola a entrar con los dedos.

CAPITULO 8

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL CICLOMOTOR

8.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL CICLOMOTOR

En el capítulo anterior se han marcado todas las medidas preventivas, de seguridad, de ajuste y de manejo que son necesarias para el adecuado funcionamiento del ciclomotor.

En el presente capítulo se habrán de explicar con detalle todos los puntos a verificar y su reparación, inspección o reemplazo para que el ciclomotor se encuentre siempre en óptimas condiciones de manejo, logrando con esto no sólo la seguridad que da el manejar un vehículo con todos sus sistemas funcionando en armonía, si no también el lograr aumentar la vida media de las piezas sometidas a desgastes y a esfuerzos cíclicos y el consiguiente aumento de la vida útil del conjunto en general.

8.2 MEZCLA ADECUADA GASOLINA-ADITIVO

Lo que nunca se deberá de perder de vista ha de ser la correcta mezcla de gasolina-aditivo (ver pag. 110), pues en una relación inadecuada, la falla del motor puede ser inmediata y con daños internos tan severos que muy frecuentemente requiere la sustitución total del motor, siendo esto muy oneroso e inconveniente.

8.3 BALINES DE TELESCOPIO

En orden de importancia, se deberá realizar con frecuencia una revisión y ajuste (de ser necesario) a los balines con sus respectivas tasas y porta tasas del telescopio de la tijera delantera, por ser la pieza que más sometida está a esfuerzos cíclicos de todo el conjunto. (En el manual de propietario se describe con precisión la forma de hacerlo. Ver pag. 112).

8.4 SISTEMA DE FRENOS

Los frenos sin lugar a dudas, son de las partes más importantes, y aunque no se trate de velocidades altas, si es necesario que al accionarlos, operen con firmeza y eficiencia.

El hacer una inspección cada 50 Km. de recorrido, nos dará la confianza de estar utilizando zapatas con suficiente vida y en condiciones aceptables.

Para hacer la revisión de frenos, es necesario desmontar ambas llantas para lograr acceso a las zapatas y al inspeccionarlas determinaremos si es conveniente el reemplazo por desgaste o estado inadecuado de ellas o de piezas relacionadas, como son resortes, pernos, chicotes, etc.

Para lograr lo anterior se deberá calzar al ciclomotor sobre un banco de trabajo que libere las dos ruedas del piso o por lo menos una de ellas y hacer el desarmado una llanta por vez.

Aflojar el eje de la llanta y retirarla de la tijera (del. o tras.) y sacar la masa que contiene a las zapatas, hacer la revisión, cambio o reparación correspondiente y sopletear con aire comprimido masa y tambor (fijo en rhin) (glosario pag. 119). Lo anterior se deberá hacer, aunque sólo se haya hecho revisión.

8.5 LLANTAS, CÁMARAS Y RINES

Como regla básica diremos que el cambio de un neumático es obligatorio cuando al menos alguno de los siguientes problemas es evidente:

Llanta lisa, es decir que las líneas de su cara de apoyo al piso, ya no se aprecien.
Golpes donde se vean cortaduras o partes faltantes.

Al reparar varias veces la cámara, se vuelve a desinflar sin aparente causa.
Que tenga chipotes en alguna de las caras.

Cuando el rhin ha sufrido un golpe fuerte, es necesario revisarlo con detenimiento por si tuviera una fisura en su estructura.

De encontrar alguna fisura por pequeña que esta sea, será necesario reemplazar el rhin para evitar posibles accidentes por roturas inesperadas.

El que el rhin se encuentre desbalanceado, es señal de reemplazo obligatorio.

Si tiene desportilladuras en la ceja que soporta a la llanta, también se tiene que sustituir, pues causará un daño o rotura de la llanta de forma imprevista. por la fisura.

CONCLUSIONES

El ciclomotor cumple con el objetivo principal, que es SATISFACER las necesidades de transporte unipersonal con un bajísimo costo de mantenimiento, así también resuelve la necesidad de recreación enfocada principalmente a jóvenes y niños sin olvidar a los adultos.

PERSPECTIVAS

Gracias al nada favorable crecimiento desmedido de la población mexicana, se incrementará en la misma proporción la necesidad de transporte, punto muy favorable considerando que el producto en cuestión cubre de manera eficiente dichas necesidades, por lo que se estima un crecimiento en la demanda en el futuro.

Aún cuando el diseño presenta una apariencia esbelta, se pretende incorporar una carrocería de fibra de vidrio que permitirá mejorarle en gran medida la estética al producto, previo estudio exhaustivo de los costos implicados en dicha transformación.

BIBLIOGRAFÍA

ALCAIDE Marzal Jorge, Diego Mas José, Artacho Ramírez Miguel

DISEÑO DE PRODUCTO

Métodos y Técnicas

Ed. Alfaomega-Universidad Politécnica de Valencia

CAPUZ Salvador

INTRODUCCIÓN AL PROYECTO DE PRODUCCIÓN

Ingeniería Concurrente para el Diseño de Producto

Ed. Alfaomega-Universidad Politécnica de Valencia

GIL, F.J. y CABRERA, J.M.

MATERIALES EN INGENIERÍA

Problemas Resueltos, 2ª Edición

Editorial: Alfaomega-Editions UPC

GÓMEZ, Eliseo y MARTÍNEZ, Senent

EL PROYECTO

Diseño en Ingeniería

Ed. Alfaomega-Universidad Politécnica de Valencia

HAMROCK M. bernard J.

PRINCIPIOS DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS

Editorial McGraw-hill

JENSEN

DIBUJO Y DISEÑO EN INGENIERIA

Editorial McGraw-hill

LESKO

DISEÑO INDUSTRIAL Y PROCESOS DE MANUFACTURA

Editorial McGraw-hill

MONDELO, Pedro; GREGORI, Enrique y BARRAU, Pedro

ERGONOMÍA 1

Fundamentos, 3ª Ed.

Editorial Alfa omega-Editions UPC

SCHEY

PROCESOS DE MANUFACTURA 3/E

Editorial McGraw-hill

CIBERGRAFÍA

<http://www.francia.org.mx/debates/jmgene.../trottinette.ht>

<http://www.jornada.unam.mx/2000/dic00/.../07an1esp.htm>

<http://deremate.terra.com.mx.../viewItem.asp>

<http://adelante.mazatlan.com.mx/patin.htm>

<http://www.ebay.com>

GLOSARIO DE TÉRMINOS

CASTER.- Inclinação del eje de las ruedas delanteras de un vehículo con respecto a la vertical con el fin de que las llantas se inclinen en el mismo sentido de giro.

CATARINA.- Rueda dentada de pequeño diámetro montada en la etapa de salida del reductor.

CANTILEVER.- Sistema de frenos para bicicletas

EMBRAGUE CENTRÍFUGO.- Sistema mecánico - centrífugo que vincula al motor con la etapa de tracción final.

DESORILLADORA.- Cortadora para pasto que funciona con un hilo delgado de Nylon impulsado por motor de gasolina o eléctrico y se utiliza básicamente para cortar el pasto de las orillas de los jardines.

DOWN HILL.- Modalidad de descenso en cerros en bicicleta de montaña.

JIG.- Matriz para ensamble y soldado de piezas prefabricadas que conforman un preensamble o ensamble final.

PARAMOTOR.- Aeronave cuya ala flexible es un parapente y se propulsa con un motor externo para despegar desde el piso.

TASAS.- Elemento que permite el libre giro de esferas de acero sobre su superficie cónica.

PORTA TASA.- Estructura en forma cónica que aloja a la tasa.

SNM.- Sobre el nivel medio del mar. Desde donde se parte para medir la altura.

SPROKET.- Rueda dentada para cadena, instalada en la rueda trasera.

TORQUÍMETRO.- Herramienta usada en taller mecánico para dar un determinado par de apriete a los tornillos y tuercas, con el fin de no sobre-apretar o no dejar libre los elementos susceptibles a aflojamientos.

Pág. casco, dibujos autocad, numeración desde 127

PUSH BOTON.- Interruptor con contactos de cobre (generalmente), que pueden existir normalmente abiertos o normalmente cerrados y al presionarlos invierte ésta condición mientras está presionado.

INTERRUPTOR MAGNÉTICO.- Ésta pieza con un accionamiento de bajo voltaje y corriente, logra un contacto con demanda alta de corriente gracias al accionamiento de un cuerpo electromagnético.

ANEXOS

Anexo 1 IMÁGENES DE PIEZAS COMPRADAS

A continuación se muestra imágenes de partes del ciclomotor compradas, con el fin de que el lector aprecie la forma de cada una de ellas y comprenda su funcionalidad.



Figura. A-1. Chicotes, cadena y batería.



Figura. A-2. Llanta, puño y palanca de freno.



Figura. A-3 Asiento y protección para motor.

Anexo 2 IMÁGENES DE PIEZAS FABRICADAS



Figura. A-4 Partes varias



Figura. A-5 Piezas tipo “A”