



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

“ DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MINIVAN
EN UN VEHÍCULO MINI AUSTIN DE PROPIEDAD
DE LA FLORÍCOLA VIBRAFLOWERS ”

DIRECTOR: ING GUIDO TORRES
CODIRECTOR: ING. STALIN MENA

AUTORES: Luis F Salguero G
Israel F Trávez B





- Marketing de la empresa
- Entrega de productos
- Transporte de personal
- Transporte de insumos



- Diseñar la carrocería – Solid Works.
- Ensamblar el automotor completamente e implantarlo empresa.
- Reparar los sistemas automotrices.
- Construir un vehículo personalizado-requerimientos.



- Tratamiento de restauración de la carrocería.
- Alargamiento de la carrocería.
- Repotenciación del motor.
- Readecuación del habitáculo.

ESPECIFICACIONES DEL VEHÍCULO

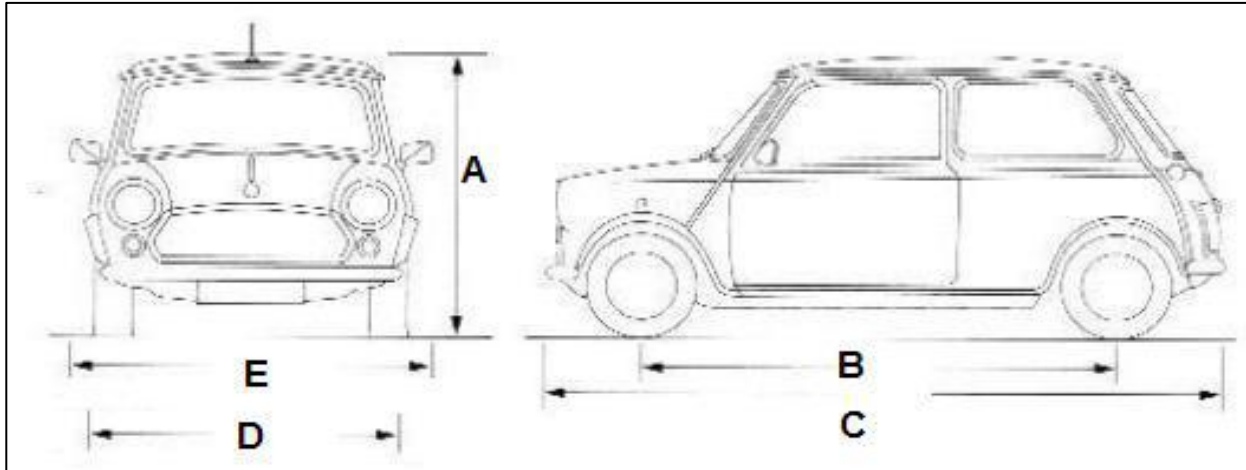
MOTOR	
Tipo de motor	99h
Diámetro interior	64.59 mm
Carrera	76.2 mm
Numero de cilindros	4
Cilindrada	998 CC.
Relación de compresión	8,3:1
Orden de encendido	1, 3, 4, 2
Juego de taques (frío)	0,30 mm
Velocidad de ralentí	750 rpm

TRANSMISIÓN	
Relación de marchas	Relación de marchas
Sincronizada	Sincronizada
Primera	12,13:1
Segunda	7,63:1
Tercera	4,93:1
Cuarta	3,44:1
Reversa	12,19:1

PESOS	
Peso descargado aproximado (depósito de combustible)	115 Kg
Peso bruto del vehículo	1050 Kg
Carga máxima sobre el eje trasero	510 Kg



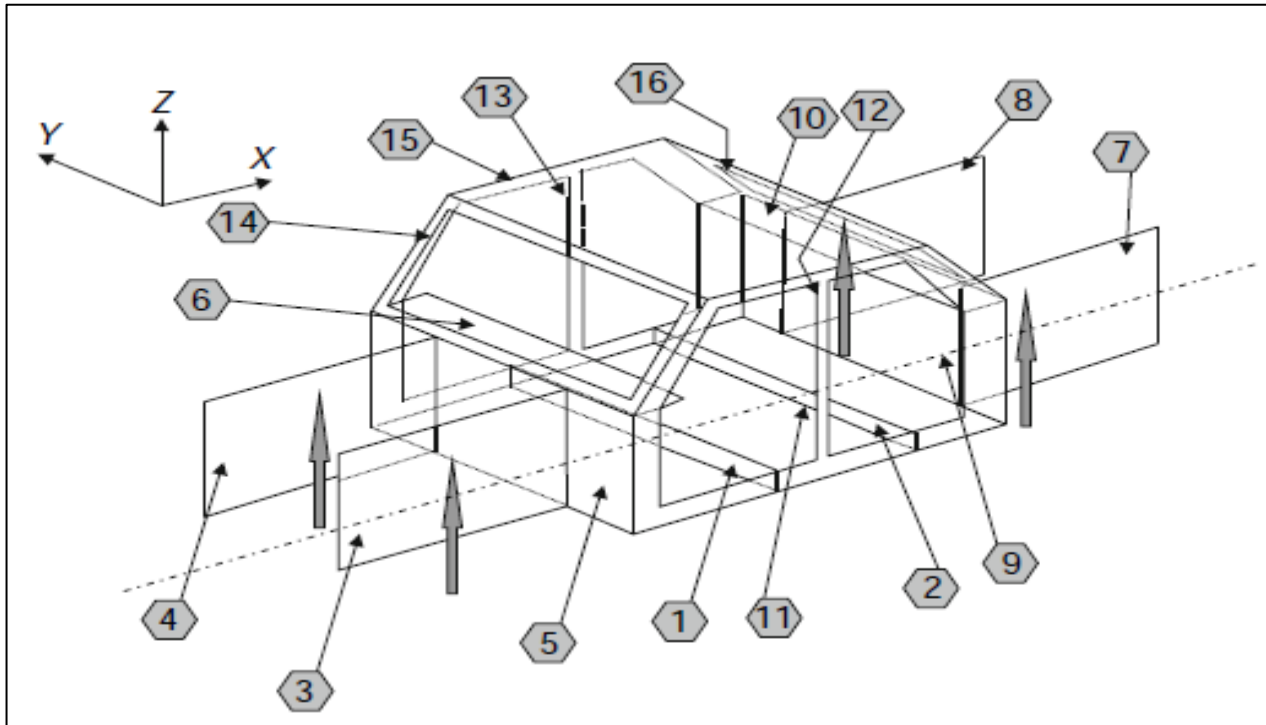
DIMENSIONES ORIGINALES DEL VEHÍCULO MINI 1000



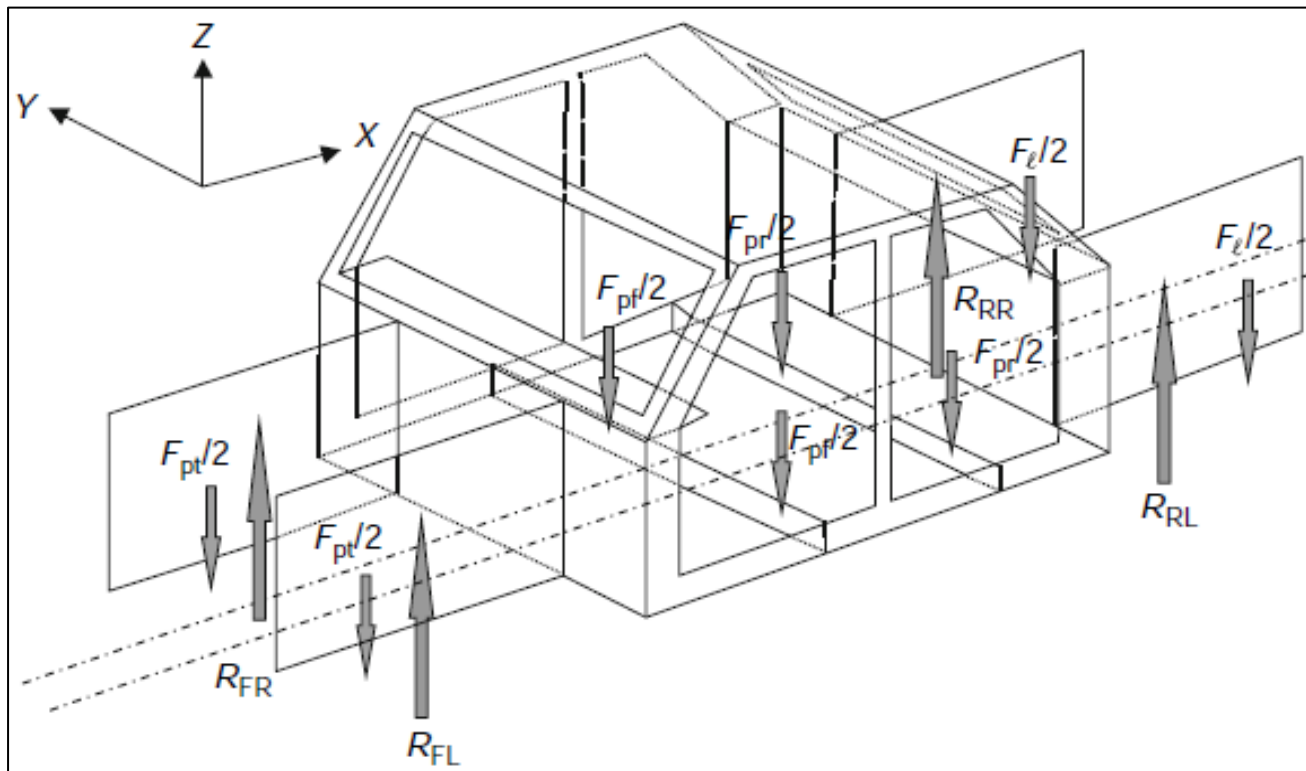
LETRA	DIMENSIÓN	DESCRIPCIÓN
A	1.35 m	Altura total (peso sin carga)
B	2.04 m	Distancia entre ejes
C	3.05 m	Longitud total
D	1.41 m	Anchura total
E	1.58 m	Anchura Total(Incluido retrovisores)

DISEÑO DE LA CARROCERÍA

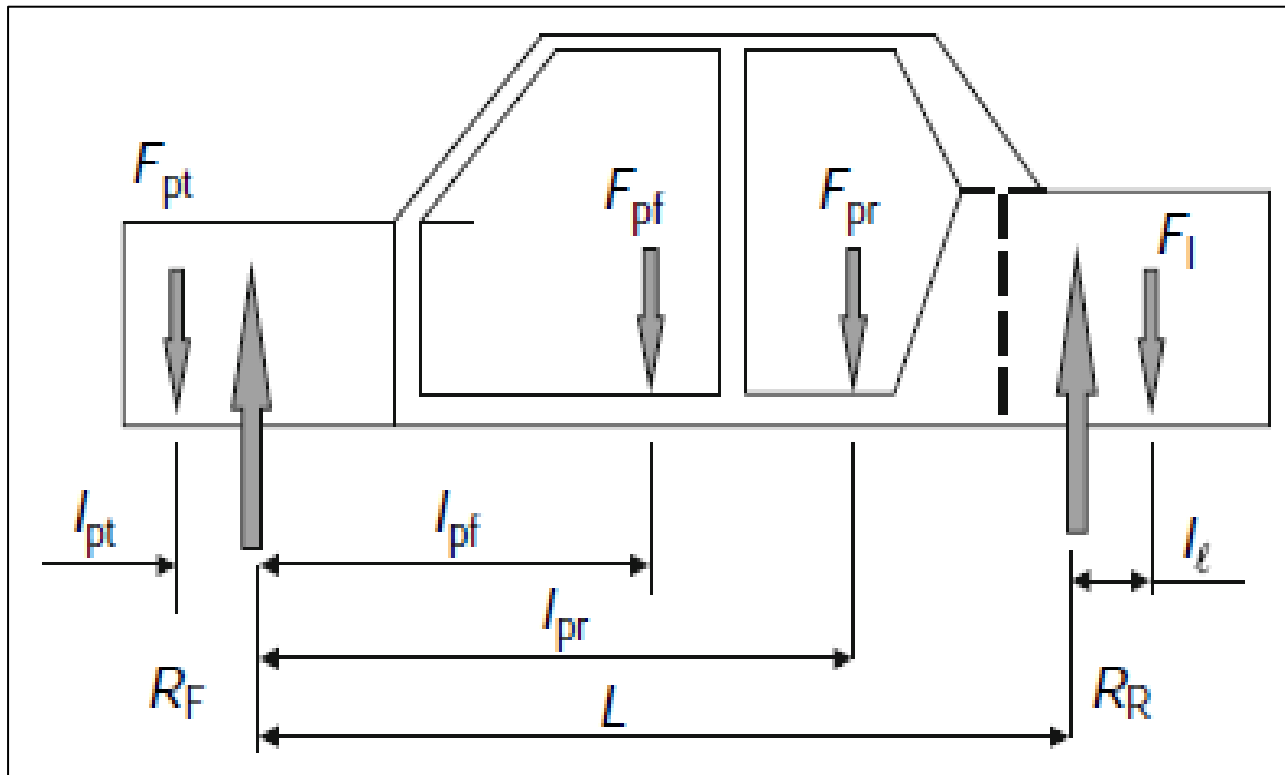
REPRESENTACIÓN DE UN AUTOMÓVIL MEDIANTE SUPERFICIES ESTRUCTURALES SIMPLES.



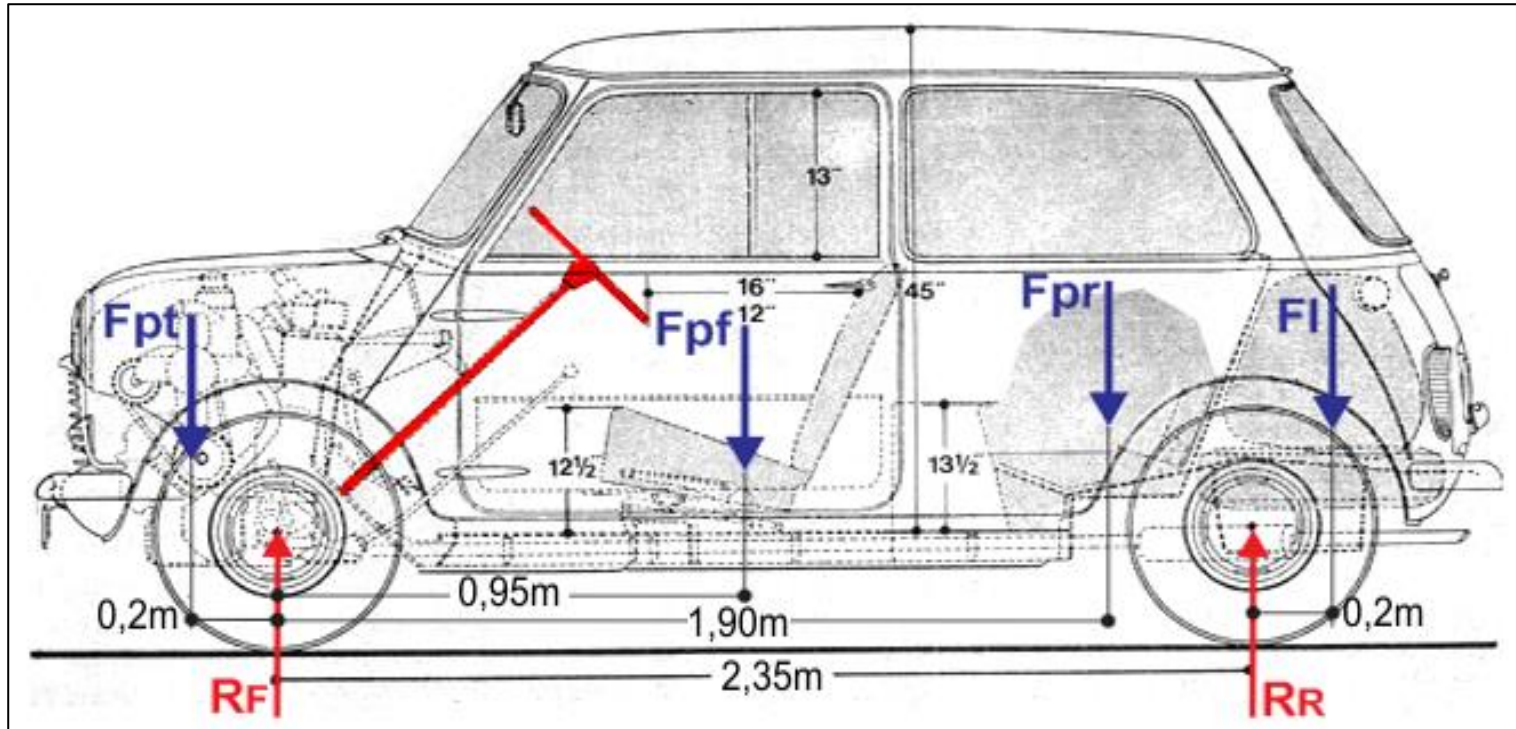
DISTRIBUCIÓN DE CARGAS DE FLEXIÓN EN LAS SUPERFICIES ESTRUCTURALES SIMPLES DE UN AUTOMÓVIL.



DISTRIBUCIÓN Y PUNTOS DE APLICACIÓN DE LAS CARGAS.



DISTRIBUCIÓN DE LAS CARGAS EN LA MINIVAN.



PARÁMETROS DE DISEÑO.

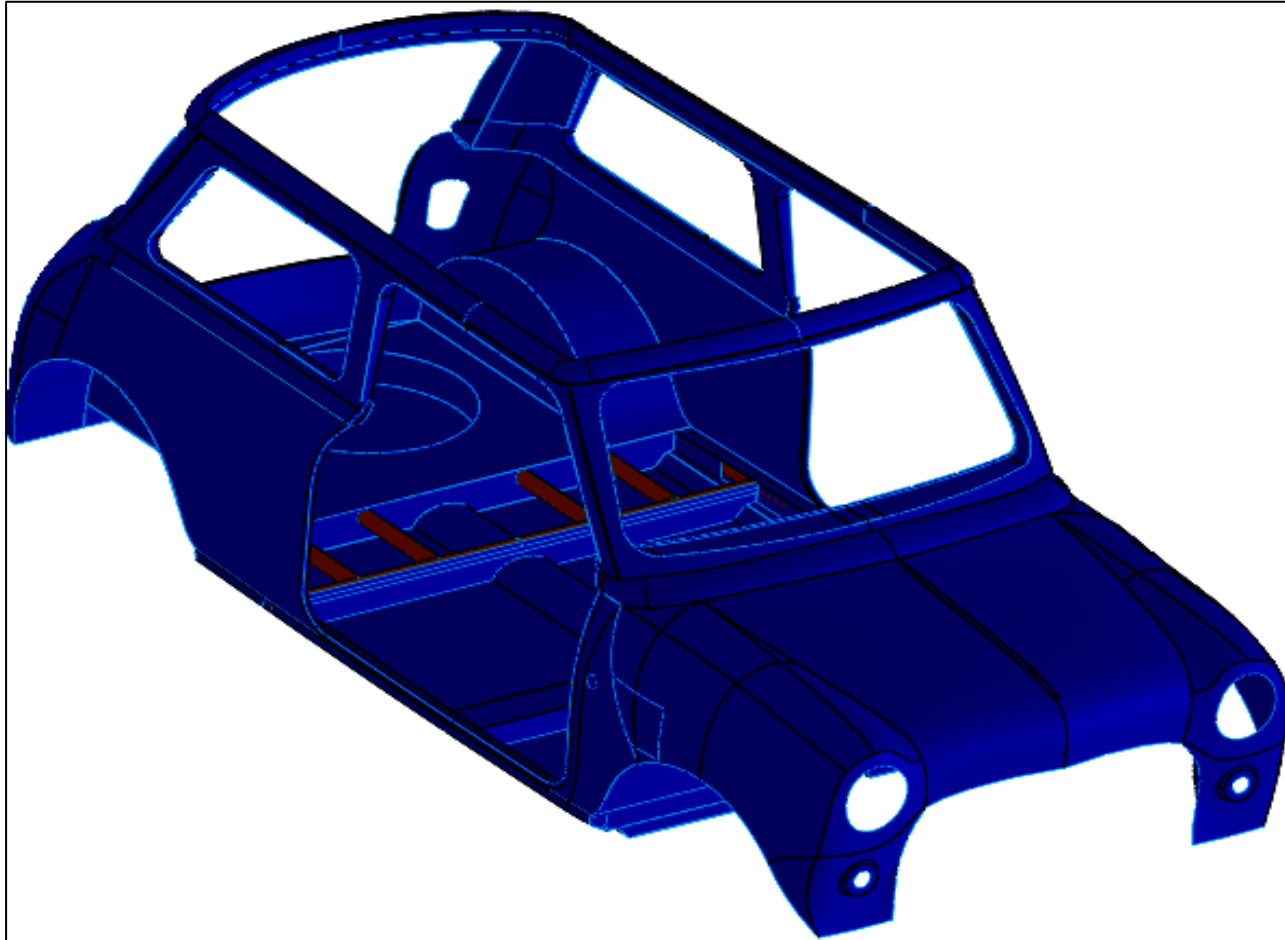
- Longitud que se alargó el vehículo: 0.30 m.
- Distancia en ejes de ruedas: 2.35 m (del vehículo alargado)
- Material de la carrocería: Fibra de vidrio estructural reforzada de 4 mm de espesor.
- Material del piso: Fibra de vidrio estructural reforzada de 3 mm de espesor.
- Material de los tubos de sujeción y refuerzo de las partes alargadas: Acero AISI 4130.
- Peso bruto del vehículo: 10500 N.
- Peso aproximado del tren de potencia (F_{pt}): 1500 N.
- Peso aproximado de los pasajeros y asientos delanteros (F_{pf}): 2500 N.
- Peso de la carga máxima permisible en el sitio de los asientos posteriores (F_{pr}): 2500 N.
- Peso de la carga máxima permisible en el sitio del porta equipaje (F_l): 2000 N
- Factor de seguridad mínimo admisible: 3.0

FÓRMULAS DE LOS CÁLCULOS

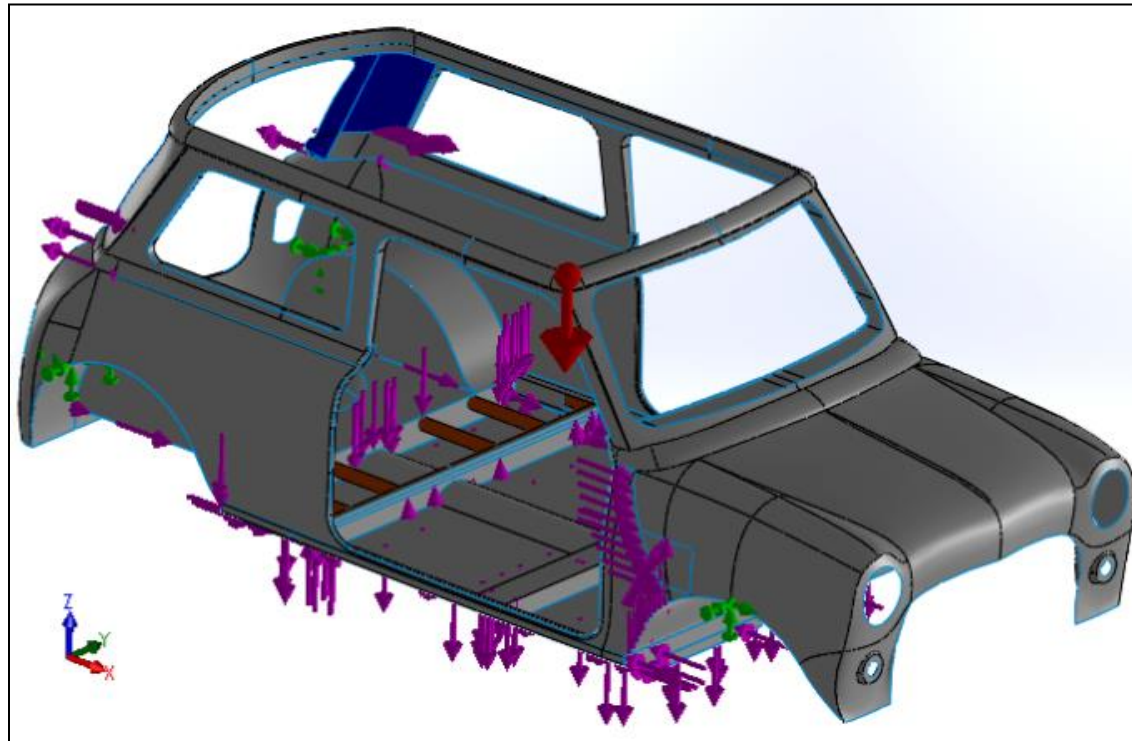
- $$R_F = \frac{F_{pt}(L+l_{pt})+F_{pf}(L-l_{pf})+F_{pr}(L-l_{pr})-F_l l_l}{L}$$
- $$R_R = \frac{F_{pf}l_{pf}+F_{pr}l_{pr}+F_l(L+l_l)-F_{pt}l_{pt}}{L}$$
- $$P_1 = \frac{F_{pf}}{2} \quad ; \quad P_2 = \frac{F_{pr}}{2} \quad ; \quad P_3 = R_{FL} - \frac{F_{pt}}{2} \quad ; \quad P_4 = \frac{\left\{ R_{FL}l_1 - \frac{F_{pt}(l_1+l_{pt})}{2} \right\}}{h_1}$$
- $$P_5 = P_4 \quad ; \quad P_6 = P_3 \quad ; \quad P_7 = P_4$$
- $$P_8 = R_{RL} - \frac{F_l}{2} \quad ; \quad P_9 = \frac{\left\{ R_{RL}l_2 - \frac{F_l(l_1+l_2)}{2} \right\}}{h_2} \quad ; \quad 2P_{13} = 2(P_{10} - P_5)$$
- $$P_{10} = P_9 \quad ; \quad P_{11} = P_8 \quad ; \quad P_{12} = P_9$$



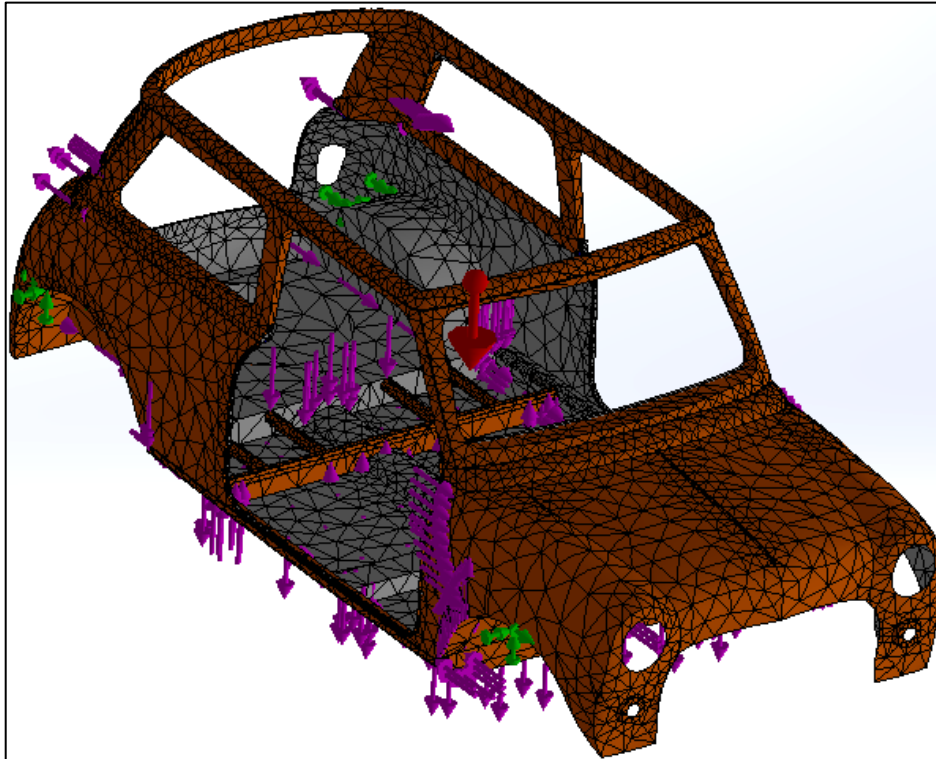
MODELADO 3D DE LA CARROCERÍA DE LA MINIVAN



ASIGNACIÓN DE CARGAS Y SUJECIONES A LA MINIVAN.

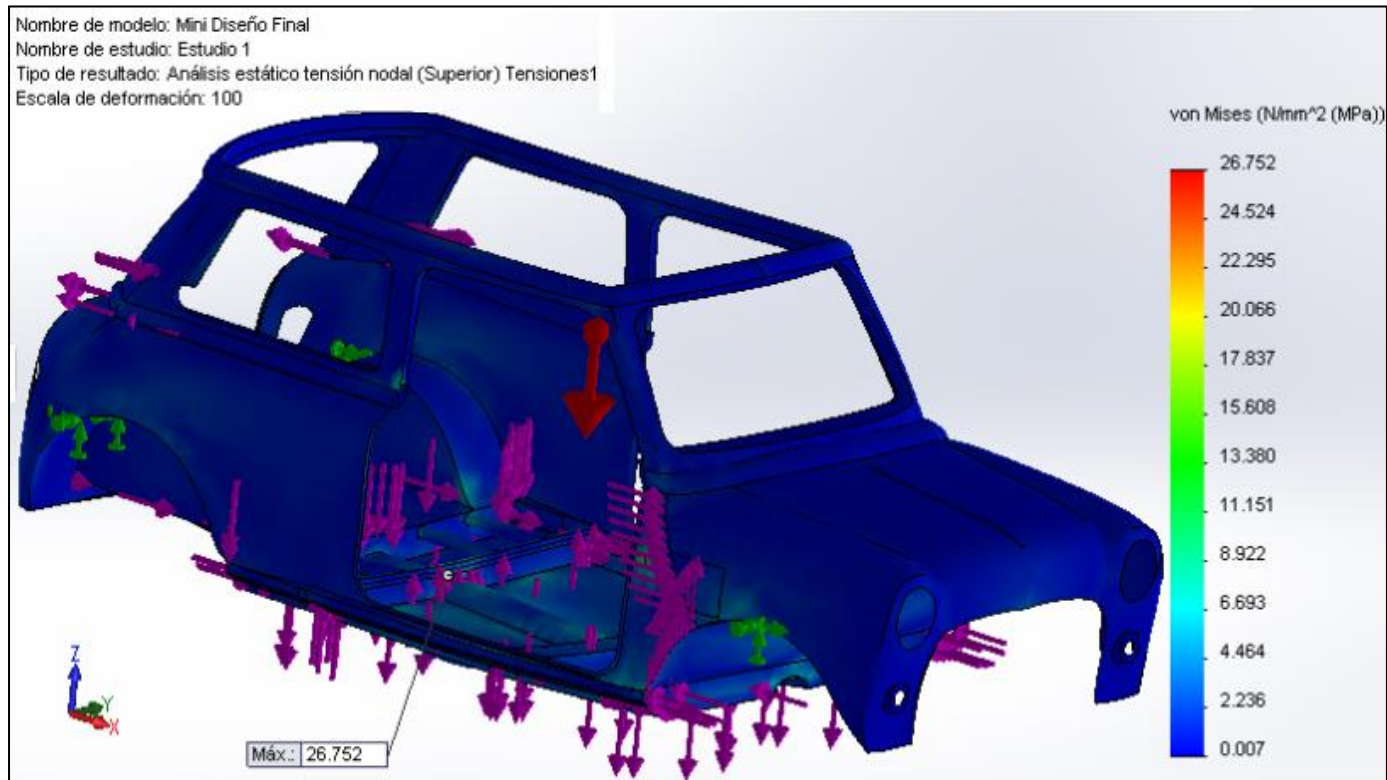


MALLADO DE LA ESTRUCTURA DE LA MINIVAN.

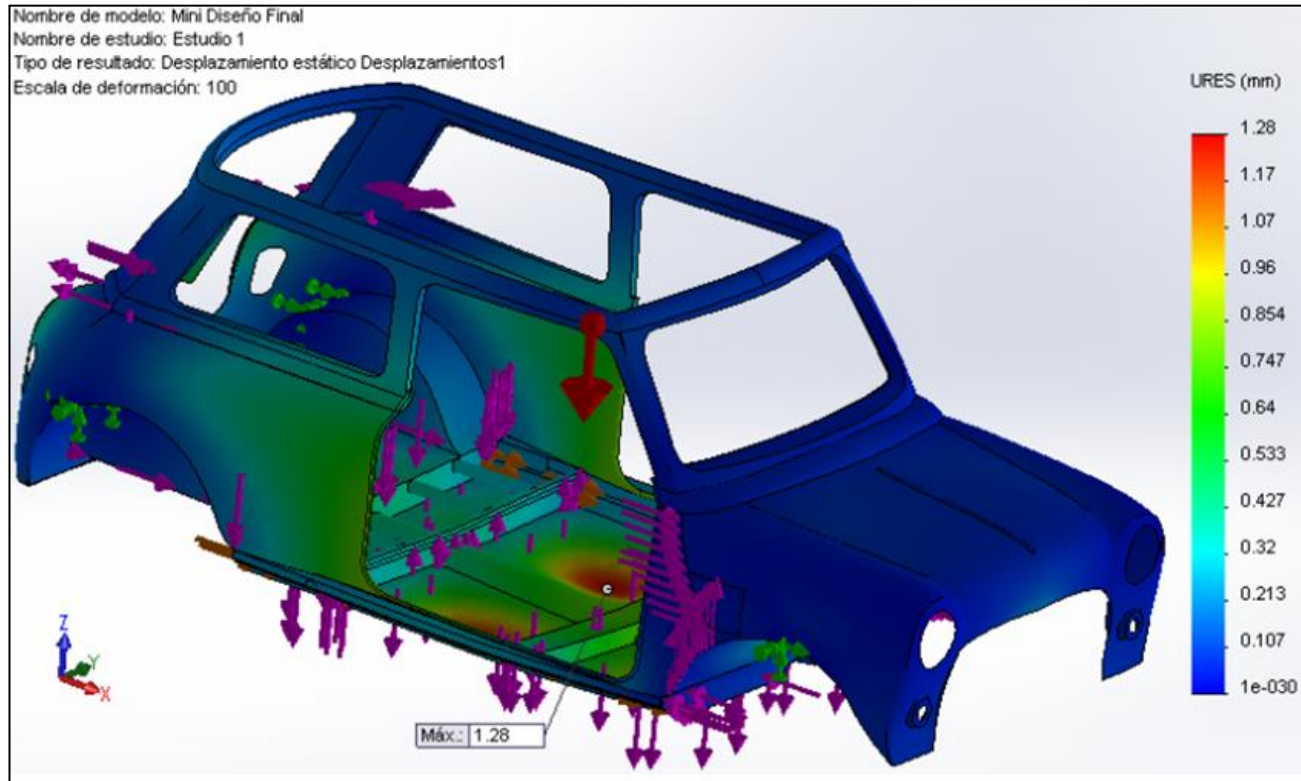


Tipo de malla	Malla con elementos SHELL de superficies
Mallador utilizado:	Malla basada en curvatura
Verificación jacobiana para el vaciado	Activar
Tamaño máximo de elemento	120 mm
Tamaño mínimo del elemento	39.9996 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	33611
Número total de elementos	16343
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:21

DISTRIBUCIÓN DEL ESFUERZO DE VON MISES EN LA ESTRUCTURA



DISTRIBUCIÓN DE DESPLAZAMIENTOS RESULTANTES.

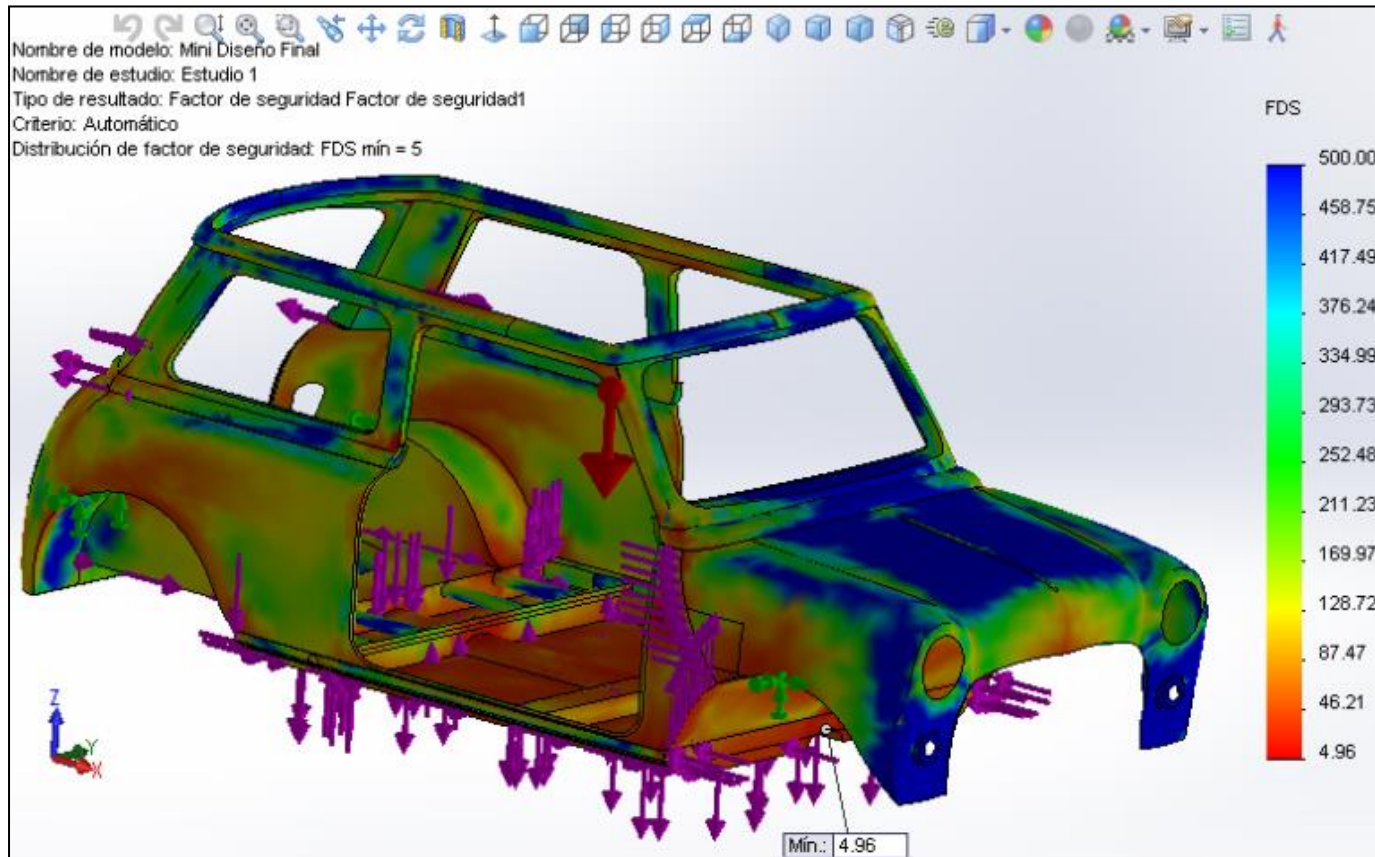


$$y_{max} = (0.0005 \cdot 1800 \text{ a } 0.003 \cdot 1800)mm$$

$$y_{max} = (0.9 \text{ a } 5.4)mm$$



DISTRIBUCIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD EN LA ESTRUCTURA.



CONSTRUCCIÓN DE LA CARROCERÍA



Extracción de Moldes



- 1.- Gel Coat.
- 2.- Capa Fina de fibra de vidrio
- 3.- Resina

Corte de la Carrocería



Sellado Vidrio Posterior



Alargamiento



Fijación de Moldes



Alargamiento Inferior



Proceso de Impermeabilización



Chapistería de la Carrocería.





Fijación de la Puerta Trasera





Tapicería



Habitáculo de la Minivan Austin



Minivan Austin



REPARACIÓN

DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DEL MOTOR

- Consumo de aceite .
- Verificación de la compresión.
- Se midió la presión de aceite con un manómetro siendo esta inferior a la normal de funcionamiento 20 psi.
- En el funcionamiento del motor se notó un golpeteo no convencional en la cadena de distribución del motor.
- Presencia de fugas de aceite en el motor.

Presión (psi)	C1	C2	C3	C4
Antes de reparar	85	84	84	85



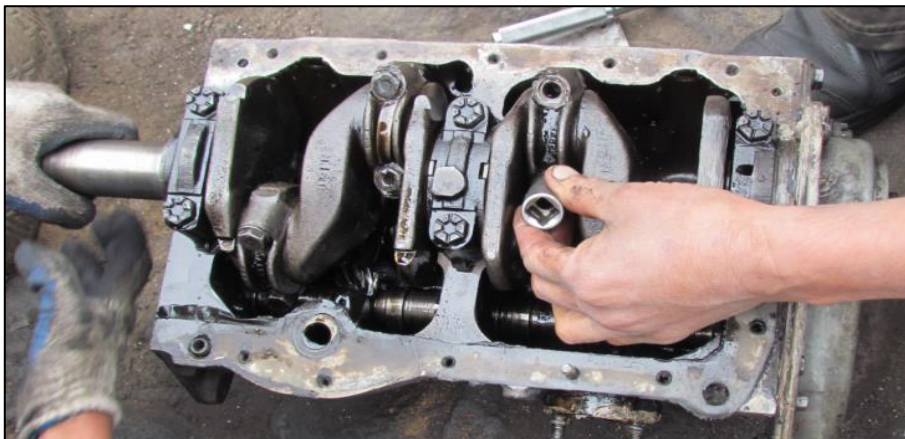
REMOCIÓN DE LOS ELEMENTOS EXTERNOS



DESMONTAJE Y ESTADO DEL CABEZOTE



DESACOPLE DE LA CAJA DE CAMBIOS Y VERIFICACIÓN VISUAL DEL ESTADO DE LOS BLOCK



DESMONTAJE DEL CONJUNTO BIELA - MANIVELA



RECTIFICADORA. PISTONES

Medida	C1(mm)	C2(mm)	C3(mm)	C4(mm)
Medida en el punto medio del cilindro	65.32	65.28	65.33	65.30
Rectificada	65.59	65.59	65.59	65.59

CILINDROS	Plano X	Plano Y
1	65.32	65.31
2	65.28	65.30
3	65.33	65.32
4	65.30	65.28

MUÑONES DE BIELA

Medidas	B1	B2	B3	B4
Plano X	40.751	40.793	40.765	40.779
Plano Y	40.742	40.784	40.758	40.773
Diferencia	0.009	0.009	0.007	0.006

Milímetros	B 1	B 2	B 3	B 4
Medida	40.75	40,79	40,80	40,82
Sobre medida	40.54	40.54	40.54	40.54

MUÑONES DE BANCADA

Medidas	B1	B2	B3	B4
Plano X	43.693	43.675	43.732	43.680
Plano Y	43.689	43.684	43.720	43.695
Diferencia	0.010	0.009	0.012	0.015

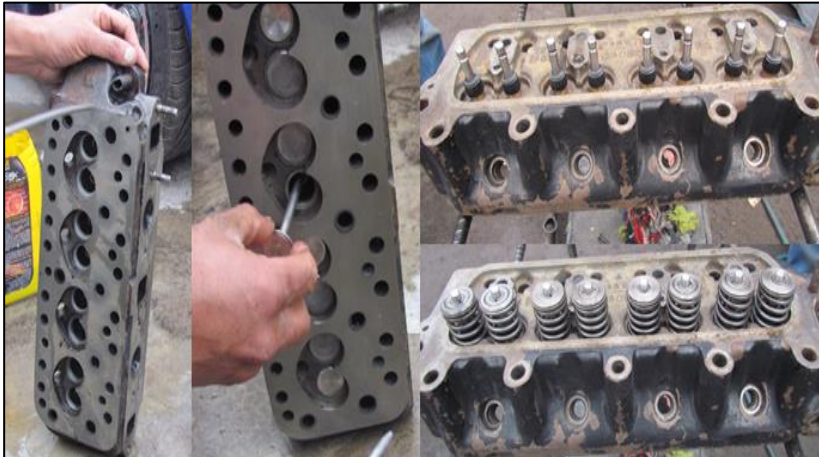
Milímetros	B 1	B 2	B 3	B 4
Medida	43.73	43.69	43.70	43.71
Sobre medida	43.46	43.46	43.46	43.46

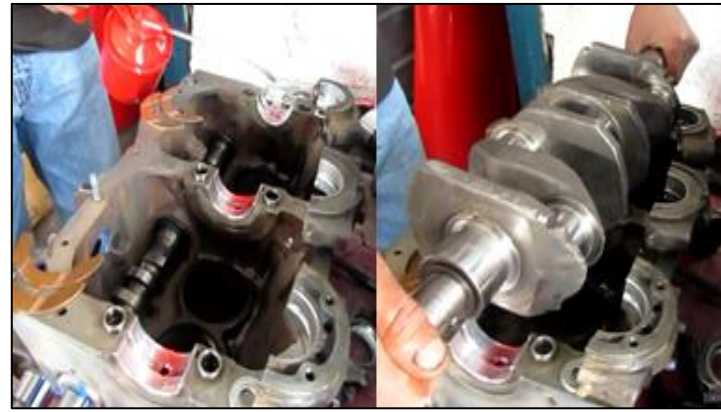


TRATAMIENTO DE LAS PARTES DEL MOTOR

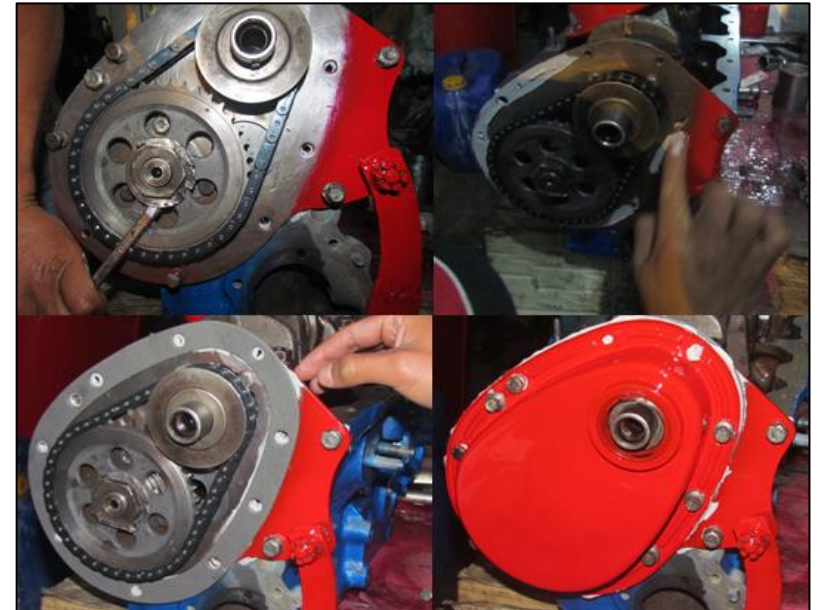
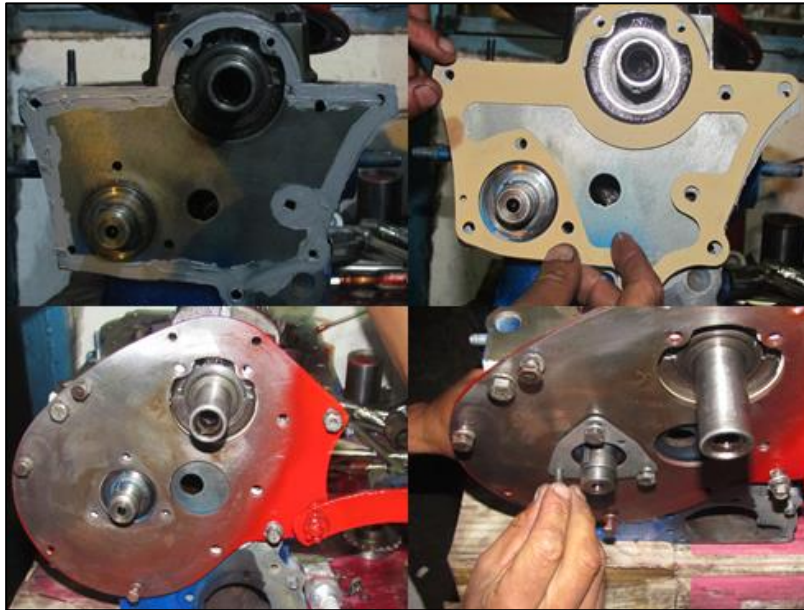


ARMADO DEL MOTOR

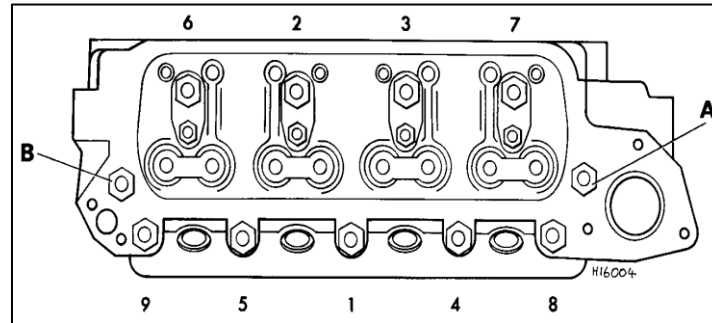




ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



ASENTAMIENTO DEL CABEZOTE



ENSAMBLAJE DE LOS SISTEMAS COMPLEMENTARIOS.





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO.

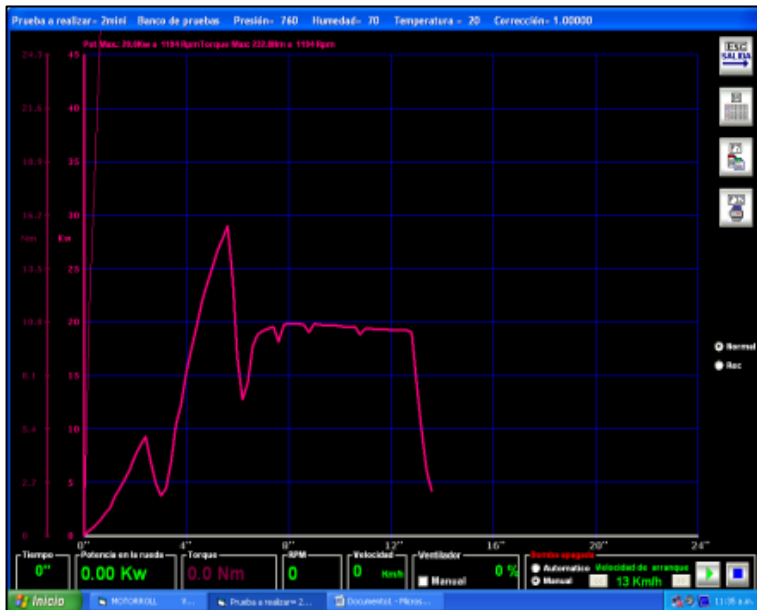


The screenshot shows a software interface for dynamometer calibration and testing. The interface is titled "Calibración" and "MOTORROLL". It displays various parameters and controls:

- Autocero de balanza:** A button to zero the scale.
- Ajuste Spon Balanza:** A button to adjust the scale.
- Peso x brazo de palanca:** A display showing **18.66Kg**.
- Tara:** A button to tare the scale.
- Calibración de RPM:** A section for RPM calibration with fields for "Rpm Rodillo" (928) and "Rpm Calibración" (1000), and buttons for "Calcular relación", "<<<", and ">>>".
- Sensores Auxiliares:** A section for auxiliary sensors.
- Bomba:** A section for the pump with "Arrancar" and "Parar" buttons.
- Rpm Vehículo:** A display showing **956**.
- Velocidad (Km/h):** A display showing **29**.
- Velocidad del motor de aire:** A section for air motor speed with a slider and radio buttons for "Automático" (selected) and "Manual".
- Relación:** A display showing **1.03**.
- Unidad de medición de Potencia:** A dropdown menu showing "Kw".
- Unidad de medición de Torques:** A dropdown menu showing "Nm".
- Salir:** A button to exit the application.

The interface also shows a Windows taskbar at the bottom with the Start button and several open applications.





29,0 kw o (39,429 CV) : 27,948 kw (38 CV).
31.1 kw o (42.28 CV) : 27,948 kw (38 CV).



Modelo	Tipo de motor	Cilindrada(cm^3)	Potencia máxima (C.V.)	Periodo de fabricación
Mini MK I	8 MB	848	34	1959 - 1967
Mini MK II	8 MB	848	34	1967 - 1969
Mini 850	8 MB	848	34	1964 - 1965
Cooper S MKI 970	9 FC	970	68	1964 - 1965
Mini Cooper MK I	9 F	997	55	1961 - 1964
Cooper MK I	9 FA	998	55	1964 - 1967
Cooper MK II	9 FA	998	55	1977 - 1969
Wosley Hornest MK II	99 H	998	38	1961 - 1966
Riley Elf MK II	99 H	998	38	1961 - 1966
Wosley Hornest MK III	99 H	998	38	1966 - 1969
Riley Elf MK III	99 H	998	38	1966 - 1969
Mini MK II	99 H	998	38	1967 - 1969
Mini 1000	99 H	998	38	1969 -
Cooper S MK I 1071	10 F	1071	70	1963 - 1964
Cooper S MK I 1272	12 FA	1275	78	1964 - 1968
Cooper S MK II 1275	12 FA	1275	78	1968 - 1970
Cooper S MK III 1275	12 H	1275	78	1970 -
Mini 1275 GT	12 H	1275	60	1970 -



CONCLUSIONES

- La Minivan construida tiene una distancia entre ejes 2.35 metros, y cuenta con un habitáculo de carga de 1,35 m y una dimensión total de 3.35 cm, dimensiones que concuerdan con las de la Minivan-Austin Original.
- La fase de diseño y simulación determinó que existe un esfuerzo de von mises de 26.752 Mpa, la cual se genera en el punto medio de la viga transversal del piso, este esfuerzo es menor al límite elástico del acero AISI 4130 (460 Mpa).
- El desplazamiento máximo en la estructura del Mini Austin alargado es de 1.28 mm, y se genera en la parte media del panel del piso, ésta deflexión se encuentra dentro de los límites de deflexión (0.9mm - 5.4mm),recomendados por Robert Mott en su Libro de Resistencia de Materiales.

- El factor de seguridad alcanzo un valor mínimo de 4.96 en la parte media de la viga transversal del piso que lleva a los pasajeros delanteros, al ser éste valor mayor que el mínimo admisible de 3.0 se determina que el diseño es seguro.
- Se utilizó una malla de refuerzo (Caremon), en cada una de las piezas fabricadas en fibra de vidrio, la misma que mantiene las propiedades originales de la fibra de vidrio.
- La Potencia generada por el automotor en la prueba del dinamómetro es de 30,1 kW , la cual es superior a la potencia que esta establecida en el manual del vehículo 27.94 KW.
- El acero AISI 4130 y la fibra de vidrio (Glass Fiber Reinforced) son una excelente combinación de materiales para resistir los esfuerzos a los que será sometido el vehículo en su vida útil.

RECOMENDACIONES

- No exceder el peso de 1070.30 kg para el cual se encuentra diseñada la MINIVAN; ya que, puede ocasionar una falla estructural y a su vez daños en el sistema de suspensión.
- Se deberá realizar el cambio de aceite cada 2000 kilómetros, para reducir el daño de los componentes internos del motor y caja de cambios; porque, el mismo aceite lubrica y limpia el motor y caja de cambios, al estar la caja de cambios alojada en el Carter del vehículo.
- Para la obtención de un perfecto acabado en el proceso de pintado se deberá tener en cuenta el lugar y equipo adecuado como son la implementación del uso de hornos y cabinas de pintura a temperatura normalizada.
- Para verificar el estado de masillado se aplica una capa fina de pintura negra, la misma que contribuye en la detección de fallas en el masillado para un correcto repintado automotriz.

Gracias por su atención



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA