

Diseño de autoparte frontal para carro fórmula SENA¹

Formula SENA´s frontal autopart design

Juan Carlos Trejos Muñoz²
Universidad Católica de Pereira
juan.trejos@uco.edu.co

Juan Fernando López³

Resumen

Documento de proyecto de grado para acceder al título de diseñador industrial, donde se hace una investigación para el rediseño de la autoparte frontal (carenado) del carro eléctrico de la escudería Delta Z.E en la sede de Dosquebradas, en la que por medio del estudio y uso de los parámetros básicos de la aerodinámica e implementación de la teoría y conocimiento recopilado durante toda la carrera en base a la forma y diseño, se desarrolló una pieza en la que se evidenciara su mayor eficiencia gracias al uso de software especializado, a la hora de desplazar el aire en comparación de el diseño empleado actualmente por el SENA.

Palabras clave: Diseño, autoparte, automotriz, morfología.

Abstract

Document to gain access to the title of industrial designer, where an investigation is made for the redesign of the frontal part of the auto body of the electric car from the Delta ZE team in the Dosquebradas headquarters, in which by means of the study and the use of the basic

¹ Documento de proyecto de grado para acceder al título de diseñador industrial, donde se hace una investigación para el rediseño de la autoparte frontal (carenado) del carro eléctrico de la escudería Delta Z.E en la sede de Dosquebradas, en la que por medio del estudio y uso de los parámetros básicos de la aerodinámica e implementación de la teoría y conocimiento recopilado durante toda la carrera en base a la forma y diseño, se desarrolló una pieza en la que se evidenciara su mayor eficiencia gracias al uso de software especializado, a la hora de desplazar el aire en comparación del diseño empleado actualmente por el SENA

² Estudiante Diseño Industrial próximo a grado. Universidad Católica de Pereir. Juan.trejos@ucp.edu.co

³ Ingeniero Mecánico phd.

parameters of aerodynamics and the implementation of the theory and knowledge gathered throughout the course on the meaning of form and design, were developed a piece in which its greater efficiency will be demonstrated with the help of specialized software when it comes to moving the air compared to the design currently used by SENA.

Keywords: Design, autopart, automotive, morphology.

El presente proyecto de grado trata sobre el rediseño de la autoparte frontal para el carro de fórmula SENA, utilizando aspectos básicos que se usan en el mundo automotriz para lograr una mejor apariencia formal, mejor funcionalidad y por último, menores costos de producción.

El objetivo principal en el diseño automotriz depende plenamente del contexto al cual se este dirigiendo el proyecto, por ejemplo si se trata del desarrollo de un vehículo familiar, se buscará cómo hacerlo mas amplio y con un diseño amigable, o si se tratase de un vehículo *off-road*, se buscaría un diseño más robusto y resistente que permita el desplazamiento sobre terreno mas irregular.

En este caso al ser para un carro de carreras eléctrico, los aspectos principales que se consideraron son, la optimización de recursos con el motivo de generar una autoparte lo más livianamente posible y para generar un menor gasto de capital, además de un diseño formal que cumpla de mejor manera los parámetros que respectan a la aerodinámica y al reglamento establecido por el SENA. Se debe de tener en cuenta que no se hará demasiada profundidad en el tema de la aerodinámica, ya que este campo se extiende más allá del conocimiento del diseñador industrial como tal, por lo tanto sólo se hizo énfasis en la proporción formal y unos test de fluidos para observar el desplazamiento del viento entrante y comprobar que el diseño propuesto sea mejor que el actual.

La figura 1 presenta el desarrollo de un árbol de problemas, donde se visualizan las causas del problema central y las consecuencias que se desatan al no plantear bien el proceso de desarrollo.

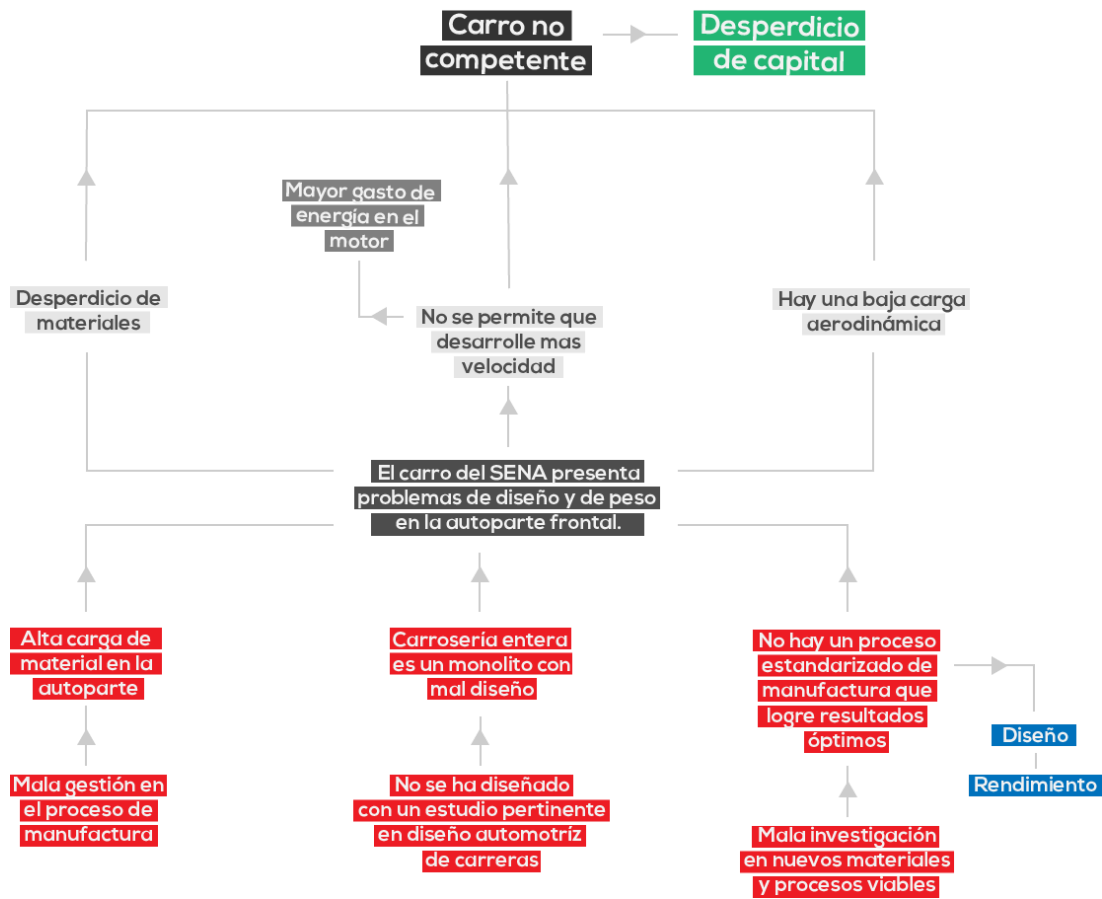


Figura 1. Árbol de problema. Fuente: Elaboración propia.

Metodología

Para el desarrollo óptimo del presente proyecto se propone la implementación de una metodología que permita organizar de forma clara y específica los distintos procesos que lleve a un desarrollo organizado y tenga como fin una autoparte con una carga formal y funcional que mejoren el rendimiento del carro del SENA. Por lo tanto se opta por el proceso metodológico de proyección de Gui Bonsiepe, el cual permite desglosar la problemática general para determinar y entender los sub-problemas con el fin de ejecutar un diseño u proyección mas preciso regido por unos argumentos claros que le den validez. Para ayudar a entender más fácilmente el procesos a llevar, se realiza un esquema que divide en 3 etapas la realización del proyecto (figura 22).

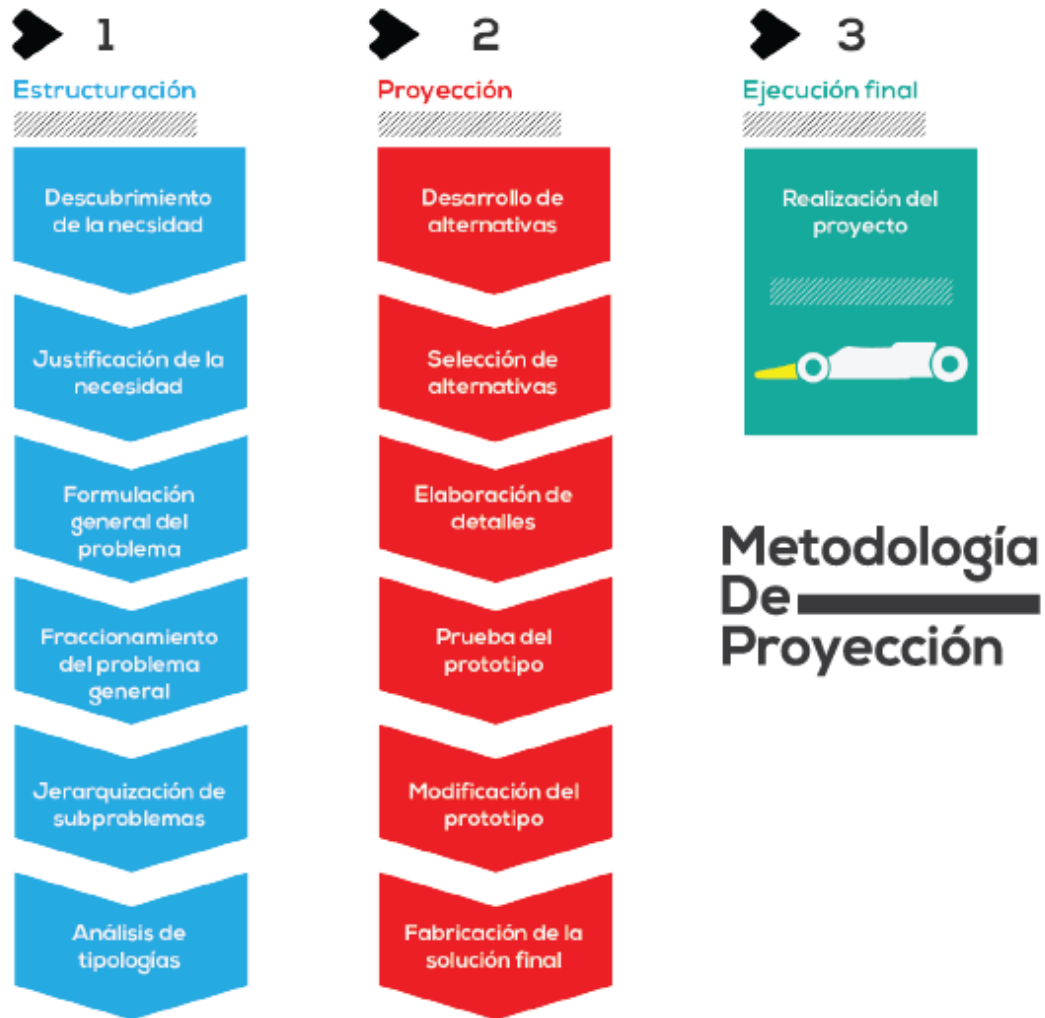


Figura 2. Esquema de metodología de proyección por Gui Bonsiepe. Fuente: Elaboración propia

Resultados

A continuación se muestra una tabla (figura 40), donde se evalúa de 1 a 5 cada una de las cuatro alternativas desarrolladas en comparación con cada parámetro, esto con el fin de ver cual es la más adecuada.

Propuestas



Parámetro	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4
-Autoparte sin tomas de aire o flaps que no eleven la complejidad formal para el ensamble.	5	3	5	5
- La autoparte no deberá tener elementos cortopunzantes u aristas sin un radio mínimo de 1 cm. - La autoparte deberá ser compuesta por máximo 3 partes.	2	3	3.5	5
- La autoparte deberá tener por lo menos 2 líneas de trayectoria para la evacuación del aire.	5	5	5	5
- Ningún componente de la autoparte deberá estar influyendo en el funcionamiento del tren de suspensión y dirección frontal.	5	5	5	5
- Deberá de haber un máximo de 8 puntos de sujeción entre los componentes de la autoparte.	2	4	5	5
- Ningún componente de la autoparte deberá estar influyendo en el funcionamiento del tren de suspensión y dirección frontal.	5	5	5	5
- El peso total de la autoparte no deberá exceder los 7 kg.	?	?	?	?
Mano de obra - El proceso de fabricación de la matriz, será elaborado por 3 operarios para agilizar el proceso a 1 semana.	?	?	?	?
- Posteriormente cuando se cuente con la matriz de la autoparte, solo será aplicar la fibra de vidrio y replicar las piezas deseadas. Este proceso podrá hacerlo un operario por pieza y estarán listas de 2 a 3 días.	?	?	?	?

Tabla 1. Evaluación de alternativas. Fuente: Elaboración propia.

Se opta por la alternativa 4 después de haber analizado los resultados en la tabla de evaluación (tabla 1). A continuación (figura 3) se muestra los render de la propuesta donde se explican sus características

Alternativa Final (#4)

Después de haber analizado las distintas alternativas, se opta por la #4, debido a que cumple con los parámetros formales estipulados con anterioridad.



Punta

Además es la única alternativa que cumple con el reglamento del SENA, donde se pide una punta con aristas de 1 cm mínimo.



Exposición

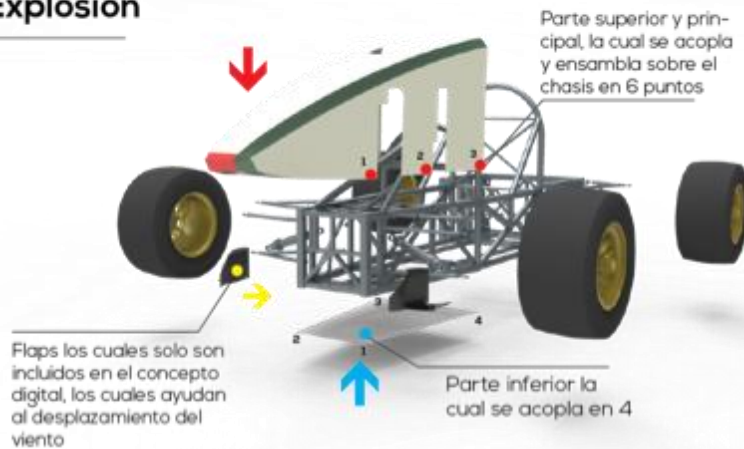


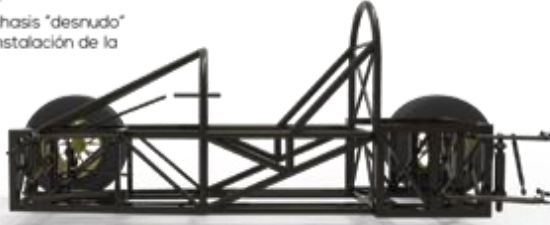
Figura 3. Alternativa final. Fuente: Elaboración propia.

Secuencia de armado

A continuación se muestra (figura 4) el paso a paso para el ensamble de la autoparte en el chasis.

Paso 1

Se tiene el chasis "desnudo" previo a la instalación de la autoparte.



Paso 2



Entre dos usuarios se dispone la autoparte sobre el chasis de modo que los brazos del tren frontal encajen con las substracciones de la pieza



Paso 3

Se alinea los orificios de la autoparte con los del chasis y se aseguran con los tornillos.

Paso 4

Una vez la pieza está asegurada con los tornillos, se comprueba que no haya vibraciones, y la instalación está finalizada



Figura 4. Secuencia de armado de la autoparte sobre el chasis. Fuente: Elaboración propia.

Para el desarrollo del prototipo, se hace la sección frontal del chasis en escala 1:2 (figura 5), se muestra el desarrollo secuencial de las piezas para llegar al prototipo en fibra de vidrio (figura 6) y la pieza de fibra de vidrio finalizada y ensamblada sobre la sección de chasis (figura 7), además de un render (figura 8).



Figura 5. Chasis, sección frontal. Escala 1:2. Fuente: Elaboración Propia.



Figura 6. De izquierda a derecha, matriz de madera, molde fibra y pieza final



Figura 7. Pieza final ensamblada sobre la sección de chasis a escala 1:2



Figura 8. Render forma final de la autoparte. Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Se puede decir que siempre se ha buscado formas de ir a una mayor velocidad, ya que se tiene una naturaleza competitiva, como resultado a esto, se han tenido constantemente grandes avances tecnológicos.

En este caso, los carros de carreras, donde para generar mayor velocidad y ganar a la competencia, se busca emplear motores más potentes y menos contaminantes, materiales más livianos y formas aerodinámicas más eficientes. Los avances que se generan en las investigaciones de estos proyectos, no solo van en pro de la competencia, sino que también otros campos tecnológicos, ya que podrían utilizarse para carros particulares de formas más seguras y eficientes, o también empleando los materiales livianos para el diseño de producto de otras ramas.

En el desarrollo de este proyecto se aprendió sobre los temas que se implican en el diseño y desarrollo de un carro en general, a pesar de que no se contaba en este punto con el conocimiento ni las tecnologías suficientes para generar un prototipo de alto nivel, se utilizó bien los aspectos más básicos de la aerodinámica y junto con la teoría y estudio aprendido de la forma además del uso de los softwares enseñados en la carrera, se logró desarrollar una pieza que fuera mas eficiente a la ya empleada en el Fórmula SENA de Dosquebradas.

Referencias

- *Banerjee S (SA): Mechanical Properties of Hybrid Composites.*
- Domingues R., Flores J, Mateos J, Gonzales A, Rubio J (SF): *Aerodinámica en la Fórmula 1*
- *Deogonda P, Chalwa V (2013): Mechanical Property of Glass Fiber Reinforcement Epoxy Composites.*
- *Katz J (1947): Race Car Aerodynamics*
- *Pehan S, Kegl B (2002) : Aerodynamics Aspects Of Formula S Racing Car.*
- *SENA (2013): Fórmula SENA eco, reglamento técnico.*
- *Seward, Derek (2014): Race Car Desig*