

# *Trabajo Final de Graduación*



*Universidad Empresarial  
Siglo 21*



*e-TRANSPORT 2030*

*Autor: Manuel Ricardo García*

*Título del TFG: Transporte y Servicio de Maquinaria Agrícola*

*Carrera: Licenciatura en Diseño Industrial*





## **Agradecimientos**

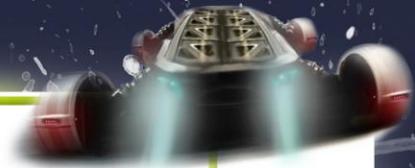
En primer lugar deseo expresar mi agradecimiento a mis padres, José y María, por el constante apoyo, perseverancia y por la fuerza con la que me animan para crecer como persona y como profesional.

También quisiera demostrar mi reconocimiento y mi gratitud a las maravillosas personas que componen esta honorable casa de altos estudios. A mis grandes mentores, el D.I. Martin Fontana, al Ing. Luis Virano, y al D.I. Juan Virano por compartir generosamente su sabiduría y transmitirme sus conocimientos. A la señora Ana Porta por la predisposición y voluntad.

Además rindo homenaje a mis grandes amigos y a mis compañeros de curso, que siempre me han prestado un gran apoyo moral y humano, necesarios en los momentos difíciles de este trabajo y esta profesión.

Por último a todas las personas que se han cruzado en mi vida y que me han inspirado, conmovido e iluminado con su presencia.

Simplemente... Gracias a Todos

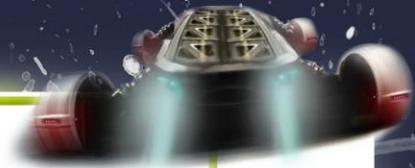


## 0.1 Resumen

Después de una ardua búsqueda e investigación de temas para el Trabajo Final de Graduación (TFG) de la carrera Diseño Industrial de la Universidad Empresarial Siglo 21, se emprendió el desarrollo de la temática “transporte y servicio para maquinaria agrícola”.

Para este proyecto se utilizó la metodología proyectual del libro *Diseño y Desarrollo de productos* de Karl Ulrich. El cual presenta seis fases, *Planeación, Desarrollo del concepto, Diseño a nivel sistema, Diseño de detalles, Prueba y refinamiento y Producción piloto*.

Con este proyecto se pretende diseñar un vehículo para el año 2030, que permita transportar de manera segura las maquinarias desde un punto a otro, haciéndolo más eficiente, siendo amigable con el medio ambiente y más seguro para los usuarios.



## **0.2 Abstract**

After the large search and investigation about topics for Working of Graduation in Industrial Design of Universidad Empresarial Siglo 21, was selected the topic "Transport and Service for agricultural machinery".

For this project was used the projectual methodology in the book: *Diseño y Desarrollo de productos* of Karl Ulrich which present six phases: *Planeación, Desarrollo del concepto, Diseño a nivel sistema, Diseño de detalles, Prueba y refinamiento and Producción piloto.*

This project will design a vehicle for the year 2030, which will transport machines in safe efficient form and it will be favorable for the environment and safer for the users.



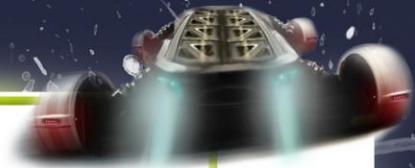
### **0.3 Introducción al tema**

Las tendencias de la agricultura actual en nuestro país muestran una inclinación hacia el requerimiento de nuevas tecnologías con el fin de mecanizar las labores agrícolas. A partir de esta voluntad pequeños y grandes productores buscan equipos más económicos en sus prestaciones para reducir los costos operativos y expandir las superficies de trabajo.

Debido al gran movimiento agrícola y al aumento de la demanda, hoy en día, se ofrece un amplio abanico de productos tanto nacionales como importados que buscan un espacio en el mercado.

La reactivación económica del país permitió un crecimiento agropecuario el cual tuvo una fuerte incidencia en el parque de maquinarias agrícolas. El aumento considerable de las mismas genera problemas en las redes viales provocando accidentes de tránsito, embotellamientos, inseguridad, degradación de rutas y caminos, entre otros.

Estas ineficiencias requieren de la participación de diferentes agentes y disciplinas, como el gobierno, entes especializados y el diseño industrial, para que a través de desarrollos, se puedan efectuar estrategias e indagar nuevas posibilidades tecnológicas que permitan brindar soluciones a las dificultades antes mencionadas, así como también adaptar el uso de las maquinarias al espacio agrícola, ayudar a mejorar el bienestar y la calidad de vida de los usuarios, haciendo más efectivas las redes viales.



### **0.3.1 Tema**

***“Transporte y servicios para maquinaria agrícola”***

### **0.3.2 Fundamentación del tema**

Este tema se basa en la idea de desarrollar un medio que permita el transporte y servicio de maquinaria agrícola”.

El producto permitirá ofrecer combinaciones flexibles mejorando la calidad de trabajo al usuario, para facilitar de esta manera el traslado de maquinarias.

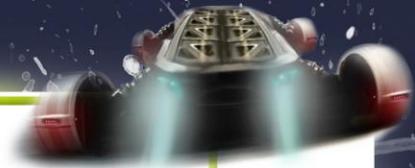
Deberá respetar la normativa de tránsito vigente otorgando mas seguridad al usuario y a los demás conductores.

Podrá interactuar con el medio y con las distintas condiciones climáticas como así también ajustarse a los diversos tipos de terreno; brindando mayor agilidad y un mejoramiento en la organización del tránsito.



#### **0.4 Objetivo del proyecto**

- Detectar por medio de una investigación, la esencia de un problema real para luego adoptar una solución mediante el diseño.
- Resolver problemas de diseño concretos que afecten a nuestra sociedad.
- Explorar la posible evolución del entorno sociocultural nacional entre la actualidad y el año 2030
- Aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.



## **0.5 Metodología**

El proceso de observación fue analizado de manera sistemática realizando una investigación participativa, para tratar de comprender de la mejor manera posible la problemática estudiada.

Primeramente se contactó con personas del medio para hacer una indagación en la cual el diseñador pudo colocarse en el lugar del usuario y así poder apreciar las falencias en el transporte de maquinaria agrícola.

Seguido a esto se concurrió a exposiciones y ferias de maquinarias agrícolas en la cual se dialogo con fabricantes y personas involucradas en el tema. Mediante folletos y revistas se recabaron datos importantes que ayudaron a comprender la información brindada por los expositores.

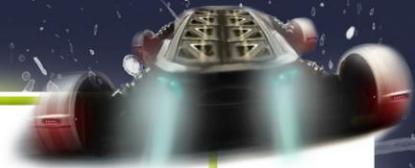
Se contemplaron diferentes tipos de vehículos, sus ventajas y desventajas. Además se consideraron, usos, usuarios y entornos de uso.

Al mismo tiempo se tomaron distintas fuentes bibliográficas e Internet como soporte de investigación en la cual en algunos casos facilitaron la investigación brindando información ya analizada.

Concluida la observación se comenzó a analizar de manera exhaustiva toda la información recopilada. Se obtuvieron una serie de datos que fueron determinando las necesidades del cliente.

El desarrollo del producto presenta de una manera clara y detallada un conjunto de métodos que inician con la percepción de una oportunidad en el mercado y finalizan con la producción, venta y entrega de un producto. Permite integrar funciones de diseño y describir algunos aspectos de la práctica industrial.

Para el desarrollo del trabajo final de graduación, se trabajó bajo el sustento de los conceptos tomados por Kart T. Ulrich, sobre identificación de necesidades del cliente, productos impulsados por la tecnología y arquitectura del producto. En base a la bibliografía tomada se desarrollo el proyecto desde un enfoque macro a un enfoque micro, haciendo énfasis en el transporte agrícola. A continuación se describirán los conceptos tomados que se consideraron útiles para el proyecto.



### **0.5.1 Identificación de las necesidades del cliente**

Identificar las necesidades del usuario es una parte integral en la fase del desarrollo del concepto del proceso de desarrollo del producto. Las necesidades del cliente resultante se utilizan para establecer especificaciones, generar conceptos, y seleccionar un concepto de producto para su desarrollo. Este proceso para identificar las necesidades del cliente incluye cinco pasos:

### **0.5.2 Recopilar datos de los usuarios sin procesar**

Crear un canal de información de alta calidad de los usuarios para que el desarrollador del producto (diseñador), entienda por completo las necesidades del cliente.

### **0.5.3 Interpretar los datos sin procesar en términos de las necesidades de los usuarios**

Los usuarios líderes son una buena fuente de información porque experimentan nuevas necesidades. Llegan a tener contacto con el producto tiempo antes que los demás consumidores. Estos tienen la habilidad de expresar las necesidades más claramente que los usuarios típicos.

### **0.5.4 Organizar las necesidades por jerarquía**

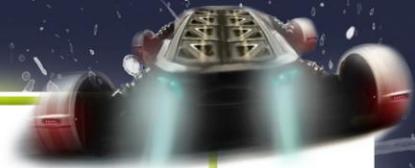
Las necesidades latentes pueden ser aún más importantes que las explícitas para determinar la satisfacción del usuario.

*Establecer la importancia relativa de las necesidades.*

Las necesidades del usuario se deberán expresar en términos de lo que el producto tiene que hacer, no en términos de cómo debería ser implementado el producto.

### **0.5.5 Reflejarlas en los resultados**

Los beneficios claves de este método son: asegurar que el producto este enfocado en las necesidades del usuario, y que no haya olvidado ninguna necesidad fundamental; generar una base de hechos que se utilizará para generar conceptos del producto y establecer las especificaciones.



### 0.5.6 Productos impulsados por la tecnología

Al desarrollar productos impulsados por la tecnología se debe encontrar un mercado apropiado para aplicarla, es decir la tecnología impulsa el desarrollo. El proceso de impulso por tecnología comienza con la fase de planeación, en donde la tecnología adoptada se ajusta con la oportunidad del mercado. En este punto se toma un concepto a desarrollar.

Aunque a partir del desarrollo impulsado por la tecnología han surgido muchos productos extremadamente exitosos, este enfoque puede ser peligroso. El producto tiene pocas posibilidades de tener éxito a menos que 1) la tecnología adoptada ofrezca una clara ventaja competitiva al cumplir con las necesidades del cliente, y 2) que la competencia no disponga de alternativas adecuadas, o que las mismas sean difíciles de utilizar para la realización del proyecto.

De esta forma se comprueba que el concepto del producto que incorpora la nueva tecnología es superior a las alternativas disponibles.

Productos impulsados por la tecnología	Se comienza con una nueva tecnología, después se encuentra el mercado	La planeación involucra compaginar el mercado y la tecnología. El desarrollo del concepto asume una tecnología determinada
--	---	--

### 0.5.7 Arquitectura del producto

La arquitectura del producto es el esquema mediante el cual sus elementos funcionales están dispuestos en componentes físicos (elementos constructivos). La arquitectura del producto se establece en las fases de desarrollo del concepto.

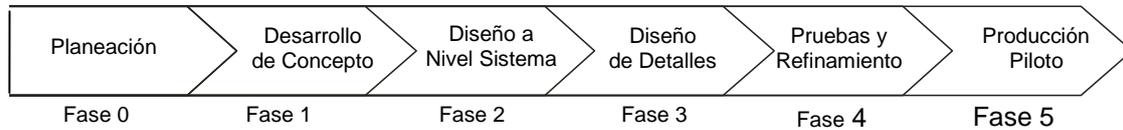
Una característica fundamental de la arquitectura del producto es el grado al cual ésta es modular o integral. Las modulares son aquellas en la que cada componente físico pone en marcha un conjunto específico de elementos funcionales y tiene interacción bien definida con los otros componentes.

Existen tres tipos de arquitecturas modulares: ranura-modular, bus-modular, y seccional-modular.

Las arquitecturas integrales son aquellas en las cuales la implementación de los elementos funcionales se distribuye a través de los componentes, dando como resultado interacciones definidas entre dicho componente.



Este proceso adoptado consta de las siguientes fases:



### **0.5.8 Fase 0: Planeación**

Con frecuencia se conoce como “fase cero” debido a que antecede a la aprobación del proyecto y al lanzamiento del proceso de desarrollo del producto real. Comienza con la estrategia corporativa e incluye la valoración del los desarrollos en tecnologías y de los objetivos del mercado.

El resultado es el principio de misión del proyecto, el cual especifica el mercado objetivo para el producto, objetivos comerciales, suposiciones básicas y limitaciones.

### **0.5.9 Fase 1: Desarrollo del concepto**

Se identifican las necesidades del mercado objetivo, se generan y evalúan conceptos de productos alternativos, y se seleccionan uno o más conceptos para desarrollo y prueba.

### **0.5.10 Fase 2: Diseño a nivel sistema**

Incluye la definición de la arquitectura del producto y el desglose del producto en subsistemas y componentes. Generalmente también se define el esquema del ensamble final para el sistema de producción.

El resultado usualmente incluye una distribución geométrica del producto, una especificación funcional de cada subsistema y un diagrama de flujo de proceso preliminar para la secuencia de ensamble final.

### **0.5.11 Fase 3: Diseño de detalles**

Incluye la especificación completa de la geometría, materiales y tolerancias de todas las partes que sean únicas en el producto.

El resultado de esta fase es la documentación de control para el producto, los dibujos o archivos de computadora que describen la geometría de cada parte.

En la fase de diseño de detalles se aborda un punto de gran importancia; la confiabilidad del desempeño.

### **0.5.12 Fase 4: Prueba y refinamiento**

Cabe aclarar que esta fase solo involucra la construcción y evaluación de maquetas de estudio y no versiones de producción previas del producto. Las



primeras maquetas se construyen con la idea de poder mostrar una versión aproximada de lo que sería el producto final.

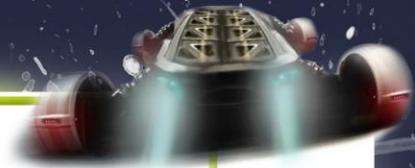
- Modelos virtuales
- Pruebas de estructura
- Aprobación del vehículo

### **0.5.13 Fase 5: Producción piloto**

Al igual que en la fase anterior cabe aclarar que se presentará una maqueta final y no un producto de producción piloto.

A partir de la evaluación de la maqueta de estudio se realizarán los cambios y ajustes necesarios para obtener la maqueta final. La cual tendrá el propósito de dar una visión general de lo que sería el producto real.

Junto a esta se presentarán los renders finales del producto.



## **0.6 Marco Teórico**

### **Prospectiva 2010 – 2030**

#### **0.6.1 Alcance de tema**

En tanto se acepte que el futuro no está predeterminado, al menos no del todo, se pueden crear, develar, descubrir, diseñar y hasta construir futuros más convenientes, más factibles y más deseables. Para ello, el instrumento estratégico más pertinente es la planeación prospectiva. Por medio de esta se intenta plantear un conjunto de tentativas sistemáticas para observar e integrar a largo plazo (más de 5 años) el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad con el propósito de identificar las tecnologías emergentes que probablemente produzcan los mayores beneficios económicos o sociales a nuestro país.

Es importante el planteo de un escenario parte “tendencial” (extrapolación basada en las estructuras del presente; responde a la pregunta ¿qué pasaría sin ningún cambio o esfuerzo adicional?) y parte “futurible” (lo más cercano a lo deseable y superior a lo posible, pero aún factible. El futurible es un instrumento de planeación prospectiva).

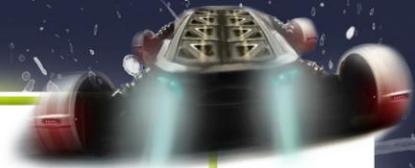
#### **0.6.2 Objetivos generales**

- Explorar la posible evolución del entorno sociocultural nacional entre la actualidad y el año 2030.
- Definir posibles ejes de análisis para el desarrollo de escenarios del entorno sociocultural nacional.
- Ayudar a comprender claramente la importancia económica, social, política y ecológica con relación al transporte de maquinarias agrícolas
- La posible evolución de leyes que prohíban la circulación de maquinas en las rutas y redes viales de nuestro país.
- Efecto de los productos tecnológicos sobre el ambiente y viceversa.
- Posibles cambios en la cultura de trabajo (transporte y actividades agrícolas)

#### **0.6.3 Desarrollo de la prospectiva**

##### **Biosfera**

Es la porción del planeta tierra que soporta la vida en el mismo y, como tal, es la que ha visto “nacer y crecer” al ser humano como especie; se extiende desde las profundidades del mar hasta aproximadamente unos 15 km de altura. La distribución mundial se destaca entre los demás mamíferos, ya que es la única que ha logrado colonizar mayor parte del planeta (incluyendo zonas con



grandes rigores climáticos). Esto se ha debido a una adaptación particular de la especie: la **cultura**, entendiendo esta como el sistema de conocimiento, comportamiento y utensilios mediante los cuales los seres humanos se comunican en su entorno.

### ***Tecnosfera***

Está formada por el sistema de estructuras creadas por el hombre y sometidas a su control (asentamientos, vías, comunicación etc.)

Elementos de tecnosfera para el 2030

- Productos amigables con el medio ambiente
- Alimentos seguros
- Reciclado, reutilizado y reducción de materiales
- Desarrollo de sensores
- Vehículos automáticos
- Avances en energías alternativas (hidrogeno, biocombustibles, celdas de combustibles, etc.)
- Almacenamiento de energía solar
- Maquinas inteligentes
- Internet a todos los rincones del planeta
- Aumento de redes de comunicación

### ***Sociósfera***

Sistema de relaciones culturales, económicas y políticas predominantes en una sociedad.

Elementos de sociosfera para el 2030

- Diferencia entre ricos y pobres
- Crisis en las ciudades
- Sobrepoblación
- Invasión de servicios y productos
- Trabajos virtuales
- Profesionalismo en el trabajo
- Población argentina 48,9 millones

### ***Entorno***

Es un desajuste entre estos tres sistemas y sus interrelaciones. Se debe a una enorme población ávida de recursos que, después de utilizarlos, devuelve desechos no asimilables para esta, que se ve amenazada. La tecnosfera interviene en el proceso como intermediaria, de nada sirve entonces ajustar



solo la tecnología, ya que lo que se debe intentar cambiar también es la sociosfera. Los grandes problemas actuales no son más que la consecuencia de este desequilibrio surgido en las relaciones hombre-naturaleza al desarrollarse rápidamente la urbanización y la industrialización.

#### **0.6.4 Elementos del entorno para el 2030**

- Latinoamérica y países en vías de desarrollo
- Máxima explotación de recursos naturales
- Desarrollo económico, social y cultural
- Sobre población y ciudades congestionadas

La prospectiva señala las acciones prioritarias requeridas en los sectores clave para evitar el daño ambiental proyectado para el año 2030:

#### **Energía**

El uso de combustibles fósiles es la principal fuente de emisiones de dióxido de carbono, el principal gas de efecto invernadero que origina el cambio climático. La *Prospectiva Medioambiental* prevé que, bajo un escenario de referencia en el que no hay nuevas políticas, las emisiones mundiales de dióxido de carbono relacionadas con la energía aumentarán en 52% para el 2030. Mientras tanto, se prevé que las emisiones mundiales de azufre y nitrógeno vinculadas al uso de energéticos permanezcan estables aproximadamente en los niveles recientes o por debajo de ellos. Como las inversiones en infraestructura energética fijan las tecnologías, los requerimientos de combustibles y las emisiones vinculadas para los próximos años, actualmente se requiere un marco de políticas adecuado para incentivar el uso de energía renovable y procesos alternativos y combustibles de bajo contenido en carbono, incluyendo tecnologías de captura y almacenamiento geológico de carbono. La asignación de precios a la energía de modo que reflejen el coste total del carbono es fundamental, si bien la regulación y el apoyo para investigación y desarrollo de nuevas tecnologías también son necesarios. Los gobiernos deberían evitar la adopción de políticas que determinen tecnologías específicas u opciones de combustibles, especialmente evitando tecnologías con objetivos específicos (p. ej. para biocombustibles), con el fin de dejar abiertas todas las opciones tecnológicas y ofrecer incentivos para innovaciones adicionales. Se requieren urgentemente políticas que fomenten medidas costo-efectivas de eficiencia energética para edificios, transporte y generación de electricidad, sobre todo en las economías de rápido crecimiento, en donde la infraestructura que hoy en día se está instalando durará por muchas décadas.



## **Transporte**

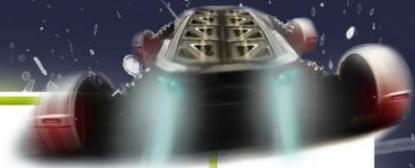
La contaminación atmosférica y las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes del transporte están aumentando rápidamente, originadas por los vehículos de pasajeros, la aviación y el transporte marítimo, contribuyendo mundialmente al cambio climático y provocando problemas de salud en muchas áreas urbanas. La *Prospectiva* proyecta que las emisiones de dióxido de carbono relacionadas con el transporte aumentarán en 58% para 2030, mientras que las emisiones de azufre y nitrógeno disminuirán entre una cuarta y una tercera parte respecto a los niveles actuales. Los precios del transporte pocas veces reflejan sus costes totales en términos sociales y ambientales, dando por resultado un uso excesivo y elecciones que no son las óptimas respecto al tipo de transporte que se va a utilizar. El precio del transporte debe reflejar cabalmente los costes del daño ambiental y los impactos a la salud, p. ej., mediante impuestos a los combustibles (incluyendo la eliminación de exenciones fiscales) y la asignación de precios a las vialidades. Deben fomentarse la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías para el transporte, incluyendo vehículos con una mejor economía de combustible, vehículos híbridos, etc.

## **Agricultura**

Es por mucho el mayor usuario de agua y es responsable de gran parte de su contaminación. La referencia de la *Prospectiva* prevé para el 2030 un crecimiento de 48% en la producción mundial de cultivos alimentarios primarios y de 46% para los productos de origen animal. Si no se introducen nuevas políticas, la conversión del suelo en estado natural a uso agrícola seguirá siendo un impulso clave de la pérdida de la biodiversidad. Bajo las políticas vigentes, se proyecta un incremento de las áreas para cultivos biocombustibles de 242% entre 2005 y 2030. Las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con el suelo son inferiores que las provenientes de fuentes de energía, sin embargo, aún son importantes. En muchos casos los subsidios ligados a la producción han dado por resultado la contaminación de los recursos hídricos y del suelo, y han dañado a los ecosistemas y al paisaje. De manera creciente los pagos ligados a la producción dependen de que los agricultores adopten ciertas prácticas para reducir el daño ambiental. Los impuestos a los químicos agrícolas también pueden ayudar a limitar su uso, al mismo tiempo que una asignación correcta de precios para el agua de riego estimularía un uso más racional del agua.

## **Globalización**

Expande los mercados y estimula la competencia, y puede motivar a las empresas a adaptarse e innovar. Algunos líderes del sector privado ya están avanzando, alentados por las demandas de innovaciones y productos ecológicos por parte de los grupos de interés y los consumidores. La eco-innovación y un mayor uso de técnicas eco-eficientes no solamente mejoran el desempeño ambiental, sino que también pueden elevar la productividad económica, haciendo a las empresas y a los países líderes más competitivos.



Es probable que el sector de bienes y servicios ambientales se expanda considerablemente en el futuro. Las empresas pueden recoger los beneficios de la globalización si capturan la ventaja de ser los primeros en tomar la iniciativa de la eco-innovación.

Soluciones tecnológicas ya han atendido muchos problemas ambientales, y hay otras nuevas que están en desarrollo, como por ejemplo la captura y almacenamiento del carbono y los vehículos híbridos, que es probable que en las próximas décadas se vuelvan cada vez más competitivos en términos de costes. Por ejemplo, si la tecnología de biocombustibles de “segunda generación” (a partir de biomasa de residuos) se vuelve ampliamente disponible para el año 2030, la expansión prevista de las tierras agrícolas para abastecer la producción de biocombustibles, el mayor uso de pesticidas, fertilizantes y agua, y sus efectos sobre la biodiversidad y los ecosistemas vinculados con este uso del suelo podrían evitarse.

### ***0.6.5 Los grandes problemas globales***

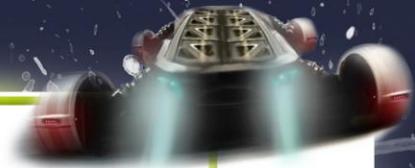
En los últimos años existe en la sociosfera un interés creciente por los problemas medio ambientales.

A continuación una lista detallada de problemas socio-ambientales a nivel mundial:

- Cambios en la atmosfera (capa de ozono, efecto invernadero)
- Contaminación de aguas marinas
- Degradación en la cubierta vegetal: desertificación
- Extinción de especies y poblaciones: la biodiversidad amenazada
- Agotamiento de recursos
- Generación de residuos tóxicos peligrosos
- Desarrollo demográfico
- Deterioro humano y ambiental de las guerras

Añadiendo a estos problemas algunos componentes específicos, a nivel nacional, en nuestro país encontramos:

- La gestión de aguas en manos privadas
- Los incendios forestales y las reforestaciones (se pierden miles de has por año y no se recuperan)
- Los cambios de uso de los suelos
- La minería a cielo abierto
- La urbanización en espacios naturales
- La siembra masiva de cultivos
- Los desmontes para el uso agrícola



### 0.6.6 Retos medioambientales

Los retos medioambientales clave para el futuro se presentan de acuerdo a un sistema de colores. La *Prospectiva* también presenta simulaciones de aplicación de políticas para abordar los retos clave, incluyendo sus potenciales impactos medioambientales, económicos y sociales.

#### Verde

Problemas medioambientales que están siendo bien gestionados o respecto a los cuales ha habido mejoras significativas en la gestión durante los últimos años.

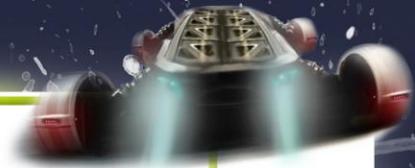
#### Naranja

Problemas medioambientales que siguen siendo un reto, pero respecto a los cuales la gestión está mejorando, o cuyo estado es incierto, o que han estado bien gestionados en el pasado pero ahora lo están menos.

#### Rojo

Problemas medioambientales que no están bien gestionados, están en mal estado o empeorando y requieren atención urgente. Todas las tendencias, mientras no se especifique lo contrario, son a nivel mundial.

Color			
Cambio climático		Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero	Emisiones mundiales de gases de efecto invernadero Evidencia creciente de que ya existe un cambio climático
Biodiversidad y recursos naturales renovables	Area forestal	Gestión forestal Áreas protegidas	Calidad de los ecosistemas Pérdida de especies Especies exótica invasoras Bosques tropicales Tala ilegal Fragmentación de ecosistemas
Agua	Fuentes localizadas de contaminación hídrica	Calidad de las aguas superficiales y tratamientos de aguas residuales	Escasez de agua Calidad de las aguas Subterráneas Uso y contaminación del agua en la agricultura
Calidad de aire	Emisiones de so2 nox	Partículas y ozono troposférico Emisiones del transporte	Calidad del aire urbano
Residuos y sustancias químicas peligrosas	Gestión de residuos Emisiones de cfc	Producción de residuos urbanos. Emisiones de compuestos (CFC) en los países en vías de desarrollo.	Gestión y transporte de los residuos peligrosos. Gestión de residuos en los países en vías de desarrollo. Sustancias químicas en el medio ambiente y en los productos.



## 0.7 Ejes de Desarrollo

### 0.7.1 Ergonomía

Para este eje de desarrollo fue necesario un análisis ergonómico profundo, ya que en procesos de carga y descarga el o los usuarios interactúan tanto con las maquinas a ser transportadas como con el carretón que las transporta.

Objetivos:

- Seguridad
- Confort
- Productividad

### Principios de la ergonomía

El rendimiento de un equipo se encuentra relacionado con la eficiencia con la cual el usuario pueda operarla y mantenerla.

El usuario opera y mantiene un equipo de una manera relacionada con el diseño del mismo.

Las características del equipo actúan como estímulos sobre el individuo

La complejidad de los procedimientos recargan la memoria del individuo y limitan su respuesta.

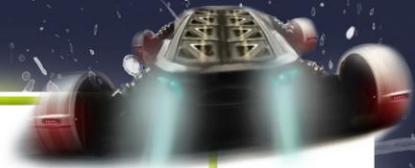
Si el equipo se diseño ergonómicamente (respetando limitaciones y habilidades del usuario) la eficiencia de trabajo será mayor.

Es más sencillo la modificación de las características de una máquina para que se adapte a las limitaciones y características de respuesta de los usuarios, que seleccionar al personal que se adapte a la maquina.

### Factores intervinientes

El usuario	La máquina
Se aburre y se distraea	Siempre responde igual
Comete errores al realizar una tarea repetitiva	Responde igual de acuerdo a su diseño o programación
La velocidad de reacción es variable en función a las decisiones a tomar	La respuesta es rápida y no se ve alterada por factores circunstanciales
La velocidad de memorización es lenta, la recuperación parcial y el borrado difícil.	Están preparadas para almacenar una gran cantidad de información, procesarlas y borrarlas una vez utilizadas.

Equipo	Medio ambiente
Mantenimiento	Temperatura
Controles	Iluminación
Comandos	Ruido
Tablero	Ventilación



Tareas	Usuario
Procedimientos	Sensibilidad
Tiempo y duración	Fuerza
Retroalimentación de información	Entrenamiento
Frecuencia	Experiencia
Precisión Velocidad	Motivación
	Inteligencia

### ***Tiempos de reacción del usuario***

El tiempo que se tarda entre la entrada del estímulo por medio de los sentidos (vista, tacto, oído y gusto) su conexión al cerebro análisis de la información elaboración de una respuesta y transmisión del musculo que debe actuar.

### ***Efectos del alcohol***

Aumenta el tiempo de reacción  
 Afecta la coordinación y el razonamiento

### ***Efectos de medicamentos***

Analgésicos (afectan tiempos de reacción)  
 Sedantes y píldoras para dormir  
 Antialérgicos (sueño, coordinación)

### ***Mejora en los tiempos de reacción***

Estar descansado y libre de preocupaciones  
 Entrenarse en las reacciones ante una emergencia. Ej.: ensayo de incendio  
 Declarar si esta tomando medicamentos  
 Evitar alcohol  
 Las revisiones médicas periódicas ayudan a detectar posibles falencias (audición, vista, etc.)

### ***Limitaciones y capacidades del usuario***

Físicas  
 Fisiológicas (cansancio)  
 Psicológicas

### ***Como evitar la fatiga muscular***

Trabajar en una posición cómoda  
 Trabajar dentro de nuestras limitaciones  
 Mantenerse en movimiento  
 Tomar descansos frecuentes y cortos



## ***Cuidado y protecciones para el usuario***

Proteger manos y pies de posibles daños por contacto o por la caída de objetos  
Buscar una base firme para el apoyo de los pies de manera que se eviten desequilibrios.

Elevar las cargas flexionando las rodillas, manteniendo recta la espalda.

No sobrepasar el nivel de carga de cada individuo, utilizando en lo posible ayudas mecánicas.

## ***Los accesos a las máquinas***

Ubicación de agarres

Despeje del suelo

Ubicación de puertas, asientos y comandos

Pisos, pisaderas y pedales antideslizantes

Espacio interior del habitáculo

Protección de las escaleras y demás elementos producto de uso de la maquinaria

Descenso siempre hacia atrás

## ***Puesto del operador***

Espacio

Ubicación de comandos y pedales

Posibilidad de movimiento

Accesos

- Fáciles
- No sean afectados durante el trabajo
- Agarres seguros
- Distancia al piso razonable
- Características antideslizante

## ***Visibilidad desde el puesto del operador***

Seguimiento de las tareas realizadas

Conduccion en lugares estrechos

Visibilidad de obstaculos

Enganche y acople de implementos

## ***Puesto de mando de las maquinas***

Espacio

Acceso a los comandos

Visibilidad



### ***Tableros de información***

Facilidad de lectura con diferente intensidad de luz  
Durabilidad y fiabilidad de los elementos  
Información suministrada

### ***Mandos de los equipos***

Acceso  
Identificación  
Fuerza necesaria para su operación

### ***Mandos críticos***

Rápido y fácil accionamiento  
Identificación clara  
Fuerza necesaria para su operación

### ***Principios básicos para comandos***

La respuesta al accionamiento debe corresponderse con lo esperado. Ej.: acelerador de mano (adelante – avance)  
Los indicadores de caracteres se ubicaran preferentemente arriba de los comandos  
Los colores deben ser fácilmente distinguibles, aun en condiciones pobres de iluminación.  
Se buscan formas diferentes (las posibilidades son limitadas).  
Ubicación de comandos

### ***Acceso al mantenimiento***

Partes desmontables  
Aristas peligrosas  
Complejidad del acceso  
Fuerza necesaria para su operación

### ***Mantenimiento y seguridad***

Existe una relacion entre la facilidad de realizacion de las tareas y el nivel de mantenimiento  
Una maquina con buen mantenimiento sufre menores roturas y salidas de servicio que son causa de alto riesgo al tener que realizar reapaciones en momentos de trabajo.  
Riesgos de aplastamiento entre vehiculos  
Poca visibilidad en las maniobras  
Falta de señales de advertencia  
Dificultad de audición por excesos de ruidos  
Falta de preparación



### ***Daños a la columna***

Ocho de cada diez personas presenta problemas de columna en alguna etapa de la vida.

El transporte de maquinarias y la agricultura son unas de las actividades con más riesgo.

### ***Daños a la columna***

Altos pesos a transportar (contrapesos, piezas y herramientas)

Se generan presiones de hasta 700 kg en los discos.

Soledad del operador

Asiento conductor

Angulo del tronco y distancia del peso	Palancas, palas cargadas (7 Kg)	Sobrepeso (10 Kg)	Carga chica (25 Kg)	Carga grande (70 Kg)
30° y 25 cm	200	225	275	440
45° y 60 cm	350	350	550	840
90° y 40 cm	350	400	375	1000

Está claro que el usuario debe limitarse en los pesos a levantar, acercar el peso al cuerpo y hacer fuerza con las piernas y la columna recta.

### ***Tareas con riesgo para la espalda***

Levantamiento de cajones, chapones de extancion (carretones), rampas y lanzas

Trabajos repetitivos con herramientas manuales.

Trabajos en posiciones forzadas

Transporte de piezas pesadas

### ***Como conservar la columna sana***

Realice ejercicios para mantener un buen estado fisico

Siga las instrucciones para levantar pesos

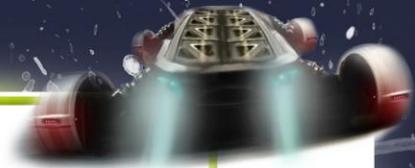
Cambie de posicion frecuentemente

Este ate nto a las malas posturas

Evite esfuerzos innecesarios como guardar cosas pesadas a baja altura

Utilice ayuda para mover objetos pesados

Descanse y alimemtese adecuadamente



## La temperatura del ambiente de trabajo

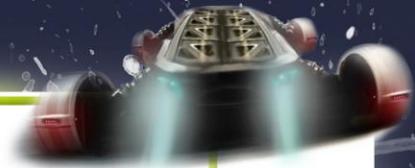
Temperatura	Fase	Consecuencia
19 a 23 °C	Plena eficiencia	Bienestar
20 a 40 °C	Daños fisiológicos	Agotamiento Perturbación en la regulación de líquidos y sales. Aumento de la velocidad de circulación de la sangre Pérdida de productividad durante un trabajo físico pesado
27 a 40 °C	Daños psicofísicos	Aumento de accidentes, aumento de errores de maniobras Perdida de habilidad Perdida de la capacidad para recibir información y elaborarla
23 a 40 °C	Daños psíquicos	Perdida de actividad en el trabajo mental Disminución de la concentración
45 a 50 °C	Limite	Golpe de calor, muerte

Parámetro ambiental	Zona de comodidad		Zona tolerable	
	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Temperatura C	18	24	-1	38
Humedad %	30	70	10	90
Ventilación m3/min	0,37	0,5	7,14	1,4
Radiación UV	Desconocido			

49°	Tolerable por una hora o menos
29°	Comienzan los errores
24°	Comienza la fatiga física
18° – 24°	Zona de comodidad en verano
10°	Comienza el entumecimiento de las extremidades

## Cuidados con las altas temperaturas

- Trabajar mas despacio
- Hacer caso a las advertencias de alerta como dolores de cabeza, sudor y pulsación alta
- Ropa liviana y colores claros
- Evitar alimentos con mucha grasa
- Ingerir abundante agua
- Recuperar sales
- Tomar descansos en lugares frescos



## ***Contaminacion del aire***

Tierra

Polvo de cosecha

Agentes contaminantes

Productos fitosanitarios

Paliativos

- Sellamientos y burletes
- Filtros y sistemas de purificación de aire

## ***Vibraciones***

Las vibraciones son transmitidas por los sólidos y el ruido del aire.

A las vibraciones suele llamarse “ruido estructural”

## ***Casos de vibraciones***

Vibraciones de cuerpo entero

Vibraciones de vehículo

Vibraciones del sistema mano-brazo

Herramientas manuales mecánicas

Manubrios

## ***Efectos sobre el ser humano***

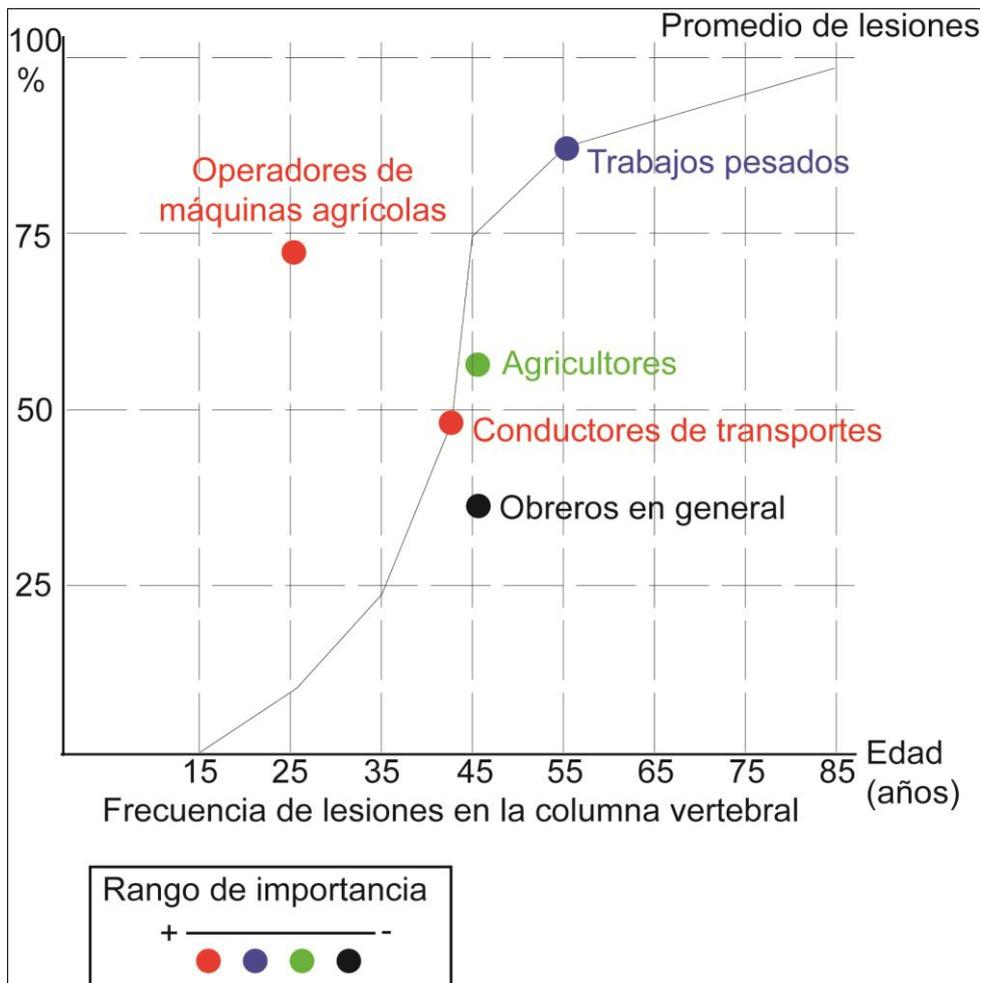
Producen molestias

Interfieren con el trabajo

- Directa: interferencia con la lectura de un tablero o instrumentos
- Indirecta: disminución del rendimiento

## ***Daños a la salud***

- Enfermedades profesionales
- Mano (síndrome de Reynaud)
- Trastornos de columna



### Efectos de las vibraciones

Efectos sobre el usuario	Frecuencia
Aumento de tension muscular	13 a 20 Hz
Dificultad para hablar	13 a 20 Hz
Estímulos de funciones fisiológicas	10 a 18 Hz
Dolores de vientre	4,5 a 10 Hz
Malestar general	4,5 a 9 Hz
Contraccion muscular	4,5 a 9 Hz
Dolor de torax	5 a 7 Hz



## ***Problemas de ruido***

Determinación de las áreas de riesgo (aquellas donde se superan los máximos admisibles de acuerdo a la norma y legislación vigente)

Definir personal y actividades afectadas

Implementar medidas de control y protección

- Control del ruido en sus fuentes
- Control de las vías de propagación
- Control del receptor

## ***Control de fuentes en maquinas y unidades tractoras (camiones)***

Ajuste general de la máquina

Ajuste de la cabina, ventiletes, burletes, puertas, etc.

Reparación de cierres y ventanas

Tratamiento anti vibratorio en el piso, zona de pedalera

Alfombra engomada

Reducción del régimen de funcionamiento del motor en las tareas que no demanden plena potencia

## ***Criterios de evaluación y selección de protectores auditivos***

Técnico (que sea de mayor eficiencia)

Económico (que se pueda comprar y reponer)

Capacidad de atenuación sonora

Facilidad de colocación y adaptación

Comodidad

Higiene

Duración

## ***El sonido como aliado en el trabajo***

### ***Cuando la transmisión auditiva es apropiada***

El mensaje es simple y corto

Está relacionado con eventos en tiempo real

El operador se encuentra atendiendo a varios elementos a la vez

La información transmitida requiere inmediata acción

La información está relacionada con alarmas



## **0.7.2 Seguridad**

### **Seguridad activa**

Es el conjunto de todos aquellos elementos que contribuyen a proporcionar una mayor eficacia y estabilidad al vehículo en marcha, y en la medida de lo posible, evitar un accidente.

#### **El sistema de frenado**

Su función es fundamental para la seguridad del conductor. Todos los sistemas de frenado actuales cuentan con circuitos independientes que permiten frenar con seguridad en caso de que alguno falle. Entre los mejores se encuentran los antibloqueo (ABS) que reducen la distancia de frenado manteniendo la capacidad de cambiar de dirección para evadir obstáculos, ya que no bloquean las ruedas.

#### **El sistema de dirección**

Garantiza la correcta maniobra del vehículo. Los sistemas de dirección de los coches actuales se endurecen a altas velocidades para evitar posibles accidentes.

#### **El sistema de suspensión**

El vehículo se mantiene estable y absorbe las irregularidades de la carretera. Las barras estabilizadoras conectan las dos ruedas de cada eje y sirven para controlar la inclinación del coche en las curvas, evitando así una salida de la vía.

#### **Los neumáticos y su adherencia al suelo**

El compuesto de los neumáticos y su dibujo deben garantizar tracción adecuada en cualquier clima y condición. Deben estar en las mejores condiciones para obtener la máxima adherencia con el suelo.

#### **La iluminación**

Hasta hace pocos años la luz que emitían los faros era muy débil y no era blanca. Recientes investigaciones han resuelto estos inconvenientes. Lo importante es ser vistos y ver bien.



## ***Seguridad pasiva***

Son los elementos que reducen al mínimo los daños que se pueden producir cuando el accidente es inevitable:

La estructura de los automóviles que sirve de escudo al habitáculo:

- Chasis y Carrocería. En ambos existen zonas que absorben la energía en caso de un impacto. Si es un choque frontal, acomoda el motor para que no se introduzca en el habitáculo.
- Frenos ABS, airbag o sistemas de control de estabilidad son algunos de los elementos que juegan un papel fundamental ante una colisión, por lo que los conductores exigen que todos los vehículos lleven de serie este tipo de dispositivos y reclaman que las medidas de seguridad no sean consideradas un bien de lujo que encarezca el automóvil, sino una necesidad para salvar vidas.

### ***0.7.3 Seguridad en maquinas agrícolas***

#### ***Riesgos de accidentes acoplamiento hidráulicos***

Aceite a alta presión y temperatura.  
Dificultades en el acoplamiento de carga  
Golpes, lastimaduras y quemaduras (son muy frecuentes)  
Deterioro de mangueras y acoples  
Falta de entrenamiento del personal  
Heridas penetrantes (difíciles de cicatrizar)  
Riesgo de intoxicación  
Posibilidad de conexión inversa  
Confucion entre palancas por flata de individualizacion

#### ***Riesgos de accidentes al acceso al motor***

Aristas cortantes  
Zonas calientes  
Correas, ventiladores y turbinas

#### ***Cadenas y correas***

Falta de protección  
Giran a un alto número de revoluciones  
Tienen fallas periódicas que requieren la intervención del operador  
La ropa suelta incrementa el riesgo



## ***Riesgos de accidente apoyo de las maquinas durante los ajustes y reparaciones***

Apoyos precarios  
Falta de trabas de seguridad  
Posiciones riesgosas  
Falta de elementos de protección personales

## ***Riesgos de aplastamiento***

Precarios apoyos por falta de elementos  
Maquinarias pesadas e inestables  
Falta de pisos adecuados  
Falta de preparación

## ***Riesgos de accidentes respecto las advertencias y recomendaciones de manual***

Indican zonas de posible riesgo  
Alertan sobre formas de operación y cuidados necesarios  
Brindan informacion adicional

## ***Vuelcos de maquinarias***

Desniveles, zanjas, pendientes  
Altos esfuerzos por sobre las posibilidades de la maquinaria  
Lastre incorrecto  
Precauciones para evitar accidentes con el tractor  
Vuelco lateral

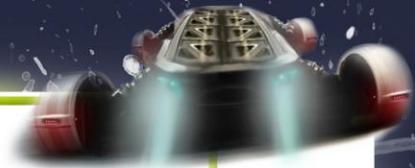
- Avanzar lentamente sobre terrenos irregulares
- Avanzar a velocidad reducida cuando se traccione remolque con cargas pesadas

## ***Vuelco posterior***

- Vincular maquinas a los puntos de fijación previstos
- Aumentar la estabilidad con lastres anteriores
- Arrancar suavemente y acelerar con moderación
- Tomar pendientes importantes marcha atrás

## ***Caídas de maquinarias***

Falta de cabinas, guardabarros y agarres  
Soledad del operador



## ***Causas más comunes de accidentes***

Se olvido algo (freno de estacionamiento)

Evitar un proceso o trabajo (operar la maquinaria desde abajo, o en posición incorrecta)

Tomar un riesgo calculado (pasar por encima de un eje girando, saltar de una maquina a otra)

Ignorar una advertencia de seguridad

Acciones imprudentes (cargar combustible fumando, manejar hablando por teléfono)

## ***Elementos para analizar***

Ejes girando, inercia

Arrastre por rodillos

Energía almacenada (resortes, aceite, vapor, electricidad)

Acoplamientos invertidos

Fugas o perdidas (aceite, agua, vapor etc.)

Subidas y bajadas

Superficies resbalosas

Aire comprimido (neumáticos)

## ***Circulación en ruta***

### ***Decreto 79/98***

### ***Cuando circular***

- Salida a puesta del sol
- Sin visibilidad limitada por lluvia o neblina

### ***Por donde circular***

- Sin ocupación total o parcial del carril contrario

### ***Como circular***

- Distancia mínima 200 metros entre máquinas
- Señalamiento

### ***Requisitos para los equipos***

- Remoción partes (minimizar anchos)
- Frenos con buena capacidad de frenado
- Potencia para desarrollar una mínima de 30km/h
- Luces reglamentarias
- Banderas y carteles indicadores de ancho y largo



### ***Dimensiones máximas***

- Ancho: 3850mm
- Largo: 2550mm
- Alto: 4500mm

### ***Transporte en carretones***

- Máquinas que superen el ancho reglamentario
- Permisos especiales y seguros
- Vehículos guía y escolta

### ***Análisis de los accidentes***

Evaluar causas

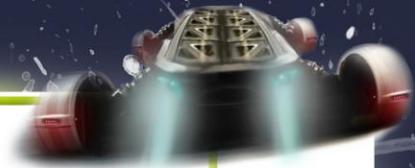
- Hombre
- Máquina
- Tarea o actividad
- Elementos de protección
- Agentes externos

Ambiente de trabajo

### ***Reglas de seguridad para el uso de maquinarias y carretones***

1. Realizar el mantenimiento periódico de la maquinaria / unidad tractora y carretón según las especificaciones del fabricante.
2. No quitar protecciones de las piezas en movimiento, ni levantarlas mientras la maquina este en funcionamiento o pueda arrancar de manera imprevista
3. No modificar la estructura ni realizar en ella perforaciones o soldaduras, tampoco sustituir la bulonería de fábrica. Aunque no se aprecie puede producir un debilitamiento en la estructura que limitara la protección
4. Subir o bajar del puesto de conducción o cualquiera de los puntos de mantenimiento por los peldaños o asideros dispuestos para ello por el fabricante.
5. Nunca debe subir o bajar con el vehículo en marcha.
6. Los saltos o equilibrios acrobáticos son causa de numerosas caídas que se pueden evitar.
7. No se deben operar maquinas cuando el operario este cansado o enfermo, ni alargar jornadas laborales que superen sus capacidades

- físicas. La experiencia demuestra que bajo cansancio los riesgos de accidentes son mayores.
8. Respetar las reglas de circulación atendiendo especialmente a las señales luminosas. La baja velocidad de las maquinas en la ruta (caravana) dan una falsa sensación de seguridad, no hay que dejarse engañar.
  9. Revisar el sistema de frenos y los enganches de las maquinas que se deban transportar.
  10. En caso de obstrucciones inmovilice maquinas o remolques, detenga el motor para evitar que cualquier elemento quede en movimiento.
  11. Al realizar la carga de una maquina no debe haber personas entre ellas.
  12. En la carga y descarga de maquinas evite que personas y niños se acerquen a mirar el trabajo. Estos espectadores pueden resultar heridos por las maquinas o por algún objeto que salga despedido.



#### **0.7.4 Política ambiental**

Para la realización de este trabajo no solo se tomaron en cuenta las necesidades de mejorar la calidad y eficiencia del transporte de maquinarias agrícolas, sino que se considero con énfasis el impacto que estas producen en el medio ambiente. Se establecieron una serie de directrices con el fin de implementar las alternativas más adecuadas para la preservación del Entorno.

#### **Principales directrices**

1. Obedecer la legislación y las normas aplicables, buscando acompañar las nuevas tendencias de reglamentaciones.
2. Realizar una mejora continuada del entorno, adoptar hábitos de prevención de la contaminación por medio de acciones que tengan el objetivo de reducir continuamente la generación de residuos sólidos, efluentes líquidos, emisiones atmosféricas y niveles de ruido, al igual que el uso racional de los recursos naturales.
3. Ser proactiva con la comunidad, manteniendo un canal de comunicación abierto para informar sobre sus preocupaciones y acciones ambientales.
4. Promover el sentido de responsabilidad con respecto a la protección del entorno, a través de la capacitación y sensibilización de los usuarios.

#### **Norma ISO 14001, que trata del Sistema de gestión ambiental.**

Es un conjunto de procedimientos para dirigir o administrar una empresa con el objetivo de lograr una mejor relación con el entorno.

Este sistema se implanta para poder analizar por completo las actividades, los productos y los servicios de la empresa en lo que respecta a su influencia sobre el entorno y, por ende, asumir un compromiso continuado con la calidad ambiental.

#### **Cuestiones ambientales Efecto Invernadero**

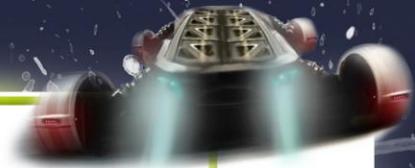
Es el aumento de la temperatura de la Tierra debido a la acumulación de gas carbónico (CO) y gas metano (CH<sub>4</sub>) en la atmosfera. El exceso de gas carbónico es producido por procesos industriales, consumo de combustibles fósiles, quemas, etc.

"El elevado calentamiento del planeta puede derretir los polos y causar inundaciones".

#### **Reducción de la capa de ozono**

El ozono (O<sub>3</sub>) actúa como filtro solar en las altas capas de la atmósfera, protegiéndonos contra la acción de rayos dañinos. Algunos gases, como los clorofluorcarbonos (CFC) que son usados en la industria de refrigeración, destruyen el ozono, produciendo un "agujero" en la capa de ozono.

"Como consecuencia del adelgazamiento de la capa de ozono se estima que 100.000 personas en el mundo entero tengan cáncer de piel todos los años".



## ***Explosión demográfica***

Se estima que en el año 2020 podrá haber otros 8 mil millones de habitantes más que actual mente. Y la mayoría de esta población vive en condiciones precarias, sin tratamiento de aguas, educación y asistencia médica.

"El crecimiento demográfico aliado a las condiciones adversas coloca al planeta en una situación insostenible".

## ***Desarrollo sostenible***

Es un nuevo tipo de desarrollo. Que trata de compatibilizar la atención de las necesidades sociales y económicas del ser humano con la necesidad de preservación del entorno y de los recursos naturales, para asegurar la permanencia sostenida de la vida en la Tierra.

Se cree que el Desarrollo Sostenible será la única forma de enfrentar la miseria, el desperdicio, la degradación ambiental y los problemas sociales.

Es un conjunto de procedimientos para dirigir o administrar una empresa con el objetivo de lograr una mejor relación con el entorno.

Este sistema se implanta para poder analizar por completo las actividades, los productos y los servicios de la empresa en lo que respecta a su influencia sobre el entorno y, por ende, asumir un compromiso continuado con la calidad ambiental.

## ***Consideraciones para los usuarios de maquinarias agrícolas y carretones para transporte***

Los repuestos y fluidos cambiados en su las maquinarias y vehículos deben tener el destino previsto por la Ley:

### ***Baterías***

No se deben abandonar baterías en el medio ambiente, pues el deterioro de estas es sumamente perjudicial.

Par eso, devuelva las baterías viejas para empresas especializadas en su reaprovechamiento. El proveedor de baterías también tiene la obligación de dar un destino apropiado a esas piezas.

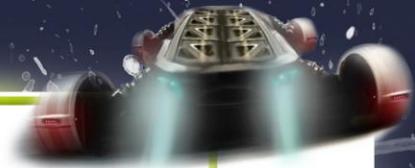
### ***Aceites en general***

Debido al uso en el equipo, ocurre el deterioro y un elevado acumulo de impurezas en el aceite, motivo por el cual el cambio se vuelve necesario.

No se deben arrojar los residuos directamente al medio ambiente y si devolverlos a la estación de servicios. Los aceites son re aprovechables.

### ***Neumáticos***

La generación de energía y el recauchutaje, fueron las primeras formas de reaprovechamiento de estas piezas. Más adelante surgieron nuevas formas de reaprovechamiento, como la mezcla con el asfalto.



A pesar del elevado índice de recauchutaje practicado actual mente, lo que prolonga la vida útil del neumático en un 40%, la mayor parte de los neumáticos viejos son depositados en basurales, a la orilla de los ríos y hasta en el patio de las residencias, ayudando en la proliferación de insectos transmisores de plagas.

### **Metales**

El reaprovechamiento de metales ofrece muchas ventajas. Cada tonelada de acero reciclado representa una economía de 1.140 kg del mineral. 454 kg de carbón y 18 kg de cal.

### **Plásticos**

Su materia prima es el petróleo y cuando se recicla, consume solamente 10% de la energía consumida para producir igual cantidad por el proceso normal. El plástico, así como el vidrio, no se desintegran con facilidad, y dado a su uso frecuente, se vuelve vital su reaprovechamiento.

### **Vidrios**

A los restos de vidrio se le pueden dar varias aplicaciones, tales como: composición en el asfalto, producción de espuma y fibra de vidrio, pinturas, etc.

### **Cartón**

Una tonelada de cartón reciclado, evita el corte de 10 a 12 árboles, además, la fabricación de papel a partir de esta materia prima, genera un costo 10 a 15 veces menor de agua que el proceso original y disminuye el consumo de energía casi a la mitad.



## **0.7.5 Marco legal**

### **Normas para la circulación de maquinaria agrícola**

#### **Definiciones**

- **Maquinaria agrícola:** todos los equipos utilizados en las tareas agrarias, incluyendo accesorios, acoplados, trailers y carretones específicamente diseñados para el transporte de maquinarias agrícolas o partes de ellas.
- **Unidad Tractora:** tractor agrícola, camión, camioneta o cosechadora, mientras cumplan la función de traccionar el tren.
- **Tren:** conjunto formado por un tractor y los acoplados remolcados (cinta transportadora, vivienda, tráiler porta plataforma, carrito de herramientas, carro de combustible, porta agua, tolva, acoplado rural, etc.).

#### **Condiciones generales para la circulación**

- Se realizará exclusivamente durante las horas de luz solar. Desde la hora "sol sale", hasta la hora "sol se pone", que figura en el diario local, observando el siguiente orden de prioridades:
  - a) Por caminos auxiliares, en los casos en que estos se encuentren en buenas condiciones de transitabilidad tal que permita la circulación segura de la maquinaria.
  - b) Por el extremo derecho de la calzada. No podrán ocupar en la circulación el carril opuesto, salvo en aquellos casos donde la estructura vial no lo permita, debiendo en esos casos adoptar las medidas de seguridad que el ente vial competente disponga.
- Cada tren deberá circular a no menos de DOSCIENTOS METROS (200 m) de otro tren aún cuando forme parte del mismo transporte de maquinaria agrícola, debiendo guardar igual distancia de cualquier otro vehículo especial que eventualmente se encontrare circulando por la misma ruta, a fin de permitir que el resto de los usuarios pueda efectuar el sobrepaso.

#### **Está prohibido**

- a) Circular con lluvia, neblina, niebla, nieve, etc., oscurecimiento por tormenta, o cuando por cualquier otro fenómeno estuviera disminuida la visibilidad.
- b) Estacionar sobre la calzada o sobre la banquina, o en aquellos lugares donde dificulten o impidan la visibilidad a otros conductores.
- c) Circular por el centro de la calzada, salvo en los caminos auxiliares.
- e) Efectuar sobrepasos.



## **Requisitos para los equipos**

- Para la circulación deben ser desmontadas todas las partes fácilmente removibles, o que constituyan un riesgo para la circulación, tales como plataforma de corte, ruedas externas si tuviese duales, escalerillas, etc., de manera de disminuir al mínimo posible el ancho de la maquinaria y mejorar la seguridad vial.
- La unidad tractora deberá tener freno capaz de hacer detener el tren a una distancia no superior a TREINTA METROS (30 m).
- El tractor deberá tener una fuerza de arrastre suficiente para desarrollar una velocidad mínima de VEINTE KILOMETROS POR HORA (20 km/h).
- El tractor debe poseer DOS (2) espejos retrovisores planos, uno de cada lado, que permitan tener la visión completa hacia atrás y de todo el tren.
- No se exigen paragolpes en la cosechadora y en el acoplado intermedio pero sí en la parte posterior del tren.
- Cuando el último acoplado sea la cinta transportadora, debe colocarse el carrito (de combustible, herramientas, etc.) debajo de la cinta, cumpliendo la función de paragolpes. En este caso, el cartel de señalamiento, se colocará en el carrito.
- Todos los componentes del tren deben poseer neumáticos, en caso contrario deben transportarse sobre carretón o sobre tráiler, igual que cualquier otro elemento que resulte agresivo o que constituya un riesgo para la circulación.
- Debe poseer como máximo, DOS (2) enganches rígidos y cadenas de seguridad en prevención de cualquier desacople. Los trenes formados por un tractor y acoplado tolva podrán tener hasta DOS (2) enganches (sin superar el largo máximo permitido).
- EL tractor debe poseer luces reglamentarias, sin perjuicio de la prohibición de circular durante la noche.

## **Señalamiento**

- El tractor debe contar, además de las luces reglamentarias con UNA (1) baliza intermitente, de color amarillo ámbar, conforme a la norma respectiva, visible desde atrás y desde adelante. Esta podrá reemplazarse por una baliza delantera y otra trasera cuando desde un punto no cumpla la condición de ser visible desde ambas partes.
- Deben colocarse CUATRO (4) banderas, como mínimo de CINCUENTA CENTIMETROS (50 cm) por SETENTA CENTIMETROS (70 cm), de colores rojo y blanco a rayas a CUARENTA Y CINCO GRADOS (45°) y de DIEZ CENTIMETROS (10 cm) de ancho, confeccionadas en tela aprobada por norma IRAM para banderas en los laterales del tren, de manera que sean visibles desde atrás y desde adelante, en perfecto estado de conservación.
- En la parte posterior del último acoplado debe colocarse un cartel que tenga como mínimo UN METRO (1 m) de altura por DOS METROS CON CINCUENTA CENTIMETROS (2,50 m) de ancho correctamente sujeto, para mantener su posición perpendicular al sentido de marcha en todo



momento. El mismo deberá estar confeccionado sobre una placa rígida en material reflectivo, con franjas a CUARENTA Y CINCO GRADOS (45°) de DIEZ CENTIMETROS (10 cm) de ancho de color rojo y blanco. Deberá estar en perfecto estado de conservación, para que desde atrás sea visible por el resto de los usuarios de la vía. En el centro del cartel, sobre fondo blanco y con letras negras que tengan como mínimo QUINCE CENTIMETROS (15 cm) de altura, deberá contener la siguiente leyenda (incluyendo las medidas respectivas):



#### PRECAUCION DE SOBREPASO

ANCHO ... m LARGO ... m

En los casos en que el último acoplado no permita por sus dimensiones la colocación del cartel, este se reemplazará por la colocación de DOS (2) triángulos equiláteros de CUARENTA CENTIMETROS MAS O MENOS DOS CENTIMETROS (40 cm).  $\pm 2$  cm de base, de material reflectivo de color rojo.

El nivel de retrorreflección del material se ajustará como mínimo a los coeficientes de la Norma IRAM 3952/84, según sus métodos de ensayo.

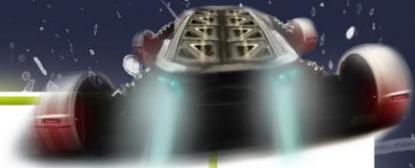
#### **Dimensiones**

- El ancho máximo de la maquinaria agrícola para esta modalidad de transporte es de TRES METROS CON CINCUENTA CENTIMETROS (3,50 m), la maquinaria agrícola que supere dicho ancho deberá ser transportada en carretones, conforme a lo establecido en el apartado 6.2 del presente anexo.
- Se establece un largo máximo de VEINTICINCO METROS CON CINCUENTA CENTIMETROS (25,50 m), para cada tren.
- 5.3 Se establece una altura máxima de CUATRO METROS CON VEINTE CENTIMETROS (4,20 m) siempre que en el itinerario no existan puentes, pórticos o cualquier obstáculo que impida la circulación por el borde derecho del camino.
- La maquinaria agrícola debe cumplir con las normas respectivas en cuanto a pesos por eje.



## **Permisos**

- El permiso tendrá una validez de SEIS (6) meses, que debe coincidir con la vigencia del seguro de responsabilidad civil de cada uno de los elementos que compongan el tren agrícola, los que se contratarán por el monto máximo que establezca la SUPERINTENDENCIA DE SEGUROS DE LA NACION dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS.



## 0.7.6 Redes Viales

### **Red general**

Es el conjunto de todos los caminos, red nacional o troncal, red primaria provincial, red caminera de fomento rural, caminos comunales y privados.

### **Red nacional o troncal**

Es la red básica de circulación general administrada por Vialidad Nacional. En la actualidad la red nacional alcanza una extensión de 38408 Km. reparados por tipo de calzada. Se puede apreciar en el siguiente gráfico.

### **Red primaria provincial primaria**

Está constituida por las rutas o caminos provinciales, en muchos casos interconectados entre sí por convenios intergubernamentales y ensamblados con la red nacional o troncal. Son construidos y administrados por las respectivas vialidades provinciales.

### **Red caminera de fomento rural**

Comprende los caminos interiores construidos por cooperativas y consorcios de vecinos, que también se ocupan del mantenimiento.

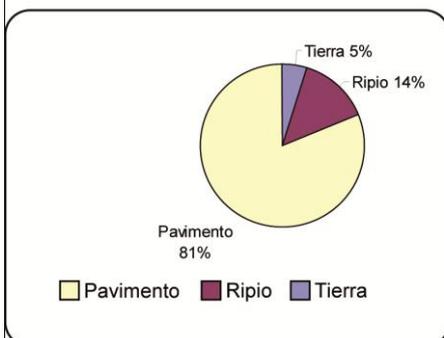
### **Caminos comunales, municipales y privados**

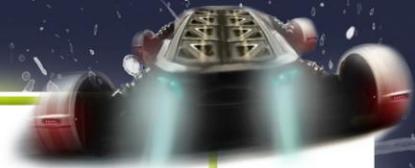
Comprenden una red intrincada de comunicación entre chacras y ese tipo de rutas o las estaciones ferroviarias.

Otra clasificación de caminos es por tipo de camino, según el material con el que están construidos o según su transitabilidad, aun después de las lluvias. Se clasifican en pavimentos, con calzadas mejoradas y con calzada de tierra.

Los dos primeros se pueden englobar en el concepto de tránsito permanente porque pueden utilizarse durante todo el año, o a pesar de las lluvias.

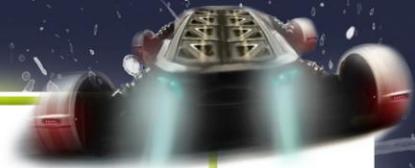
### **Red nacional de caminos según el tipo de calzada**





### ***Evolución de la red nacional por tipo de calzada***

Año	Pavimento		Ripio		Tierra		Total Km.
	Km.	%	Km.	%	Km.	%	
1960	9699	17	14264	25	33093	58	57056
1970	20778	45	8773	19	16622	36	46173
1980	26475	70	6808	18	4538	12	37821
1990	28309	75	6196	16	3238	9	37743
2000	31081	81	5382	14	1945	5	38408



## **0.8 Problema**

### **“Ineficiencia en el transporte de maquinaria agrícola en un medio urbano-rural”**

#### **0.8.1 Definición del Problema**

El transporte agrícola actual no responde de forma óptima a los requerimientos del usuario, porque al no poder adaptarse a la infraestructura presente, hace que su traslado sea dificultoso, lo que implica pérdida de tiempo y dinero.

El mismo carece de funciones polivalentes por lo cual, se requiere de la intervención de otros vehículos para realizar acciones secundarias. Por ejemplo, maquinarias de grandes dimensiones tiene la necesidad de ser remolcadas por un transporte aún más grande, lo que implica embotellamientos y accidentes en las rutas.

#### **0.8.2 Problemas detectados**

Legales: El traslado en la actualidad no cumple con todas las normas de tránsito

Variaciones de localización: (naturaleza inherente en la actividad), influye significativamente en la carga y el traslado de la maquinaria.

Pérdida de tiempo: se requiere de mucho tiempo para cargar o descargar la maquinaria, cual significa pérdida de dinero para el usuario

Seguridad: la mayoría de la maquinaria agrícola no supera los 30 Km/h, produciendo congestión en las rutas.

Carga-descarga: tanto para carga y descarga de maquinarias el usuario interactúa y en determinadas oportunidades pone en riesgo la seguridad

Pesos y Dimensiones: Son extremadamente grandes y exceden en la mayoría de los casos los pesos máximos (trenes demasiado largos).

Desgaste: prematuro de piezas al viajar con la maquinaria.

Señalización: precariedad en la señalización de seguridad (poco visibles y no cumplen con los requisitos legales)



### **0.8.3 Usuarios**

Existen dos tipos de usuarios para el transporte de maquinarias agrícolas

#### **Contratistas rurales Transportistas de maquinarias**

##### **Contratistas Rurales**

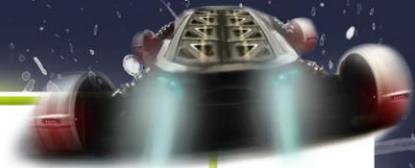
Son personas que trabajan de forma independiente sin necesidad de tener tierras para hacerlo. Se denominan contratistas porque acuerdan las condiciones en que realizan las tareas por medio de contratos.

En general son personas de familia, se trata de gente idónea que lleva el oficio como herencia y poseen o han poseído tierras. El equipo de cosecha está compuesto entre cuatro y seis personas las cuales realizan de norte a sur unos 2500 Km. promedio por año, recorren el país en lentas caravanas y duermen donde los alcance la noche.

##### **Actividades más conocidas**

- Fumigaciones terrestres
- Mapeo satelital
- Siembra directa y convencional
- Fertilización
- **Cosecha**
- Roturación
- Embolsado
- Silos
- Confección de rollos, fardos
- Transporte de cereales
- Extracción
- Embolsado
- Picado
- Rolado
- Desmontes

Se trabajará en este proyecto con el transporte de herramientas para **cosecha**, ya que requiere el mayor número de maquinarias en su conjunto.



### ***Transportistas de maquinarias***

Se dedican al transporte de maquinarias desde un punto al otro. Estos son subcontratados por los contratistas para el traslado de las herramientas.

Por lo general son empresas que prestan este tipo de servicios, y cada equipo está integrado por no más de dos personas capacitadas y cuentan con los medios técnicos que le permiten realizar la carga, descarga y el traslado.

Esperan cumplir con las expectativas del cliente en cuanto a eliminación de tiempos muertos, calidad y ejecución de servicios.

### ***Actividades más conocidas***

- Transporte de corta, media y larga distancia.
- Prestación de servicio de motrices.
- Movimiento de contenedores de importación y exportación.
- Transporte de maquinarias de gran porte
- **Transporte de maquinas agrícolas**



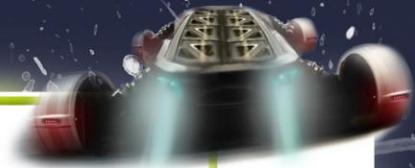
## **0.9 Objetivos**

### **0.9.1 Objetivos Generales del Producto**

El Objetivo General es tratar de optimizar las prestaciones del transporte agrícola, brindando una solución factible a futuro.

### **0.9.2 Objetivos Específicos del Producto**

- Ofrecer un vehículo que se adapte a diferentes superficies como a caminos de tierra, carreteras, ripios, etc.
- Proponer un producto que sea respetable con el medio ambiente.
- Formular una visión que se base en la aplicación de tecnologías del futuro (año 2030).
- Lograr un espacio confortable para los usuarios
- Crear un vehículo que permita combinaciones según la necesidad del usuario.
- Reducir al mínimo los riesgos y accidentes de trabajo.
- Brindar seguridad al transportar la maquinaria.
- Reducir el tiempo de traslado de un lugar a otro
- Reducir el tiempo de carga y descarga de la maquinaria



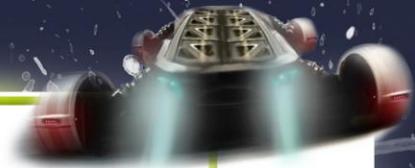
## **1 Hipótesis**

Diseño y desarrollo de un medio vehicular que sirva para el transporte de maquinaria agrícola y sus servicios. Cuya capacidad posibilite mediante distintas configuraciones el traslado de las mismas por diversos entornos. Considerando además aspectos tecnológicos, de seguridad y respetando el medio ambiente.



## 1.1 Condicionantes, requerimientos y premisas

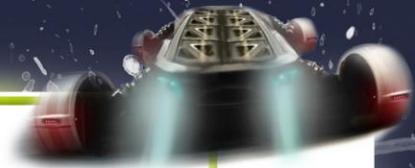
	Condicionantes	Requerimientos	Premias
Ergonomía	Salud de los usuarios	Mejora de las condiciones de uso del producto	Reducir esfuerzos y tareas pesadas para el usuario
Dimensiones	Limites de ancho, alto y largo	respetar las las dimensiones max estipuladas por la ley	Aprovechar al máximo los espacios de carga
Tiempo	Tiempos de carga, transporte y descarga	Ser ágil en cuanto al transporte, carga y descarga de maquinarias	Reducir tiempos de carga y descarga
Seguridad	Seguridad tanto para los usuarios como para las personas que interactúan con el vehículo	Utilización de materiales y componentes seguros	Mejorar la seguridad activa y pasiva del vehículo
Tecnológicos	Ser amigable con el medio ambiente	Respetar los parámetros de contaminación	Minimizar el impacto ambiental
Capacidad de carga	Limites de carga para el correcto funcionamiento del vehículo	Capacidad de carga 21000kg aprox.	Minimizar el volumen de carga del vehículo
Legales	Cumplir con la ley de transito 24.449  Respetar las regulaciones de las provincias de Bs. As., Córdoba y Mendoza	Debe ejecutar la normativa legal a nivel nacional  Cumplir con las legalidades en las provincias que tienen su propio reglamento	Adaptarse a las legalidades de transito vigentes
Producción	Pequeñas series para ser producido en el país	Utilización de tecnologías de fabricación adecuada	Realización de un proyecto viable para el año 2030 para la industria nacional
Ensamble	Mejorar ensamblajes	fácil ensamblaje	Disminución de la cantidad de piezas
Mantenimiento	De fácil mantención	Reducir costos y tiempos de mantenimiento	Facilitar el acceso a todos los sistemas y partes del producto
Estética	Comunicar dinamismo y agilidad	Forma exterior un estilo futurista	Simplicidad de formas en sus componentes
Uso	Operador del vehículo	Interfaz producto-usuario	Simplicidad de dispositivos de control
Mercado	Generar una imagen de marca para el producto	Posibilidad de abarcar nuevos nichos en el mercado y nuevos mercados	Diferenciar al producto de los existentes en el mercado
Climáticos	Adaptabilidad a los ambientes (climas y suelos)	Durable, resistencia térmica de los materiales	Resistir a inclemencias climáticas



## 1.2 Análisis de productos

A continuación se analizan los productos que componen un grupo de cosecha. Existen una cantidad significativa de maquinarias agrícolas, diferentes marcas y modelos. Aquí se exponen los más comunes.

modelo				
	Tanque sisterna	Embosadora	Extractora	Unidad Tractora
Dimensiones	Largo: 4800 mm Ancho: 1900 mm Altura: 2020 mm Peso: 1400 kg	Largo: 3730 mm Ancho: 4100 mm Altura 2740 mm	Largo: 3100 mm Ancho: 4200 mm Altura: 3500 mm	Largo: 7842 mm Ancho: 2455 mm Altura: 2755 mm
Bastidor	Largueros perfil "U" Lanza en perfil "U"	Largueros perfil caño tubular Travesaños en perfil "U"	Largueros y estructura de caño tubular	
Llantas	4 llantas, 5 agujeros y cubiertas.	2 llantas, 5 agujeros y cubiertas 265/70R16.	2 llantas, 5 agujeros, con neumáticos montados de serie.	6 llantas de acero estampado 22,5 x 7,5 Radiales sin cámara.
Ejes	Dos tubulares. Lubricados con grasa.	Dos masas, Lubricados con grasa.	Dos masas, Lubricados con grasa.	Trasero, doble reducción y engrajes hipoidales
Suspensión	A elásticos tipo ballesta (11 hojas de 76,2 x 12,7 mm).	No posee.	No posee.	Delantero ballestas semielípticas de doble fase Trasero, reforzados con doble hoja
Capacidad	Dos tanques, uno para combustible de 3000Lts. y otro de 500Lts para agua. Caja de herramientas.	Capacidad de embolsado de 400 Tn/h. Caja de herramientas.	Capacidad de extracción de 280 Tn/h.	Capacidad de carga 7500Kg.
Pintura	Tratado de fosfatización, esmalte poliuretánico electrostático. Color a elección.	Base epoxi anti-corrosivo, esmalte poliuretánico electrostático.	Base epoxi anti-corrosivo, esmalte poliuretánico electrostático color a elección.	Base epoxi anti-corrosivo, esmalte poliuretánico electrostático.

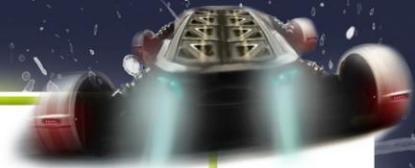


modelo					
	Tolva 4 ruedas	Monotolva	Monotolva	Cosechadora	Tractor
Dimensiones Capacidad	Largo 12275 mm Ancho 2600 mm Altura 800 mm Carga 20000kg	Largo 13500 mm Ancho 2600 mm, 3500/3900 mm Altura 600 mm Carga 14000kg	Largo 14700 mm Ancho 2600 mm a 3900 mm Altura 700 mm Carga 8500Kg	Largo 17100 mm Ancho 2600 mm, 3500/4000 mm Altura 800 mm Carga 6000kg	Ancho 2600 mm, 3500/3900 mm Altura 775 mm
Motor	Largueros perfil doble "T" Travesaños en perfil "U" Guardas laterales en UPN.	Largueros perfil doble "T" Travesaños en perfil "U" Laterales en UPN.	Largueros perfil tipo doble "T" Tavesaños y laterales en perfil tipo "C".	Largueros perfil tipo doble "T" Tavesaños y laterales en perfil tipo "C".	Nkijuhygf
Llantas	4 llantas, 10 agu- jeros y cubiertas 255/70 x 22.5".	2 llantas, 10 agu- jeros y cubiertas 255/70 x 22.5".	2 llantas, 10 agu- jeros, neumáticos 255/70 x 22.5" Carga de cliente	4 llantas, 10 agu- jeros y cubiertas 255/70 x 22.5".	4 llantas, 10 agu- jeros y cubiertas 255/70 x 22.5". Carga de cliente
Ejes	Dos tubulares, punta cambiable. Lubricados con grasa.	Uno, punta cambiable. Lubricados con grasa..	Uno, punta cambiable. Lubricados con grasa.	Dos, punta cambiable. Lubricados con aceite y grasa.	Dos, de doble traccion. Lubrica- dos con aceite.
Suspensión	A elásticos tipo ballesta.	No posee.	No posee.	No posee.	Suspensión neu- mática en la cabina del opera- dor.
Frenos	Dos equipos, de accionamiento neumáticos en medida 8" x 16½ sistema SPRING BRAKE.	Dos equipos, de accionamiento neumáticos en medida 8" x 16½ sistema SPRING BRAKE.	Dos equipos, de accionamiento neumáticos en medida 8" x 16½ sistema SPRING BRAKE.	Dos equipos, de accionamiento neumáticos en medida 8" x 16½ sistema SPRING BRAKE.	Dos equipos, de accionamiento neumáticos en medida 8" x 16½ sistema SPRING BRAKE.
Pintura	Tratado de fosfa- tización, esmalte poliuretánico electrostático. Color a elección.	Base epoxi anti- corrosivo, esmal- te poliuretánico electrostático color a elección.	Base epoxi anti- corrosivo, esmal- te poliuretánico electrostático color a elección.	Tratado de fosfa- tización, esmalte poliuretánico electrostático. Color a elección.	Tratado de fosfa- tización, esmalte poliuretánico electrostático. Color a elección.
Plataforma de carga	Dos traseras metálicas asistidas por resorte.	Piso de chapa antideslizante de 3,2 y 4,8 mm. de espesor	Piso de chapa antideslizante de 3,2 y 4,8 mm. de espesor	Piso de chapa antideslizante de 3,2 y 4,8 mm. de espesor	Piso de chapa antideslizante de 3,2 y 4,8 mm. de espesor
Ensanches laterales	No posee.	Travesaños extensibles perfil doble "T", base de apoyo des- montable.			
Cuello de cisne	Fijo. Tensores y bujes de caucho. Lanza giratoria 63.5 mm de Ø.	Desmontable de 2380 mm. de longitud. Pata de acc. hidráulico	Fijo.	Desmontable de 3700 mm. de longitud. Pata de acc. hidráulico	Desmontable de 4100 mm. de longitud. Pata de acc. hidráulico



Los siguientes productos se utilizan para trasladar la maquinaria agrícola desde un punto al otro. Son conocidos como carretones.

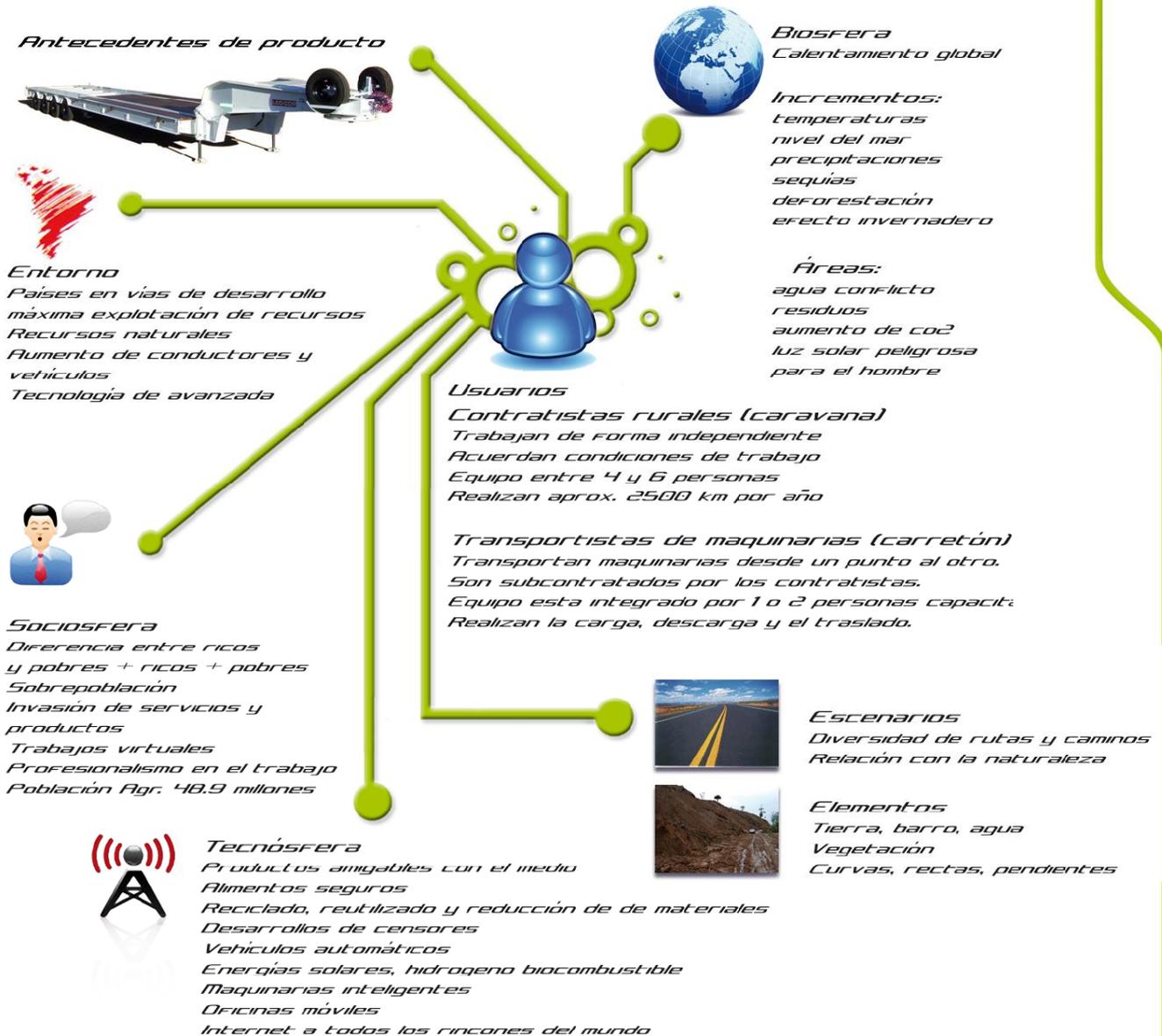
modelo	 Carretón 9 ruedas	 Carretón 9 ruedas	 Carretón 13 ruedas	 Carretón 9 ruedas	 Carretón 6 ruedas
Dimensiones Capacidad	Largo 12275 mm Ancho 2600 mm Altura 800 mm Carga 15000kg	Largo 13500 mm Ancho 2600 mm, 3500/3900 mm Altura 600 mm Carga 15000kg	Largo 14700 mm Ancho 2600 mm a 3900 mm Altura 700 mm Carga 20000Kg	Largo 17100 mm Ancho 2600 mm, 3500/4000 mm Altura 800 mm Carga 22000kg	Largo 17400 mm Ancho 2600 mm, 3500/3900 mm Altura 775 mm Carga 28000kg
Bastidor	Largueros perfil doble "T" Travesaños en perfil "U" Guardas laterales en UPN.	Largueros perfil doble "T" Travesaños en perfil "U" Laterales en UPN.	Largueros perfil tipo doble "T" Travesaños y laterales en perfil tipo "C".	Largueros perfil tipo doble "T" Travesaños y laterales en perfil tipo "C".	Largueros perfil doble "T" Travesaños en perfil "U" Laterales en UPN.
Llantas	9 llantas, 10 agu- jeros y cubiertas 255/70 x 22.5".	9 llantas, 10 agu- jeros y cubiertas 255/70 x 22.5".	13 llantas, 10 agu- jeros, neumáticos 255/70 x 22.5" Carga de cliente	9 llantas, 10 agu- jeros y cubiertas 255/70 x 22.5".	6 llantas, 10 agu- jeros y cubiertas 255/70 x 22.5". Carga de cliente
Ejes	Dos tubulares, punta cambiable. Lubricación en baño de aceite	Dos tubulares, punta cambiable. Lubricación en baño de aceite	Tres tubulares, punta cambiable. Cojinetes gemelos.	Dos tubulares, punta cambiable. Lubricación en baño de aceite	Tres tubulares, punta cambiable. Cojinetes gemelos.
Suspensión	A elásticos tipo ballesta (11 hojas de 76,2 x 12,7 mm).	A elásticos tipo ballesta	A elásticos tipo ballesta	A elásticos tipo ballesta	A elásticos tipo ballestas. Suspensión neu- mática y levante en eje separado.
Frenos	Dos equipos, de accionamiento neumáticos en medida 8" x 16½ sistema SPRING BRAKE.	Dos equipos, de accionamiento neumáticos en medida 8" x 16½ sistema SPRING BRAKE.	Dos equipos, de accionamiento neumáticos en medida 8" x 16½ sistema SPRING BRAKE.	Dos equipos, de accionamiento neumáticos en medida 8" x 16½ sistema SPRING BRAKE.	Dos equipos, de accionamiento neumáticos en medida 8" x 16½ sistema SPRING BRAKE.
Pintura	Tratado de fosfa- tización, esmalte poliuretánico electrostático. Color a elección.	Base epoxi anti- corrosivo, esmal- te poliuretánico electrostático color a elección.	Base epoxi anti- corrosivo, esmal- te poliuretánico electrostático color a elección.	Tratado de fosfa- tización, esmalte poliuretánico electrostático. Color a elección.	Tratado de fosfa- tización, esmalte poliuretánico electrostático. Color a elección.
Plataforma de carga	Dos traseras metálicas asistidas por resorte.	Piso de chapa antideslizante de 3,2 y 4,8 mm. de espesor	Piso de chapa antideslizante de 3,2 y 4,8 mm. de espesor	Piso de chapa antideslizante de 3,2 y 4,8 mm. de espesor	Piso de chapa antideslizante de 3,2 y 4,8 mm. de espesor
Ensanches laterales	No posee.	Travesaños extensibles perfil doble "T", base de apoyo des- montable.	Travesaños extensibles perfil doble "T", base de apoyo des- montable.	Travesaños extensibles perfil doble "T", base de apoyo des- montable.	Travesaños extensibles perfil doble "T", base de apoyo des- montable.
Cuello de cisne	Fijo. Tensores y bujes de caucho. Lanza giratoria 63.5 mm de Ø.	Desmontable de 2380 mm. de longitud. Pata de acc. hidráulico	Fijo.	Desmontable de 3700 mm. de longitud. Pata de acc. hidráulico	Desmontable de 4100 mm. de longitud. Pata de acc. hidráulico



### 1.3 Fase 1: Desarrollo de Concepto

#### Prospectiva 2030

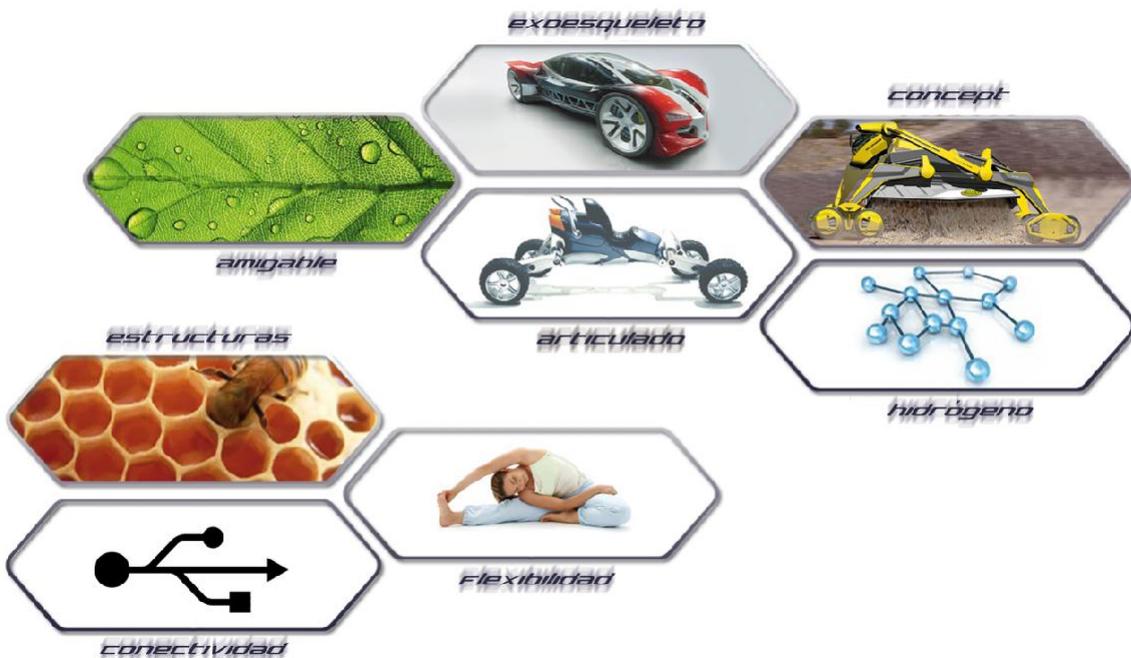
Para la generación del concepto no solo fue necesario considerar las necesidades del cliente, sino que se valoraron una serie de factores que afectan directa e indirectamente al producto final. Fue necesario hacer énfasis en las interacciones del producto con los usuarios, con el entorno, escenarios y la tecnología.





### 1.3.1 Palabras clave para el desarrollo del concepto

- **Articulacion:** medio de unión entre dos sólidos móviles o dos sólidos resistentes
- **Amigable:** con el medio (mientras más bajos sean los niveles de consumo de energía, más eficiente será la industria y menor será su impacto negativo en el medio ambiente).
- **Conectividad:** capacidad de un dispositivo, por lo general un software, de poder ser conectado a otro dispositivo.
- **Flexibilidad:** Se adapta fácilmente a los cambios o circunstancias
- **Exoesqueletos:** armaduras o prótesis como esqueletos artificiales.
- **Conceptos:** vehiculos de inspiracion para buscar una idea generadora
- **Hidrogeno:** combustible cero emisiones
- **Estructuras:** es la disposición y orden de las partes dentro de un todo.



### 1.3.2 Generación de concepto

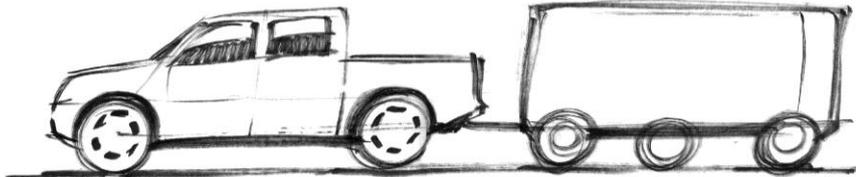
- Desarrollo de una plataforma de carga



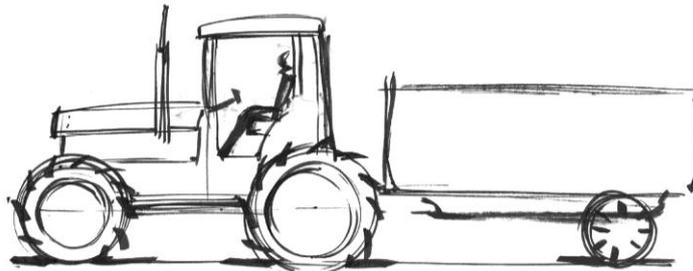
## 1.4 Fase 2: Diseño a nivel sistema

### 1.4.1 Propuestas de diseño

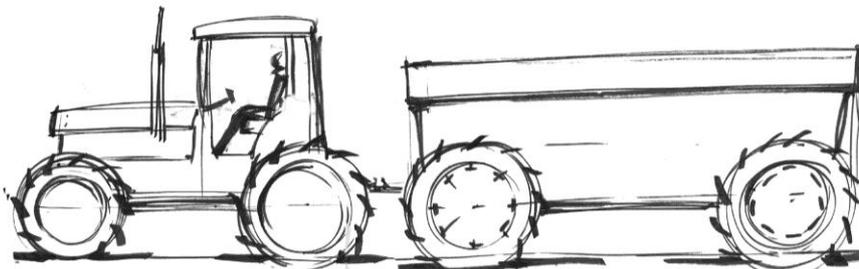
Para el desarrollo de las alternativas se consideraron las cotas generales de vehículos y herramientas que intervienen en un equipo de cosecha.



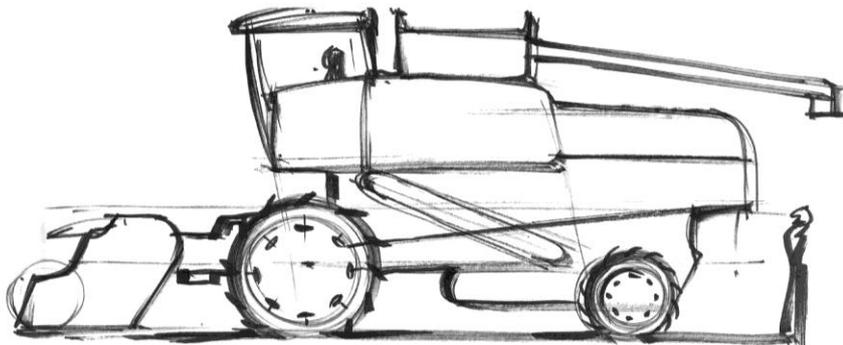
*camioneta con carro*



*tractor con tanque*



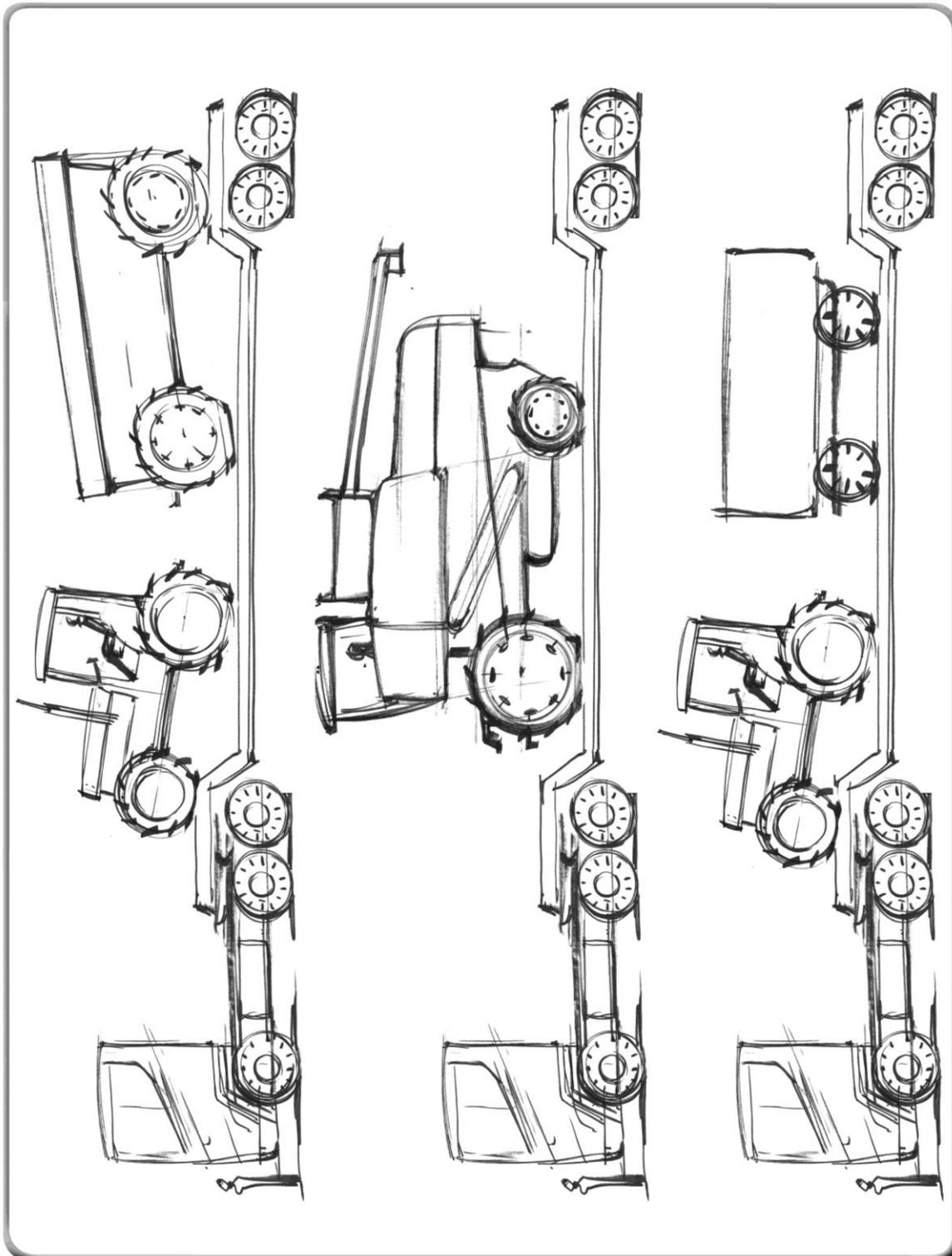
*tractor con tolva*



*cosechadora con plataforma*



### 1.4.2 Maquinas cargadas para el transporte

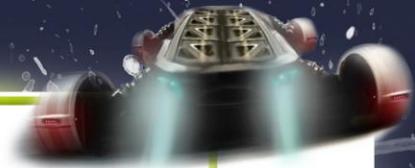




### 1.4.3 Concepto

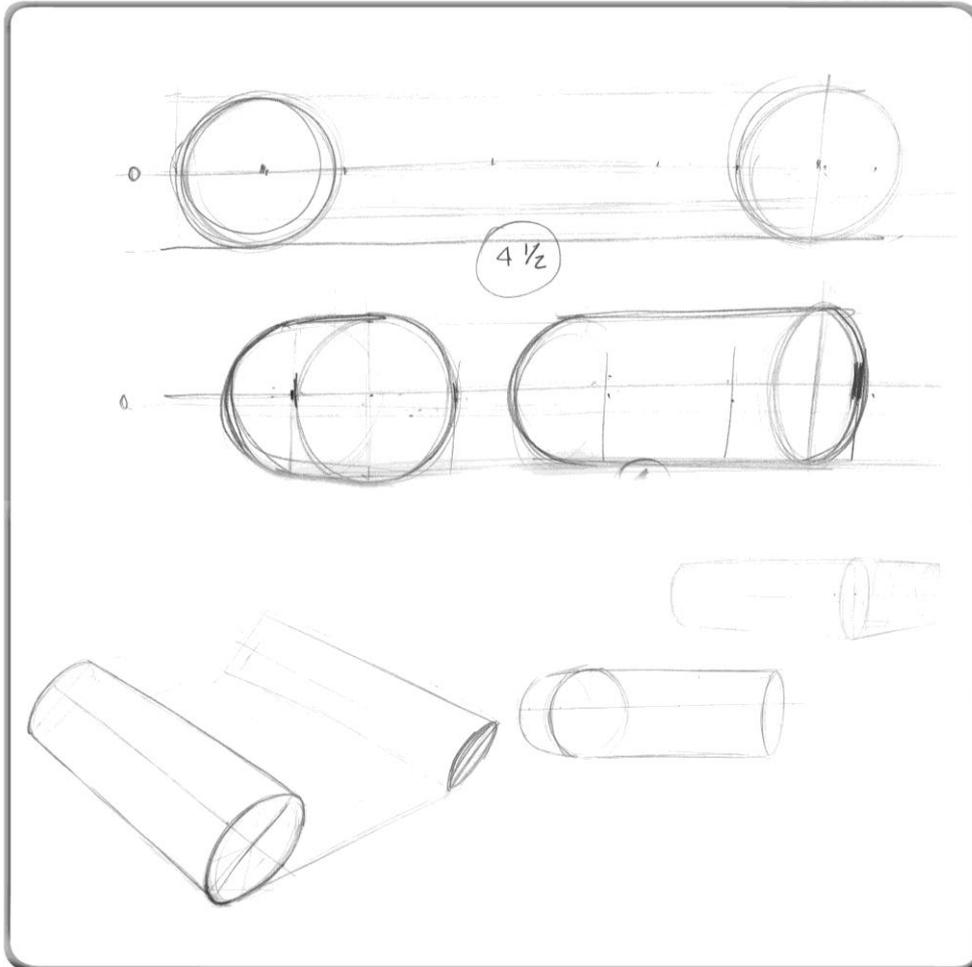
El nombre de este concepto nace de la idea de entrelazar **economía, eficiencia y la ecología**. Estos conceptos combinados hacen referencia al ahorro de energías, el respeto por el medio ambiente y a la mejor utilización de los recursos disponibles.



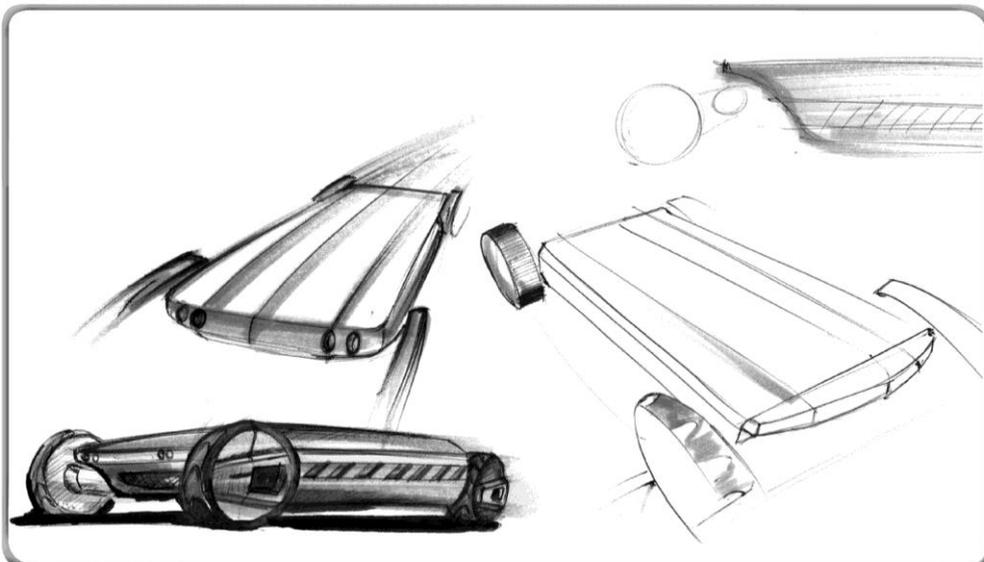


#### 1.4.4 Desarrollo de alternativa 2: plataforma de carga

- Se comienza trabajando con una vista lateral y algunas vistas en perspectiva para la búsqueda de las primeras ideas.

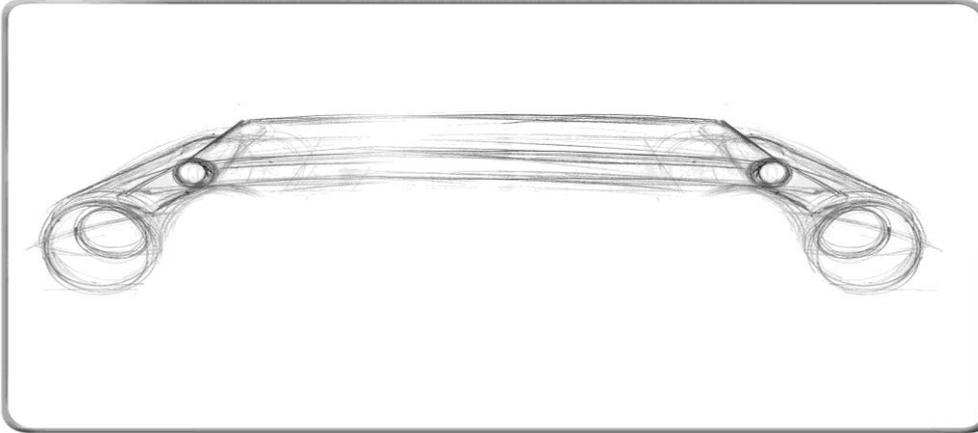


- Se definen algunos detalles como el grupo óptico y los laterales.

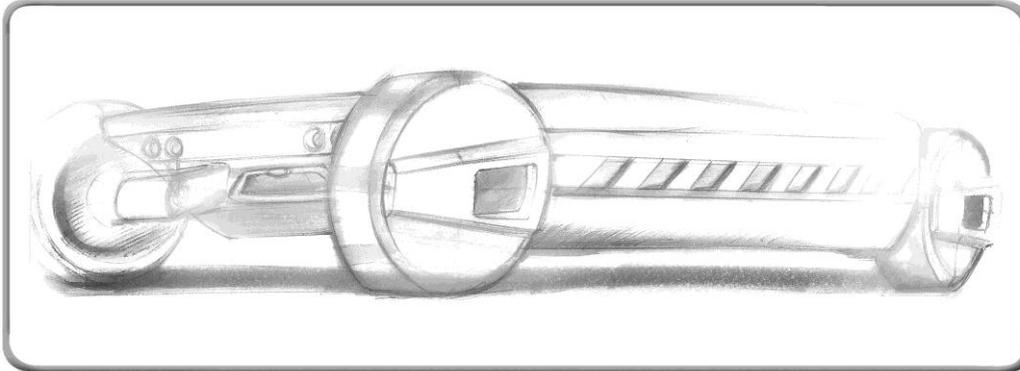




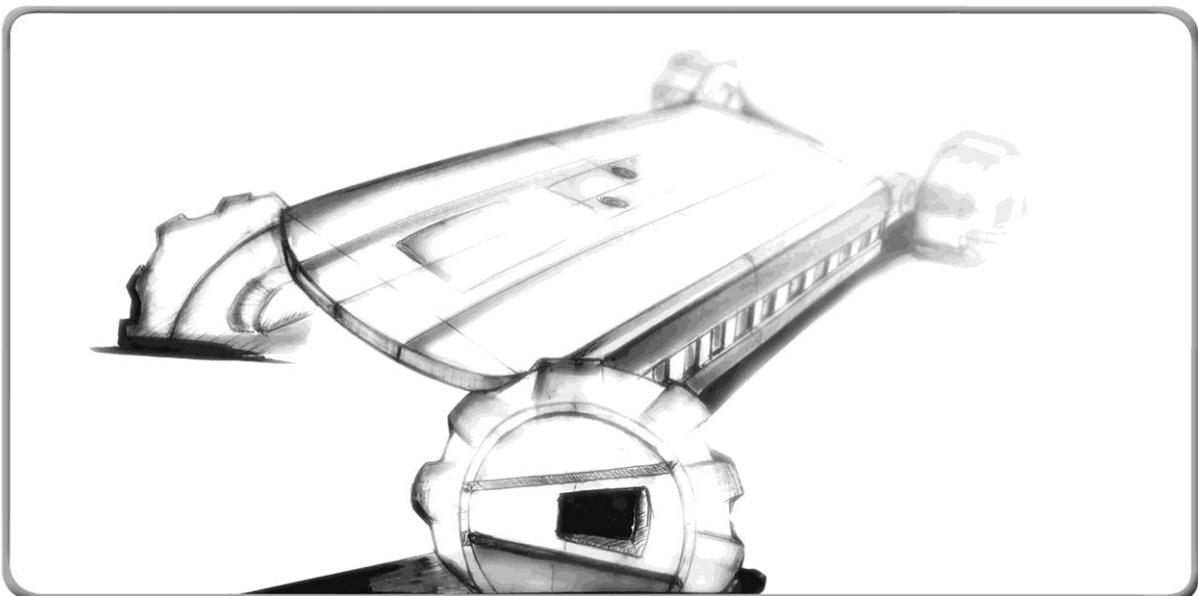
- Imágenes de volúmenes generales.



- Mayor nivel de detalle.



- Detalles en zona de carga, ruedas y laterales.

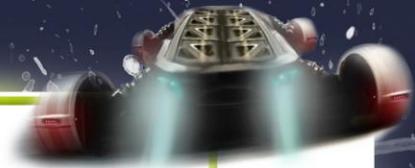




## 1.4.5 Ensayos de formas

### *Vista lateral*





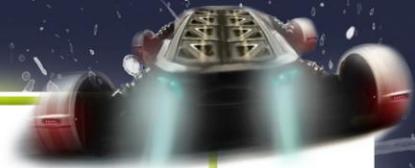
### *Vista 3/4 trasera*



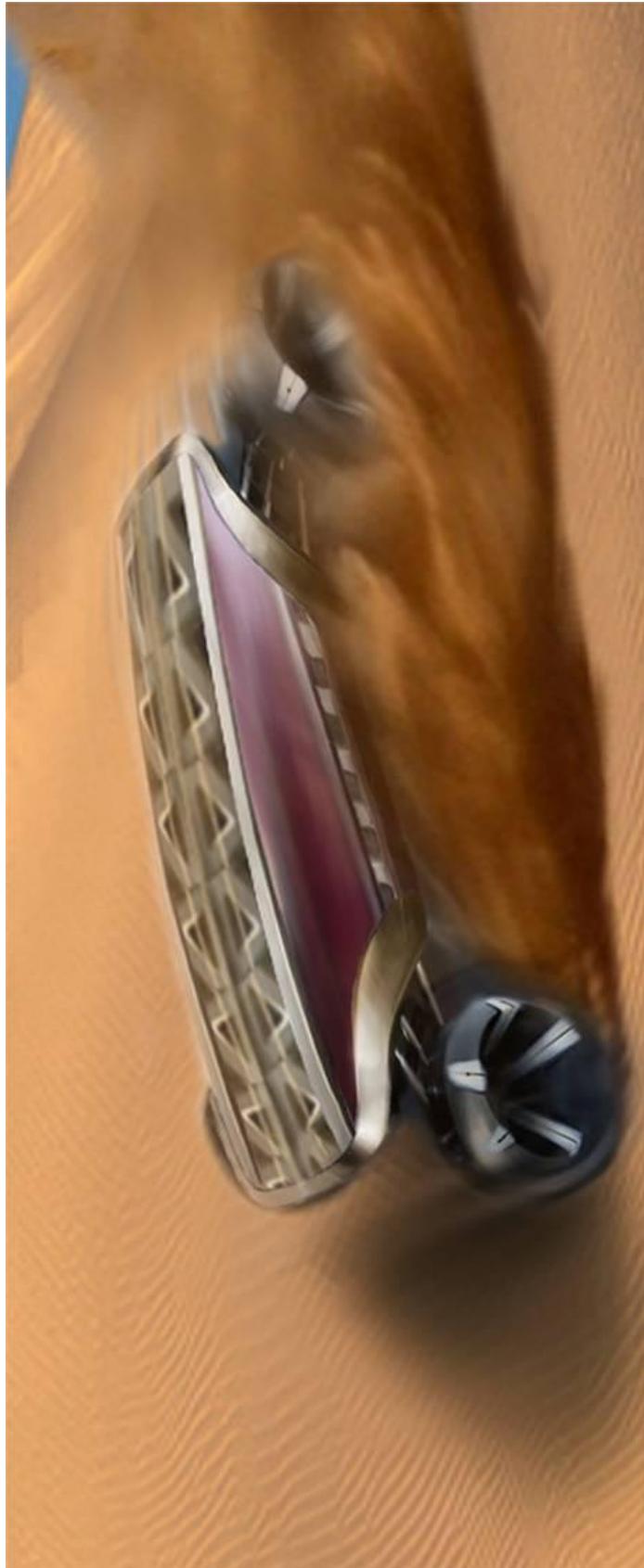


## *Vista lateral*





### ***Vista 3/4 delantera***



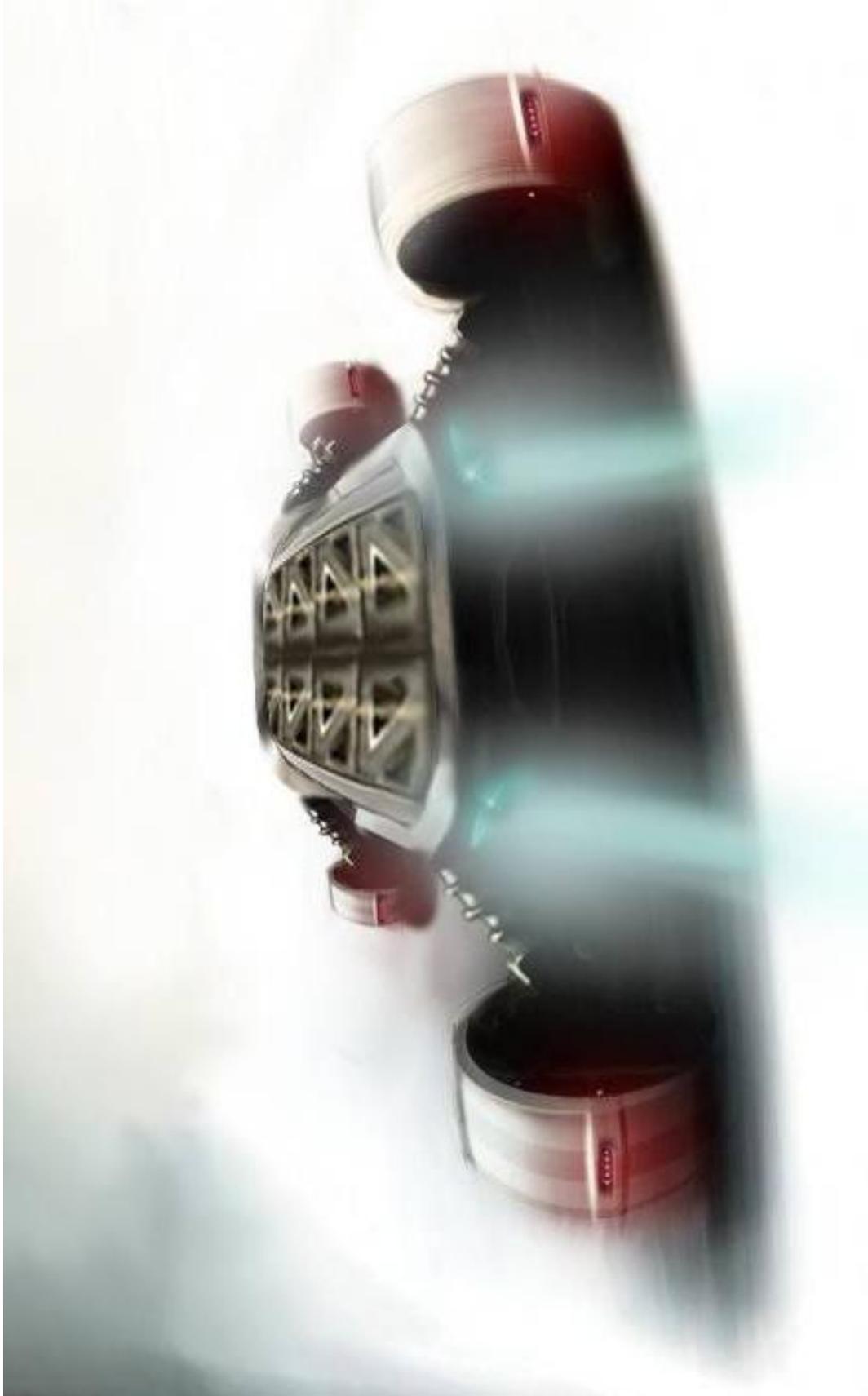


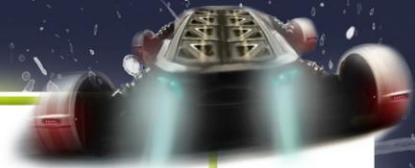
### *Vista 3/4 delantera*





## *Vista frontal*





### **1.4.6 Arquitectura del producto**

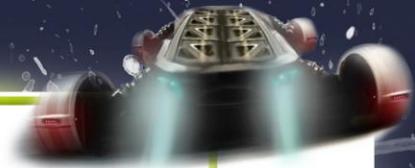
Disposición geométrica aproximada del producto, descripción de componentes principales y la interacción entre ellos.

#### ***Elementos funcionales***

Los elementos funcionales son las operaciones que realiza el producto, o sea cumplir las funciones (primarias o secundarias) para el cual fue creado.

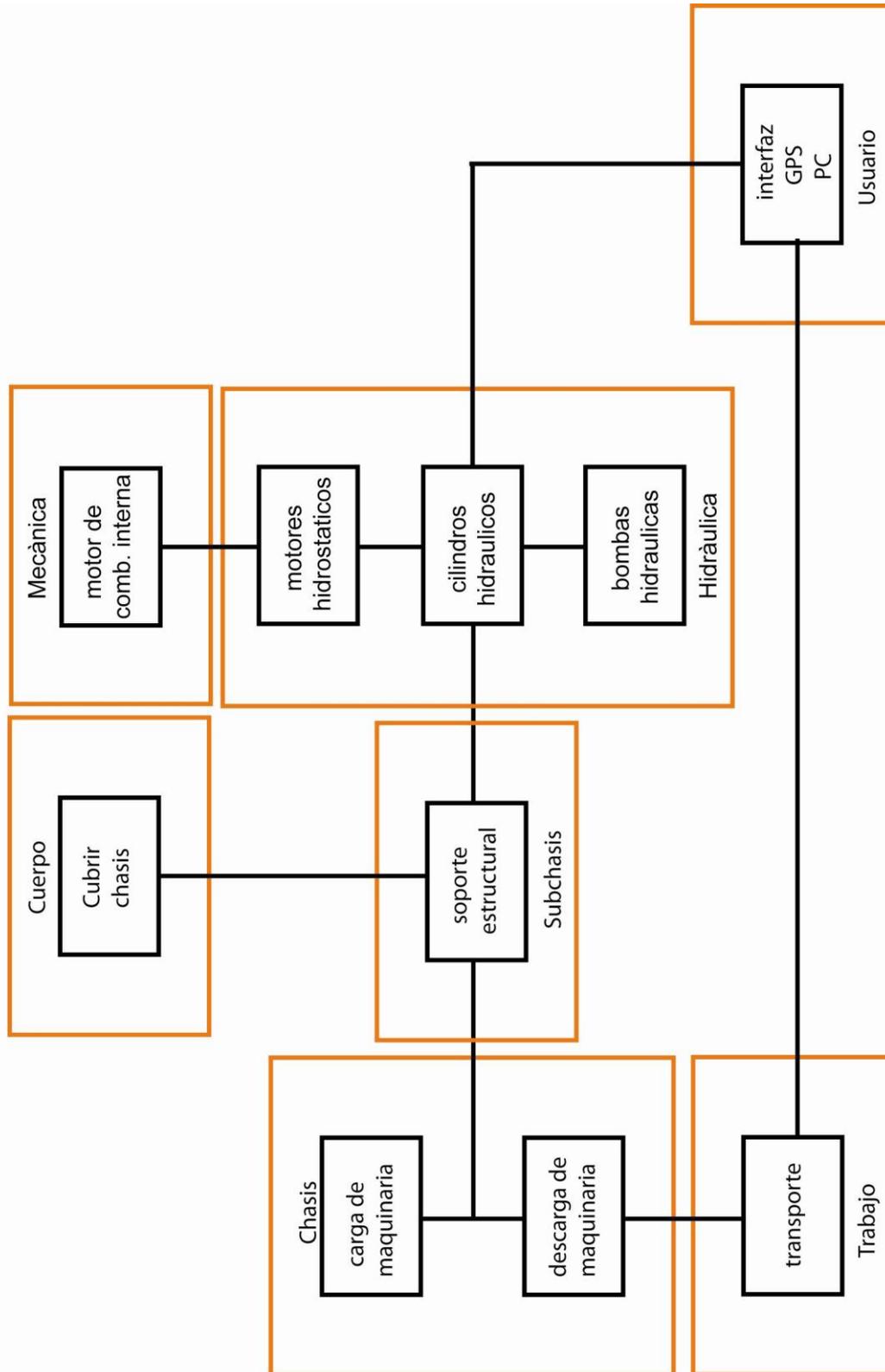
#### ***Elementos físicos***

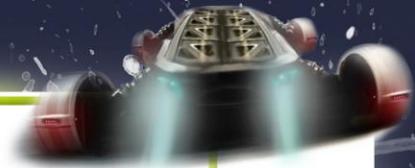
Los elementos físicos de un producto se organizan en bloques constructivos denominados componentes.  
Cada componente está formado por un conjunto de elementos.



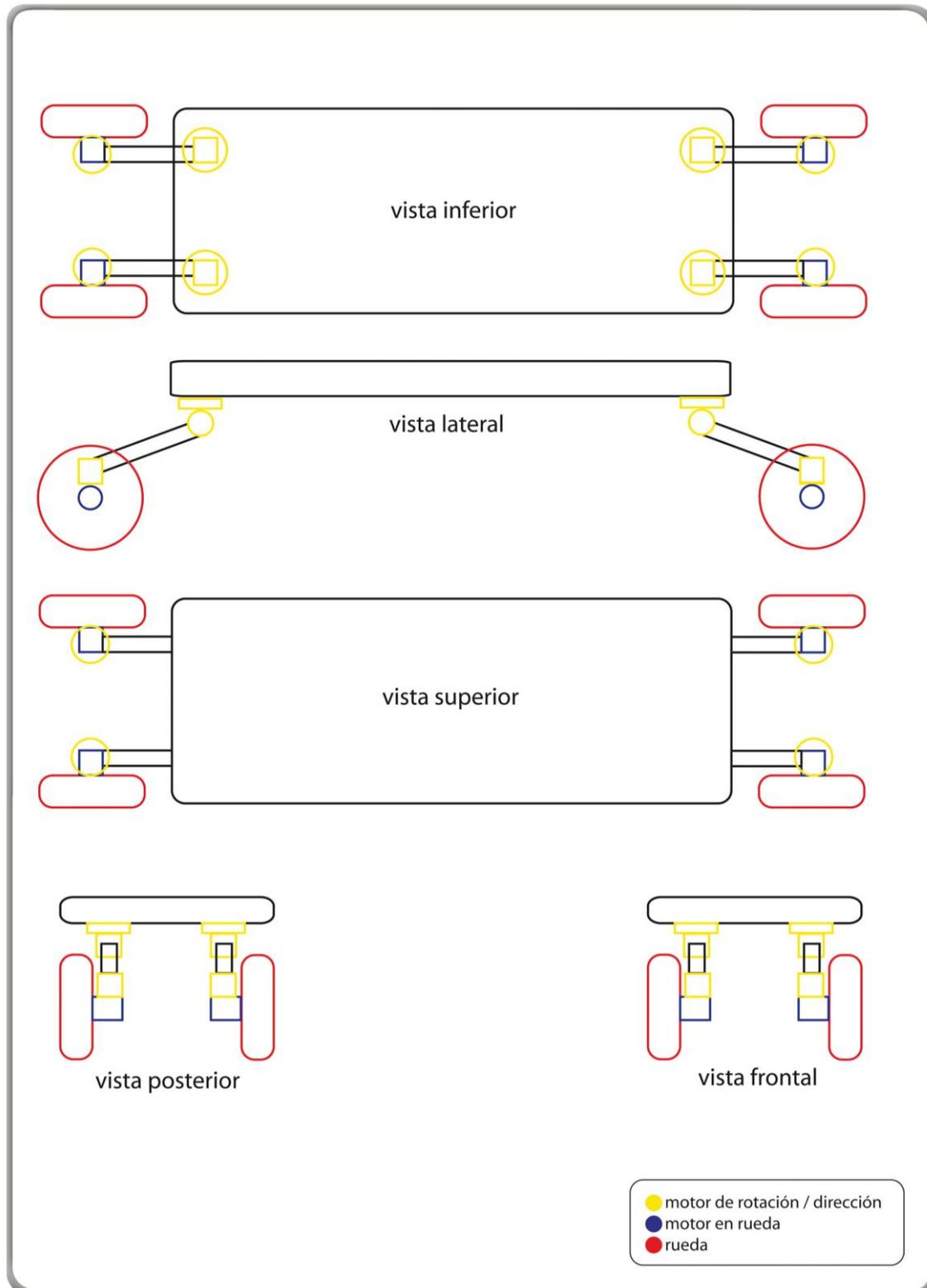
### 1.4.7 Diagrama esquemático de los elementos

- 1 Diagrama
- 2 Grupo de elementos



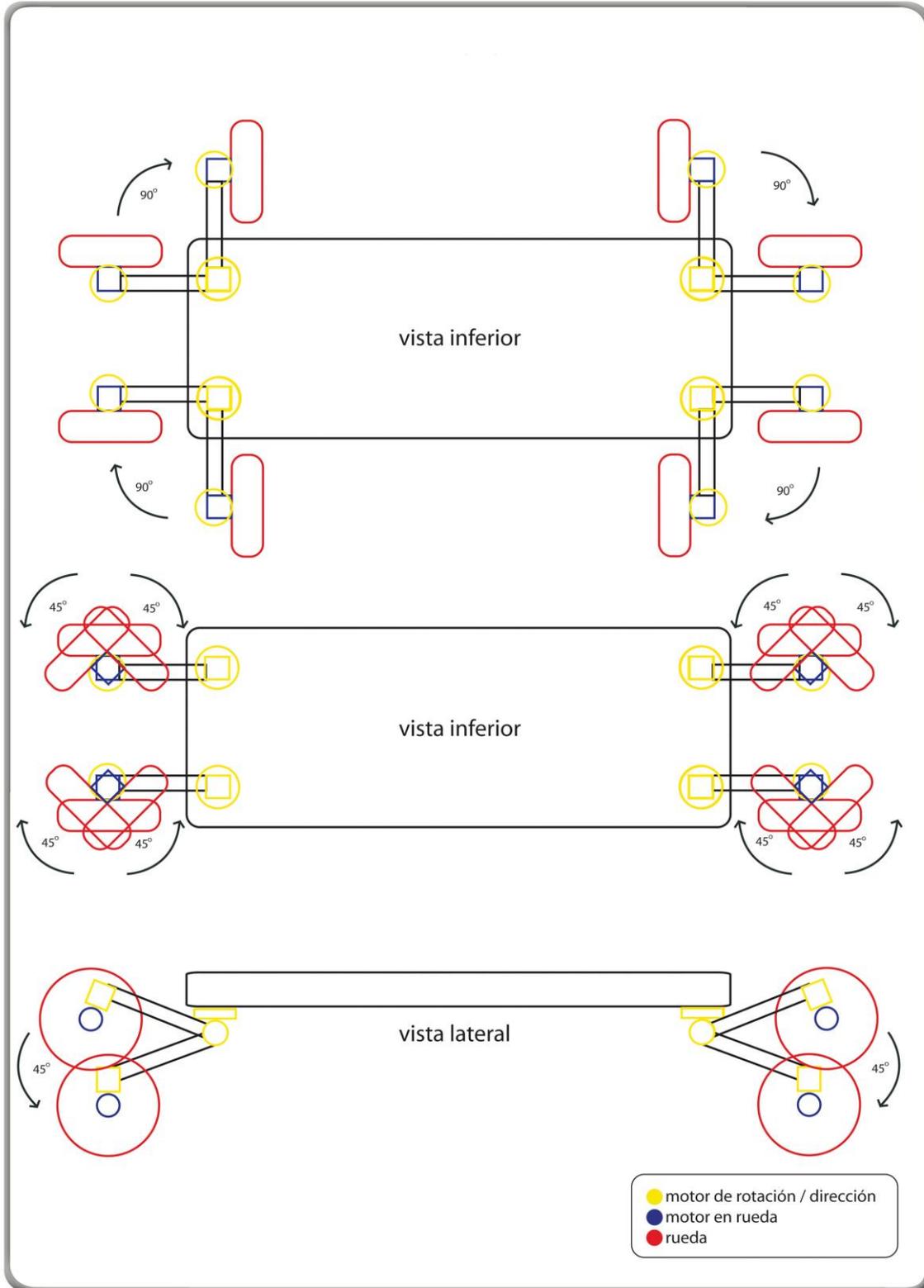


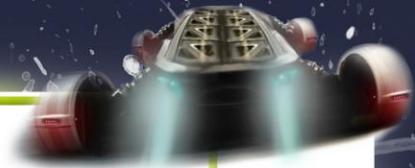
### 1.4.8 Esquema carretón





### 1.4.9 Esquema de movimientos





## 1.5 Fase 3: Diseño de detalles

### Desarrollo 3D

#### 1.5.1 Estructura

Tipo de estructura

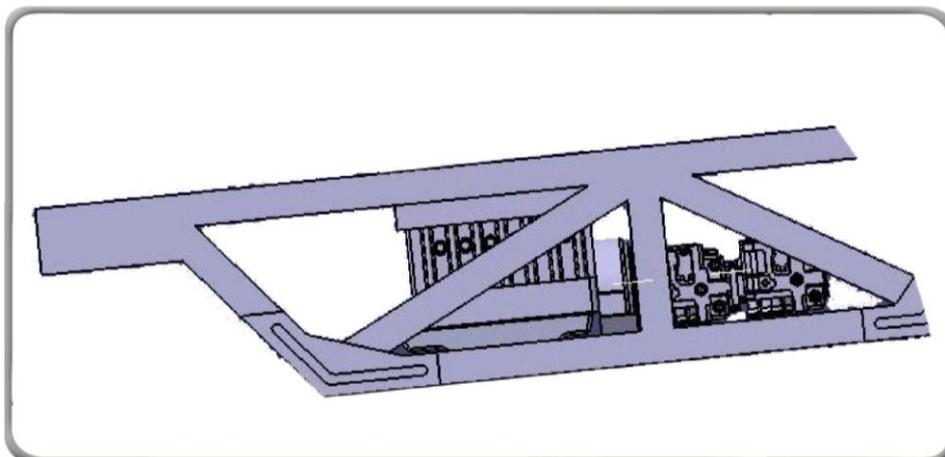
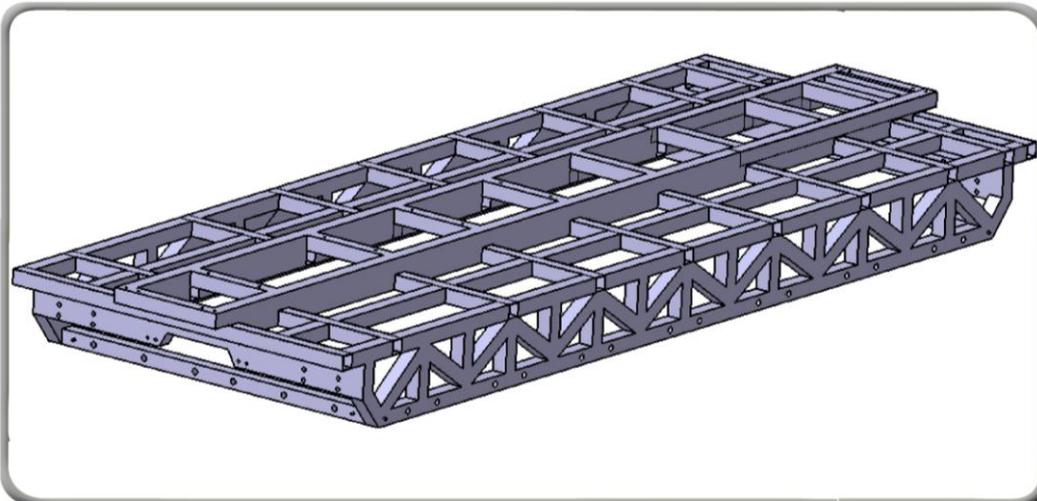
- El diseño de este chasis es de tipo exoestructural.

#### Material

- Caño estructural SAE 1010 de 100mm X 100mm X 4,7mm de espesor.
- Peso: 2.407kg/m

#### Proceso

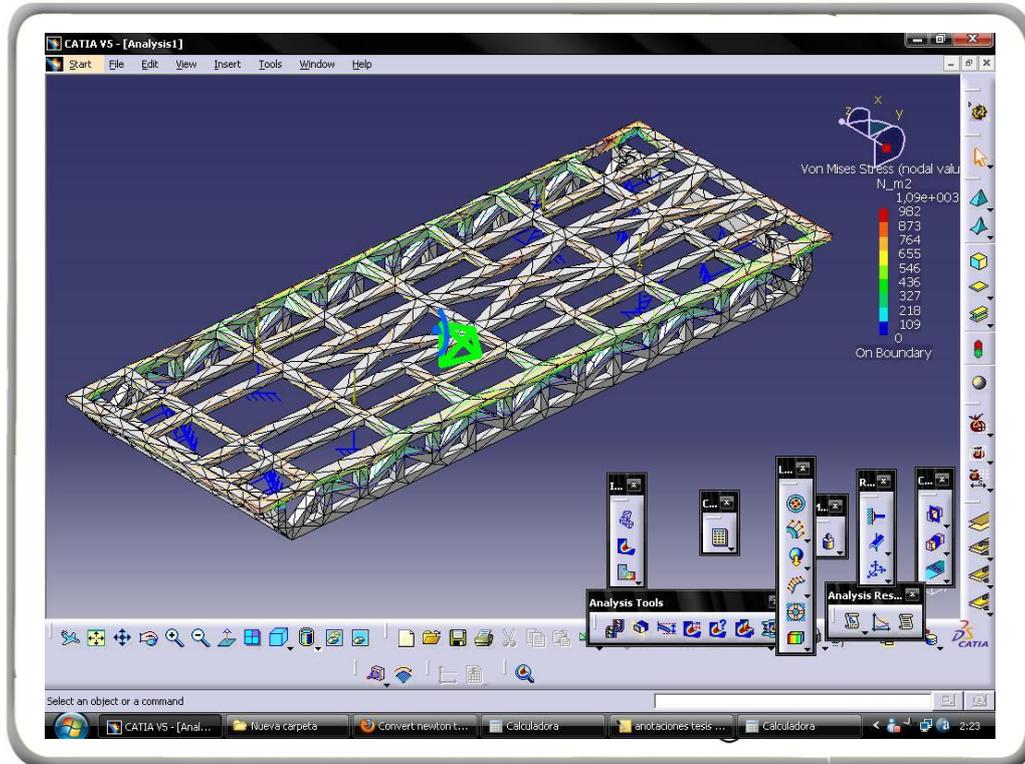
- Cortes de caños según especificaciones.
- Soldaduras.
- Pintura a base de agua.



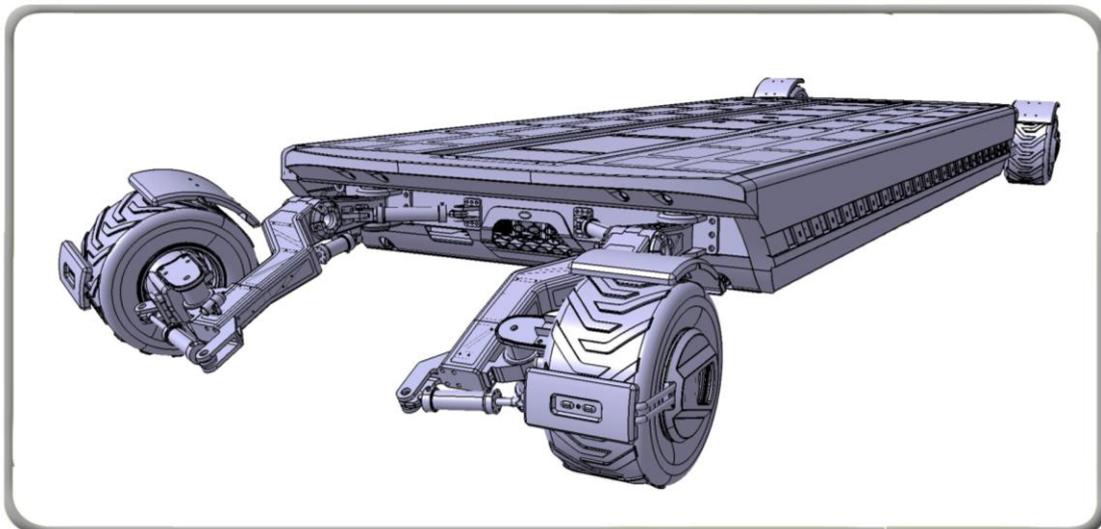


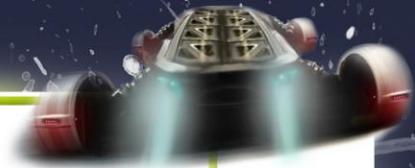
## Análisis estructural

- Se realizó un análisis estructural con una carga de 21000kg sobre la estructura. Luego se aplicaron los refuerzos correspondientes.



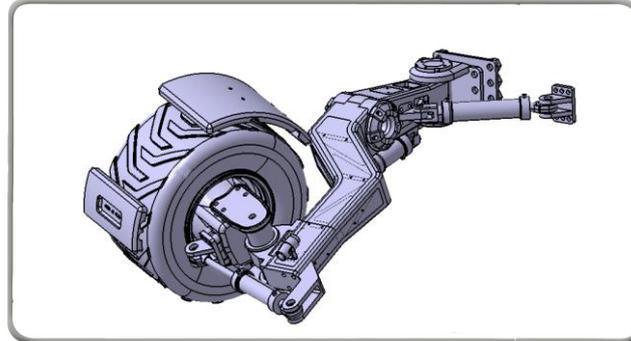
## Estructura carenada



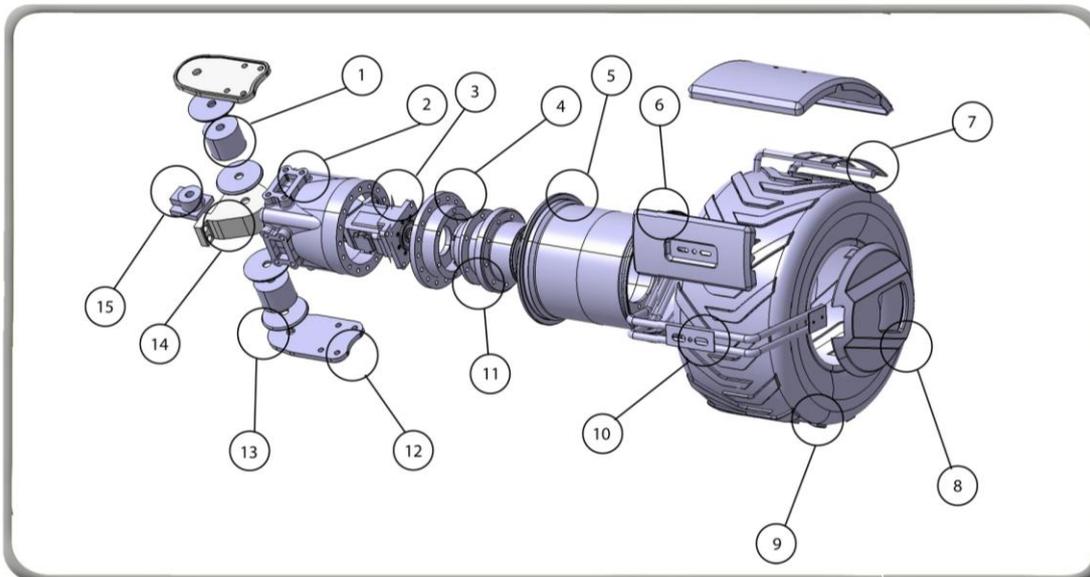


## 1.5.2 Brazos

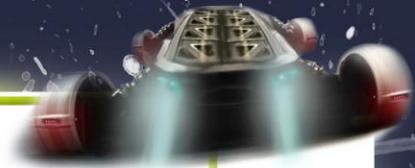
### Brazo ensamblado



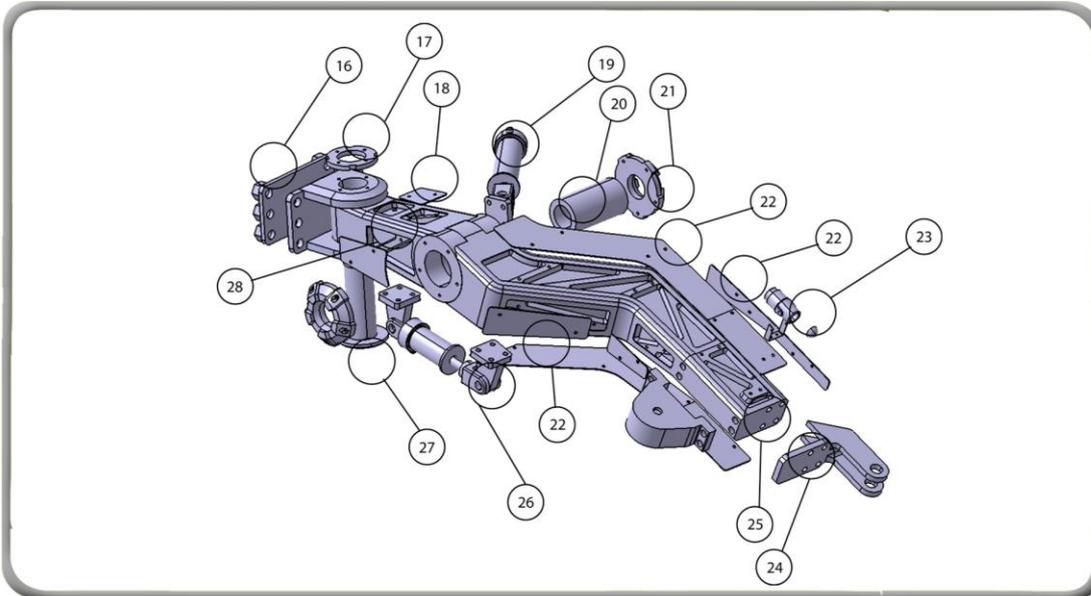
### Despiezo sistema motriz



- 1 Amortiguador (estándar)
- 2 Carcasa de fundición en acero 1045
- 3 Motor hidrostático (estándar)
- 4 Soporte motor reductor (estándar)
- 5 Lanta (estándar)
- 6 Guardabarros de resina Geloy
- 7 Soporte guardabarros
- 8 Tapa rueda de resina Geloy
- 9 Neumáticos Michelin (estándar)
- 10 Soporte guardabarros
- 11 Reductor con freno (estándar)
- 12 Soporte Suspensión
- 13 Arandela de suspensión
- 14 Soporte principal (estándar)
- 15 unidad electrónica de suspensión (estándar)



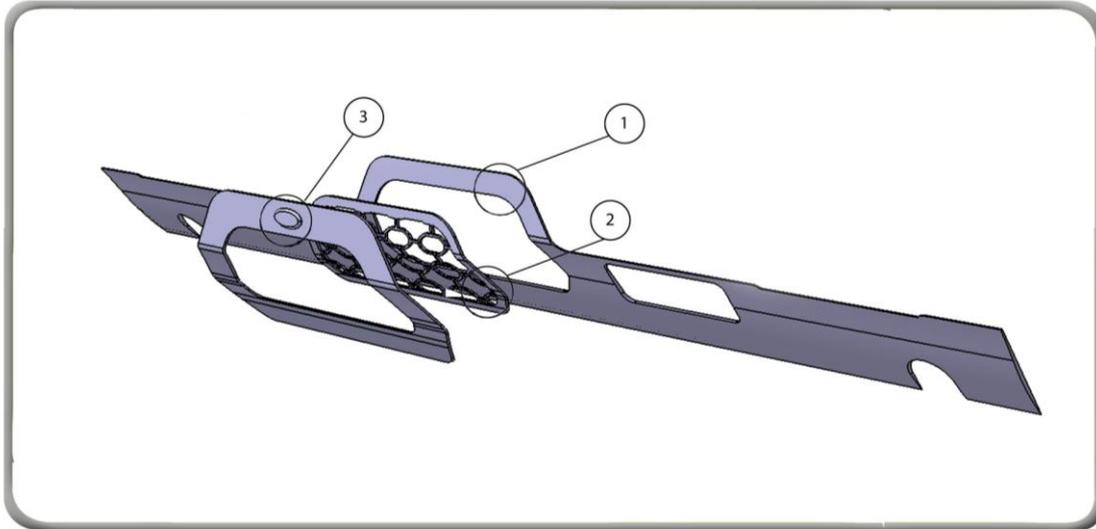
## Despiezo brazos



- 16 Soporte brazo1**
- 17 Chavetero**
- 18 Tapa resina Geloy**
- 19 Cilindro hidráulico (estándar)**
- 20 Buje**
- 21 Traba buje**
- 22 Tapa resina Geloy**
- 23 Cámara**
- 24 Soporte dirección**
- 25 Brazo 2**
- 26 Soporte cilindro hidráulico**
- 27 Perno**
- 28 Arandela de suspensión**



### 1.5.3 Trompa

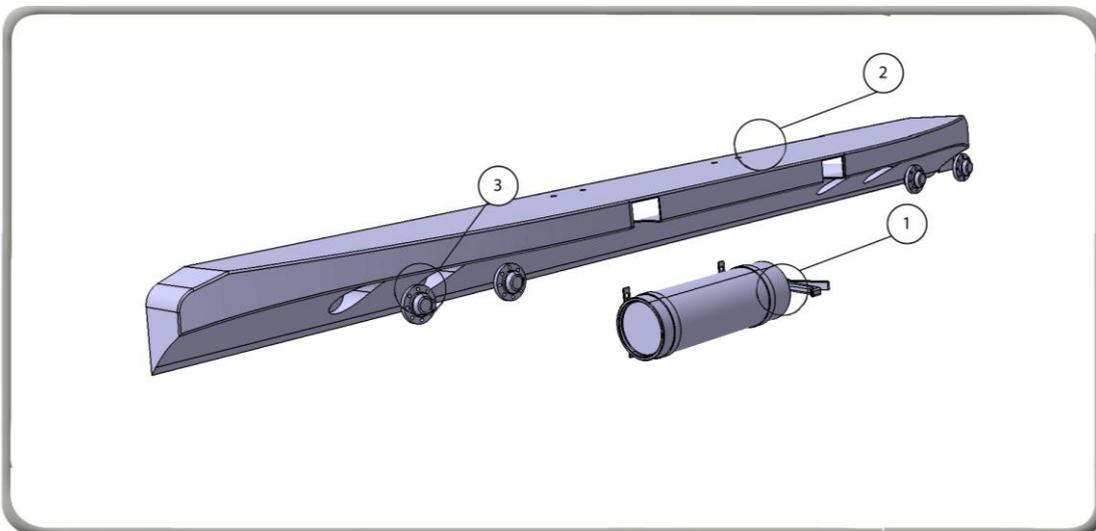


**1 Soporte parrilla**

**2 Parrilla**

**3 trompa**

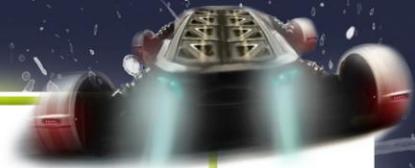
### Trompa y parte trasera



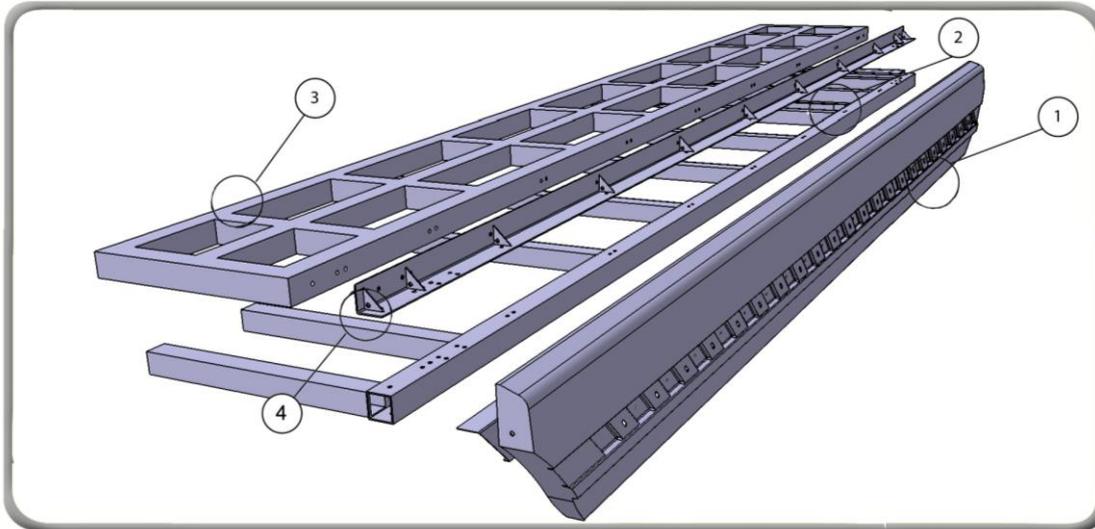
**1 Matafuego**

**2 Trompa**

**3 Luces**



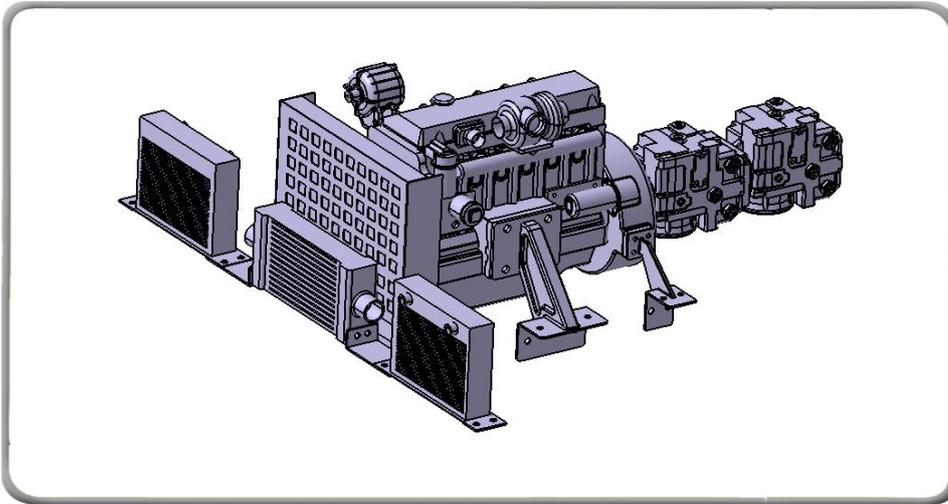
### **1.5.4 Extensión chasis**



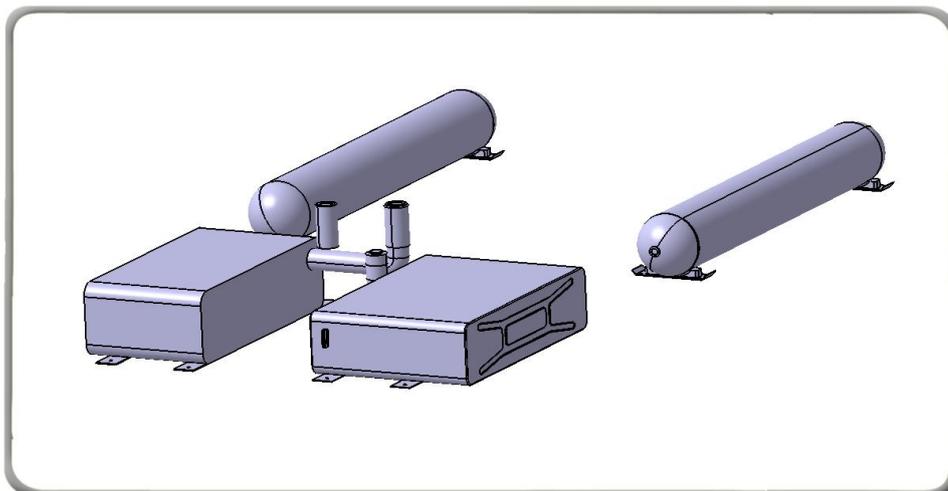
- 1 Lateral**
- 2 Extensión chasis**
- 3 Piso extensión chasis**
- 4 Soporte piso extensión chasis**



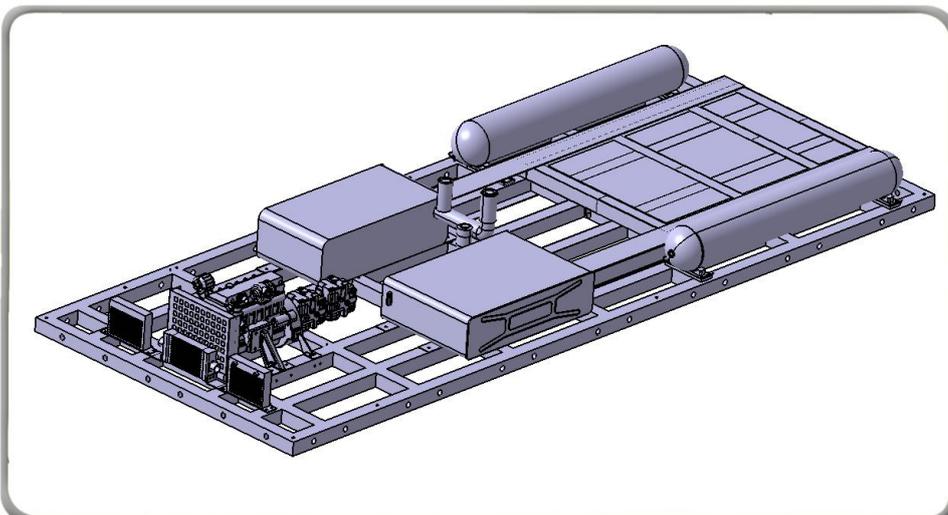
### **1.5.5 Motor, radiadores, bombas hidráulicas**



### **1.5.6 Tanques de biodiesel, hidrogeno y aceite**

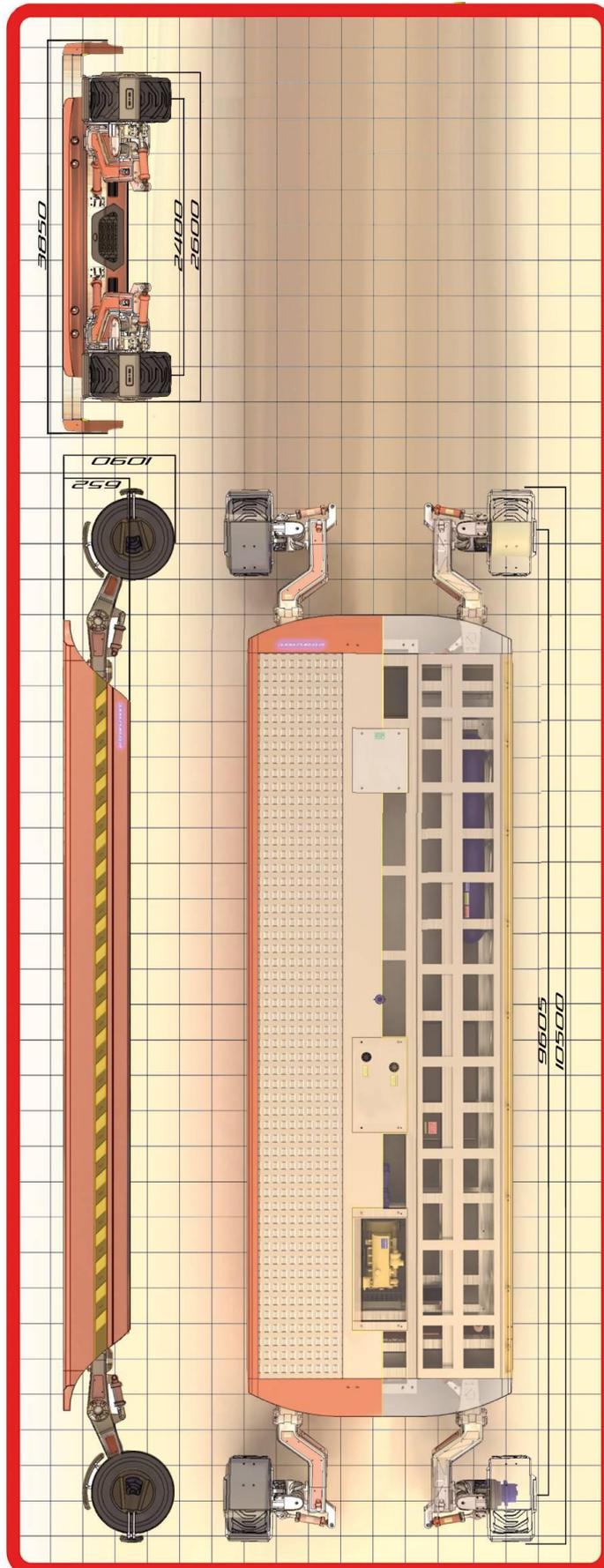


### **Conjunto subchasis (motor, radiadores, bombas hidráulicas, tanques de combustible, y aceite)**





### 1.5.7 Dimensiones generales







## **1.5.9 Combustibles**

### ***Biodiesel***

#### ***Descripción***

El biodiesel puede producirse a partir de aceites vegetales de diferentes orígenes, como soja, maní y otros aceites vegetales, tales como el aceite para cocinar usado, o incluso, excremento animal. En Europa, el biodiesel ya está siendo usado comercialmente. El cultivo más usado es la semilla de colza, soja y girasol. El aceite se extrae de las semillas cultivadas, dejando atrás harina de semilla que puede usarse como forraje animal. El aceite es refinado y sometido a la transesterificación con metanol, lo que produce glicerina como un derivado. El biodiesel puede usarse en su forma pura (100% biodiesel) o mezclado en cualquier proporción con diesel regular para su uso en motores de ignición a compresión.

Cuando se compara el biodiesel usado en un motor diesel no modificado con el diesel de petróleo, se ha constatado un rendimiento del motor similar (es decir, potencia y aceleración). Sin embargo, el biodiesel tiene menor contenido de energía, lo que implica un mayor requerimiento de combustible, cerca de 15% sobre la base del peso. También, dependiendo de la fuente, puede haber motivo de preocupación en la lubricidad. El girasol es propenso a la oxidación y, por lo tanto, tiene una leyenda del tipo "usar antes de", luego de seis meses después de su fabricación. Esto puede representar un problema en el uso en una granja, debido a que alguna forma de equipo de granja motorizado se usa en forma periódica.

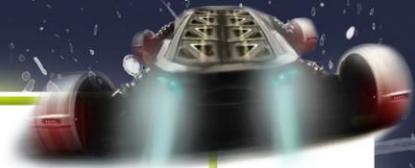
#### ***Ventajas***

Una ventaja potencial significativa del biodiesel es que las materias primas pueden producirse sin que se requiera de grandes reservas de combustible fósil y que a través de este proceso se producen menos gases de efecto de invernadero: la combustión del biodiesel lleva a la liberación de CO<sub>2</sub> hacia la atmósfera, pero bajo condiciones ideales no más de la que se extrajo previamente desde el aire durante el crecimiento del cultivo. Por lo tanto, el biodiesel puede tener un efecto neto positivo sobre el clima global comparado al uso del diesel convencional.

El biodiesel es biodegradable a un grado mayor que el diesel basado en petróleo y, por lo tanto, su uso es especialmente apropiado para la maquinaria que se usa en áreas sensibles a la ecología.

#### ***Desventajas***

Las desventajas de usar biodiesel producido a partir de cultivos agrícolas involucran el uso adicional de la tierra, ya que la tierra es tomada y varios insumos agrícolas con sus efectos ambientales son inevitables. Para evaluar los efectos de ciclos vitales ambientales del biodiesel comparado al diesel convencional, tiene que ser llevada a cabo una evaluación de ciclo vital.



Generalmente, los motores de vehículos que funcionan con biodiesel producen emisiones en casi el mismo rango que los vehículos a diesel convencionales. Emisiones de particulado, hidrocarburos y monóxido de carbono tienden a ser menores que aquellas de un diesel convencional.

El contenido de azufre del biodiesel es usualmente menor, pero las emisiones de ciclo vital pueden ser significativamente mayores. Depende de la materia prima usada, de los métodos de procesado y las condiciones de combustión.

### ***Requerimientos de infraestructura***

El biodiesel se puede producir, por ejemplo, en una granja que use equipamiento de pequeña escala. Un lote puede consistir en varios metros cúbicos.

El biodiesel puede usarse como un aditivo de combustible y, por ello no necesita la existencia de sistemas diferentes de distribución y almacenamiento, como sería el caso, por ejemplo, del GNC o hidrógeno. Tampoco, necesita modificaciones de motor. De ahí que los vehículos a diesel convencional y de carga industrial, como el equipamiento de una granja pueden operar con el combustible (normalmente, hasta un 5%), aunque puede necesitarse un aditivo lubricante.

Se han observados algunas incompatibilidades menores con el elastómero que los nuevos usuarios debieran tener en cuenta.

El almacenamiento por más de 6 meses debiera evitarse.

Sin embargo, se necesitarían ciertos cambios de la infraestructura en el caso de la producción doméstica, respecto a su producción: la producción agrícola de cultivos de aceites en suficiente cantidades requiere áreas relativamente grandes de tierra o suelo, lo que podría reemplazar, por ejemplo, cultivos de comida. Si esto es posible o deseable depende de las condiciones locales particulares.

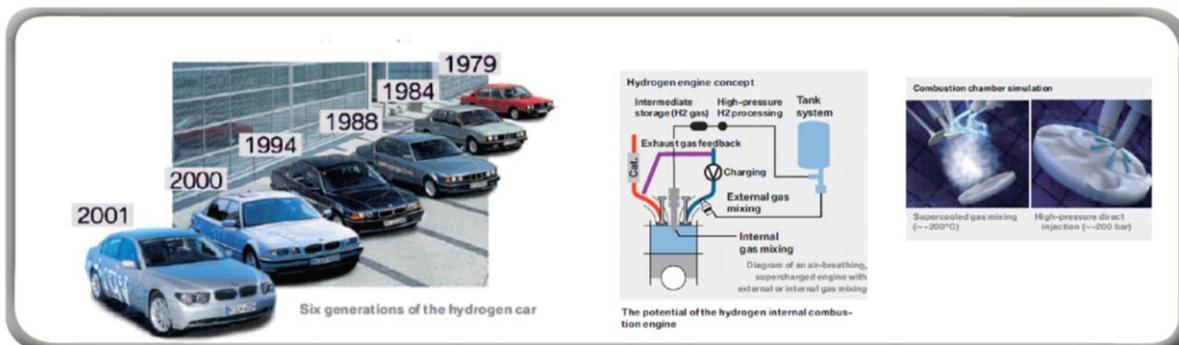


### 1.5.10 Hidrógeno

#### Descripción del sistema (BMW)

El único combustible totalmente libre de carbono es el hidrógeno. Despedido en un motor de combustión interna o convertida en una pila de combustible, el producto final de la reacción es agua (H<sub>2</sub>O). En vista de ello, el Grupo BMW se ha dedicado a en una serie continua de proyectos de desarrollo en vehículos propulsados por hidrógeno. La compañía ha elegido deliberadamente para mantener el interior motores de combustión como el sistema de propulsión, en relación con como una tecnología madura. El Grupo BMW ha estado llevando a cabo investigaciones sobre motores impulsados por hidrógeno en sus vehículos desde 1978.

En 1984, con la segunda generación, se avanza de pruebas en carretera. En 1996 con la cuarta generación se efectuaron pruebas en condiciones prácticamente normales de funcionamiento. Finalmente, en el 2000, BMW se convirtió en el primer fabricante del mundo en producir una flota de 15 coches experimentales de hidrógeno (el modelo 750 hL). El BMW 750 hL tiene un motor bivalente, capaz de funcionar con hidrógeno o gasolina, según como se requiera. Esto permite que el coche sea usado en la red de carreteras de hoy, donde la red de estaciones de servicio que proveen de hidrógeno aún son pocas y muy espaciadas.



Un sistema de celda de combustible que usa hidrógeno incluye los siguientes componentes a bordo:

#### Depósito de hidrógeno modular

Es criostático mantiene la temperatura constante para almacenar el hidrogeno en estado liquido a -253°C.

Optimiza el almacenamiento y reduce el peso respecto al clásico tanque de acero. Fabricado de un material compuesto con sólo 10kg de H líquido se podría alimentar el motor de un futuro vehículo durante 500 kilómetros aproximadamente. El Hidrógeno se hace líquido a aproximadamente 200bar de presión.

Pero la verdadera revolución viene de la mano de los depósitos de Nanofibras de grafito.



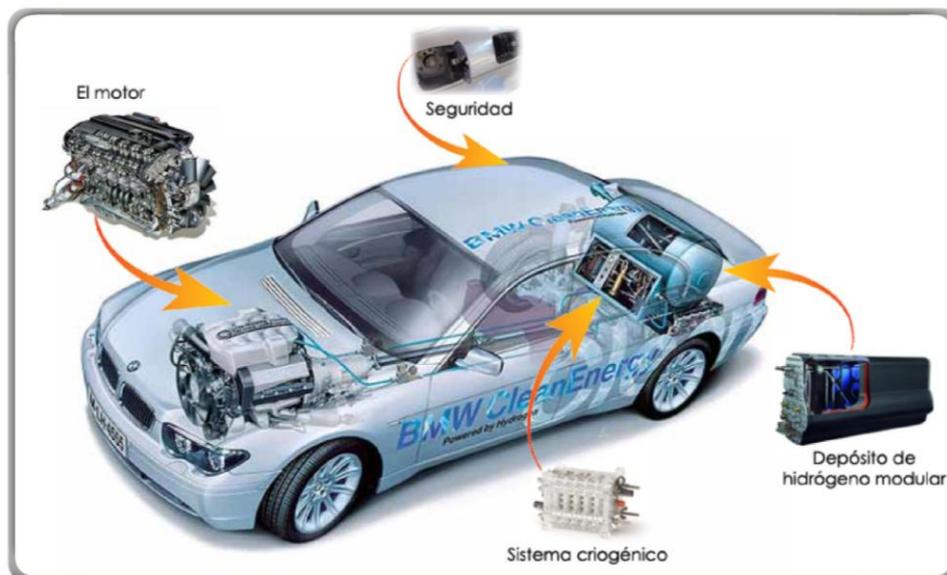
Con un recubrimiento intermedio que se encuentra al vacio con más de 100 capas de aluminio y fibra de carbono (se comporta como un termo) si lo llenáramos de agua hirviendo tendrían que pasar más de 80 días para que podamos tocar el agua sin quemarnos.

### **Sistema criogénico**

La temperatura crítica de un gas es la máxima temperatura a la que se puede licuar mediante compresión. La del hidrogeno es  $-253^{\circ}\text{C}$  lo que significa que si se calentase por encima de esta cifra, la temperatura en el depósito se elevaría hasta estallar el depósito. Una forma de evitarlo es evaporando pequeñas cantidades que tienen un efecto refrigerante. Durante el funcionamiento normal del vehículo, el propio consumo de hidrogeno lo mantiene refrigerado, pero al estacionarlo y transcurridas 17 horas, el depósito comienza automáticamente a evaporar pequeñas cantidades de hidrogeno, que se convierten en agua mediante un sistema catalítico similar al que emplea una pila de combustible convencional. Se controla por un sistema de válvulas hidráulicas.

### **La seguridad**

Dispone de un sistema de seguridad, el cual cuenta con una válvula de escape que libera hidrogeno para evitar la concentración peligrosa del gas. Se recomienda no estacionar el vehículo en lugares cerrados o cubiertos.



### **Ventajas**

El hidrógeno es el combustible más limpio y más eficiente para propulsar un vehículo,

El consumo de hidrogeno sea por medio de celdas o en un motor de combustión interna solo emiten vapor de agua, en este caso y para todos los propósitos prácticos ellos pueden ser considerados vehículos de emisiones locales cero (ZEVs). Además, con el avance de la tecnología la eficiencia del



sistema de los vehículos impulsados por hidrogeno será claramente más eficiente que los actuales motores a diesel, lo que redundará en un consumo de combustible menor. Para el futuro se espera una eficiencia de un 40% comparada a con una de 30% o menos de un diesel.

Principales ventajas del hidrogeno como combustible

- El hidrógeno es un combustible extraído del agua, la cual es un recurso muy abundante en el mundo.
- Los productos de la combustión son en su mayoría vapores de agua, los cuales son productos no contaminantes.

### ***Desventajas***

La producción, compresión, enfriamiento y transporte del hidrógeno requieren de energía, la cual se obtiene por lo general de los combustibles fósiles. Es importante considerar que al producir hidrogeno se generará dióxido de carbono en cantidades similares, o incluso mayores, que si los combustibles fósiles fueran usados directamente en el auto. Para que no ocurra esto, es necesario considerar todos los aspectos producen el impacto global y optimizar los métodos para la producción de hidrogeno.

Principales desventajas del hidrogeno como combustible

- Como no es un combustible primario entonces se incurre en un gasto para su obtención.
- Requiere de sistemas de almacenamiento costoso y aún poco desarrollados.
- Elevado gasto de energía en la licuefacción del hidrógeno. Elevado precio del hidrógeno puro.

### ***Confiabilidad técnica***

Considerando que si bien los vehículos impulsados a hidrogeno están en pleno desarrollo, la confiabilidad tanto de las celdas como los motores a combustión interna (tipo BMW) no puede ser evaluada adecuadamente. En la actualidad, la durabilidad de la pila de celdas de combustible es aún limitada en comparación a los motores diesel, pero debido a que las celdas de combustibles no tienen partes móviles, se puede esperar que sean más confiables y que requieran de menos mantención que los motores de combustión interna una vez que la tecnología haya madurado. Por supuesto, la tecnología diesel ha demostrado

ser muy durable durante muchos años y en conjunto con los avances se espera que estos motores sean igualmente eficientes con el uso de hidrogeno.



## Infraestructura

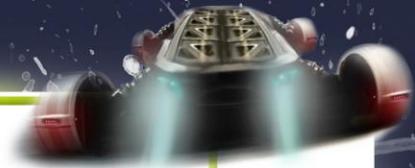
Uno de las grandes inconvenientes que frena la adopción masiva de vehículos a hidrogeno es la falta de una infraestructura adecuada de estaciones de servicio de hidrógeno. Las pocas que existen se ubican en núcleos urbanos muy importantes como Los Ángeles o Tokio. Por su parte los fabricantes de infraestructuras de este tipo no quieren abrir estaciones de hidrógeno hasta que no exista un número de coches lo suficientemente amplio como para que sea económicamente viable.

En cuanto al problema de la generación, acumulación, transporte, distribución del hidrógeno, en definitiva, la infraestructura que se necesita alrededor de esta industria ha sido la excusa más utilizada para no desplegarse de una forma más generalizada. Una posible solución a un futuro no muy lejano son las estaciones de hidrógeno solares caseras.



Las estaciones de este tipo utilizarían la energía solar y eólica para generar electricidad que utilizarían para producir hidrogeno que sería acumulado en un depósito cada día y que sería suficiente para unos 130 kilómetros diarios. De esta forma los problemas de distribución serían inexistentes.

El núcleo de estas mini estaciones de servicio serían sistemas de electrólisis (básicamente células de combustible a la inversa), que separarían el agua en hidrógeno y oxígeno. El hidrógeno producido sería suficiente para alimentar vehículos.



### **1.5.11 Sistema Principal**

#### **Transmisión hidrostática**

El empleo de la transmisión hidrostática ha sido una elección muy acertada, gracias a la cual se consiguen altos niveles de rendimiento y una amplia posibilidad de regulación a plena potencia, y algo importante: es fácil de usar. A esta facilidad de uso hay que añadir un mantenimiento sencillo, una gran fiabilidad de funcionamiento, alta duración en sus componentes, un elevado efecto de frenado y un mejor confort para el operador.

La transmisión hidrostática está constituida por dos componentes principales:

- Una bomba hidráulica con pistones axiales de cilindrada variable.
- Un motor hidráulico de cilindrada variable o fija dependiendo del modelo.

La bomba hidráulica suministra un flujo de aceite a presión que se envía a través de conductos especiales al motor hidráulico, donde es convertido en energía mecánica, que es transmitida a las ruedas. Este mismo aceite vuelve del motor hidráulico a la bomba mediante un circuito cerrado. Para variar la velocidad de la máquina es suficiente cambiar el caudal de la bomba hidráulica. El cambio de velocidad ofrece dos gamas de velocidades disponibles, y en algunos modelos está dotado de sincronización electrónica lo que permite cambiar de velocidad incluso con la máquina en movimiento (tecnología “Shift-on-the go”).

#### **Prestaciones elevadas**

El desarrollo y mejora continua en las transmisiones pueden ofrecer una velocidad de desplazamiento de hasta 80 km/h.

#### **Gran versatilidad**

Las piezas de transmisión se pueden colocar en cualquier punto de la máquina, puesto que no deben obedecer a ninguna de las reglas impuestas por la disposición de los elementos mecánicos de un sistema tradicional. El hecho de no tener estas limitaciones permite optimizar las demás características funcionales, como por ejemplo, la distribución de los pesos.

#### **Reducidos costes de uso**

Un circuito cerrado presurizado se encarga de la transmisión por lo que la posibilidad de contaminación por polvo, agua o suciedad es realmente mínima. El cambio del aceite hidráulico y del filtro correspondiente se realiza a intervalos prolongados.

#### **Elevado efecto de frenado**

Con un elevado efecto de frenado dinámico, los frenos casi no se utilizan. Por lo que el coste de mantenimiento es prácticamente inexistente.



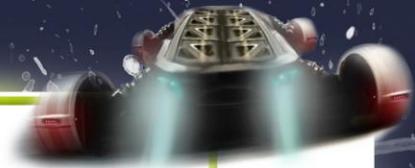
### ***Máximo confort de uso***

La infinita gama de velocidades que ofrece la transmisión hidrostática evitar tener que recurrir constantemente al cambio de velocidad como con un sistema mecánico tradicional.

### ***Mandos fáciles de accionar***

La dirección de marcha del vehículo se selecciona mediante un mando electrónico con un display, que se puede accionar por control remoto (sistema "Finger-Touch").

La velocidad se controla simplemente accionando en el display de control (acelerador) y el cambio del número de revoluciones del motor provoca automáticamente la variación del caudal de la bomba hidráulica. Para las maniobras de elevada precisión existe un menú independiente en el sistema que permite cambiar la regulación de la bomba y obtener movimientos milimétricos (sistema "Inching-Control").



## 1.5.12 Bombas Hidráulicas

### Sauer Danfos Serie 90



#### Información técnica

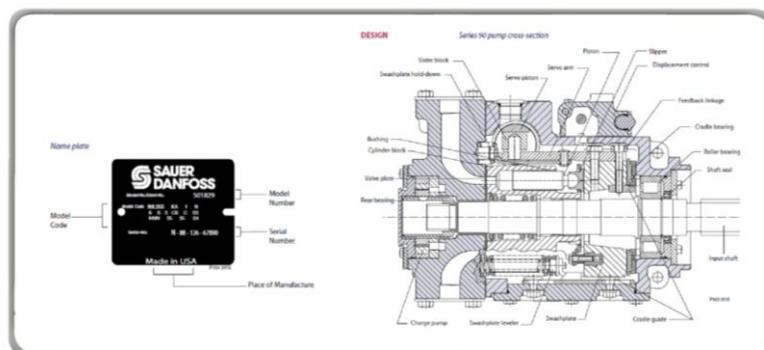
Las bombas Serie de 90 pueden ser aplicadas en forma conjunta o combinada con otros productos en un sistema para la transferencia y control de potencia hidráulica.

Están diseñados para aplicaciones de circuito cerrado. Son unidades compactas, de alta densidad de potencia. Todos los modelos utilizan los pistones axiales paralelos en conjunto con un plato cíclico inclinable para variar el desplazamiento de la bomba. Revertir el ángulo de la placa oscilante invierte el flujo de aceite de la bomba y, por tanto invierte el sentido de rotación de la salida del motor.

También cuentan con una gama de montajes auxiliares para bombas hidráulicas complementarias para el uso de sistemas hidráulicos. Una familia completa de opciones de control está disponible para satisfacer una variedad de sistemas de control de transmisión (mecánica, hidráulica, eléctrica).

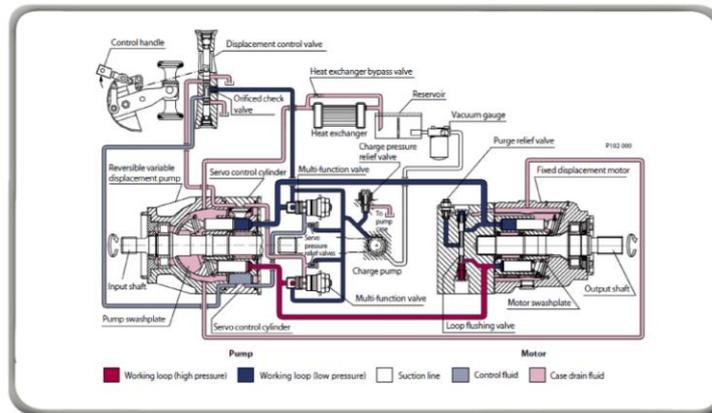
#### Características principales de las bombas Serie 90

- Serie 90 - tecnología avanzada
- Siete tamaños de bombas de caudal variable
- Cinco tamaños de los motores de desplazamiento fijo
- Una variable de desplazamiento del motor
- Configuraciones de montaje
- Diseño eficiente de pistones axiales
- Fiabilidad y el rendimiento
- Compacto y ligero





Esta configuración muestra una transmisión hidrostática con una bomba serie 90 con pistones axiales bomba de desplazamiento y un motor de cilindrada fija.



### **Velocidad de entrada**

### **Velocidad mínima**

Es la menor velocidad de entrada recomendada durante la condición de motor al ralentí. Sistema por debajo de la velocidad mínima limita la capacidad de la bomba para mantener el flujo adecuado para la lubricación y transmisión de energía.

### **Velocidad continua**

Es la máxima velocidad de entrada recomendada en condición de plena potencia. Funcionar en o por debajo de esta velocidad permite la vida útil del producto satisfactoriamente.

### **La velocidad máxima**

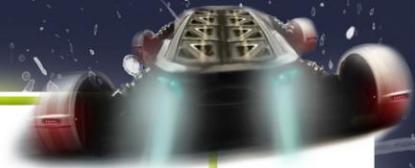
Es la más alta velocidad de funcionamiento permitida. Exceder la velocidad máxima se reduce la vida del producto y pueden causar pérdida de potencia hidrostática y capacidad de frenado.

### **Presión del sistema**

La presión del sistema es la variable que afecta la vida útil de la unidad hidráulica. La alta presión del sistema, que resulta de alta carga, reduce la vida útil esperada. La presión del sistema debe permanecer en o debajo de la presión continua durante el funcionamiento normal.

### **La presión continua**

Funcionar en o por debajo de esta presión permite un menor desgaste de componentes del producto.



## ***La presión máxima***

Es la presión más alta intermitente permitido. La carga máxima máquina no debe superar nunca la presión. Para todas las aplicaciones, la carga debe pasar por debajo de esta presión.

## ***Fluidos hidráulicos***

Estos líquidos deben poseer una buena estabilidad térmica e hidrolítica para evitar el desgaste, la erosión y corrosión de los componentes de la bomba. Los fluidos son resistentes al fuego, también son adecuados a las condiciones de funcionamiento modificada.

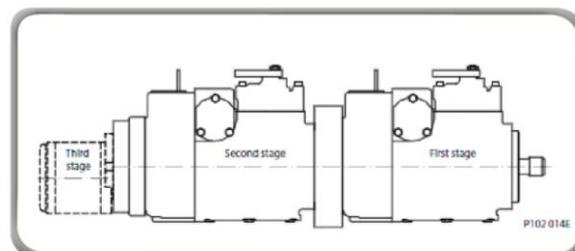
## ***La temperatura y la viscosidad***

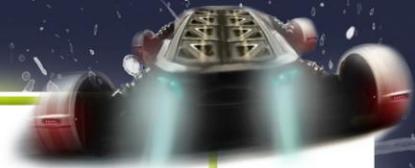
Los límites de temperatura en la transmisión no deben sobrepasar el máximo permitido debido a que puede afectar las propiedades de los materiales y componentes del sistema. El aceite en frío por lo general no afecta a la durabilidad de los componentes de transmisión, pero puede afectar a la capacidad del aceite a fluir y la potencia de transmisión, por lo que las temperaturas deberían permanecer  $16\text{ }^{\circ}\text{C}$  [ $30\text{ }^{\circ}\text{F}$ ] por encima del punto de congelación del fluido hidráulico. La temperatura mínima se refiere a las propiedades físicas de los materiales componentes.

Para la eficacia máxima unidad debe permanecer en el rango de operación recomendado. Los intercambiadores de calor deben ser de un tamaño adecuado para mantener el líquido dentro de estos límites. Para evitar el desgaste prematuro, es imperativo que sólo líquido limpio circule en el circuito de transmisión hidrostática. Es recomendable un filtro capaz de controlar la limpieza del fluido condiciones normales.

El filtro pueden estar situado en la entrada (filtración de succión) o secreción (filtración presión de carga) de la bomba de carga. La selección de un filtro depende de varios factores, como la tasa de entrada de contaminantes, la generación de contaminantes en el sistema, la limpieza necesaria de líquidos y el intervalo deseado de mantenimiento. Los filtros son seleccionados para cumplir los requisitos anteriormente utilizando parámetros de evaluación de la eficiencia y capacidad.

## ***Bombas en tándem***





### 1.5.13 Motor Hidrostático

#### Sauer Danfos Serie 50



#### Información técnica

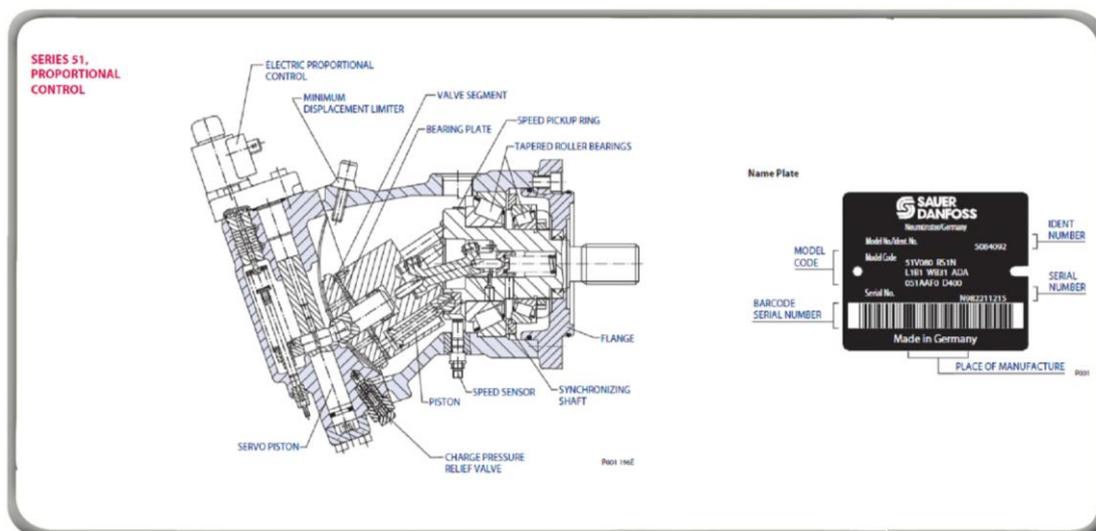
Motores de desplazamiento variable Serie 51

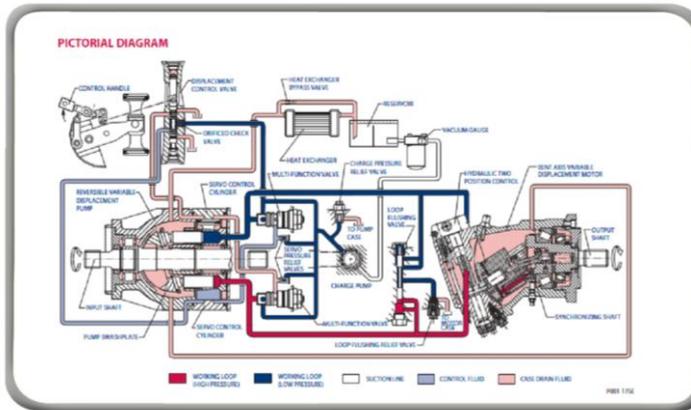
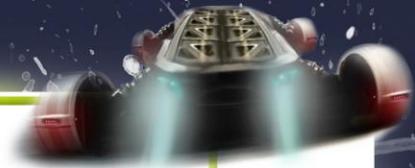
Serie 51 de motores de caudal variable con pistones esféricos.

Estos motores están diseñados principalmente para ser combinado con otros productos. Son sistemas de circuito cerrado para la transferencia y control de potencia hidráulica. Los motores de la Serie 51 poseen un coeficiente de desplazamiento mínimo (5:1) y capacidades de desarrollar altas velocidades.

#### Características principales de motores hidrostáticos Serie 51

- El más avanzado técnicamente las unidades hidráulicas en la industria
- Carcasas de motores diseñadas para su instalación directa.
- Relación de desplazamiento grande (5:1)
- Fiabilidad y el rendimiento
- Diversas configuraciones de productos
- Compacto y ligero





## Especificaciones Generales

## Datos Especificos / Especificaciones del fluido

Specific Data		Frame size				
Dimension		060	080	110	160	250
Displacement maximum	$V_{gmax}$	60.0	80.7	109.9	160.9	250.0
	[in <sup>3</sup> ]	[3.66]	[4.92]	[6.71]	[9.82]	[15.26]
Displacement minimum	$V_{gmin}$	12.0	16.1	22.0	32.2	50.0
	[in <sup>3</sup> ]	[0.73]	[0.98]	[1.34]	[1.96]	[3.05]
Rated flow	Q	216	250	308	402	550
	[US gal/min]	[57]	[66]	[81]	[106]	[145]
Maximum flow	$Q_{max}$	264	323	396	515	675
	[US gal/min]	[70]	[85]	[105]	[136]	[178]
Maximum corner power	P corner max.	336	403	492	644	850
	[hp]	[450]	[540]	[660]	[864]	[1140]
Weight (approx.)	m	28	32	44	56	86
	[lb]	[62]	[71]	[97]	[123]	[190]

Case Pressure	bar	[psi]
Rated pressure	3	[44.0]
Maximum pressure (cold start)	5	[73.0]
Minimum pressure (at rated speed)	1	[14.5]

System Pressure Range, Input	bar	[psi]
Maximum delta pressure	480	[7000]
Minimum low pressure	10	[145]
Maximum pressure	510	[7400]

Speed Limits		min <sup>-1</sup> (rpm)				
Frame size		060	080	110	160	250
Rated speed	at max. disp.	3500	3100	2800	2500	2200
	at min. disp.	5600	5000	4500	4000	3400
Maximum speed <sup>1)</sup>	at max. disp.	4400	4000	3600	3200	2700
	at min. disp.	7000	6250	5600	5000	4250

<sup>1)</sup> Contact your Sauer-Danfoss representative for max. speed at displacements between max. and min. displacement.

Temperature Range <sup>1)</sup>	°C		°F		
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
Minimum	-40	140	-40	284	intermittent, cold start
Rated	104	220	200	428	
Maximum	115	240	230	444	intermittent

<sup>1)</sup> At the hottest point, normally the case drain port.

Viscosity	mm <sup>2</sup> /s		[SUS]		
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
Minimum	7	160	[49]	[1200]	intermittent
Recommended operating range	12-80		[70-370]		
Maximum	1600		[7500]		intermittent cold start

General Specifications	
Motor type	Axial piston motor with variable displacement bent axis design.
Direction of rotation	Clockwise and counter-clockwise (bi-directional).
Installation position	Discretionary, the housing must always be filled with hydraulic fluid.
Other system requirements	Independent braking system, circuit overpressure protection, suitable reservoir.

Theoretical Torque		Nm				
Frame size		060	080	110	160	250
At maximum displacement	Nm/bar	0.95	1.28	1.75	2.56	3.69
	[lb-in/1000 psi]	[583]	[794]	[1067]	[1563]	[2428]
At minimum displacement	Nm/bar	0.19	0.26	0.35	0.51	0.80
	[lb-in/1000 psi]	[117]	[156]	[214]	[313]	[486]



### 1.5.14 Reductores



#### **Descripción**

GFT HYDROTRAC Rexroth

Reductor planetario de tres plantas con motor hidráulico integrado y frenos de asistencia.

Proporciona un montaje sencillo en la maquina.

Equipado con rodamientos de rodillos cónicos para proporcionar un funcionamiento en silencio y absorber parte del peso de la carga.

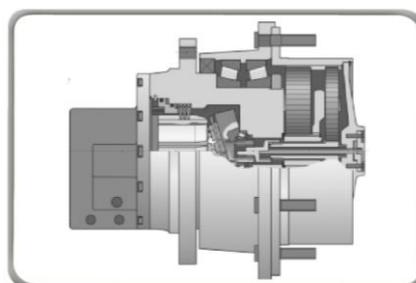
El sistema de frenos está compuesto por discos múltiples operados de manera hidráulica. Tanto este, como el motor hidráulico se pueden desacoplar manualmente con solo girar una perilla en la parte central del reductor (sistema similar al que se utiliza en vehículos 4x4 para desconectar la tracción delantera).

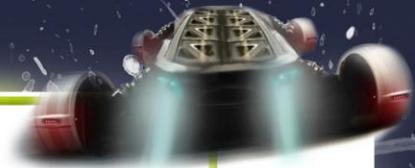


#### **Equipamiento**

Para ruedas tipo convencionales

Estas unidades están equipadas con tornillos pasantes para el montaje directo en la llanta. Tienen además un sellado especial de juntas que asegura que no filtren fluidos entre la parte móvil y parte fija.

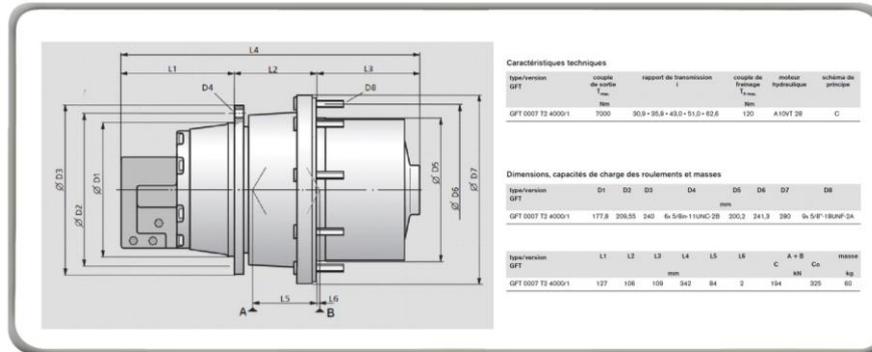




## Características especiales

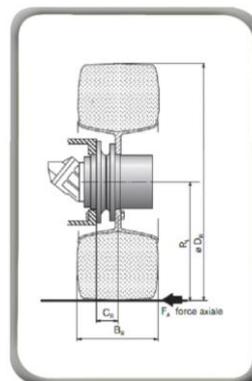
- Reductores para ruedas u orugas
- Reductores planetarios compactos
- Rodamientos de rodillos cónicos
- Sellado optimizado para su uso
- Facilita el montaje como una unidad completa
- Circuito abierto o cerrado
- Circuito abierto, con válvulas  
(La válvula de descarga, válvula de control de freno la presión)
- Circuito cerrado de conexión con el exterior de apertura del freno
- Discos de freno múltiples integrados

## Dimensiones generales



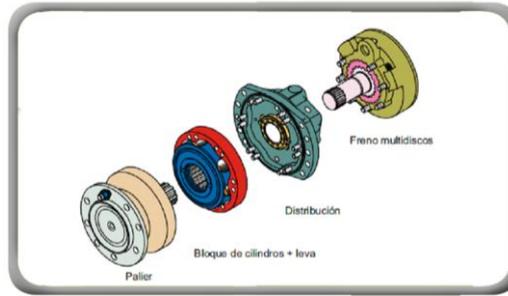
## Montaje en rueda

Unidad de fácil instalación, con tornillos pasantes que se abulonan en el centro de la llanta como un palier convencional.





### 1.5.15 Esquema de componentes



### Frenos multidisco o de discos múltiples



- Seguridad: aplicado y liberado hidráulicamente
- Accionado mecánicamente o por presión
- Cerrado herméticamente
- Selección de los pares de freno por tamaño del tipo de motor
- Se puede usar como freno de emergencia para detener la máquina

Freno	Aparcom Nm [MkPa]	Emergencia Nm [MkPa]	02	03	05	08	11	18	25	35	50	83	125
F02	1 400 [1 032]	910 [671]	•										
F03	2 500 [1 842]	1 625 [1 193]	•	•									
F05	3 000 [2 212]	1 950 [1 438]	•										
F08	4 220 [3 112]	2 740 [2 020]			•								
F11	3 960 [2 946]	1 980 [1 487]				•							
F18	5 820 [4 365]	3 680 [2 692]					•						
F25	9 000 [6 687]	5 850 [4 314]						•					
F35	11 040 [8 132]	7 360 [5 479]							•				
F50	18 000 [13 718]	12 800 [9 442]								•			
F83	28 750 [19 719]	17 375 [12 813]									•		
F125	30 500 [22 529]	20 500 [15 125]										•	
F180	25 000 [18 438]	16 250 [11 985]											•
F250	30 000 [22 129]	22 200 [16 373]											•
F350	42 000 [30 977]	27 300 [20 125]											•

### Distribución



- Cilindradas sencillas o dobles
- Selección de los tipos de conexiones
- Twin Lock TM
- Tipos de distribución

MS	02	03	05	08	11	18	25	35	50	83	125
1 cilindrada	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2 cilindradas	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Distribución simétrica de 2 cilindradas*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Interconexión	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Twin-Lock™	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Fijación de chasis	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
• Sin fijación del chasis en el soporte de soporte	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•



### 1.5.16 Palier



Doble fila de cojines cónicos para soportar grandes cargas radiales y axiales. Existe configuraciones de estrías estándar y de brida de rueda.

M5	62	63	65	66	11	18	25	35	50	63	125
Motor rueda	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Eje estrado	•										
Motor rueda, versión corta											
Eje chavetado			•	•							
Eje hembra									•	•	•
Eje del piñón	•		•								

### Válvulas de freno

- Compacto
- Comando progresivo y suave
- Se puede integrar a circuitos de freno existentes
- Accionamiento del freno
- Más seguridad, un mayor rendimiento y una mayor fiabilidad
- Para circuitos sencillos o dobles
- Válvulas compactas y ligeras
- Presión máxima de 120 bares

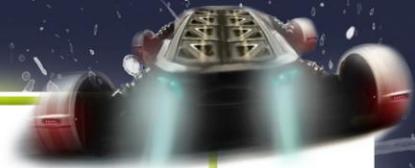
### Tipos de válvulas

Tipo VB	VB 010	VB 020	VB 002	VB 000	VB 012	VB 022	VB00E
Freno de servicio	•	•		•	•	•	
Freno de aparcamiento			•				•
Circuito	•		•	•	•	•	•
Circuito doble <sup>1</sup>		•				•	•
Tipo de la válvula del freno	modulación	modulación	modulación inversa	dirección asistida en modulación	combinado	combinado	modulación inversa
Largo <sup>2</sup>	mm [in]	60 [2.36]	60 [2.36]	50 [1.97]	136 [5.31]	140 [5.51]	132 [5.20]
Ancho <sup>2</sup>	mm [in]	35 [1.38]	60 [2.36]	35 [1.38]	60 [2.36]	60 [2.36]	60 [2.36]
Alto <sup>2</sup>	mm [in]	95 [3.74]	95 [3.74]	130 [5.12]	95 [3.74]	107.5 [4.23]	130 [5.12]

<sup>1</sup>Circuito doble: los 2 circuitos son independientes

<sup>2</sup>Las dimensiones se aplican sólo los bloques de las válvulas.





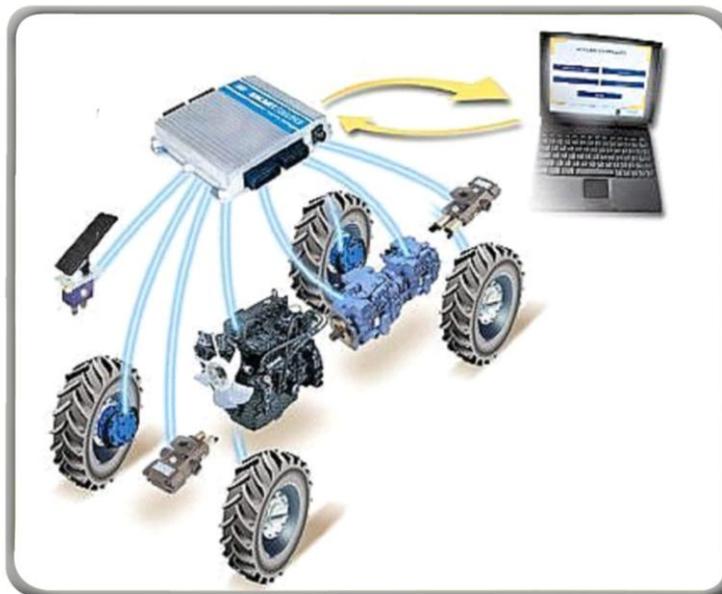
## 1.5.17 Accesorios

### Unidad de control eléctrica Smartdrive

Para máquinas autopropulsadas  
 Alta productividad y mayor seguridad  
 Funciones evolucionadas

#### Cuatro soluciones

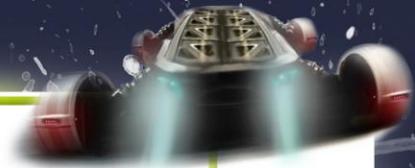
- Smartdrive Off-Road: Solución electrónica para sistemas de control de tracción.
- Smartdrive Master: Solución electrónica para gestión de transmisiones hidrostáticas.
- Smartdrive Premier: Solución electrónica para gestión de transmisiones y para los sistemas de control de tracción.



### Programa PHASES

- Asistente de parametrage para los sistemas incorporados
- Descarga del programa interno
- Calibracion de los componentes del sistema
- Modificacion en funcion de la configuracion que define el comportamiento del vehículo.
- Diagnostico





### 1.5.18 Cálculos de Transmisión Hidrostática (momento de trabajo)

	CÁLCULO TÉCNICO DE TRANSMISIÓN		Fecha:
	TRABAJO		28-jun-09
Resp. del Calc.:			Hoja 1 de 2
Cliente:	Manuel Garcia		
Dirección:			
Teléfono:		E-mail:	
Aplicación:	Carreton Hidrostático		
<b>1º DATOS PROYECTO</b>			
Peso Total c/ Carga (W)=	21500	Kg	
Rampa Máxima (G)=	12	%	
Radio de Rodamiento Estático (RRe)=	0,4075	m	
Radio de Rodamiento Dinámico (RRd)=	0,4075	m	
Coef. Resistencia a la Rodadura (CRR)=	0,02		
Tipo de Terreno =	Tierra Firme		
Accionamiento Principal =	Eléctrico		
Potencia del Motor (N)=	180	HP	
Rotación Máxima de Salida (ω max.)=	2300	rpm	
Rotación a Torque Máximo (ω max.torque)=	2300	rpm	
Rotac. Inicio de funciones p/ FBA =		rpm	
Velocidad Máxima Plano (V)=	30	km/h	
Área Frontal del Vehículo (Af)=		m <sup>2</sup>	
Número de Motor/es Fijo/s (N°m)=		Variable/s =	4
<b>Reducción Total</b>			
( Si no hubiese caja de marchas, indique 1:1 )			
1º Marcha (I1)	1,00 : 1	I1*Ib*R*Otra Red. =	11,00 : 1
2º Marcha (I2)	1,00 : 1	I2*Ib*R*Otra Red. =	11,00 : 1
3º Marcha (I3)	1,00 : 1	I3*Ib*R*Otra Red. =	11,00 : 1
4º Marcha (I4)	1,00 : 1	I4*Ib*R*Otra Red. =	11,00 : 1
5º Marcha (I5)	1,00 : 1	I5*Ib*R*Otra Red. =	11,00 : 1
Diferencial (Ib)	1,00 : 1	Relación de la Marcha del Movimiento	
Reduc. Ruedas (Rr)	11,00 : 1	(I1, I2, I3, I4 ó I5)	1,00 : 1
Otra Reducción	1,00 : 1	Reducción Total :	11,00
<b>2º CALCULOS PRELIMINARES</b>			
$\alpha = \text{Arctang}(G/100) =$	<b>6,84277</b>	$\text{Sen}(\alpha) =$	<b>0,11915</b> $\text{Cos}(\alpha) =$ <b>0,99288</b>
Fr.: Fuerza de tracción necesaria = W*Sen(α) + W*Cos(α)*CRR			<b>2988,6 Kg.</b>
Tr.: Torque de Tracción necesario = FT*RRe			<b>1217,8 Kg.m</b>
			<b>Torque por Reductor 304,5 Kg.m</b>
<b>3º CALCULO DEL MOTOR HIDRAULICO</b>			
Eficiencia de Tracción (E.Trac.M)=	90	% (estimado)	
Diferencia Máxima de Presión (Δp)=	6000	psi (estimado)	<b>421,84 Kg/cm<sup>2</sup></b>
Eficiencia de torque del motor (E.Torq.m)=	90	% (estimado)	
$T_M = \frac{T_r [\text{Kg.m}]}{N_M \cdot R_r \cdot E.\text{Trac.}_M} ; [\text{Kg.m}]$			
<b>Torque del Motor = 30,75 Kg.m</b>			
Av. 12 de Octubre 965 - Venado Tuerto ( 2600 ) - Tel. y Fax : 03462 - 421391 / 432960 E - mail : vt@centrohidraulico.com.ar			



	<b>CÁLCULO TÉCNICO DE TRANSMISIÓN</b> <small>TRABAJO</small>	Fecha:										
		Hoja 2 de 2										
$D.V._M = 200 \cdot \pi \cdot \frac{T_M [Kg.m]}{\Delta p [Kg./cm^2] \cdot E.Torq._M} ; [cm^3 / rev.]$ <p style="text-align: center; color: red;">Desplazamiento Volumétrico del Motor = <b>50,90 cm<sup>3</sup>/rev</b></p> $\omega_M = \frac{V [Km/h] \cdot 50}{RR_e [m] \cdot 6 \cdot \pi} \cdot R_r ; [r.p.m.]$ <p style="text-align: center; color: red;">Velocidad de Rotación del Motor Hidráulico = <b>1002 r.p.m.</b></p> $N_M = \frac{T_M [Kg.m] \cdot \omega_M [R.P.M.]}{974} ; [Kw]$ <p style="text-align: center; color: red;">Potencia Entregada por el Motor = <b>31,65 Kw</b></p> <p>Seleccionamos:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">M. Variab. (Serie/Despl.)</td> <td style="border: 1px solid black; width: 100px; text-align: center;">90</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Fijo D.V.M =</td> <td style="border: 1px solid black; width: 100px; text-align: center;">55</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">cm<sup>3</sup>/rev</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Motor Fijo (Serie)</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Con D.V.M =</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">cm<sup>3</sup>/rev</td> </tr> </table>			M. Variab. (Serie/Despl.)	90	Fijo D.V.M =	55	cm <sup>3</sup> /rev	Motor Fijo (Serie)		Con D.V.M =		cm <sup>3</sup> /rev
M. Variab. (Serie/Despl.)	90	Fijo D.V.M =	55	cm <sup>3</sup> /rev								
Motor Fijo (Serie)		Con D.V.M =		cm <sup>3</sup> /rev								
<b>4º) CALCULO DE LA BOMBA HIDRAULICA</b>												
<p style="text-align: center;">Nº<sub>B</sub> : Número de bombas = <input style="width: 50px;" type="text" value="2"/></p> <p style="text-align: center;">I<sub>B</sub> : Relación de multiplicación = <input style="width: 50px;" type="text" value="1,00"/></p> <p style="text-align: center;">E.V.<sub>B</sub> : Eficiencia volumétrica de la bomba hidráulica = <input style="width: 50px;" type="text" value="94"/> % (Estimado)</p> <p style="text-align: center;">E.V.<sub>M</sub> : Eficiencia volumétrica del motor hidráulico = <input style="width: 50px;" type="text" value="94"/> %</p> $Q_B = \frac{\omega_M [r.p.m.] \cdot N_B^o \cdot D.V._M [cm^3 / rev]}{1000 \cdot E.V._M} ; [L.P.M.]$ <p style="text-align: center; color: red;">Caudal Requerido por el(los) Motor(es) = Q<sub>B</sub> = <b>235 L.P.M.</b></p> $D.V._B = \frac{Q_M [L.P.M.] \cdot 1000}{\omega_{maq. prim.} [r.p.m.] \cdot N_B^o \cdot E.V._B \cdot I_B} ; [cm^3 / rev.]$ <p style="text-align: center; color: red;">Desplazamiento Volumétrico de la Bomba = <b>54,3 cm<sup>3</sup>/rev</b></p> <p>Seleccionamos:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bomba Serie</td> <td style="border: 1px solid black; width: 100px; text-align: center;">90</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Con D.V.B =</td> <td style="border: 1px solid black; width: 100px; text-align: center;">55</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">cm<sup>3</sup>/rev</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Ángulo Limitado:</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Bomba Serie	90	Con D.V.B =	55	cm <sup>3</sup> /rev	Ángulo Limitado:				
Bomba Serie	90	Con D.V.B =	55	cm <sup>3</sup> /rev								
Ángulo Limitado:												
Observaciones:												
<small>Av. 12 de Octubre 965 - Venado Tuerto ( 2600 ) - Tel. y Fax : 03462 - 421391 / 432960        E - mail : vt@centrohidraulico.com.ar</small>												

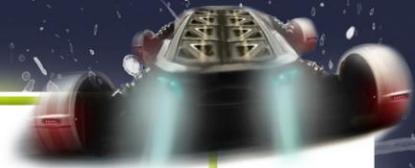


## Cálculos de Transmisión Hidrostática (momento de traslación)

	<b>CÁLCULO TÉCNICO DE TRANSMISIÓN</b>		Fecha:
			10-jun-09
			Hoja 1 de 2
Resp. del Calc.:	Ing. Federico Nicola		
Cliente:	Manuel Garcia		
Dirección:			
Teléfono:		E-mail:	
Aplicación:	Carreton de Transporte		
<b>1º) DATOS PROYECTO</b>			
Peso Total c/ Carga (W)=	21500	Kg	
Rampa Máxima (G)=	4	%	
Radio de Rodamiento Estático (RRe)=	0,407	m	
Radio de Rodamiento Dinámico (RRd)=	0,407	m	
Coef. Resistencia a la Rodadura (CRR)=	0,01		
Tipo de Terreno =	ruta		
Accionamiento Principal =			
Potencia del Motor (N)=	180	HP	
Rotación Máxima de Salida (ω max.)=	2300	rpm	
Rotación a Torque Máximo (ω max.torque)=	2300	rpm	
Rotac. Inicio de funciones p/ FBA =		rpm	
Velocidad Máxima Plano (V)=	80	km/h	
Área Frontal del Vehículo (Af)=		m <sup>2</sup>	
Número de Motor/es Fijo/s (N°m)=		Variable/s =	4
<b>Reducción Total</b>			
(Si no hubiese caja de marchas, indique 1:1)			
1º Marcha (I1)	1,00 : 1	I1*Ib*Rr*Otra Red. =	11,00 : 1
2º Marcha (I2)	1,00 : 1	I2*Ib*Rr*Otra Red. =	11,00 : 1
3º Marcha (I3)	1,00 : 1	I3*Ib*Rr*Otra Red. =	11,00 : 1
4º Marcha (I4)	1,00 : 1	I4*Ib*Rr*Otra Red. =	11,00 : 1
5º Marcha (I5)	1,00 : 1	I5*Ib*Rr*Otra Red. =	11,00 : 1
Diferencial (Ib)	11,00 : 1	Relación de la Marcha del Movimiento	
Reduc.Ruedas (Rr)	1,00 : 1	(I1, I2, I3, I4 ó I5)	1,00 : 1
Otra Reducción	1,00 : 1	Reducción Total :	11,00
<b>2º) CALCULOS PRELIMINARES</b>			
$\alpha = \text{Arctang}(G/100) =$	<b>2,29061</b>	$\text{Sen}(\alpha) =$	<b>0,03997</b> $\text{Cos}(\alpha) =$ <b>0,99920</b>
FT : Fuerza de tracción necesaria = W*Sen(α) + W*Cos(α)*CRR		<b>1074,1</b>	<b>Kg.</b>
T <sub>T</sub> : Torque de Tracción necesario = FT*RRe		<b>437,2</b>	<b>Kg.m</b>
		<b>109,3</b>	<b>Kg.m</b>
<b>3º) CALCULO DEL MOTOR HIDRAULICO</b>			
Eficiencia de Tracción (E.Trac.M)=	90	% (estimado)	
Diferencia Máxima de Presión (Δp)=	6000	psi (estimado)	<b>421,84</b> <b>Kg/cm<sup>2</sup></b>
Eficiencia de torque del motor (E.Torq.m)=	90	% (estimado)	
$T_M = \frac{T_T[\text{Kg.m}]}{N_M \cdot R_r[\text{m}] \cdot E.\text{Trac}_M} ; [\text{Kg.m}]$			
<b>Torque del Motor = 11,04      Kg.m</b>			
Av. 12 de Octubre 965 - Venado Tuerto ( 2600 ) - Tel. y Fax : 03462 – 421391 / 432960 E – mail : vt@centrohidraulico.com.ar			

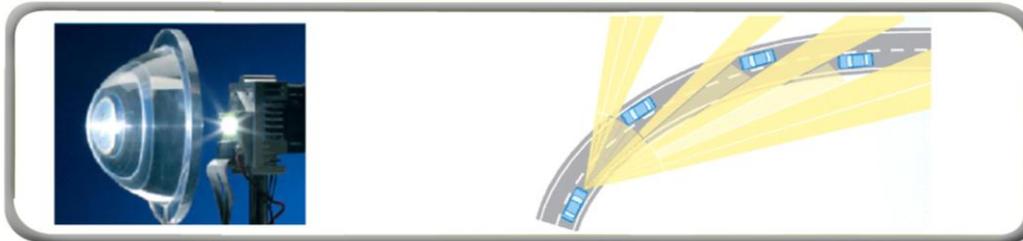


	<b>CÁLCULO TÉCNICO DE TRANSMISIÓN</b>	Fecha:										
	<small>Transmisión</small>	13-jul-09										
		Hoja 2 de 2										
$D.V._M = 200 \cdot \pi \cdot \frac{T_M [Kg.m]}{\Delta p [Kg./cm^2] \cdot E.Torq._M} ; [cm^3 / rev.]$												
Desplazamiento Volumétrico del Motor = <b>18,27 cm³/rev</b>												
$\omega_M = \frac{V [Km/h] \cdot 50}{RR_d [m] \cdot 6 \cdot \pi} \cdot R_r ; [r.p.m.]$												
Velocidad de Rotación del Motor Hidráulico = <b>2868 r.p.m.</b>												
$N_M = \frac{T_M [Kg.m] \cdot \omega_M [R.P.M.]}{974} ; [Kw]$												
Potencia Entregada por el Motor = <b>32,50 Kw</b>												
Seleccionamos : <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 150px;">M. Variab. (Serie/Despl.)</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">90</td> <td style="width: 100px;">Fijo D.V.M =</td> <td style="width: 100px;"></td> <td style="width: 100px;">cm³/rev</td> </tr> <tr> <td>Motor Fijo (Serie)</td> <td></td> <td>Con D.V.M =</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td>cm³/rev</td> </tr> </table>			M. Variab. (Serie/Despl.)	90	Fijo D.V.M =		cm³/rev	Motor Fijo (Serie)		Con D.V.M =	20	cm³/rev
M. Variab. (Serie/Despl.)	90	Fijo D.V.M =		cm³/rev								
Motor Fijo (Serie)		Con D.V.M =	20	cm³/rev								
<b>4º) CALCULO DE LA BOMBA HIDRAULICA</b>												
N° <sub>b</sub> : Número de bombas = <input style="width: 50px;" type="text" value="2"/>												
i <sub>b</sub> : Relación de multiplicación = <input style="width: 50px;" type="text" value="1,00"/>												
E.V. <sub>b</sub> : Eficiencia volumétrica de la bomba hidráulica = <input style="width: 50px;" type="text" value="94"/> % (Estimado)												
E.V. <sub>m</sub> : Eficiencia volumétrica del motor hidráulico = <input style="width: 50px;" type="text" value="94"/> %												
$Q_B = \frac{\omega_M [r.p.m.] \cdot N^o_M \cdot D.V._M [cm^3 / rev]}{1000 \cdot E.V._M} ; [L.P.M.]$												
Caudal Requerido por el(los) Motor(es) = Q <sub>B</sub> = <b>244 L.P.M.</b>												
$D.V._B = \frac{Q_M [L.P.M.] \cdot 1000}{\omega_{maq,prim} [r.p.m.] \cdot N^o_B \cdot E.V._B \cdot i_B} ; [cm^3 / rev.]$												
Desplazamiento Volumétrico de la Bomba = <b>56,4 cm³/rev</b>												
Seleccionamos : <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 150px;">Bomba Serie</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">serie 90</td> <td style="width: 100px;">Con D.V.<sub>B</sub> =</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">55</td> <td style="width: 100px;">cm³/rev</td> </tr> <tr> <td>Ángulo Limitado:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Bomba Serie	serie 90	Con D.V. <sub>B</sub> =	55	cm³/rev	Ángulo Limitado:				
Bomba Serie	serie 90	Con D.V. <sub>B</sub> =	55	cm³/rev								
Ángulo Limitado:												
Observaciones: El tamaño del motor en este caso lo logramos limitando el ángulo de desplazamiento del motor variable a colocar,												
Av. 12 de Octubre 965 - Venado Tuerto ( 2600 ) - Tel. y Fax : 03462 - 421391 / 432960 E - mail : vt@centrohidraulico.com.ar												



## 1.5.19 Iluminación

### Iluminación frontal Hella LED

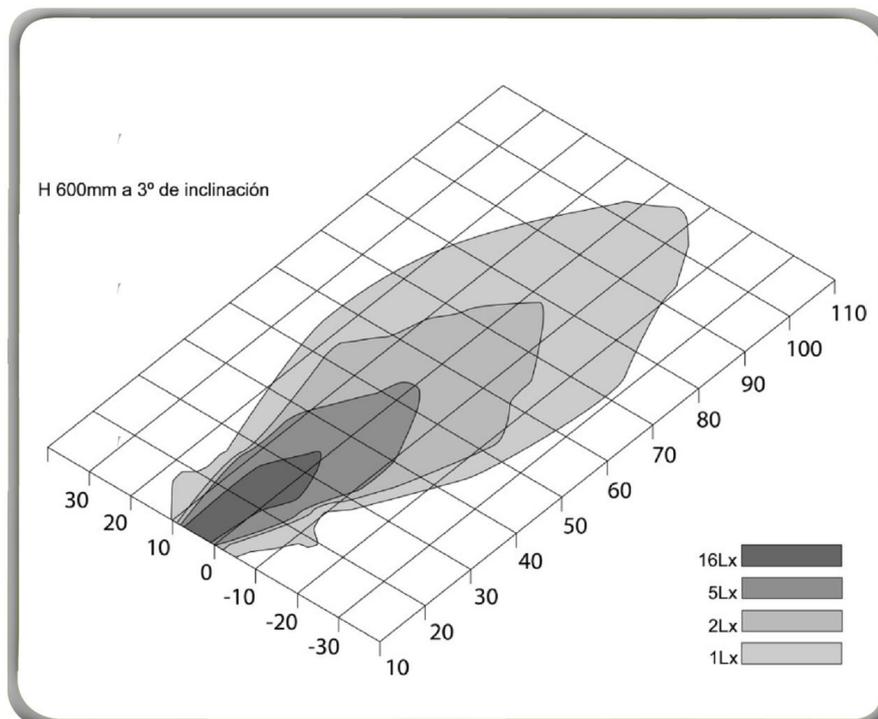


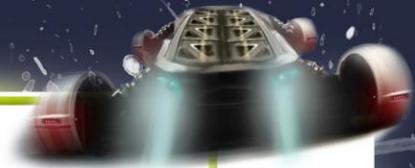
LED (Diodo de iluminación) los diodos semiconductores transforman directamente la corriente en luz. Estos proporcionan un amplio abanico de combinaciones y usos.

### Características

- Bajo consumo energético.
- Larga duración (11000 hs en condiciones normales).
- Rápido tiempo de respuesta.
- No disponen de ningún cuerpo vacío que pueda implosionar
- Tamaño reducido.
- A diferencia de las lámparas convencionales no son sensibles a los golpes mecánicos.

### Rango de iluminación





## ***Iluminación posterior***



### ***Características***

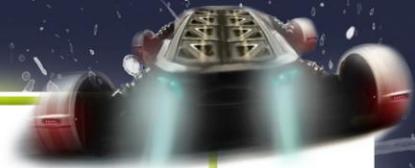
- Módulos posteriores circulares con luz de posición y freno
- Luz trasera de posición para bombilla de 5v
- Luz trasera de freno para bombilla de 21v
- Luces de posición circulares LED intermitentes y baliza

## ***Iluminación de trabajo (intermitentes)***



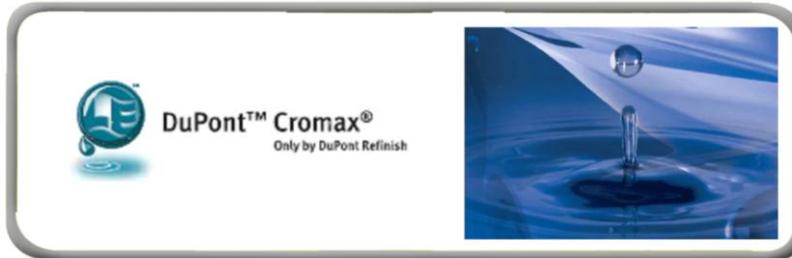
### ***Características***

- Luces de posición laterales y baliza laterales y frontales
- Características
- Tres potentes LEDs
- Duración extremadamente larga
- Lámpara y portalámparas incluidos
- Boquilla de goma hermética
- Fácil montaje a presión
- Montaje universal
- Resistentes al agua
- Cristal de óptica liso
- Apariencia altamente vistosa
- Versiones de colores utilizadas (naranja y rojo)



## 1.5.20 Pinturas

### *Pinturas a base de agua*



DuPont Refinish ha desarrollado Cromax® como la tecnología de pintura del futuro. Cromax® es un avanzado sistema de pintura de reparación de base al agua compuesto por tintes concentrados que se mezclan con resinas de base al agua. Cromax garantiza el cumplimiento de la actual legislación medioambiental vigente. Además de proteger el medio ambiente, Cromax ofrece una calidad superior, proporciona un excelente rendimiento del color, inmejorables propiedades de cubrición y una excepcional resistencia al descascarillado.

### **Características**

- Usar directamente desde la máquina.
- Rápida igualación del color.
- Menor tiempo de secado.
- Imprimaciones del mismo tono.
- Excelente cubrición, menor consumo.
- Preparación sencilla.
- Fácil de usar.
- Excelentes bases bicapa.



## **1.5.21 Plásticos**

### **Resinas Geloy**

Ofrece una durabilidad excepcional en ambientes externos. Es un avanzado tripolimero de Acrilnitrilo – Estireno – Acrílico (ASA), pero con superior resistencia a la intemperie, permitiendo una mejor retención de colores y propiedades mecánicas aún después de largas exposiciones a la radiación UV, a la humedad y al calor. Proporciona una estética sobresaliente, buena resistencia química, alta resistencia térmica, procesabilidad y se ofrece una amplia gama de colores.

### **Características**

- Buen desempeño a la intemperie
- Requerimientos extremos
- Baja densidad
- Procesabilidad
- Bajo costo
- Colorabilidad
- Aislamiento térmico y acústico
- Alto brillo
- Resistencia química
- Reciclabilidad

### **Proceso**

Puede ser moldeado por extrusión, co-extrusión, termoformado, además de inyección y soplo. Usado en aplicaciones que demandan también resistencia al impacto y resistencia mecánica, tales como automotrices y construcción civil. El material es compatible con PVC y existe la posibilidad de co-extrusión de un recubrimiento sobre PVC para aplicaciones en perfiles de ventanas. Los grados designados para láminas son empleados para obtención de piezas estructurales grandes tales como accesorios de albercas y aplicaciones recreativas. Los tipos designados para co-extrusión permiten la obtención de acabado superficial con brillo o bajo brillo. Interiores de ómnibus son un ejemplo de aplicaciones de utilización de láminas co- extruidas con Resinas Geloy\*.



## Tabla de procesos

PROCESOS	USO GENERAL	HIGH HEAT
Tiempo de Secado (Horas)	3 - 4	
Temperatura de Secado (°C)	80 - 85	105 - 110
Barril (°C)	60 - 80	60 - 80
Zona Trasera (°C)	205 - 215	240 - 255
Zona Intermedia (°C)	215 - 230	240 - 260
Zona Frontal (°C)	220 - 240	250 - 265
Nariz (°C)	225 - 245	245 - 265
Masa (°C)	225 - 255	260 - 280
Molde (°C)	50 - 65	55 - 70
Taza de Compresión	2,1 - 2,3/1	2,1 - 2,3/1
L/D	20/1	20/1

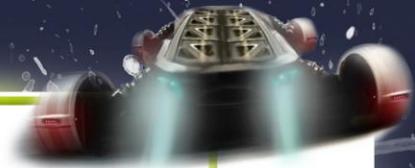
## Tabla de propiedades

PROPIEDADES	NORMA	UNIDAD	INYECCION		EXTRUSION/CO-EXTRUSION	
			USO GENERAL	RESISTENCIA TERMICA	BRILLO	BAJO BRILLO
<b>FISICAS</b>						
Densidad	ASTM - D792		1.06-1.1	1.11-1.15	1.06-1.15	1.06-1.12
Contracción en el moldeo por inyección (flujo 3.2mm)	ASTM - D955	%	0.4-0.7	0.4-0.7	0.4-0.7	0.5-0.7
<b>MECÁNICAS</b>						
Resistencia a la tracción en esfuerzo de cedencia	ASTM - D638	MPa	41-52	56-62	41-63	28-41
Elongación en la ruptura	ASTM - D638	%	20-40	25-40	15-40	24-30
Resistencia a la flexión	ASTM-D790	MPa	59-80	92-88	59-88	55-82
Modulo de flexion	ASTM-D790	MPa	1790-2570	2480-2590	1790-2760	1880-2140
Resistencia al impacto Izod con muesca a 23oC	ASTM-D256	J/m	65-320	171-375	107-481	160-320
<b>TERMICAS</b>						
VICAT taxa B	ASTM-D1525	°C	95-117	105-121	99-104	85-99
HDT(0.45 Mpa; 3.2mm) **	ASTM-D648	°C	88-102	103-116	88-116	87-88
HDT(1.82 Mpa; 3.2mm)**	ASTM-D648	°C	77-88	-	77-104	75-79
HDT(1.82 Mpa; 6.4mm) **	ASTM-D648	°C	-	91-104	-	-
RTI electric	UL 746B	°C	50	50	50	-
RTI mech c/ impact	UL 746B	°C	50	50	50	-
RTI mech s/ impact	UL 746B	°C	50	50	50	-
<b>GENERALES</b>						
Indice de Fluidez220oC/10 kg	ASTM-D1238	g/10min	4 - 11	10 - 14	3.7-7.5	-
Indice de Fluidez260oC/5 kg	ASTM-D1238	g/10min	-	18 - 26	-	-
Inflamabilidad	UL 94	clasificación	-	HB	-	-

## Aplicaciones

Vehículos de recreación, utilitarios, marinos, equipos de jardinería, equipos agrícolas, componentes para camiones y buses.





### **1.5.22 Holograma**

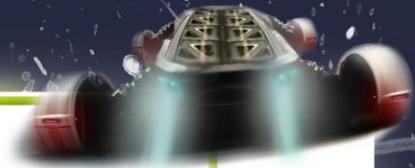
Un holograma es una imagen tridimensional registrada por medio de rayos láser. Procesada e iluminada adecuadamente, la imagen además de en tres dimensiones, aparece saliendo de sus límites, hacia afuera y/o hacia dentro de su marco, variando de perspectiva según sea la posición del espectador. Existen, básicamente, dos tipos de hologramas, los llamados de transmisión, visibles al ser iluminados por detrás y los de reflexión con luz que procede del mismo lado del observador.

#### **Sistemas Holográficos Actuales**

El Heliodisplay modifica el aire sobre su proyector para crear una imagen de cierta calidad de unas 27 pulgadas. La gran novedad es que el sistema no requiere de medios alternativos para proyectar la imagen, como humo o agua, y puede ser usado en cualquier entorno sin instalaciones adicionales.

Esta tecnología permite la aplicación de un reproductor de hologramas en la maquinaria agrícola suplantando el cartel de señalamiento que va ubicado en la parte trasera de los vehículos cuando se están transportando.





### 1.5.23 Software de control

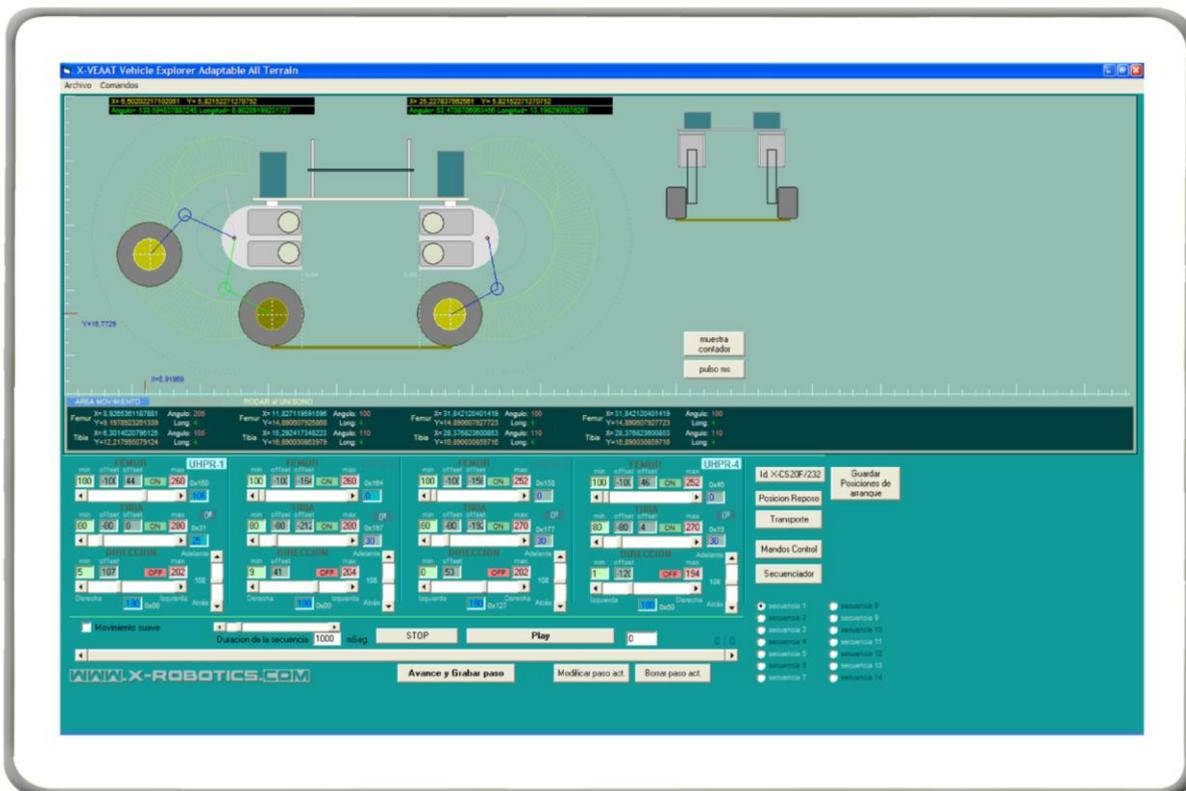
#### Xveeat controler

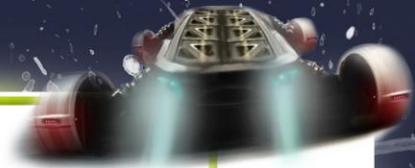
Se utilizo este software controlar el vehículo tanto en la ruta como para las piezas móviles.

Imagine ser capaz de hablar por teléfono, tomar el desayuno, enviar emails y dejar la conducción del vehículo a su computadora personal. Esto y muchas aplicaciones mas son posibles con Xveeat controler.

#### Descripción del sistema

- Sensores puestos en el vehículo, a cada lado, en la trompa y parte trasera.
- El tiempo que toma al láser desde que dispara un haz hasta que éste choca contra un objeto, permite a la computadora calcular la distancia a la que el mismo se encuentra.





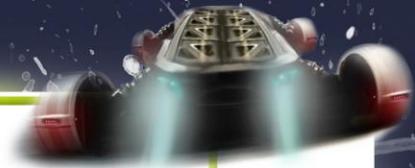
### 1.5.24 Ipad

#### Manejo por ordenador



#### Display de manejo y control





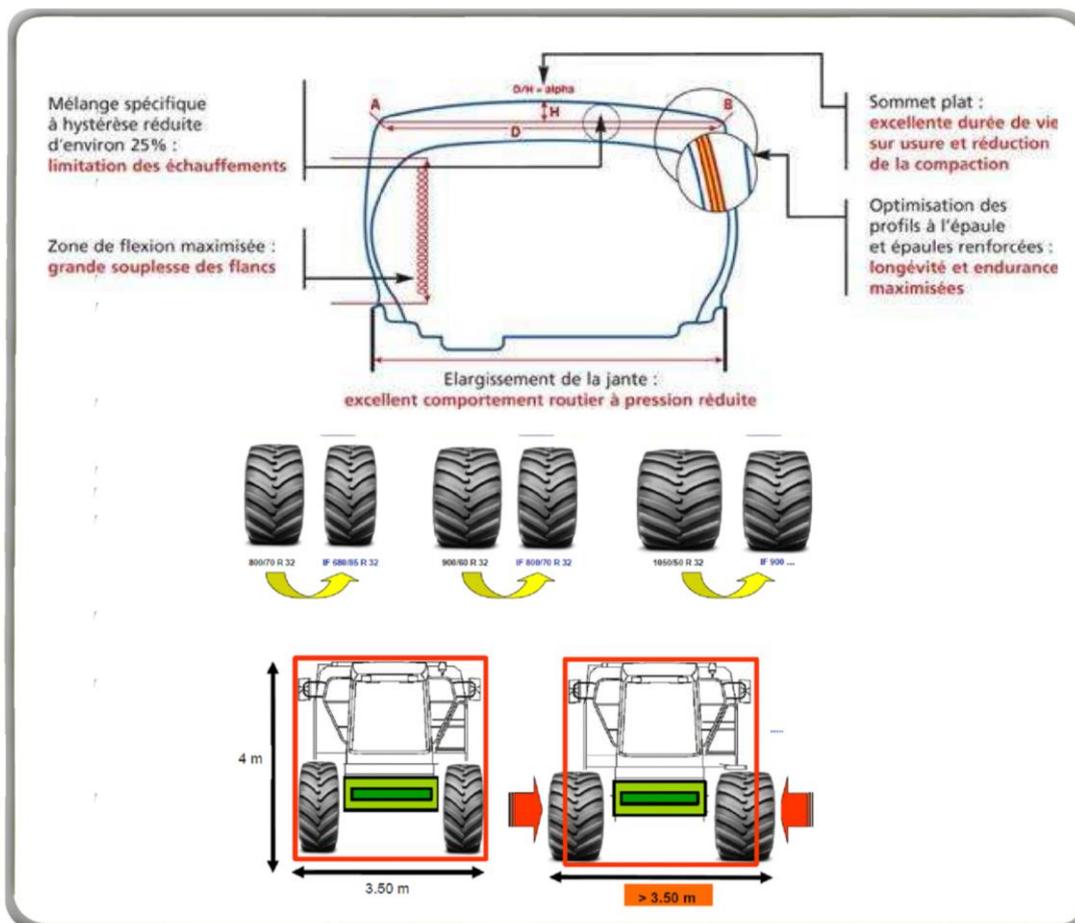
## 1.5.25 Neumáticos

### Michelin Ultra Flex

#### Descripción

Desarrollado por Michelin, la tecnología Ultraflex proporciona

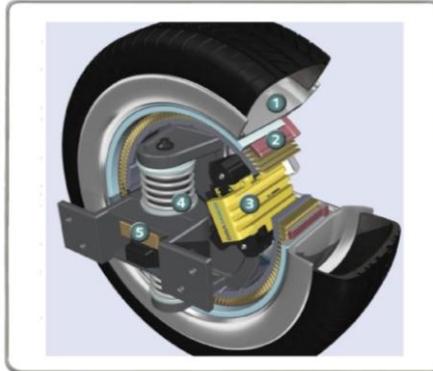
- Protección del suelo superior.
- Ahorro de tiempo.
- Un viaje más cómodo.
- Flexión que hace posible poder llevar cargas pesadas sin hundirse demasiado en terrenos con poco suelo.
- No compacta el suelo.
- Nueva arquitectura, que ofrece una huella más grande.
- Capaces de funcionar a la máxima velocidad sin comprometer la resistencia y la banda de rodamiento.
- Ahorro de tiempo y ahorro de combustible.
- Aumenta la tracción sobre el suelo mojado.
- Capacidad de carga 7500Kg.





## 1.5.26 Suspensión

### **Sistema E- corner de Siemens VDO**

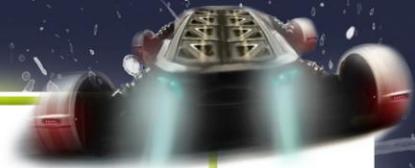


#### **Esquema del eCorner Siemens VDO**

La llanta de la rueda (1). Motor en la rueda (2). Sistema de frenado electrónico (3). La suspensión activa (4), Dirección electrónica (5).

#### **Ventajas para fabricantes de los automóviles eCorner**

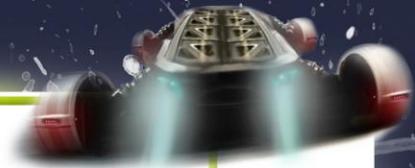
El intercambio de los motores de combustión interna por el motor de rueda del eCorner será valorado en varios aspectos, por conductores y fabricantes de automóviles, tales como rendimiento energético y emisiones asociadas. En condiciones óptimas, un sistema totalmente híbrido utilizará aproximadamente el 85 por ciento de la energía teóricamente disponible, en los motores gasolina y diesel actuales es incluso menos del 50 por ciento. Los motores de rueda están pensados para aprovechar hasta el 96 por ciento la energía proporcionada para la propulsión del vehículo. Esto hará mucho más fácil que los fabricantes de automóviles satisfagan las regulaciones de emisiones, a la vez que ofrecen vehículos extremadamente dinámicos y de bajo consumo. La integración de los diferentes componentes del vehículo en las ruedas permite la modulación de los coches del futuro: los fabricantes de vehículos necesitarán únicamente ruedas diferentes para equipar vehículos diferentes. Por otra parte, el eCorner tiene el potencial para permitir un diseño del vehículo completamente nuevo, cuando el motor central con sus piezas accesorias y la transmisión se eliminen. Los sistemas de ayuda al conductor que usa el eCorner ofrecerán al conductor numerosas nuevas posibilidades: Coches que pueden aparcar virtualmente de lado con ruedas que giran o la dirección electrónica asistida y controlar la aceleración de las ruedas individualmente para una mejor estabilización del vehículo en situaciones peligrosas. Finalmente los costes para los propietarios del coche también serán reducidos: Menos componentes y eliminación de los sistemas hidráulicos reducirán desgaste y complejidad.



## ***Descripción del sistema***

Para el desarrollo de este proyecto se utilizo el sistema de dirección y la suspensión activa desarrollados por siemens VDO.

- Sensor protector del neumático para controlar la presión de inflado.
- Circuitos electrónicos regulan la suspensión con un sistema de regulación de la presión de aceite. Esto asegura un mejor andar según el terreno donde se maneje un paseo cómodo para los pasajeros y un contacto permanente con el terreno.
- En el eCorner, los motores están en contacto entre la rueda y la carretera.



### 1.5.27 Adhesivos de advertencia

Colocados en zonas visibles para los usuarios del producto.

**Amarillo: Precaución, peligro de riesgo**

**Rojo: Elementos contra incendio.**

**Azul: Obligación de uso**

**Verde: Condición segura**



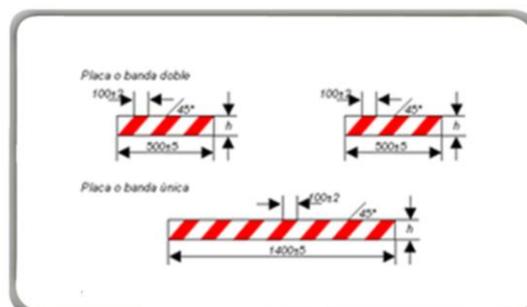
### Bandas laterales

Se intentará su colocación directamente sobre cabina y/o caja, cumpliendo lo indicado precedentemente. En los casos que no se pueda cumplir, se colocará a través de placas removibles que se fijarán a los laterales.

### Caso especial de transporte de maquinas agrícolas

#### Vehículo playo o carretón

Se intentará su colocación en la plataforma de la caja. Si no es factible se deberá colocar placas adicionales.





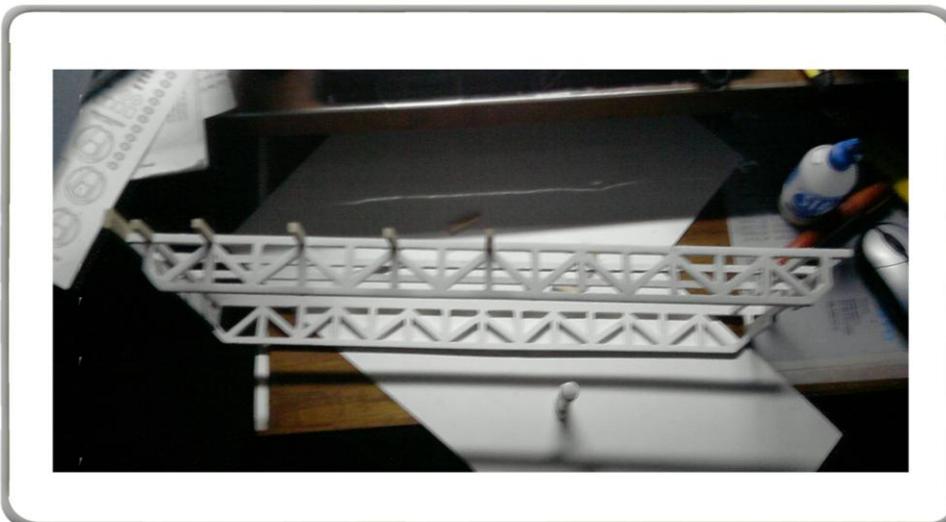
## 1.6 Fase 4: Prueba y refinamiento

### 1.6.1 Maqueta

- Se comenzó la construcción cortando piezas de madera de 5 mm x 5mm.
- Se las unió con pegamento hasta tener el chasis terminado.
- Luego se lijaron y enmasillaron las uniones.
- Se imprimó con base para madera y se aplicó pintura acrílica.



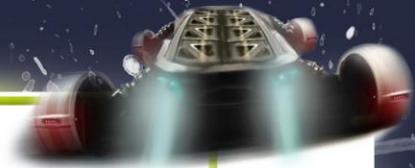
- Siguiendo los pasos anteriores se armó el sub chasis





- En plástico alto impacto de 1mm de espesor, se cortaron las piezas para fabricar los laterales, brazos, soportes, guías de rampa y todas las chapas de piso.
- Se unieron con pegamento y se lijaron las asperezas.
- Se aplicó impresión y pintura acrílica.
- Luego se lustraron cuidadosamente cada una de las piezas.
- Una vez finalizado el paso anterior se comenzó el montaje de piezas.
- de una maqueta a escala de un vehículo 4x4 se sacaron las ruedas y el motor.

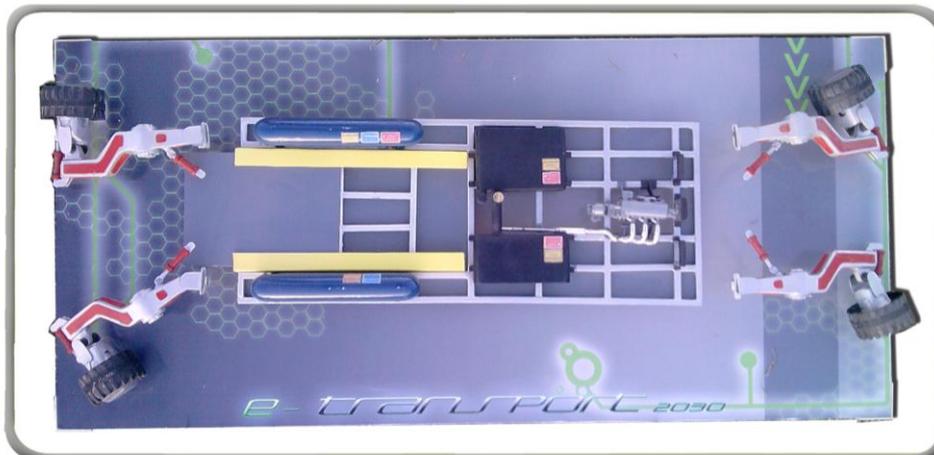




- Para el subchasis si siguió la secuencia de pasos anteriormente mencionados.
- Los radiadores, tanques de aceite, combustible se fabricaron en madera de fibrofacil.

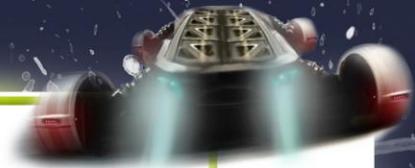


- Para terminar el armado, se asentaron sobre una base de madera el chasis, subchasis y los brazos con sus respectivas ruedas.

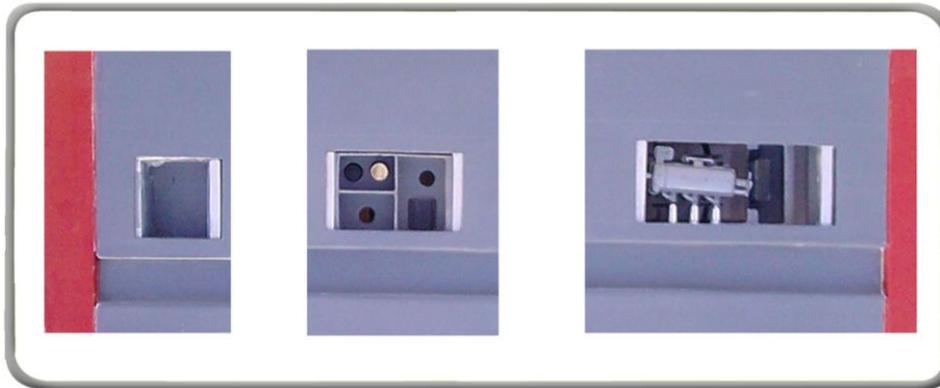


- Por encima del subchasis va ensamblado el chasis





- Detalle de los accesos al motor, CPU, tapas de combustible y aceite y al botiquín de emergencias



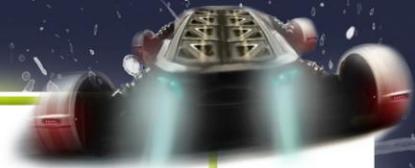
- Por último se puede ver una foto con un tractor a escala sobre la maqueta





## 1.6.2 Fotomontajes

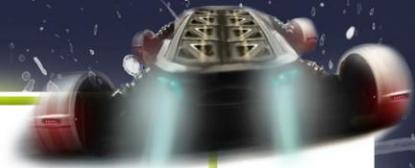




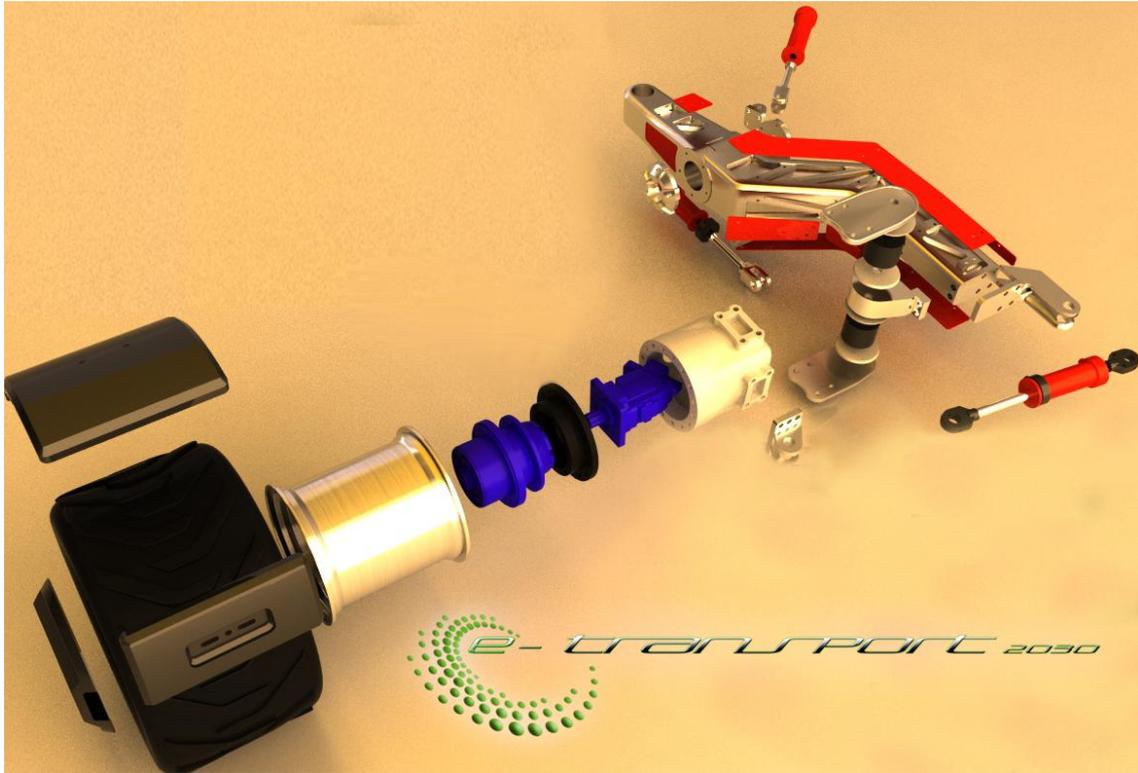
## **1.7 Fase 5: Producción piloto**

### **1.7.1 Renders Finales**

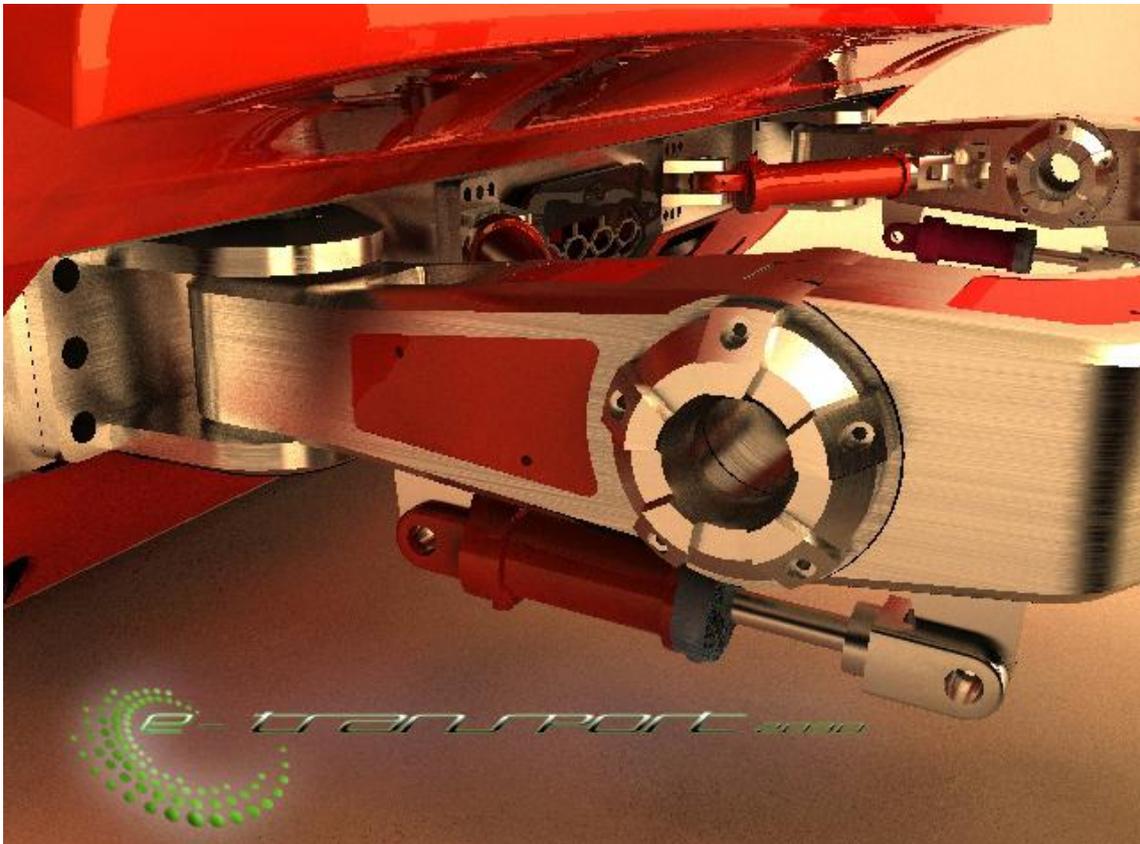




## Despiece

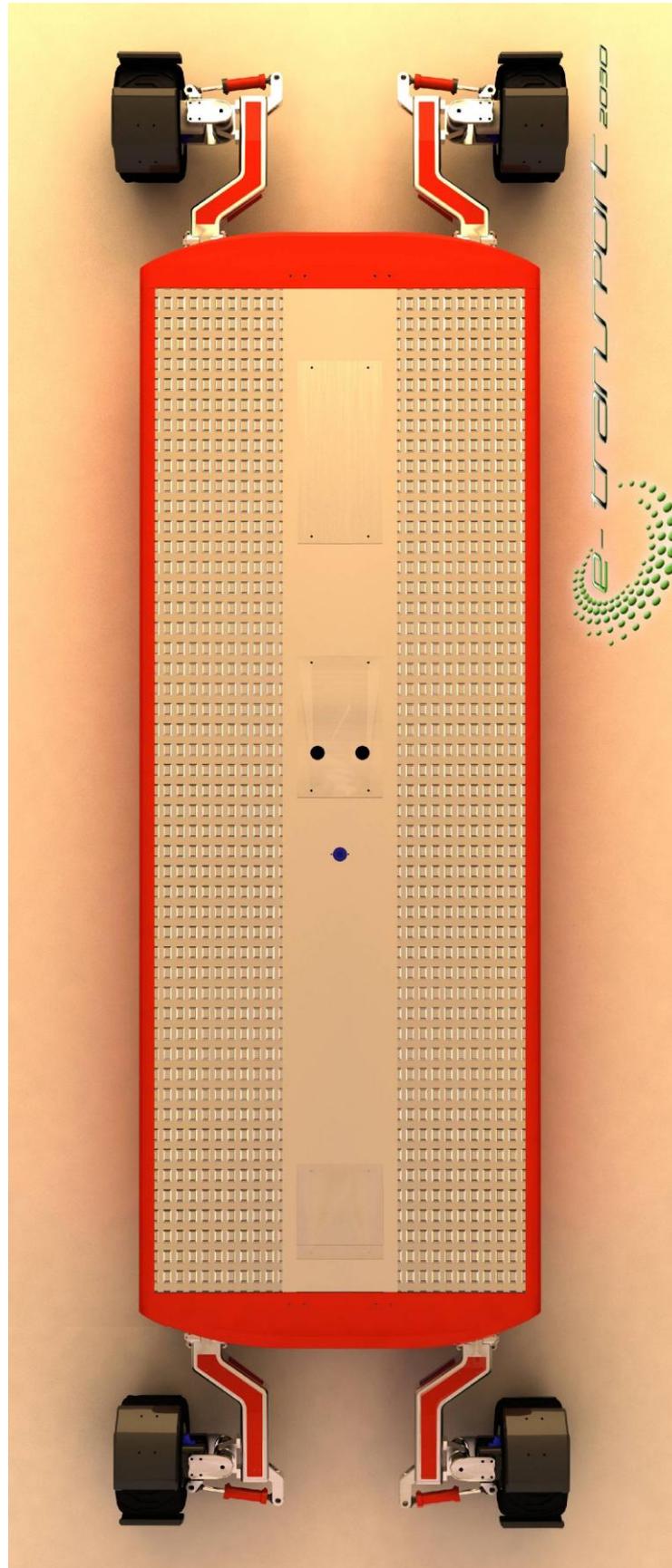


## Detalle trompa



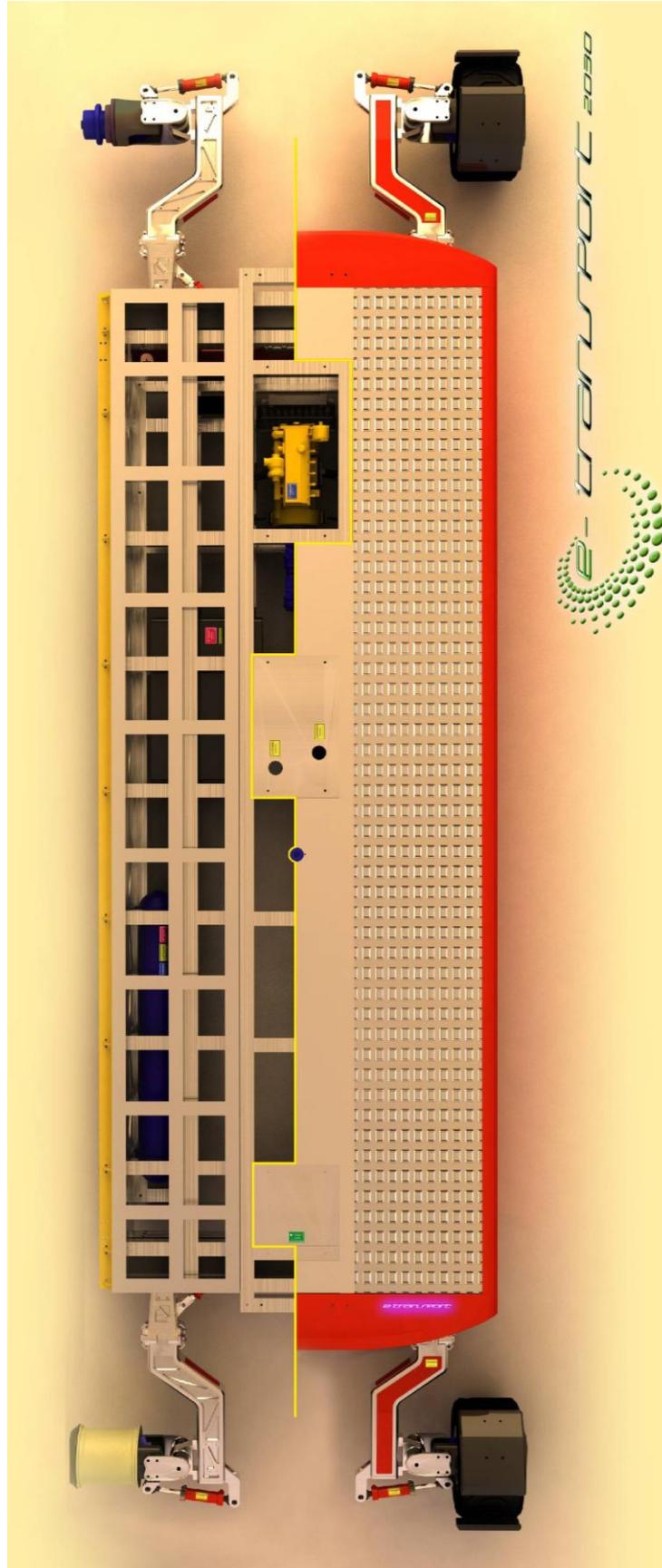


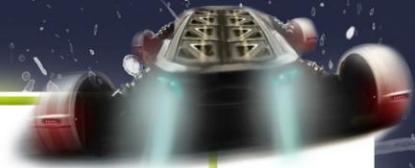
## Vista superior



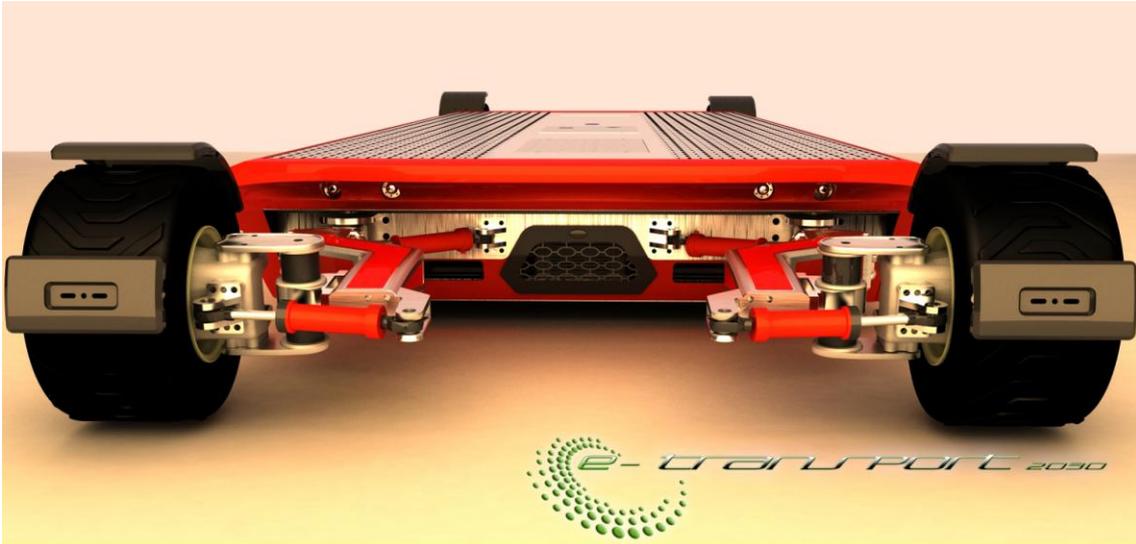


### Vista superior en corte

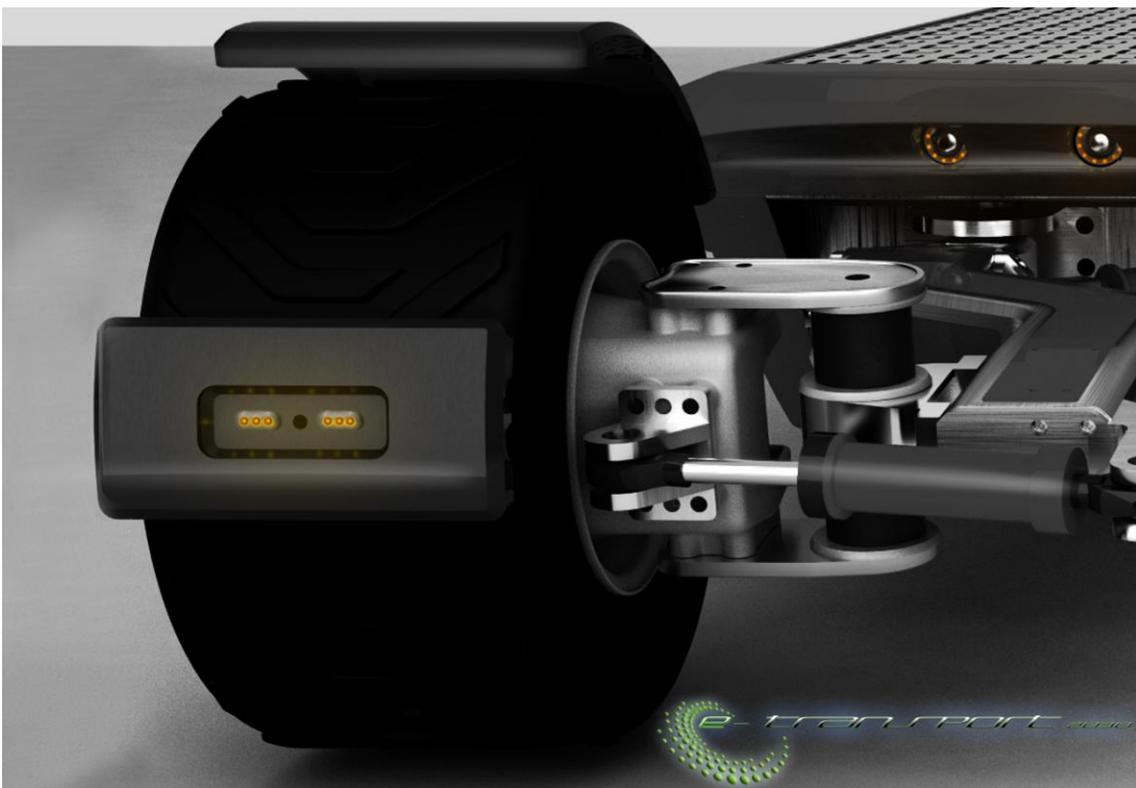




## Vista frontal



## Detalle vista frontal





### *3/4 delantero con carga*



### *Otras aplicaciones*





## 1.8 Conclusión Final

A lo largo de este trabajo se recorrió un camino de investigación, análisis, planteo y solución guiado por un proceso de diseño, el cual desembocó en el resultado final del producto denominado **E-TRANSPORT**.

En las primeras etapas se hizo hincapié en el estudio del transporte agrícola, en el cual se identificaron un gran número de falencias.

Se enfatizó en el equipo de cosecha, ya que este es el que más vehículos involucra por campaña.

Para el desarrollo de la idea se pensó en un producto conceptual, considerando las problemáticas actuales e intentando brindar una solución a futuro mediante una prospectiva hacia el año 2030. Se tuvo en cuenta aspectos ambientales, sociales, culturales, y de seguridad entre otros. Luego se definieron los condicionantes para generar una propuesta que satisfaga las necesidades de los usuarios.

El **E-TRANSPORT** es un vehículo para el transporte de maquinarias agrícolas, equipado con la última tecnología en mecánica, hidráulica y electrónica. Con suficiente espacio de carga para afrontar todas las necesidades del transporte agrícola.

Actualmente al no tener competidores directos, el **E-TRANSPORT** no se podría ubicar en un segmento del mercado. Debido a que existen carretones de arrastre, o bien se transporta la maquinaria en caravanas.

En este proyecto no se tuvieron en cuenta los costos de producción, porque lo que se intenta es generar una nueva tendencia de lo que podría ser el transporte de maquinarias agrícolas en un futuro en Argentina y Latinoamérica.



## **Índice**

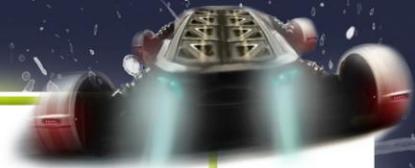
<b>Agradecimientos</b>	<b>3</b>
<b>0.1 Resumen</b>	<b>4</b>
<b>0.2 Abstract</b>	<b>5</b>
<b>0.3 Introducción al tema</b>	<b>6</b>
<b>0.3.1 Tema</b>	<b>7</b>
<b>0.4 Objetivo del proyecto</b>	<b>8</b>
<b>0.5 Metodología</b>	<b>9</b>
<b>0.5.1 Identificación de las necesidades del cliente</b>	<b>10</b>
<b>0.5.2 Recopilar datos de los usuarios sin procesar</b>	<b>10</b>
<b>0.5.3 Interpretar los datos sin procesar en términos de las necesidades de los usuarios</b>	<b>10</b>
<b>0.5.4 Organizar las necesidades por jerarquía</b>	<b>10</b>
<b>0.5.5 Reflejarlas en los resultados</b>	<b>10</b>
<b>0.5.6 Productos impulsados por la tecnología</b>	<b>11</b>
<b>0.5.7 Arquitectura del producto</b>	<b>11</b>
<b>0.5.8 Fase 0: Planeación</b>	<b>12</b>
<b>0.5.9 Fase 1: Desarrollo del concepto</b>	<b>12</b>
<b>0.5.10 Fase 2: Diseño a nivel sistema</b>	<b>12</b>
<b>0.5.11 Fase 3: Diseño de detalles</b>	<b>12</b>
<b>0.5.12 Fase 4: Prueba y refinamiento</b>	<b>12</b>
<b>0.5.13 Fase 5: Producción piloto</b>	<b>13</b>
<b>0.6 Marco Teórico</b>	<b>14</b>
<b>0.6.1 Alcance de tema</b>	<b>14</b>
<b>0.6.2 Objetivos generales</b>	<b>14</b>
<b>0.6.3 Desarrollo de la prospectiva</b>	<b>14</b>
<b>0.6.4 Elementos del entorno para el 2030</b>	<b>15</b>
<b>0.6.5 Los grandes problemas globales</b>	<b>18</b>
<b>0.6.6 Retos medioambientales</b>	<b>19</b>



<b>0.7 Ejes de Desarrollo</b>	<b>20</b>
<b>0.7.1 Ergonomía</b>	<b>20</b>
<b>0.7.2 Seguridad</b>	<b>29</b>
<b>0.7.3 Seguridad en maquinas agrícolas</b>	<b>30</b>
<b>0.7.4 Política ambiental</b>	<b>35</b>
<b>0.7.5 Marco legal</b>	<b>38</b>
<b>0.7.6 Redes Viales</b>	<b>42</b>
<b>0.8 Problema</b>	<b>44</b>
<b>0.8.1 Definición del Problema</b>	<b>44</b>
<b>0.8.2 Problemas detectados</b>	<b>45</b>
<b>0.8.3 Usuarios</b>	
<b>0.9 Objetivos</b>	<b>47</b>
<b>0.9.1 Objetivos Generales del Producto</b>	<b>47</b>
<b>0.9.2 Objetivos Específicos del Producto</b>	<b>47</b>
<b>1 Hipótesis</b>	<b>48</b>
<b>1.1 Condicionantes, requerimientos y premisas</b>	<b>49</b>
<b>1.2 Análisis de productos</b>	<b>53</b>
<b>1.3 Fase 1: Desarrollo de Concepto</b>	<b>53</b>
<b>1.3.1 Palabras clave para el desarrollo del concepto</b>	<b>54</b>
<b>1.3.2 Generación de concepto</b>	<b>54</b>
<b>1.4 Fase 2: Diseño a nivel sistema</b>	<b>55</b>
<b>1.4.1 Propuestas de diseño</b>	<b>55</b>
<b>1.4.2 Maquinas cargadas para el transporte</b>	<b>56</b>
<b>1.4.3 Concepto</b>	<b>57</b>
<b>1.4.4 Desarrollo de alternativa 2: plataforma de carga</b>	<b>58</b>
<b>1.4.5 Ensayos de formas</b>	<b>60</b>



<b>1.4.6 Arquitectura del producto</b>	<b>65</b>
<b>1.4.7 Diagrama esquemático de los elementos</b>	<b>67</b>
<b>1.4.8 Esquema carretón</b>	<b>68</b>
<b>1.4.9 Esquema de movimientos</b>	<b>69</b>
<b>1.5 Fase 3: Diseño de detalles</b>	<b>70</b>
<b>1.5.1 Estructura</b>	<b>70</b>
<b>1.5.2 Brazos</b>	<b>72</b>
<b>1.5.3 Trompa</b>	<b>74</b>
<b>1.5.4 Extensión chasis</b>	<b>75</b>
<b>1.5.5 Motor, radiadores, bombas hidráulicas</b>	<b>75</b>
<b>1.5.6 Tanques de biodiesel, hidrogeno y aceite</b>	<b>76</b>
<b>1.5.7 Dimensiones generales</b>	<b>77</b>
<b>1.5.8 Piezas estándar</b>	<b>78</b>
<b>1.5.9 Combustibles</b>	<b>79</b>
<b>1.5.10 Hidrógeno</b>	<b>81</b>
<b>1.5.11 Sistema Principal</b>	<b>85</b>
<b>1.5.12 Bombas Hidráulicas</b>	<b>87</b>
<b>1.5.13 Motor Hidrostático</b>	<b>90</b>
<b>1.5.14 Reductores</b>	<b>92</b>
<b>1.5.15 Esquema de componentes</b>	<b>94</b>
<b>1.5.16 Palier</b>	<b>95</b>
<b>1.5.17 Accesorios</b>	<b>96</b>
<b>1.5.18 Cálculos de Transmisión Hidrostática</b>	<b>97</b>
<b>1.5.19 Iluminación</b>	<b>101</b>
<b>1.5.20 Pinturas</b>	<b>103</b>
<b>1.5.21 Plásticos</b>	<b>104</b>
<b>1.5.22 Holograma</b>	<b>106</b>
<b>1.5.23 Software de control</b>	<b>107</b>
<b>1.5.24 Ipad</b>	<b>108</b>
<b>1.5.25 Neumáticos</b>	<b>109</b>
<b>1.5.26 Suspensión</b>	<b>110</b>
<b>1.5.27 Adhesivos de advertencia</b>	<b>112</b>
<b>1.6 Fase 4: Prueba y refinamiento</b>	<b>113</b>
<b>1.6.1 Maqueta</b>	<b>113</b>
<b>1.6.2 Fotomontajes</b>	<b>117</b>
<b>1.7 Fase 5: Producción piloto</b>	<b>118</b>
<b>1.7.1 Renders Finales</b>	<b>118</b>
<b>1.8 Conclusión Final</b>	<b>124</b>



## Formulario descriptivo del Trabajo Final de Graduación

### Identificación del Autor

Apellido y nombre del autor:	García, Manuel Ricardo
E-mail:	<a href="mailto:Manuel2mil3@hotmail.com">Manuel2mil3@hotmail.com</a>
Título de Grado que obtiene:	Licenciado en Diseño Industrial

### Identificación del Trabajo Final de Graduación

Título del TFG en Español	Transporte y servicios para maquinaria agrícola
Título del TFG en Inglés	Transportation and services for agricultural machinery
Integrantes de la CAE	Virano Luis; Virano Juan
Fecha de último coloquio con la CAE	26/11/2010
Versión digital del TFG: contenido y tipo de archivo en el que fue guardado	Tipo de archivo PDF

### Autorización de publicación en formato electrónico

Autorizo por la presente, a la Biblioteca de la Universidad Empresarial Siglo 21 a publicar la versión electrónica de mi tesis. (marcar con una cruz lo que corresponda)

**Publicación electrónica:**       **Después de.....mes(es)**

Manuel R. García  
 Firma del alumno