

Proyecto UniRioja MotoStudent

Que es MotoStudent

Se trata de una prueba de motociclismo internacional, promovida por la **fundación Moto Engineering**, cuyo fin es conseguir la mejor motocicleta de competición diseñada y fabricada por equipos de estudiantes universitarios. Moto Engineering es una fundación sin ánimo de lucro, creada el 21 de enero de 2008 con el fin de fomentar el desarrollo tecnológico en el sector de la automoción y de impulsar la creatividad, la innovación y la formación en todos los niveles.



MotoStudent representa una de las actividades formativas más apasionantes impulsadas por esta fundación. El desarrollo de un prototipo real de una moto de competición, medirá el ingenio y creatividad de los equipos formados por estudiantes de ingeniería de distintas universidades. Esta competición pondrá a prueba sus conocimientos técnicos y su capacidad resolutive en las diferentes fases de diseño y fabricación de un proyecto de alto nivel.

Proyecto Unirioja MotoStudent. ¿Porque debemos participar?

La Universidad de la Rioja ha visto en esta competición una oportunidad de oro para impulsar un nuevo modelo de aprendizaje basado en el desarrollo de proyectos reales y competitivos, en los cuales se potencie en nuestros alumnos la creatividad la innovación y la capacidad de trabajo en equipo. Este método de enseñanza coincide con el espíritu del nuevo Máster de Ingeniería PBL (Project, Based, Learning) que pretende implantarse en la Escuela Superior de Ingeniería Industrial de Logroño en los próximos años.

Esta metodología supone un cambio radical en la forma de aprendizaje. En este caso es el alumno quien tiene la necesidad de encontrar una solución a un problema real y no el profesor el que le brinda el problema resuelto o la forma de hacerlo.

El método de trabajo basado en el aprendizaje a través de proyectos reales nos ha dado resultados asombrosos con el Proyecto ZEMIC, el prototipo de vehículo eléctrico que se desarrollo en esta Universidad. Los alumnos que participan en este tipo de proyectos adquieren una capacidad resolutive muy difícil de conseguir para cualquier otro estudiante de la misma titulación. Estos alumnos tienen un perfil muy atractivo para la empresa, ya que son capaces de encontrar soluciones reales a problemas reales.

Apoyar este tipo de proyectos multidisciplinarios - UniRioja MotoStudent - genera conocimiento (Know How) dentro de la propia Universidad, abre la puerta a atractivos proyectos de ingeniería, y con ellos se potencia el desarrollo de nuevas patentes y publicaciones de carácter científico.

¿Quienes forman el equipo riojano?

El equipo UniRioja MotoStudent está integrado por diez alumnos y dos profesores de de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial. La gestión del proyecto será llevada a cabo por los profesores del Departamento de Ingeniería Eléctrica D. Alberto Falces de Andrés y D. Javier Rico Azagra.

De los diez alumnos del equipo, nueve de ellos están especializados en Ingeniería Mecánica y tan sólo Ignacio Fernández Estébanez tiene la especialidad de Electrónica Industrial.

Debido al volumen de trabajo y a la complejidad del proyecto, el equipo se ha dividido en cinco grupos que abordarán las distintas partes que lo integran:

- Grupo 1: se dedicará al diseño del chasis y suspensión de la moto.
- Grupo 2: realizará los estudios aerodinámicos y diseñará el carenado que va a permitir reducir tanto como sea posible el coeficiente de rozamiento con el aire, lo cual proporcionará un mejor aprovechamiento de la potencia del motor.
- Grupo 3: será el encargado de poner a punto el motor y estudiará todos aquellos sistemas que permitan sacarle el máximo partido. Este motor lo suministra la organización y es igual para todos los participantes. Este grupo de trabajo estudiará y diseñará la mejor configuración posible para las líneas de escape, sistema de admisión y tiempos de encendido.
- Grupo 4: trabajará conjuntamente con el grupo 3 y su misión consistirá en desarrollar una nueva unidad electrónica de control del motor ECU. Esta unidad es el ordenador que va a gestionar todos los parámetros del motor permitiendo modificar su comportamiento y obtener el máximo rendimiento en función de las condiciones del circuito.
- Grupo 5 se encargará de desarrollar el proyecto industrial para la fabricación en serie de la moto.

Los miembros de los equipos de trabajo se solapan en varios grupos. Esta forma de organización permite que la información se distribuya de forma transversal para todo el equipo. De esta forma todos saben del trabajo de los demás. Ello facilita la integración de unos componentes con otros en la fase de montaje del prototipo. Además, los miembros del equipo tendrán una visión más global de los problemas que deberán resolver.

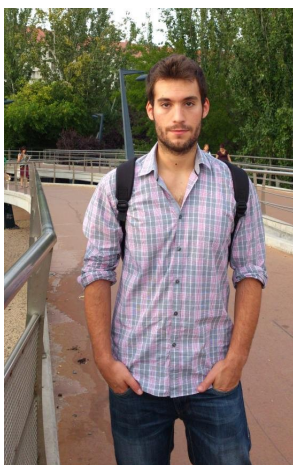
Hagamos una breve presentación de los componentes que integran el equipo UniRioja MotoStudent:



Alberto Falces de Andrés: Profesor de Tecnología Energética en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de la Universidad de La Rioja y especializado en Electricidad y Electrónica. Desde hace más de 7 años imparte clases en esta universidad sobre plantas de generación de energía eléctrica. Actualmente trabaja en el grupo de investigación de planificación y operación de sistemas de energía eléctrica. Ha dirigido con éxito el proyecto de vehículo eléctrico Zemic donde se consiguió

diseñar y desarrollar el primer vehículo eléctrico que circuló por la capital riojana.

Javier Rico Azagra: Profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de La Universidad de La Rioja. Trabaja dentro del Área de Sistemas de Control. Tiene una amplia experiencia en el modelado de sistemas de control robusto y actualmente trabaja en el control de aeronaves no tripuladas. Javier Rico tiene amplios conocimientos en otros campos tales como electrónica digital y programación de sistemas y robótica.



Rubén Ubis Soriano: Estudiante de Ingeniería Industrial y titulado en Ingeniería Técnica Mecánica en la Universidad de La Rioja.

<<Poseo amplios conocimientos informáticos especialmente en el uso de herramientas CAD (SolidEdge, ProEngineer y Catia) y programas de elementos finitos (Abaqus, Ansys y Marq). Durante el curso académico 2011-2012, gracias a una Beca Séneca, tuve la oportunidad de desarrollar mi proyecto final de carrera, formando parte del equipo universitario que representó a la UPM en la II Edición Internacional MotoStudent. Concilio mi vida académica y profesional con el deporte, siendo jugador de baloncesto federado desde 1999, y habiendo realizado ciclismo de manera previa durante cinco años. Siempre me he sentido atraído por el

mundo de la competición en cualquiera de sus vertientes, estoy interesado principalmente en el mundo del motor y la Ingeniería de competición. Llevar a cabo este proyecto supone para mí una motivación y una gran oportunidad de cara a cómo me gustaría enfocar mi futuro profesional>>

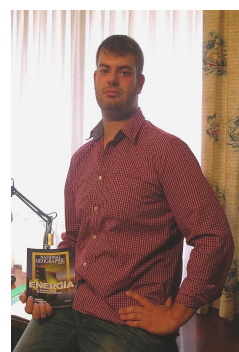


Raul Díez Ricondo: Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Mecánica. Alumno de la Universidad de La Rioja, cursando actualmente el segundo año de Ingeniería Industrial.

<< Tengo gran facilidad para dibujar y diseñar, y mi labor principal en el equipo será optimizar la aerodinámica, sin dejar de lado el carácter estético. Utilizo habitualmente programas CAD y FIM, altamente necesarios para el cálculo informatizado del prototipo. En el plano de lo personal me considero un hombre tranquilo y sosegado que me permite afrontar problemas complicados de forma objetiva >>

Sergio Mamolar Doménech: Ingeniero Técnico Industrial de la especialidad de Mecánica.

"Durante los estudios de Ingeniería Técnica participé mediante una beca de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI), cuyo fin fue el de diseño, simulación y mejora de diferentes tipos de prototipos y máquinas en una empresa de la industria vitivinícola riojana mediante herramientas CAD-CAE. También realicé prácticas externas en diferentes empresas. En la actualidad, soy estudiante del último curso de Ingeniería Industrial, trabajo en una empresa dedicada a la automatización Industrial en la aplicación de herramientas CAD-CAM-CAE para la simulación y el desarrollo de máquinas. Además estoy desarrollando como proyecto final de carrera un prototipo para su posterior aplicación directa en la industria del automóvil, encontrándose varias empresas del sector interesadas en su posterior fabricación">>



Enrique Rubio Aguado: Ingeniero Técnico industrial Mecánico y actualmente terminando la carrera de Ingeniería Industrial.



<< Con la llegada del final de mis estudios y con los tiempos que corren, tengo ilusión por aplicar mis conocimientos adquiridos durante mi etapa universitaria a un proyecto tangible, de provecho y acorde con mis expectativas, con el cual poder demostrar tanto mis aptitudes como actitudes que tengo como estudiante y como persona. Actualmente, realizo prácticas en una empresa de mecanizado de piezas aeronáuticas, desarrollando mi principal actividad en control de calidad y realización de planos con Autocad y Catia. >>

Daniel Olano Lerena: Estudiante de Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Mecánica.

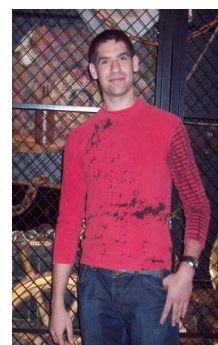
<< Me considero inquieto, positivo y trabajador, le gusta el deporte, y especialmente lo relacionado con el mundo del motor, ya sea el motociclismo o fórmula 1. Disfruto realizando actividades al aire libre, senderismo y pesca en río. Otra de mis pasiones es la música, he estado varios años tocando la batería en un grupo. Actualmente me encuentro cursando el último año de la carrera, la cual compagino con la realización de prácticas profesionales que completan mi formación. Motostudent se presenta para mi como una oportunidad de oro para introducirme en el mundo de la mecánica de competición.>>



Carlos Fuentes Rica. Estudiante de Tercero de Grado en Ingeniería Mecánica. Trabaja como mecánico de montaje y reparación de bicicletas en una tienda de deporte desde septiembre del 2006 con contrato indefinido.

"Soy aficionado al mundo de la restauración de vehículos antiguos, con pequeñas experiencias en motocicletas y automóviles. Tengo Conocimientos autodidactas en evoluciones tecnológicas del mundo de la competición del motor; afición y curiosidad por la materia. Me considero una persona con espíritu competitivo; metódico y exigente con el resultado final >>.

José Juanes Rodríguez: *<< Soy zamorano y he estudiado Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Mecánica en la Escuela Politécnica Superior de mi ciudad natal. Actualmente, me encuentro estudiando Ingeniería Industrial en la Escuela Técnica Superior de Logroño. Me gusta el deporte y en especial el motociclismo. Me considero buen trabajador y honesto. Me gusta ampliar mis conocimientos, complementando mis estudios con el aprendizaje de herramientas informáticas. Trabajo en verano como instalador de ACS y calefacción y durante el año imparto clases como profesor particular.>>*





Ignacio Fernández Estébanez Ingeniero Técnico Electrónico, actualmente en último curso de Ingeniería Industrial en la Universidad de La Rioja.

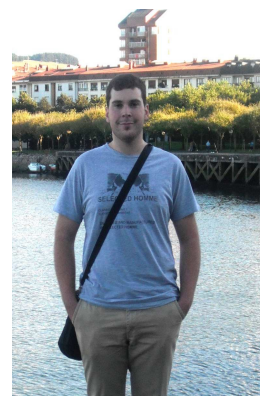
<< Me considero una persona que disfruta trabajando y durante estos años he compaginado mis estudios con trabajos en diferentes empresas principalmente en el ámbito de la electrónica. Como estudiante y aficionado he realizado proyectos y cursos en los que he adquirido capacidades en diversos lenguajes de programación (HTML, C++, Python etc. Me encanta el deporte y durante mi tiempo libre disfruto, entre otras cosas, viendo las competiciones de motociclismo y automovilismo. Me encanta viajar y soy un enamorado de Italia, de su historia,

su lengua y por supuesto de su gastronomía. >>

Alberto Chavarri Hernando. 22 años. Ingeniero Técnico industrial Mecánico y actualmente cursando Ingeniería Industrial en la Universidad de La Rioja.

<< He sentido la necesidad de participar en MotoStudent porque creo que se trata de un proyecto apasionante que puede aportar mucho a mi futuro profesional. Soy muy aficionado a deportes de competición y de equipo como fútbol y baloncesto, amante de la mecánica del motor y de competiciones automovilísticas: F1, MotoGP y Moto3. Además soy monitor infantil y juvenil de ocio y tiempo libre.

Tengo aptitudes que me ayudan a formar parte del equipo, como son mi entrega personal, creatividad, iniciativa constante y habilidades con programas de diseño CAD y elementos finitos FEM. Sobre todo, mi gran aporte al equipo a parte del trabajo, será la ilusión y las ganas de GANAR la competición. >>



Eduardo Martínez: Estudiante de Grado de Ingeniería Mecánica en la Universidad de La Rioja.

<< Soy aficionado al mundo del motociclismo y desarrollo todo tipo de proyectos industriales. He participado en años anteriores en áreas competitivas de diseño y desarrollo para sociedades como Banco Santander habiendo sido seleccionado entre los mejores diseños y siendo objeto de exposición. La competición representa para mi una oportunidad única en la que confluyen muchas de mis aficiones y me brinda la ocasión de trabajar junto a un equipo excelente de ingenieros con los que espero crecer tanto profesionalmente como en el terreno personal.>>



Javier Martínez Martínez: Titulado en Ingeniería Técnica Industrial de la especialidad Mecánica por la Universidad de la Rioja y actualmente realizando el Proyecto de Ingeniería Industrial.

<< Durante mis estudios realicé prácticas en empresas desempeñando diferentes tareas en diseño de envoltentes metálicas en 3D y 2D. Por lo tanto poseo amplios conocimientos en programas de diseño asistido por ordenador, Auto Cad, Solid Edge, Pro Engineer y Catia. Soy gran amante del deporte, actualmente trabajo de comercial deportivo y organizador de eventos además de realizar colaboraciones con otras empresas. Compagino estudios y vida laboral con otra de mis grandes aficiones, la restauración de vehículos clásicos. Cuento en mi haber con cuatro motocicletas, las cuales han sido totalmente restauradas y algunas de ellas potenciadas. Me considero una persona meticulosa, emprendedora y con espíritu de trabajo en equipo. Participar en Motostudent me brinda la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos y de disfrutar mi afición por las motos.>>



Algunos detalles de la competición.

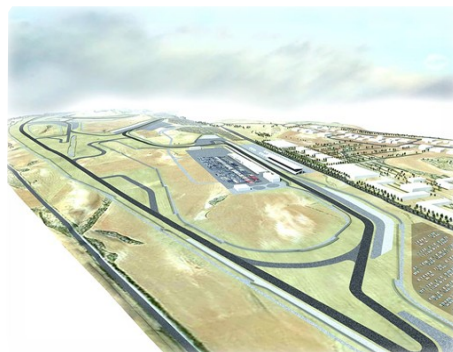
Objetivos

El objetivo principal del proyecto será diseñar y construir una motocicleta de competición a partir los componentes mínimos suministrados por la organización MEF: motor, horquilla y llantas. Este kit será el mismo para todos los participantes.

La competición MotoStudent es un desafío entre equipos de estudiantes de diferentes universidades españolas, europeas y del resto del mundo, y consiste en diseñar y desarrollar un prototipo de motocicleta de competición de 250 cc. 4t., que competirá en unas jornadas que se llevarán a cabo en las instalaciones de la Ciudad del Motor de Aragón en el mes de Octubre de 2014.

El objetivo del equipo riojano apunta a la victoria y para ello la clave del prototipo UniRioja MotoStudent deberá radicar en dos conceptos básicos: **buen diseño e innovación**.

Además de la competición, el certamen MotoStudent también evalúa el desarrollo un proyecto industrial de fabricación de la motocicleta bajo unas especificaciones de producción anual y costes, así como su planificación para fabricación en serie.

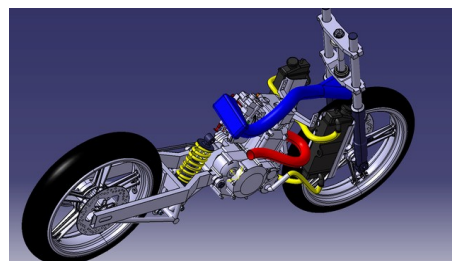


El Proyecto.

El Equipo Unirioja MotoStudent deberá crear un prototipo competitivo y tecnológicamente avanzado, basado en un proceso de evolución continua sobre el prototipo inicial hasta llegar al modelo final mas óptimo que mejor se adapte a las condiciones de la competición.

Apuesta por tecnología avanzada e innovadora:

- Desarrollo de sistemas de recuperación de energía KERS.
- Chasis monocasco compuesto de aleaciones ligeras, optimización peso -rigidez mediante programas de simulación basados en el cálculo por elementos finitos.
- Telemetría en tiempo real: aplicaciones para dispositivos móviles, que informen de los diferentes parámetros de la dinámica de la moto.
- Uso de materiales de alto rendimiento: fibra de carbono, aleaciones ligeras...
- Investigación continua a partir de trabajo de campo hasta la conclusión del proyecto.



El Motor del prototipo

La Organización ya ha publicado el motor que impulsará las motos en el certamen de este año. Se trata de un Serco de fabricación francesa de 250cc 4T con una potencia máxima de 40 c.v. El propulsor será el mismo para todos los participantes y se suministrará precintado para evitar la manipulación del mismo.

Nuestro equipo se enfrenta al difícil reto de conseguir obtener lo mejor de este propulsor, para ello deberá diseñar y optimizar entre otras cosas: las líneas de escape, admisión de aire, y gestión de motor, con el objetivo de conseguir una pequeña ventaja competitiva que nos lleve al podio.

En la tabla adjunta se proporciona un resumen de las características del mismo.



ENGINE SHERCO SE 250i: TECHNICAL FEATURES	
Type	4 strokes 1 cylinder with liquid coolant
Displacement	249.4 CC
Bore/ Stroke	78/52mm
Compression ratio	12.6 :1
Fuel	Super, unleaded, minimum octane index 95
Valve timing	4 valves, DOHC, driven by tooth type chain
Intake valve diameter	29mm
Exhaust valve diameter	25mm
Thickness intake valve (cold)	0.15-0.2mm
Thickness exhaust valve (cold)	0.2-0.25mm
Crankshaft bearing	2 roller bearing
Piston	Aluminium forge
Lubrication	Lubrication under pressure with 2 trochoidal pumps
Motor oil	1 L SAE 10W60
Primary reduction ratio	(21 :70)
Gear box:	6 speed
1	(14:33)
2	(17:30)
3	(19:28)
4	(21:26)
5	(23:24)
6	(25:22)
Final transmission	13X48
Clutch	Multi-disk in oil bath. Hydraulic command
Ignition system / Batterie	Electric start/12V 6.5 Ah
Electronic injection	Magneti Marelli

Recursos disponibles



Matriceria LAM es una de las empresas que han apostado decididamente por el Proyecto UniRioja-MotoStudent y van a participar de forma activa en la fabricación del chasis del prototipo

riojano. Esta empresa, está considerada como un referente nacional en mecanizado de alto nivel y se dedica entre otras cosas a la fabricación de piezas especiales para aeronáutica (Airbus). LAM pondrá a disposición del equipo todo lo

necesario para la fabricación del chasis con unos altísimos niveles de calidad y precisión. (Centros de mecanizado CNC, fresadoras, rectificadora, maquina de corte por hilo (electroerosión), torno, prensas etc).

Túnel de viento: Previamente a la fabricación del carenado se ensayará en túnel de viento una maqueta a escala del prototipo lo que permitirá depurar los modelos obtenidos mediante cálculo numérico. Se realizarán ensayos basados en simulación mediante elementos finitos, empleando herramientas informáticas tales como Catia, fluent, abaqus... etc.

Colaboran con nosotros, dos profesionales del mundo del motociclismo Daniel Mateos (Campeón de España de motociclismo 125cc y otros grandes premios del circuito nacional 50cc, 125cc, 250cc), y Vicente Vidal uno de los mayores expertos de mecánica de motos de la Rioja y con una amplia experiencia en el mundo de la competición. Serán ellos los que brinden asesoramiento técnico al equipo UniRioja-MotoStudent.



Nuevos apoyos a nuestro proyecto

La multinacional del sector de Automoción Standard Profil también ha querido sumarse a nuestro proyecto y para ello aportará una parte del capital necesario para la realización del prototipo así como los medios humanos y técnicos necesarios para su fabricación.

También participa como mecenas el Ilustre Colegio de Ingenieros Industriales del La Rioja que financiará una parte del coste de desarrollo del prototipo.

Cabe decir finalmente que UniRioja-MotoStudent es un proyecto promovido desde dentro de La Universidad de la Rioja por un grupo de estudiantes de la escuela Superior de Ingeniería y que ha sido concebido como un "proyecto abierto" donde tiene cabida todo aquel que quiera apoyar y colaborar con nosotros en una experiencia única: representar a La Rioja entre los mejores equipos universitarios de España y Europa.





Empresas que han manifestado su intención de colaborar con nosotros.



Los demás equipos participantes. ¿Quién más participa?

En las tablas adjuntas mostramos las universidades que participarán en el evento MotoStudent edición 2008.

Number	University Name	Campus	Country	Frame number	Number	University Name	Campus	Country	Frame number
1	Universidad Miguel Hernández de Elche	Escuela Politécnica Superior De Elche		1314MS01	17	Universidad del País Vasco	Escuela Politécnica de San Sebastián		1314MS17
2	Universidad Politécnica de Cataluña	Escuela Técnica Superior de Terrassa		1314MS02	18	Fundación Universidad de Oviedo	Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón		1314MS18
3	Universidad de Burgos	Escuela Politécnica Superior		1314MS03	19	Florida Universitaria (adscrita a la UPV)			1314MS19
4	Universidad de Jaén	Escuela Politécnica Superior de Jaén		1314MS04	20	Universidade Federal da Paraíba			1314MS20
5	Universidad de Zaragoza	Centro Politécnico Superior		1314MS05	21	Universidad de Zaragoza	Escuela Universitaria politécnica de Teruel		1314MS21
6	Universidad Politécnica de Madrid			1314MS06	22	Universidad de La Rioja	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		1314MS22
7	Universidad de Huelva	Escuela técnica superior de ingeniería		1314MS07	23	Universidade Federal de Campina Grande			1314MS23
8	Politecnico di Torino			1314MS08	24	Universidad Politécnica de Cataluña	Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú		1314MS24
9	Universidad de Lisboa	Instituto Superior Técnico de Lisboa		1314MS09	25	Universidad de Córdoba	Escuela Politécnica Superior		1314MS25
10	Universidad Politécnica de Cartagena			1314MS10	26	Universidad Pública de Navarra	ETS de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación		1314MS26
11	Universidade Federal de Itajuba			1314MS11	27	Universidad Carlos III de Madrid	Escuela Politécnica Superior		1314MS27
12	Escuela Politécnica del Ejército			1314MS12	28	Universidad Politécnica de Cataluña	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona		1314MS28
14	Universidad del País Vasco	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao		1314MS14	29	Universidad de Cantabria	ETS de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación		1314MS29
15	Universidad de Sevilla	Escuela Politécnica Superior		1314MS15	30	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles		1314MS30
16	Universidad de Lleida			1314MS16					

Presupuesto del proyecto

DESCRIPCIÓN POR DETALLE DE PARTIDAS PRESUPUESTADAS

1	INSCRIPCIÓN EN LA COMPETICIÓN	
)		
	CUOTA DE INSCRIPCIÓN	2 964.50 €
	MATERIAL COMÚN SUMINISTRADO (Incluido)	
	(Motor, horquilla, amortiguador, llantas, neumáticos, discos de freno...)	
	IMPORTE PARCIAL:	2 964.50 €
2	DESARROLLO DEL CHASIS DE ALUMINIO	
)		
	MATERIALES (Tubos aluminio estructural y pletinas)	500.00 €
	PEQUEÑO MATERIAL (Herramienta y consumibles)	100.00 €
	OTROS COMPONENTES (Rodamientos y tornillería)	600.00 €
	SOLDADURA TIG. (30 horas montaje)	750.00 €
	IMPORTE PARCIAL:	1 950.00 €
3	CARENADO	
)		
	FIBRA DE VIDRIO (10 m²)	40.00 €
	POLIESTER (40 Litros)	600.00 €
	PINTURA DE POLIESTER Y MASILLA	110.00 €
	MATERIALES AUXILIARES (Madera y Yeso de fabricación de moldes)	80.00 €
	IMPORTE PARCIAL:	830.00 €
4	BASCULANTE Y SUSPENSIÓN TRASERA	
)		
	ELEMENTOS COMERCIALES + PIECERÍO	950.00 €
	IMPORTE PARCIAL:	950.00 €

5	ELECTRÓNICA	
)		
	SISTEMAS TELEMEDIDA EN COMPETICIÓN	250.00 €
	DESARROLLO DE CENTRALITA	180.00 €
	POSICIONADORES Y SERVER	250.00 €
	SISTEMA DE INYECCIÓN ADICIONAL (RAM-AIR)	300.00 €
	BANCO DE PRUEBAS DEL MOTOR	100.00 €
	MEDIDAS Y MATERIALES AUXILIARES	80.00 €
	(Tarjetas de datos, sistemas de desarrollo programador y circuitos)	
	COMPONENTES ELECTRÓNICOS	30.00 €
	IMPORTE PARCIAL:	1 190.00 €
6	ELEMENTOS PROPIOS DE LA MOTO	
)		
	(Luces, asiento, instalación eléctrica, indicadores, transmisión...)	750.00 €
	IMPORTE PARCIAL:	750.00 €
7	TRANSPORTE Y RODAJE EN CIRCUITO	
)		
	Transporte de los miembros para la competición	120.00 €
	Transporte de la moto, combustible y alquiler de pista	700.00 €
	IMPORTE PARCIAL:	820.00 €
	PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL:	9 454.50 €
	GASTOS ADICIONALES DE HERRAMIENTA Y PIECERÍO	150.00 €
	IMPREVISTOS DURANTE LA FABRICACIÓN DEL PROTOTIPO (3%)	283.64 €
	TOTAL PRESUPUESTO	9 888.14 €