

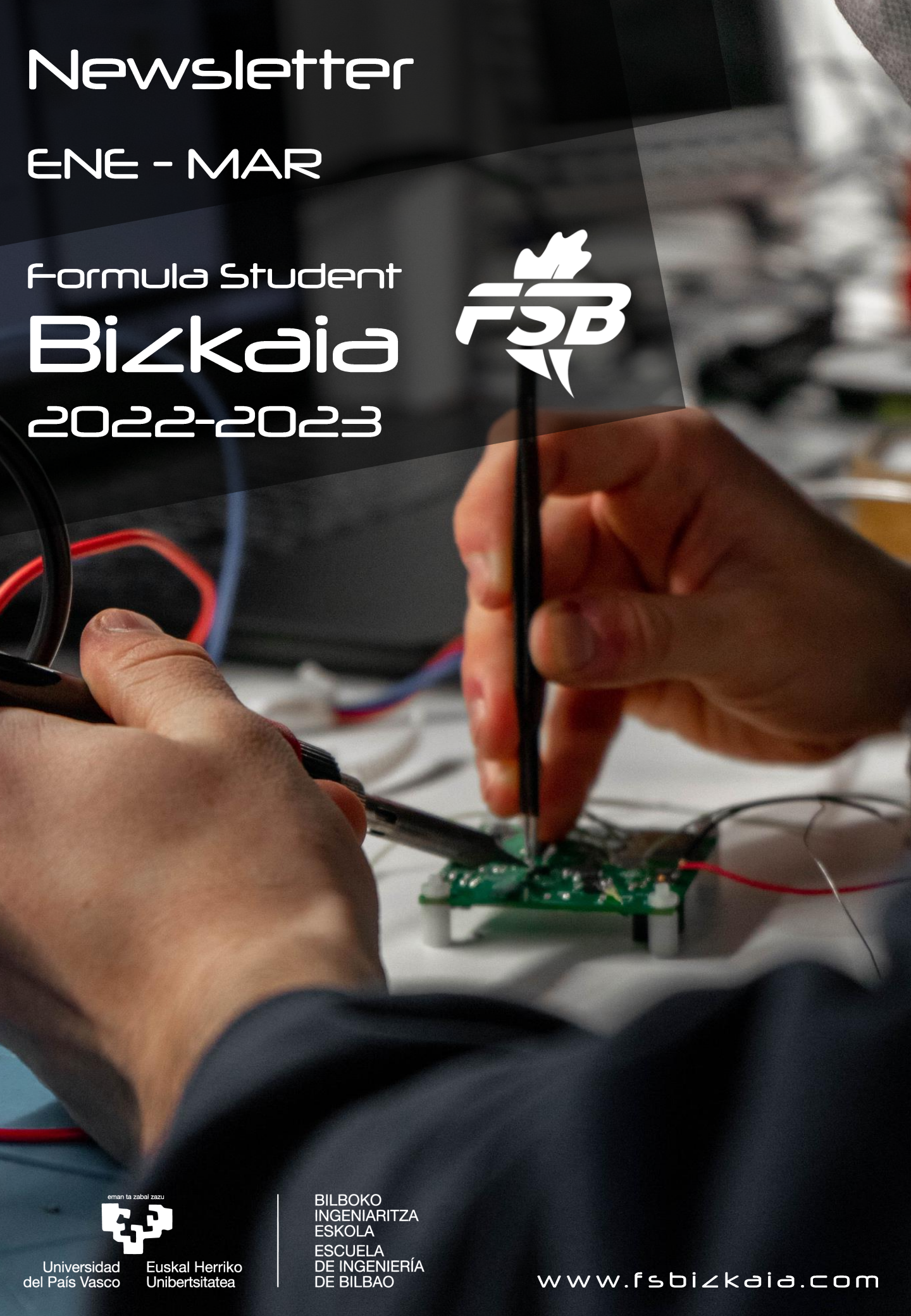
# Newsletter

## ENE - MAR

Formula Student

# Bizkaia

## 2022-2023



eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

BILBOKO  
INGENIARITZA  
ESKOLA  
ESCUELA  
DE INGENIERÍA  
DE BILBAO

[www.fsbizkaia.com](http://www.fsbizkaia.com)



**2 ENTREVISTA ALUMNIES**

**8 PCB SENSORES**

**12 VOLANTE**

**18 PCB TSAL LOGIC**

**20 ALA INVERTIDA**

**33 REPORTAJE TECNALIA**

**36 PATROCINADORES**

# Entrevista Iker Pachó

Miembro de Formula Student Bizkaia en las temporadas 2020-2021 y 2021-2022 en el grupo Simulation and Control.



## ¿Por qué decidiste entrar en Formula Student Bizkaia?

Desde que era pequeño era seguidor de la categoría reina de Formula. Crecí en una época en la que un triunvirato compuesto por un piloto, un ingeniero y un director volvían a llevar a la casa del Cavallino a lo más alto de la tabla tras una sequía de 16 años.

No vamos a negar que emocionaba la figura del piloto, el Kaiser. Sin embargo, la importancia del ingeniero, la picaresca, la matemática de detrás de los muros... era otro nivel, y a lo que me quería dedicar.

Hay que ser bueno para hacer 70 vueltas de clasificación sin errores, pero adivinar que cargando menos el coche y repostando 4 veces puedes ganar una carrera con lo que penaliza un paso por boxes, como en Francia 2004; o elegir cumplir una penalización de un paso por boxes en la última vuelta para salir beneficiado por tener que recorrer menos distancia hasta la línea de meta como en Silverstone 1999... es un tema aparte.

Yo quería ser uno de esos tipos que estaban detrás de los muros leyendo la carrera y moviendo la batuta para celebrar con los míos esa victoria y, FSBizkaia en parte me lo ha dado.



## ¿Qué labor desempeñaste en Formula Student Bizkaia?

En mi primer año el coche se preparaba para una transición de 2 a 4 motores, con transmisión directa a la rueda. Para ello, el reparto de torque era esencial y, dada mi afinidad por la física y el control, fue el puesto en el que recaí.

Mi segundo y último año tuve la ocasión de llevar a mi subgrupo y, por circunstancias de la vida y vacantes que van quedando, me tocó llevar la ECU, que además de englobar el reparto de torque que ya hacía, incluía las comunicaciones, máquinas de estados y entradas y salidas.

Sin embargo, también me tocó hacer de profesor, que parece que es siempre la gran tarea olvidada. A veces, transmitir a las generaciones venideras la información adquirida es también esencial y todavía hoy es el día que sigo preguntando a mis excompañeros a ver cómo les va y si les puedo ayudar con algo.

## ¿Cómo valoras tu paso por el equipo?

En mi caso, entré en una época en la que un equipo glorioso diseñó un coche con un gran salto tecnológico (acorde a sus capacidades) y, de repente, se vio sumido en un bache de pérdida de conocimiento asociada al confinamiento debido al COVID. Tras casi un año encerrados, sin que los veteranos pudieran invertir tiempo de manera eficiente con los noveles, el equipo tuvo que reaprender cosas a base de prueba y error, y fue algo que nos tuvimos que comer, con dos años en los que el coche pasó por muchas dificultades para poder rodar. No obstante, estuvimos ahí.

Por eso, en cómputo general, me voy frustrado por no haber sacado partido suficiente a un coche diseñado para competir de tú a tú a los equipos alemanes con 10 veces nuestro presupuesto, pero con la satisfacción de haber aprendido cualidades técnicas, de gestión e incluso a propagarlas a mis sucesores para ahorrarles el desconocimiento inicial. Creo que dejó unos sucesores muy capaces que espero consigan muchas alegrías.

### ¿Dónde estás trabajando actualmente?

Pues aquí al lado. En Tecnalía, que es una empresa dedicada a la investigación que colaboraba y sigue colaborando con el proyecto que, entre otras cosas, tiene un departamento que se encarga de impulsar la movilidad sostenible y autónoma.

### ¿Y qué puesto desempeñas en Tecnalía?

Pues yo estoy en la sección de CCAM, donde se ensalzan los proyectos de conducción autónoma y conectada con otros vehículos y la infraestructura para ampliar la base de datos de obstáculos, información del tráfico, ocupación de aparcamiento... que puede lograr un vehículo por sí solo.

Actualmente damos salida a varios proyectos con enfoques muy distintos, desde coches conectados con la infraestructura, como hemos dicho; perfiles de velocidad basados en obstáculos para controles de cruce en autobuses; gestión de flotas autónomas; maniobras de aparcamiento de camiones con su respectivo trailer... Y no descarto que de aquí puedan caer varias publicaciones de revista o incluso alguna tesis doctoral enfocada en esto último, jejeje.

### ¿Cómo crees que evolucionará la movilidad sostenible en un futuro?

Pues al hidrógeno. El hidrógeno es lo que más se busca. Por muy de punta que se me pongan los pelos al escuchar un V10 de los F1 de 2005, siendo realista, los combustibles fósiles son cada vez más escasos y se encuentran localizados en lugares puntuales de difícil extracción y que solo llenan los bolsillos de dinero a unos cuantos, y que habitualmente crean conflictos para mover el mercado a su antojo. En cambio, el hidrógeno está en todas partes. Un 10% de ti es hidrógeno, sin ir más lejos. (Es cierto, difícilmente aprovechable, pero lo es)

Otra gente apuesta por los coches eléctricos, pero esto implica fabricar grandes baterías si no queremos renunciar a la autonomía que nos dejaban los coches de combustión convencionales, con el impacto ecológico que implica. Además, dimensionar la red eléctrica nacional para poder enchufar todos estos coches y aguantar sobrecargas incluso en estaciones que requieren usar calefacción es inviable, por no hablar de cómo habilitar las calles para suministrar puntos de recarga los coches que duermen en la calle (en España un 70% del total).

Un solo kg de hidrógeno tiene la misma capacidad calorífica que aproximadamente 2.8kg de gasolina o gasóleo, con un rendimiento parecido en el ciclo termodinámico. Además, el resultado de la pila de hidrógeno es electricidad, por lo que se pueden alimentar eficientes motores eléctricos con una batería pequeña que está siendo constantemente cargada gracias a la pila de hidrógeno (para aportar picos de potencia en una reacción que es lenta y no conviene sacar del punto de operación óptimo).

Los principales problemas del hidrógeno residen en lo ineficiente que es comprimirlo a 700bar, y la peligrosidad de almacenarlo, pero serán retos tecnológicos a los que los ingenieros nos enfrentaremos con mucho gusto.



### Eres famoso por tus random facts. ¿Alguno así rápido y gracioso para despedir?

¿Pues sabías que las llantas de Porsche siempre tienen el pico del escudo apuntando a la válvula? Era una manía de las carreras para que los mecánicos la encontraran rápido según entraran.



Iker Pachó - FSS2021



Fernando Bidea - FSB2022

# Entrevista Fernando Bidea

Miembro de Formula Student Bizkaia en las temporadas 2020-2021 y 2021-2022 en el grupo Dynamics.



## ¿Por qué decidiste entrar en Formula Student Bizkaia?

En un momento de la carrera decidí entrar en Formula Student Bizkaia porque lo apreciaba como un posible cambio en la forma de ver la carrera y un elemento diferenciador a la hora de enfrentar el mundo laboral, todo ello sumado a que el mundo del Motorsport me gusta.

## ¿Qué labor desempeñaste en Formula Student Bizkaia?

A la semana de entrar en el grupo Dynamics, se impuso el confinamiento, por lo tanto, los primeros meses los viví desde casa. A la vuelta del verano y todavía con restricciones, aunque era complicado, tratábamos de ir todo lo posible al taller a aprender, la primera temporada me sirvió mucho para aprender sobre el coche a base de trabajar con él, y además en paralelo aprendimos mucho sobre los programas software que emplea el equipo.

En mi segunda temporada, desempeñé el cargo de Manager del grupo Dynamics, lo cual fue una etapa bonita, pero sobre todo de mucha responsabilidad puesto que en el grupo no solo éramos 8 personas, sino que también tuve que adaptarme constantemente a trabajar con todo tipo de tareas, desde diseño de piezas hasta hacer un presupuesto, pasando por tratar las condiciones de un convenio con una empresa u organizar temporalmente la carga de trabajo de mi grupo.

## ¿Cómo valoras tu paso por el equipo?

Mi paso por el equipo lo considero como una etapa de mucho valor en mi vida, puesto que tanto como ingeniero como persona el equipo me ha aportado muchos valores, tanto técnicos como sociales o incluso comerciales. De forma técnica podríamos decir que aporta muchos "Soft Skills" y "Hard Skills", lo cual es un aspecto a muy importante puesto que te posiciona con ventaja frente al resto de estudiantes.

## ¿Dónde estás trabajando actualmente?

Actualmente trabajo en MADIT, la cual es una empresa que se dedica a la fabricación aditiva de metales, especializados en la tecnología de fabricación SLM. Además, en MADIT también se ofrecen soluciones de post-procesado.

## ¿Y qué puesto desempeñas en MADIT?

Mi puesto en MADIT se denomina ingeniero de aplicaciones, lo cual es un puesto muy versátil dado que las atribuciones no están tan limitadas como en el caso de un ingeniero de diseño, por ejemplo. El día a día en MADIT es muy didáctico puesto que la empresa trabaja con un "Lead Time" normalmente corto, cada día hay nuevos y distintos retos en los que poder trabajar, desde diseñar una pieza hasta poner en marcha un tratamiento térmico, dado que mi puesto me permite tanto estar en la oficina como controlar los procesos en el taller.

## ¿Cómo ves el futuro de la fabricación aditiva?

La fabricación aditiva es un sector actualmente en crecimiento y que se encuentra en un proceso de reducción los de costes productivos, lo que provocaría que esta tecnología no sólo se limite a prototipos y series cortas como sucede ahora, sino que también se tenga la mira en el campo de la producción en serie.

"FSB te posiciona con ventaja frente al resto de estudiantes."



Manufacturing  
time





PCB SENSORES

VOLANTE

PCB TSAL LOGIC

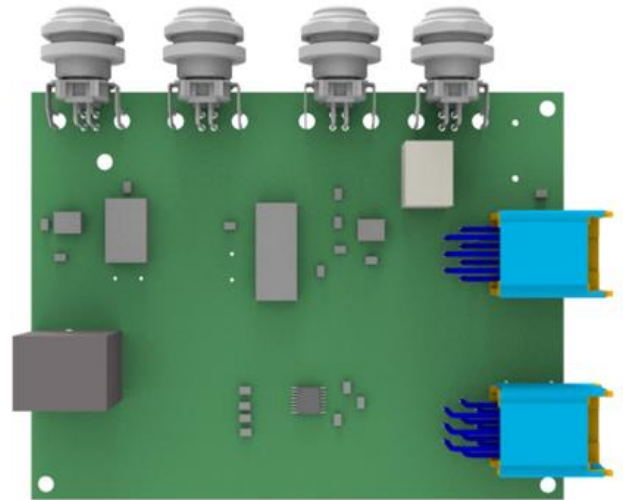
ALERÓN DELANTERO

# PCB sensores FSB2023



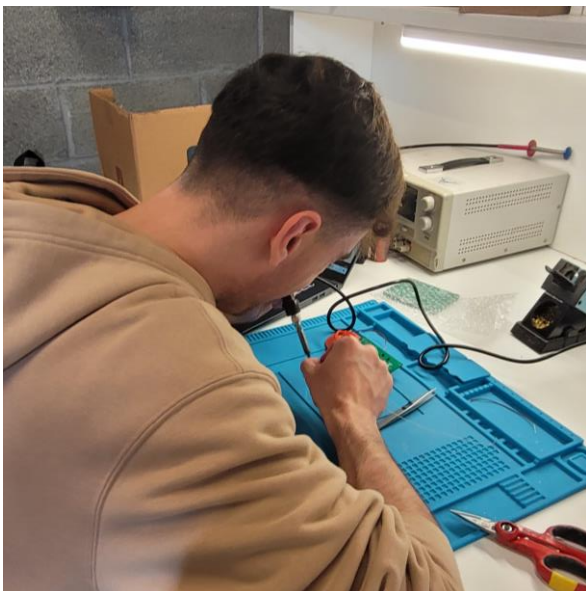
El prototipo para la temporada 2023 será un coche AWD, es decir, tendrá tracción a las 4 ruedas. En nuestro caso implementamos un motor en cada rueda y podemos sacar provecho de esto utilizando el torque vectoring. El torque vectoring es un sistema electrónico controlado que enviando un par específico a cada rueda, mejora la tracción del vehículo, el paso por curva y la estabilidad del coche.

Para saber el par necesario de cada rueda en todo momento utilizamos una PCB (printed circuit board), la cual está diseñada, soldada y programada por nosotros. El proceso de fabricación comienza diseñando el esquemático y rutado de la placa en un software que nos facilita Altium. Tras finalizar el diseño en el programa, entre varios compañeros se revisa la placa para corregir posibles fallos y dar el visto bueno para que esta sea encargada a una empresa de fabricación de PCBs. Una vez llega la placa el siguiente paso es soldar los componentes y finalmente programarla para que recoja y envíe los datos necesarios.



Esta placa forma parte del front module del coche, es decir de la parte delantera del monocasco y su función es leer los datos enviados por 5 sensores. El primero es un sensor lineal colocado en la cremallera del coche, a medida que el piloto gira, el sensor se extiende o recoge midiendo el ángulo de giro del monoplaza. El resto de los sensores son magnéticos, colocados en cada rocker de la suspensión y miden el recorrido del muelle de la suspensión trasera y delantera.

Los sensores se conectan a la placa gracias a los conectores de nuestro patrocinador Harting. Los datos llegan a la PCB en señal analógica y los microcontroladores de la placa transforman estos datos al bus CAN. El bus CAN permite que los microcontroladores y dispositivos se comuniquen entre sí dentro de un vehículo. De esta manera la PCB de sensores envía los datos en el bus de CAN a la unidad de control electrónico donde son procesados para que el torque vectoring sea aplicado correctamente y poder sacar el máximo rendimiento al coche.



# Volante FSB2023



En Dynamics asumimos diversas responsabilidades, entre ellas la concepción y producción de la dirección del automóvil. En esta dirección, uno de los componentes cruciales que la componen es el volante, siendo el encargado de controlarla.

Como en cualquier coche de carreras, el peso es un factor muy importante a tener en cuenta, y por ello, para conseguir aligerar el conjunto, el volante está hecho mediante un diseño en impresión 3D y laminado en fibra de carbono. El proceso de creación de este volante se compone de varios pasos.

En primer lugar, se diseña el núcleo del volante en impresión 3D con un relleno del 40% para reducir su peso y se incluyen los agujeros para alojar los tres casquillos de aluminio y los cuatro botones para el piloto. El material utilizado para imprimir el núcleo es Onyx y ha sido impreso gracias a la colaboración de la FP San Viator.

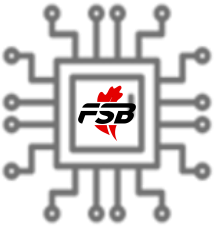
Posteriormente, los casquillos de aluminio previamente mecanizados en el taller se lijan para facilitar su pegado al núcleo con pegamento epoxi. Una vez pegados, se procede al laminado del conjunto de núcleo y casquillos en tres capas de fibra de carbono.

Finalmente, tras el curado en el horno del volante para asegurar su duración y protección, se le aplica una capa de barniz.

Este proceso de creación de un volante de alta calidad permite la implementación de los botones necesarios para la conducción y mejora la comodidad del piloto. La combinación de la impresión 3D y el laminado en fibra de carbono asegura un volante resistente y duradero, capaz de soportar las fuerzas a las que se somete durante la conducción.

# PCB TSAL-Logic

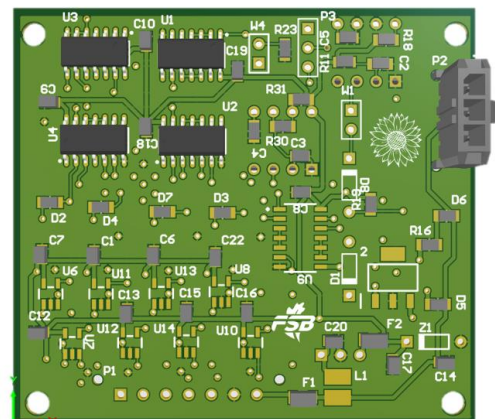
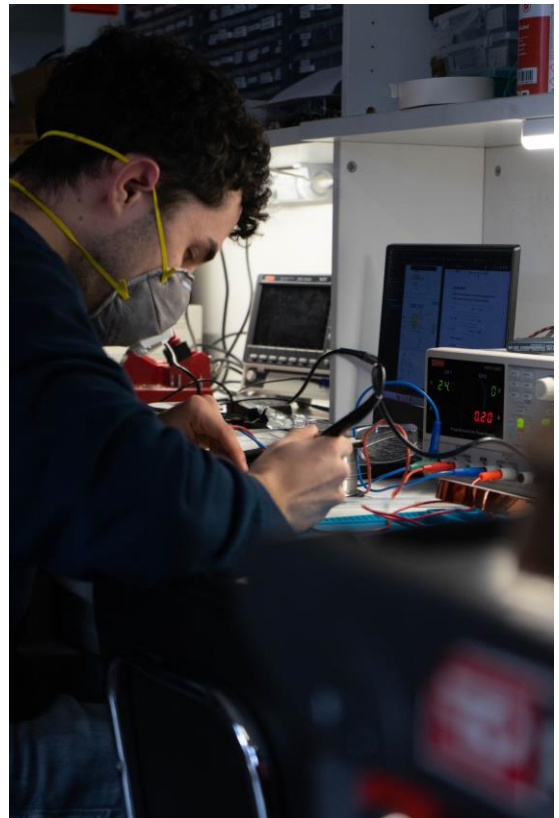
## FSB2023



En todo momento, la gente alrededor del coche, debe ser consciente del estado del tractive sistema (TS), para saber cuándo se puede trabajar en el coche o cuando hay que apartarse de él. Para ello consta de una luz que se enciende en verde en caso de que el TS esté apagado, pudiendo tocar el coche y en rojo parpadeante en caso de que esté encendido. De detectar estos estados, se encarga el TSAL\_logic, una placa que compara diversas informaciones que le llegan del coche, para concluir cual es el estado de la misma.

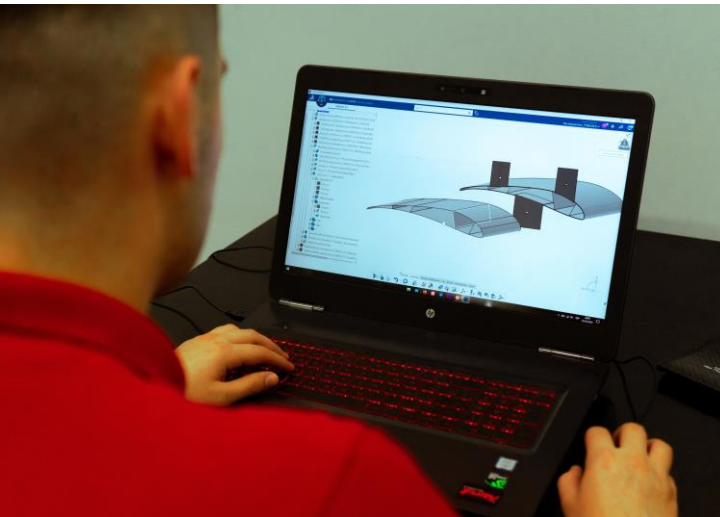
Para el diseño de esta placa, primero se debe estudiar las normativas de FSUK y FSS, debido a que nosotros participamos en estas competiciones, y ambas tiene requisitos deferentes para determinar cuando se debe encender en rojo. Tras la interpretación de la norma, nos pasamos al diseño de la lógica empleando una tabla de la verdad y testear nuestro circuito en Multisim. Si alguien se pregunta porque no hacemos esto por programación, es porque la normativa indica que no esta permitido. Una vez tenemos el circuito validado, pasaríamos al diseño de la placa física a través de Altium, un programa de diseño de PCB (Printed Circuit Board).

Habiendo diseñado nuestra placa, pasamos a la época de soldado y validación. Las placas llegan a nuestras oficinas y somos nosotros mismos los encargados de testearlas y validarlas, primero por separado, simulando las posibles entradas que tendría la placa y asegurándonos que las respuestas sean correctas, y una vez hecho esto implementándolo al coche y volviendo a testearla dentro de todo el sistema.



# Ala invertida

## FSB2023



El FSB2023 será una iteración importante del FSB2022, nuestro primer All Wheel Drive. El diseño del FSB2023 se basará en el anterior e intentará mejorar y corregir los errores que se dieron la temporada pasada.

Esta filosofía se verá aplicada en todos los apartados de vehículo. El paquete aerodinámico del FSB2023 tendrá algunas similitudes con el del FSB2022. El primer cambio que salta a la vista es el nuevo morro. Uno de los cambios de normativa este año nos obliga a reducir la altura del Impact Attenuator, una medida de seguridad colocada en el frontal del coche que esta diseñada para absorber impactos frontales. Al reducir la altura de este elemento del monoplaça, el morro ha tenido que rediseñarse.

Además del morro, otro de los apéndices aerodinámicos que ha tenido que cambiarse es el Fondo Plano. El año pasado hubo bastantes problemas en lo que respecta a la estructuralidad del mismo, y este año se ha decidido refabricarlo añadiendo unos soportes estructurales para una mayor estabilidad.

Para investigar nuevos métodos de fabricación, este año fabricaremos nuestras Alas Invertidas con un nuevo método de fabricación: El Flap Hueco. Anteriormente, todos nuestros apéndices aerodinámicos se fabricaban mediante un núcleo de espuma estructural. Debido a la cambiante disponibilidad de este material últimamente, se ha decidió investigar otros métodos de fabricación para no depender de un solo tipo de fabricación. De esta manera, las alas invertidas del FSB2023 serán los primeros flaps de fabricación hueca en la historia de FSB. Para dar rigidez a la pieza, en lugar de la espuma, cuenta con un rigidizador de carbono que dará rigidez a la pieza.

Del mismo modo, debido a diversos cambios en el monocasco necesarios por cambios de normativa o de disponibilidad de materiales, han debido ser rediseñados varios elementos más. Entre estos se incluyen los anclajes de los alerones delantero y trasero, ya que sus puntos de sujeción han cambiado y ha habido que cambiar la geometría para acomodarse a los nuevos puntos de anclaje.

# Reportaje Tecnalia

En esta ocasión tenemos el honor de entrevistar a uno de nuestros patrocinadores Platinum, Tecnalia.

# tecnalia

MEMBER OF BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

## ¿Qué es Tecnalia? ¿A qué se dedica?

Tecnalia es un centro Tecnológico (Privado, sin ánimo de lucro). Es el más grande de Euskadi y España, y nos dedicamos a desarrollar diferentes tecnologías en varias empresas a través de proyectos de I+D+i.

## Estáis involucrados en numerosos ámbitos ¿Cuáles destacaríais? ¿Por qué?

Son muchos los ámbitos de los que nos dedicamos, como: construcción, energía, salud, industria y movilidad. Destacaré Movilidad Sostenible porque es una las áreas de mayor interés actualmente, con un numero de proyectos y clientes.

## ¿Cómo enfocáis vuestros proyectos de cara a la sostenibilidad?

Tenemos muy presentes los objetivos, tanto a nivel nacional como europeo, de desarrollo sostenible, basado en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Apostamos por tecnologías orientadas a Cero emisiones y reducción de accidente en las vías.

## ¿Ha aumentado el porcentaje de mujeres trabajando en vuestro ámbito?

La verdad que poco. En el área de Movilidad seguimos siendo mayoritariamente hombres. Sin embargo, en el global de Tecnalia, la brecha es cada vez menor, llegando casi a un 43% de mujeres.

”La Movilidad Sostenible es una de las áreas de mayor interés.”



MEMBER OF BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE



### ¿Por qué decidisteis colaborar con Formula Student Bizkaia?

Porque proyectos como el vuestro desarrolla las capacidades de los estudiantes a un nivel diferente al de las aulas. Más parecido a los retos que os encontrareis en la industria. Nuestra experiencia con antiguos alumnos de Formula Student Bizkaia es muy buena.

“La clave está en la colaboración para llegar a objetivos comunes.”

### ¿Qué destacarías del proyecto?

Que permite desarrollar habilidades diferentes. Que lleva a otro nivel los conceptos aprendidos en las aulas. Que fomenta el espíritu de trabajar en equipo. Que las personas, alumnas y profesores, que están involucrados en el proyecto muestran una pasión por el trabajo. Entendéis que la clave está en la colaboración para llegar a los objetivos comunes.



## IZAR

IZAR CUTTING TOOLS SAL es una empresa de economía social que ofrece soluciones en el ámbito de las herramientas de corte para uso industrial. La empresa fue fundada en 1927, por lo que cuenta con una gran experiencia en su sector. Debido a esto, en 2016 se clasificó entre los 12 mejores proyectos empresariales de Bizkaia y en 2021 obtuvo el reconocimiento a la PYME del año de Bizkaia.

Gracias a IZAR, en Formula Student Bizkaia contamos con todas las herramientas necesarias (brocas, plaquitas, fresas...) para poder mecanizar. Además de ello, IZAR cuenta con un envío de gran rapidez y facilidad de trato.



## Curvatubo



Curvatubo 2000 es una empresa que nació como spin-off de la empresa familiar, para atender las necesidades de los clientes en el sector del tubo. Con el tiempo, la empresa ha ampliado las áreas en las que trabaja, además de las técnicas a utilizar, y con ello ha avanzado y mejorado en cuanto a calidad y servicio se refiere.

Actualmente los sectores en los que trabaja van desde la automoción y la aeronáutica, hasta la construcción o la energía eólica.

Curvatubo 2000 colabora con el proyecto Formula Student Bizkaia desde hace varias temporadas ya, teniendo en su página web un breve resumen del trabajo que realizaron en la temporada 2019. Su participación en el proyecto es de suma importancia, puesto que algunos elementos del monoplaza son realizados en parte por ellos, como por ejemplo el Main Hoop, elemento de seguridad estructural.





## QNV

QNV es una empresa fundada ya hace más de 25 años cuya sede reside en Barcelona, a pesar de tener sede aquí en Bilbao. Se encargan del desarrollo, montaje y distribución de varios sectores diferentes en los que destacan: ordenadores industriales, adquisición de datos, comunicación y visión industrial, IIOT-M2M y ROS2 Robots Autónomos.

Debido a este gran segmento de trabajo y a la experiencia que tienen en el sector, QNV se convierte en una empresa de gran ayuda para Formula Student Bizkaia y es por ello que desde el equipo estamos encantados de disponer de su colaboración y compromiso con nuestro proyecto.



## Gestamp



Gestamp es una empresa dedicada al diseño, desarrollo y fabricación de componentes metálicos para el automóvil. Con más de 20 años de historia y el objetivo de conseguir vehículos cada vez más seguros y ligeros, Gestamp está especializada en la creación de productos con un diseño innovador, reduciendo así en peso y costes.

Desde sus inicios como proveedor local de estampación, a su desarrollo con presencia en los principales centros de fabricación de automóviles, la empresa se caracteriza por la proximidad a sus clientes y continua innovación.

Un año más se unen a nuestro proyecto con la intención de colaborar y que la relación sea beneficiosa para ambas partes, facilitándonos sus servicios, así como la aportación monetaria que es de gran ayuda cada temporada para la fabricación de un nuevo monoplaça.



eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

BILBOKO  
INGENIARITZA  
ESKOLA  
ESCUELA  
DE INGENIERÍA  
DE BILBAO

