



“SIDRINO”

La tecnología previene accidentes
IES Peñamayor - Nava

ÍNDICE

Introducción	3
Motivación	3
Objetivos del proyecto	4
Descripción del proyecto	5
Fase 1: análisis del problema	5
Fase 2: búsqueda de soluciones y definición de una solución definitiva.....	5
Fase 3: Implementación de la solución	7
Resultados obtenidos	11
Líneas de trabajo futuras.....	12
Conclusiones	13

1. Introducción

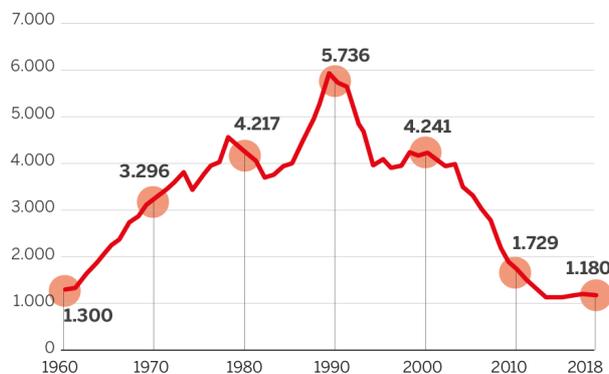
El IES Peñamayor de Nava se presenta a la edición de los premios "Impulso TIC 2019" en la categoría "Premio iTIC educación" con el proyecto "Sidrino", elaborado por un grupo de 6 alumnos de 4º de ESO en la materia de Tecnología. Con este proyecto se pretende demostrar cómo el pensamiento computacional, la programación y la tecnología en general son capaces de dar soluciones a cualquier problemática social y que por tanto están al servicio de la sociedad.

En particular, el proyecto lo hemos centrado en el fenómeno del alcoholismo, y en el alarmante número de víctimas de accidentes de tráfico que existe en nuestro país. A través de una metodología didáctica basada en el "Aprendizaje Basado en Proyectos" (ABP), que se trabaja de manera explícita en la materia de tecnología, se trabaja con el objetivo de desarrollar un proyecto que permita implementar un producto tecnológico capaz de resolver un problema.

2. Motivación

El año pasado murieron en las carreteras españolas más de un millar de personas, muchas de las cuales habían consumido más alcohol del permitido. A pesar de que en los últimos años se han tomado medidas muy efectivas para reducir el número de víctimas (legislación más estricta, carnet por puntos, campañas publicitarias...), las estadísticas muestran todavía unas cifras muy alarmantes: sólo en vías interurbanas fallecieron 1180 personas el año pasado.

NÚMERO DE FALLECIDOS EN VÍAS INTERURBANAS



POR TIPO DE ACCIDENTE

En 2018



Fuente: DGT. EL PAÍS

Fallecidos en accidentes de tráfico en 2018 en vías interurbanas

Nava, localidad donde nos encontramos, forma parte de la llamada Comarca de la Sidra, y es la cuna de la bebida más famosa en Asturias: la sidra. Se trata de una bebida típica, elaborada a partir de la manzana pero que contiene alcohol. Esta bebida goza de gran

aceptación en Asturias y es consumida por personas de prácticamente todas las edades.



El Festival de la Sidra de Nava, fiesta de interés turístico

Desde nuestro instituto, conscientes del grave problema que supone conducir bajo los efectos del alcohol, nos proponemos tomar conciencia del problema y ser parte de la solución. Y puesto que nos encontramos en la cuna de la sidra, hemos decidido buscar una solución que disminuya la cifra de víctimas debidas al consumo de alcohol, focalizándonos específicamente en la ingesta de sidra.

A través de la tecnología y el pensamiento computacional colaboramos en la mejora de la Sociedad tratando de disminuir las víctimas en accidentes de tráfico.

3. Objetivos del proyecto

Mediante este proyecto se busca el logro de los siguientes objetivos:

- 1) Concienciar a los jóvenes y a la sociedad en general de las consecuencias de beber alcohol y especialmente que es incompatible con la conducción.
- 2) Buscar una solución ante un problema social con ayuda de la tecnología, y ser conscientes de cómo las TIC están al servicio de la Sociedad.
- 3) Trabajar mediante el enfoque del aprendizaje basado en proyectos (ABP), que permite aprender haciendo, trabajando en grupos, aportando soluciones y llegando a un consenso. En general, desarrollar el espíritu de un trabajo en equipo.
- 4) Mejorar la competencia digital del alumnado mediante el manejo de herramientas informáticas para la resolución de tareas y para la investigación.
- 5) Aprender los fundamentos de la electrónica y los circuitos electrónicos.
- 6) Desarrollar el pensamiento computacional, aplicándolo en este caso a la resolución de un problema concreto.

4. Descripción del proyecto

El proyecto se ha desarrollado en las siguientes fases:

- 1) Análisis del problema.
- 2) Búsqueda de soluciones y definición de una solución definitiva.
- 3) Implementación de la solución.
- 4) Pruebas de funcionamiento y evaluación de los resultados.
- 5) Difusión.

4.1. Fase 1: análisis del problema

El objetivo de esta primera fase es analizar la problemática social a la que nos enfrentamos y plantear un primer esbozo de cuál sería la línea de trabajo, es decir, responder a la pregunta de dónde podemos actuar dentro de nuestras posibilidades.

En esta primera fase se busca concienciar de los efectos que tiene en la salud el consumo de alcohol, especialmente entre la gente joven, a corto y medio plazo. Para ello, buscamos estadísticas y noticias que nos ayudan a entender que el alcohol y el volante son totalmente incompatibles.

En el caso particular de la sidra, quizá porque es una bebida tradicional, no se asocia con el alcoholismo como otras bebidas como el vodka o el ron. Sin embargo, es una bebida de unos 5-6º de alcohol, y por tanto susceptible de dar positivo en un control de alcoholemia y, lo que es peor, probable causa de accidente de tráfico.

Debemos pensar en qué punto podemos actuar a través de la tecnología:

- Intervenir en la elaboración de la sidra no parece factible, ya que eliminando el alcohol obtendríamos otra bebida diferente (aunque ya existen variedades de sidra sin alcohol). Por tanto, el lugar de intervención tiene que ser posterior al de elaboración.
- El siguiente lugar a analizar es en el punto de venta. La legislación actual impide la venta de bebidas alcohólicas a menores, por lo que consideramos que no podemos aportar valor sobre este punto, siempre y cuando en los establecimientos se cumpla la normativa.
- Finalmente, nos encontramos en el punto de consumo: las sidrerías. Son el lugar habitual para consumir esta bebida. Socialmente además se consume en grupos, lo cual como veremos es un punto importante que determinará nuestro diseño del producto final. Este es el punto donde nos vemos más capacitados para intervenir por ser el más versátil.

Nuestro proyecto se diseñará para ser aplicado en el punto de consumo de alcohol: las sidrerías.

4.2. Fase 2: búsqueda de soluciones y definición de una solución definitiva

En esta fase, el grupo aporta ideas, las argumenta y las defiende ante del grupo, y así éste intenta llegar a una solución de consenso, que puede ser directamente una de las

que aportan los miembros del grupo, o bien una lluvia de ideas que permiten ir definiendo las características esenciales del producto.

De acuerdo al análisis previo, se pretende actuar en el punto de venta (habitualmente las sidrerías). Puesto que se trata de realizar un producto tecnológico, pondremos el foco en los escanciadores. Así, surge la idea de hacer un nuevo tipo de escanciador eléctrico "inteligente" y que mejore las prestaciones de los que ahora existen, todo ello tratando de evitar que se pongan al volante personas que hayan bebido más alcohol del permitido (en este caso, sidra). Se decide explorar esta idea, por ser muy original e innovadora.

Nos decantamos por fabricar un escanciador "inteligente", que antes de escanciar identifique al usuario: si es un conductor, sólo se les servirá un máximo de 2 "culinos".

Una vez que tenemos claro el punto donde desarrollar nuestro proyecto, el grupo plantea las siguientes ideas, con las que se construirá la solución final:

- a) Este escanciador debe ser inteligente, y tiene que permitir distinguir qué cliente es el que se va a beber el "culín". Imaginemos una situación, donde un grupo de amigos está de celebración en una sidrería a las afueras de una ciudad, a la que han acudido en coche. El escanciador debe tener la inteligencia necesaria como para decidir por voluntad propia si le sirve otro "culín" al cliente: si es el conductor, no debe beber y por tanto se limitará el número de "culinos" (por ejemplo, a 2). Por tanto, deberá llevar la cuenta de cuántos "culinos" ha servido a cada miembro del grupo.
- b) Para poder distinguir entre un cliente y otro existen diferentes soluciones de identificación. Como buscamos diseñar un escanciador a un precio asequible, la solución que en principio parece más económica y fiable son las tarjetas de identificación por RFID. Por tanto, se diseñará el sistema para que el escanciador se active mediante tarjetas. Así que a cada miembro del grupo se le dará una tarjeta distinta, que deberá acercar a un lector cuando desee beber. La tarjeta del conductor limitará el número de "culinos" que se podrán escanciar.
- c) Se pretende también que el usuario pueda seleccionar la cantidad de sidra que quiere que le sirvan (es decir, "culinos" más cortos o más largos). Para ello, utilizamos un potenciómetro de rosca.
- d) Puesto que el escanciador va a tener comportamientos distintos en función de quiénes quieran utilizarlo, es interesante instalarle una pantalla informativa para los usuarios. De las tecnologías que hay en el mercado, se decide incluir una pantalla OLED de 8".
- e) Debe idearse también un sistema que permita resetear el contador para entregárselo a un nuevo cliente, por ejemplo mediante un botón de "reset". Para evitar "trampas", ese botón sólo podrá activarlo el camarero. Se decide que éste tenga una tarjeta RFID especial, necesaria para resetear el escanciador. Por el perfil del trabajador, en lugar de una tarjeta se utilizará un llavero, que el camarero puede llevar consigo cómodamente.
- f) La "inteligencia" del escanciador reside en una tarjeta controladora, por ejemplo Arduino UNO. La electrónica necesaria debe alojarse en un compartimento al que el cliente no pueda tener acceso. Se decide ubicar la electrónica en un "altillo" en la parte superior del escanciador, al que se accede abriendo una tapa.
- g) Los materiales de fabricación han de ser ligeros. Se decide utilizar madera, puesto que es un material estéticamente apropiado para un escanciador, es ligero, económico y además tenemos herramientas para trabajar la madera de manera segura en el aula-taller.

- h) La botella se ubicará en la parte posterior del escanciador, que estará cerrado con una puerta con bisagras.

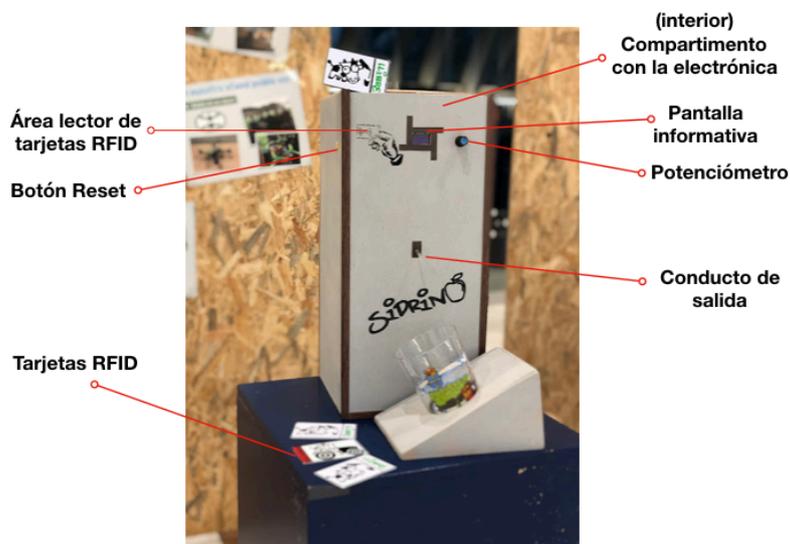
4.3. Fase 3: Implementación de la solución

Una vez definido cómo queremos que sea el escanciador, se fabricará un prototipo que demuestre su funcionamiento y la viabilidad de que podría ser fabricado a gran escala.

El prototipo se realiza en el aula-taller durante las clases de Tecnología (3 horas semanales), en un periodo de 2 meses. Dicho prototipo debe ser funcional, pero también económico: por ello, se buscarán siempre componentes electrónicos a un precio asequible e incluso elementos reciclados:

- Se utilizará la tarjeta controladora Arduino UNO, que es muy económica y que resulta sencillo aprender a programarla. Además, en la asignatura de Tecnología aprendemos y ponemos en práctica los conocimientos de electrónica y robótica gracias a esta tarjeta, por lo que el proyecto es la puesta en práctica de todos esos aprendizajes.
- Para impulsar la sidra se utilizará una bomba reutilizada de algún electrodoméstico. En este caso, se ha optado por utilizar la bomba de una cafetera de segunda mano.
- El soporte se fabricará con madera, un material disponible en el aula-taller y con el que estamos muy familiarizados.

En la imagen siguiente se puede ver el resultado final del prototipo (expuesto en la feria de Scratch Day Asturias 2019):



Prototipo final

Para realizar este prototipo hemos utilizado pegatinas de vinilo de elaboración propia. Se han diseñado utilizando el programa de diseño vectorial InkScape. En el Centro disponemos de una máquina cortadora de vinilos que, a partir de un archivo de imagen vectorial, realiza los cortes necesarios sobre un rollo de vinilos. Los hemos utilizado para decorar el escanciador con el logotipo, las tarjetas RFID y para señalar en el escanciador el área donde se deben acercar las tarjetas RFID para poder escanear.

Los componentes más importantes del proyecto son los siguientes:

- La tarjeta controladora Arduino, modelo UNO. Es una tarjeta que se adapta perfectamente a nuestras necesidades, el número de entradas y salidas que ofrece es suficiente para el número de dispositivos que pretendemos conectar y la cantidad de memoria y potencia del procesador también satisfacen con creces las necesidades del proyecto. Particularmente, y dado que esta tarjeta se basa en la filosofía del hardware libre, se ha adquirido una placa compatible con chip CH340, a un precio muy competitivo.
- Lector de tarjetas RFID, que utilizaremos para la identificación de las personas.
- Relé de 230 V. Puesto que el escanciador utilizará una bomba de una cafetera, será necesario alimentarla con corriente alterna de 230 V, por lo que dado que Arduino no permite trabajar con esos niveles de tensión, colocaremos un relé que será activado y desactivado mediante pequeñas señales enviadas por la tarjeta y que por tanto activará o desactivará la bomba.
- Potenciómetro. Permitirá regular la cantidad de sidra que se sirve en cada "culín".
- Pantalla informativa. Se pretende además dar información a los usuarios sobre el proceso de escanciado utilizando una pantalla, por ejemplo advirtiendo al usuario conductor de que ya no le está permitido beber más. Esta pantalla es de tipo OLED con un tamaño de 8".

Para implementar el programa hacemos previamente diagramas de flujo.

El programa principal se puede explicar mediante el siguiente diagrama de flujo. El sistema espera a que haya una tarjeta RFID cerca del lector. Cuando eso sucede, se pone en marcha un subproceso de gestión de usuarios, que se encarga de identificar la tarjeta y actuar en consecuencia.

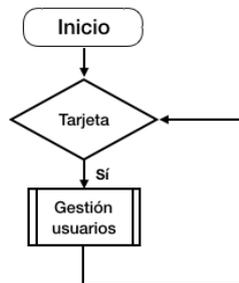


Diagrama de flujo del programa principal.

El subproceso de gestión de usuarios distingue en primer lugar al camarero de un cliente. Si es el camarero, el sistema muestra en pantalla el desglose de "culinos" de la mesa, y verifica si se ha pulsado el botón de reset. En caso afirmativo, se pone en marcha un subproceso para el reseteado del sistema.

Si se trata de un cliente, se pone en marcha un subproceso de identificación del cliente, cuyo objetivo es verificar si es el conductor el que quiere un "culín" o es otra persona.

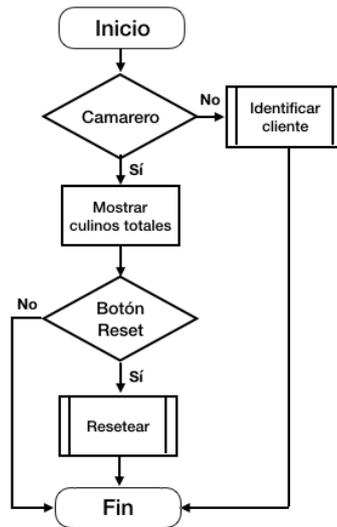


Diagrama de flujo del subproceso de gestión de usuarios

El subproceso de identificación del cliente verifica si el usuario es un conductor, en cuyo caso verifica que su cuenta personal es menor de 2 "culinos". Si es así, o si el usuario no es conductor, se pone en marcha el subproceso de escanciado.

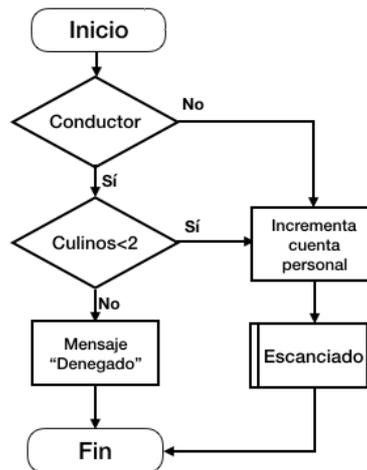


Diagrama de flujo del subproceso de identificación de cliente.

El subproceso de escanciado lee el potenciómetro para conocer la cantidad exacta de sidra que debe servir (en base a ese valor se asigna un determinado valor a una variable $t_{\text{escanciado}}$). Se pone en marcha la bomba enviando una señal al relé y la bomba permanece en funcionamiento hasta que transcurre el tiempo de escanciado definido antes.



Diagrama de flujo del subproceso de escanciado

Por último, el subproceso de reseteo pone a cero los contadores, mostrando un mensaje de advertencia en la pantalla informativa.



Diagrama de flujo del subproceso de reseteo.

Las tarjetas RFID se han comprado totalmente blancas para poder colocar pegatinas adhesivas que diferencian las tarjetas de los conductores (rojas) de las tarjetas de los acompañantes (verdes). Cada una de ellas vienen pregrabada con un código en hexadecimal único, que consideramos la "firma" de la tarjeta y que por tanto permiten identificar a la persona que quiere beber el "culín".

El sistema lleva la cuenta, de manera individual, de los "culinos" que ha servido a cada uno de los miembros del grupo. De esta manera, es capaz de limitar el número de culinos que sirve a los conductores (fijado en un máximo de 2).

El sistema incluye además un llavero con un "tag" de RFID en su interior para los camareros. Cuando el camarero acerca su llavero, en la pantalla aparece el número de "culinos" que se han servido (desglosado por cada usuario). Esto puede ser útil además si el negocio pretende cobrar a los usuarios por los "culinos" que han bebido, en lugar de cobrar por botellas.

La pantalla informativa muestra distintos mensajes en función de la situación:

- Cuando está escanciando muestra un mensaje informativo de que el "culín" se está sirviendo.
- Cuando el conductor intenta que le sirvan el tercer "culín", aparece un mensaje de error en la pantalla.
- Cuando el camarero acerca su llavero, indica el número de "culinos" servidos (desglosado por cada usuario).
- Cuando el camarero además pulsa el botón de reseteo, aparece un mensaje que indica que la información se está borrando.

En las imágenes siguientes se pueden ver con mayor detalle estas pantallas.

La programación de la tarjeta Arduino requiere profundizar más en el manejo de ciertos componentes electrónicos que no son "estándar" en los kit de iniciación, como el lector de tarjetas RFID o la pantalla informativa OLED. Para ello, se ha realizado una investigación en Internet para conocer las librerías que son necesarias para el manejo de estos dispositivos, así como su funcionamiento.

Para estos componentes, se ha optado por realizar pequeños programas de prueba muy elementales que nos permiten familiarizarnos con el componente, antes de integrarlo en el proyecto final. El diseño es modular y permite ir completándolo de manera progresiva.

5. Resultados obtenidos

Hemos conseguido fabricar el prototipo de un escanciador totalmente funcional, al que hemos dotado de nuevas funcionalidades que no existen actualmente en el mercado:

- Los usuarios deben declarar si son conductores o no.
- Se incluye una pantalla informativa con mensajes para el usuario.
- Se puede regular la cantidad de sidra que se escancia en cada "culín" ("culinos" más largos o más cortos, al gusto).

El escanciador se presentó en el Centro a otros profesores y compañeros y gozó de un gran interés y un gran respaldo.

En el mes de mayo fuimos invitados a participar en el Scratch Day Asturias 2019, que se celebró el sábado día 11 en el Palacio de Congresos de Oviedo. Dicha jornada consistió en la celebración de una feria en la que diversos centros educativos mostraron de qué manera integran la programación y el pensamiento computacional en las aulas. Los centros de primaria mostraron proyectos realizados con Scratch y pequeños juguetes comerciales. Los centros de secundaria fuimos invitados para mostrar "qué hay más allá".

Nuestro stand, "Así trabajamos la programación en Nava" mostró diversos proyectos que reflejan cómo integramos la programación y el pensamiento computacional en el aula en las materias de tecnología en ESO y bachillerato.

Entre ellas, destacó especialmente "Sidrino", nuestro escanciador inteligente, y gran parte del público asistente a la feria se acercó para ver una demostración en directo de

cómo funcionaba el escanciador. Por la temática y su originalidad, resultó ser uno de los productos más originales e innovadores de la feria.



Nuestro stand en el Scratch Day Asturias 2019. A la derecha, "Sidrino".

6. Líneas de trabajo futuras

El proyecto del escanciador Sidrino pretendemos que sea un proyecto "vivo", que evolucione a medida que los alumnos que lo crearon avanzan de curso, adquieren mayores destrezas y observan el problema con mayor madurez. También porque una mayor práctica en el diseño de los algoritmos les hace mejorar el código fuente e incluso ampliar sus posibilidades. De esta manera, podremos mejorar el escanciador actual haciendo nuevas versiones mejoradas.

En este sentido, se tienen previstas las siguientes modificaciones para posteriores versiones de Sidrino:

- Implementar una versión sin cable de alimentación, que utilice una batería en lugar de tener que tenerlo enchufado a la red eléctrica. Esto permitiría utilizar el escanciador en zonas de consumo donde no se dispone de enchufes. Para ello, será necesario cambiar la bomba y utilizar una de corriente continua de menor potencia.
- Dotar a Sidrino de un sensor que le permita saber si tiene un vaso colocado en la posición correcta antes de escanciar el "culín".
- Incluir algún sistema que permita detectar cuándo la botella está vacía para avisar al camarero.

- Poder manejarlo utilizando un Smartphone, donde además quedaría reflejado el número de "culinos" consumidos, el coste de las consumiciones, etc.

7. Conclusiones

Gracias a este proyecto se ha conseguido dar visibilidad a un problema que nos afecta de manera muy directa: los accidentes de tráfico en los que el alcohol es la principal causa. Son muchos los conductores que, sin ser conscientes del peligro que entraña conducir bajo los efectos del alcohol, o simplemente porque consideran que están en plenas facultades, se suben a un vehículo poniendo en peligro su vida y la de los demás.

En nuestro Centro hemos querido buscar una solución a este problema, solución que de ponerse en práctica podría llegar a salvar vidas. Esa solución ha sido tecnológica, utilizando el pensamiento computacional y la programación como herramientas para desarrollar el producto.

"Sidrino" es un escanciador único en el mercado. Es cierto que existen escanciadores eléctricos, también algunos que se activan con tarjetas, pero ninguno que permita identificar al conductor de un vehículo impidiéndole beber. La solución se ha basado en Arduino, una tarjeta controladora muy extendida, de hardware libre y muy económica y fácil de programar.

Este proyecto pretende seguir vivo en el tiempo, y al alumnado le ha aportado un "feedback" muy importante. Por una parte, el grupo ha imaginado una serie de mejoras, además de recoger los comentarios o ideas de compañeros y profesorado del Centro, o del público asistente a la feria de Scratch Day.

Estas son las conclusiones que podemos extraer del proyecto:

- Gracias al proyecto se ha puesto nuevamente el foco ante el problema del consumo del alcohol, removiendo conciencias entre los alumnos del instituto.
- Hemos trabajado en grupo, con un muy buen ambiente de trabajo, mostrando tolerancia y respeto a las ideas y opiniones de los demás.
- Hemos podido poner en práctica los conocimientos de electricidad y electrónica que hemos visto en las clases de tecnología.
- Hemos mejorado nuestras destrezas en el manejo del ordenador como herramienta de consulta e investigación. También en el manejo de software específico para el diseño vectorial para la elaboración de las pegatinas de vinilo.
- Hemos mejorado también nuestra capacidad de pensamiento computacional.
- Hemos descubierto que gracias a la programación podemos ayudar a construir una sociedad mejor.

8. Para saber más

El departamento de Tecnología del IES Peñamayor de Nava tiene un canal de YouTube donde se pueden ver vídeos relacionados con el escanciador Sidrino.

[Ver vídeo demostración](#)

También disponemos de una página web donde se puede ver fotos de la feria Scratch Day Asturias 2019.

[Ir al álbum de fotos.](#)

9. Participantes

Este proyecto ha sido realizado por los alumnos de tecnología de 4º de ESO del IES Peñamayor de Nava del curso 2018/2019 (David, Daniel, Pelayo, Rafael, Nahuel y Mario), tutelados por el profesor de tecnología D. Iván Fernández Huerta.