

Proxecto de innovación. Convocatoria 2015. Memoria final.

Título do proxecto	Desenrolo do proceso de adaptación dunha motorización de gasolina para o funcionamento con hidróxeno
Coordinador/a	José Antonio Barros Folgueira
Centro educativo	IES Castro Da Uz

Proxecto de innovación premiado na resolución do 6 de abril de 2015 da Dirección Xeral de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa pola que se conceden os premios para o desenvolvemento de proxectos de innovación tecnolóxica ou científica e proxectos de innovación didáctica no ámbito da Formación Profesional en centros públicos dependentes da Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria (Resolución do 24 de novembro de 2014).

Índice

- Xustificación
- Participantes
- Obxectivos
- Actividades realizadas
- Avaliación final: Cumprimento do plan de avaliación.
- Conclusións. Valoración global do proxecto e previsións de futuro.
- Memoria de xustificación económica.

Memoria xustificativa

Historia do proxecto. Xustificación

A crecente obriga a reducir a cantidade de CO₂ emitido a atmósfera como única vía para estabilizar e mitigar o cambio climático, a necesidade de non depender dos combustibles fósiles (polo menos na medida en que o estamos a facer), o fenómeno finito destes últimos ou fenómenos xeolóxicos como o do Peak Oil, lévanos a coincidir coa I.E.A (Axencia Internacional da Enerxía). Esta recomenda a os estados a procura de recursos alternativos e maioritariamente limpos se non a curto sí a medio prazo.

Enerxías limpas xa existen a día de hoxe, pero ¿cómo trasladar éstas a sectores como por exemplo o do transporte e automoción en xeral?. ¿Cómo facelo sen que repercuta en gran medida tanto no económico coma no mediambiente? Son preguntas éstas, que teñen dependendo en que ámbitos se fagan, respostas dispares.

Ate o de agora a mobilidade non se concibe sen o uso dun combustible fósil con todo o que isto conleva (recursos finitos, contaminación, etc). O futuro que a curto prazo se presenta pasa por a forte mellora da eficiencia, substitución progresiva dos derivados do petróleo por combustibles de baixo contido en carbono ou mesmo a non utilización dun combustible como tal, se non unha enerxía producida con anterioridade, almacenada en algún sistema acumulador e consumida in situ.

Dende o grupo que formamos, non creemos que haxa unha sóa alternativa como tal. Creemos que existen moitas outras que non están a se desenroladas nin por a comunidade científica nin pola propia industria, e pensamos que poden ser viables cecais mínimo coma calquera outra.

Unha das alternativas que contemplamos como viables a curto prazo é a utilización do hidrógeno como sustituto dos hidrocarburos. A diferente de outros combustibles alternativos como o GLP, o GNC, os bioetanoles, o biodiesel ou mesmo os combustibles convencionais, a contaminación que produce o seu uso é practicamente nula ou o que é o mesmo, cero emisión contaminantes.

Por contra o hidróxeno, non é un combustible o uso, se non máis ben un combustible de transición. Inda que é un elemento químico moi abundante na superficie terrestre, a maior parte del encóntrase formando parte doutros compostos químicos como por exemplo os hidrocarburos ou a auga. Isto quere decir que primeiro necesitamos unha materia prima e logo para xeralo unha cantidade determinada de enerxía. Pero sempre e cando a materia prima sexa a auga e a enerxía necesaria para facer a electrólise proveña de enerxías limpas e renovables o círculo céntrase facendo que a cadea de uso sexa máis que respectable co medioambiente.

Resumindo, o propósito deste proxecto foi a transformación dunha motorización de combustión interna para traballar indistintamente tanto con combustible convencional coma con hidrógeno (producido de forma limpa por medio de enerxías renovables), e corroborar así a viabilidade tanto no económico como no medioambiental.

Relación de participantes

- José Antonio Barros Folgueira - Coordinador do proxecto-
- Óscar Logilde Iglesia
- Juan Carlos Dorado Herbón
- José Luis Fernández Rodríguez
- Ester Rodríguez Rodríguez
- Marco Antonio López Riveira
- José Ocampo Otero
- Juan José López Pernas
- Pablo Quintela Sotelo
- Manuel Cancelas López
- Guadalupe López Rodríguez
- Oscar Pita Corral

Obxectivos

- 1.- Realizar a adaptación dunha motorización de gasolina para o funcionamento con hidróxeno utilizando para iso a axuda dun sistema de xestión electrónica de control.
- 2.- Estudo da solución máis viable tanto na produción de hidróxeno como no almacenaxe.
- 3.- Creación dun protocolo de seguridade tanto na manipulación deste gas como nos elementos que compoñen o novo sistema de inxección.

Actividades realizadas.

- Mecanizado e construción do sistema de admisión-inxección para aloxar as novas válvulas insufladoras de hidrógeno e componentes necesarios para o seu funcionamento.
- Instalación dos sistemas de seguridade que fan posible traballar con garantías facendo desta adaptación un sistema completamente estable contra erros ou malas manipulacións.
- Construción e programación do sistema electrónico de control que xestiona o novo sistema de inxección de gas mais o antigo sistema de inxección a gasolina. Este sistema o mesmo tempo funciona como un sistema de adquisición de datos con saída destes a unha interface tipo tableta.
- Construción dun sistema de almacenaxe de hidróxeno utilizando contedores homologados pa tal fin.
- Estudo dos caudales consumidos e dos niveles de contaminación aroxados durante o funcionamento do motor.

Avaliación final: Cumprimento do plan de avaliación. Valoración mediante os indicadores establecidos.

A realización do proxecto e tendo en conta a planificación inicial sufriu un cambio de rumbo respecto os primeiros meses de execución. Detectouse unha planificación errónea na fabricación do prototipo. Nun principio pensouse nunha motorización estática, esta facilitaba a fabricación pero impedía realizar unhas probas reais concluíntes o que levou a realizar o prototipo nun vehículo completo.

Resultados	Avaliación	Indicadores
-Adaptación e fabricación do prototipo con documentación técnica e conxicionado eléctrico. -Montaxe de todos electrónicos de xestión.	-Nas reunións planificadas no centro coordinador, compróbarase o nivel de execución das tarefas asignadas a cada centro participante.	-Principio de xullo Execución dun 60%
-Programación electrónica e posta en marcha do prototipo.	-Nas reunións planificadas no centro coordinador, compróbarase o nivel de execución das tarefas asignadas a cada centro participante.	-Principios de Outubro Execución do 90% Documentación 70%
-Axustes e posta a punto. -Primeiras conclusións.	-Nas reunións planificadas no centro coordinador, compróbarase o nivel de execución das tarefas asignadas a cada centro participante.	-Finais de novembro Execución do 100% Documentación 85% Conclusións 40%
-Últimas probas, controis axustes e conclusións finais. -Estudo de rendementos, consumos mais emisións.	-Nas reunións planificadas no centro coordinador e probas en circuito cerrado, comprobarase o nivel de execución das tarefas asignadas a cada centro participante.	-Finais de decembro Execución do 100% Documentación 95% Conclusións 95%
Probas en circuito cerrado	Última reunión de clausura do proxecto.	-Finais de Xaneiro 2016 Execución do 100% Documentación 100% Conclusións 100%

Conclusións. Valoración global do proxecto e previsións de futuro.

O deseño e configuración construtiva deste tipo de motor é basicamente o mesmo que o dun motor de gasolina, é dicir, é un motor que segue o ciclo Otto, tanto nos seus elementos estáticos (bloque, culata e colectores) como nos seus elementos dinámicos (cigüeñal, bielas, pistones e válvulas).

As especiais características que presenta o hidróxeno como combustible permite un rendemento volumétrico máximo nestes motores, debido ao seu elevado octanaxe (130 RON) e optima combustión controlada, xenerando uns gases de escape non contaminantes para a contorna ambiental.

Neste sentido, mediante unha pequena adaptación destes motores e unha xestión controlada da combustión pódese obter un motor de hidróxeno cun rendemento enerxético similar ou superior en prestacións ao motor convencional de gasolina sendo ademais altamente ecolóxico.

Por todo isto as conclusións pódense definir como vantaxes e desvantaxes.

Vantaxes:

- Os motores de combustión interna con hidróxeno benefíciáanse dunha tecnoloxía familiar, facéndoo máis fácil a súa adaptación. □
- Os vehículos que utilizen os motores de combustión de hidróxeno non teñen por que basearse unicamente en hidróxeno, poden actuar como híbridos. As fontes de combustible pódense alternar mediante o uso dun interruptor.
- Aínda que estes deseños son moi innovadores, vémolos como un modelo de transición ata que as celas de combustible sexan máis baratas e máis convencionais.
- Por último, os motores de hidróxeno son moito mellores para o medio ambiente que os seus homólogos de gasolina, o cal reduce significativamente o smog e outros contaminantes.

Desvantaxes:

- Como non é un combustible primario entón incórrese nun gasto para a súa obtención, é dicir, non existen xacementos de hidróxeno, só existen cantidades mínimas ou trazas de dito gas na natureza. Entón para a súa obtención débese recorrer ao uso de calor ou de electricidade xerados por outra fonte de enerxía, solar, eólica, ..., procesos que consomen enerxía. É o que se chama un vector enerxético ou un combustible de transición.
- Require de sistemas de almacenamento custosos e aínda pouco desenvolvidos.
- O seu almacenamento en depósitos a alta presión e ao ser o hidróxeno moi inflamable e de chama invisible, pode chegar a ser perigoso. O noso criterio é que tampouco é máis perigoso que o glp ou o gnc mesmo pensamos que é menor o risco se a manipulación é a correcta.
- O seu almacenamento a temperatura ambiente é excesivamente voluminoso e para conseguir unha respectable densidade enerxética

faise necesario comprimilo a moi altas presións (sempre por debaixo de 1000 bar) ou crionizalo a $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$ (licuefacción do hidróxeno), todo esto leva un alto consumo de enerxía.

- Elevado prezo do hidróxeno producido por electrólisis da auga. Actualmente é máis barato produci-lo mediante combustibles fósiles que mediante electrolisis. A maioría do hidróxeno que se consume é un reformado do gas natural.
- A produción dalgúns compoñentes, ao non efectuarse a gran escala, implica un custo elevado. Estímamos que un coche con tecnoloxía de hidróxeno custaría un 20% máis que un de gasolina ou diesel con prestacións similares.
- Ao tratarse dunha tecnoloxía en desenvolvemento e non contar aínda cunha demanda, o seu prezo non pode, hoxe en día, competir co das tecnoloxías convencionais. É de esperar que, conforme a demanda increméntese, os prezos reduciranse.

Memoria de xustificación económica

Gastos xerais do proxecto

LIBRO MAYOR

Empresa 16 IES CASTRO DA UZ 2015

Fecha 29-03-16

Condiciones SUBCUENTAS : 70030 / 70030; PERIODO : 13-01-15 / 31-12-15 (Euros)

ASIEN. FECHA	P/C DOCUMENTO	CONTRAPART.	CONCEPTO	DPT. PROYE. SEGMENTOS	DEBE	HABER	SALDO
70030 Proxecto innovación tecnolóxica							
172	27-05-15		INGRESO PROXECTO HIDROX		0,00	22.784,54	=22.784,54
194	08-06-15	57200	DESGUACES VILABELLA		2.069,10	0,00	=20.715,44
212	09-06-15	57200	LPG SHOP 138.04GBP		198,67	0,00	=20.516,77
275	23-07-15	57200	ELECTRICIDAD ELICIO		43,00	0,00	=20.473,77
293	23-07-15	57200	ELECTROSON GALICIA		6,06	0,00	=20.467,71
352	22-10-15	57200	TALLERES DOVAL		75,02	0,00	=20.392,69
374	11-12-15	57200	INGRESO IES FENE		605,00	0,00	=19.787,69
375	11-12-15	57200	INGRESO IES FENE		605,00	0,00	=19.182,69
376	11-12-15	57200	INGRESO IES FENE		1.249,07	0,00	=17.933,62
377	11-12-15	57200	INGRESO IES LOIS PEÑA NOV		3.000,00	0,00	=14.933,62
383	15-12-15	57200	LPG SHOP		565,86	0,00	=14.367,76
438	15-12-15	57200	VAGALUME AUDIVISUAL		1.000,00	0,00	=13.367,76
444	16-12-15	57200	INGRESO A IES MARIA SARMI		2.899,50	0,00	=10.468,26
445	16-12-15	57200	INGRESO A IES LOIS PEÑA N		3.045,00	0,00	=7.423,26
446	16-12-15	57200	INGRESO A IES FENE		5.400,50	0,00	=2.022,76
448	18-12-15	57200	RESTAURANTE CASTRO		520,00	0,00	=1.502,76
452	18-12-15	57200	RECAMBIO FRAIN		1.500,75	0,00	=0,00
453	22-12-15	57200	ELECTROSON GALICIA S.A.		18,67	0,00	=16,66
518	31-12-15	30004	ABSORBER DIFE PROXECTO		0,00	16,66	=0,00
T O T A L S U B C U E N T A					22.801,20	22.801,20	0,00

Xustificación de gastos individuais de cada centro



Premios para o desenvolvemento de proxectos de innovación no ámbito da FP en centros públicos dependentes da CCEOU (Resolución)

XUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

DESENVOLVEMENTO DO PROCESO DE ADAPTACIÓN DUNHA MOTORIZACIÓN DE GASOLINA PARA O FUNCIONAMENTO A HIDRÓXENO

Nº ORDE DO XUSTIFICANTE	CONCEPTO DO GASTO	PROVEDOR	CIF/NIF PROVEDOR	TIPO DE XUSTIFICANTE DE GASTO	Nº DE FACTURA	DATA DA FACTURA	IMPORTE (A)
194	Vehículo	Desguaces Vilabella	B-15275639	Inventariable	566-15	26/05/2015	2.069,10 €
212	Inxectores	LPG Shop	8451751	Inventariable	106783	30/05/2015	198,67 €
275	Consumibles	Electricidad Elicio Gómez S.L.	B-70131545	Consumible	2015/389	30/05/2015	43,00 €
293	Consumibles	Electrosón Galicia S.A.	A-36634749	Consumible	15/05642	30/06/2015	6,06 €
352	Chapas	Talleres Doval	B-27101641	Consumible	493	15/10/2015	75,02 €
383	Inxectores	LPG Shop	8451751	Inventariable	110164	24/11/2015	565,86 €
438	Video	Vagalume	B-27450303	Difusión	23/15	11/12/2015	1.000,00 €
448	Comidas	Restaurante O Castro	J-27436450	Dietas	A/19	15/12/2015	520,00 €
452	Repuestos	Recambios Frain	B-27149244	Consumible	705639	17/12/2015	1.500,75 €
453	Interruptores	Electrosón Galicia S.A.	A-36634749	Consumible	15/11699	18/12/2015	18,67 €

Total 5.997,13 €

En As Pontes, a 29 de marzo de 2016

(Sinatura do director e selo do centro)



Asdo: José Antonio López Castro
Director do I.E.S. Castro da Uz (CIF Q-6555630-J)





Premios para o desenvolvemento de proxectos de innovación no ámbito da FP en centros públicos dependentes da CCEOU

XUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Desenvolvemento do proceso de adaptación dunha motorización de gasolina para o funcionamento a Hidróxeno

Nº ORDE DO XUSTIFICANTE ANTE	CONCEPTO DO GASTO	PROVEDOR	CIF/NIF PROVEDOR	TIPO DE XUSTIFICANTE DE GASTO	Nº DE FACTURA	DATA DA FACTURA	IMPORTE (A)
1	Centralita e instalacion	Javier Ramos Grille	44828561C	Inventariable	2933	25/06/2015	1.249,07 €
2	Traslado vehiculo	Grúas Rodolfo	B27162239	Funxible	1,810/15	16/11/2015	605,00 €
3	Aluguer instalacions	PTC	B-15724685	Funxible	229/2015	18/11/2015	605,00 €
4	Unidades Control	David Neira Sánchez	29186473W	Inventariable	Tel/74	17/12/2015	3.610,52 €
5	Brocas, discos, electrodos	Herramientas Ferpa	B-27199900	Funxible	2582/15	17/12/2015	774,50 €
6	Combustible	Area de Servicio Vilar do Colo S.L.	B-15896608	Funxible	274890	18/12/2015	25,00 €
7	Sondas lambda	Ballic Merchant Limited	7223412	Inventariable	411	26/11/2015	996,00 €

Total	7.865,09 €
--------------	-------------------

Total ingresado

7859,07

En Fene a 30. de marzo.de 2016

(Sinatura do director e selo do centro)

María Nogareda
Asdo: María Nogareda Marzoa
Directora do IES de Fene CIF: Q1500268F)





Premios para o desenvolvemento de proxectos de innovación no ámbito da FP en centros públicos dependentes da CCEOU
(Resolución)

XUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

DESENVOLVEMENTO DO PROCESO DE ADAPTACIÓN DUNHA MOTORIZACIÓN DE GASOLINA PARA O FUNCIONAMENTO A HIDRÓXENO

Nº ORDE DO XUSTIFICANTE	CONCEPTO DO GASTO	PROVEDOR	CIF/NIF PROVEDOR	TIPO DE XUSTIFICANTE DE GASTO	Nº DE FACTURA	DATA DA FACTURA	IMPORTE (A)
1	Contrato aluguer botellas 1 ano B10 B13	The Linde Group	A-08007262	Funxible	2 951 987	31.05.2015	36,30 €
2	Hidróxeno 5.0 - 1,8 M3 ARD por botella	The Linde Group	A-08007262	Funxible	2 951 371	31.05.2015	119,79 €
3	Material Electrónico	Electrosón Galicia S.A.	A - 36634749	Funxible	15/05378	17.06.2015	20,59 €
4	Portes	MRW		Funxible	A00008723	30.09.2015	11,99 €
5	Tablet	STAR CENTER LUGO	B - 27108612	Inventariable	LUN8159	23.10.2015	234,60 €
6	Mecanizar pezas	Mecanizados UNIÓN Norte S.L.	ESB27360130	Funxible	2948	11.11.2015	1.202,74 €
7	Material eléctrico	Recambios FRAIN	B - 27149244	Funxible	D- 259.978	15.11.2015	135,33 €
8	Vinilos	RM RÓTULOS	33326372Q	Funxible	172	18.11.2015	530,78 €
9	Soporte	STAR CENTER LUGO	B - 27108612	Funxible	LUN9544	25.11.2015	21,90 €
10	Plegar chapas soporte botellas hidróxeno	JESÚS GARCÍA RODRÍGUEZ	33823238J	Funxible	A/ 2321	27.11.2015	52,03 €
11	Hidróxeno 5.0 - 1,8 M3 ARD por botella Contrato 1 ano B10 B13	The Linde Group	A-08007262	Funxible	5 834 501	30.11.2015	1.210,01 €
12	Material limpeza	Recambios FRAIN	B - 27149244	Funxible	D- 261.110	30.11.2015	291,14 €
13	Material eléctrico	AUTO CELTA S.L.U.	B - 27149129	Funxible	N6823/2015	01.12.2015	234,98 €
14	Aluguer	N@UTA	76.414.573-V	Funxible	2015004062	03.12.2015	1.120,00 €
15	Alternador de Ford Puma	HORACIO automociones	76408454Q	Funxible	A 201400600	04.12.2015	48,40 €
16	Transporte	AUTOS LOZANO S.L.	B - 27105741	Funxible	99	16.12.2015	774,50 €

Total 6.045,08 €

En Vilalba, a 23 de decembro de 2015

(Sinatura do director e selo do centro)

Asdo: Emilio Siliva Otero

Director do IES Lois Peña Novo CIF Q7755232A





Premios para o desenvolvemento de proxectos de innovación no ámbito da FP en centros públicos dependentes da CCEOU (Resolución)

XUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Título do proxecto							
Desenrollo do proceso de adaptación dunha motorización de gasolina para o funcionamento con hidróxeno							
Nº ORDE DO XUSTIFICANTE	CONCEPTO DO GASTO	PROVEDOR	CIF/NIF PROVEDOR	TIPO DE XUSTIFICANTE DE GASTO	Nº DE FACTURA	DATA DA FACTURA	IMPORTE (A)
1	RACORERIA INOX	INOXGAR S.L.	B27281005	FUNXIBLE	F 697 - 15	31 10 15	51,95 €
2	RACORERIA INOX	INOXGAR S.L.	B27281005	FUNXIBLE	F 791 - 15	30 11 15	69,47 €
3	ALUGUER VEHICULO	SERVILUGO S.L.	B27121540	FUNXIBLE	0627 - 15	01 12 15	550,00 €
4	MANORE DUCTORES	FERPA S.L.	B27199900	INVENTARIA BLE	2488 - 15	11 12 15	693,34 €
5	ESTANCIA	HOTEL BED4U	B31881469	FUNXIBLE	37A150112 73	14 12 15	330,00 €
6	MENUS	ASADOR OLAVERRI S.L.	B31541931	FUNXIBLE	28558	16 12 15	473,00 €
7	TUBO INOX ELECTRO DO INOX	ANDRES VIZOSO	A-27024504	FUNXIBLE	A1-152633	16 12 15	249,73
8	REGULADORES	FERPA S.L.	B27199900	INVENTARIA BLE	2581 - 15	17 12 15	482,02 €
Total							2.899,51 €

En Viveiro, a 18 de Decembro de 2015

(Sinatura do director e selo do centro)

Asdo: Juan José Pardo Gato



Director do IES Maria Sarmiento de Viveiro (CIF Q-7755218-J)

