

## **Proyecto “AIR-BRIDGE. Development, validation and transfer to market of a prototype of air-bridge for surface transport vehicles” del Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE)**

Coste elegible 624.866,58 euros  
% cofinanciación 50%

### **Presentación del proyecto ([vídeo de presentación](#))**

El despliegue rápido de puentes es una de las soluciones más rápidas y eficaces para la restauración de las comunicaciones terrestres en el caso de daños en carreteras e infraestructuras debidos a desastres naturales y otros eventos azarosos extraordinarios.

En el marco del proyecto AIRBRIDGE del programa Provat de la institución CERCA de la Secretaría de Universitats i Recerca de la Generalitat de Catalunya, el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE, [www.cimne.com](http://www.cimne.com)), en colaboración con la empresa BuildAir con gran experiencia en la fabricación de estructuras neumáticas ([www.buildair.com](http://www.buildair.com)), diseñó, fabricó y probó a lo largo de 2012 y 2013 un prototipo de un puente ligero, modular y portátil de dos vigas (denominado Airbridge) de 14m.

El puente Airbridge utiliza vigas de material polímero hinchadas por aire a presión moderadamente baja (unos 100 mbar) como el principal miembro estructural a flexión. Un tablero de material compuesto trabajando a compresión se conecta firmemente a la parte superior de las vigas y un cable inferior conecta los dos extremos de la viga, absorbiendo las tracciones. La alta capacidad de carga del puente la proporciona la combinación sinérgica de la viga hinchable (que actúa como un transmisor de las cargas a lo largo del canto de la viga), el cable inferior que actúa como elemento de tracción y el tablero que trabaja a compresión.

El prototipo de puente Airbridge de dos vigas y 14 resistió 20 Tn de carga útil.

El puente Airbridge, ligero, resistente y fácil de construir, es una solución ideal para emergencias y misiones humanitarias.

En las siguientes figuras se muestran imágenes de la construcción y prueba del prototipo de puente Airbridge desarrollado en el mencionado proyecto del programa PROVAT.



Construcción y ensayo del puente Airbridge de 14 m de largo de dos vigas. Barcelona, Marzo 2014.

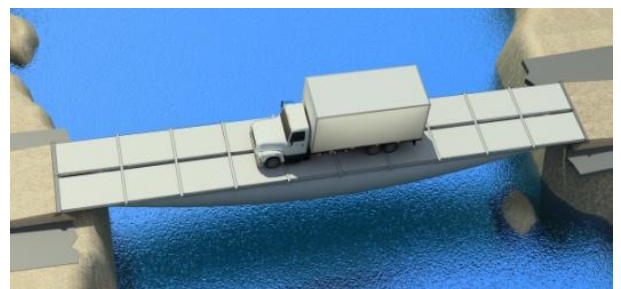


Ensayo del prototipo de puente Airbridge de 14m en el mercado del Born (Barcelona 28 Abril, 2014).

Esta exitosa Prueba de Concepto, financiada por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), ayudó también a identificar las principales deficiencias del prototipo de puente Airbridge y planificar así nuevas versiones mejoradas del puente.

El puente Airbridge de 14 m está actualmente en fase de mejora por parte de las empresas BuildAir y Pneumatic Structures Technologies S.L. (PSTECH, [www.ps-technologies.com/](http://www.ps-technologies.com/)), una empresa de base tecnológica creada en 2015 por iniciativa de CIMNE y Buildair. El proyecto de mejora se lleva a cabo en colaboración con CIMNE en el marco de un proyecto de I+D financiado por el CDTI.

Este consorcio está también proyectando un puente AirBridge de 24 m de longitud, que resistirá cargas de tráfico de hasta 30 T. En las figuras siguientes se muestran imágenes del futuro puente AirBridge de 24 m





Representación virtual del futuro puente Airbridge con dos vigas hinchables de 24m.

El puente Airbridge acelerará la restauración del tráfico viario en zonas bajo escenarios de riesgo en los que sea necesaria una solución rápida y fiable para el traslado de personas a zonas seguras, y para mantener el flujo de ciudadanos y bienes. También será útil como puente temporal en lugares que requieran una rápida restauración del transporte por carretera debido a accidentes, a trabajos de reparación de la infraestructura vial o a desvíos del tráfico por otras razones.

La característica modular del puente Airbridge permitirá construir y comercializar puentes modulares de luces que pueden variar entre 8 y 40 m, cubriendo así los requisitos estándar para emergencias en el transporte por carretera.

El puente Airbridge cumple con los requisitos para el diseño de puentes tales como los Eurocódigos 2, 3 y 4 para el hormigón, acero y puentes mixtos ([eurocodes.jrc.ec.europa.eu](http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu)) y los estándares de la Administración Federal de Autopistas de los EEUU ([www.fhwa.dot.gov/bridge/nbis.cfm](http://www.fhwa.dot.gov/bridge/nbis.cfm)).

Los nuevos puentes Airbridge serán comercializados por la empresa PSTECH, y proyectados y fabricados en colaboración con BuildAir y CIMNE.

**Este proyecto se presenta como Buena Práctica de actuaciones cofinanciadas por FEDER porque:**

- 1. La actuación ha sido convenientemente difundida entre los beneficiarios, beneficiarios potenciales y público en general*

Antes de que se construyera el puente Airbridge se difundió la existencia de este proyecto a través de diversas noticias en los medios ([como por ejemplo](#)).

Se hizo también un vídeo de presentación que se difundió en todos los actos públicos y donde aparecía el emblema de la Unión europea y la referencia al FEDER.



No obstante, la principal acción de difusión en el marco del proyecto AIRBRIDGE, fue la **presentación en público del prototipo** del puente de 14 m construido y proyectado en dicho proyecto en el Mercat del Born en Barcelona el 28 de Abril de 2014. Esta presentación tuvo un gran impacto en los medios (televisión, prensa, etc). El emblema de la UE con la referencia al FEDER estaba presente en las partes frontales y laterales del prototipo.





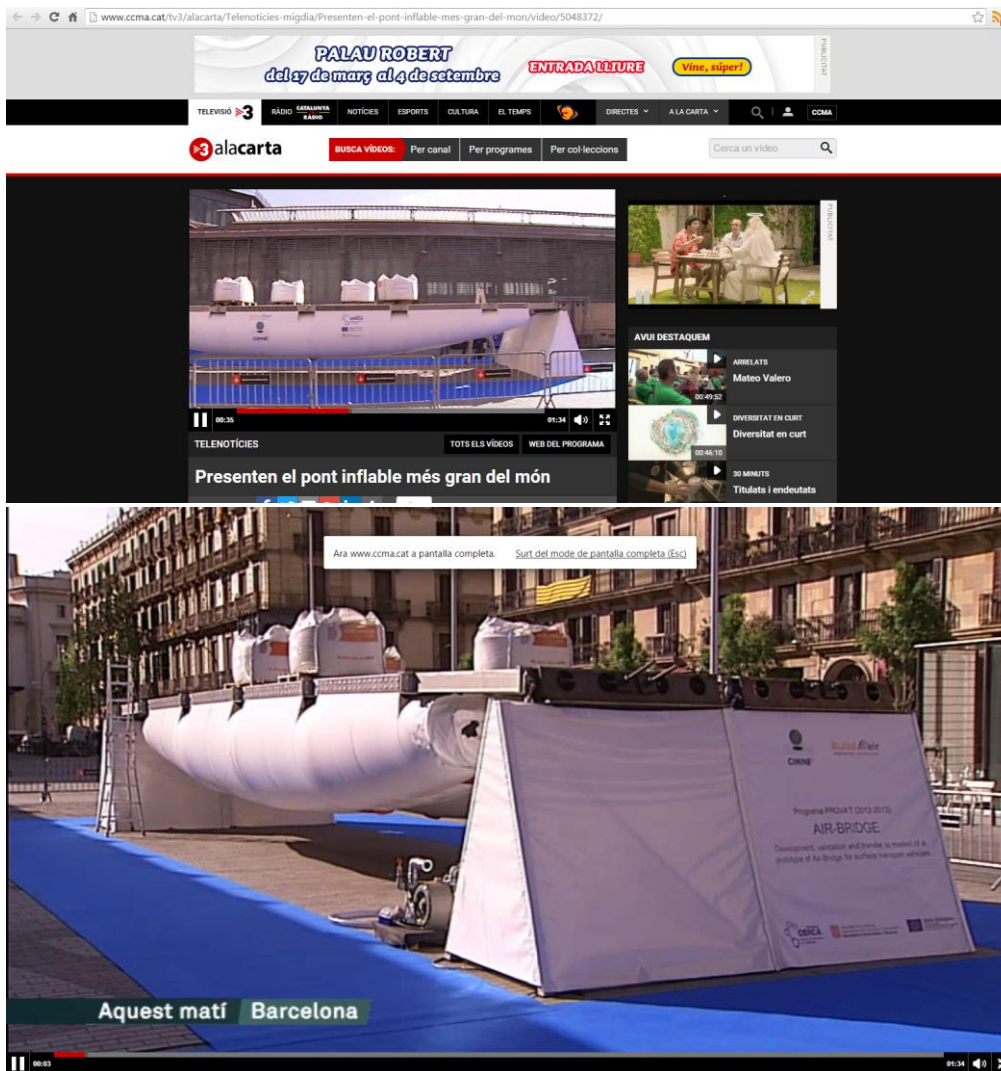
En las líneas siguientes se listan algunos reportajes sobre el Airbridge en TV:

### **Presentación del Puente Airbridge en el Mercat del Born (28 Abril 2014)**

#### Programa Els Matins de TV3



## [Telenoticia de TV3](#)



## [Telenoticia de 8TV](#) (actualmente no operativo)

### **Entrevista TV3 Junio 2014**

<http://www.tv3.cat/videos/5131241/Negocis-dexit-a-Catalunya-120614>

En anexo, se lista también los impactos de la presentación pública del puente Airbridge que pueden encontrarse en Google bajo las etiquetas de “puente hinchable” y “pont infable “).

La **Web** del proyecto **Airbridge** ha sido también un elemento importante para la difusión del puente Airbridge y sus numerosas ventajas prácticas.



[www.cimne.com/air-bridge/presentation/index\\_en.html](http://www.cimne.com/air-bridge/presentation/index_en.html)

### **Difusión en congresos**

El puente Airbridge se ha difundido también en la [International Conference on Textile Composites and Inflatable Structures](#) organizada por CIMNE en Barcelona el 19-21 de octubre de 2015.

Está previsto también presentar el puente Airbridge en la próxima edición de este [congreso que se celebrará en Múnich en Octubre de 2017](#). Este congreso será co-organizado por CIMNE.

Resaltamos finalmente que en Julio de 2016 se presentará en la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) la **tesis doctoral** de Carles Estruch dirigida por los profesores Eugenio Oñate y Benjamín Suarez. Ambos con catedráticos de la UPC e investigadores de CIMNE (el Prof. Oñate es también el director de CIMNE). Dicha tesis versa enteramente sobre el desarrollo del puente Airbridge de 14m y se ha realizado en el marco de un Doctorado Industrial co-financiado por la Generalitat de Catalunya en colaboración con la empresa BuildAir (en la que trabaja Carles Estruch), la UPC y CIMNE. Una vez presentada la tesis está previsto publicar diversos artículos sobre las ventajas técnicas del puente Airbridge en revistas especializadas en puentes y ayuda humanitaria. No se han hecho más publicaciones anteriores, por razones de confidencialidad.

### **Folleto del proyecto Airbridge**

Se ha diseñado e impreso un folleto explicando de forma sucinta los principales objetivos y resultados del proyecto AIRBRIDGE.

Destacamos finalmente que el conjunto de actuaciones de actuación del proyecto mereció que este se haya considerado como **Buena Práctica de comunicación en 2013**.

## *2. Incorporación de elementos innovadores en la actuación*

### **Innovación en el ámbito de los puentes de uso temporal**

La tecnología de los puentes de despliegue rápido está bastante obsoleta. La mayoría de las alternativas para puentes temporales para situaciones de emergencia, de los cuales los más comúnmente usados son el puente Bailey de acero y un número de puentes de tipo celosía y de tipo plegable (ej. el puente de tipo tijera) creados durante la Segunda Guerra Mundial), requieren el transporte de cargas pesadas de componentes que deben ser trasladados a la zona de desastre en vehículos pesados y ser ensamblados mediante el uso de equipo pesado y personal calificado, y finalmente instalados y posicionados ya sea con grúas o con helicópteros.

Además, las alternativas existentes de puente temporal suelen requerir la logística de fuerzas aéreas, tales como el aterrizaje de aviones militares o barcos pesados, de difícil aterrizaje o amarre en zonas de desastre, respectivamente.

Las desventajas de la tecnología de puentes temporales rápidamente desplegados disponible actualmente ponen de manifiesto que existe la oportunidad de proporcionar puentes adaptativos fácilmente desplegados tales como el puente Airbridge. Este puente constituirá una solución innovadora y competitiva en operaciones de puente temporal en aquellas zonas que requieran una rápida restauración de los transportes por carretera debido a tareas de evacuación de emergencia, comunicación, provisión de recursos y reconstrucción de zonas devastadas por desastres naturales o donde la necesidad de una solución ágil y rápida de transporte sea necesaria (debido a acontecimientos inesperados, como desvíos de tráfico) y las soluciones existentes no satisfagan la necesidad de fiabilidad y rentabilidad. El puente AIRBRIDGE tendrá otras aplicaciones, como por ejemplo **como puente peatonal o para eventos sociales**, y también en el sector de la construcción para su uso en **escenarios de transporte temporal por superficie**, entre otros.

### **Impacto tecnológico**

**Un nuevo concepto estructural.** El puente Airbridge es, en esencia, el resultado de un matrimonio feliz entre las estructuras neumáticas, las estructuras de cables y las losas ligeras. Estos conceptos estructurales tienen sus propias características interesantes. Hasta ahora, sin embargo, estos mundos estaban separados. El puente AIRBRIDGE combinará estos conceptos en una única estructura utilizando nuevas técnicas de construcción y mantenimiento que mejoren el rendimiento y la fiabilidad de los puentes de carretera provisionales.

**Un puente provisional innovador, rentable y sostenible.** Las características innovadoras del puente AIRBRIDGE son su peso ligero, su alta capacidad de carga y su rápido y sencillo transporte, instalación y desmantelamiento. Estas características son el resultado de un uso óptimo de los materiales y los nuevos conceptos estructurales, contribuyendo así al desarrollo y a la aplicación de materiales, tecnologías y herramientas eficaces y eficientes para cumplir con objetivos de rentabilidad y sostenibilidad en el sector de la ingeniería de puentes temporales.

**Impacto en el coste del empaquetado y transporte de los componentes del puente.** La viga hinchable puede ser plegada y empaquetada fácilmente junto a los módulos del tablero superior. Por lo tanto, los componentes del



puede AIRBRIDGE de 24 cabrán en los contenedores estándar que pueden ser transportados en aviones, helicópteros y pequeños camiones.

**Nueva tecnología de construcción para puentes provisionales.** Para montar el puente AIRBRIDGE, los elementos plegables de la cubierta deben ser montados y conectados al cable inferior y al tejido de la viga hinchable, así como a los cimientos del puente. Estos procedimientos de construcción constituyen una nueva tecnología donde los objetivos de rentabilidad y eficiencia han sido incorporados desde las primeras etapas de desarrollo del puente.

El puente Airbridge tendrá también un impacto directo en los procedimientos de Construcción de Puentes Acelerada (ABC) mediante la introducción de métodos innovadores en la planificación, diseño y construcción de puentes temporales de despliegue rápido, y reducir así el tiempo de construcción de puentes en el lugar y los impactos de movilidad que se producen cuando hay una necesidad de (a) desplegar un nuevo puente en caso de emergencia o (b) sustituir puentes ya existentes.

**Innovador despliegue in-situ y desmontaje.** Un fácil y rápido despliegue y desmontaje son características importantes del puente Airbridge, aportando así innovación a estos objetivos clave de los puentes provisionales. Por ejemplo, con el fin de montar el puente AIRBRIDGE partiendo de un solo lado de un vano, se llevará a cabo un nuevo procedimiento secuencial para el montaje de los componentes del puente, introduciendo así una nueva tecnología para la rápida implementación de puentes provisionales. La erección secuencial es un objetivo que tendrá un gran impacto tecnológico. Los elementos modulares del puente AIRBRIDGE permitirán el montaje y desmontaje de soluciones de puente AIRBRIDGE extremadamente ligeras y de diferentes longitudes a un precio asequible.

**Impacto en otras aplicaciones de la construcción.** Los ingredientes de la tecnología del puente Airbridge serán aplicables a otras situaciones y procesos constructivos en el sector de la construcción y la edificación. Por ejemplo, las vigas hinchables pueden usarse para elementos en forjados de edificios y en encofrados para construcciones y también para construir refugios temporales en diversas aplicaciones, entre otros.

### *3. Adecuación a los resultados obtenidos a los objetivos establecidos*

Los resultados del proyecto AIRBRIDGE se adecuaron perfectamente a los objetivos establecidos en el proyecto. Durante el mismo se proyectó, fabricó y probó con éxito un innovador prototipo de puente ligero, modular y portátil con el objetivo de que fuera una solución rápida y eficaz para la restauración de las comunicaciones terrestres en el caso de daños debidos a desastres naturales y otros eventos azarosos extraordinarios.

También se definió en el proyecto la hoja de ruta para la mejora del prototipo del denominado puente Airbridge, así como para su futura puesta en el mercado.

#### *4. Contribución a la resolución de un problema o carencia regional*

El desarrollo del puente Airbridge es de interés para cubrir muchos déficits en las tecnologías actuales a disposición de las administraciones públicas y agencias internacionales para proporcionar ayuda humanitaria de forma rápida en situaciones de catástrofes inducidas por riesgos naturales, entre otras. Situaciones de este tipo debidas a inundaciones son comunes en todo el arco mediterráneo, y en particular en Cataluña. Por tanto el puente Airbridge será de gran ayuda en esta zona como apoyo a la restauración del tráfico en esos casos.

La utilidad del puente Airbridge, sin embargo, se extiende a todo el mundo, debido a los continuos requerimientos de este tipo de estructuras por el aumento de los desastres naturales en los cinco continentes. En las líneas siguientes se destacan algunas de las situaciones en las que el puente Airbridge será útil.

#### **La solución para la restauración de las infraestructuras viarias en inundaciones**

Teniendo en cuenta los daños en puentes por inundaciones en el periodo de 1998 a 2004, llama la atención de que en ese periodo Europa sufrió más de 100 inundaciones perjudiciales graves, como las que sucedieron a lo largo de los ríos Danubio y Elba en 2002. Las inundaciones catastróficas del 2005 y 2007 reforzaron la necesidad de una acción concertada europea. Las inundaciones de lodo en los países centrales de la UE en el 2010 y 2013 causaron grandes daños en la infraestructura vial (unos 350 puentes de carretera fueron dañados durante la inundación del 2013) además de un elevado número de pérdidas humanas. Desde 1998 las inundaciones en Europa han provocado unas 700 muertes, el desplazamiento de alrededor de medio millón de personas y al menos 30 mil millones de euros en pérdidas económicas aseguradas, en su mayoría en la infraestructura vial ([http://ec.europa.eu/health/climate\\_change/extreme\\_weather/flooding/](http://ec.europa.eu/health/climate_change/extreme_weather/flooding/)).

Muchas inundaciones dramáticas se han producido recientemente en otras partes del mundo, como la inundación del 2010 en Pakistán, donde casi una quinta parte de la superficie terrestre de Pakistán quedó anegada, afectando a unos 20 millones de personas, en su mayoría por destrucción de la propiedad, de los medios de subsistencia y de la infraestructura vial, con cerca de 2.000

víctimas. A continuación se muestran ejemplos de algunas de estas inundaciones.

Otros ejemplos de desastres de riesgo que han afectado a puentes son el fallo de la presa de gravedad de Tous en Valencia, España (1982), debido al sobrevertido por intensa lluvia, con efectos devastadores en miles de hectáreas, el colapso de los diques en Nueva Orleans (2005) y los tsunamis en Indonesia (2004) y en Japón (2011). Está comúnmente aceptado que el riesgo de eventos climáticos extremos está aumentando y lo continuará haciendo en las próximas décadas. Ante este escenario previsto, disponer de medidas paliativas y soluciones planificadas para los fallos previstos en la infraestructura vial, es un requisito que los organismos públicos ya están teniendo en cuenta. Por lo tanto, una solución como el puente AIRBRIDGE es relevante en ese contexto y económicamente viable y eficiente para la solución de puentes de despliegue rápido que se necesitan en toda Europa, y en el resto del mundo.



Efectos de la inundación del río Elba en el paisaje en Alemania (2013).



Fallo de un puente por inundaciones en Baviera, Alemania (2005).



Efecto de la inundación en Villanueva del Rosario, Málaga. España (2013).

### **Aplicación en caso terremotos**

Más de la mitad de las grandes ciudades (aquellas con poblaciones entre 2 y 15 millones de personas) se encuentran bajo riesgo de ser afectadas por un terremoto de alta intensidad (de 7 grados o más) (Fuente: Informe del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas del 2013). Se necesitan soluciones de puente de despliegue rápido (como el puente Airbridge) con el fin de ayudar a la restauración de la infraestructura vial que normalmente sufre severos daños en los terremotos.

### **Aplicaciones en tareas de mantenimiento de puentes existentes**

Otro de los retos de la ingeniería de puentes es el mantenimiento y/o la renovación del gran stock de puentes viejos existentes en muchos países. Por ejemplo, el Inventario de Puentes Nacionales (NBI) de los EEUU ha registrado un total de 607.380 puentes con una edad promedio de 42 años (año 2013). Esta situación está anticipando una gran demanda en la reparación o reemplazo de puentes. La Administración Federal de Carreteras estima que para este trabajo hasta el 2028 se deberían invertir 20.5 mil millones de dólares al año, mientras que sólo se están gastando 12.8 mil millones en la actualidad ([www.infrastructurereportcard.org/bridges/](http://www.infrastructurereportcard.org/bridges/)).

En el caso de Europa, la estimación es de alrededor de 1,5 millones de puentes antiguos, mientras que en China las cifras muestran unos 700.000 puentes, pero con la mayor tasa de crecimiento y, por desgracia, con una mayor proporción de puentes estructuralmente deficientes. Su reparación requerirá nuevas formas de mantener el tráfico por carretera y es aquí donde el puente Airbridge será una excelente solución.

#### *5. Grado de cobertura sobre la población a la que va dirigido*

El puente Airbridge permitirá restaurar de forma rápida las comunicaciones terrestres para llevar ayuda humanitaria a la población afectada por emergencias debidas a desastres naturales (terremotos, inundaciones, etc).

También será útil como solución transitoria para garantizar el paso de vehículos en el caso de que haya que reparar puentes existentes por diversas causas, lo que contribuirá a mantener las prestaciones de transporte viario de la población afectada.

#### *6. Consideración de los criterios de igualdad de oportunidades y de sostenibilidad ambiental*

##### **Sostenibilidad ambiental**

En el proyecto del puente Airbridge se ha tenido especial cuidado de que este utilizara elementos modulares muy sencillos, fácilmente transportables y también fácilmente montables y desmontables (vigas hinchables de material polímero, tablero de material compuesto y tantos cables de alta resistencia como vigas). Por tanto, el impacto del puente Airbridge en el medio ambiente será mucho menor que el de los puentes metálicos tradicionales de uso en emergencias, cuyo difícil transporte dificulta mucho su montaje, y en ocasiones, impide que sean retirados de manera rápida una vez que su uso sea innecesario, con el consiguiente impacto en el medio ambiente.

##### **Sostenibilidad energética**

Una característica relevante del puente Airbridge es su capacidad para ser autosuficiente en términos de captación y almacenamiento de energía solar para cubrir sus necesidades energéticas durante su uso. Éste es uno de los aspectos también desarrollado en el proyecto, en base a la experiencia de CIMNE y BuildAir en este campo, adquirida por su participación (en el proyecto europeo Ulites (<http://www.cimne.com/ulites/>) coordinado por Buildair.

Por otro lado, el bajo peso y el hecho de que el despliegue del puente no necesita maquinaria de trabajo complementaria (como por ejemplo, grúas), contribuirán a la reducción global de emisiones de CO2 y de ruido al medio ambiente.

### **Contribución a las políticas de igualdad de género**

El desarrollo del puente Airbridge no va a suponer ningún impacto negativo significativo en la situación de las mujeres, ya que no se prevé que la provisión del servicio propuesto pueda suponer una pérdida de mano de obra femenina en las empresas usuarias. Por el contrario, las ventajas derivadas del proyecto, una vez iniciado el periodo de comercialización del puente, pueden aumentar la competitividad de las organizaciones involucradas (tanto las empresas de fabricación y comercialización del puente, como las organizaciones que prestan ayuda humanitaria) y, así, de forma indirecta, estimular la oferta de empleo, incluido el femenino.

### **Sinergias con otras políticas**

Tras el éxito en los desarrollos del proyecto AIRBRIDGE, y una vez identificadas las mejoras a llevar a cabo en el primer prototipo de puente de 14 m, la empresa BuildAir está actualmente mejorando el puente Airbridge de 14 m a través del proyecto LightBridge, financiado por el CDTI en el marco de la convocatoria del programa Eurostars de la Comisión Europea.

Dicho proyecto, cuyo plazo de realización es 2015-2017, aporta un préstamo reembolsable de 250 k€ y una subvención de 371k€. En la actualidad PSTECH y CIMNE cooperan en los desarrollos del este proyecto (CIMNE como subcontratista y PSTECH con sus propios fondos). Buildair (accionista y fundador de PSTECH) ha acordado que PSTECH será la responsable de comercializar el puente Airbridge en todo el mundo.

Por otra parte, a finales de 2016 PSTECH y Buildair (con el apoyo de CIMNE) comenzarán el desarrollo de un puente Airbridge de 24m. El apoyo financiero para este fin, en forma de un préstamo reembolsable para las dos PYME y una subvención de 200 k€ para CIMNE, se ha solicitado al Gobierno español (MINECO) dentro de la convocatoria Retos-Colaboración 2016. En caso de que esta propuesta de financiación falle, PSTECH y Buildair financiarán los costes de desarrollo del puente Airbridge de 24m con fondos privados y préstamos.

Se destaca también que PSTECH ha obtenido financiación del MINECO, a raíz de los buenos resultados obtenidos en la evaluación de un proyecto presentado a la primera fase de la convocatoria SME Instrument del programa H2020 de la Comisión Europea. Esta financiación de unos 45k euros, ha permitido a esta empresa realizar un estudio de mercado de las posibilidades comerciales del puente Airbridge (denominado puente LMP, por ligero, modular y portátil en el proyecto). Este estudio puede descargarse de:

<http://ps-technologies.com/vnews/147/estudio-de-viabilidad-del-puente-t-bridge>.

En Abril 2016, PSTECH ha presentado como coordinadora un proyecto a la segunda fase de la convocatoria SME Instrument con el objetivo de proyectar,

construir y llevar al mercado un puente Airbridge de 40 m de largo. La financiación solicitada para el conjunto de participantes en el proyecto (las empresas PSTECH, Buildair y Tensairity Solutions (Italia)) es de 1,4 millones de euros. CIMNE será subcontratista de PSTECH en el proyecto.

El objetivo de todos esos desarrollos es fortalecer las capacidades técnicas del grupo de empresas y organizaciones que promueven el puente Airbridge (entre ellos CIMNE), para el diseño y fabricación de puentes Airbridge de diferentes longitudes, antes de su lanzamiento al mercado, previsto para la segunda mitad de 2019.

## ANEXO

Se presenta a continuación algunos impactos de la presentación pública del puente Airbridge que pueden encontrarse en Google bajo las etiquetas de “puente hinchable” y “pont infable “)

### Resultados de la búsqueda “puente hinchable”

[El puente hinchable desplegable más ligero del mundo | Innovadores ...](#)

[www.elmundo.es](#) › Economía › INnovadores

14 may. 2014 - El **puente hinchable** más ligero del mundo es una de las últimas creaciones del centro catalán EL MUNDO. Andrea Pelayo Herrera Barcelona.

[Crean el puente hinchable más ligero - ABC.es](#)

[www.abc.es/tecnologia/.../rc-crean-puente-hinchable-ligero-201404281655.html](#)

18 may. 2014 - Un equipo de científicos del CIMNE y la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) han presentado el que, aseguran, es el **puente hinchable** ...

[Crean un puente inflable que soporta hasta 20 toneladas](#)

[www.ies.es](#) › Noticias

29 abr. 2014 - El **puente hinchable** de Cimne. Fuente: Buildair. Un equipo de ingenieros del Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería ...

[Puente transportable hinchable | TECTÓNICAblog](#)

[tectonicablog.com/?p=76962](#)

5 nov. 2013 - El Military Engineering Experimental Establishment (Reino Unido) produce en 1965 un **puente hinchable** transportable tras haber realizado ...

[¡Eureka! » Air-Bridge: el puente más ligero del mundo - Opinión](#)

[blogs.publico.es/eureka/2014/05/04/air-bridge-el-puente-mas-ligero-del-mundo/](#)

4 may. 2014 - Se trata de un **puente hinchable** ultraligero de despliegue rápido para el transporte en superficie de vehículos, que utiliza como elemento ...

### Resultados de la búsqueda “pont inflable”

[Investigadors catalans creen un pont inflable molt lleuger que suporta ...](#)

[www.ara.cat/.../Investigadors-catalans-inflable-lleuger-suporta\\_0\\_...](#)

28 abr. 2014 - Investigadors catalans creen un **pont inflable** molt lleuger que suporta fins a 20 tones. L'estructura es pot inflar en vuit hores i està pensada per ...

[El Punt Avui - Notícia: Pont inflable exprés](#)

[www.elpuntavui.cat/societat/.../736779-pont-inflable-expres.html](http://www.elpuntavui.cat/societat/.../736779-pont-inflable-expres.html)

29 abr. 2014 - Es tracta d'un **pont inflable** que, tot i ser el més lleuger del món, pot resistir fins a vint tones de pes al damunt. La seva virtut principal, però, ...

[Investigadors de la UPC creen un pont inflable que aguanta 20 tones ...](#)

[www.regio7.cat](http://www.regio7.cat) › Arreu

28 abr. 2014 - Investigadors del Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE), un consorci entre la Generalitat i la Universitat ...

[Investigadors catalans exhibeixen al Born un pont inflable que ...](#)

[locampusdiari.com/axius/22032](http://locampusdiari.com/axius/22032)

29 abr. 2014 - Investigadors catalans exhibeixen al Born un **pont inflable** que resisteix ... Cultural (BCC) de Barcelona un **pont inflable** que resisteix fins a 20 ...

[Un pont inflable i ultrasistent a les portes d'El Born Centre Cultural ...](#)

[www.btv.cat/.../centre-recerca-cientifica-cerca-pont-inflable-born...](http://www.btv.cat/.../centre-recerca-cientifica-cerca-pont-inflable-born...)

28 abr. 2014 - Un dels exemples més espectaculars ha estat el **pont inflable** per a emergències que s'ha instal·lat a l'exterior de l'edifici, que pot arribar a ...



[El pont inflable més lleuger del món és català](#)

[www.ccma.cat/catrado/alcanta/.../el-pont-inflable.../809435/](http://www.ccma.cat/catrado/alcanta/.../el-pont-inflable.../809435/)

28 abr. 2014 - Al Catalunya Vespre us hem explicat els detalls d'un dels ponts **inflables** més lleugers i resistents del món que ha creat un grup ...

[Un pont inflable i desmuntable, al Born](#)

[www.ccma.cat/tv3/alcanta/els.../un-pont-inflable-i.../5047891/](http://www.ccma.cat/tv3/alcanta/els.../un-pont-inflable-i.../5047891/)

28 abr. 2014 - Aquest matí hem estat a l'exterior del Born Centre Cultural, on es podia veure un **pont inflable** i desmuntable dissenyat per a situacions ...

[blog de lluis.gil@upc.edu: El pont inflable de Buildair i el nostre granet ...](#)



[lluigil.blogspot.com/2014/.../el-pont-inflable-de-buildair-i-el.ht...](http://lluigil.blogspot.com/2014/.../el-pont-inflable-de-buildair-i-el.ht...)

20 may. 2014 - L'empresa Buildair i el CIMNE han desenvolupat un **pont inflable** desmuntable. El pont està basat en el concepte de bigues undireccionals ...

[El pont inflable desplegable més lleuger del món | Surt de Recerca ...](#)

[surtderecercapercatalunya.cat/.../el-pont-inflable-desplegable-mes...](http://surtderecercapercatalunya.cat/.../el-pont-inflable-desplegable-mes...)

28 abr. 2014 - El Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE) exhibirà dilluns als exteriors del Born Centre Cultural el **inflable** ...

[TV3 - Els Matins - Un pont inflable i desmuntable, al Born - YouTube](#)

<https://www.youtube.com/watch?v=kDcL09nghro>

28 abr. 2014 - Subido por TV3

Aquest matí hem estat a l'exterior del Born Centre Cultural on es podia veure un **pont inflable** i ...

[Ciència i medi ambient: Buildair, una empresa sorgida del Cimne ...](#)

[joaquimelcacho.blogspot.com/.../buildair-una-empresa-sorgida-d...](http://joaquimelcacho.blogspot.com/.../buildair-una-empresa-sorgida-d...)

11 jun. 2014 - L'Air-Bridge té bigues **inflables** però no és un **pont** flotant. És a dir, la capacitat d'aquesta estructura per resistir el pas de càrregues de fins a 20 ...

[Desenvolupat el pont inflable més lleuger del ... - Doctorats industrials](#)

[doctoratsindustrials.gencat.cat/ca/posts/view/13](http://doctoratsindustrials.gencat.cat/ca/posts/view/13)

28 abr. 2014 - Desenvolupat el **pont inflable** més lleuger del món que resisteix 20 tones.

[Presenten el pont inflable més gran del món - Doctorats industrials](#)

[doctoratsindustrials.gencat.cat/ca/posts/view/12](http://doctoratsindustrials.gencat.cat/ca/posts/view/12)

Presenten el **pont inflable** més gran del món. Doctorats Industrials. doctorats.industrials.sur@gencat.cat · Avís Legal. Darreres notícies. Mireia Munmany ...

[Desenvolupen el pont més lleuger del món, capaç de resistir fins a ...](#)

[www.diaridegirona.cat/cultura/2014/04/29/...pont.../667232.html](http://www.diaridegirona.cat/cultura/2014/04/29/...pont.../667232.html)

29 abr. 2014 - ... i la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), van presentar ahir a Barcelona el **pont inflable** més lleuger del món, amb capacitat per.

[Neus Bonet on Twitter: "Investigadors de la #UPC inventen un pont ...](#)

[https://twitter.com/nbonet\\_catradio/status/460750346269515776](https://twitter.com/nbonet_catradio/status/460750346269515776) -

28 abr. 2014 - Investigadors de la #UPC inventen un **pont inflable** que aguanta 20 tones i es munta en només 8 hores. West Point, als EUA s'hi interessa.

[cerca - Agència Catalana de Notícies](#)

[www.acn.cat/component/zoo/tag/acn/cerca/2](http://www.acn.cat/component/zoo/tag/acn/cerca/2)

Investigadors catalans desenvolupen el **pont inflable** desplegable més lleuger del ... Marcipar, explica que el **pont inflable** és un prototip funcional però que fins.

[Doctorat industrial: de la teoria a la pràctica](#)

[www.aqu.cat/elButlleti/butlleti73/opinio1.html](http://www.aqu.cat/elButlleti/butlleti73/opinio1.html)

La meva tesi tracta precisament del disseny i la fabricació d'un **pont inflable** de desplegament ràpid per al restabliment de vies de comunicació en cas ...