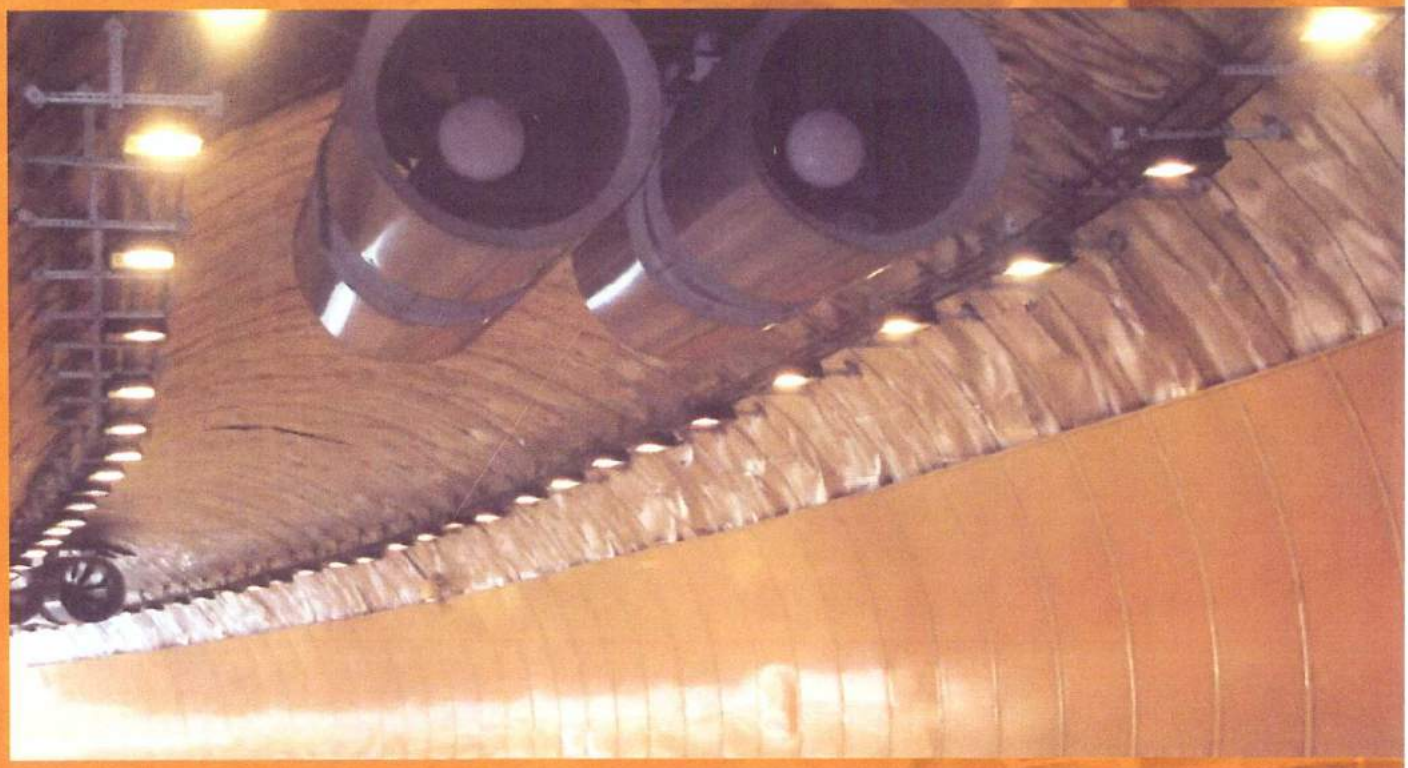


SISTEMA CARFOAM®

Sistema de impermeabilización
para túneles y obras subterráneas

CARFOAM® SYSTEM

Waterproofing System for Tunnels
and Underground Structures

tunnelwaterproofing

TUNNEL WATERPROOFING

Sistema Carfoam®
The Carfoam® System



El **Sistema Carfoam®** ha sido utilizado durante más de 20 años en España con éxito tanto en la construcción de nuevos túneles como en obras de rehabilitación, con más de 2 millones de metros cuadrados instalados y numerosas referencias de uso.

Es el único sistema que permite la impermeabilización de túneles y obras subterráneas con aplicación en cara vista, mediante la colocación final de la **lámina Carfoam®** fijada sobre el recubrimiento interior de la estructura.

For more than 20 years, the **Carfoam® System** has been successfully used in Spain for the construction of new tunnels as well as renovation projects. More than 2 million square metres have been installed and the system boasts numerous references of use.

It is the only system that enables tunnels and underground structures to be waterproofed by attaching a final exposed **sheet of Carfoam®** onto the interior cladding of the structure.

Funcionamiento del Sistema Carfoam® / How the Carfoam® System works

El **Sistema Carfoam®** se basa en los siguientes elementos:

- ✓ Lámina impermeabilizante **Sistema Carfoam®**.
- ✓ Anclajes mecánicos.
- ✓ Elementos de sellado de los anclajes.

La **lámina Carfoam®** presenta una estructura multicapa, en la que cada una de ellas aporta una diferente función. La capa exterior vista proporciona resistencia mecánica, la capa intermedia el grado de aislamiento térmico deseado mediante una lámina espumada de celda cerrada y la capa interior resistencia mecánica, soldabilidad y drenaje. Dependiendo de la aplicación final se puede modificar la estructura de las capas para optimizar el rendimiento.

La **lámina Carfoam®** proporciona impermeabilización, capacidad drenante y aislamiento térmico antihielo si es necesario.

La adecuada protección contra incendios se logra gracias a una composición especial prevista para limitar la propagación de la llama. Dependiendo de su diseño, la clasificación de reacción al fuego según el estándar europeo EN 13501 (Euroclases) alcanza B s1d0.

The **Carfoam® System** comprises three elements:

- ✓ The **Carfoam® waterproof sheet.**
- ✓ Mechanical anchors.
- ✓ Anchor seals.

The **Carfoam® sheet** is comprised of multiple layers. The exposed outer layer provides mechanical resistance; the middle layer consists of closed-cell foam that provides the desired level of thermal insulation; and the inner layer provides mechanical resistance, drainage and a weldable surface. Depending on the final application, the structure of the layers can be modified in order to optimize performance.

The **Carfoam® sheet** provides waterproofing, drainage capacity and thermal insulation with anti-icing properties (where necessary).

Effective fireproofing is achieved through the use of special materials designed to limit the spread of flames. Depending on the design, the classification of its reaction to fire conforms to the European EN 13501 standard (Euroclass B s1d0).

Ventajas del Sistema Carfoam® en la impermeabilización como lámina vista de túneles.
Advantages of the Carfoam® System for waterproofing of tunnels using exposed sheets.

Las principales ventajas en una aplicación de lámina vista son:

- ✓ Facilidad de colocación en cualquier superficie y tipo de túnel (carreteros, ferroviarios y mineros).
- ✓ Su especial clasificación al fuego (B s1 d0)permite una colocación sin ningún tipo de recubrimiento posterior.
- ✓ No es necesario retirar instalaciones eléctricas durante la instalación en rehabilitación.
- ✓ No es necesario proceder al corte de túnel durante la instalación, puede continuar en uso con calzadas alternadas.
- ✓ Menor coste de mantenimiento de instalaciones o calzada.
- ✓ Luminosidad y fácil limpieza y reparación.
- ✓ Rapidez de colocación (hasta 400 m^2/día por equipo).
- ✓ Aislamiento térmico.
- ✓ Posibilidad de impermeabilización parcial en zonas afectadas por filtraciones.
- ✓ Garantía de 10 años.
- ✓ Transparente al georadar.
- ✓ Soporta de -60° C a 80° C.
- ✓ Resistente a agentes químicos, incluso ácidos concentrados.
- ✓ Alta resistencia al envejecimiento en obras subterráneas.
- ✓ Sin pérdida de gálibo.
- ✓ Se puede impermeabilizar en cualquier fase de construcción del túnel.

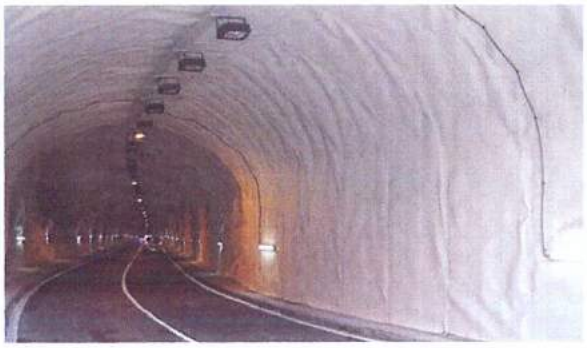
The main advantages of using exposed waterproofed sheets are as follows:

- ✓ Easy to attach to any surface and type of tunnel (road, rail, mine).
- ✓ Its fire-reaction classification (Euroclass B s1 d0) allows the sheets to be attached without the need for any subsequent cladding.
- ✓ It is not necessary to remove electrical installations in order to attach the sheets during the renovation process.
- ✓ It is not necessary to close the tunnel during installation. Vehicles can continue to use the other lanes.
- ✓ Lower maintenance costs for installations and roadways.
- ✓ Bright and easy to clean and repair.
- ✓ Quick to attach (up to 400 m^2/day per team).
- ✓ Thermal insulation.
- ✓ Partial waterproofing option for areas affected by leaks.
- ✓ 10-year warranty.
- ✓ Transparent to ground-penetrating radar.
- ✓ Withstands a range of temperatures from -60°C up to 80°C.
- ✓ Resistant to chemical agents, including concentrated acids.
- ✓ Highly resistant to ageing in underground structures.
- ✓ No loss of headroom.
- ✓ Enables waterproofing during any stage of the tunnel's construction.

Aplicaciones del Sistema Carfoam® en casos particulares
Applications of the Carfoam® System

- ✓ **Rehabilitación de túneles** (aplicación en cara vista).
- ✓ **Túneles de nueva construcción** (aplicación en sándwich o cara vista).
- ✓ **Galerías de evacuación y centros de transformación** (cara vista).
- ✓ **Galerías mineras** (cara vista).

- ✓ **Tunnel renovation** (attached to the exposed surface).
- ✓ **New-build tunnels** (incorporated as a sandwich layer or exposed surface).
- ✓ **Evacuation tunnels and transformer substations** (exposed surface).
- ✓ **Mine shafts** (exposed surface).


Estudio económico del Sistema Carfoam® / Financial study of the Carfoam® System

El siguiente cuadro describe los procesos en construcción o rehabilitación de un túnel y los costes implicados:

The following table describes the processes under construction or rehabilitation of a tunnel and the costs involved:

TÚNEL NUEVO / NEW TUNNEL

LÁMINA VISTA CARFOAM / CARFOAM EXPOSED SHEETS

CON APLICACIÓN DE LÁMINA VISTA CARFOAM IMPLICA
- Excavaciones
- Sostenimiento
- Gunitar
- APLICAR LÁMINA VISTA CARFOAM
- hay que impremeabilizar sólo las zonas con agua

USING CARFOAM EXPOSED SHEETS INVOLVES:
- Excavation
- Support
- Applying gunite
- ATTACHING THE CARFOAM EXPOSED SHEETS
- Only necessary to waterproof the areas exposed to water

REVESTIMIENTO CON HORMIGÓN (PVC) / CONCRETE CLADDING (PVC)

CON APLICACIÓN DE LÁMINA VISTA CARFOAM IMPLICA
- Excavaciones
- Sostenimiento
- Gunitar
- APLICAR LÁMINA VISTA CARFOAM
- hay que impremeabilizar sólo las zonas con agua

USING CONCRETE CLADDING (PVC) INVOLVES:
- Excavation
- Support
- Applying gunite
- Attaching the sandwich sheets (PVC)
- Concrete cladding
- Necessary to waterproof 100% of the tunnel

Ejemplo 1: Túnel nuevo de longitud 1000 metros, con un desarrollo de 25 metros.
Coste con revestimiento de hormigón y lámina sándwich:
25000 m^2 * 110 eur/m^2 = 2.750.000 euros.
Coste Sistema Carfoam® aplicado al 40% de la superficie con problemas de agua:
25000 m^2 * 30 eur/m^2 * 40% = 300.000 euros.

Example 1: New tunnel measuring 1000 metres long with an arch circumference of 25 metres:
Cost with concrete cladding and sandwich sheets:
25000 m^2 *110 eur/m^2 = 2.750.000 euros.
Cost with the Carfoam® System used on 40% of the surface with water-related problems:
25000 m^2 * 30 eur/m^2 * 40% = 300.000 euros.

REHABILITACIÓN DE TÚNEL / TUNNEL RENOVATION

LÁMINA VISTA CARFOAM / FINISHED WITH GUNITE

CON APLICACIÓN DE LÁMINA VISTA CARFOAM IMPLICA
- Revisar estado
- Aplicar lámina vista CARFOAM
- No hace falta dejar el tunel sin servicio
- No hace falta tocar las instalaciones existentes
- Hay que impremeabilizar solo las zonas con agua

USING CARFOAM EXPOSED SHEETS INVOLVES:
- Checking the condition
- Attaching the CARFOAM exposed sheets
- No need to close the tunnel and suspend the service
- No need to touch the existing installations
- Only necessary to waterproof the areas exposed to water

CON REVESTIMIENTO DE HORMIGÓN IMPLICA
- Revisar estado
- Cortar el túnel y dejarlo sin servicio durante la obra
- Repicar en las zonas a reparar
- Gunitar
- Aplicar lámina de sandwich
- Revestir de nuevo con hormigón
- Montar de nuevo las instalaciones
- Hay que impermeabilizar 100% el tunel

USING CONCRETE CLADDING REQUIRES:
- Closing the tunnel and suspending the service while work is on-going
- Breaking up the areas to be repaired
- Applying gunite
- Attaching the sandwich sheet
- Re-cladding in concrete
- Adding the installations again
- Necessary to waterproof 100% of the tunnel

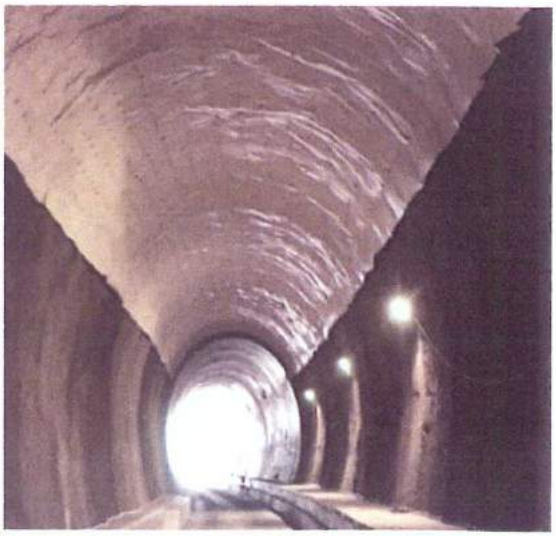
REVESTIMIENTO CON HORMIGÓN (PVC) / CONCRETE CLADDING (PVC)

CON APLICACIÓN DE LÁMINA VISTA CARFOAM IMPLICA
- Revisar estado
- Aplicar lámina vista CARFOAM
- No hace falta dejar el tunel sin servicio
- No hace falta tocar instalaciones existentes
- Hay que impremeabilizar sólo las zonas con agua

USING CARFOAM EXPOSED SHEETS INVOLVES:
- Checking the condition
- Attaching the CARFOAM exposed sheets
- No need to close the tunnel and suspend the service
- No need to touch the existing installations
- Only necessary to waterproof the areas exposed to water

Ejemplo 2: Rehabilitación de túnel de longitud 1000 m, con un desarrollo de 25 metros.

Example 2: Renovation of a tunnel measuring 1000 metres long with an arch circumference of 25 metres.



La diferencia será mucho mayor que en el caso anterior, ya que es preciso añadir el coste del repicado, gunitado y nuevas instalaciones. Además de los costes adicionales derivados del cierre del túnel cerrado las afectaciones al servicio durante la obra. El **Sistema Carfoam®** permite el trabajo nocturno con cierre parcial de calzadas, etc.

The difference would be much greater than in the previous example, as it would also be necessary to include the cost of breaking up the areas to be repaired, applying the gunite, and adding the new installations. It would also incur additional costs arising from the closure of the tunnel and the services affected while the work was being carried out. In contrast, the **Carfoam® System** enables work to be done at night, and requires only the partial closure of roadways, etc.

Ficha técnica de la lámina Carfoam® / Technical specifications of Carfoam® sheets

Composición de polietileno fisicamente reticulado reforzado con tejido plástico a una cara y filme de refuerzo acanalado aluminizado por la otra cara. No contiene CFC, HCFC o plastificantes.

Composition: physically crosslinked polyolefin reinforced with plastic fabric on one side and channel-embossed alu film on the other. Does not contain any CFCs, HCFCs or plasticizers.

Presentación en rollos de ancho 2 metros.

Available in rolls with a width of 2 metres.

PROPERTIES/ PROPIEDADES	TEST / ENSAYO	UNIT / UNIDAD	VALUE / VALOR
Physical properties / Propiedades físicas			
Thickness / Espesor	EN 1849-2	mm	6 +/- 0,6 mm
Surface weight / Peso superficial	EN 1849-2	g/m^2	450
Mechanical properties / Propiedades mecánicas			
Tensile strength / Resistencia a la tracción (long/transv)	EN ISO 527-2	Mpa	3,5 / 4,1
Elongation at break / Elongación a la rotura (long /transv)	EN ISO 527-2	%	30 / 16
Static puncture resistance / Resistencia al punzonamiento estático CBR	EN ISO 12236	kN	2,9
Deformation after static puncture / Hundimiento al punzonamiento estático CBR	EN ISO 12237	mm	43
Tear strength / Resistencia al desgarro (long/transv)	UNE 40529	N	81 / 32
Thermal properties / Propiedades térmicas			
Foldability at low temperatures / Plegabilidad a bajas temperaturas (- 45°C)	EN 495-5		Sin fisuras
Thermal conductivity / Conductividad térmica	UNE 92202	W/mK	0,040
Operating temperature / Temperatura de servicio	Interna	°C	- 20 / + 50
Durability and chemical resistance / Durabilidad y resistencia química			
Resistance to oxidation / Resistencia a la oxidación (90 d, 85°C, remaining TS I/t)	EN ISO 13438	%	91/99
Resistance to oxidation / Resistencia a la oxidación (90 días, 85°C, aspect)	EN ISO 13438		No Changes / Sin cambios
Resistance to oxidation / Resistencia a la oxidación (90 días, 85°C, aspect)	UNE 53358	%	1,5
Water performance / Comportamiento frente al agua			
Permeability / Permeabiliad a los líquidos	EN 14150	$m^3/m^2/d$	<1.10-6
High pressure water test / Ensayo de agua a presión	UEATc Directives		Pass / Pasa
Joints air tightnessJuntas/ Ensayo de estanqueidad al aire de juntas	UEATc Directives		Pass / Pasa
Tensile strength of joints / Resistencia a tracción de juntas	UEATc Directives		Pass / Pasa
Tensile strength of joints / Resistencia a tracción de juntas (7 days/días, 60°C)	UEATc Directives		Pass / Pasa
Fire propagation properties / Propiedades de reacción al fuego			
Reaction to fire of construction products / Reacción al fuego de los productos de contrucción	EN ISO 13501-1:2007 +A1:2010		B s1 d0

Nota: La información contenida en este documento se da de buena fe. No se acepta ninguna responsabilidad debido al uso, aplicación o procesado de los productos descritos. Esta hoja de información técnica no constituye una especificación de producto.

Note: Any liability regarding the use, application or processing of any goods, materials or products described herein is hereby excluded to the fullest extent permitted by law. This technical information sheet is not a product specification.



ORGANISMO NOTIFICADO Nº1170
NOTIFIED BODY Nº 1170

Organismo de Control Autorizado acreditado por ENAC con acreditación nº 25/C-PR312
Authorized Control Body accredited by ENAC with accreditation nº 25/C-PR312

CERTIFICADO Nº / *CERTIFICATE Nº*
1170/CPR/BG.03887

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA
CERTIFICATE OF CONFORMITY OF FACTORY PRODUCTION CONTROL

En virtud del Reglamento (UE) Nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo, se ha verificado que el fabricante ha determinado el producto tipo sobre la base de ensayos de tipo (incluido el muestreo), cálculos de tipo, valores tabulados o documentación descriptiva del producto, que el fabricante somete el producto a un control de producción en fábrica y lleva a cabo ensayos de muestras tomadas en fábrica, de acuerdo a un plan de ensayos determinado y que el organismo notificado, ALL WORLD CERTIFICACIÓN S.L. ha llevado a cabo la inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica y realiza una vigilancia, evaluación y supervisión permanente del control de producción en fábrica. Este certificado indica que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones descritas en el Anexo ZA de las normas armonizadas mencionadas en el alcance bajo el sistema 2+.

In application of Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011, laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EE, it has been stated that the manufacturer has determined the product-type on the basis of type testing (including sampling), type calculation, tabulated values or descriptive documentation of the product, the manufacturer submits the product to a factory production control and carries out testing of samples taken at the factory in accordance with the prescribed test plan and that the notified body, ALL WORLD CERTIFICACIÓN S.L. has performed the initial inspection of the factory and of the factory production control and performs the continuous surveillance, assessment and evaluation of factory production control. This certificate attests that all provisions concerning the assessment and verification of constancy of performance described in Annex ZA of the harmonised standards mentioned in the scope under system 2+ are applied.

ALCANCE: BARRERAS GEOSINTETICAS
SCOPE: GEOSYNTHETIC BARRIERS

NORMA / *STANDARD:* EN 13491:2004; EN 13491:2004+A1:2006

Tipo / *Type*	Uso / *Use*	Nombre comercial / *Trade name*	Fecha de Conscesión / *Date of issue*
Barrera geosintética polimérica / Polimeric geosynthetic barrier	para su utilización en túneles / *for use in tunnels*	CARFOAM	26/04/2019
	para su utilización en construcciones subterráneas / *for use in underground constructions*		

La certificación actual de todo el alcance es en base al Reglamento (UE) Nº 305/2011, si existe alguna fecha de concesión anterior al 01 de julio de 2013 implica que ese alcance se certificó en su día en base a la Directiva 89/106/CEE y respecto a la edición en vigor de la norma en el momento de dicha concesión. */ All scope in the current certification is issued on the Regulation (UE) Nº 305/2011, if any issue date is before 01st July 2013 means that this scope was certified on base of the Directive 89/106/EEC and the current standard at the time of certification*

Suministrado por / *Supplied by:*

TUNNEL WATERPROOFING, S.L.

Fabricado en / *Manufactured in:*

ZFOAM ESPAÑA SL
Pol. Ind. Saco, nº 10
50172 – Alfajarín (Zaragoza)

Fecha de actualización: **19 de junio de 2020**
Latest update: ***On June 19, 2020***

Puede comprobarse la vigencia del certificado en la página web: www.awcertificacion.com
The validity of the certificate can be verified in the web page: www.awcertificacion.com

Firmado digitalmente por AW CERTIFICACIÓN
Fecha: 2020.07.02 12:09:48 +02'00'

Representante legal
ALL WORLD CERTIFICACIÓN S.L.

Este certificado permanece válido mientras las condiciones descritas en las especificaciones técnicas armonizadas de referencia permanezcan en vigor o las condiciones de producción de la fábrica o del control de producción en fábrica no varíen significativamente o hasta notificación en contra. El fabricante deberá informar a ALL WORLD CERTIFICACIÓN S.L. sobre cualquier modificación en las condiciones de la producción de la fábrica o del control de producción en fábrica / *This certificate remains valid as long as the conditions laid down in the harmonised technical specification in reference or the manufacturing conditions in the factory or the factory production control itself are not modified significantly or unless otherwise stated. The manufacturer shall inform ALL WORLD CERTIFICACIÓN S.L. of any modifications to the conditions in the factory or the factory production control.*

aitex
textile research institute

ENAC ENSAYOS
Nº12 / LE025
Nº12 / LE427

Los ensayos marcados con * no estan amparados por la acreditación ENAC
*Tests marked with * are not included within the scope of the accreditation*

INFORME DE CLASIFICACIÓN / *CLASSIFICATION REPORT* Nº 2017AN1554

SOLICITANTE / *APPLICANT*

ZFOAM ESPAÑA, S.L.
P.I. ALFAJARIN, PARCELA 10
ES-50172 ALFAJARIN
ZARAGOZA

Att. MIRA JOSE JIMENEZ

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

DESCRIPTION AND IDENTIFICATION OF SAMPLES

MUESTRAS REFERENCIADAS / *SAMPLES REFERENCED*:

-"MUESTRA 1 CORRESPONDE CON LA REFERENCIA: ZETATUNELALU CERTIFICADO".
-"SAMPLE 1 CORRESPONDS TO THE REFERENCE: ZETATUNELALU CERTIFICADO".

ENSAYOS REALIZADOS

TESTS CARRIED OUT

- CLASIFICACIÓN DE REACCIÓN AL FUEGO SEGÚN NORMA UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010 / *CLASSIFICATION OF REACTION TO FIRE ACCORDING TO THE STANDARD UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010*

ENAC es firmante del Acuerdo Multilateral (MLA), (Acuerdo de Reconocimiento Mutuo MRA) de la European Cooperation for Accreditation (EA) y de la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC), en materia de ensayos. / *ENAC is a signatory to the Multilateral Agreement (MLA), (MRA Mutual Recognition Agreement) of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC), in testing.*

SE ADJUNTAN *ATTACHED* [---] MUESTRA(S) *SAMPLE(S)* LACRADA(S) *SEALED*

Plaza Emilio Sala, 1
E-03801 ALCOY (Alicante) SPAIN
Tel.:+34 96 554 22 00

www.aitex.es
info@aitex.es

Asociación de Investigación de la Industria Textil – C.I.F.: G03182870

RESULTADOS / *RESULTS*

CLASIFICACIÓN DE REACCIÓN AL FUEGO SEGÚN NORMA UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010

CLASSIFICATION OF REACTION TO FIRE ACCORDING TO THE STANDARD UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCTION

Esta clasificación del informe define la clasificación al producto "**MUESTRA 1**" de acuerdo con los procedimientos dados en la Noma EN 13501-1:2007+A1:2009.

*This classification of the report define the classification of the product "**SAMPLE 1**" according to the procedures given at Standard EN 13501-1:2007+A1:2009.*

Patrocinador ***Sponsor***	ZFOAM ESPAÑA, S.A.
Preparado por ***Prepared by***	Asociación de Investigación de la Industria Textil – AITEX Plaza Emilio Sala, 1 - E03801 – Alcoy (Alicante) - España
Nombre del producto ***Product name***	MUESTRA 1
Número del informe de clasificación ***Classification report number***	17AN1554
Número de distribución ***Distribution number***	2017AN1554
Fecha de distribución ***Distribution date***	20/06/2017

Este informe de clasificación consta de 8 páginas y únicamente puede utilizarse o reproducirse íntegramente.

This classification report features 8 pages and it just can be read or reproduced entirely.

>>>

RESULTADOS / *RESULTS*

2. DATOS DEL PRODUCTO CLASIFICADO
2. CLASSIFIED PRODUCT DATA

2.1 Generalidades
2.1 General

Material destinado para túneles. Referencia: "**MUESTRA 1**", según cliente.
*Material intended for tunnels application. Reference: "**SAMPLE 1**," according to client*

2.2 Descripción del producto
2.2 Product description

La muestra, "**MUESTRA 1**", se describe a continuación:
*The sample, "**SAMPLE 1**", is described as follows:*

Composición ***Composition***	Cara vista: rafia gris nueva *Out side: New grey rafia* Capa interior: espuma FR *Inner side: FR foam* Capa trasera: film aluminio acanalado, según cliente *Back side: Corrugated aluminum film, according to client*
Gramaje ***Weight***	No facilitado por el cliente *Not procided by client*
Densidad ***Density***	No facilitado por el cliente *Not procided by client*
Espesor ***Thickness***	No facilitado por el cliente *Not procided by client*

Especificaciones de montaje
Mounting specifications

El producto se fija con la cara rafia hacia el exterior a un soporte incombustible silicato cálcico con densidad de (870 ± 50) Kg/m^3, espesor 11 ± 2 mm y Euroclase A2-s1d0 mediante fijaciones mecánicas dispuestas en número de 6 fijaciones por m^2.
Material is fixed with the the raffia fabric outwards, mechanically fixed to a calcium silicate substrate having a density of (870 ± 50) Kg/m^3, 11 ± 2 mm thick and Euroclase A2-s1d0 using 6 screws per squared meter.

>>>

RESULTADOS / *RESULTS*

3. INFORMES Y RESULTADOS QUE APOYAN ESTA CLASIFICACIÓN
3. REPORTS AND RESULTS THAT SUSTAIN THIS CLASSIFICATION

3.1 Informes
3.1 Reports

Nombre laboratorio *Laboratory name*	**Nombre patrocinador** *Sponsor name*	**Nº referencia del informe** *Report reference number*	**Método de ensayo y fecha Reglas del campo de aplicación y fecha** *Test method and date Field of application rules and date*
AITEX	ZFOAM ESPAÑA, S.A.	2017AN1373	UNE-EN ISO 11925-2:2011 CEN/TS 15117:2005*
AITEX	ZFOAM ESPAÑA, S.A.	2017AN1373	UNE-EN 13823:2012+A1:2016 CEN/TS 15117:2005*

* Las reglas del campo de aplicación extendida tomadas de normas de producto y/o especificaciones técnicas no están incluidos en el alcance de la acreditación del laboratorio.
** Extended application rules taken from product standards and/or technical specifications are not included at laboratory accreditation scope.*

3.2 Resultados
3.2 Results

Método *Test method*	**Nº ensayos** *Test numbers*	**Parámetro** *Parameter*	**Medida** *Measurement*	**Cumplimiento** *Complimented*
Acción directa de la llama pequeña UNE-EN ISO 11925-2 *Direct impingement of small flame*	6	La llama alcanza los 150 mm *Flame spreads 150 mm*	NO *NO*	CUMPLE *PASS*
		Ignición del papel de filtro *Filter paper ignition*	NO *NO*	CUMPLE *PASS*
Único objeto ardiendo (SBI) UNE-EN 13823 *Single Burning Item (SBI)*	3	FIGRA $_{0,2\ MJ}$(W/s)	6,06	B
		FIGRA $_{0,4\ MJ}$(W/s)	5,13	B
		THR $_{600sMJ}$(MJ)	0,72	B
		LFS	NO	CUMPLE *PASS*
		SMOGRA (m^2/s^2)	7,63	s1
		TSP $_{600s}$(m^2)	47,50	s1
		Gotas en llamas en 600s *Flaming droplets within 600s*	NO	d0

>>>

RESULTADOS / *RESULTS*

4. CLASIFICACIÓN Y CAMPO DE APLICACIÓN
CLASSIFICATION AND FIELD OF APPLICATION

4.1 Clasificación de referencia
Reference classification

Esta clasificación se ha llevado a cabo de acuerdo con la Norma EN 13501-1:2007+A1:2009
This classification has been performed according to Standard EN 13501-12007+A1:2009

4.2 Clasificación
Classification

La muestra, "**MUESTRA 1**", en relación a su comportamiento a la reacción frente al fuego se clasifica:
*The sample, "**SAMPLE 1**", concerning its fire reaction, it is classified*

B

La clasificación adicional en relación con la producción de humo es:
Additional classification concerning smoke production is:

s1

La clasificación adicional en relación con la producción de gotas/partículas en llamas es:
Additional classification concerning falling of flaming droplets production is:

d0

Clasificación de la reacción al fuego: *Fire reaction classification*	**B – s1, d0**

>>>

RESULTADOS / *RESULTS*

4.3 Campo de aplicación*
Field of application*

Esta clasificación es válida para los siguientes parámetros de producto:
This classification is valid for the following product parameters

Color ***Colour***	El color, por sí mismo, y la sustancia colorante puede influir en el comportamiento frente al fuego de los productos cuando se ensayan de acuerdo con la Norma EN 13823, ya que un cambio de color puede modificar la capacidad de absorción de un producto. Si el cambio de composición es insignificante, la influencia también es insignificante. La naturaleza de la sustancia colorante también puede influir en el comportamiento frente al fuego. *Colour itself and colouring substance may influence the fire performance of products when tested according to EN 13823, because a change of colour may change the absorptivity of the product. If the change of composition is negligible, the influence is negligible. The nature of the colouring substance may also have an influence on the fire behaviour.*
Espesor ***Thickness***	El espesor de un producto tendrá una determinada influencia sobre su comportamiento frente al fuego cuando el producto de ensaye de acuerdo con la Norma EN 13823 y EN ISO 11925-2. *The thickness of a product will have an influence on the fire performance when tested according to EN 13823 and EN ISO 11925-2.*
Densidad ***Density***	La densidad de un producto tendrá una determinada influencia sobre su comportamiento frente al fuego cuando el producto de ensaye de acuerdo con la Norma EN 13823 y EN ISO 11925-2. *The density of a product will have an influence on the fire performance when tested according to EN 13823 and EN ISO 11925-2.*
Recubrimiento o revestiminento de la superficie ***Surface covering or coating***	El recubrimiento o revestimiento de la superficie de un producto tendrá una determinada influencia sobre su comportamiento frente al fuego cuando el producto de ensaye de acuerdo con la Norma EN 13823 y EN ISO 11925-2. *The surface covering or coating of a product will have an influence on the fire performance when tested according to EN 13823 and EN ISO 11925-2.*
Composición ***Composition***	La composición de un producto tendrá una determinada influencia sobre su comportamiento frente al fuego cuando el producto de ensaye de acuerdo con la Norma EN 13823 y EN ISO 11925-2. *The composition of a product will have an influence on the fire performance when tested according to EN 13823 and EN ISO 11925-2.*
Geometría y estructura del producto ***Geometry and structure of product***	La geometría y estructura de un producto tendrá una determinada influencia sobre su comportamiento frente al fuego cuando el producto de ensaye de acuerdo con la Norma EN 13823 y EN ISO 11925-2. *The geometry and structure of a product will have an influence on the fire performance when tested according to EN 13823 and EN ISO 11925-2.*

>>>

RESULTADOS / *RESULTS*

La clasificación es válida para las siguientes aplicaciones finales de uso:
This classification is valid for the following end use conditions

1.- Aplicaciones sobre substrato incombustible silicato cálcico con densidad de (870 ± 50) Kg/m^3, espesor 11 ± 2 mm y Euroclase A2-s1d0
Applications, over calcium silicate substrate having a density of (870 ± 50) Kg/m3, 11 ± 2 mm thick and Euroclase A2-s1d0

2.- Fijaciones mecánicas dispuestas en número de 6 fijaciones por m^2.
Mechanically fixed using 6 screws to m^2.

* Las reglas del campo de aplicación extendida tomadas de normas de producto y/o especificaciones técnicas no están incluidos en el alcance de la acreditación del laboratorio.
* *Extended application rules taken from product standards and/or technical specifications are not included at laboratory accreditation scope.*

5. LIMITACIONES
LIMITATIONS

Esta norma de clasificación no representa una aprobación tipo o certificación del producto.

This classification document does not represent type approval or certification of the product.

///

Celia Dolçà
Responsable Lab. Comportamiento al fuego
Head of Fire Behaviour lab.

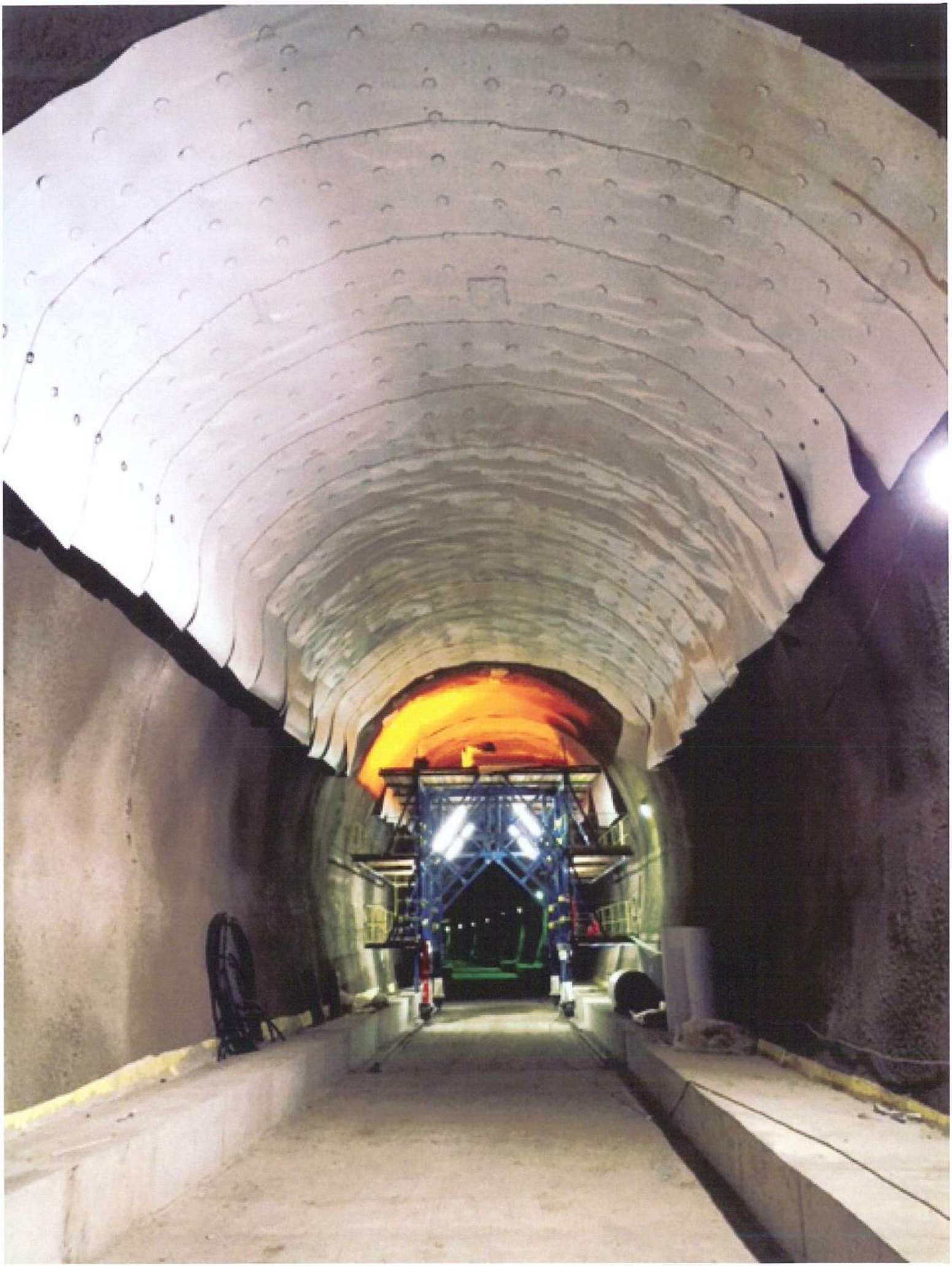
Digitally signed by CELIA DOLCA CAMANEZ - NIF:21696122S
Date: 2017.06.21 12:20:10 +02:00
Reason: Autorizado
Location: Alcoy

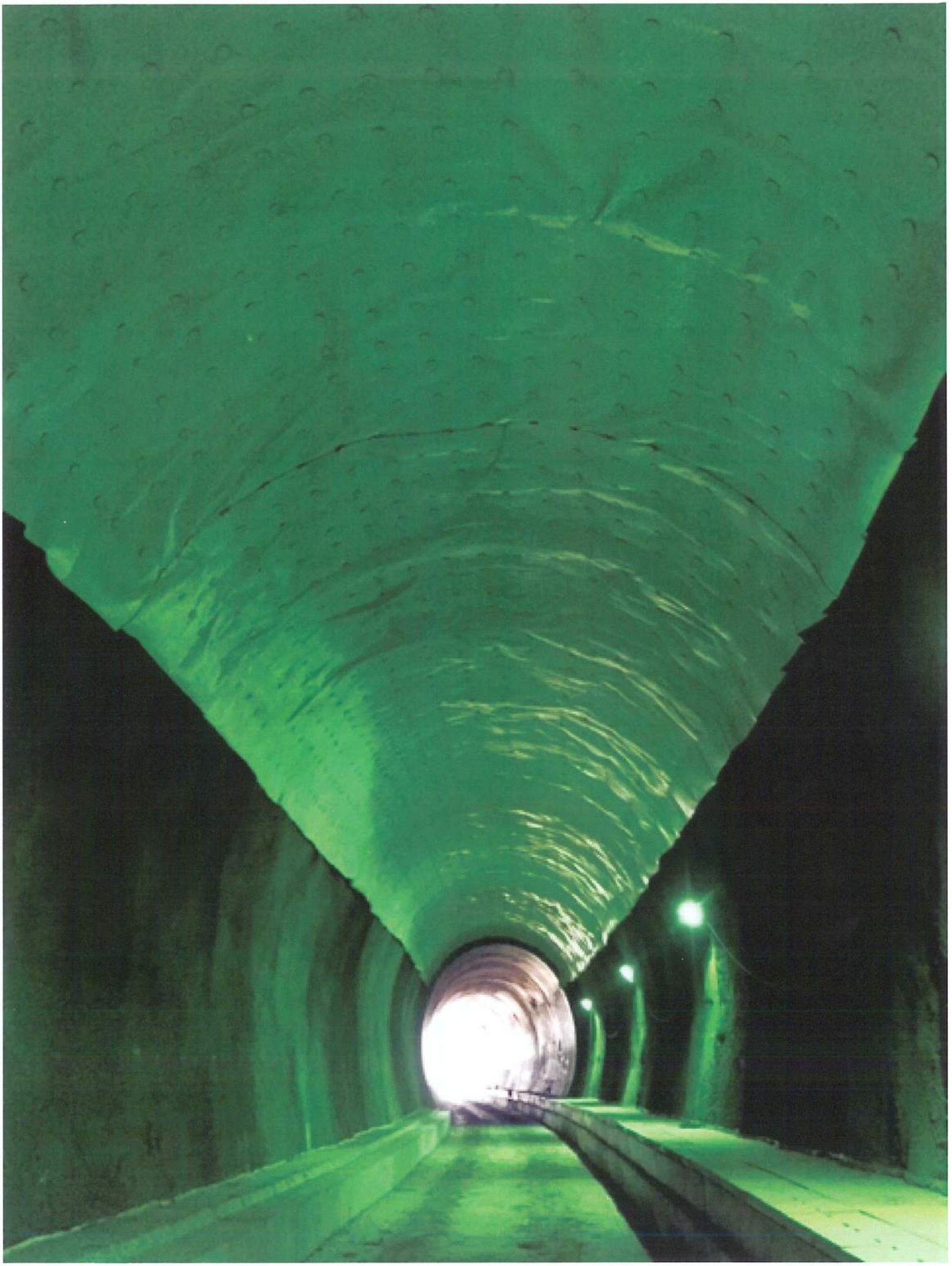
CLAUSULAS DE RESPONSABILIDAD

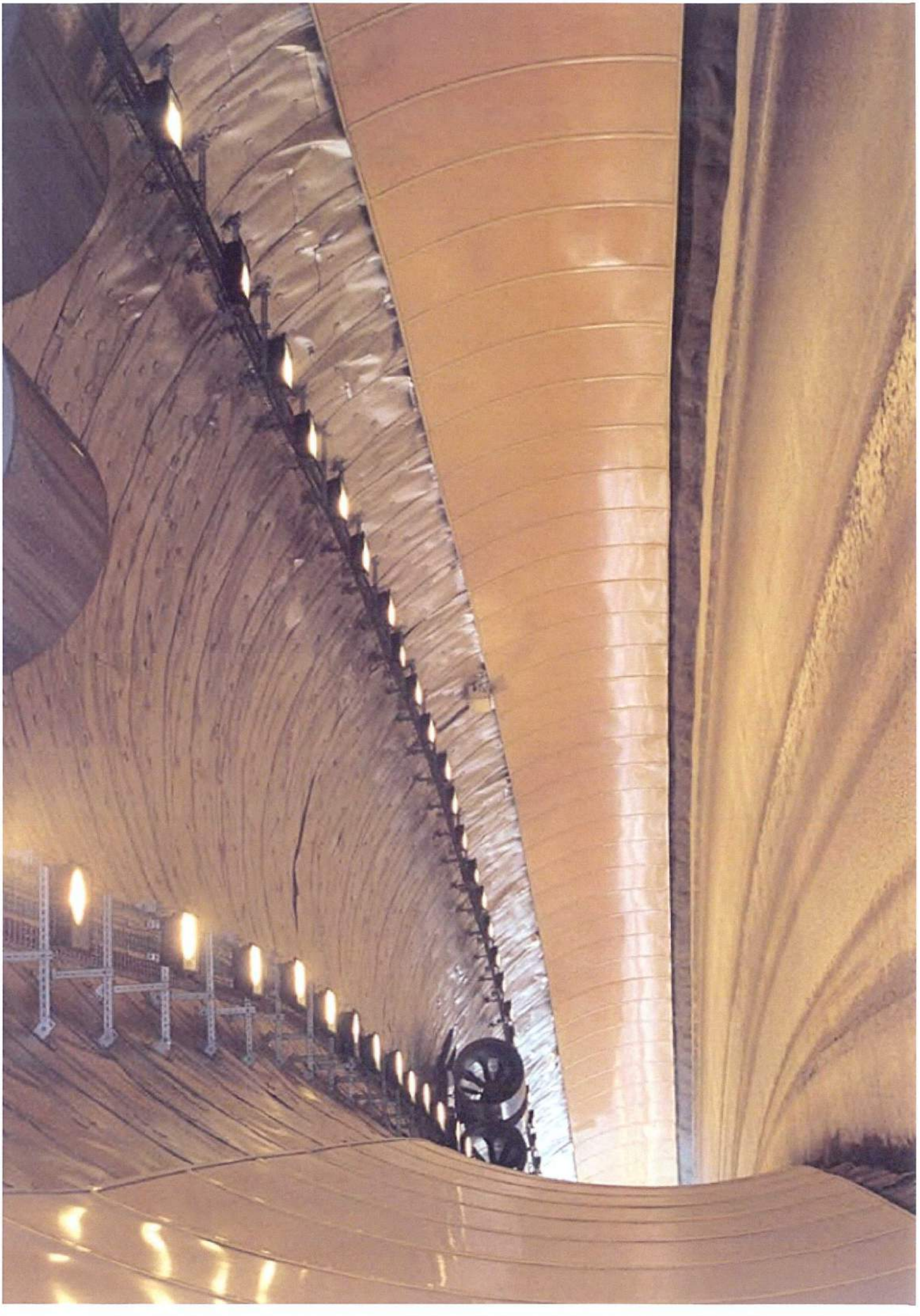
1.- AITEX responde únicamente de los resultados sobre los métodos de análisis empleados, consignados en el informe y referidos exclusivamente a los materiales o muestras que se indican en el mismo y que queden en su poder, limitando a éstos la responsabilidad profesional y jurídica del Centro. Salvo mención expresa, las muestras han sido libremente elegidas y enviadas por el solicitante.
2.- AITEX no se hace responsable en ningún caso del mal uso de los materiales ensayados ni de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento.
3.- El informe original emitido se guarda en AITEX. Al cliente se le proporciona una copia electrónica que conserva el valor de original, y será válida siempre que no se vulneren las propiedades de seguridad del documento. Una copia impresa con el logotipo de AITEX marcado con el cuño seco en todas las páginas, conserva el valor de original.
4.- Los resultados se consideran propiedad del solicitante y, sin autorización previa, AITEX se abstendrá de comunicarlos a un tercero. Transcurrido un mes, AITEX podrá utilizar los resultados con fines estadísticos o científicos.
5.- Ninguna de las indicaciones formuladas en este informe puede tener el carácter de garantía para las marcas comerciales que en su caso se citen.
6.- Ante posibles discrepancias entre informes, se procederá a una comprobación dirimente en la sede central de AITEX. Asimismo, el solicitante se obliga a notificar a AITEX cualquier reclamación que reciba con causa en el informe, eximiendo a este Centro de toda responsabilidad en caso de no hacerlo así, y considerando los plazos de conservación de las muestras.
7.- AITEX podrá incluir en sus informes, análisis, resultados, etc., cualquier otra valoración que juzgue necesaria, aún cuando ésta no hubiere sido expresamente solicitada.
8.- Si no están indicadas, las incertidumbres estimadas de los ensayos acreditados por ENAC se encuentran a disposición del cliente en AITEX.
9.- Los materiales originales, o muestras sobrantes no sometidas a ensayo, se conservarán en AITEX durante los DOCE MESES posteriores a la emisión del informe, por lo que toda comprobación o reclamación que, en su caso, deseara efectuar el solicitante, se deberá ejercer en el plazo indicado.
10.- Este informe sólo puede enviarse o entregarse en mano al solicitante o a la persona debidamente autorizada por él.
11.- Los resultados de los ensayos y la declaración de cumplimiento con la especificación en este informe se refieren solamente a la muestra de ensayo tal como ha sido analizada/ensayada y no a la muestra/ítem del cual se ha sacado la muestra de ensayo.
12.- Los laboratorios de AITEX se encuentran en Alcoy..
13.- El cliente debe prestar atención, en todo momento, las fechas para la realización de los ensayos.

LIABILITY CLAUSES

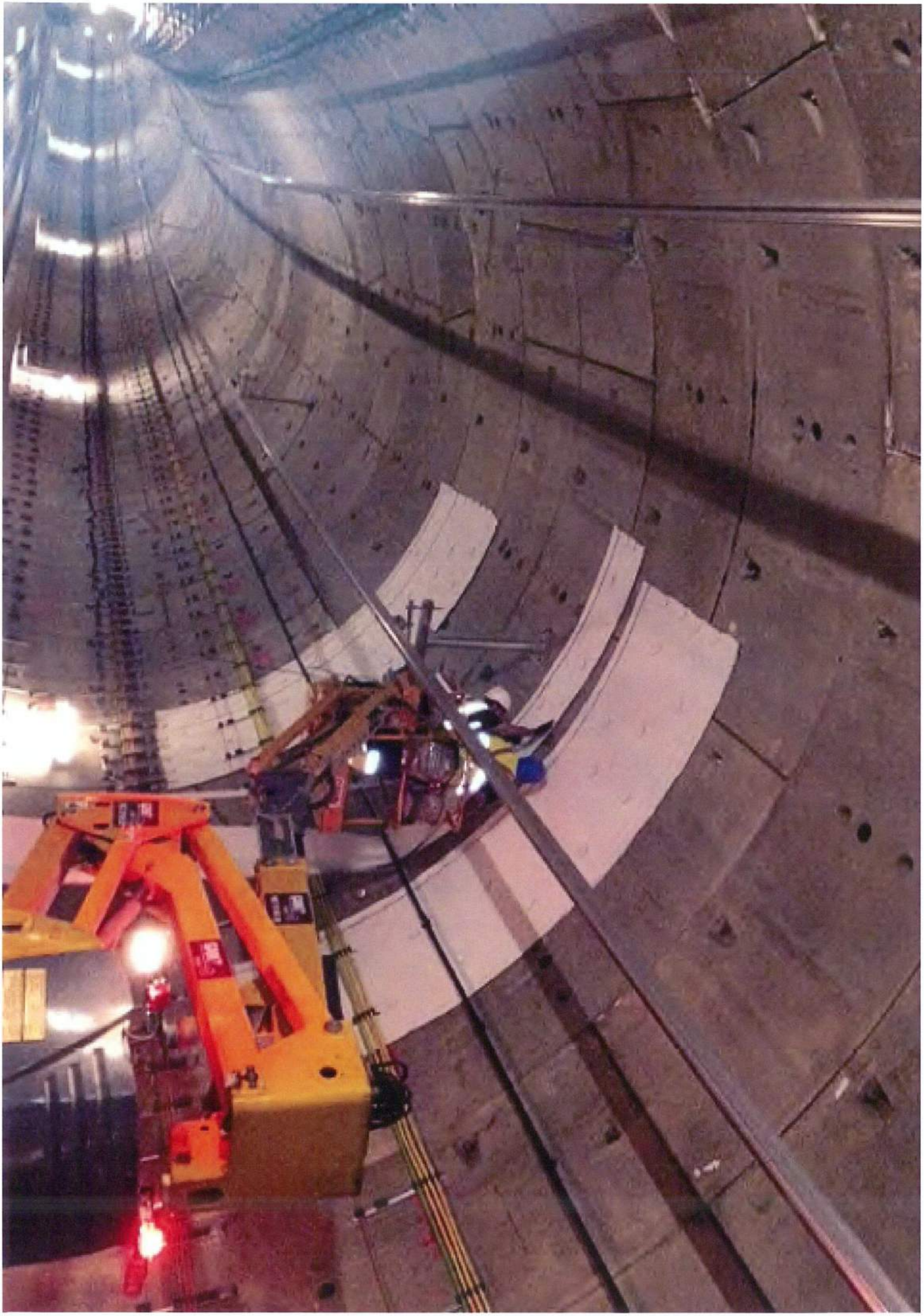
1.- AITEX is liable only for the results of the methods of analysis used, as expressed in the report and referring exclusively to the materials or samples indicated in the same which are in its possession, the professional and legal liability of the Centre being limited to these. Unless otherwise stated, the samples were freely chosen and sent by the applicant.
2.- AITEX shall not be liable in any case of misuse of the test materials nor for undue interpretation or use of this document
3.- The original test report is kept in AITEX. An electronic copy of it is delivered to the costumer which keeps the value from the original one as far as the security properties of the document are not violated. A hard copy of this report with the AITEX logotype sealed in all the pages, keeps the original value.
4.- The results are considered to be the property of the applicant, and AITEX will not communicate them to third parties without prior permission. After one month, AITEX may use the results for statistical or scientific purposes.
5.- None of the indications made in this report may be considered as being a guarantee for the trade marks mentioned herein.
6.- In the eventuality of discrepancies between reports, a check to settle the same will be carried out in the head offices of AITEX. Also, the applicants undertake to notify AITEX of any complaint received by them as a result of the report, exempting this Centre from all liability if such is not done, the periods of conservation of the samples being taken into account.
7.- AITEX may include in its reports, analyses, results, etc., any other evaluation which it considers necessary, even when it has not been specifically requested.
8.- If not are included, the estimated uncertainties in the tests accredited by ENAC are at the client' s disposal in AITEX.
9. - The original materials and rests of samples, not subject to test, will be retained in AITEX during the twelve months following the issuance of the report, so that any check or claim which, in his case, wanted to make the applicant, should be exercised within the period indicated.
10.- This report may only be sent or delivered by hand to the applicant or to a person duly authorised by the same.
11.- The results of the tests and the statement of compliance with the specification in this report refer only to the test sample as it has been analyzed / tested and not the sample / item which has taken the test sample.
12.- AITEX laboratories are placed in Alcoy.
13.- The client must attend at all times, the dates for conducting the tests.

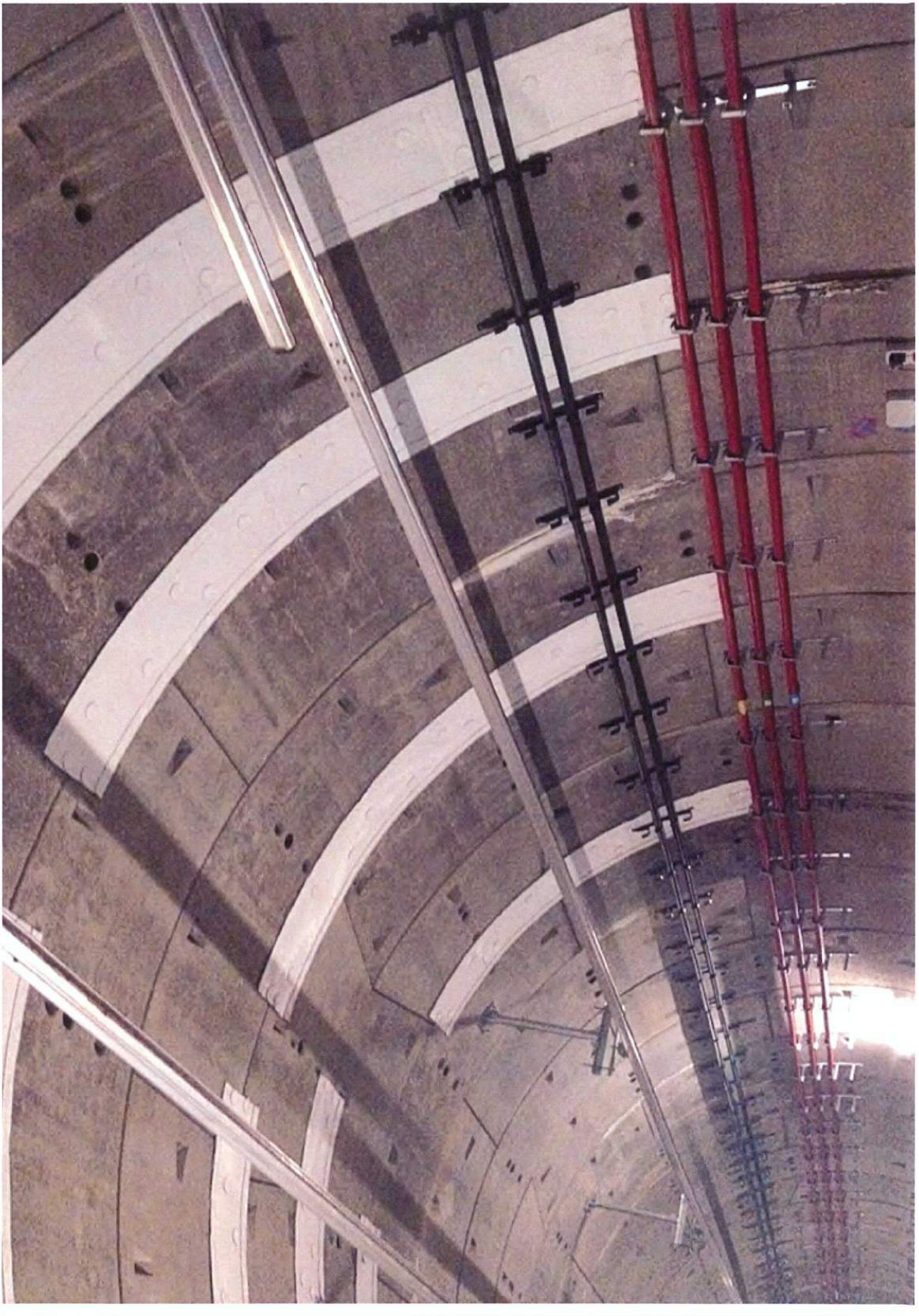






CAMP



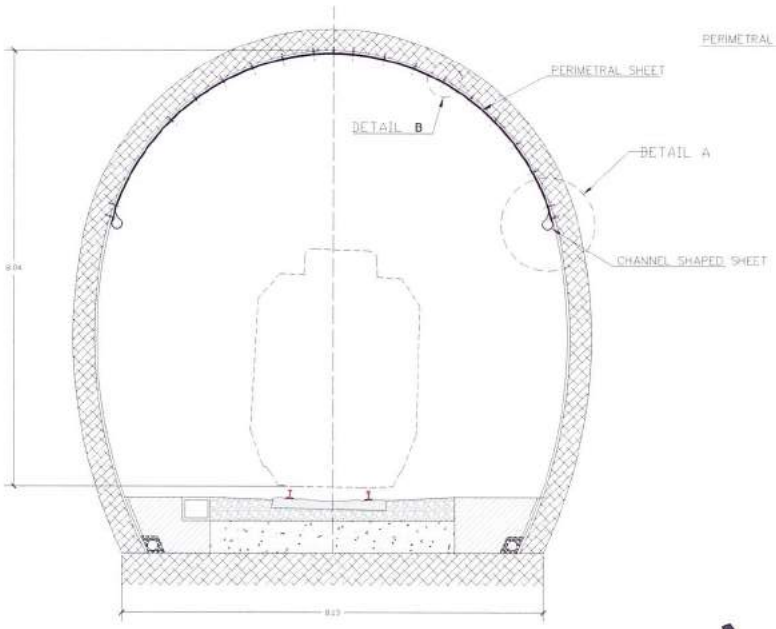




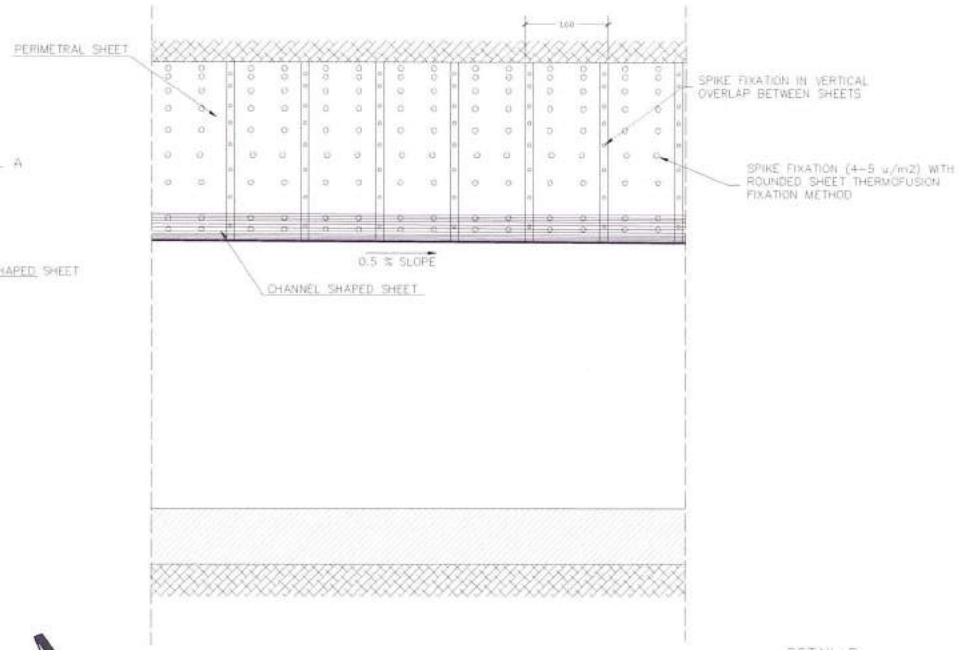




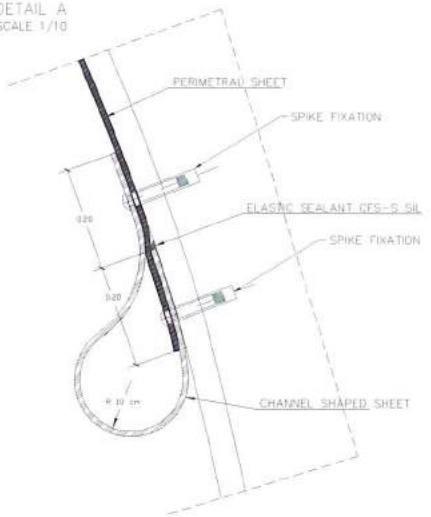
CHARACTERISTIC SECTION
SCALE 1/100



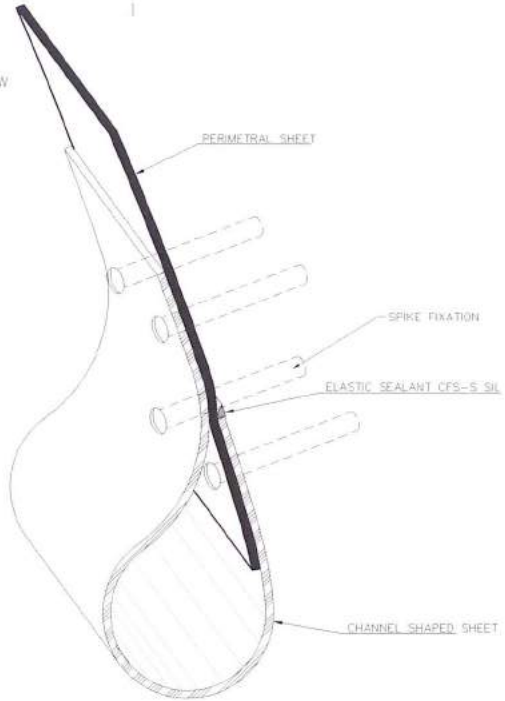
LONGITUDINAL PROFILE
SCALE 1/100



DETAIL A
SCALE 1/10

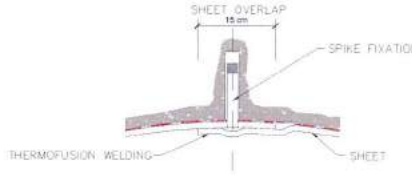


DETAIL A. AXONOMETRIC VIEW
SCALE 1/10



DETAIL B
SCALE 1/100

SPIKE FIXATION (4-5 u./m2) WITH ROUNDED SHEET THERMOFUSION FIXATION METHOD



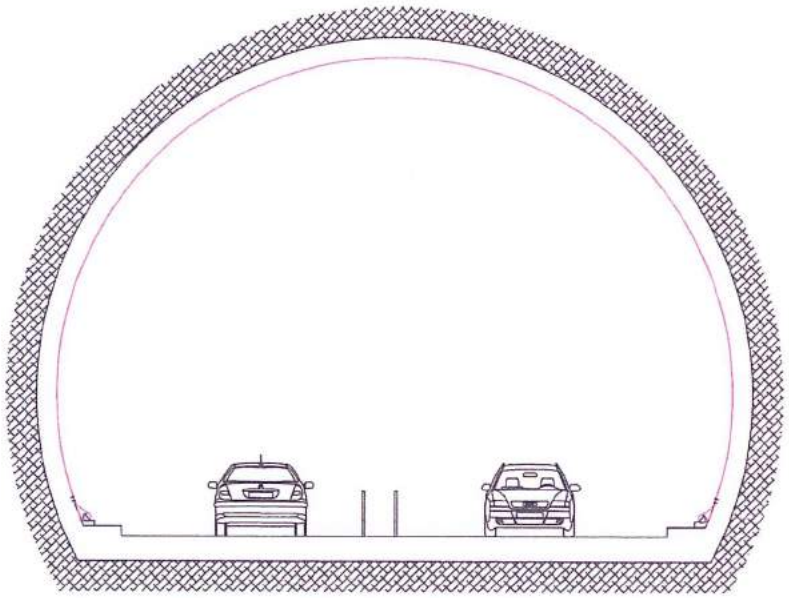
PROJECT
MOROGORO-MAKUTUPORA SGR LINE PROJECT

EMPLOYER
TANZANIA RAILWAYS CORPORATION

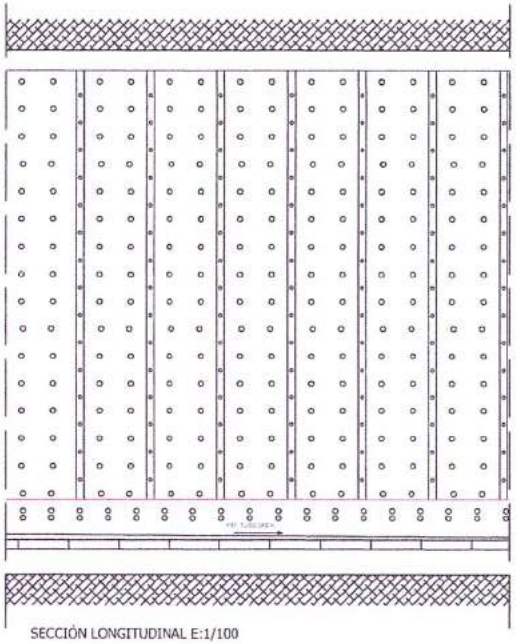
PLAN:
TUNNEL WATERPROOF CARFOAM SYSTEM PROPOSAL

pigra engineering — ENGINEERING SPECIALIST IN TUNNEL STUDIES

CARFOAM — TUNNEL WATERPROOFING, S.L.

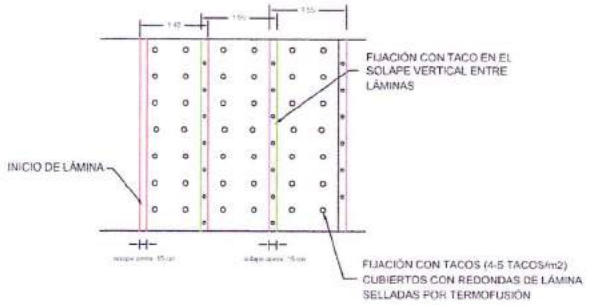


SECCIÓN TRANSVERSAL E:1/100

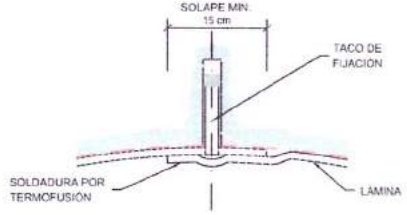


SECCIÓN LONGITUDINAL E:1/100

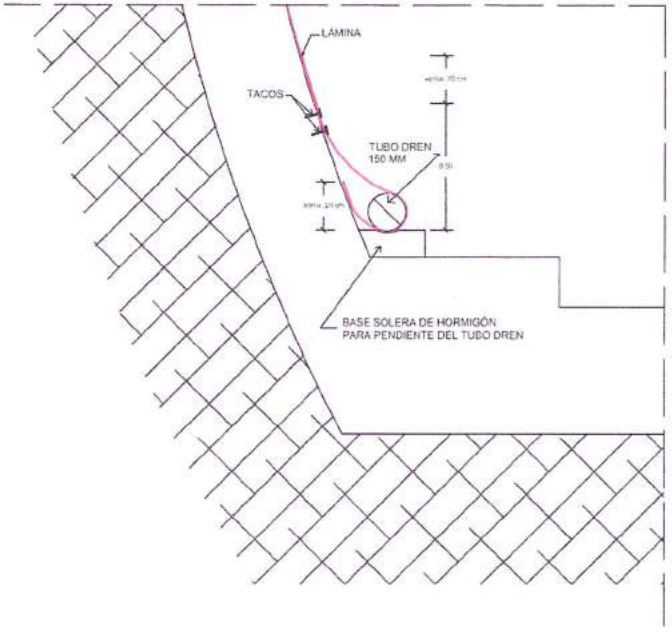
ESQUEMA DE COLOCACIÓN DE PAÑOS VERTICALES DE LÁMINA SISTEMA CARFOAM



DETALLE TACO DE FIJACIÓN



DETALLE TUBO DREN



NOTA: EL TIPO DE LÁMINA A COLOCAR ES NA 3006 FR+F.ALUM+G.ACAN 1C+RAFIA BLANCA FR DEL SISTEMA CARFOAM

Proyecto:
IMPERMEABILIZACIÓN DE TÚNELES SISTEMA CARFOAM

Situación :
TÚNELES DE KHERRATA, ARGELIA

Plano:
DETALLE DE TUBO DREN

Número de plano: 1

Escala: 1/100 DIN A3

Fecha: 24/02/15

SISTEMA CARFOAM

MINISTERIO
DE INDUSTRIA, ENERGÍA
Y TURISMO

Oficina Española
de Patentes y Marcas

TÍTULO RENOVACIÓN DE MARCA

Cumplidas las disposiciones establecidas en la Ley 17/2001, de 7 de diciembre, de Marcas, se concede la RENOVACIÓN de la presente marca por DIEZ AÑOS, período que se extiende hasta el 10 de julio de 2025.
La siguiente renovación deberá solicitarse en los seis meses anteriores a dicha fecha o en los seis posteriores con un recargo, en este caso, de hasta el 50% de la tasa de renovación.

MARCA Núm.: 1.975.711	DISTINTIVO: CARFOAM

TITULAR DE LA MARCA: *FERNANDO GORDUN BURILLO*

CLASES	ACTIVIDADES PARA LAS QUE HA QUEDADO RENOVADA LA MARCA:
17	LAMINAS IMPERMEABILIZANTES DE ESPUMA DE POLIETILENO RETICULADO QUIMICA O FISICAMENTE PARA TUNELES Y TERRAZAS.

El presente Título, consta de: 1 páginas

Madrid, 8 de octubre de 2015
El Director del departamento
de Signos Distintivos.

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

Tunnel Waterproofing S.L.

Av. Vía Augusta 15-25
08174 Sant Cugat del Vallés
Barcelona (España)

+34 691 011 820
fgordun@gmail.com

www.tunnelwaterproofing.net

tunnelwaterproofing

CE Lámina Carfoam
CE marking