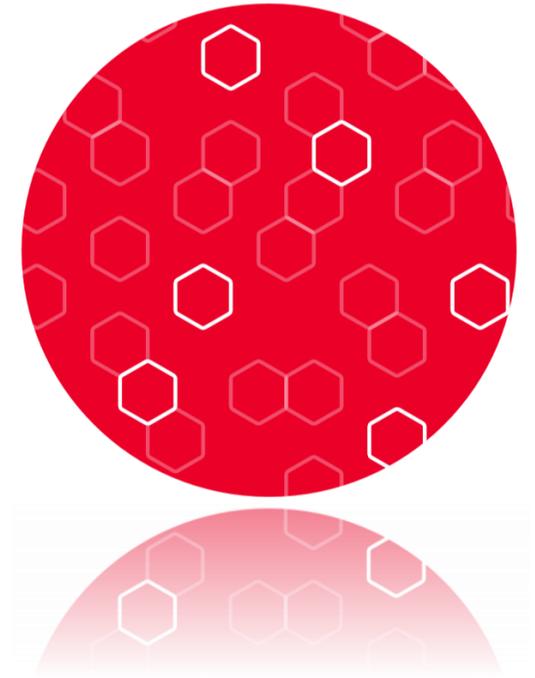


# KORUND®



## PRESENTACIÓN PRODUCTO

---

2017

CE



## ¿Qué es KORUND® ?

Innovador aislante térmico cerámico líquido ultrafino compuesto de nanoesferas cerámicas (patente mundial).

Material aislante con más baja conductividad térmica del mercado 0,0012 W/m<sup>2</sup>C

## ¿Para qué sirve KORUND® ?

- ✓ Eficiencia energética: Mejora aislamiento, reducción consumo energético.
- ✓ Reflexividad solar: 99% UV y 85% infrarrojos
- ✓ Impermeabilización: Evita corrosión y humedades por condensación y capilaridad.
- ✓ Reducción costes mantenimiento: Vida útil +10 años, fácil aplicación.



## CLIENTES ESPAÑA



DANONE





## CLIENTES INTERNACIONAL

El listado de clientes es muy amplio destacándose solamente los principales y que se han coordinado desde la matriz de NPO FULLEREM. Entre estas empresas se ha trabajado con:

### EDIFICACION Y ENTIDADES PUBLICAS

- **KREMLIM ( APLICACIONES EN FACHADAS DE EDIFICIO )**
- **MUSEO ESTATAL HERMITAGE**
- MINISTERIO DE DEFENSA RUSO
- EMPRESA RUSA DE RESTAURACIÓN DE MONUMENTOS HISTORICOS
- CONSTRUCTORA ESTATAL DE DESARROLLO URBANISTICO – MOSCU
- HOLDING RUSO DE CONTRUCCIÓN NORESTE
- CONSTRUCTORA ESTATAL DE DESARROLLO URBANISTICO – MOSCU
- HOSPITAL CENTRAL DE SOCHI – CRIMEA...

### INDUSTRIA

- **GAZPROM**
- EESTI ENERGIA
- **LUKOIL**
- MOSENERGO
- MOSVODOSTOK
- CENTRAL TERMICA DE JUKOVSKOGO
- SERVICIO FEDERAL DE SUPERVISION ATOMICA
- EMPRESA DE CONTROL NUCLEAR NEFTEJIMINFORMATICA
- CENTRAL TERMICA DE ST. PETERSBURGO ...

## Historia de KORUND®

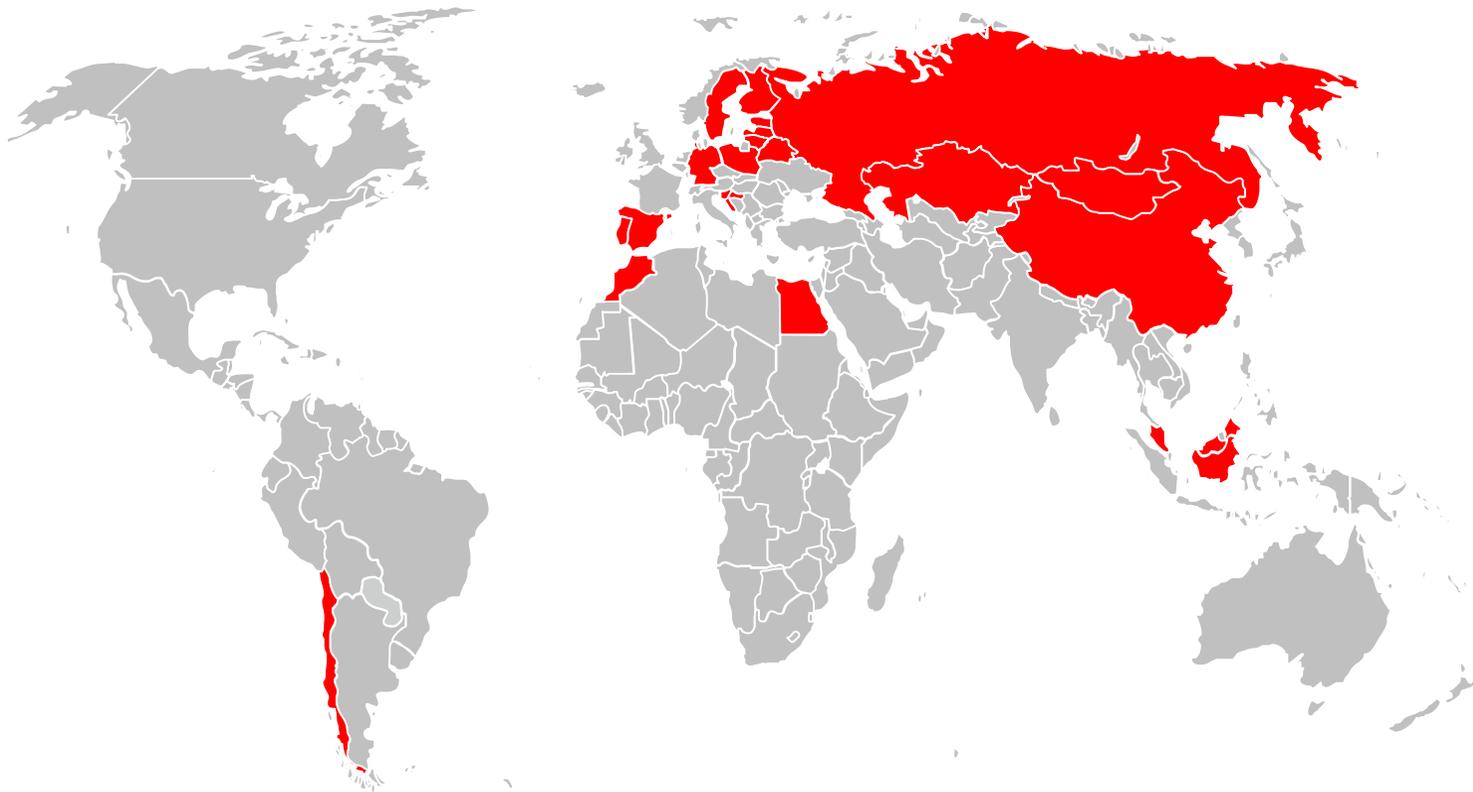
KORUND® tiene su origen en tecnología militar rusa, aplicada a la industria aeroespacial.

Sus altas capacidades aislantes hacen que de el salto a la comercialización civil con múltiples aplicaciones a sectores industriales y residenciales



## Presencia de KORUND® en el mundo

Tras una fuerte implantación en el mercado ruso y ex republicas, ha comenzado recientemente su proceso de expansión a otros mercados estando presente actualmente en + 25 países



## Descripción técnica

**KORUND®** es la última generación de aislantes cerámicos líquidos, que contiene **nanoesferas de cerámica** que lo dotan de una muy baja conductividad térmica.

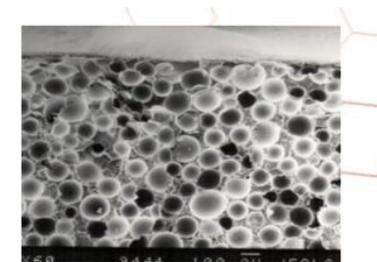
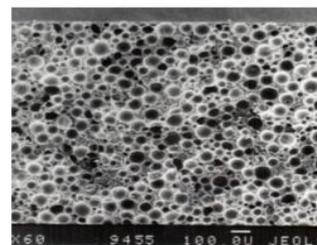
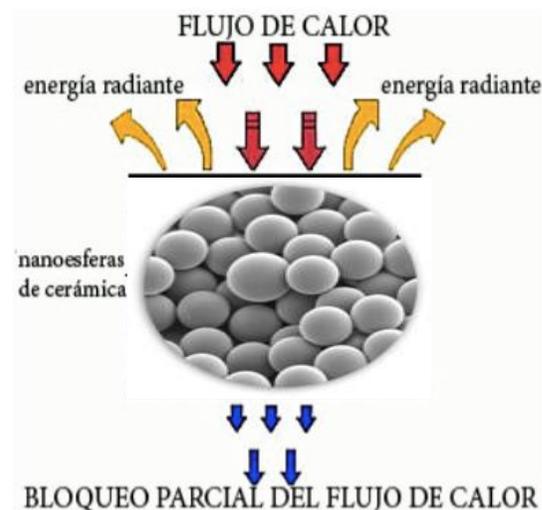


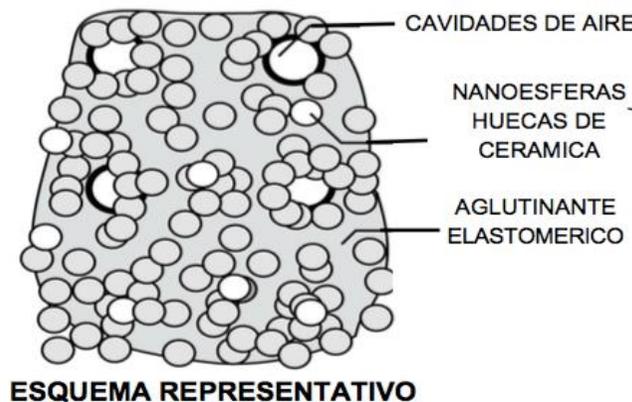
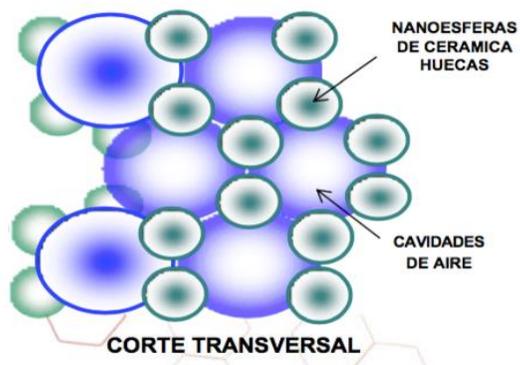
Imagen de corte de capa de **KORUND®** con microscopio electrónico

- ✓ El recubrimiento se asemeja a una esponja alrededor de millones de nanoesferas de cerámica huecas.
- ✓ La composición de las nanoesferas forma una red hexagonal, lo que permite bloquear de manera mucho más eficaz la penetración del flujo de calor.
- ✓ La composición de **KORUND®** contiene un 47% de agua.



## ¿Cómo funciona?

Las nanoesferas de cerámica huecas con aire enrarecido, se disponen estructuralmente sobre un bastidor flexible de aglutinante elastomérico logrando propiedades térmicas incomparables



Millones de nanoesferas componen el 85% del volumen del material después de la evaporación del agua y la polimerización del **KORUND®**, se disponen en forma de un revestimiento continuo sin juntas, de tacto áspero superficialmente.

El resultado es una multicapa capaz de bloquear los mecanismos de transferencia de calor.



El uso de **KORUND®** tiene por objeto garantizar la eficiencia energética, evitar las pérdidas de calor y lograr condiciones adecuadas para garantizar la seguridad y la salud de las personas.

TEMPERATURA °C	TEMPERATURA TRAS AISLAMIENTO, °C											
	<i>KORUND mm</i>											
	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3
200	113,43	103,40	95,31	88,66	83,08	78,35	74,27	70,73	67,62	64,87	62,42	60,22
180	103,04	94,13	86,95	81,03	76,07	71,86	68,24	65,09	62,33	59,88	57,71	55,75
160	92,66	84,86	78,58	73,40	69,07	65,38	62,21	59,46	57,04	54,90	52,99	51,28
140	82,28	75,60	70,21	65,77	62,06	58,90	56,18	53,82	51,75	49,91	48,28	46,82
120	71,90	66,33	61,84	58,14	55,05	52,41	50,15	48,18	46,46	44,93	43,57	42,35
100	61,52	57,07	53,47	50,51	48,04	45,93	44,12	42,55	41,16	39,94	38,85	37,88
80	51,14	47,80	45,10	42,89	41,03	39,45	38,09	36,91	35,87	34,96	34,14	33,41
60	40,76	38,53	36,74	35,26	34,02	32,97	32,06	31,27	30,58	29,97	29,43	28,94
40	30,38	29,27	28,37	27,63	27,01	26,48	26,03	25,64	25,29	24,99	24,71	24,47
20	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
0	9,62	10,73	11,63	12,37	12,99	13,52	13,97	14,36	14,71	15,01	15,29	15,53
-20	-0,76	1,47	3,26	4,74	5,98	7,03	7,94	8,73	9,42	10,03	10,57	11,06
-40	-11,14	-7,80	-5,10	-2,89	-1,03	0,55	1,91	3,09	4,13	5,04	5,86	6,59
-60	-21,52	-17,07	-13,47	-10,51	-8,04	-5,93	-4,12	-2,55	-1,16	0,06	1,15	2,12

## EFICIENCIA

Reducción pérdidas calóricas

Rapidez aplicación

Aplicación en caliente

Sin costes mantenimiento

## SEGURIDAD

Reducción temperaturas extremas

Amplio rango de funcionamiento  
(-60 C + 260 C)

Baja conductividad térmica

Bajo calor por radiación

Korund® dispone de una gama de productos con adaptaciones específicas para necesidades concretas en edificación e industria.



## KLASSIC

El Korund Klassic es el producto polivalente, con unas altas posibilidades de aplicación, una gran versatilidad y una excelente eficiencia. Utilizado tanto en industria como en construcción, es el producto ideal para realizar aplicaciones sencillas y comunes, pero con altas exigencias técnicas. Puede ser utilizado sólo como capa total, o ser combinado con otras modificaciones como el Korund Lotus (capa de acabado).

## ANTICOR

El Korund Anticor, es una modificación destinada a soportes metálicos con contenido en carbono, es decir, susceptibles de sufrir procesos de oxidación. Esta característica es común a todas las variantes de Korund, salvo por la particularidad de que el Anticor es posible aplicarlo sobre soportes con oxidación ya existente sin necesidad de que esta sea eliminada previamente. Antes de su aplicación sobre los soportes oxidados, es preciso eliminar cualquier resto que puede desprenderse, así como limpiar y eliminar de la superficie grasas, aceites y cualquier material susceptible de bloquear la correcta adhesión del producto sobre el soporte. Con la formulación del Anticor, se asegura la protección efectiva de las estructuras metálicas a los procesos REDOX. Puede ser utilizado en combinación con otras modificaciones de Korund.



No se congela



Respeto medioambiental



No tóxico



Libre de COV's



Base Acuosa

### PROPIEDADES FÍSICAS

Color	Líquido emulsión homogénea blanca Curado homogéneo mate blanco
Conductividad térmica	0.0012 W/mK
Densidad	0.588 g/cm <sup>3</sup>
PH	9.0
Contenido Sólidos	Segun variante
Permeabilidad al vapor	Clase V. Marcado CE
Permeabilidad al CO <sup>2</sup>	Sd > 50m Marcado CE
Absorción de agua	Clase V. Marcado CE
Resistencia al calor (8 horas a 200 °C)	Euroclase A1
Capacidad de cubrición	237 g/m <sup>2</sup> GOST 8784-75
Adherencia al metal	2.20 MPa
Adherencia al metal después de 8 horas a 200 °C	2.09 MPa
Reducción de la adherencia después de 8 horas a 200 °C	5%
Resistencia a la tracción	0.643 MPa
Temperatura de trabajo	-60 °C - 260 °C



## KORUND® VS AISLANTE TRADICIONAL

### AISLAMIENTO TRADICIONAL VS KORUND®

	<b>AISLANTE TRADICIONAL</b>	<b>KORUND®</b>
<b>EFICIENCIA ENERGETICA</b>	Conductividad térmica 0,045 W/m <sup>2</sup> C	Conductividad térmica 0,001 W/m <sup>2</sup> C
<b>REDUCCION DE COSTES</b>	Pérdidas económicas elevadas	Entre un 30-35% de economía
<b>DURABILIDAD</b>	De 3 a 5 años	Entre 15 y 20 años
<b>CORROSION Y CONDENS.</b>	Sin protección. Absorbe humedad.	Protección 100% efectiva.
<b>ADAPTABILIDAD</b>	Difícil y costoso.	Adaptable a cualquier morfología.
<b>CONTACTO TERMICO</b>	Sin protección efectiva.	Protección por estructura material.
<b>ACCESIBILIDAD EQUIP.</b>	Imposible. Ocultación total.	100% de sistemas aplicados visibles
<b>MANO DE OBRA</b>	De 2 a 3 horas por m <sup>2</sup> .	Alta productividad en aplicación.
<b>IN SONORIZACIÓN</b>	Sin capacidad de insonorización.	Absorbe cualquier rango de frecuencia.
<b>PE SO DE MATERIALES</b>	De 5 a 7 Kg por m <sup>2</sup> .	0,18 Kg/m <sup>2</sup>
<b>MANTENIMIENTO</b>	Difíciles y costosas reparaciones.	Reparaciones sencillas y económicas.
<b>SEGURIDAD LABORAL</b>	Peligroso para la salud personal.	Respetuoso y seguro con la salud.
<b>ESTETICA</b>	Deterioro rápido de aislamiento.	Mantiene propiedades inalterables.
<b>SEGURIDAD INCENDIOS</b>	Combustible y propagador de llama.	Clasificado en Euroclase A1
<b>ALMACENAMIENTO</b>	Costoso y grandes volúmenes.	Ocupa poco espacio.



Aplicación sobre tuberías y depósitos

1 mm  
de Korund

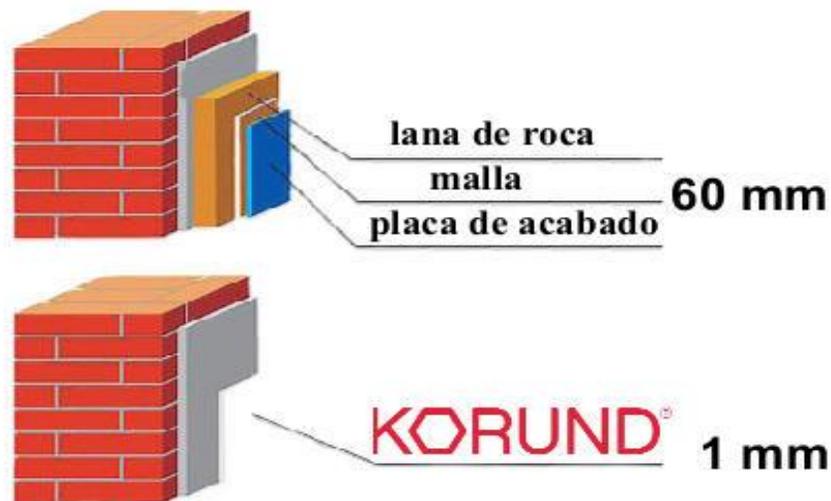
=  
60 mm  
de aislamiento convencional



## KORUND® VS AISLANTE TRADICIONAL

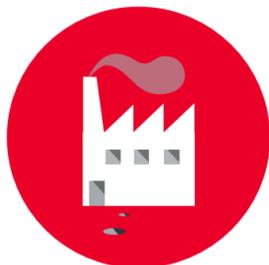
Conductividad térmica

- KORUND
- Espuma de poliuretano
- Caucho alveolar
- Corcho
- Fibra de vidrio
- Placas de silicio



## APLICACIONES

### INDUSTRIAL



- Aislamiento de naves industriales y depósitos
- Aislamiento de instalaciones climatización (aire y agua)
- Cubiertas, fachadas, aislamiento interiores
- Casetas, racks, contenedores...

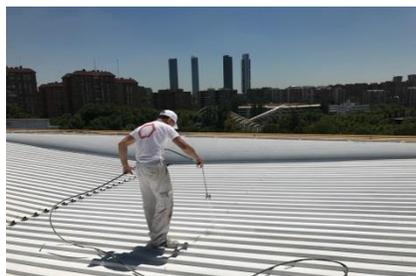
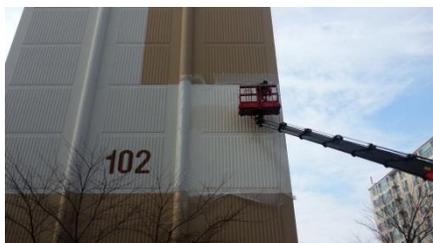
### EDIFICACIÓN



- Aislamiento térmico de cubiertas, fachadas, paredes, viviendas.
- Eliminación de problemas de condensación
- Humedades
- Reducción consumo energético



En la rehabilitación de fachadas y cubiertas protege de los elementos externos (sol, frío y lluvia) y mejora considerablemente el aislamiento de la envolvente del edificio



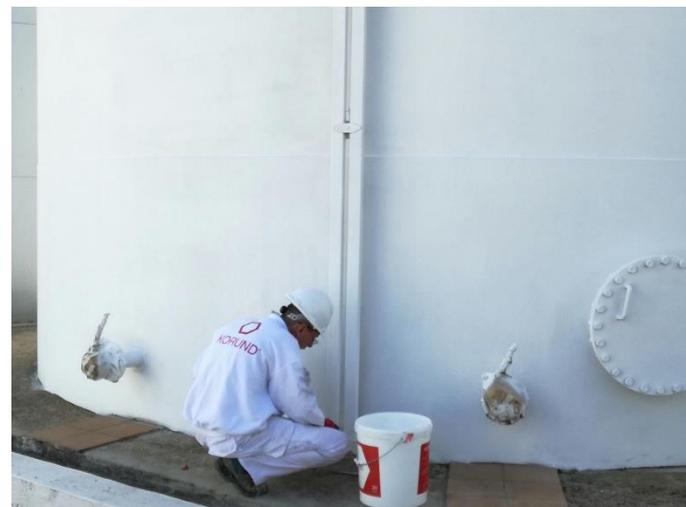
- El recubrimiento no impide la difusión del vapor de agua pero no permite que la humedad penetre a través de recubrimiento del edificio
- La fachada y todos sus elementos permanecen aislados y protegidos de los efectos nocivos del sol, o inclemencias meteorológicas.
  - Se refleja el 99% de los rayos UV y el 85% de los infrarrojos.
  - La aplicación es rápida y no aporta peso a la estructura  $0,18\text{Kg/m}^2$ .
  - Se eliminan todos los puentes térmicos



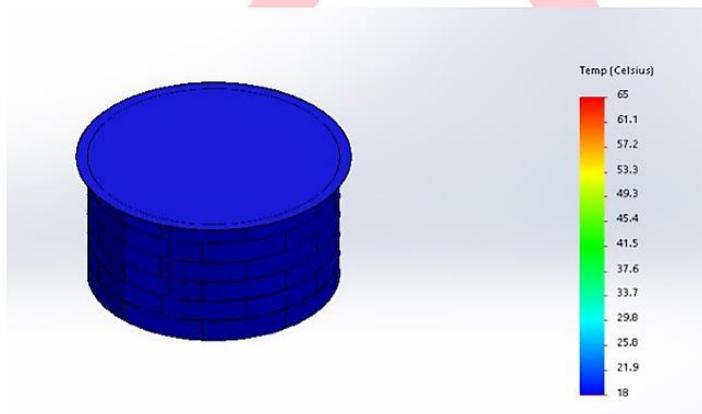
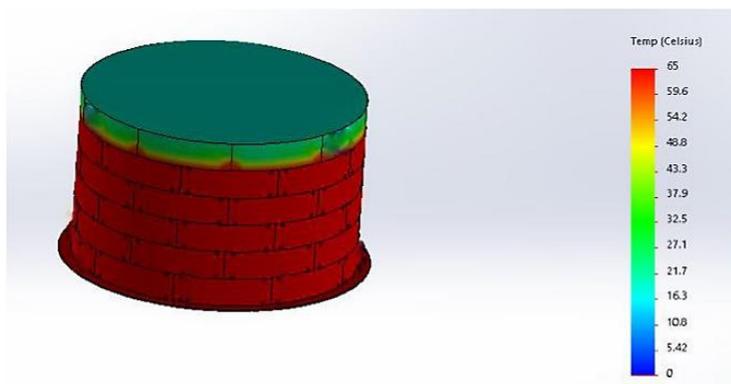
Para el aislamiento de tanques a la intemperie **KORUND** es una solución óptima al combinar sus propiedades reflexivas y sus capacidades aislantes.



**DEPÓSITO SIN AISLAMIENTO**



**DEPÓSITO CON AISLAMIENTO**







Aislamiento del frío y del calor de instalaciones exteriores de equipos que necesitan temperaturas de operación controladas  
Aislamiento de Equipos de climatización expuestos a la intemperie.

## Casetas cuadros eléctricos y Racks Telecomunicaciones



## Climatización





En edificación el aislamiento de tuberías de calefacción reduce hasta un 40% las pérdidas de calor en la totalidad del circuito.

## Aislamiento de tuberías de agua caliente interior



## Aislamiento de tuberías de agua caliente exterior



**Antes 123°C**



**Después 48°C**



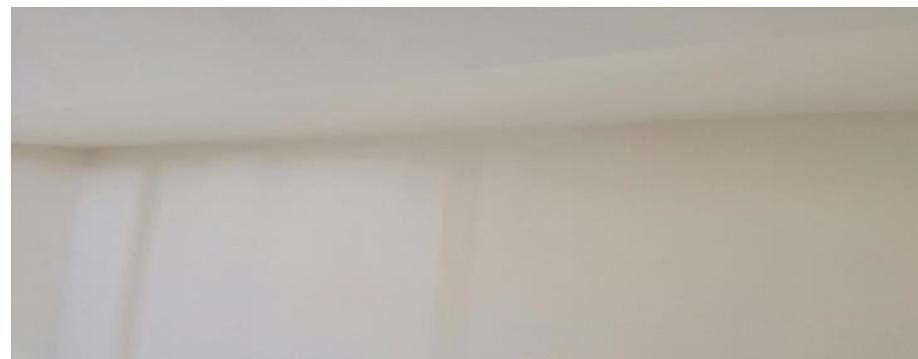


**KORUND** es una solución óptima para la eliminación de humedades provocadas por condensación y para las humedades causadas por capilaridad.

## Ejemplos de humedades (antes)



## Rehabilitación de la humedad (después)





**KORUND** no se congela por lo que es una solución óptima para eliminar posibles congelaciones y formación de hielo en equipos que están a la intemperie y soportan condiciones de frío extremo.

## Evita la formación de hielo



## Evita congelación en tuberías





Aislamiento sección intercambiador de calor con temperatura de trabajo de 600°C y temperatura superficial de 100°C

Tres equipos colocados en línea con sondas para medir temperaturas



Aislado  
KORUND  
interior

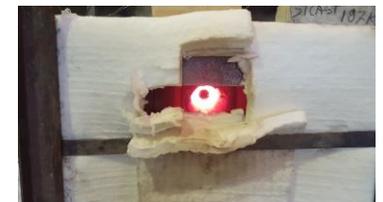
Aislado  
KORUND  
exterior

Sin aislar

Quemador entrada



Zona de salida





El aislamiento de las secciones con **KORUND** reduce las pérdidas energéticas un 80%, pasando de 1356 W/m<sup>2</sup> a 278 W/m<sup>2</sup>

## Análisis sección no aislada

24/11/2016



### Steady state heat transfer calculation plane wall

Customer	MAGNA
Plant	PRUEBA KORUND
Detail	
File #	

	inside	outside	unit
Ambient temperature (input)	600	25	°C
Surface temperature (calculated)	591	108,1	°C
Heat transition coefficient	150	16,3	W/m <sup>2</sup> K
Calculation formula	ASTM680		
Wind velocity	0,5		m/s
Emissivity	0,95		--
Solar irradiation			W/m <sup>2</sup>
Diameter			mm
Heat loss per m <sup>2</sup>	1356	1356	W/m <sup>2</sup>
Heat loss per m tube			W/m

## Análisis secciones aisladas

24/11/2016



### Steady state heat transfer calculation plane wall

Customer	MAGNA
Plant	PRUEBA KORUND
Detail	
File #	

	inside	outside	unit
Ambient temperature (input)	600	25	°C
Surface temperature (calculated)	598,1	48,1	°C
Heat transition coefficient	150	12	W/m <sup>2</sup> K
Calculation formula	ASTM680		
Wind velocity	0,5		m/s
Emissivity	0,95		--
Solar irradiation			W/m <sup>2</sup>
Diameter			mm
Heat loss per m <sup>2</sup>	278	278	W/m <sup>2</sup>
Heat loss per m tube			W/m

24/11/2016



### Steady state heat transfer calculation plane wall

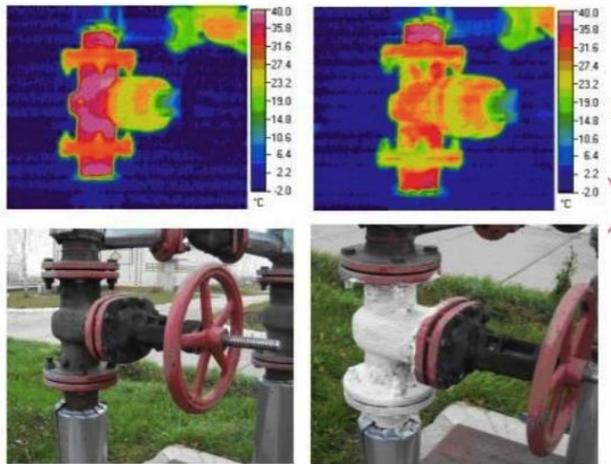
Customer	MAGNA
Plant	PRUEBA KORUND
Detail	
File #	

	inside	outside	unit
Ambient temperature (input)	600	25	°C
Surface temperature (calculated)	598,2	59,4	°C
Heat transition coefficient	150	7,9	W/m <sup>2</sup> K
Calculation formula	ASTM680		
Wind velocity	0,5		m/s
Emissivity	0,24		--
Solar irradiation			W/m <sup>2</sup>
Diameter			mm
Heat loss per m <sup>2</sup>	272	272	W/m <sup>2</sup>
Heat loss per m tube			W/m



## EFICIENCIA: Caso Práctico

Carrete de válvula con DN 76 mm de exterior a una temperatura de  $-4^{\circ}\text{C}$ , con una temperatura de piel de  $+31,2^{\circ}\text{C}$  la cual se aplica una capa de  $1,5\text{ mm}$  de **KORUND®**



### DATOS DE CÁLCULO

$D_{\text{tubo}} = 76\text{ mm}$

$t_{\text{pared}} = 31^{\circ}\text{C}$  (sin **KORUND®**)

$t_{\text{pared}} = 18,4^{\circ}\text{C}$  (con **KORUND®**)

$t_{\text{ambiente}} = -4^{\circ}\text{C}$

$F_{\text{superficie de carrete}} = 0,3\text{ m}^2$

## Resultados en términos de pérdida energética

- $1.58\text{ W/m}^2\text{K}$  las zonas aisladas
- $12\text{ W/m}^2\text{K}$  las zonas no aisladas

Indicadores	Unidades	Sin <b>KORUND®</b>	Con <b>KORUND®</b>	Diferencia
Tª Superficial	° C	+31,2 °C	+18,4 °C	12,8 °C
Tiempo total	h /año	5232	5232	-
Pérdida calórica calculada	Kcal/año	569.764,80	47.768,16	521.996,64

**Resultados: 91% reducción pérdida energética**



## Seguridad: Caso Práctico

Se aplican 1,5mm de **KORUND®** en diferentes equipos con altas temperaturas en su superficie para reducir emisiones y riesgos para los trabajadores

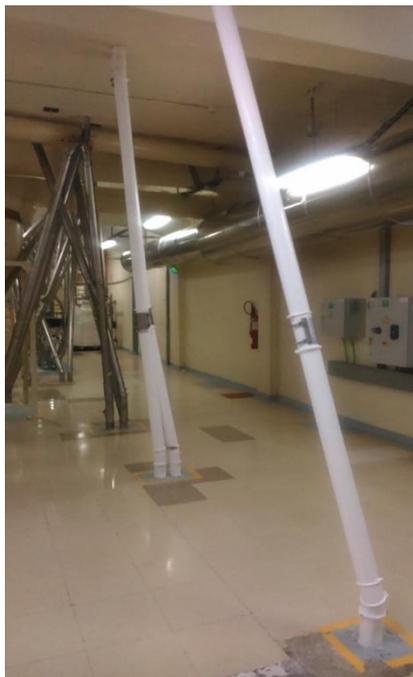
**HORNO ANTES: 96 C**



**HORNO DESPUES: 53 C**



**TUBERÍAS PRODUCTO  
ALIMENTARIO 60 C a 30 C**



**VÁLVULAS VAPOR TEMP  
130°C a 56°C**





## CASOS REALES DE APLICACIÓN KORUND®

### ACABADOS INOX TUBERIAS



### AISLAMIENTO VALVULERIA



### TRATAMIENTO TUBERIAS OXIDACIÓN





## CASOS REALES DE APLICACIÓN KORUND®

