



Soluciones para
**Incrementar la durabilidad
de las estructuras de
hormigón armado**



**TECNOLOGÍA
ORGANOSILANOS**



grupopuma



La **durabilidad** referida al hormigón armado es la capacidad que tiene el material para soportar los ataques físicos y químicos a lo largo de su vida útil y llegar al final de ésta con un coeficiente de seguridad que pueda considerarse aceptable para el uso y la clase de exposición para los que se proyectó.

La durabilidad es un tema de vital importancia en el articulado de las nuevas normativas de ámbito estructural, ya que se persigue **prolongar al máximo la vida útil de las estructuras con la premisa de que resulta más sostenible y económico** reparar e incrementar la protección de las estructuras existentes para aumentar su vida útil, en vez de demolerlas y construir las de nuevo.

Cada elemento de hormigón se encuentra sometido a diferentes **agentes agresivos**, en función de su clase de exposición ambiental, comprometiendo su durabilidad con el paso del tiempo (elementos como el agua, sulfatos, ácidos, carbonatación, corrosión por cloruros, ataques de sales fundentes, ciclos de hielo-deshielo, lavado de las capas superficiales por aguas puras, etc.). Todas estas circunstancias, hacen necesario proteger y revisar periódicamente el estado de conservación de los elementos estructurales realizados con este material. También pueden presentar otro tipo de patologías de carácter mecánico o físico/químico (erosión, desgaste, fallo de cargas mecánicas, errores de ejecución o proyecto, etc.) que hace necesario reparar este tipo de estructuras con el objetivo de no comprometer su vida útil.

Para ello, **disponemos de varias opciones de intervención** que, a su vez, trabajan en conjunto para conseguir la reparación óptima y la máxima protección.



**TECNOLOGÍA
ORGANOSILANOS**

1. ACCIONES CORRECTIVAS

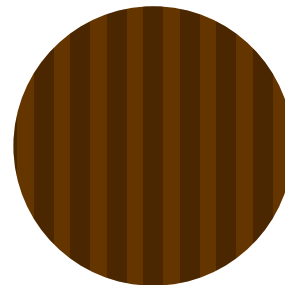
Son aquellas destinadas a zonas de la estructura donde **ya existan daños visibles** por fisuración o desprendimientos del hormigón y corrosión del acero.

Para ello, GRUPO PUMA dispone de una gama con inhibidores de corrosión basados en sistemas de silano multifuncionales (**tecnología organosilano**). Dicha tecnología se adhiere químicamente a la superficie del acero, la fase de cemento y otros materiales silíceos presentes en la matriz cementosa, es permeable al vapor de agua y reduce significativamente la absorción de agua a través de la porosidad del hormigón, confiriendo una máxima durabilidad de la zona reparada.

PRODUCTOS CON TECNOLOGÍA ORGANOSILANO

CONFORME A LA NORMA UNE – EN 1504

La gama de productos basados en tecnología organosilano forman una capa protectora en el acero frente a ataque de cloruros, oxígeno y agua líquida. Esta capa protectora retrasa el inicio de la corrosión y/o reduce la velocidad de corrosión después de su aparición e incrementa la durabilidad de la zona reparada.

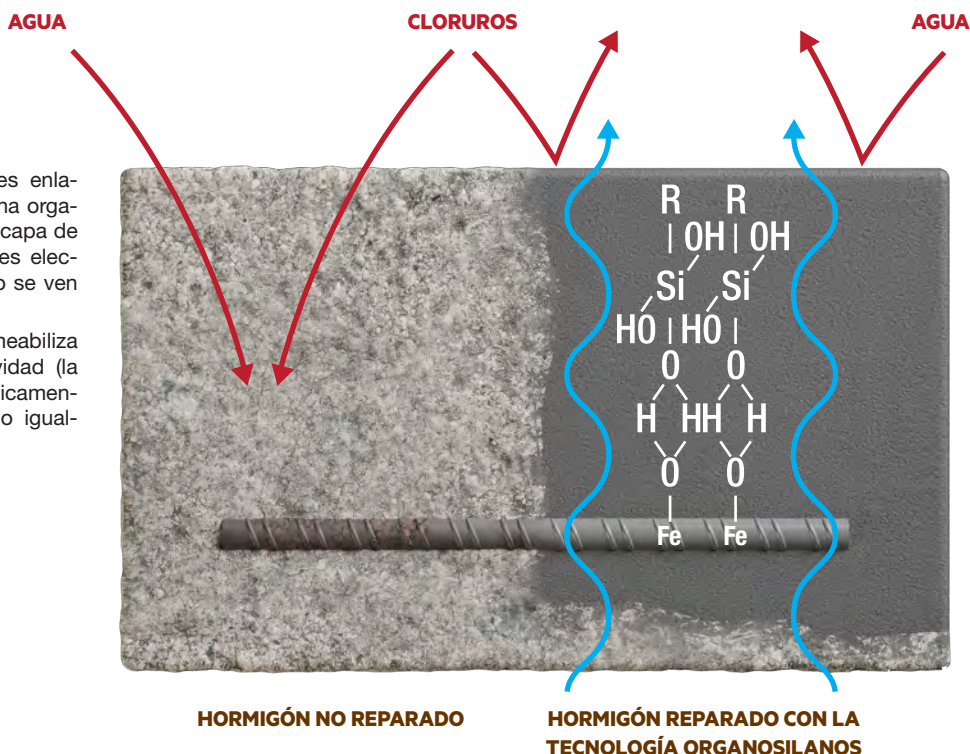


IMPLAREST® C	MORCEMREST® SR 50 Q
 <p>Pasivador cementoso. Protege las armaduras frente a la corrosión.</p>	 <p>Mortero de reparación Clase R4, resistente a los cloruros, de fraguado normal.</p>
MORCEMSEAL® TODO 1	MORCEMSEAL® FAST TODO 1
 <p>Mortero de reparación Clase R4 de fraguado rápido. Resistente a los cloruros.</p>	 <p>Mortero de reparación Clase R4 de fraguado ultra rápido. Resistente a los cloruros.</p>

INHIBICIÓN DE LA CORROSIÓN Y PROTECCIÓN GRACIAS A LA TECNOLOGÍA ORGANOSILANO:

Inhibe la corrosión mediante fuertes enlaces covalentes con el acero (la amina organofuncional refuerza activamente la capa de pasivación del acero. Las reacciones electroquímicas en el ánodo y el cátodo se ven bloqueadas).

GRUPO SILANO: Protege e impermeabiliza la reparación mejorando la resistividad (la penetración de agua se reduce drásticamente en la zona reparada, reduciendo igualmente la penetración de cloruros).



2. ACCIONES PREVENTIVAS

Son aquellas destinadas a **prevenir los posibles daños** ocasionados por los ataques físicos o químicos, antes de que éstos se produzcan.

Para ello, GRUPO PUMA dispone de una gama de productos de inhibidores de corrosión migratorios basados en la **tecnología de aminas** (aminoalcoholes y aminocarboxilatos) protegiendo las armaduras de acero embebidas en el hormigón.

INHIBIDOR DE CORROSIÓN MIGRATORIO MCI - 2020 CORTEC	INHIBIDOR DE CORROSIÓN MIGRATORIO MCI - 2021 CORTEC
	
<p>Inhibidor de corrosión migratorio en base aminocarboxilatos.</p>	<p>Inhibidor de corrosión migratorio en base aminoalcoholes.</p>

Los inhibidores de corrosión migratorios MCI son un revestimiento por impregnación superficial diseñados para reducir la corrosión en todo tipo de estructuras de hormigón armado. Son en base acuosa y se caracterizan por migrar a través de la porosidad del hormigón hasta alcanzar las armaduras. La migración se produce incluso en hormigones compactos de alta resistencia. Una vez en contacto con el acero, el inhibidor forma una capa protectora monomolecular que reduce drásticamente la corrosión de las armaduras. Crea una película hidrofóbica impenetrable a los iones que causan la corrosión.

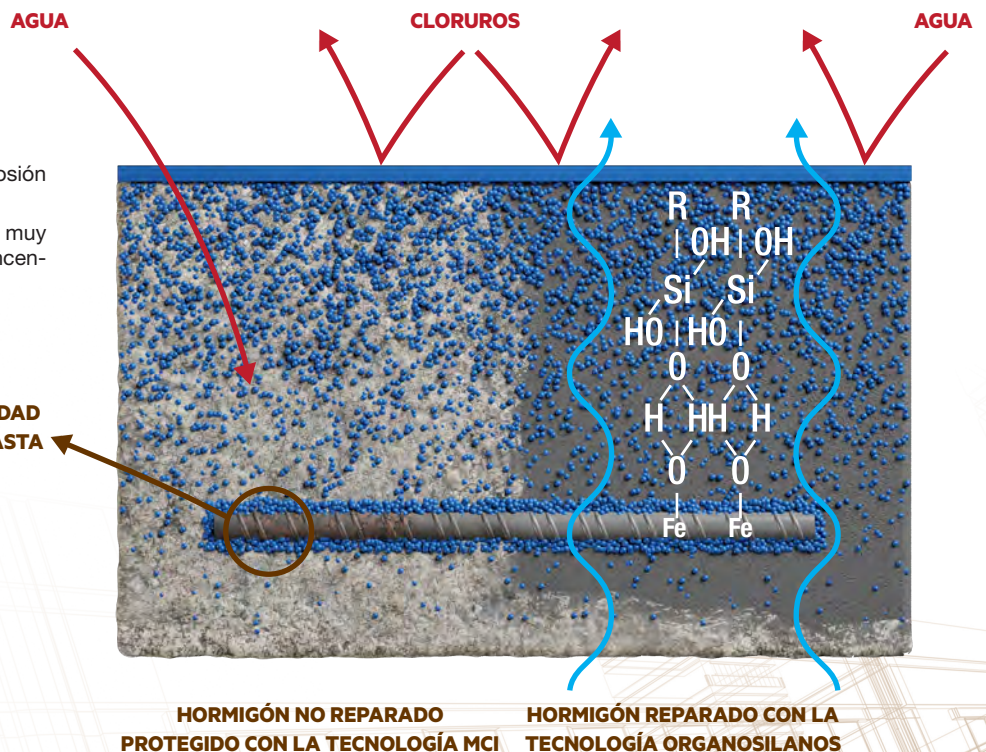
Los inhibidores MCI realizan su acción mediante tres pasos:

1. Acción capilar
2. Fase vapor
3. Adsorción física

Difusión de los inhibidores de corrosión en el hormigón.

Estas medidas preventivas son muy efectivas en presencia de altas concentraciones de cloruros activos.

FRENA LA VELOCIDAD DE CORROSIÓN HASTA UN 80%



Según ensayos realizados por el IETcc (Informe nº22 - I), se alcanzan las siguientes conclusiones:

- El efecto más significativo se ha observado en la velocidad de la propagación de la corrosión obtenida en condiciones naturales (tras la despasivación en el ensayo acelerado de cloruros), donde el uso de inhibidores reduce entre un 40 y 80% (dependiendo del tipo de inhibidor) la velocidad de corrosión y, con ello, la pérdida de sección calculada en armaduras de acero.
- La tecnología empleada en Inhibidor MCI-2020 se ha mostrado más eficaz que la empleada en Inhibidor MCI-2021, obteniendo en el ensayo realizado mejores resultados en cuanto a tiempo de despasivación del acero, velocidad de corrosión del acero, pérdida de sección de las barras durante el tiempo de duración del ensayo y % de mejora frente a un hormigón patrón en el que no se han aplicado inhibidores de corrosión.
- Mediante el empleo de ambos inhibidores de corrosión, se ha conseguido una mejora significativa en la protección del acero, en comparación con el hormigón sin proteger.

Una vez corregidas y prevenidas las lesiones con los métodos recomendados, podemos proteger todo el conjunto de forma superficial para garantizar la durabilidad de nuestra estructura mediante protectores superficiales de hormigón, bien sean revestimientos cementosos o pinturas anticarbonatación.

Por ello, GRUPO PUMA dispone de una gama de revestimientos cementosos que ofrecen la máxima protección superficial frente a procesos de carbonatación y procesos de corrosión en presencia de cloruros.



Aplicación de los inhibidores de superficie sobre las probetas de 7x7x7 cm.



INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN
EDUARDO TORROJA (IETcc)

GAMA MORCEM DRY (REVESTIMIENTO CEMENTOSO):

MORCEM DRY F Y MORCEM DRY SF PLUS

MORCEM® DRY F

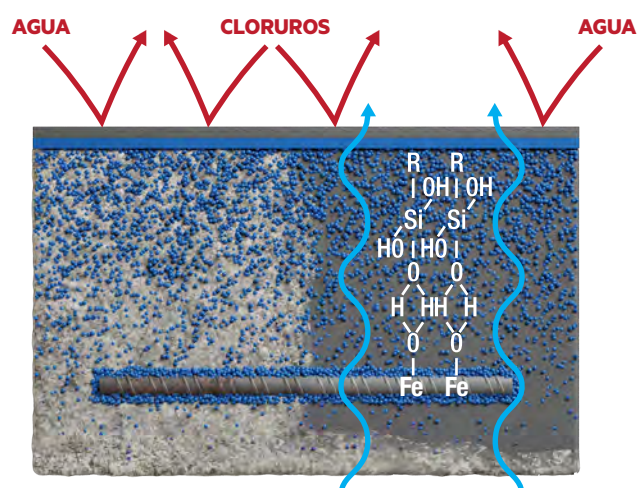


Mortero flexible bicomponente, para impermeabilización de hormigón.

MORCEM® DRY SF PLUS



Mortero semiflexible bicomponente, para impermeabilización de hormigón.



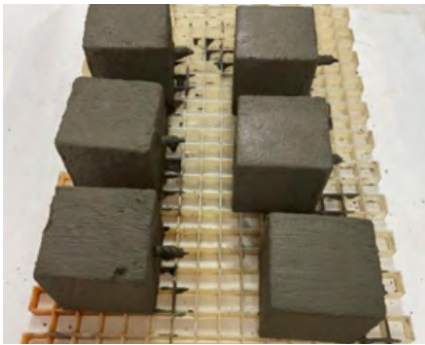
HORMIGÓN NO REPARADO PROTEGIDO CON LA TECNOLOGÍA MCI

HORMIGÓN REPARADO CON LA TECNOLOGÍA ORGANOSILANOS

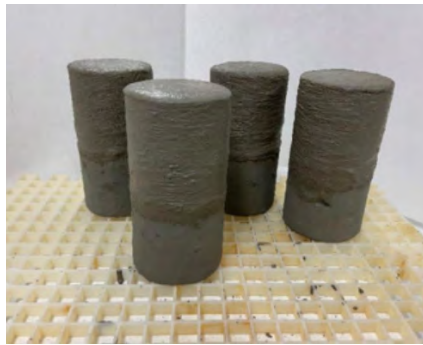
PROTECCIÓN TOTAL

Según ensayos realizados por el IETcc (informe 22.443), tras la aplicación de **Morcem Dry F** o **Morcem Dry SF Plus** sobre probetas de hormigón, se obtienen las siguientes conclusiones:

- Mejora las prestaciones de forma significativa respecto a la corrosión por carbonatación y en presencia de cloruros.
- La resistencia eléctrica del hormigón se incrementa, reduciéndose la velocidad de las reacciones de corrosión gracias a la reducción tan drástica en la penetración del agua mientras que el hormigón puede realizar el intercambio higrótico con el exterior con total normalidad. Esto significa que el hormigón se seca con el paso del tiempo.
- Tras el ensayo de carbonatación acelerada al 3% CO₂, la velocidad de carbonatación para las probetas de hormigón revestidas con Morcem Dry SF Plus disminuyó un 35% frente a las probetas de hormigón sin protección. En el caso de las probetas revestidas con Morcem Dry F no se observó carbonatación (velocidad de carbonatación nula).
- Tras el ensayo de penetración de cloruros mediante ensayo acelerado integral, las probetas de hormigón revestidas con Morcem Dry SF Plus mejoraron su comportamiento respecto al inicio de la corrosión por presencia de cloruros en un 50% frente a las probetas de hormigón sin protección.



Aspecto de las probetas cúbicas de 7x7x7 cm.

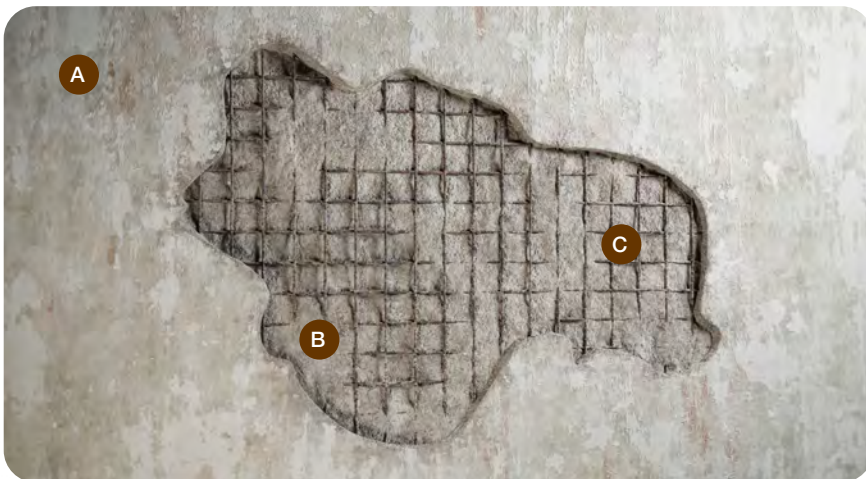


Aspecto de las probetas cilíndricas de 7,5x15 cm con acero embebido.



INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN
EDUARDO TORROJA (IETcc)

El sistema completo para la reparación y protección que ofrece GRUPO PUMA ha demostrado su eficacia para el incremento de la durabilidad en las estructuras de hormigón en los ensayos realizados.



ESTADO INICIAL

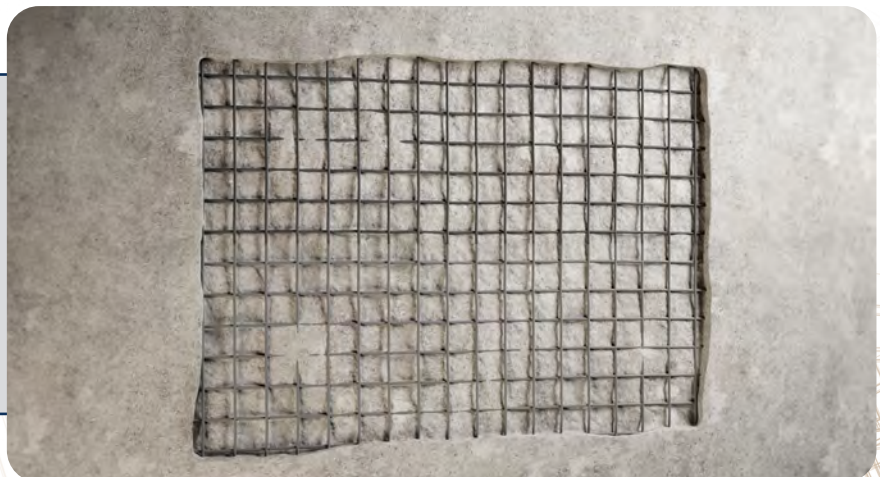
- A. Hormigón en buen estado.
- B. Hormigón deteriorado.
- C. Barras corrugadas.

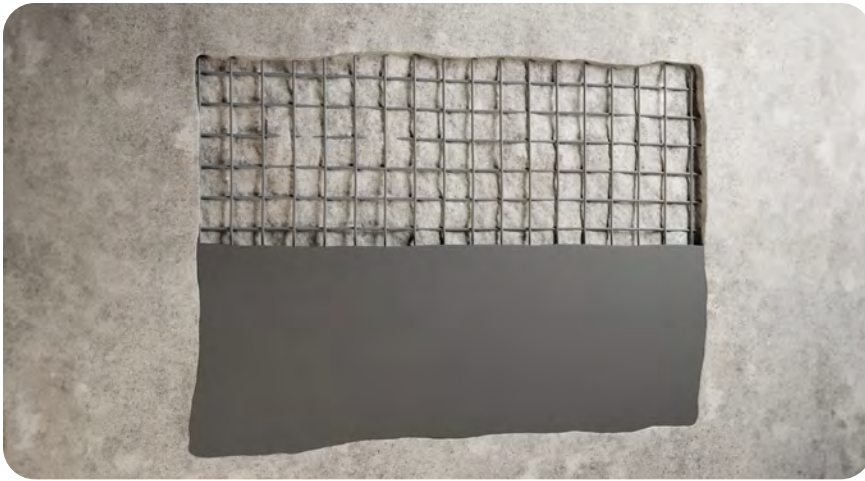
ACCIÓN CORRECTIVA

PASO 1. Limpieza del hormigón deteriorado.

PASO 2. Limpieza de las barras.

PASO 3. Protección: pasivación de las barras.



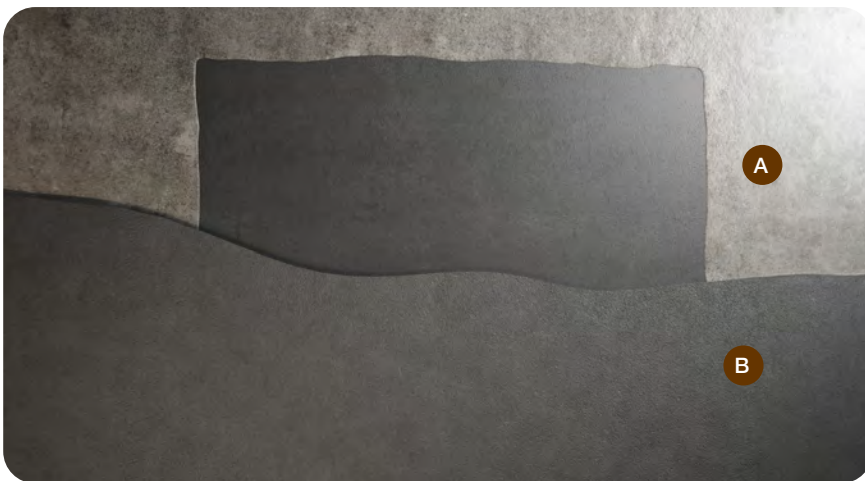


ACCIÓN CORRECTIVA

PASO 4. Aplicación del mortero de reparación.

ACCIÓN PREVENTIVA

PASO 5. Aplicación del inhibidor de corrosión migratorio en toda la superficie.



ACCIÓN PREVENTIVA

PASO 6. Aplicación de la capa de protección en toda la superficie.

- A. Inhibidor corrosión migratorio.
- B. Gama MORCEMDRY.

DURABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

La reforma y la rehabilitación son las formas más sostenibles de construcción, puesto que estaremos trabajando sobre un edificio o infraestructura que ya ha consumido su periodo estimado de vida útil, alargándola y aprovechando un poco más esos materiales y procesos que ya arrastraron su mochila energética en su momento.

Incrementar la durabilidad de nuestras estructuras, protegerlas correctamente o tener las herramientas adecuadas para reparar los daños que pueden ocasionarse en las mismas, **es el método más sostenible de construcción**.

Además, proteger las estructuras siguiendo las medidas preventivas indicadas, nos asegura un **ahorro económico** en costes de mantenimiento y nos previene de pérdidas económicas por el deterioro de los elementos constructivos y la disminución de sus características técnicas.

Teléfono de atención al cliente

957 10 22 10

www.grupopuma.com
grupopuma@grupopuma.com



ESPAÑA

ALBACETE

Pol. Ind. "B" Garysol, C/ Chopo - parcela 26
02110 LA GINETA (ALBACETE)
T. +34 967 27 54 58 - F. +34 967 27 54 58

ALICANTE

Pol. Ind. Tres Hermanas, C/ Canteros
parcelas 3 y 5 - 03680 ASPE (ALICANTE)
T. +34 965 49 56 31 - F. +34 965 49 56 30

ALMERÍA

Ctra. Viator km. 1,5
04120 LA CAÑADA (ALMERÍA)
T. +34 950 29 09 12 - F. +34 950 29 09 13

ASTURIAS

C/ Chopera, 15
33920 RIAÑO I-LANGREO (ASTURIAS)
T. +34 98 567 37 11 - F. +34 98 568 39 13

BARCELONA

Pol. Ind. Domenys II, C/ Enología, 15
08720 VILAFRANCA DEL PENEDÈS
(BARCELONA)
T. +34 93 890 41 88 - F. +34 93 817 16 61

CÁDIZ

Pol. Ind. Zabal, C/ Veleró, s/n
11300 LA LÍNEA DE LA CONCEPCIÓN (CÁDIZ)
T. +34 956 64 51 58 - F. +34 956 64 51 52

CÓRDOBA

Avda. Agrupación Córdoba, 17
14014 CÓRDOBA
T. +34 957 26 62 01 - F. +34 957 26 48 07

GRAN CANARIA

Pol. Ind. Arinaga, C/ Las Mimosas, 128
35119 AGÜIMES (GRAN CANARIA)
T. +34 928 18 81 49 - F. +34 928 18 82 14

GRANADA

Pol. Ind. El Juncaril, C/ Monachil, parcelas 74-75
18210 PELIGROS (GRANADA)
T. +34 958 46 77 68 - F. +34 958 08 72 10

MADRID

Pol. Ind. El Guijar, Avda. El Guijar, 37
28500 ARGANDA DEL REY (MADRID)
T. +34 91 870 47 81 - F. +34 91 871 15 27

MÁLAGA

Pol. Ind. Trévez, C/ Conrado del Campo, 2
29590 CAMPANILLAS (MÁLAGA)
T. +34 952 35 47 00 - F. +34 952 34 43 91

MALLORCA

Ses Brodadores nº 6
07320 SANTA MARIA DEL CAMÍ (MALLORCA)
T. +34 971 62 06 32 - F. +34 971 14 11 59

MURCIA

Pol. Ind. Base 2000. Avda. no 3 manzana 13
Apartado 448. 30564 LORQUI (MURCIA)
T. +34 968 67 63 70 - F. +34 968 67 63 51

PONTEVEDRA

Ctra. Caldas-Villagarcía, km 2,2
36650 CALDAS DE REIS (PONTEVEDRA)
T. +34 986 53 03 67 - F. +34 986 53 01 27

SEVILLA

Pol. Ind. La Palmera, C/ La Palma, 20
41700 DOS HERMANAS (SEVILLA)
T. +34 954 69 13 51 - F. +34 954 69 29 02

TENERIFE

Pol. Ind. San Isidro, C/ Juan de la Cierva, 8
38109 EL ROSARIO (TENERIFE)
T. +34 922 62 47 51 - F. +34 922 62 49 80

VALENCIA

Pol. Ind. La Pahilla, C/ Peñas Albas, parcela 49
46370 CHIVA (VALENCIA)
T. +34 962 52 41 31 - F. +34 962 52 41 01

VALLADOLID

Pol. Ind. La Mora, C/ Las Acacias, parcelas 13-4
47193 LA CISTERNIGA (VALLADOLID)
T. +34 983 40 22 79 - F. +34 983 40 32 00

ZARAGOZA

Pol. Ind. Los Leones, C/ Principal, parcela K-2
50298 PINSEQUE (ZARAGOZA)
T. +34 976 65 68 30 - F. +34 976 65 68 31

FRANCIA

NIMES

L'Atrium. 100 Route de Nîmes
30132 CAISSARGUES (NIMES)
T. +33 (0)4 66 05 50 27

PORTUGAL

LISBOA

Fornos de Cima - Calhandriz 2615
641 ALVERCA (LISBOA)
T. +35 121 958 73 60 - F. +35 121 958 73 69

PORTO

Lote 2a - Lot. Ind. Mun. Fontiscos
Ap. 79. 4784-909 SANTO TIRSO (PORTO)
T. +35 125 283 37 50 - F. +35 125 285 00 80

ARGELIA

SIDI-BEL-ABBÈS

Zone industrielle, îlot 214, N° 27
Sidi-Bel-Abbès

CONSTANTINE

Zone industrielle El Tarf, Ben Badis, El Khroub,
Constantine
T. +213 (0) 560 18 31 64 / +213 (0) 560 19 71 67
info@grupopuma-dz.com

BOUIRA

Zone industrielle sidi khaled, îlot 07, Oued El Berdi,
Bouira

MARRUECOS

CASABLANCA

Extension de la zone industrielle
de Had Soualem, Berra 4
26400 Had Soualem - Casablanca
T. +212 662 335 909
maroc@grupopuma.com

COSTA RICA

GUANACASTE

Nicoya, 400 m Sureste del Cruce de
Nicoya - Santa Cruz
Guanacaste
T.+(506) 6280-5622

SAN JOSÉ

La Uruca, San José, avenida 41,
entre calle 40A y calle 32.
San José
T. +(506) 6052-8747 / +(506) 6392-2874
costarica@grupopuma.com

INDIA

MUMBAI

Production Center: Plot no: SP1-263 Kishangarh
Phase VI Ajmer, Rajasthan 305 802
Head office: Regent Chambers, Mumbai,
Maharashtra, 400 021
T. 1800 22 5502

COLOMBIA

BOGOTÁ

Km 2 Vía Briceño – Zipaquirá, Parque Industrial
Tibitoc Bodega 21, Tocancipá – Cundinamarca
caribe@grupopuma.com

BARRANQUILLA

Calle 30 # 10 – 234, Parque Industrial Saturno
Bodega 31, Barranquilla – Atlántico
caribe@grupopuma.com

CALI

Carrera 31 # 10 – 241,
Zona Industrial Arroyohondo,
Yumbo - Valle del Cauca
caribe@grupopuma.com

EMIRATOS ÁRABES

DUBAI

Dubai Investment Park - 2, Plot Number 597-425
P.O. Box 120657.
DUBAI , UAE
T. +971 4 8849880