



AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS

Rehabilitación con PUR proyectado de una cubierta industrial en San Agustín de Guadalix (Madrid)



Aplicación de PUR proyectado sobre cubierta



Sistema de proyección del PUR



Detalle de elementos de la cubierta tras la proyección del PUR



Cubierta inclinada con espuma de poliuretano proyectado

- La nave industrial del polígono Norte de San Agustín de Guadalix, objeto de la rehabilitación que nos ocupa, se construyó en 1999, y hasta la actualidad ha sido utilizada por una empresa de fabricación de productos químicos.
- La edificación cuenta con una cubierta inclinada de 9.000 m² tipo sándwich, que desde hace tiempo sufría un sensible aumento de su estado de degradación, con aproximadamente unas 250 goteras, ocasionadas por diferentes factores entre los que destacaba las notables deficiencias en su instalación.
- Para solucionar y frenar el deterioro de la cubierta, se eligió la aplicación de la espuma de poliuretano proyectado (PUR) por su capacidad impermeabilizadora contra el agua. El PUR proyectado ofrece una respuesta idónea a los requerimientos del DB-HS1 del Código Técnico de la Edificación (CTE) sobre estanqueidad, resistencia a la aparición de posibles fisuras, adherencia y estabilidad.

Factores desencadenantes del problema

La combinación entre el desgaste material de la cubierta y la existencia de evidentes deficiencias en su instalación, provocó que los anclajes que unen los distintos elementos que la conforman (chapas, lucernarios, chimeneas, canalones y exustorios) no lograsen una buena estanqueidad. Además, estos mismos anclajes se habían oxidado para posteriormente dilatarse, acelerando así la degradación de la cubierta.

Como ejemplo de la escasa calidad de la instalación previa, la mala colocación de los canalones contribuía a que éstos obstruyesen la evacuación del agua, hasta llegar a rebosar. Un factor adicional para que el agua acabara filtrándose al interior de la nave.

Como resultado de este proceso de deterioro, las juntas, principal foco del problema, fueron cogiendo holgura, de forma que durante una tormenta o un temporal de lluvia con viento añadido, las placas de la cubierta se movían, provocando un efecto de succión y la consiguiente filtración de agua al interior a pesar de tratarse de una cubierta inclinada.

Los principales elementos que componen la cubierta son:

- 62 exutorios, sistemas automáticos de evacuación de humo en caso de incendio.
- 12 chimeneas, que forman el sistema de ventilación natural de la nave.
- Planchas metálicas tipo sándwich de 12 y de 4 metros de longitud, con un grosor de 4 cm.
- Canalones que recorren longitudinalmente la cubierta para evacuar el agua.
- Placas translúcidas que permiten la entrada de luz cenital en la nave.

La solución: poliuretano proyectado de celda cerrada

Tres motivos esenciales explican la elección del PUR proyectado por parte de los propietarios de la nave para rehabilitar la cubierta.

En primer lugar **el tiempo de ejecución de los trabajos** de colocación del PUR. Al tratarse de una superficie tan amplia –9.000 m²– dos equipos integrados por tres profesionales cada uno, trabajaron en turnos consecutivos para lograr cubrir una superficie diaria de 800 a 900 m². De esta forma, la proyección del material, llevado a cabo en los meses de verano y con diferentes factores, como el calor y el viento que limitaban la aplicación diaria, se realizó en tan sólo 14 días. Un plazo impensable para este proyecto si la impermeabilización de la cubierta se hubiese realizado con otro material.

Un segundo factor favorable son **los costes** de su utilización. El PUR proyectado, gracias a la gran velocidad de aplicación, es un producto altamente competitivo. En el caso concreto de la nave de Guadalix, la espuma de poliuretano se proyectó directamente sobre la chapa lacada, sin necesidad de recurrir a ninguna imprimación previa o producto adhesivo.

El resultado final es que el coste del m² de superficie tratada con PUR proyectado es inferior a los 20 euros. Teniendo en cuenta su durabilidad, este coste lo coloca como una de las mejores soluciones que existen en el mercado.

En tercer lugar y fundamental motivo, **la estanqueidad y las propiedades de barrera contra el agua** del PUR proyectado. Se trata de un material que carece de juntas y se aplica fácilmente en continuo, garantizando el máximo nivel de impermeabilidad y una vida útil muy extensa. Prueba de la confianza en este material es que la empresa encargada de la rehabilita-



Elementos de la cubierta previamente a la rehabilitación



Detalle del estado de las juntas previamente a la rehabilitación

ción de la cubierta –Construchem– garantiza la calidad de la obra durante diez años.

Además, el poliuretano evita los cambios térmicos, aportando así tres ventajas adicionales, como son impedir que la cubierta se dañe ya que los elementos no sufrirán variaciones de temperatura y, por consiguiente, no se desplazarán de su situación original; facilitar un ahorro energético considerable y, por último, mejorar el confort de los trabajadores en su jornada laboral.

Su versatilidad, capaz de combinar las propiedades del aislamiento con las de resistencia mecánica, sellado, resistencia al impacto, ahorro de peso y espacio y facilidad de mantenimiento convierten al PUR proyectado en una solución óptima para proyectos de mejora o rehabilitación de cubiertas industriales que, además, han de responder a los requerimientos establecidos en el nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE).



Detalle de los canalones antes de la rehabilitación



Vista general del proceso de rehabilitación de la cubierta



Contraste entre el PUR proyectado y el acabado final con base de polímeros acrílicos



Detalle de cubierta a dos aguas con acabado final

La densidad media con la que han trabajado en la cubierta de la nave es de 45-50 kg/m³, con un grosor de 4 cm para la capa de espuma proyectada.

En conclusión, bajo un trabajo previo absolutamente clave como fue la evaluación conjunta entre la propiedad de la nave, la empresa aplicadora (Construchem) y Honeywell, se ha logrado identificar y aplicar de forma efectiva la mejor solución de rehabilitación para esta cubierta. El objetivo, como corresponde a un proyecto de estas características, fue satisfacer los requerimientos del cliente de la forma más exitosa posible.

Este caso, por último, evidencia cómo una iniciativa y trabajo real de rehabilitación integral, juega un papel fundamental para mejorar las condiciones de confort, el ahorro energético y, más allá, abrir oportunidades de negocio y laborales en el sector de la construcción.

Fases de realización de la obra

- a) Diagnóstico previo:** Visita y análisis de los problemas que presenta la cubierta.
- b) Propuesta de actuación:** Se plantearon soluciones específicas para cada problemática concreta (problemas con juntas entre los paneles sándwich y los lucernarios, los exutorios y las chimeneas).
- c) Actuación previa a la proyección:** Se llevó a cabo una reparación previa integral de la cubierta. Aunque el problema de las filtraciones era generalizado en toda la techumbre, no en todas las partes de la misma se actuó del mismo modo. Así, por ejemplo, para sellar las zonas de difícil acceso se recurrió a una lámina elastomérica EPDM. También se sustituyó la parte superior de los lucernarios.
- d) Proyección:** Finalmente se proyectó la espuma de poliuretano, y se le aplicó un acabado con una base de polímeros acrílicos para proteger el poliuretano de los efectos de la radiación solar.

Ficha técnica

Tipo de edificación:

Nave industrial con una superficie de 11.655 m² construidos, divisible en 4 módulos, sin columnas, de 2.914 m². Su estructura es de hormigón y la cubierta es de tipo panel sándwich de poliuretano de 4 cm y caída a dos aguas.

Año de construcción:

1999

Situación:

Polígono Industrial Norte de San Agustín de Guadalix (Madrid), C/ Valdeoliva, 9.

Aislamiento y proyección:

Construchem Impermeabilizaciones S.L.

Material:

Poliuretano proyectado de celda cerrada con agente espumante Honeywell Enovate 245FA según la norma UNE 92120-1. Lambda 0.028 w/km y >90% celda cerrada.

Sobre Honeywell - Enovate

Honeywell Internacional es el productor líder de una amplia gama de tecnologías, y ofrece a sus clientes en todo el mundo productos y servicios aeroespaciales; tecnologías de control para edificios, hogares e industrias; productos para la industria automovilística; turbocompresores; y materiales especiales.

Honeywell desarrolla materiales especializados de alto rendimiento que se encuentran en todos los ámbitos de la vida diaria: fibras avanzadas, aditivos y películas especiales, resinas, tintes fotográficos, reactivos y refrigerantes, materiales orgánicos e inorgánicos así como tecnologías y materiales relacionados con el refinado del petróleo.

Entre estos materiales de alto rendimiento, cabe destacar Enovate® 245fa Blowing Agent. Se trata de un agente hinchable con base fluorocarbonada usado para crear espumas aislantes de alto rendimiento. Respetuoso con el ozono y no inflamable, ofrece propiedades expansivas superiores y por tanto una importante contribución a la protección del medio ambiente.

Sobre Construchem Impermeabilizaciones S.L.

Construchem es una empresa auxiliar de la industria de la rehabilitación, la construcción y la conservación, dedicada a la ejecución de impermeabilizaciones, aislamientos térmicos, tratamiento de pavimentos industriales a base de resinas, y al sellado de juntas tanto en fachadas y edificios, como en soleras.

La empresa está formada por técnicos y equipos de aplicación con más de 25 años de experiencia, y cuenta con una presencia reconocida en el mercado, avalada por sus numerosas ejecuciones. Cada obra es estudiada en base a sus particulares características, así como se analizan cuidadosamente aquellos materiales y productos más eficientes y de mayor calidad que existen en la actualidad.

En cada caso, se elige la mejor solución de forma que se pueda ofrecer una buena relación calidad-precio, conjuntamente con productos que presenten las garantías exigidas. Construchem siempre utiliza productos que están amparados por las diferentes normas de calidad, DIT's y Normas UNE EN ISO 9000 de aseguramiento de calidad.

www.construchem.com



Todas las declaraciones y la información contenidos en este documento, son exactos y fidedignos desde la fecha de publicación, pero son presentados sin garantía y responsabilidad de cualquier clase, expresa o implícita. Las declaraciones o sugerencias que conciernen al posible empleo de nuestros productos están realizadas sin la representación o la garantía de que ese uso esté libre de infringir cualquier patente, y no son recomendaciones para infringir cualquier patente. El usuario no debería asumir que todas las medidas de seguridad requeridas son descritas aquí o que no se requieren otras medidas. El usuario asume toda la responsabilidad del uso de la información y los resultados obtenidos.

Honeywell

Honeywell S.L.

C. Josefa Valcarcel 24
28027 Madrid
España

Teléfono Directo: 00 34 600912165
Teléfono General: 00 34 913136100

Honeywell Fluorine Products Europe B.V.

Laarderhoogtweg 18
1101 EA AMSTERDAM
The Netherlands

www.enovate3000.com
Enovate.customercare@honeywell.com