

Comunicación

Título	Baubot – Aplicación práctica BIM para instalaciones y montajes
Extracto	<p>El robot de montaje de fijaciones en combinación con un proyecto ejecutivo digital convierte los trabajos de fijación de instalaciones y montajes en un proceso completamente automatizado a pie de obra. La consecuencia más inmediata del uso de este robot es un amplio incremento de la productividad. Mediante la perforación precisa y el montaje meticuloso de los anclajes en la ubicación definida por el plano BIM quedan descartados los errores. Los costes adicionales y retrasos en la planificación del proyecto quedan eliminados.</p> <p>El BauBot asume los trabajos con gran demanda de esfuerzo físico, repetitivas y con ello elimina el riesgo de lesiones. Gracias al sistema integrado de extracción de polvo de taladrado contribuye a un ambiente limpio y saludable en el puesto de trabajo.</p> <p>Gracias a sus sensores de última generación el Baubot detecta cualquier desviación del proceso de perforación y montaje estándar, a la vez que responde con una estrategia predefinida. Los parámetros del proceso en cada paso están documentados en el modelo BIM. Finalmente hay un registro de todos los parámetros reales de las operaciones (dimensión de las perforaciones, datos de montaje, como par de apriete aplicado, etc.) Para garantizar la seguridad durante las operaciones, el robot estará en todo momento sujeto a la supervisión de un técnico de fischer y servicio de asistencia por emergencias de 24 horas.</p> <p>Suelo, pared o techo – El BauBot tiene un campo de aplicación de máxima versatilidad.</p> <p>Túneles, puentes, ingeniería civil, rehabilitación, edificación nueva, plantas de producción, todos estos campos son ideales para la utilización del Baubot.</p> <p>El Baubot ofrece el servicio completo desde la creación del modelo BIM y el dimensionado hasta la ejecución y documentación de los trabajos. Junto con el Baubot ofrecemos un operador especializado y certificado en el manejo del equipo.</p>
Referencias ¹	<p>Documentación interna de fischer: https://www.fischer-international.com/en/products/innovations/baubot</p> <p>Documentación BauBot:</p>

	https://www.baubot.com/
Contenido	<p>Productividad y precisión.</p> <p>En muchas obras de gran volumen se desarrollan numerosos procesos de montaje reiterativos, cuya ejecución a cargo de personas puede ser eficiente, pero que exigen por parte de los operarios un grado de concentración y un esfuerzo físico extremos y cuya eficiencia en términos de productividad y corrección de la ejecución puede no resultar óptima y en muchos casos irregular.</p> <p>Entre estas actividades destacan las interminables series de fijaciones sobre las que finalmente recaerá la responsabilidad de la estabilidad de instalaciones, montajes y estructuras vitales para el funcionamiento de edificios, túneles, viaductos y un largo etc. de grandes construcciones.</p> <p>No se duda de la gran eficiencia de los operarios cualificados, cuyo esfuerzo y dedicación consigue resultados sorprendentes gracias al despliegue de su experiencia. Ahora bien, también sería deseable que estas personas, por un lado, no tuvieran la carga de la responsabilidad del “fallo cero” y por otro se vieran liberadas de trabajos repetitivos, para poder desarrollar actividades más creativas y enriquecedoras.</p> <p>Y aquí entra en juego la metodología BIM, que puede ir más allá de los planos, las mediciones, el cálculo y los programas de mantenimiento de los edificios para pasar a la acción a pie de obra en los proyectos de edificación y obras públicas: El Baubot, robot de montaje de fijaciones, es un dispositivo inteligente, totalmente automático que, en combinación con un plano ejecutivo digital convierte los trabajos de fijación de instalaciones y montajes en un proceso completamente automatizado a pie de obra. La consecuencia más inmediata del uso de este robot es un amplio incremento de la productividad. Mediante la perforación precisa y el montaje meticuloso de los elementos de anclaje en la ubicación correcta, definida por el plano BIM quedan descartados los errores y las rectificaciones. Esto queda optimizado por la posibilidad de una simulación completa de todo el proceso antes de comenzar con la ejecución definitiva. Los costes adicionales y retrasos en la planificación del proyecto quedan reducidos o incluso eliminados.</p> <p>Seguridad y salubridad de los operarios a pie de obra.</p> <p>El Baubot asume los trabajos con gran demanda de esfuerzo físico, repetitivos y con ello elimina el riesgo de lesiones. Gracias al sistema integrado de extracción de polvo de taladrado contribuye a la eliminación del polvo a pie de obra, lo que asegura un ambiente más limpio y saludable para los puestos de trabajo.</p>

Documentación y seguridad.

Gracias a sus sensores de última generación el Baubot detecta cualquier desviación del proceso de perforación y montaje estándar, a la vez que responde con una estrategia predefinida. Los parámetros del proceso en cada paso están documentados en el modelo BIM. No se hace necesaria una compleja documentación. Para garantizar la seguridad durante las operaciones, el Baubot estará en todo momento sujeto a la supervisión de un técnico de fischer, cuya gestión va incluida en el servicio. Además, el Baubot está equipado con sensores LiDAR, que crean una zona de seguridad alrededor del robot para evitar cualquier acceso no autorizado dentro del área de trabajo.

El brazo del Baubot permite realizar trabajos de perforación y anclaje en suelo, pared o techo con un recorrido en planta de hasta 360º, cubriendo un área aproximada de 15 metros cuadrados desde una posición estacionaria y hasta una altura de 5 metros. La precisión global de la ubicación de los anclajes es de ± 3 mm. Su avance autónomo mediante 2 orugas supera obstáculos en suelos habituales a pie de obra y una vez llegado a la ubicación de los trabajos, cuatro pies telescópicos estabilizan la horizontalidad de la base y aseguran su posición contra cualquier desplazamiento no deseado.

El sistema motor, tanto del desplazamiento de las orugas como del movimiento del brazo es completamente eléctrico, lo que elimina cualquier tipo de emisiones a pie de obra.

Los campos de aplicación ideales para el Baubot son grandes obras de ingeniería civil, tales como túneles y viaductos, o bien edificios públicos como hospitales, rehabilitación de estructuras en edificación, plantas de producción, con instalación de robots y de líneas de montaje, estanterías industriales, etc. Todos estos campos son ideales para la utilización del Baubot.

1. Fijación de biondas en viaductos con anclaje químico RSB.
2. Fijación de bandejas de cables y luminarias con anclajes de expansión con rosca interior EA II en túneles para el tráfico rodado.
3. Fijación de catenaria en túneles ferroviarios con anclaje químico RSB.
4. Fijación de grandes instalaciones mecánicas con anclajes de expansión EA II en hospitales.
5. Refuerzos de forjados con placas de anclaje y pernos de expansión FAZ II.
6. Montaje de pies de estanterías industriales con anclajes químicos RSB.

El capítulo de anclaje de instalaciones y montajes en el proyecto completa el círculo del servicio con el Baubot: fischer te apoya en todas las actividades de digitalización y automatización del proceso de ejecución.

Así pues, la creación del modelo BIM y el dimensionado de los anclajes en oficina técnica y la ejecución y documentación de los trabajos a pie de obra quedan incluidos en el servicio. Con nuestros ingenieros en nuestra propia Oficina técnica y nuestros especialistas en fijación a pie de obra, aportamos asesoramiento técnico cualificado en el proyecto, previamente a la utilización del Baubot. Junto con el Baubot ofrecemos los servicios de un operador especializado y certificado en el manejo del equipo. Gracias a ello no se hace necesario que el cliente tenga que dar formación a su propio personal. Además el Baubot dispone de servicio de emergencia de 24 horas, que asegura la reparación rápida del equipo en caso de avería. De las reparaciones menores se encarga un operario especializado de forma rápida y sencilla.

Descripción del proceso completo de trabajo.

1. Escaneo 3D

Los trabajos de ejecución de anclajes con el Baubot tienen que realizarse a partir de documentación digital. Si no disponemos de datos digitales de la obra a través de un proyecto BIM, por ejemplo, previamente se ha de ejecutar un escaneo 3D de la zona de trabajo. A partir de la nube de puntos creada, se elaborará el modelo BIM con todo detalle. El registro minucioso de estructuras y obstáculos existentes en dicho modelo permitirá el desplazamiento del Baubot por la zona de los trabajos y el movimiento de su brazo sin complicaciones.

2. Creación del modelo BIM

Para la creación de un plano digital, el primer paso consiste en limpiar la nube de puntos registrada en obra, lo que se hace en fischer Autodesk Revit. A partir de este modelo BIM inicial se organizarán los futuros planos que utilizará el Baubot para situar correctamente los anclajes y desplazarse sin problemas por la zona de trabajo.

3. Selección y dimensionado de los elementos de fijación.

Se procederá al cálculo de los elementos de anclaje de acuerdo con las necesidades de carga establecidas en el proyecto y los requerimientos de montaje de cada elemento constructivo que el Baubot deba fijar y se seleccionarán los más idóneos según el material disponible como base de anclaje y siempre de acuerdo con la normativa vigente. Los elementos de anclaje con los que cuenta el Baubot para realizar su labor son los siguientes:

- Perno de expansión para cargas pesadas en hormigón fisurado y no fisurado FAZ II para fijar todo tipo de placas de anclaje entre M6 y M16, por ejemplo, en refuerzos estructurales, instalaciones pesadas, etc.
- Anclaje de expansión a golpes con rosca interior EA II para la fijación de varillas roscadas, generalmente a techo, como soporte de instalaciones mecánicas, eléctricas y datos.
- Anclaje químico con cápsula de resina RSB para hormigón fisurado y no fisurado para fijar pies de estanterías industriales, ménsulas soporte de entreplantas en naves y otras estructuras pesadas entre M8 y M16.

El ámbito de diámetros de perforación del Baubot oscila entre $\varnothing 6$ mm y $\varnothing 18$ mm, que cubre la mayoría de las necesidades de anclaje múltiples para cargas pesadas en grandes instalaciones. Para ello cuenta con brocas de percusión SDS Plus de toda la gama de diámetros entre el mínimo y el máximo y los útiles de aspiración de polvo para limpiar correctamente las perforaciones realizadas y que queden en perfecto estado para la posterior instalación del anclaje.

4. Dimensionado.

Una vez generado el modelo BIM se fusiona con el elemento de anclaje seleccionado y con ello se crea la base de datos para el montaje de la fijación con el Baubot. En el modelo digital se crea un avance de la simulación de todo el proceso de trabajo, desde la plataforma hasta la secuencia de movimientos ya en la estación de trabajo. De esta forma podemos situar todas las posiciones de trabajo del robot y además prever colisiones, obstáculos y otras complicaciones que puedan surgir durante el desplazamiento entre unas y otras.

Además, a partir de la descripción minuciosa de todas las fases de trabajo (perforación, aspiración, introducción de los elementos de anclaje y, en su caso, proceso de expansión, o bien tiempo de espera en el caso de anclajes químicos) se puede elaborar una previsión muy detallada de los tiempos de trabajo invertidos en cada fase y con ello, de los costes unitarios de producción, lo que redundará en beneficio de la optimización del presupuesto del montaje y la planificación de todo el proyecto.

5. Programación del Baubot

Antes de comenzar con la perforación, el Baubot necesita posicionarse en la zona de trabajo por control remoto. El técnico especialista de fischer programa la estación basándose en los planos digitales y la conecta al Baubot. Tras este proceso el robot se mueve y se posiciona ya de forma completamente automática en cada una de las estaciones de trabajo previstas en el plan programado.

6. Perforación

En el modelo BIM quedan definidos la ubicación, el diámetro y la profundidad de las perforaciones. Estos datos son utilizados por el Baubot como base para la perforación. El sistema de aspiración de polvo integrado impide que éste invada el ambiente, lo que supone una gran mejora del aire que se respira en el recinto de la obra, si lo comparamos con las nubes de polvo que generan los métodos de perforación convencionales. La sustitución de las brocas, según se necesite uno u otro diámetro en cada ubicación, tiene lugar de manera totalmente automática.

7. Limpieza y marcado.

Como se sabe, los anclajes presentan una resistencia óptima cuando se montan en una perforación libre de polvo. Esto es particularmente importante en la adherencia de los anclajes químicos, pero el polvo también afecta la función de los anclajes mecánicos de expansión, dado que el rozamiento disminuye con su presencia en las paredes del taladro. El proceso de limpieza de las perforaciones funciona igualmente de forma del todo automática tras la conclusión del proceso de taladrado. Tras la limpieza, la perforación queda marcada en la superficie.

8. Colocación del anclaje

El anclaje seleccionado en la programación se extrae automáticamente del depósito de anclajes del equipo y se monta de acuerdo con las disposiciones de la ETE correspondiente, lo que incluye las siguientes operaciones:

FAZ II: introducción del anclaje en el taladro a golpes – Aplicación de par de par de apriete correspondiente con llave dinamométrica

EA II: Introducción del anclaje en el taladro con una leve presión – Selección del retacador de expansión y golpeo del cono interior del anclaje con éste hasta el tope de final de recorrido.

Anclaje químico RSB: introducción cuidadosa de la cápsula de vidrio con la resina – Introducción por percusión y giro de la varilla métrica hasta el tope de profundidad – Dejar pasar el tiempo de curado, tras lo cual se podrá aplicar el par de apriete correspondiente.

9. Documentación

Tras la conclusión del proceso, se pueden registrar todos los datos del montaje realizado, con lo que queda disponible una documentación fiable y detallada de toda la instalación. Estos datos se pueden almacenar en el modelo BIM. La cámara de video

integrada en el Baubot documenta también todo el proceso. De esta forma se puede revisar fácilmente cualquier fase del montaje con posterioridad.

Como conclusión final, el Baubot añade una dimensión más al entorno BIM, saliendo del campo del proyecto teórico y entrando de lleno en la fase de ejecución material. Las ventajas de máxima precisión, limpieza, meticulosa aplicación de los métodos de montaje, cuidado del medio ambiente y sobre todo evitar a los operarios esfuerzos excesivos, trabajos repetitivos y riesgo de accidentes laborales hacen de esta novedosa tecnología un hito clave en la construcción moderna y un primer paso para un futuro que ya es presente.