

Hess Group, 57299 Burbach - Wahlbach, Alemania

## KTC produce de forma flexible con una máquina ultramoderna de fabricación de tubos de hormigón

En el noreste de Sudamérica se encuentra la República de Surinam, un país que ofrece una topografía espectacular que aún está cubierta en un 95% por selvas. El clima en la selva significa temperaturas tropicales, una elevada humedad del aire y abundantes precipitaciones. Cuando hay precipitaciones, caen cantidades inmensurables de agua, tanto que en las zonas de clima moderado del mundo occidental estas cantidades son prácticamente inimaginables. La cercanía al ecuador domina la climatología en la selva, haciendo que en la época de lluvias caigan enormes cantidades de agua en muy poco tiempo. Estas cantidades de agua requieren un sistema de canalizaciones y desagües que funcione a la perfección. El gobierno de Surinam se ha tomado muy en serio su responsabilidad al respecto y por este motivo ha desarrollado un amplio programa de inversión para el saneamiento de la infraestructura de aguas residuales, para que ésta pueda hacer frente a las cantidades de agua que se generan debido al clima.

■ Ferry Jakobs, Hess Group, Alemania ■

El Grupo Kuldipsingh es uno de los fabricantes de materiales de construcción líderes en Surinam. En los últimos diez años, este grupo de empresas a logrado posicionarse muy bien en el mercado y, con sus nuevas instalaciones de fabricación, Kuldipsingh está ahora equipada para suministrar prácticamente cualquier producto que se pueda fabricar de hormigón. La mayor demanda de conductos de desagüe y aguas residuales le brindó la oportunidad a KTC (Kuldipsingh Total Concrete), una filial del Grupo Kuldipsingh, para invertir en una instalación de fabricación de tubos de hormigón nueva y versátil.

Hasta ahora, Kuldipsingh fabricaba los tubos de hormigón en una instalación de producción antigua, que sin embargo no trabajaba de forma muy eficiente y cuya calidad de producto dejaba mucho que desear. Con los tubos de hormigón fabri-

cados en esta máquina no se lograban cumplir las especificaciones técnicas estipuladas, ni se podía hacer frente a la demanda del mercado. Además, Kuldipsingh se enfrentaba, por un lado, a un mercado en crecimiento y, por otro, a una competencia férrea y constante. Por este motivo había que tomar una decisión en una dirección u otra, es decir, o bien invertir en una nueva instalación de fabricación de tubos de hormigón y aspirar a una posición de liderazgo en el mercado o, por el contrario, continuar con la producción en la instalación existente y perder poco a poco posiciones en el mercado. Finalmente, la decisión fue la de invertir en una nueva planta de fabricación, para cuya construcción se pidió la elaboración de una oferta al Grupo Hess. Además, el Grupo Hess logró la adjudicación como proveedor de la instalación de fabricación de adoquines y bloques de hormigón, para la cual asumieron el montaje y puesta en marcha en 2010 en KTC. Igual de satisfactorio para Hess fue la invi-

tación a colaborar en el proyectos de tubos de hormigón.

Como primera medida había que investigar para qué productos existía una demanda. Una nueva inversión también brindaba la oportunidad de establecer nuevos estándares, ya que el gobierno unos años antes había aprobado nuevas normas que por aquel entonces se estaban revisando. Por este motivo se investigaron, en estrecha colaboración con las autoridades responsables, los problemas que existían en algunos tramos del sistema nacional de canalizaciones y desagües. Ya en esta fase del anteproyecto se le pidió al Grupo Hess que participara en las conversaciones exploratorias para poder contar en el proyecto con su experiencia adquirida a nivel mundial en diversos sistemas de canalizaciones y desagües.

Originalmente se producían en Surinam tubos de hormigón de 1,25 m de longitud




Preparación de las cimentaciones





Montaje de la nueva instalación de producción

# Le damos forma al hormigón

El Grupo HESS cubre con la fabricación de máquinas e instalaciones de infraestructuras subterráneas un segmento más de la industria del hormigón.

 PRENSA RADIAL, una máquina de alto rendimiento para la producción de tubos de hormigón entre DN 250mm – DN 2.000 mm

 VARIANT, una instalación semiautomática para la fabricación de tubos de hormigón, marcos y perfiles especiales entre DN 300 mm – DN 6.000 mm.

 POLIANT, una instalación semiautomática para la fabricación completa de anillos para pozos entre DN 800 mm – DN 1.500 mm.







Moldeador de boquillas macho con movimiento giratorio oscilante



Tubo de hormigón en la zona de fraguado

con pie y sin juntas. Los segmentos de tubo individuales se unían con mortero. La cantidad relativamente elevada de fugas hizo necesario el cambio a tubos de 2 metros de longitud con sección circular y juntas de goma circulares. El concepto que sirvió de base a este cambio era que los segmentos de tubos más largos (es decir, menos uniones por kilómetro de tubería) causarían menos pérdidas y que los segmentos de tubo más largos acortarían el tiempo de obra para la colocación de los tubos. Sorprendentemente, en el último tiempo quedó patente que las fugas, en especial

en las uniones de los tubos, representan el mayor problema. Un problema adicional son las roturas de tubos.

En el tipo de construcción tradicional y habitual, los conductos de desagüe y aguas residuales se apoyan sobre marcos portantes de madera. Los tubos de 1,25 m de longitud se diseñaban con pie portante y el peso del tubo se transmitía por todo el ancho del pie al marco portante de madera. Nadia había previsto que los marcos portantes de madera no iban a poder transmitir las cargas concentradas causa-

das por la sección circular de los tubos de hormigón y que por eso se derrumbaban. La consecuencia eran roturas de tubos o desplazamientos de las juntas de tal forma que ya era imposible evitar las pérdidas.

En el momento en el que KTC comenzó las conversaciones exploratorias con las autoridades, prácticamente se había finalizado con el análisis del proyecto sobre la instalación de tubos circulares de 2 metros. Se llegó a la conclusión de que, para la construcción de un sistema de canalizaciones y desagües estable, había que colocar tubos de hormigón con pie integrado y que, además, debían emplearse tubos con juntas de goma integradas para descartar un deslizamiento de las juntas circulares. Para acortar el tiempo de obra debían colocarse segmentos de tubo de 2 metros. Las autoridades responsables modificaron la nueva norma de la construcción correspondientemente a tubos de hormigón de 2,0 m de longitud con pie y junta de goma integrada.

La segunda medida a realizar consistía en determinar el proceso de producción a aplicar, el grado de flexibilidad de fabricación y la capacidad de fabricación necesaria. La decisión cayó rápidamente en la máquina de tubos de hormigón multifuncional y de aplicación versátil Variant de Schlosser-Pfeiffer, con la cual se pueden fabricar tanto tubos circulares como también marcos con sección rectangular así como pozos de entrada para calzadas y productos similares. Con la instalación Variant se pueden realizar, en función del modelo, secciones interiores de hasta 4000 mm. Debido a los datos de salida de producción se optó por una instalación gemela Variant que permite un diámetro interior máximo de 2500 mm. El objetivo del proyecto era ahora el diseño de una instalación de fabricación de tubos autoalimentada con una instalación propia de dosificación y mezcla.

La instalación de dosificación se corresponde con el estándar habitual del Grupo Hess, tal como es suministrado desde hace años por Schlosser-Pfeiffer. La instalación incluye también una tolva de pesaje móvil para la dosificación precisa de los áridos y un elevador de cangilones para la descarga de la mezcla de áridos a la mezcladora, en este caso el modelo SP-SM 1500-2. Con esta mezcladora se puede obtener una salida de hasta 1 m<sup>3</sup> de hormigón por carga. Una de las características principales de esta mezcladora es que cada estrella de mezcla individual está equipada con un motor de accionamiento propio contro-

lado por frecuencia. El engranaje principal montado para todas las estrellas de mezcla es accionado, en función del tamaño de la mezcladora, por uno o dos motores por separado. En total, y en función de la producción de la instalación, se pueden montar hasta 6 motores de accionamiento. Sin embargo, la potencia del motor de todos los accionamientos está dimensionada relativamente baja, es decir, 11 kW por estrella de mezcla o 22 kW para el accionamiento principal. El explotador de la instalación cuenta con la ventaja de poder configurar su mezcladora para lograr un concepto de mezcla perfecto. Además, la parada y el nuevo arranque de la mezcladora a plena carga no representa ningún tipo de problema.

El hormigón fresco es transportado por una cinta transportadora de la mezcladora a la máquina Variant, una máquina de producción de tubos semiautomática. Cada paso de trabajo individual dentro del proceso de producción debe ser inicializado por el operador de la instalación, pudiéndose ejecutar los pasos individuales del proceso de forma manual o automática. Los pasos de trabajo automatizados, p. ej. el llenado del molde, se limitan a los procesos específicos del molde y se programan en el modo de programación. En este modo de programación se registran los pasos de trabajo exactos del operador de la instalación y son reproducidos posteriormente por el sistema de control de la instalación.

El proceso para la fabricación de un tubo de hormigón comienza con la colocación de la camisa del molde sobre un manguito inferior con o sin jaula de armadura. La junta de goma integrada ya se encuentra colocada en el manguito inferior. Tras juntar la camisa del molde con el manguito inferior, el grupo constructivo montado es levantado con un puente grúa, llevado a la máquina Variant y colocado allí sobre el núcleo de molde en la mesa de producción.

La unidad de alimentación con la cinta transportadora de extracción y la cinta de llenado rotativa se bascula llevándola a su posición sobre el molde y se bloquea. El molde se llena paso a paso a través de una cinta de llenado rotativa, creando un producto hormigonado uniformemente y bien compactado. La supervisión de la altura de llenado se realiza mediante control por láser y garantiza que la altura final del producto sea siempre constante. Ya durante el llenado el producto se compacta con un vibrador central, que está unido al núcleo de molde mediante mordazas hidráulicas.

Tras finalizar el proceso de llenado se le da forma a la boquilla macho. La unidad de alimentación se bascula hacia un lado o hacia la segunda estación de producción. A continuación se posiciona el moldeador de boquillas macho con anillo de presión y anillo de moldeo de boquilla macho sobre el molde. El anillo de moldeo de boquilla macho se hunde despacio mediante com-

presión por el lado superior del molde con el vibrador central en marcha. La boquilla macho se forma con oscilación y compresión intermitente. De esta forma se consigue una superficie lisa de la boquilla macho. A continuación se extrae el anillo de moldeo de boquilla macho del producto y el moldeador de boquillas macho se bascula nuevamente a su posición de partida.



*En la fabricación*



*Productos de almacén*





Vista exterior de la nueva instalación de fabricación de tubos

En este momento el tubo de hormigón está listo para ser desencofrado. En primer lugar se extraen el manguito inferior, la camisa del molde y el propio producto del núcleo de molde. Para ello se emplea el puente grúa que levanta lentamente el molde con el producto hasta extraer a ambos completamente de la máquina

Variant. Si los productos se diseñaron generosamente en relación a sus dimensiones y peso, entonces para el sistema Variant existe opcionalmente una ayuda para el desencofrado en forma de un dispositivo montado sobre 4 cilindros hidráulicos. Este dispositivo cuenta con dedos que levantan el molde los primeros centímetros durante el

desencofrado, hasta que la fricción entre el producto y el núcleo de molde se ha interrumpido. El producto se transporta a continuación al puesto de desencofrado, donde se retira la camisa del molde del producto y del manguito inferior, quedando el producto listo para su fraguado. Aquí, la camisa del molde se extrae lentamente del tubo de hormigón recién fabricado. Si el producto está completamente terminado, entonces se coloca un anillo de apoyo en la boquilla macho, para que su geometría perfectamente moldeada no pueda ser alterada. El revestimiento de molde ahora vacío se transporta al siguiente manguito inferior con anillo de junta integrado con o sin jaula de armadura, para que pueda repetirse el ciclo de fabricación y pueda producirse el siguiente producto.

Las capacidades de producción de este proceso de sistema se correspondían con las indicaciones formuladas por KTC. El proyecto completo se plasmó por escrito y se discutió. La nave de producción y los puentes grúa se proyectaron en colaboración con la empresa Centro Aceros con sede en Colombia. En esta fase del proyecto, KTC le otorgó el contrato a Hess.

En la fase 3 se comenzó con la fabricación de la instalación en Alemania, mientras localmente comenzaron todos los trabajos requeridos para la construcción de la



Tubos de hormigón cargados en camión de camino al cliente

nueva nave de producción. Ambas partes del proyecto debían finalizar simultáneamente. El día que llegaron los primeros contenedores enviados por Hess a obra, esta estaba terminada según el plazo fijado. Los directores de obra también llegaron al emplazamiento, de forma que un equipo altamente motivado pudo ponerse manos a la obra con el montaje de la instalación. Los trabajos de montaje de la instalación debían ser ejecutados por los futuros operadores de la máquina de fabricación de tubos bajo la dirección y según las instrucciones de los ingenieros de Schlosser-Pfeiffer. Al igual que en proyectos anteriores, la colaboración con todas las empresas filiales del Grupo Kuldipsingh fue fantástica también en esta ocasión, y gracias a esta excelente cooperación fue posible construir una instalación moderna de fabricación de tubos de hormigón.

La fase 4 del proyecto representaba a su vez la fase final del montaje de esta máquina de producción de tubos de aplicación versátil. Aún debía realizarse la puesta en marcha y también eliminarse los cuellos de botella del proceso, para que inmediata-

mente a continuación se pudiera comenzar con la producción de los primeros tubos. Rápidamente, el personal de KTC pudo hacerse cargo de la operación de la instalación, producir las secciones de tubo planificadas y realizar los trabajos de mantenimiento y conservación requeridos. La instalación estuvo lista para su funcionamiento en un momento idóneo, específicamente cuando el gobierno de Surinam sacó a licitación varios proyectos de envergadura que incluían varios kilómetros de longitud de obra de tubos de hormigón de DN 1000. La fecha de culminación del proyecto fue tan ventajosa, que KTC logró obtener estos contratos. En efecto, un muy buen comienzo para una instalación nueva de fábrica. Ahora, KTC está en condiciones de producir tubos de hormigón con una sección de hasta 2500 mm, que hasta la fecha no era habitual en Surinam, y está bien equipada para futuros desarrollos.

La nueva instalación de fabricación de tubos de hormigón se corresponde exactamente con los objetivos del Grupo Kuldipsingh para alcanzar una posición dominante en el mercado. Switrang

Kuldipsingh, presidente de la junta directiva del Grupo Kuldipsingh, redefine permanentemente estos objetivos y anima incesantemente a sus proveedores a realizar ofertas con soluciones interesantes que solo traen lo mejor. Los elevados estándares de calidad establecidos por el Grupo Kuldipsingh se hicieron realidad con esta instalación de fabricación de tubos. «Fue un pequeño paso para el Grupo Kuldipsingh, pero un enorme paso para Surinam».

#### MÁS INFORMACIÓN



Schlosser-Pfeiffer GmbH  
Scheidertalstrasse 19a  
D-65326 Aarbergen  
T +49 2736 497611  
F +49 2736 4978331  
post@schlosser-pfeiffer.de  
www.schlosser-pfeiffer.de

## Visítenos en la – stand B1.142



Ofertas especiales de suscripción para visitantes  
Información sobre nuestras nuevas ofertas para el año 2013  
Información del sector desde todos los rincones del mundo