

En alianza estratégica con:



NUEVO SUPLEMENTO TÉCNICO

Elaborado por:



OCTUBRE NUM 67 / PRECIO: S/. 25.00



REVISTA PERÚ CONSTRUYE

La revista comercial más importante de la construcción e infraestructura

www.peruconstruye.net



PUENTE MALECÓN CHECA

ESTRUCTURA MIXTA CON DOBLE ARCO SUPERIOR

SISTEMAS DE MEDICIÓN
TECNOLOGÍA PRECISA PARA CÁLCULOS EN EL SECTOR



ESTABILIZACIÓN DE TALUDES
SEGURIDAD PARA EL TRABAJADOR Y EL ENTORNO DE LA OBRA



REVISTA OFICIAL DE:





TOTAL **HVAC & ENERGY** SOLUTION

**DIFERENTES SOLUCIONES PARA
TODAS LAS NECESIDADES**

MULTI V⁵

**MULTI V[™]
WATER[™]**

GHP^{SUPER III}

CHILLER

PACKAGE

BUENO PARA TU OBRA, MEJOR PARA EL PLANETA



BENEFICIOS PARA EL MEDIO AMBIENTE

- AHORRO DE ENERGÍA NO RENOVABLE
- PRODUCTO SOSTENIBLE
- REDUCCIÓN DE EMISIÓN DE CO₂
- INCREMENTO DE LA VIDA ÚTIL DE LOS RECURSOS MINERALES
- REUTILIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS INDUSTRIALES.

BENEFICIOS PARA TUS OBRAS

- ALTA RESISTENCIA A LOS SULFATOS
- ELEVADA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
- EXCELENTE TRABAJABILIDAD
- PREVIENE LAS FISURAS DEL CONCRETO
- ALTA RESISTENCIA A LOS CLORUROS



CementoInkaPeru



Cementoinka.peru



cementosinka.com.pe



08



18



28



44



62

[CONTENIDO]

INFRAESTRUCTURA

08 PUENTE MALECÓN CHECA

EVENTO

15 REACTIVACIÓN ECONÓMICA
INTERNACIONAL DEL SECTOR
CONSTRUCCIÓN

INFORME

18 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

HERRAMIENTA

28 SISTEMAS DE MEDICIÓN

EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES

44 TORRES DE ILUMINACIÓN

54 BOMBAS DE PRESIÓN CONSTANTE

EQUIPOS Y MAQUINARIA

62 MARTILLOS HIDRÁULICOS Y
DEMOLEDORES

TRANSFORMACIÓN DIGITAL

68 EL BIG DATA EN LA CONSTRUCCIÓN



Especialista en Abastecimiento Industrial



Tienda Online



www.efc.com.pe

Mayor potencia para la recuperación del sector

Conforme se han ido reanudando las actividades productivas en el país nuestra economía viene mostrando cierta recuperación, tal como lo proyectaron algunos economistas para este último trimestre del 2020, año que quedará grabado en la memoria de muchos por los estragos que ha ocasionado la Covid-19 a nivel nacional e internacional.

De acuerdo a lo planteado, y tal como se vienen dando los últimos resultados, para el 2021, el Producto Bruto Interno (PBI) registraría una recuperación significativa impulsada básicamente por tres sectores: manufactura, construcción y minería.

Y es que, desde que empezó el desconfiamento en las actividades del sector construcción -que no ha sido nada fácil- podemos ver que el consumo interno del cemento ha logrado tener un crecimiento interesante, llegando a 1.31% en agosto pasado, tras cinco meses de resultados negativos, indicó el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Este incremento se debió en parte a la puesta en marcha de la tercera fase de la reactivación económica, que permitió la reanudación de los proyectos de construcción públicos y privados.

De acuerdo a lo señalado por Capeco los empresarios del sector esperan una rápida recuperación de sus operaciones los últimos meses de este año, y para ello se requiere iniciar el 55% de obras que no fueron entregadas al cierre de agosto, y flexibilizar las condiciones de acceso a créditos por parte de los bancos.

No olvidemos que para el próximo año se iniciarían la construcción de 5 proyectos mineros (Optimización Inmaculada, Relaves Marcona, San Gabriel, Corani y Yanacocha Sulfuros), que en conjunto suman una inversión de US\$ 3.393 millones tal como lo resaltó el viceministro de Minas, Jaime Gálvez. Estas obras permitirían dinamizar al sector construcción y generar miles de puestos de trabajo directo e indirecto.

La brecha en infraestructura de acceso básico proyectada a 20 años que tiene el Perú, de acuerdo a lo mencionado por un representante de EY Law, es de US\$ 110 mil millones aproximadamente, por lo que no podemos perder más tiempo para empezar a cerrarla.

El por ello que el país necesita continuar promoviendo proyectos de gran envergadura para su licitación, a fin de atraer inversionistas globales para mejorar los servicios de infraestructura que le hace tanta falta al país. Y tal como lo vemos en la minería, la inversión privada es el motor del crecimiento del Perú y para ello necesitamos incentivarla y protegerla mostrando que somos un país confiable en el que se puede invertir.

Nuestro Bicentenario debe alentarnos a cambiar y mejorar como país, buscando siempre el desarrollo de nuestras regiones. Hay mucho por hacer, empecemos por acelerar la recuperación del sector construcción.


Jorge León Benavides
 Presidente Ejecutivo

OCTUBRE - 2020 NÚMERO 67

PRESIDENTE EJECUTIVO

Jorge León Benavides

DIRECTORA

María del Pilar Benavides

GERENTE GENERAL ADJUNTO

Mónica León Benavides

DIRECTORA COMERCIAL

Rosibel Gonzales

EDITORIA

Fanny Castro Feria
 fcastro@digammaperu.com

REDACCIÓN

Bryan Quinde

JEFE DE DISEÑO

José Ramírez

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

André Rodríguez

COORDINADOR DE VENTAS

Miguel Zavala Torres
 mzavala@digammaperu.com

VENTAS

Jeanette Michaud
 jmichaud@digammaperu.com
 Isabel Gonzalez
 igonzalez@digammaperu.com
 Jessica Rodríguez
 jrodriguez@digammaperu.com
 Olga Portal
 oportal@digammaperu.com
 Norka Solis
 nsolis@digammaperu.com

COORDINACIÓN

Rosa Carpio Zavaleta
 María de los Angeles Pereyra

FOTOGRAFÍA

Archivo Perú Construye

INFORMES

info@digammaperu.com

PRE PrensA E IMPRESIÓN

**PUBLICADO POR EDITORA DIGAMMA SAC
 AV. AREQUIPA 4035 MIRAFLORES**

Teléfono: (511) 6286300 anexo 165 / Fax: 222-3804

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2009-12863 Perú Construye

Perú Construye no se solidariza necesariamente con las opiniones expresadas en los artículos publicados en esta edición. Se autoriza la reproducción de los textos siempre que se cite la fuente.



PACASMAYO
PROFESIONAL

MAXIMIZA TU PRODUCTIVIDAD

— Rapimix —

MORTEROS Y CONCRETOS
EMBOLSADOS LISTOS PARA USAR.



**MORTERO
ASENTADO**



**MORTERO
TARRAJEO**



**CONCRETO
SECO TIPO I**



**CONCRETO
SECO TIPO MS**



**GROUT
ALBAÑILERÍA**



PONTE EN CONTACTO CON NOSOTROS:

☎ 0800-1-34666 🌐 cementospacasmayo.com

📱 Descarga el App Pacasmayo Profesional en



Pacasmayo

Construyendo frases

Una selección de citas que marcan la diferencia



“Este paquete de 18 proyectos tiene tres objetivos: contribuir a la reactivación de la economía, generar empleo y mejorar la calidad de vida de la población. Es un esfuerzo importante que hace el Estado para cerrar brechas, principalmente en el ámbito rural, que es justamente la demanda de las autoridades locales”.

[Carlos Lozada Contreras, ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.]

“De 2017 a 2019 se culminaron 10 colegios; solo este año tenemos 86 colegios reconstruidos y otros 330 en ejecución. En Piura tenemos 100 colegios en construcción y otros 399 en proceso de contratación”.

[Amalia Moreno, directora ejecutiva de la ARCC.]



“Esta es una obra de más de S/ 98 millones que se ejecuta en dos kilómetros y medio del río Piura, pero lamentablemente está atrasada y esperamos que se tomen las medidas necesarias. El pueblo de Piura necesita esta obra lo más pronto posible para evitar que vuelva a suceder las inundaciones que han causado tantos estragos en la ciudad”.

[Nelson Shack, contralor General de la República.]

“El Perú requiere continuar estructurando y licitando proyectos que permitan atraer a los mejores operadores e inversionistas globales (...) La inversión privada es el motor del crecimiento del Perú y para ello necesitamos la concurrencia de capitales nacionales y extranjeros que creen valor desarrollando las enormes oportunidades que existen en el país”.

[Rafael Ugaz, director ejecutivo de ProInversión.]



“Desde el Gobierno nacional se está invirtiendo más de S/ 20 millones para generar más de siete mil empleos en toda la región, mediante la ejecución de 24 proyectos de infraestructura básica y de 110 actividades de intervención inmediata. Hay más de 50 municipios involucrados en esta tarea”.

[Javier Palacios Gallegos, ministro de Trabajo y Promoción del Empleo.]

SOLUCIONES INTEGRALES CONSTRUCCIÓN y MINERÍA

En IPESA vendemos los equipos **más rentable del mercado**, te damos la mejor asesoría para tu negocio y un acompañamiento constante de nuestra postventa durante todo el ciclo de tu obra.



IPESA

Av. Nicolás Ayllón 2241, ATE
Lima, Perú
(01) 748 3333 / 996 254 742
www.ipesa.com.pe



JOHN DEERE



Puente Malecón Checa

Estructura mixta con doble arco superior

Con el objetivo de mantener una adecuada interconexión sobre el río Rímac, entre las avenidas Malecón Checa y Malecón de la Amistad, se construyó este puente peatonal para dar continuidad al tránsito de peatones entre San Juan de Lurigancho y El Agustino. La obra, ejecutada por la Municipalidad de Lima, tiene 84 m de longitud y beneficia a más de un 1 millón 300 mil habitantes de ambos distritos.



La obra reemplaza a la anterior infraestructura ubicada en el mismo lugar que colapsó en marzo del 2017 a causa de la socavación de sus cimentaciones producto de la crecida del río Rímac durante el Fenómeno de El Niño Costero.

El puente peatonal Malecón Checa se resuelve mediante una estructura de un único vano compuesta por un doble arco superior que arranca del centro de la sección, con péndolas formadas por tubos de sección circular y tablero mixto. El ancho de este último es variable, siendo el mínimo en los estribos igual a 5 m e incrementándose hasta los 8 m en la parte central mediante un sector circular de 563,82 m de radio que se adosa en los extremos.

Los arcos superiores tienen sección trapezoidal con 1,000 mm de canto y lados superior e inferior de 400 y 500 mm, respectivamente. Estas secciones se unen en los arranques, formando un único cajón del mismo canto y ancho variable; se van separando entre sí a lo largo del tablero hasta un máximo de 1,05 m entre caras interiores en la sección central.

El tablero está formado por un cajón metálico de ancho 1,7 m y canto 0,8 m del que arrancan costillas cada 3 m, formadas por vigas armadas con sección doble T y canto variable, hasta unas vigas de borde constituidas por perfiles laminados de 0,35 m de canto. La losa de concreto armado se define con canto constante de 0.16 m y se vació sobre una placa colaborante de acero galvanizado.



Esta obra posee un moderno sistema de iluminación, que incluye más de 400 luminarias LED. Cada una tiene una vida útil promedio de 5,000 horas como mínimo.



Los estribos se definen mediante una silla cargadero de concreto armado con aletas en vuelta, con cimentación profunda por medio de 2 pilotes de 1,20 m de diámetro y 14 m de longitud. En la parte central de la silla cargadero se aloja una ménsula metálica unida a la superestructura que sirve como tope sísmico.

[PLANTEAMIENTO]

El puente peatonal tiene 11.20 m. de flecha del arco. Su estructura está compuesta de acero y concreto. Éste se apoya en estribos de concreto armado con cimentación profunda mediante pilotes preexcavados de 14 m de longitud con aletas en vuelta para sostener la caída de tierras.

Durante las obras de ejecución se levantó parte de la vereda correspondiente a la avenida del Malecón Checa junto al paradero de

autobuses. De esta manera se buscó mejorar el acceso para integrar la estructura con un tratamiento urbanístico adecuado en esta área.

Para ello, se ha trabajado el piso con diferentes texturas, asimismo se ha incluido nuevo mobiliario urbano a partir del uso de productos reciclados con un tratamiento de color armónico y visualmente estético, todo ello integrado con vegetación natural propia de la ciudad de Lima, de forma que su mantenimiento sea sencillo y económico.

[ILUMINACIÓN]

Esta obra posee un moderno sistema de iluminación, que incluye más de 400 luminarias LED. Cada una tiene una vida útil promedio de 5,000 horas como mínimo. Estos elementos, que ahorran gran cantidad de energía y resaltan la belleza del proyecto, fueron instalados en los arcos metálicos y en la vía peatonal de la infraestructura.

Cimentación profunda y armado de la estructura



El gerente del Programa de Gobierno Regional de la Municipalidad de Lima, Ing. Neptalí Sánchez, señaló que la cimentación ha sido del tipo profunda, es decir los estribos del puente se encuentran apoyados sobre 4 pilotes. “Se tienen dos en la margen derecha y otros dos en la margen izquierda. Cada uno tiene una altura de 14.00 metros y un diámetro de 1.20 metros, lo que permite transmitir la carga total de la obra a un nivel de suelo de buena capacidad portante”, sostuvo.

Asimismo, refirió que el sistema de cimentación profunda se encuentra protegida en ambas márgenes, por una estructura del tipo muro de enrocado de longitud 125 metros. “De igual modo, se instalaron gaviones, para reforzar el talud del lado de San Juan de Lurigancho”, sostuvo.

El proceso constructivo ha sido el tradicional. “La estructura metálica se fabricó en un taller de la localidad de Huachipa, durante aproximadamente 60 días, siendo posteriormente trasladada a la zona del proyecto, en donde se procedió al ensamblaje de sus componentes en forma gradual durante 45 días. En la parte intermedia del río se construyeron bases de concreto sobre las cuales se colocaron unas torres que sirvieron de apoyo para el lanzamiento. Los pilotes se han efectuado con máquina piloteadora para su excavación, colocación de armadura y vaciado de concreto”, comentó Sánchez, quien además refirió que, según las condiciones de la obra, ésta se pudo sectorizar en dos frentes de trabajo, en la margen derecha e izquierda, respectivamente.

El tren de trabajo tuvo como primera instancia la construcción de pilotes, seguido de los estribos: mientras que, paralelamente, se fabricaba la estructura metálica para su posterior montaje sobre los estribos ejecutados. “Luego se continuó con el armado de acero y vaciado de la losa del tablero del puente, la colocación de barandas y la ejecución de veredas de acceso. Finalmente, se realizó la electrificación e implementación de jardines”, sostuvo el gerente.

efc 50 AÑOS



Tienda Online



www.efc.com.pe



La nueva estructura beneficia a 1 millón 300 mil habitantes de San Juan de Lurigancho y El Agustino.

Las luminarias ofrecen un atractivo espectáculo visual para el público que transita a diario por el puente. Se aprecian los colores rojo, azul, verde, fucsia y blanco en diferentes intensidades. La conexión de estos puntos de luz, que se encienden y apagan de manera automática o manual, se realiza desde el centro de mando que está destinado en exclusiva a este alumbrado.

Con estas luces, la infraestructura realiza el diseño elegante de sus arcos y la vía peatonal. Asimismo, revitaliza la zona urbana donde se ubica haciéndola más atractiva para los vecinos de San Juan de Lurigancho y El Agustino.

Cabe destacar que el encendido de las luminarias de colores se da desde las 6:30 p.m. hasta la medianoche, en promedio, permaneciendo en operación las ubicadas en la vía peatonal y entre los arcos que brindan una adecuada iluminación nocturna al peatón.

[PROCESO CONSTRUCTIVO]

Como parte del proceso constructivo se realizó la excavación del terreno existente para la creación de las plataformas de trabajos de la



Se buscó mejorar el acceso para integrar la estructura con un tratamiento urbanístico adecuado en esta área.

Principales desafíos

Uno de los retos que presentó la obra fue la colocación de la estructura de acero para los pilotes en la margen izquierda. “Por la cercanía de las líneas de alta tensión, se tuvo que efectuar una mayor cantidad de excavación del estribo a fin de que la altura para la colocación de la armadura del pilote pudiera ingresar con un ángulo de inclinación adecuado, ya que normalmente este tipo de estructura de acero son izadas con una grúa y colocadas en forma vertical sobre la excavación. Usando esta metodología de inclinar la armadura del acero se pudo maniobrar y lograr colocarla sin dañar la excavación de acuerdo a los planos del proyecto y, lo más importante, con la debida seguridad”, sostuvo el Ing. Neptalí Sánchez.

Otro de los retos fue el armado de los componentes de la estructura metálica, pues se requería un espacio amplio. “Sin embargo, se tenía un área reducida en el sector de la margen derecha, por lo que se tuvo que implementar un ensamblaje por partes. De cada dos cuerpos de estructura metálica -que equivalía a seis metros- y se iba lanzando paulatinamente hasta completar los 84 m de longitud. Si se hubiera tenido el área adecuada se ensamblaba todo y se procedía al lanzamiento. Esta metodología dio resultado, pero extendió un poco más el plazo”, comentó.

Con relación al concreto empleado, refirió que se usó premezclado de $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ (pilotes y estribos), $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ (tablero), y $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (veredas). “En la construcción participaron alrededor de 70 personas, entre ingenieros, técnicos y operarios”, afirmó Sánchez, quien añadió que el nuevo puente es una infraestructura totalmente segura, confiable y funcional ejecutada por la actual gestión edil para beneficio de los ciudadanos.

TRAKKER HI-LAND

HACE QUE TODO TRABAJO SEA POSIBLE

Bono

De repuestos de
US\$3,000
Inc. IGV



Incluye
Tolva
de 15m³



ROBUSTO
PESO BRUTO
DE 41 TON.

FUERTE
MOTOR DE
HASTA 500 CV

VERSÁTIL
CAJA MECÁNICA O
AUTOMATIZADA

CONFORTABLE
CABINA AMPLIA
Y ERGONÓMICA



**RETARDADOR
HIDRAULICO**
MÁS DE 1000 CV DE
POTENCIA DE FRENADO



**2 años o
4,000 horas**

Promoción válida hasta el 30 de noviembre del 2020 o agotar stock. Se cuenta con un stock disponible de 8 (ocho) unidades. **Garantía extendida para el tren motriz (motor, caja y coronas) hasta los 24 meses o 4000 horas contadas desde la entrega de la unidad. Términos y condiciones adicionales se aplicarán al momento de la operación compraventa.

IVECO

CALIDAD EUROPEA A TU ALCANCE

MOTORED



UNA EMPRESA FERREYCORP

INFRAESTRUCTURA

máquina de pilotes. Además, se efectuaron actividades de enrocado de protección y defensas ribereñas que contempló la ejecución de 125 metros lineales de enrocados aguas arriba y abajo del eje del puente; y 7 estructuras de rocas perpendiculares al cauce del río. Se realizó además la excavación de los pilotes, la colocación del armado y el vaciado del concreto de los mismos hasta la cota de coronación; posteriormente se hicieron las pruebas de integridad y prueba de carga dinámica de dichos elementos.

Para la construcción de los estribos del puente se llevaron a cabo obras civiles temporales en el lecho del río para la instalación de las torres metálicas provisionales y, sobre ellas, se hizo el montaje del tablero por tramos con la placa colaborante.

Luego se instalaron torres de apuntalamiento del arco sobre el tablero construido, y se procedió a hacer el montaje del arco sobre las torres de apuntalamiento por tramos. Se montaron además las péndolas verticales.

Posteriormente se procedió a la colocación de la armadura y vaciado de la losa de concreto del puente. Además, se hicieron los trabajos de señalización horizontal y vertical, la instalación y montaje del sistema de iluminación, así como la ejecución de los trabajos de urbanización y vegetación.

[ESTUDIOS DE INGENIERÍA BÁSICA]

Para la elaboración del proyecto se consideraron las recomendaciones de los estudios de ingeniería básica. En lo que respecta a topografía, el diseño en planta del trazo del eje del nuevo puente peatonal se inicia en el pk 0+000 en la avenida Malecón Checa y se desarrolla en una longitud de 100 m con trazado recto. Con este alineamiento la obra alcanza una longitud de 84 m.

En cuanto al perfil, la rasante presenta un desarrollo curvo con pendiente negativa 0.741 %. Las cotas de la rasante, que se obtienen en los ejes de la subestructura son: Pk 0+009.668 - Eje de apoyo del estribo izquierdo - $z = 244.75$ m, y Pk 0+093.668 - Eje de apoyo del estribo derecho - $z = 244.13$ m

Según el estudio de Hidrología e Hidráulica, la cuenca del río Rímac pertenece a la vertiente del Pacífico y limita al norte con la cuenca del río Chillón, por el este con la cuenca del río Mantaro, por el sur con



La estructura se apoya en estribos de concreto armado con cimentación profunda mediante pilotes preexcavados de 14 m de longitud con aletas en vuelta para sostener la caída de tierras.



Se ejecutaron trabajos de enrocado de protección y defensas ribereñas que contempló la ejecución de 125 metros lineales aguas arriba y abajo del eje del puente.

las cuencas de los ríos Lurín y Mala, y hacia el oeste con el Océano Pacífico. Los caudales de avenida para el río Rímac estimados en la sección del puente ascienden a 540 y 685 m³/s para los eventos del periodo de retorno de 100 y 500 años, respectivamente.

Tomando en cuenta el efecto del tirante máximo y un borde libre de 2.0 m los niveles de elevaciones mínimas del tablero recomendadas alzarán los siguientes valores:

Periodo de retorno (años)	Caudal (m ³ /s)	Elevación de la parte inferior del tablero
150	540	243.17
500	685	243.17

Como parte de las obras de protección de los taludes de ambos estribos se emplearon estructuras de enrocado. El objetivo fue proteger de la acción erosiva de la avenida de diseño los taludes y cimentación del puente.

Referente a la geología del lugar, la infraestructura se encuentra ubicada en la unidad morfoestructural denominada Planicie Costanera, limitada por el borde litoral y las estribaciones de la Cordillera Occidental y constituida por material del cono deyeectivo del delta u abanico aluvial del río Rímac conocido como el conglomerado de Lima. Para el cálculo de la capacidad portante del terreno de cimentación del puente peatonal, se realizó un programa de exploración de campo, consistente en la evaluación geológica de la zona y la perforación con diamantina con 40 m de profundidad para la extracción de muestras del terreno en ambas márgenes del río Rímac para su respectivo análisis de laboratorio. Además se contempló la ejecución de ensayos con el objetivo de determinar la potencia de los estratos del terreno de cimentación y sus correspondientes parámetros dinámicos. ▽

Ficha Técnica

Ejecutor de la obra: Municipalidad de Lima
Financiamiento: Autoridad para la Reconstrucción con Cambios
Constructora: Consorcio Puente Malecón
Supervisión: Serconsult S.A.
Inversión: Más de S/10 millones

**EL FIN DE LA
PANDEMIA
MARCARÁ
EL INICIO DE
UN NUEVO PAÍS,
MÁS UNIDO Y
MÁS FUERTE**



**CONSTRUYE
SIEMPRE CON LA
TECNOLOGÍA**

LADRILLOS
LARK
CALIDAD QUE SE IMPONE



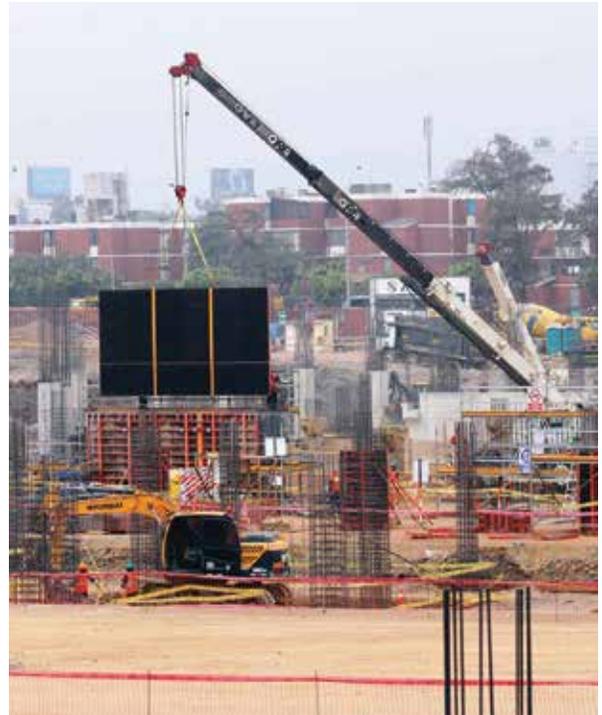
WWW.LADRILLOSLARK.COM.PE

☎ 998 131 242

☎ 933 856 464

Para una mayor eficiencia y productividad

Desafíos y oportunidades que nos ofrece la tecnología en el sector construcción



Con éxito se desarrolló la “Conferencia Internacional Reactivación Económica del Sector Construcción: Desafíos y Oportunidades que nos ofrece la Tecnología”, organizada por el Grupo Digamma, la revista Perú Construye y Digital Bricks.

Los expositores participantes coincidieron que el paso principal para una verdadera transformación digital es través de lineamientos y políticas de Estado que deben tomar los gobiernos para orientar no solo al sector construcción, sino también a los demás sectores productivos a los nuevos desafíos que nos pone la tecnología digital. De otro lado, los expositores extranjeros comentaron sobre cómo vienen sobrellevando el tema sanitario en el sector construcción y las medidas que ha tomado el Gobierno para una pronta reactivación económica.

Así, Jorge Marín, vicepresidente técnico de la Cámara Colombiana de Infraestructura, señaló que tanto el Gobierno nacional y territorial tomaron la decisión de invertir en infraestructura, por lo que se tiene previsto para los próximos 10 años fuertes inversiones en este rubro a través de obras ejecutadas, ya sea por la modalidad de Obra Pública o Asociaciones Públicos Privadas.

Comentó que hace cuatro años están desarrollando en Colombia, un gran programa de Infraestructuras a través de las APP que se llama 'Programa 4G Infraestructura sin precedentes', que está compuesto por proyectos de carretera con una inversión estimada 15 mil millones de dólares. Cabe indicar que este programa tiene 29 proyectos de carreteras, 20 por iniciativa pública y 9 por iniciativa privada.

Marín dijo que el Gobierno colombiano además está pensando en implementar dos grandes programas de proyectos: el primero es de obra pública y un segundo mediante proyectos multimodales construido por APP. “En el primer caso se hará a través del Instituto Nacional de Vías de Colombia. Empieza este 2020 y tiene planeado inversiones de 5 mil millones de dólares para ejecutar de aquí al 2030”.

De otro lado, explicó que en su país cuentan con un documento Conpes 3975 que es la Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial, el cual fue expedido en noviembre del 2019. “Es una política pública para lograr una verdadera transformación di-

gital que aborda a todos los sectores de la economía y acoge a todas las entidades del Estado”.

Por su parte, Juan Carlos León, gerente general de la Corporación de Desarrollo Tecnológico de Chile (CDT), hizo un resumen sobre la importancia del sector construcción en la economía de su país y cómo se vio afectado por el Covid-19. En ese sentido, refirió que la construcción representa algo más del 7% el PIB agregado de la economía. En lo que respecta a la distribución de la inversión en construcción en sus subcomponentes señaló que un 67.1% corresponde a infraestructura y 32.9% a vivienda.

Agregó, al igual que en otros países, que la construcción es intensiva en uso de mano de obra, por lo que en Chile, en los últimos 5 años, ha tenido una participación promedio de 8,5% en el empleo nacional. Refirió que la inversión en construcción para este año se estima un 12% menos a lo invertido el año anterior. La tasa de cesantía sectorial llegará a 16% entre el segundo y tercer trimestre. “La pandemia ocasionó en un inicio la paralización de 912 proyectos habitaciona-



La conferencia internacional reunió a expositores de Colombia Chile y España.



El Gobierno colombiano implementará dos grandes programas de proyectos: el de obra pública y un segundo programa a través de proyectos multimodales construido por APP.

les que corresponde 118,159 viviendas. Mientras que en infraestructura se vieron afectadas 156 obras. Si uno suma el impacto total era 3,648 millones de dólares, esto representó el 26% del PIB sectorial, 12% de la inversión sectorial”.

Señaló que desde la Cámara presentaron un plan de empleo y reactivación 2020-2022 con una serie de proyectos cuya inversión suma 22,600 millones de dólares tanto en obras de vivienda como infraestructura. Además señaló que la Cámara lo que ha hecho es trabajar los protocolos de sanidad en el sector construcción para que el ambiente se torne seguro para el trabajador

El expositor comentó que la construcción debe cambiar y, al igual que en otros sectores, debe trabajar bajo el concepto de la economía circular. También indicó que el constructor ya no construye casas o edificios, sino que ahora edifica ciudades en la cual somos todos responsables de cómo desarrollen.

Por su parte, Carlos Martínez, director gerente de Plataforma Tecnológica Española de la Construcción (PTEC), que está conformada por 130 socios, señaló que este sector al igual que en otros países es



En Chile la pandemia ocasionó en un inicio la paralización de 912 proyectos habitacionales que corresponde 118,159 viviendas.

una de las actividades que permitirá la recuperación de la economía. Agregó que en otros sectores manufactureros la productividad ha ido aumentando con los años, mientras que la construcción ha ido decreciendo, por lo que vienen trabajando para que la productividad en el sector mejore. Esto se debe en parte, dijo, a que es un sector con una falta de innovación de mejoras, y porque se tarda mucho en adaptar estas mejoras tecnológicas a su campo de trabajo.

Asimismo refirió que en el sector falta trasladar las mejoras alcanzadas de proyecto a proyecto; se tiene una gran falta de monitoreo; se tiene muy baja colaboración con las subcontratistas (hay que tomar en cuenta que un contratista es un especialista). Además se tiene una cultura de compañía muy conservadora, en el que se piensa que la productividad está relacionada a otro tipo de empresas como la banca. Sin embargo hay que tomar en cuenta que la tecnología tiene entre un 14 a 15% mayor impacto potencial en la productividad.

El Covid-19 ha cambiado la forma de ver. Para ello debemos tomar en cuenta los beneficios de la digitalización en todos los campos de las empresas porque mejora el rendimiento empresarial, reduce costos, mejora la experiencia del usuario, y en la gestión de riesgos.



En España la productividad en otros sectores ha ido aumentando con los años, mientras que en la construcción ha decrecido, por lo que se viene trabajando para que este tema mejore.

Precisó que la transformación digital del sector no es solo BIM, es blockchain, automatización, procesos, inteligencia artificial machine learning, que permiten una construcción más eficiente y productiva.

Finalmente, el Ing. German Elera, director de Innovación y Tecnología de Perú Construye y director de Digital Bricks, indicó que en el Perú hay un ecosistema tecnológico que se está formando llamado ConstrTech Peru dirigido a infraestructura y construcción, el cual agrupa a profesionales que tienen por objetivo promover la innovación y la inclusión de tecnologías desde la fase de diseño, construcción, operación, mantenimiento, y la fase de gestión de proyecto para generar oportunidades de mejoras continua.

“Lo que se busca es mejorar la productividad y la competitividad de nuestra industria nacional, así como impulsar la sustentabilidad con la ayuda de tecnología. Vamos a hacer puentes tecnológicos con Chile, Colombia, España. Aquí también están los gremios, las empresas las constructoras, startups, que en la actualidad cada uno están remando por su lado, y debemos enfocar esa energía los medios, los consultores, y la academia”.



Estabilización de taludes

Garantía de seguridad para el trabajador y el entorno de la obra

Comprender la importancia que da estabilizar los taludes es un paso gigante que, a la fecha, en el Perú está en proceso. Desde esta tribuna contribuimos a esclarecer, de la mano de reconocidas empresas, cómo debe ser este trabajo y los beneficios que acarrea.

Para referirnos a la opción de estabilizar un talud, primero debemos definir qué es. Se le llama así a una masa de tierra que no es plana y forma una pendiente o cambios significativos de altura.

Conocidos también como ladera, en caso su formación sea naturalmente, los taludes se pueden agrupar en tres categorías generales: los terraplenes, los cortes de laderas naturales y los muros de contención, pudiéndose presentar combinaciones de ellos.

Definido esto, vale explicar que los taludes pueden presentar fallas en cualquier momento, ya sea por cambios topográficos, sísmicos, en los flujos de agua subterránea, cambios en la resistencia del suelo, meteorización, o por factores de tipo antrópico o natural que modifiquen su estado natural de estabilidad.

Frente a ello, en el mercado surgió la solución de estabilizarlos, la cual, de acuerdo a los expertos consultados para este informe, consiste en mejorar los factores de seguridad que pueden suceder ante un evento de inestabilidad de los suelos o rocas, mediante el uso de técnicas que permitan contener el peligro.

¿Y cómo se realiza dicha estabilización? El proceso conlleva el estudio del talud para determinar las medidas correctivas o preventivas necesarias que permitan reforzar, mantener o aumentar las condiciones de equilibrio de la ladera de estudio. Esto permite en obras de construcción dar seguridad a los trabajadores, áreas cercanas y continuidad de labores.

En el estudio realizado del talud se identifican los factores que influyen en su inestabilidad, siendo algunos de ellos la estratigrafía y litología, estructura geológica y discontinuidades, tensiones naturales y estado tensodeformacional, sobrecargas estáticas, cargas dinámicas, factores climáticos y variaciones en la geometría.

Además, se logra saber cuáles son los factores que contribuyen a que se mantengan estables: factores geológicos, geométricos, hidrogeológicos y geotécnicos. Revisemos, a continuación, cómo ha evolucionado este mercado en el Perú, los tipos de estabilización que existen y a las principales empresas que ofrecen dicho servicio.

[GEOBRUGG]

Incrementar la seguridad del personal que se desenvuelve en obras excavaciones o taludes es la principal de las premisas de las empresas que desarrollan tecnología para la estabilización. Para tal fin, estabilizar un área, por medio de un sistema compuesto por una membrana flexible de acero de alta resistencia debidamente anclada, es un recurso muy válido que se emplea para el trabajo en desmontes de suelos o rocas.

Desde el punto de vista técnico, estas soluciones han evolucionado en el tiempo, pasando del simple empleo de redes de cable de acero constituidas por cordones de hilos finos y mallas de acero de alambre dulce, a emplear materiales mucho más resistentes a las solicitaciones y acción inevitable del intemperismo.

Los recubrimientos o superficies utilizados para estabilizar taludes o controlar la erosión, según la norma europea UNE EN 14490:2013 se dividen en tres tipos: duros o rígidos, flexibles y blando o dúctil.

Entre los recubrimientos rígidos se encuentran las estructuras reticulares de hormigón armado y el shotcrete u hormigón proyectado; mientras que, entre los flexibles se encuentran las membranas resistentes (malla o red flexible de acero de alta resistencia >1770 MPa) fabricadas de material de alto límite elástico, capaces de recibir y aplicar empujes al terreno de forma continua, transmitiendo esfuerzos a las cabezas del conjunto de anclajes y de ellas a la parte estable del macizo.

Cuando hablamos del recubrimiento dúctil, en ellos figuran las mallas de acero dulce de baja resistencia (350-500MPa) que pueden ser de simple torsión, hexagonales o híbridas (reforzadas con cables trenzados) y las geomallas (geosintéticos, geomantos y geoceldas).

De acuerdo con Rolando Gonzalo Romero, gerente de país para el Perú de Geobrugg AG, empresa parte del Grupo Multinacional

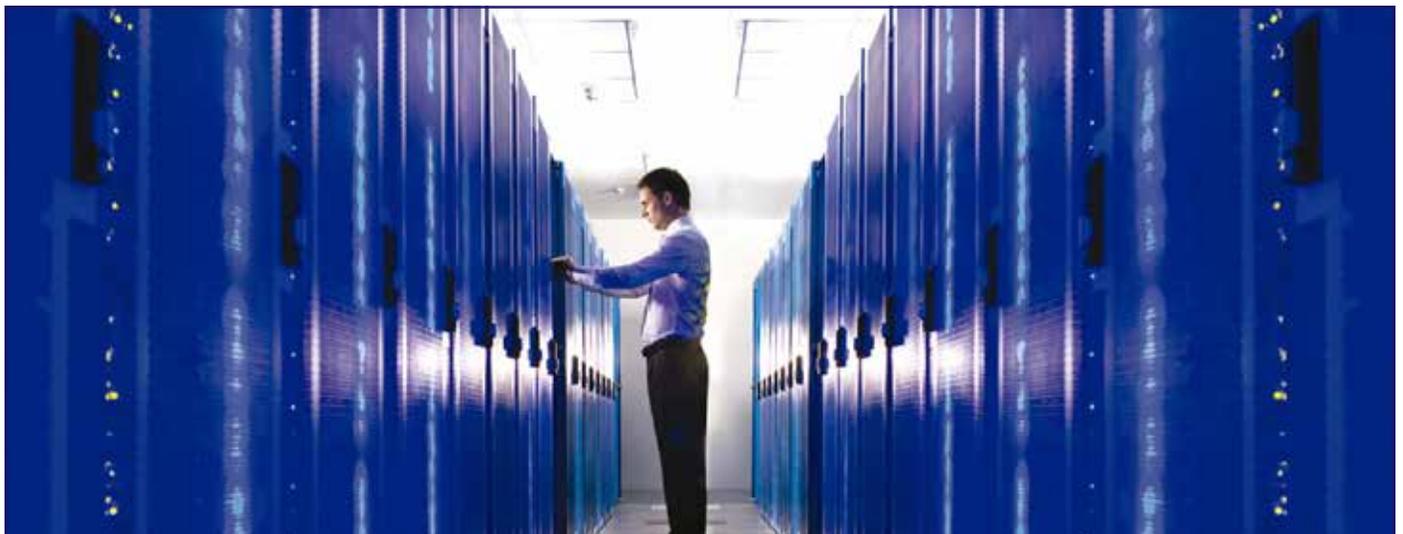


Estas soluciones han evolucionado en el tiempo, pasando del simple empleo de redes de cable de acero al uso de materiales mucho más resistentes.

Geobrugg, con sede en Suiza, todos esos recubrimientos siempre han de estar debidamente combinados con un sistema de anclajes al terreno que sea apropiado, para que puedan ser efectivos.

“En cualquier caso, es sumamente importante mencionar que, desde el punto de vista técnico, solo algunos recubrimientos ofrecen seguridad y capacidad transmisión de solicitaciones que otros, sobre todo en la condición más desfavorable de saturación. Siendo sin duda, el más eficiente el compuesto por membranas flexibles de acero de alta resistencia, en combinación con un sistema de anclajes o patrón de bulonado, dispuesto en una cuadrícula o al tresbolillo”, apuntó.

Sobre la evolución de estas soluciones explicó que, actualmente, las membranas de última generación están compuestas de alambres de



Eaton & Sonepar anuncian alianza estratégica para la distribución de UPS en el Perú

Adquiéralos en sus plataformas digitales SONEMAS app o sonemas.pe



Av. José Pardo 513, oficina 1003 - Miraflores, Lima - Peru.
Telefono +511 6112700

Para mayor intormación escríbanos a customerserviceperu@eaton.com o visite nuestra página eaton.com.pe





De acuerdo con Rolando Gonzalo Romero todos esos recubrimientos [para la estabilización] siempre han de estar debidamente combinados con un sistema de anclajes al terreno que sea apropiado, para que puedan ser efectivos.

LOS RECUBRIMIENTOS O SUPERFICIES UTILIZADOS PARA ESTABILIZAR TALUDES O CONTROLAR LA EROSIÓN, SEGÚN LA NORMA EUROPEA UNE EN 14490:2013 SE DIVIDEN EN DUROS O RÍGIDOS, FLEXIBLES Y BLANDO O DÚCTIL.

alta resistencia (>1770MPa) de mínimo 2mm de diámetro, protegidas contra la corrosión con efectivas aleaciones al Zn-Aluminio, cuya probada efectividad estará marcada por el tipo de ambiente corrosivo de la zona a tratar, pudiéndose en algún caso -para zonas extremas, desde el punto de vista ambiental- utilizar aceros inoxidables (dúplex marino).

Para el mercado

Consultado por cómo está compuesto su portafolio de sistemas de estabilización de taludes de Geobruigg, el vocero resolvió que tienen numerosas geometrías de membranas flexibles (mallas-redes de acero) todas ellas de alta resistencia, más de 1770 MPa, cuyos nombres comerciales son Tecco® y Spider®, que trabajan de forma racional y en conjunto a un sistema de anclajes.

“Tienen la finalidad de poder recuperar la estabilidad del talud ante la posible activación de mecanismos de falla superficial o global en situaciones de suelo o roca”, dijo.

Complementó que dicho servicio va de la mano con una adecuada capacidad de soporte generada por un diseño apropiado de mallas-redes de acero de alta resistencia y anclajes (barras helicoidales o barras autopercutoras).

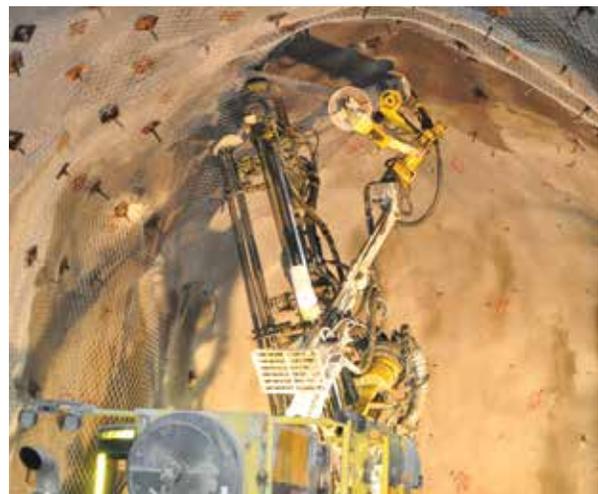
“A la vez contamos con otras soluciones de estabilización: corrección hidrológica en las quebradas, contención de flujos de detritos y estabilización de las márgenes inestables de las quebradas, control de la velocidad y energía; estabilización superficial y control de inestabilidades, así como de sollicitaciones dinámicas (estallidos de roca) en minería de interior o subterránea; estabilización del manto nivoso con la finalidad de evitar que se activen las avalanchas de nieve (solución que no se desarrolla en el Perú)”, reveló Rolando Romero.

Mejoras en el sistema

Para determinar qué tipo de solución a emplear, el gerente de país de Geobruigg para Perú contó que las empresas toman como criterio el desarrollar una correcta caracterización geológica-geotécnica del emplazamiento con la finalidad de poder materializar un diseño geotécnico, el cual otorgue una alta capacidad de soporte bajo unas condiciones de seguridad establecidas en función de la importancia del lugar y a la vez optimización de los costos.

Posteriormente, la seguridad de que los sistemas han evolucionado en el tiempo es determinante. Así, por ejemplo, en los sistemas Tecco® y Spider® desde la compañía enumeran algunas innovaciones:

1. Proceso de producción y maquinaria de alta tecnología para la fabricación de los diferentes componentes del sistema, principalmente las mallas y redes de cables romboidales y redes de anillo Rocco®.
2. Uso de acero de alta resistencia en la fabricación de las mallas y redes de cable de alto límite elástico.
3. Proceso fabril eficiente y comprometido desde el punto de vista ambiental.
4. Diseño optimizado de la placa de conexión y distribución de cargas placa Spike®.
5. Diseño romboidal (geometría de la malla) transmisión eficiente de sollicitaciones.
6. Sistemas de conexión mediante clip T2 y T3.
7. Software para dimensionamiento del sistema de estabilización (inestabilidades superficiales).
8. Incorporación de manto de control de erosión revegetable (dos sistemas en uno).
9. Protección contra la corrosión ultracoating®, supercoating® e incluso acero inoxidable para condiciones de corrosión más duras y extremas.
10. Dispositivo de monitoreo a distancia Geobruigg Guard (aceleraciones, temperatura humedad y corrosión).



Sobre la evolución de estas soluciones, desde la firma explicaron que, actualmente, las membranas de última generación están compuestas de alambres de alta resistencia (>1770MPa) de mínimo 2mm de diámetro

41 años brindando confort a nuestros clientes

Dedicados al desarrollo e implementación de proyectos de:

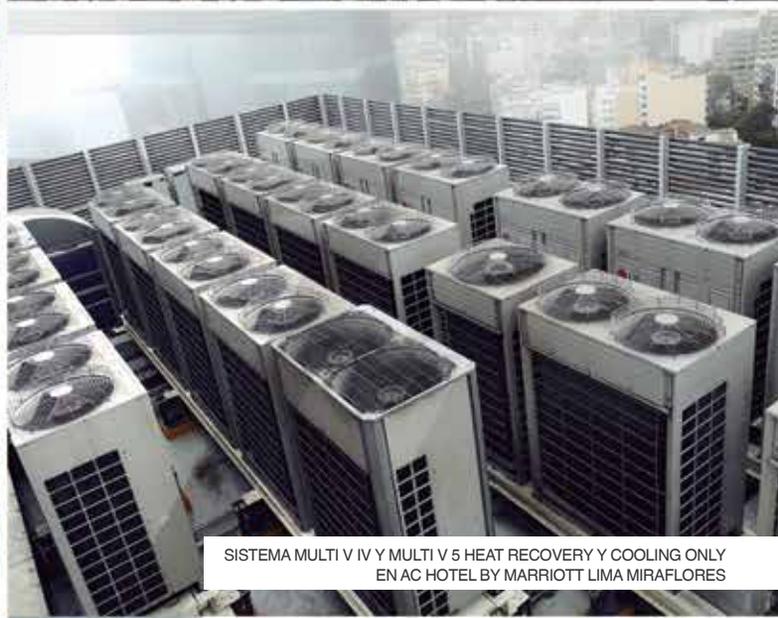
- Aire acondicionado
- Extracción de monóxido de carbono
- Presurización de escaleras
- Ventilación mecánica en general



AC HOTEL BY MARRIOTT LIMA MIRAFLORES



SENATI – INDEPENDENCIA



SISTEMA MULTI V IV Y MULTI V 5 HEAT RECOVERY Y COOLING ONLY
EN AC HOTEL BY MARRIOTT LIMA MIRAFLORES



EN EDIFICIO SENATI – INDEPENDENCIA

AC HOTEL BY MARRIOTT LIMA MIRAFLORES

Desarrollo y ejecución de proyecto de aire acondicionado, Extracción de Monóxido de Carbono, Presurización de Escaleras de Escape, Inyección de aire fresco, Ventilación de SSHH.
Implementación de sistema de control centralizado LG.

Sistema MULTI V IV y MULTI V 5 Heat Recovery y Cooling Only
Unidad manejadora de aire para sistema de Inyección de Aire Fresco, de 50 TR.
Con unidades condensadoras enfriadas por aire. Capacidad: 430 TR

MULTI V™ IV / MULTI V™ 5
HEAT RECOVERY Y COOLING ONLY

SENATI – INDEPENDENCIA 3 NUEVOS EDIFICIOS DE AULAS Y LABORATORIOS

Desarrollo y ejecución de proyecto de aire acondicionado, Extracción de Monóxido de Carbono, Presurización de Escaleras de Escape, Inyección de aire fresco, Ventilación de SSHH.
Implementación de sistema de control centralizado LG

Sistema MULTI V 5 Cooling Only
Con unidades condensadoras enfriadas por aire. Capacidad: 947 TR

MULTI V™ 5
COOLING ONLY

[INCOTEC]

La estabilización de taludes es la metodología por la cual se logra consolidar de manera segura la masa de terreno deslizante evitando desprendimientos y/o deformaciones excesivas, debido a fuerzas internas o externas durante el tiempo de análisis. Un proceso de estabilización implica la evaluación geotécnica concienzuda del terreno, tomando en cuenta la interpretación de los resultados de la exploración e incluyendo los ensayos de campo y de laboratorio.

Involucra también el conocimiento de las soluciones disponibles en el mercado, tanto del procedimiento constructivo de cada una de ellas y su aplicabilidad, todo ello de acuerdo a las características y particularidades de cada proyecto. En ese sentido, Luis Fernando Raygada, Gerente de Ingeniería de Incotec, comentó que se debe usar las técnicas de estabilización cuando el talud por sí solo no es estable o podría sufrir deformaciones excesivas ante diversos escenarios de carga, ya sea por sismos, viento, erosión, incremento de sobrecarga, etc., durante su periodo de vida útil.

Explicó que existen diversas técnicas de estabilización, las cuales pueden clasificarse de muchas formas como, por ejemplo, “de acuerdo a la necesidad y/o el problema que se presente; o según el espacio, los accesos y la configuración final del talud”.

En minería es muy común realizar cortes en taludes para tajos, pads, botaderos u otras estructuras mineras. En estos casos, dijo, como se suele tener espacio es común tender los taludes, cortándolos, reduciendo la altura y/o empleando banquetas en el cuerpo del talud. “También se puede optar por la colocación de bermas de seguridad al pie del talud. En construcción, por ejemplo, se suele cortar el terreno para hacer los sótanos, pasos a desnivel, cortes de gran pendiente, estabilizar taludes naturales, entre otros”.

Para ello se suele usar los anclajes activos o pasivos, ya sea para construir un Muro Anclado o un Soil Nailing, también se puede em-



Un proceso de estabilización implica la evaluación geotécnica concienzuda del terreno, tomando en cuenta la interpretación de los resultados de la exploración e incluyendo los ensayos de campo y de laboratorio



Luis Fernando Raygada, Gerente de Ingeniería de Incotec.

plear muros de gravedad, muros cantilever, pilotes de contención, muro de suelo reforzado con geosintéticos, entre otros. “Si se tiene problemas con el nivel freático es oportuno complementar la solución planteada con sistemas de drenaje, drenes sub horizontales, canaletas, pozos, vegetación, entre otros. Por otro lado, puede darse la necesidad de colocar algunos sistemas de monitoreo a modo de complemento de la estabilización de los taludes”.

Evolución

A lo largo de los años las técnicas de estabilización de taludes han evolucionado y se han diversificado. Por ejemplo, indicó, hace unos 20 años no se usaban tanto los anclajes para estabilizar sótanos, tampoco se pensaba en el uso de pilotes o micropilotes para estabilizar taludes verticales. Debido a la necesidad, los nuevos retos ingenieriles y a la globalización de empresas, hoy en día es muy fácil y rápido plantear dichas soluciones gracias a que se cuentan con el conocimiento, la experiencia y maquinarias para ello.

“Lo importante es usar estas tecnologías con equipos de vanguardia y de última generación, que vienen con dispositivos de medición de diferentes variables, ello genera un monitoreo constante de toda la solución”.

Raygada señaló que es importante realizar una evaluación técnico-económica verificando los plazos para discernir sobre cuál de las posibles soluciones es la que mejor se acomode. “Esto último es una práctica usual en Incotec, en la que procuramos evaluar entre 2 a 3 alternativas brindándole los detalles al cliente, así de manera conjunta, se evalúa cuál es la alternativa que más podría convenir”.

Referente al comportamiento de este mercado, refirió, que éste se detuvo al inicio de la pandemia, pero gracias a las etapas de reactivación planteadas por el Gobierno, la construcción fue una de las primeras actividades en reactivarse, y ello produjo que todo se tome a una nueva normalidad. “La minería no se detuvo, pero sí se redujeron algunas actividades. Por suerte, en Incotec retomamos los proyectos que quedaron inconclusos y ahora estamos con las actividades a tope. En breve empezaremos un proyecto de estabilización de taludes -por medio de una pantalla de pilotes anclado- para un hospital en Junín. Además, tenemos otros proyectos de sótanos próximos a empezar en provincias”.

Experiencia

Incotec es una empresa internacional con más de 50 años de experiencia realizando trabajos de cimentaciones profundas, estabilización de taludes, y mejoramiento de suelos. Con sedes en Bolivia y Perú ha prestado servicios de ingeniería y construcción en diferentes países como Brasil, Paraguay, Argentina, México, Estados Unidos y Canadá. “Hemos ejecutado proyectos de estabilización de sótanos

para edificaciones, plantas industriales, hospitales y centros comerciales; estabilización de pasos a desnivel y rampas de accesos en diversas minas; cimentación profunda para edificaciones, puentes, hospitales, plantas industriales y la gran minería. Allí hemos tenido la oportunidad de emplear diversas técnicas de mejoramiento de suelos para grandes almacenes, estructuras diversas y puertos”, resaltó.

La empresa ofrece para la estabilización de taludes el empleo de anclajes: sean activos, pasivos, con barras DSI, o de gran capacidad con Expander Body, Soil Nailing, Pantalla de Pilotes, Pantalla de Soil Mixing tipo CSM (Cutter Soil Mixing), entre otros. Además, han empleado en varios proyectos los pilotes tipo CCFA-FOW como sistema de contención y estabilización de suelos, “esta técnica la hemos aplicado en proyectos con nivel freático alto y suelos blandos donde las estructuras colindantes no admitían una deformación convencional”.

Las técnicas que ofrecen, añadió el Gerente de Ingeniería, están a la vanguardia de la tecnología permitiendo encontrar soluciones con menores costos, mejores plazos y una mayor calidad en el producto final. “Tenemos un nicho de mercado bastante interesante, pues debido a nuestras soluciones, expertise y técnicas nos convocan para dar solución a problemas complejos de ingeniería”.

Como principal ventaja, Incotec cuenta con equipos de última generación y con tecnología de punta de la marca alemana Bauer, que les permite ser más eficientes en cuanto a los recursos, realizando así proyectos en un plazo menor y con un mejor control de calidad de los elementos construidos.

Incotec tiene productos patentados, usados y comprobados a nivel mundial como los Expander Body (EBI) y las Celdas de Carga (CCI), los cuales permiten incrementar drásticamente la carga de los an-

clajes o pilotes donde se coloquen. A ello se suma la experiencia desarrollada al ejecutar proyectos a nivel nacional e internacional, y tener personal altamente calificado para la ejecución de cada una de las tecnologías brindadas. Mantiene además una estrecha comunicación y asesoría de reconocidos consultores extranjeros como los destacados ingenieros Fellenius, Massarsch, Décourt, Terceros o Varde.

Finalmente, comentó que la fórmula de éxito que los acompaña siempre es la vocación de servicio, sumado al profesionalismo impartido en cada uno de sus proyectos y el compromiso asumido para trabajar de la mano con los clientes; “todo ello con el fin de buscar la optimización de la solución en beneficio de cada proyecto”.



A lo largo de los años las técnicas de estabilización de taludes han evolucionado y se han diversificado.

Globalplast sac



FÁBRICA DE TUBERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD HDPE

Especialistas en fabricación de tuberías de HDPE para minería, construcción, gas, agro, pesca, saneamiento e industria, entre otros.

Fabricamos según Normas NTP ISO 4427, ISO 8772, ASTM F714, BS 1555, SPEC API 15LE y diámetros según requerimientos especiales. Contamos con un moderno laboratorio que avala la calidad de nuestros productos.

CON MÁS DE 10 AÑOS DE EXPERIENCIA EN EL MERCADO PERUANO

Av. Albert Einstein Lt. B4, Parque Industrial Sector 62, Chilca, Cañete, Lima / Perú.

Telf.: (511) 719-6883 / (511) 719-6919 Fax: 719-6884

Cel.: (51) 9892-66153 E-mail: ventas@globalplast.com.pe

www.globalplastperu.com.pe / www.obengroup.com



[MACCAFERRI]

La estabilización de taludes es un procedimiento que busca mejorar los factores de seguridad contra evento de inestabilidad en taludes de suelos o rocas. Este proceso conlleva la adopción de técnicas como, por ejemplo, muros de contención, sistemas de anclajes, sistemas de drenaje, sistemas de control de erosión, entre otros.

Para determinar qué técnica adoptar, existen variables a tomar en consideración, entre ellas las condiciones de resistencia de los suelos o rocas, factibilidad constructiva, económica y que sean ambientalmente correctas, y es que, según las condiciones geológicas, hidrológicas o sísmicas se puede presentar un escenario favorable o desfavorable.

En el Perú, donde este nicho de mercado sigue en evolución gradual, si bien existe una gran oferta de soluciones para estabilizar taludes e incluso hay empresas consultoras que diseñan este tipo de soluciones, empresas contratistas que ejecutan obras de estabilización, y empresas proveedoras de material y equipos especializadas en este campo de la ingeniería geotécnica, entre las soluciones más usadas está el muro de contención construido con materiales como los gaviones tipo caja.

Al respecto, César Torres Chung, Gerente de Ingeniería y Proyectos de Maccaferri, manifestó que se usan las estructuras de suelo reforzado a base de productos geomallas, reforzamiento de terraplenes con geomallas, sistemas de drenajes mediante geocompuesto y tuberías de drenaje, sistemas contra caída de rocas y sistema de control de erosión en los taludes. “Todas estas soluciones mencionadas son empleadas actualmente en nuestro país debido a los problemas que presentan los taludes para este tipo de casos”.

Portafolio

El experto de Maccaferri, firma que por más de 140 años viene investigando, diseñando y desarrollando soluciones de ingeniería en los campos de la hidráulica, geotecnia y concreto estructural, y protección ambiental para los sectores de la minería, energía, transporte, agricultura y edificaciones, reveló que están alineados a los requerimientos nacionales, ofreciendo muros de contención a base de gaviones caja.

Dijo, además, que tienen un sistema de muro de suelo reforzado a base del Sistema Terramesh® System y geomallas; sistemas de Drenaje a base de geocompuestos; sistemas de control de erosión con geomantas de polipropileno; y sistemas contra caída de rocas con mallas de acero de alta resistencia y barreras dinámicas.



Muro Terramesh® System_Proyecto Ampliación Mina Cerro Verde Área K101 (año 2014).



César Torres Chung, Gerente de Ingeniería y Proyectos de Maccaferri

“Gracias a nuestras soluciones hemos participado en diversos tipos de proyectos en el sector de infraestructura vial (carreteras) y en proyectos mineros. Entre ellos la Carretera Iquitos Nauta, La Carretera Chahuanca – Abancay, el Proyecto Vial Interoceánico Sur, IRRSA NORTE; la ampliación de la mina Cerro Verde, el proyecto Toromochu, el proyecto mina Constanca”, indicó.

Soluciones analizadas

Consultado por los criterios a tomar en cuenta para determinar el tipo de solución a usar, César Torres Chung expresó, como primer punto, la importancia de conocer la zona a trabajar, estudiando geotécnicamente los materiales presentes en los taludes.

“Para ello, se debe llevar a cabo una campaña de estudios geotécnicos, se debe realizar una buena topografía del lugar de manera de representar las pendientes, también conocer las sobrecargas, las condiciones sísmicas del lugar, el efecto del movimiento de aguas subterráneas que puedan afectar los taludes y las soluciones que se propongan”, manifestó.

Finalmente, detalló que, en los últimos años, Maccaferri ha realizado innovaciones en el campo de los revestimientos poliméricos como recubrimiento a los productos de mallas de doble torsión, el cual es empleado para la fabricación de los gaviones, sistemas de suelo reforzado terramesh y mallas para caída de rocas.

“Este nuevo revestimiento denominado Polimac™ posee características de durabilidad y resistencia a la abrasión mucho mayor que el revestimiento tradicional de PVC”, concluyó el Gerente de Ingeniería y Proyectos de Maccaferri.



Protección de Talud con Mallas e Instalación de Geomanta MacMat R.

SOLUCIONES EN VENTILACIÓN COMERCIAL E INDUSTRIAL

Más de 22 años de experiencia en climatización y calidad de aire

Twin City Fan (USA), líder mundial en producción de ventiladores de Alta Calidad

- Ventiladores para industria pesada y procesos industriales
- Ventiladores y extractores comerciales para HVAC
- Ventiladores de diseño estándar y/o personalizados.

Contamos con Ingenieros especializados para diseño y asesoría en aplicaciones específicas.



Minería



Aeropuertos



Hospitales



Centros Comerciales



Edificios de Oficinas



Hoteles

CARIBE - CENTROAMÉRICA - SURAMÉRICA

[CG ENGINEERING SOLUTIONS]

Cuando se decide analizar la estabilidad de un talud se debe considerar varios factores de ingeniería. Como punto de partida se debe realizar una adecuada investigación geotécnica para determinar las características del suelo o roca. Además, es importante entender las causas de la inestabilidad, siendo las más comunes que el talud esté muy empinado por corte o relleno, exista un exceso de presión de poros causado por niveles freáticos altos o interrupción de la trayectoria de drenaje, socavación debido a la erosión de agua superficial, pérdida de resistencia, sismos, entre otros.

Alan Cipra Dextre, Gerente Comercial de CG Engineering Solutions S.A.C. (CGES), contó que existen varios tipos de soluciones dependiendo del problema, desde reducir la altura del talud, excavar banquetas, sembrar vegetación con raíces profundas y resistentes a la erosión, mejorar el sistema de drenaje con cunetas abiertas o canales pavimentados, utilizar bermas de relleno compactado o roca en el pie, colocar estructuras de retención como muros de contención, e inclusive sistemas de anclajes para suelos y rocas.

Respecto a este último punto, explicó que existe una amplia variedad de sistemas de anclajes al terreno, destacando por el tipo de material a los de cable, barra sólida y barra autoperforante; por el tipo de trabajo a los pasivos y activos (postensados); y por la vida útil al anclaje permanente, proyectado para una vida superior a los dos años, y al anclaje provisional, que debe actuar durante un periodo inferior a esos dos años, o menor en el caso de ambientes y/o terrenos especialmente agresivos.

Es justamente ese abanico de soluciones las que le permiten a CGES tener una activa participación en el mercado de estabilización de taludes, toda vez que son el proveedor más completo de materiales y equipos para la ejecución de trabajos geotécnicos, abarcando desde la fabricación y comercialización de anclajes al terreno, elementos de perforación, hasta equipos de perforación ligeros, inyección y de tensado.

“Contamos con un equipo técnico-comercial conformado por ingenieros especialistas que brindan el asesoramiento técnico a nuestros clientes en las etapas de diseño, instalación y ensayos de calidad en obra”, dijo Alan Cipra.

“Nuestra planta de fabricación de anclajes de cable, tanto provisionales como permanentes, nos permite abastecer a gran parte de obras de construcción de sótanos en Lima. Trabajamos siguiendo los estándares de la Guía Europea EN1537- “Ejecución de trabajos



Anclajes de cable para Muros Anclados en Lima.



Alan Cipra Dextre, Gerente Comercial de CG Engineering Solutions

DESDE CGES EXPUSIERON QUE, EXISTEN VARIOS TIPOS DE SOLUCIONES PARA ESTABILIZACIÓN DE TALUDES, DENTRO DE ELLAS SE ENCUENTRAN LAS ESTRUCTURAS ANCLADAS, LAS CUALES EMPLEAN SISTEMAS DE ANCLAJES DE CABLE O BARRA, GENERALMENTE DE ACERO.

geotécnicos especiales. Anclajes” y la Guía Americana “Ground anchors and anchored systems - FHWA”, agregó.

Pero, ¿cómo participa en el mercado de estabilización de taludes?

Como ya se mencionó, CGES es un importante proveedor de materiales y equipos y, a la par, destacó el vocero de la empresa, han desarrollado un área de ingeniería geotécnica por medio de la cual brindan el soporte técnico a sus clientes, desde el asesoramiento en el diseño, ejecución y servicios posteriores (mantenimiento de anclajes permanentes, pruebas de calidad, entre otros).

Además, han desarrollado alianzas estratégicas con empresas internacionales, lo cual les permite tener una amplia gama de soluciones geotécnicas y de postensado.

Entre las alianzas están Williams Form Engineering Corp. en la línea de barras de alta resistencia, TEI Rock Drills con máquinas de perforación livianas ideales para zonas con espacios limitados y de difícil acceso, Mekano 4 en la línea de postensado para puentes y estructuras, Sinodrills con el sistema de barras autoperforantes, Italswiss con equipos de inyección, Orbit con equipos de tensados ligeros en aluminio.

Trabajo con diferentes técnicas

Desde CGES expusieron que, existen varios tipos de soluciones para estabilización de taludes, dentro de ellas se encuentran las estructu-

CGES fabrica y comercializa sistemas de anclajes para la ingeniería geotécnica y estructural, que cumplen con los más altos estándares técnicos.

GEOTECNIA:

- Barras Autoperforantes
- Barras Roscadas de Grado 75 - (517/689 Mpa) y Grado 150 - (827/1034 Mpa)
- Anclajes Postensados de Cable de tipo temporal y permanente
- Anclajes Postensados de Barra de tipo temporal y permanente
- Micropilotes (barra y tubería de acero)

Además, aceros de perforación y equipos afines:

- Elementos de Perforación (bits, barrenos y barras de perforación, shanks adapters)
- Equipo de Perforación ligeros TEI Rock Drills®
- Equipo de Inyección Italswiss®
- Equipo de Tensado de Aluminio Orbit®



Aplicaciones:

- Muros anclados
- Soil Nailings
- Anclajes en roca
- Micropilotes
- Muros Pantalla
- Prueba de carga

POSTENSADO:

- Tirantes de Cable
- Tirantes de Barras
- Aisladores Sísmicos
- Juntas de expansión
- Aparatos de apoyos
- Postensado en edificaciones



Partners internacionales:



CG ENGINEERING SOLUTIONS S.A.C.

Teléf.: (511) 758 0250, Cel. (511) 971 140 290 / E-mail: ventas@cgesperu.com / Web: www.cgesperu.com

Dirección: Urb. Los Claveles Mz. F1 Lt. 26 - Lurin, Lima - Perú



Soil Nailing empleando el Sistema de Barra Auto perforante.

ras ancladas, las cuales emplean sistemas de anclajes de cable o barra, generalmente de acero. En este tipo de estructura están incluidos los pernos, soil nailing, muros anclados y los micropilotes.

“La elección del tipo de anclaje óptimo para determinado proyecto, dependerá de las características del talud y las necesidades de comportamiento”

En el caso de la técnica del soil nailing o claveteado de suelos, se refuerza el talud a medida que se desciende en la excavación, mediante la introducción de anclajes de tipo pasivo, generalmente subhorizontales, que trabajan principalmente a tracción. Superficialmente se coloca una capa de concreto lanzado (shotcrete) con una malla de refuerzo. Normalmente el anclaje de refuerzo empleado es una barra sólida o barra auto perforante. Este tipo de solución destaca por su rapidez de instalación, bajo costo y posibilidad de uso de equipos ligeros.

En cuanto a los anclajes activos o postensados, éstos alcanzan altas cargas de tensado, pudiendo ser de tipo temporal o permanente, éste último requiere una mayor protección anticorrosiva, además de un mantenimiento y control permanente, que por lo general involucra instrumentación. Usualmente esta tecnología se acompaña de concreto armado como es el caso de los muros anclados, muros pantalla, entre otros.

Existen otras soluciones como la cortina de micropilotes, que es una estructura de contención ejecutada a partir de micropilotes alineados, arriostrada y dotada de una viga de atado en cabeza para darle continuidad, pudiendo ir acompañada de anclajes.

Los micropilotes tienen un diámetro máximo de 300mm y están conformados por acero (barra sólida, tubería o la combinación de ambas) y lechada de cemento. Esta tecnología tiene uso difundido en estabilización de taludes en carreteras y destaca por la versatilidad de emplearse en espacios reducidos y con restricciones de altura.

Comportamiento del mercado

“CGES es líder del mercado en el suministro y asesoramiento de Sistemas de Anclajes al terreno, además de aceros de perforación y equipos afines. En consecuencia, participamos en todo tipo de estructuras ancladas, que abarca desde los muros anclados, nails, pernos, micropilotes, entre otros.”

Particularmente, la solución de Muro Anclado se ha constituido como la alternativa preferida en los trabajos de estabilización de excavacio-

nes profundas y construcción de sótanos de edificios, logrando altos niveles de eficacia y seguridad.

“Tenemos una participación del 60% del mercado de suministro de anclajes para muros anclados en los sótanos de Lima”, manifestó.

Y si bien, la participación en Lima es importante, CGES también trabaja en todo el país, en los más importantes proyectos que generan desarrollo al Perú, tales como la construcción de la mina Quellaveco, específicamente con la estabilización de taludes y cimentación del puente Capillune.

Asimismo, trabaja en la Carretera Interoceánica Sur y Norte, en el mantenimiento de taludes empleando el sistema de barras auto perforantes; en la defensa ribereña del río Piura para proteger a las ciudades de Piura y Castilla, donde se están empleando tablestacas de concreto con anclajes de tipo permanente, como parte del “Plan Integral para la Reconstrucción con Cambios” (PIRCC) impulsado por el Estado peruano; entre otros.

“En este año, la pandemia afectó nuestra proyección de crecimiento, sin embargo, estamos experimentando una recuperación a partir del segundo semestre como consecuencia de la reactivación económica, principalmente por los proyectos de construcción estatales, ampliaciones de minas y el sector inmobiliario en Lima”, puntualizó.

Criterios y ventajas

Si bien ya se afirmó la necesidad de realizar un adecuado estudio geológico-geotécnico y de entender las causas que generan la inestabilidad de un talud, tras ello hay una serie de factores que determinan el tipo de solución a elegir.

Al respecto, el Gerente Comercial de CGES concluyó que primero debe conocerse las características de suelo o roca a través de una adecuada investigación geotécnica, en base a ello realizar el modelamiento del terreno, considerando también las causas de la inestabilidad, y con ello plantear alternativas de solución, que sean económicas, prácticas y posibles.

Parte importante de la elección de la solución óptima obedece a la viabilidad constructiva, en cuanto al tipo de equipo de perforación a emplear según el espacio de trabajo y accesos; y a la disponibilidad de materiales y equipos en el medio local, dado que muchas veces se necesita una respuesta ágil sobre todo en este tipo de proyectos, que buscan evitar posibles pérdidas económicas y/o humanas ante una falla del talud.



Estabilización de Taludes con sistema de mallas y pernos.

[DESNIVEL]

La estabilización de taludes conlleva el estudio de la inmovilidad de un talud con el objetivo de determinar las medidas correctivas o preventivas que permitan reforzar, mantener o aumentar las condiciones de equilibrio del mismo, incrementando el factor de seguridad e impidiendo la aparición y evolución de los fenómenos de inestabilidad.

Este proceso implica varias etapas: La primera consiste en analizar los riesgos existentes en campo para determinar las medidas que se deben implementar. Luego se desarrolla la fase crítica del proceso, que corresponde a la ejecución de la obra según la ingeniería establecida. "Finalmente, se recomienda el monitoreo de las medidas de estabilización implementadas a través de inspecciones, con el fin de comprobar que los elementos que componen el sistema están operando de manera correcta", explicó Alejandra Díaz, Business Developer de Desnivel.

Las soluciones de estabilización pueden clasificarse en cuatro tipos principales, las cuales se basan en: la instalación de elementos estructurales de contención (mallas o shotcrete con anclajes); la modificación de la geometría del talud (excavaciones); el control de factores hidrogeológicos (drenajes); y en el aumento de la resistencia del terreno (anclajes, micropilotes).

Díaz indicó que, a nivel general, los sistemas de estabilización han evolucionado de forma exponencial en las últimas décadas, siendo consideradas soluciones competitivas y seguras.

Desnivel Perú, de capital y tecnología suiza, cuenta con 7 años de experiencia en el Perú mostrando su alto grado de especialización e innovación, al introducir tecnologías nuevas, como la perforación en altura con equipos hidráulicos aligerados y en distintos tipos de acceso. "La empresa tiene experiencia en distintos sectores como el minero, hidroeléctrico, obras públicas o el sector inmobiliario con obras realizadas en selva, sierra y costa bajo muy diferentes condiciones geológicas y dificultad técnica en accesos, geotecnia y seguridad", precisó la especialista.

La empresa ofrece los sistemas flexibles de estabilización mediante distintos tipos membranas de alambre (principalmente de alta resistencia) y anclajes según la tipología del terreno y facilidad de acceso para maquinaria. "También brindamos el sistema rígido combinando



A nivel general, los sistemas de estabilización han evolucionado de forma exponencial en las últimas décadas, siendo consideradas soluciones competitivas y seguras.



Alejandra Díaz, Business Developer de Desnivel.

shotcrete reforzado con mallas o fibras, y anclajes. En los últimos 5 años hemos realizado más de 50 proyectos relacionados con este tipo de soluciones, solventando problemas de inestabilidades y apoyando a nuestros clientes".

Explicó que el principal reto al que se enfrenta Desnivel, en la mayoría de los trabajos, está relacionado con el complejo entorno orográfico en el que se desarrollan. "El solo hecho de alcanzar el punto o área de actuación ya es un desafío importante dada la inexistencia de accesos a pie y por tanto, obligándonos a agudizar el ingenio en busca de nuevas tecnologías que nos permitan acceder donde nadie lo hace", dijo a la vez que agregó que la obra más desafiante y emblemática fue la instalación de 22 barreras antihuaicos en Chosica, ejecutadas en un tiempo record de 2 meses.

Como parte de las innovaciones que utiliza Desnivel Perú para su trabajo está la tecnología de perforación en altura Vertical Truck (V-Truck), la cual les permite reducir de manera significativa la exposición del trabajador a los riesgos derivados de los trabajos en altura, aumentando la seguridad de los servicios que ejecutan.

Actualmente se encuentran inmersos en varios proyectos dentro de las principales unidades mineras del país, tales como Antamina y Quellaveco, siempre con el objetivo de seguir mejorando y buscando la satisfacción de sus clientes. "Nos caracterizamos por ser pioneros en sistemas avanzados de perforación en altura, y el personal que lo ejecuta está altamente preparado para afrontarlo, siendo capacitado anualmente en técnicas de trabajos verticales y rescates en altura. Además, contamos con la condición de ser instalador certificado de los principales fabricantes de sistemas de estabilización", finalizó.



Desnivel ofrece los sistemas flexibles de estabilización mediante distintos tipos membranas de alambre y anclajes según la tipología del terreno y facilidad de acceso para maquinaria

[KRINGS PERÚ]

Tomando como premisa que salvaguardar la integridad de los trabajadores es primordial y considerando que una de las variables que pueden poner en riesgo la actividad y a las personas son los derrumbes en las labores de excavación, existe en el mercado una solución que garantiza el sostenimiento de paredes denominados Entibados Metálicos, recurso que, a través de paneles de acero colocados en los lados verticales de una zanja, sirve como un sistema de contención provisional. De esta manera las fuerzas producto del empuje de la tierra y cargas externas (tránsito, edificaciones existentes, entre otras) son distribuidas en los paneles de los entibados y éstas a los puntales que soportan y garantizan los trabajos al interior del cajón. Con esta solución se mejora los tiempos de avance de obra, la eficiencia y la reducción de recursos a utilizar.

De acuerdo con Armando Costa, Gerente General de Krings Perú: “esta tecnología ha revolucionado el mercado nacional y los resultados de obra sosteniblemente. A su vez ha favorecido categóricamente las condiciones de seguridad para los trabajadores, obteniendo un cambio radical en las condiciones de obra. Hemos adquirido liderazgo al proponer un portafolio de sistemas de entibación de zanjas de acero para usos múltiples, revirtiendo una situación peligrosa en las actividades de excavación y tendido de tuberías que se realizan de manera artesanal utilizando material o fabricando estructuras inadecuadas que van en contra de la seguridad de los trabajadores”, apuntó.

Pero, ¿Qué otras ventajas ofrecen adoptar esta solución? Desde Krings Perú recalcaron que garantiza la estabilidad del terreno adyacente donde muchas veces hay veredas, postes, casas, entre otros. Por todas las consideraciones indicadas, en un horizonte de cinco años será impensable de que en los presupuestos de las obras de infraestructura en el Perú no se incluya el sistema de entibados metálicos.

Y si bien, como se afirmó, brinda una solución adecuada, es dependiendo de las características de cada obra que se diseña el sistema necesario. “En el caso específico de excavación de zanjas para obras de saneamiento y alcantarillado la información necesaria es la naturaleza del terreno, dimensiones de zanja o excavación (profundidad, ancho y longitud), nivel freático, tiempos y sobrecargas estáticas y dinámicas”, señaló el especialista.



Armando Costa, Gerente General de Krings Perú.

Tipos de sistemas

Como empresa multinacional de origen europeo con más de 50 años en el mercado mundial y que hace 13 años decidió ampliar su radio de acción hacia Sudamérica (iniciando su presencia en Chile, luego Colombia y actualmente en el Perú), en este último Krings ha prestado servicios de arriendo y venta de entibaciones metálicas a más de 100 proyectos diversos en el rubro sanitario, tendidos eléctricos, así como de aguas lluvias y de gas subterráneos, entre otros.

“Nuestra vasta experiencia nos ha permitido conocer las necesidades del medio local y tener la capacidad de resolverlas de manera óptima, mediante nuestros diferentes tipos de sistemas: cajones guías deslizantes - doble corredera, guías deslizantes – paralelo, y guías deslizantes – esquinero”.

Consultado por cómo están compuestos los sistemas, el entrevistado destacó, en caso del sistema de cajones, que está compuesto por dos paneles laterales de metal reforzado por la cara interior, así como de placas verticales que actúan de rieles en las cuales se instalan riostras con pines que soportarán la carga lateral.

Respecto al sistema con guías deslizantes – doble corredera, refirió se compone de riostras estándar expandibles y dos paneles base por lado, entre 3.5 y 4 metros de largo y 2.4 metros de altura (con una



En el Perú la empresa ha prestado servicios de arriendo y venta de entibaciones metálicas a más de 100 proyectos diversos en el rubro sanitario.

altura total entibada de 4.8 m). Seguidamente contó que el sistema con guías deslizantes – paralelo tiene una carretilla de deslizamiento a la cual se adosan vigas tipo H para lograr profundidades de hasta 6.10 metros (este sistema permite la colocación de tubos de 3 metros de longitud a más).

Complementado la información, está también el sistema con guías deslizantes – esquinero, el cual se compone de cuatro columnas unidas a través de cuatro paneles en la parte inferior y cuatro en la superior (se puede adicionar paneles realza de 1.3 m de altura).

Evolución en el tiempo

Las entibaciones iniciaron con la utilización de madera, sin embargo, las excavaciones de zanjas seguían siendo riesgosas lo que motivó a que se reemplacen por entibaciones metálicas de grandes dimensiones y peso.

Se observó que los accidentes se redujeron y para compensar las pérdidas económicas y de tiempo generadas por la necesidad de maquinaria de mucha potencia y deterioro considerable de las zonas aledañas al punto de trabajo, se desarrollaron entibados metálicos modulares de menor dimensión que se adaptan a la maquinaria comercial y a los espacios reducidos dentro de las urbes.

Respecto a sus inicios, el especialista explicó que el proceso de introducir el sistema de entibados en el mercado peruano fue muy lento, ya que muchas empresas constructoras no estaban acostumbradas y veían más el supuesto sobre costo que la seguridad en las obras. “Sin embargo, tocamos muchas puertas promoviendo las bondades de esta tecnología, hasta que en el 2015 concretamos los primeros contratos. Nuestro primer cliente fue Petrop Perú”, precisó el CEO de Krings Perú.

“En estos seis años ya tenemos alrededor de 100 proyectos desarrollados y en lo que respecta a este año, tenemos 20 proyectos a nivel nacional”, añadió.



El vocero considera que, en un horizonte de cinco años, será impensable de que en los presupuestos de las obras de infraestructura en el Perú no se incluya el sistema de entibados metálicos.



ENTIBADOS METÁLICOS

Los métodos más modernos de sostenimiento de paredes en excavación.

KRINGS PERU S.A. ES UNA EMPRESA PIONERA CUYA ACTIVIDAD PRINCIPAL CONSISTE EN EL DISEÑO, FABRICACIÓN, ARRIENDO Y VENTAS DE ENTIBADOS METÁLICOS, OFRECIENDO UN ASESORAMIENTO COMPETENTE Y SOLUCIÓN PARA CASI TODAS LAS NECESIDADES DE ENTIBACIÓN DESDE 2014, BRINDANDO UNA SOLUCIÓN PROFESIONAL Y ECONÓMICA DE LAS NECESIDADES DE ENTIBACIÓN METÁLICA.



6 años de experiencia



Rapidez
Seguridad
Efectividad
Productividad



+ de 100 proyectos en Perú



Personal Calificado





Sistemas de medición

Tecnología precisa para cálculos en el sector

En la actualidad la importancia de los servicios de medición automático y en tiempo real, se refleja en ciertos factores determinantes de una obra, que se identifican siguiendo la línea de control de un proyecto, siendo el primero de ellos el aumento considerable en costos no contemplados, seguido del control de riesgos que se maneja y, por último, el establecer una reducción de imprevistos durante las actividades de construcción.

Si hacemos un poco historia se puede ver cómo han ido evolucionando los instrumentos de medición hoy en día. Atrás han quedado las reglas y winchas de configuración netamente mecánica, que fueron reemplazados por los primeros equipos mecánicos-ópticos, que permitieron tomar puntos más lejanos. En los años 80, aparecieron los llamados distanciómetros, medidores de distancias, con sistema láser, pero solo podían anotarse con lápiz y papel en una libreta de campo.

En los años 90, llegaron las estaciones totales, equipos que fusionaron tres componentes (el teodolito, el distanciómetro, y la computadora), revolucionando la topografía en gran medida. A partir del 2000, vienen también los equipos GPS, y, con ello, mejora la metodología de mediciones, puesto que la estación total acumula error en grandes distancias, y requiere puntos de control, que son ajustadas mediante poligonales de apoyo.

Según los expertos, los GPS en modo estático se posesiona en un tiempo relativamente corto y permite obtener puntos geodésicos de excelente precisión, que conecta toda una malla a nivel mundial en el sistema de coordenadas UTM, en el geoid

WGS-84, siendo introducido el concepto “Georreferenciación”, actual requerimiento en todos los expedientes técnicos que convocan las entidades públicas.

Los sistemas de medición pueden clasificarse en tradicionales, modernos y mixtos. En los primeros, las medidas se realizan con elementos simples como winchas, niveles, estación total y niveles automáticos. Los segundos, que constituyen el avance de la tecnología, son equipos que permiten agilizar los procesos de medición. Y para los mixtos, dependiendo del tipo de obras y el nivel de precisión requerida, es posible utilizar equipos tradicionales y/o equipos modernos, para llegar a realizar un estudio y la posterior construcción de la obra.

Las características de estos sistemas la podemos denotar según la etapa o fase de una construcción, tales como los estudios de preinversión (perfil), los estudios de prefactibilidad, los estudios de factibilidad, y los estudios de ingeniería de detalle o de construcción. En el presente informe conversamos con empresas representativas del sector que nos detallarán su variada oferta para el sector construcción.

[GEOMECC]

Dentro de los principales sistemas de medición que se utilizan en el sector construcción, están los inclinómetros (instrumentos que se desplazan a través de un tubo diseñado para su instalación dentro del suelo en la zona de monitoreo, permitiendo medir los desplazamientos horizontales/verticales); los extensómetros, que se componen de un sistema para monitorear los deslizamientos, terraplenes, cortes y taludes, al interior de un pozo para el monitoreo de los asientos entre dos puntos sin una sonda desmontable; y las celdas de presión, utilizadas para la geotecnia y controlar la presión total en la interfase entre la estructura y la pared de la excavación, entre otros.

Asimismo, para medir la fuerza ejercida por el agua en el terreno, tales como elevaciones de agua subterránea y presión de poros, se encuentran los piezómetros de tubo abierto.

A decir de Renzo Sarmiento Valencia del Área Ingeniería Civil – Proyectos y Ventas Especializadas de Geomec, las principales características de estas mediciones son la efectividad en la toma de datos in situ, la toma de muestras para ensayos de laboratorio, la efectividad de la evaluación geotécnica – geomecánica bajo los estándares y normas internacionales que se manejan en el sector construcción.

“En obra, lo que más se requiere es la efectividad en la evaluación del terreno y evaluación de infraestructuras, desde la toma de datos para poder evaluar y determinar un correcto procedimiento en los terrenos de fundación y estructuras en el menor tiempo posible sin afectar la ruta crítica del proyecto”, indicó Sarmiento.



Geomec provee equipos y brinda asesoramiento en instrumentación geotécnica con servicios personalizados e interactivos de alto nivel técnico.

Instrumentación geotécnica

En la actualidad, se ha tenido una fuerte influencia de la aplicación de la instrumentación geotécnica en obras civiles como el monitoreo de viaductos y puentes. Así, de acuerdo a las últimas tecnologías que se han ido incorporando en la instrumentación, los equipos son instalados permanentemente en la estructura y permiten un monitoreo completo.



INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA Y MONITOREO ESTRUCTURAL - Obras Civiles

GEOMECCANICA LATINA S.A., es una Empresa de Estudios Integrales en el campo de la INGENIERÍA DE ROCAS Y SUELOS.

GEOMECC, ofrece un completo servicio de instrumentación para una amplia gama de Industrias, para el monitoreo de:

Puentes / Presas (Tierra, Concreto) / Terraplenes / Fundaciones Y Excavaciones / Geomallas - Geotextil / Agua Subterránea / Rellenos / Minería – Relaves – Pads / Depósito de Residuos Nucleares / Pilotes - Compuertas / Gaseoductos – Mineroductos / Estabilidad de Taludes / Tunelería / Turbinas Eólicas / Teleféricos – Estaciones / Edificios – Estructuras

MONITOREO EXTERNO



- Extensómetros
- Medidores de Convergencia
- Medidores de Esfuerzo
- Celdas de Presión en Perforaciones
- Pernos de Roca Instrumentado
- Telemetría / Software / Datalogger

MONITOREO INTERNO



- Piezómetros
- Inclinómetros / TDR
- Extensómetros / BRED
- Celdas de presión
- Celdas de asentamiento
- Telemetría / Software / Datalogger

OTROS



- Piezómetros MLP
- Inclinómetros In-Place
- Asentamientos Diferenciales
- Medidores de Nivel de Agua
- Software y Telemetría
- Datalogger / Sistema Inalámbrico

HERRAMIENTAS

“Para el caso de una sección de viaducto podemos encontrar strain gauges de cuerda vibrante en la cubierta (monitorear la tensión en la plataforma de hormigón armado), triaxiales medidores de unión (monitorear el movimiento relativo/desplazamiento entre la pila y la plataforma), medidor de inclinación en el pilar (monitorear la inclinación en x e y del pilar), strain gauges en pilotes de cimentación, piezómetros (para medir la presión de poros o medir el nivel freático)”, detalló el experto de Geomec.

Para el caso de los puentes de celosía, Sarmiento comentó que están los extensómetros, inclinómetros en columna para medir el desplazamiento vertical y horizontal a lo largo del estribo de puente, los termómetros para el monitoreo de las compensaciones de temperatura, strain gauges de cuerda vibrante soldadas en la estructura de acero para el monitoreo de esfuerzos.

En tanto, para puentes atirantados, las celdas de carga tienen un rol importante en el monitoreo de los hilos para la transmisión de cargas y anclajes del puente, los strain gauges para el monitoreo en la fundación de los pilotes y el inclinómetro en la antena para el control de las inclinaciones en x e y de los hilos de soporte principales.

Sarmiento manifestó que la transmisión y comunicación de datos se realizan mediante routers/dataloggers de 3G/4G o diferentes interfaces de conexión que envían la información en paquetes de datos definidos a un servidor dedicado. Y, “por último, se tienen plataformas de servidores para la recopilación de la data obtenida, que reciben la información mediante la nube con un sistema de transmisión GPRS o comunicación satelital para la administración y conversión de la data en unidades de ingeniería para su interpretación final”.

“Dependiendo del equipo, la tecnología que se desarrolla nos permite manejar un margen de error de $<0.1\%$ F.S o de 0.1 mm en el caso de escalas en unidades de longitud. Se debe tener en cuenta que la precisión depende de cada equipo y del correcto funcionamiento en conjunto, la calibración y mantenimiento de los equipos toman un rol importante en este aspecto. Otro punto a considerar es la lectora de datos (Datalogger), quien



Renzo Sarmiento, Área Ingeniería Civil – Proyectos y Ventas Especializadas de Geomec.

recibe la información a tiempo real de los equipos en actividad”, puntualizó el Ing.Sarmiento.

Telemetría

Del mismo modo, el monitoreo remoto ha comprendido un avance significativo en la instrumentación geotécnica, conocido como “Telemetría”. Este avance, a través de un sistema de integración entre los sensores instalados y equipos receptores (routers/dataloggers) permite una transmisión de datos de los diversos parámetros obtenidos en campo en tiempo real.

La telemetría, explicó Sarmiento, permite realizar la medición y control a distancia de todos los sensores instalados regularmente, así como para obtener información en lugares de difícil acceso mediante diferentes interfaces de conexión y comunicación.

Añadió que este sistema, mediante la implementación de un software, permite realizar la recepción, generación de alertas in situ, medición y control a distancia de un instrumento en cualquier punto desde cualquier lugar, brindando una alternativa de solución para el seguimiento y gestión de datos en proyectos geotécnicos y estructurales.

Geomec, del Grupo Geomecánica Latina S.A, es una empresa peruana con más de 20 años en el mercado nacional, realizando estudios integrales en el rubro de la ingeniería de rocas. Además, proveen equipos y brindan asesoramiento en instrumentación geotécnica con servicios personalizados e interactivos de alto nivel técnico.

La firma es representante exclusivo de Controls Group, Geokon Inc. y Vibraquipo S.L.U, empresas reconocidas a nivel mundial en el desarrollo y manufacturación de instrumentos, equipos y programas computacionales especializados.

Dentro de los proyectos más representativos en los que han tenido participación en los últimos dos años, destacan el suministro y dirección para instalación de instrumentación geotécnica para la Presa Malpaso de Statkraft Perú S.A.; el suministro en instalación de instrumentación geotécnica en la Presa Pucamarca (Mina Minsur) de San Martín Contratista Generales S.A.; la investigación geotécnica, geofísica e instrumentación geotécnica en la Central Hidroeléctrica Yaku de Engie (Ex Enersur); y el suministro, instalación de instrumentación geotécnica y Monitoreo en casa de máquinas Central Hidroeléctrica Quitaracs de la Constructora JME S.A.C.



La firma es representante exclusivo de Controls Group, Geokon Inc. y Vibraquipo S.L.U, reconocidas a nivel mundial en el desarrollo y manufacturación de instrumentos, equipos y programas computacionales especializados.



Más de 26 años de experiencia

¡TENEMOS TODO PARA TU GIMNASIO!



MATRIX
Strong • Smart • Beautiful

HORIZON
FITNESS



www.activelife.com



POLEA



TROTADORA



BANCO



ELIPTICA



MULTIFUNCIONAL



MANCUERNAS



JAULA



PESAS RUSAS

[AIDC INGENIEROS CONSULTORES]

Las mediciones de obra son esenciales en todos los rubros, etapas y procesos de la construcción. Desde su habilitación del terreno, el movimiento de tierras de edificaciones, cimentaciones, estructuras, arquitectura, sanitarias, eléctricas y acabados finales, en obras de edificaciones. Igualmente, en obras portuarias, hidroenergéticas, de telecomunicaciones, y obras viales como autopistas, caminos de penetración, puentes, túneles, etc.

La importancia de los sistemas de medición radica en obtener el replanteo correcto y preciso de todos los elementos constructivos, conforme a lo señalado en los planos de las obras.

Además, sirve para cuantificar las partidas de obras, componente fundamental en el presupuesto contratado, especialmente por la modalidad de precios unitarios.

Las obras se ejecutan fundamentalmente conforme a planos y especificaciones técnicas; y para conseguir este objetivo, son indispensable las correctas mediciones geométricas.

“Las obras como edificios o puentes requieren acabados muy finos y precisos; por ello, se utiliza mediciones denominadas directas con equipos tradicionales como la Estación Total, o Nivel de Ingeniero, que permite tomar unos cuantos puntos sumamente precisos, hitos de control y alineamientos de ejes”, ejemplificó el Ingeniero Jorge Gutiérrez, Gerente General de AIDC Ingenieros Consultores.

Las necesidades del mercado que se satisfacen con los diferentes sistemas de medición, a decir del ejecutivo, son muy diversas. Así, se debe considerar el tipo de obra, en plantas o montajes industriales.

“La precisión es lo más importante. Unos cuantos milímetros puede ser excesivo; en cambio, en centros mineros donde permanentemente se requiere cuantificar volúmenes, lo más



En topografía, AIDC Ingenieros Consultores SAC siempre se ha mantenido constante con las últimas tecnologías.

importante es que las mediciones sean rápidas, por ello se emplea por lo general equipos escáner, o últimamente drones en modo RTK. En ambos casos, se producen millones de puntos, su procesamiento es bastante rápido, pero la precisión solicitada para estas partidas es de unos cuantos centímetros”, detalló.

Los equipos tradicionales como Estación Total y Nivel de ingeniero se mantienen vigentes en varias décadas, y actualmente son muy solicitadas, por su practicidad y precisión. Además que son de gran durabilidad.

Tecnología incorporada

Los equipos modernos incorporan módulos GPS, cámaras, distanciómetros, acelerómetros, microprocesadores, memoria, y software de cálculo y comunicaciones en línea. De tal forma, que hoy en día es posible transmitir información desde el mismo instante que se efectúa la medición hasta el centro de cómputo o central de monitoreo u oficina técnica de obra, siempre verificando dos temas de importancia: la precisión y cuantificación de las distintas partidas, que permita un adecuado control de obra.

Por lo general, los avances tecnológicos de los equipos de medición no necesariamente se orientan a ser más precisos, sino a obtener de forma más simple, rápida y confiable el proceso de medición.

Con los avances tecnológicos se elimina un 90% los errores usuales en obtención y manipulación de datos, que es muy común en los equipos antiguos, que no tenían un procesador y memoria.

“Antes los datos se manejaban en libretas de campo con anotaciones del topógrafo. Los equipos tradicionales cuentan con precisiones milimétricas, y los equipos modernos pueden conseguir esas mismas precisiones y mejorarlas en algunos casos de acuerdo a necesidad específica del tipo de obra. Pero lo fundamental en los sistemas modernos es la obtención de miles de puntos en áreas cortas, con buenas precisiones, pero de acuerdo a lo solicitado en las especificaciones técnicas solicitadas”, sostuvo el Gerente General de AIDC Ingenieros Consultores.



El sistema Lidar -incorporado a drones o en vehículos 4x4- requiere de cuidados especiales por la abundante información que arrojan estos equipos.

EL AÑO PASADO, LA FIRMA PARTICIPÓ EN EL OBTENCIÓN DE LA FAJA TOPOGRÁFICA DE MÁS DE 2000 KILÓMETROS PARA PROVIAS DESCENTRALIZADO, CON TODA INFORMACIÓN Y DATA DE OBRAS EXISTENTES, MEDIANTE EL SISTEMA MÓVIL LIDAR, EQUIPO DE ALTA GAMA, QUE HA SIDO ADAPTADO A LA NECESIDAD NACIONAL.

La empresa desarrolla y comercializa el Software AIDC-NS desde 1996, llegando a ser usado por miles de usuarios, entre ingenieros y técnicos en el mercado nacional.

En el rubro de la topografía, AIDC Ingenieros Consultores SAC siempre se ha mantenido constante con las últimas tecnologías, desde la aparición de los vuelos con drones para obtener planos georeferenciados.

AIDC desarrolla software, para integrar las nuevas tendencias de medición, con el objetivo de facilitar los estudios de ingeniería, como los precisa el cliente; es decir, adaptados a la realidad nacional.

Debe indicarse que el expertise de la empresa está relacionada con la actividad del Ing. Jorge Gutiérrez, quien ha trabajado en el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) durante 10 años, en el programa de concesiones viales revisando expedientes técnicos, ha desarrollado Software AIDC, y tiene la patente del equipo Sección Total, que permite medir en zonas de densa vegetación, secciones transversales, que son transformadas en puntos representativos del terreno natural.

La firma ofrece servicios de consultoría de elaboración de expedientes técnicos de ingeniería vial; servicios de topografía especializada para carreteras, tanto en estudios, y construcción de obras; y el desarrollo, comercialización y capacitación del Software para Topografía y Diseño Geométrico de Carreteras.

“Lo más actual y que está dando buenos resultados es el sistema Lidar, incorporado a drones o en vehículos 4x4 (aéreo o móvil), cuya consistencia de información requiere de cuidados especiales, por la abundante información que arrojan estos equipos (350,000 puntos por segundo)”, resaltó el ejecutivo.

La empresa ha tenido importantes trabajos, entre los que destaca el levantamiento topográfico de la ampliación del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, hace un par de años, con un nivel de organización acorde a las exigencias técnicas, medidas de control, y seguridad, realizando mediciones GPS de orden “B”, poligonales, rellenos topográficos con drones de última generación, entre otros.

Asimismo, el año pasado participó en la obtención de la faja topográfica de más de 2000 kilómetros para Provias Descentralizado, con toda información y data de obras existentes, mediante el sistema móvil Lidar, equipo de alta gama, que ha sido adaptado a la necesidad nacional.

“Fue instalado en una grúa de altura variable, que elevó el equipo para medir puntos sobre el coronamiento de los taludes y por debajo del camino proyectado a pesar de contar con zonas muy accidentadas”, finalizó.



La empresa ha tenido importantes trabajos, entre los que destaca el levantamiento topográfico de la ampliación del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

[PERULAND]

Los diferentes sistemas de medición abren un gran abanico de posibilidades. Y es muy importante conocer sus ventajas y desventajas para elegirlos correctamente y decidir en qué tipo o fase de la obra aplicarlos. Además, se debe tener en cuenta las tolerancias permitidas y el tiempo de ejecución de la obra.

Los servicios de medición y control tienen mucha importancia en las obras por ser una actividad específica necesaria para su correcta ejecución y por estar en constante innovación tecnológica.

Con los diferentes sistemas de medición prácticamente se satisfacen todas las necesidades del mercado; no obstante, no ocurre lo mismo con los profesionales, pues, a decir de los expertos en la materia, se requiere centros especializados de formación, básicamente en manejo de nube de puntos y elaboración de planos As Built 3D para BIM.



Su staff de profesionales está en constante capacitación e investigación de nuevos softwares en geomática.

EL AÑO PASADO, LA FIRMA
INCORPORÓ EL SERVICIO
SCAN TO BIM, QUE PERMITE
OBTENER MODELOS 3D DE
CUALQUIER TIPO DE OBRA
O CONSTRUCCIÓN, YA
SEA EDIFICIOS O PLANTAS
INDUSTRIALES, CON UN
GRAN NIVEL DE PRECISIÓN
Y DETALLE.

En la actualidad, el mercado sigue optando por los sistemas tradicionales tales como niveles, estaciones totales y receptores GNSS. Sin embargo, en los últimos años se han incorporado los drones y láser escáner, que, si bien no reemplazan totalmente a los ya mencionados, los complementan.

Innovaciones del mercado

Según explicó César Chávez Ángeles, CEO de PERULAND, estos sistemas han pasado de mediciones manuales óptico-mecánicas a mediciones totalmente automatizadas con resultados más precisos y en menor tiempo. De igual forma, los servicios se realizan cada vez en menos tiempo y con mayor precisión y a un menor costo.

“El año pasado incorporamos el servicio Scan to BIM, el cual permite obtener modelos 3D de cualquier tipo de obra o construcción, ya sea edificios o plantas industriales, con un gran nivel de precisión y detalle”, indicó.



La firma tiene en su portafolio niveles digitales, estaciones totales, receptores GNSS, drones y láser escáner.

LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN MODERNOS TIENEN HERRAMIENTAS QUE PERMITEN CARGAR PLANOS 2D Y 3D DIRECTAMENTE DESDE CUALQUIER SOFTWARE DE DISEÑO COMO AUTOCAD. ASÍ, “LA TRANSFERENCIA DE INFORMACIÓN ES PRÁCTICAMENTE EN SEGUNDOS, DE MANERA INALÁMBRICA VÍA MODEM O SIM Y DE MANERA FÍSICA POR USB”.

Sobre las características de los drones y láser escáner, el ejecutivo dijo que se basa en la obtención de nubes de puntos asociadas a imágenes fotográficas, lo cual permite obtener modelos tridimensionales de aspecto realista. Y es que “lo que más se requiere en obras es, primero, el correcto replanteo de sus diferentes componentes y finalmente la elaboración de planos As Built en 2D y 3D que reflejen fielmente como quedó la obra”.

“El láser escáner tiene una precisión de 1mm y sus nubes de puntos tienen precisiones absolutas XYZ de 3mm. En tanto, los drones generan nubes de puntos de manera indirecta, por fotogrametría. Sus precisiones son horizontal de 2-4cm y vertical de 4-8cm”, detalló el ingeniero civil.

Añadió que los equipos de medición modernos tienen herramientas que permiten cargar planos 2D y 3D directamente desde cualquier



Los servicios se inician desde la concepción de los proyectos, con el levantamiento de información para desarrollar la ingeniería básica o de detalle.

software de diseño como AutoCAD. Así, “la transferencia de información es prácticamente en segundos, de manera inalámbrica vía modem o SIM y de manera física por USB”.

PERULAND es una empresa fundada en el 2004, que brinda servicios especializados de geomática con equipos y software de última generación, principalmente en los sectores de construcción, minería y energía.

La firma tiene en su portafolio niveles digitales, estaciones totales, receptores GNSS, drones y láser escáner. Sus servicios se inician desde la concepción de los proyectos, con el levantamiento de información para desarrollar la ingeniería básica o de detalle; durante la ejecución de obras, con el replanteo y elaboración de planos As Built; y luego de concluidas las obras, con el monitoreo y control para determinar desplazamientos y/o asentamientos de las estructuras.

Actualmente, PERULAND viene ejecutando, para Centenario, el servicio de levantamiento con láser escáner y modelamiento 3D para BIM del Centro Comercial Camino Real; para Acciona, en la ampliación PTAR Pachacutec, el control topográfico de obra con nivel digital y estación total robotizada.

Asimismo, está presente en la expansión de la unidad minera Raura de Minsur, con sus servicios de topografía con drones de 800Has y modelamiento 3D con láser escáner de la planta concentradora; y en la ampliación de la refinería Cajamarquilla de Nexa con el levantamiento con láser escáner y modelamiento 3D del Área 91 de Trafo Rectificado.

“Trabajamos con drones y equipos topográficos de gama alta de fabricación suiza. Nuestro staff de profesionales está en constante capacitación e investigación de nuevos softwares en geomática, lo que garantiza un óptimo servicio para nuestros clientes”, finalizó Chávez.



Estos sistemas han pasado de mediciones manuales óptico-mecánicas a mediciones totalmente automatizadas con resultados más precisos y en menor tiempo.

[STABILA]

Una medición precisa es una de las tareas más importantes en la obra. Por ello, para los profesionales es tan importante disponer de herramientas de medición en las que pueda confiar en todo momento. Herramientas que permiten ejecutar todo tipo de tareas de medición en la obra de forma constante con precisión, eficiencia y facilidad. Y que proporcionan resultados fiables con cualquier meteorología e incluso bajo las condiciones más adversas.

De este modo, se evitan fallos y los costosos trabajos posteriores que demandan mucho tiempo. El trabajo resulta más fácil y la productividad aumenta.

La calidad de la medición determina la calidad del trabajo. Por ello, los profesionales necesitan equipos de medición en cuya precisión puedan confiar plenamente, en cualquier situación climatológica e incluso en situaciones adversas.

“Para el uso profesional, Stabila desarrolla y fabrica aparatos de medición robustos que cualquier usuario domina inmediatamente. El requerimiento en obras es todo el portafolio que ofrecemos con los distanciómetros, niveles de burbuja electrónico e imantado, roto-láser para nivelación de terrenos, flexómetro o winchas, y láser multilíneas para uso en interiores”, detalló Jorge Ruiz, Gerente Comercial de Stabila.

Dependiendo en que momento del trabajo se encuentre la obra, los equipos pueden variar. Así, el especialista indicó que en toda obra se tiene niveles ópticos, teodolitos, estaciones totales, entre otros. Pero en los últimos años, han cobrado mayor presencia y utilidad, los niveles y los sistemas de medición láser.

“Este crecimiento en equipamiento de medición y nivelación láser se debe principalmente a su practicidad, al alcance de su trabajo y a su precisión. Características valiosas que les permiten a las empresas evitar errores comunes y ahorrar dinero”, destacó.



Los productos Stabila tienen diferentes niveles de protección, según sus características, lo que hace que su funcionamiento y mantenimiento sea mínimo para su óptimo desempeño.

EL PORTAFOLIO DE MEDICIÓN DE STABILA SE DIVIDE EN NIVELES DE BURBUJA (ESTÁNDAR, TORPEDO Y DE BOLSILLO, ACCESORIOS PARA NIVELES DE BURBUJA), LÁSERES (MEDIDORES DE DISTANCIA LÁSER, LÁSERES DE PUNTOS Y DE LÍNEAS, ROTO-LÁSERES), CINTAS MÉTRICAS (CERRADAS Y EN BASTIDOR), METROS PLEGABLES (DE MADERA Y DE PLÁSTICO).

Tecnología láser

En nuestro país, la tecnología láser y de medición digital llegó con algunos años de retraso en comparación a países vecinos, y en mayor medida con lo que venía sucediendo en Europa o Estados Unidos.

Alrededor del 2005 ó 2006, este tipo de tecnología recién entraba con mínima presencia a nuestro país. Y cambiar la mentalidad, costumbres y prejuicios no fue fácil.

A decir de Ruiz, actualmente no hay constructora, arquitecto o profesional independiente, que no cuente como mínimo con un instrumento láser. Hoy por hoy es una necesidad.



Los láseres de punto y línea resultan adecuados para interiores cuando debe trabajarse sobre una línea o un punto visible.

“Cada año salen innovaciones, ya sea para aplicaciones específicas, como por mejoras en temas precisión y alcance”, señaló.

Los rangos de precisión van de $\pm 0,1\text{mm/m}$ a $\pm 0,3\text{mm/m}$.

Portafolio de medición

Logytec representa en el Perú, desde 2008, a la empresa alemana Stabila, especializada en la fabricación de instrumentos de medición y nivelación para el sector de la construcción.

El portafolio de medición de Stabila se divide en niveles de burbuja (estándar, torpedo y de bolsillo, accesorios para niveles de burbuja), láseres (medidores de distancia láser, láseres de puntos y de líneas, roto-láseres), cintas métricas (cerradas y en bastidor), metros plegables (de madera y de plástico).

“Los niveles de burbuja Stabila se construyen con una burbuja soldada de forma permanente al perfil que mide con precisión incluso en las condiciones más exigentes, sin necesidad de reajuste. La tecnología de medición electrónica ayuda a los profesionales a trabajar de forma más rápida y efectiva. Los valores de medición pueden leerse directamente y con exactitud”, especificó Ruiz.

Sobre los aparatos de nivelación láser y medidores de distancia láser, el especialista destacó que son herramientas imprescindibles en obra, gracias a su elevada precisión y gran alcance. Los láseres de punto y línea resultan adecuados para interiores cuando debe trabajarse sobre una línea o un punto visible.

En tanto, los distanciómetros son extremadamente precisos, incluso en grandes distancias, ahorrando tiempo y costos. “Mucha información de medición adicional se puede obtener sin mayor esfuerzo”.

LOGYTEC REPRESENTA EN EL PERÚ, DESDE 2008, A LA EMPRESA ALEMANA STABILA, ESPECIALIZADA EN LA FABRICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y NIVELACIÓN PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.

“El trabajo en campo hace que las condiciones sean extremas. Nuestros productos tienen diferentes niveles de protección, según sus características. Tenemos equipos con nivel de protección IP65 (Roto-Láser 350) o IP54 (Distanciómetro LD250) o niveles de burbuja que tienen los extremos toques para amortiguar golpes. Lo que hace que su funcionamiento y mantenimiento sea mínimo para su óptimo desempeño”, puntualizó.

La firma ha participado en diversas obras, entre las que destaca el estacionamiento subterráneo de San Isidro, el edificio empresarial del Banco de La Nación.



La firma ha participado en diversas obras, entre las que destaca el estacionamiento subterráneo de San Isidro, el edificio empresarial del Banco de La Nación.

[TOPOCAD PROYECTOS]

Toda construcción se inicia con la elaboración de los “Estudios básicos de ingeniería”, que incluye estudios de topografía, geología, geotecnia, estudios hidrogeológicos, etc. Por lo que es necesario conocer el área del terreno donde se realizará la futura construcción, determinar las características del tipo de terreno y las implicancias con el entorno, etc.

La importancia de los sistemas de medición radica en que otorga la garantía de seguridad en todas las mediciones que se realicen en las diferentes etapas de una construcción o edificaciones, y evitar los riesgos y consecuencias que traería el tomar resultados erróneos como correctos en la emisión de un dictamen o informe y utilizarlos en alguna decisión posterior.

Para la operación de los instrumentos, es importante conocer la fase de trabajo que se desea desarrollar, para elegir el tipo de equipo y precisión a levantar.

“El buen funcionamiento radica en emplearlos en las condiciones de clima y entorno adecuado, y respetar cumpliendo en calendario de mantenimiento preventivo de los equipos, así como mantener las certificaciones de calibración”, indicó el Ing. Christopher Johan Mathews Rojas, Gerente Técnico de Topocad Proyectos SAC.

Por experiencia, acotó el ejecutivo, un plano de un terreno puede entregar varias opciones de información. Así, para el caso de una toma de decisión para la compra de terrenos, a veces solo es necesario conocer el área para una negociación, o conocer el relieve para saber de una cuantía de movimiento de tierras, etc. “Dicha asistencia se brinda para enfocar la real necesidad del cliente”.

Levantamiento topográfico

Topocad Proyectos, ha aportado a diversas iniciativas del sector privado, principalmente a proyectos energéticos, así como levantamientos topográficos para centrales hidroeléctricas como CH Mamacocha, Quitaracsa, Chevez, etc.

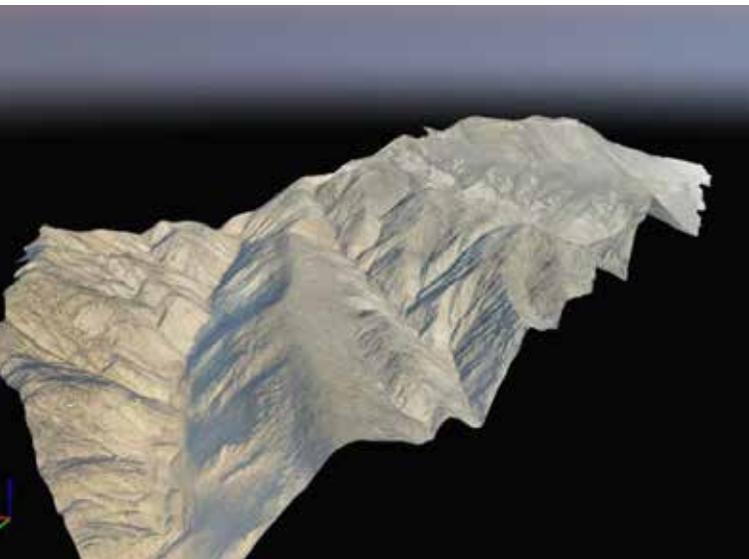


Ing. Christopher Mathews Rojas, Gerente Técnico de Topocad.

Topocad Proyectos, realizó el levantamiento topográfico del primer parque eólico inaugurado en el Perú. Lo realizaron en el año 2011, sobre un área de 400 hectáreas, que incluye cuatro puntos geodésicos y levantamiento del área para la línea de transmisión en 220 kV de 32 km de recorrido; el proyecto entró en funcionamiento en mayo del 2014.

Como ventaja, la firma tiene la suficiente capacidad técnica y operativa para levantamiento topográfico con sistema de Fotogrametría. Emplean estaciones totales, para triangular, GPS diferencial para la georreferenciación. Y en caso de los drones, utilizan para el tipo ambiente y con el reconocimiento de las condiciones adversas a levantar.

“Topocad Proyectos fue la primera empresa en realizar un levantamiento topográfico con sistema de Fotogrametría en el desierto de Marcona, en julio del 2018, para la zona de concesión de la mina de Hierro en administración Shougan sobre un área 1400 hectáreas, para un proyecto de generación RER, donde se concluyó la etapa de vuelo en sólo cinco días, con un solo RPAS, un rendimiento de más de 300 hectáreas por día. En dicha región existen los “vientos Paracas” que son condiciones de vientos mayores a 60 km/h que se complica por la generación polvo y arena sobre la superficie”, detalló el Ing. Mathews



Levantamiento Fotogramétrico / geodésico: Modelamiento Digital de Elevación (MDE), Nubes de Puntos y Modelamiento 3D

LAS TECNOLOGÍAS QUE EMPLEA LA FIRMA SON MUY CONOCIDAS EN EL MERCADO, COMO NIVELES AUTOMÁTICOS, ESTACIONES TOTALES CON LECTURA LÁSER PARA REALIZACIÓN DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICOS, GPS DIFERENCIALES PARA DETERMINAR EL POSICIONAMIENTO O GEORREFERENCIACIÓN, ETC.

La empresa ha innovado el sistema de medición topográfica con la Fotogrametría, gracias a las diversas opciones de drones en el mercado. Eligiendo una alternativa con mayor información convencional, no solo plano, adicional también se otorga "ortofotos" (foto + curvas de nivel) y video desde vista aérea.

Desde el punto de vista económico, podemos afirmar según nuestros propios registros de contratos facturados, en topografía convencional vs Fotogrametría, existe una disminución de costos de hasta un 76%. Respecto a la cantidad de área a "levantar" en campo de una topografía convencional vs Fotogrametría, se ha incrementado hasta 8 veces lo que se puede realizar con RPAS.

Uso de RPAS

Las tecnologías que emplea la firma son muy conocidas en el mercado, como niveles automáticos, estaciones totales, con lectura láser para realización de levantamiento topográficos, GPS diferenciales para determinar el posicionamiento o georreferenciación, etc.

"Topocad Proyectos aporta al sector de construcción peruano, las mediciones en cuanto a estudios de topografía, batimetría, que es en resumen la representación gráfica en un plano el área o terreno donde se realizará una construcción. Desde hace tres años, hemos incorporado el uso de RPAS (Remotely Piloted Aircraft System) o drones, para el levantamiento topográfico por el método de Fotogrametría, con la producción de planos topográficos a menor tiempo de ejecución y mejores productos entregables para la construcción", resaltó.

Todos los equipos otorgan un margen de error relativamente aceptable. Conforme se avance la fase de construcción, se empleará el equipo o instrumento con mayor confiabilidad de funcionamiento y precisión.

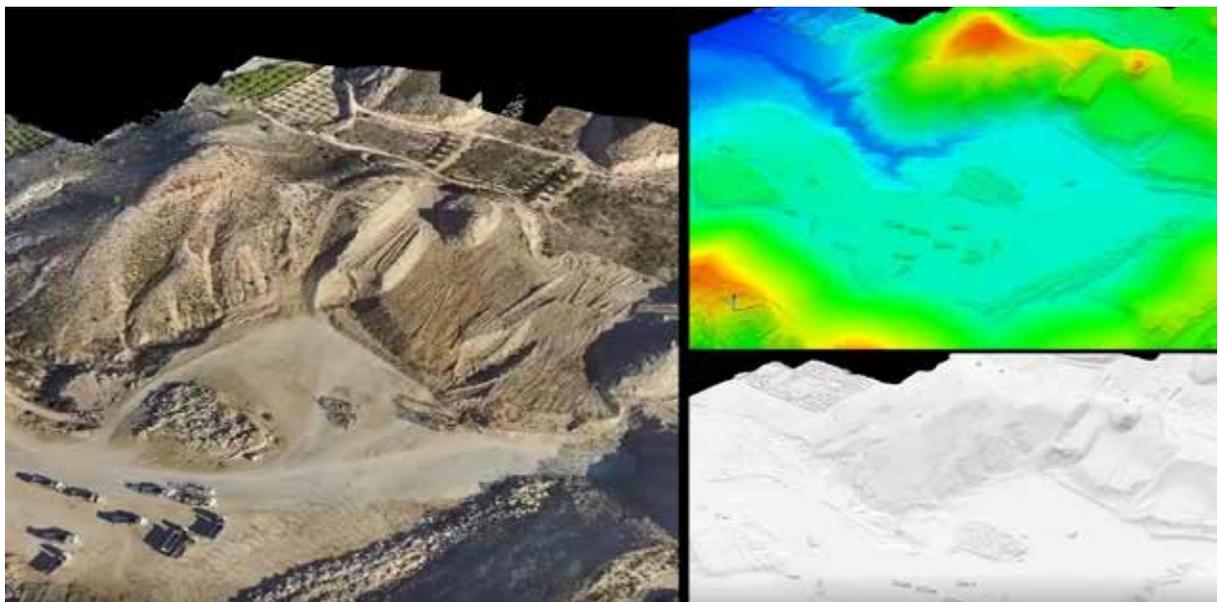
Lo márgenes de error de los equipos son variados como, por ejemplo, en caso de las estaciones totales, capacidad de lectura angular de 7, 5, 3 y hasta de 1 segundo. En caso de los GPS diferenciales, tienen la capacidad de precisión en lectura de coordenadas de 60 cm, 30 cm, 10 y 3 mm.



Conforme se avance la fase de construcción, se empleará el equipo o instrumento con mayor confiabilidad de funcionamiento y precisión.

La empresa, con más de nueve años en el mercado, brinda servicios de topografía y geodesia, principalmente al sector privado. Actualmente ofrece planos en "ortofotos", es decir los planos topográficos comunes con la foto de vista de planta en la situación actual, así como los videos desde vista aérea.

"Nosotros realizamos la medición de áreas, superficie y nivel altitudinal del terreno sobre el nivel del mar. Para ello empleamos estaciones totales con lectura láser de capacidad angular de un segundo, también equipos geodésicos diferenciales con precisión de registro de 3 mm", puntualizó. ▽



La empresa ha innovado el sistema de medición topográfica con la Fotogrametría, gracias a las diversas opciones de drones en el mercado.



Torres de iluminación

Claridad y seguridad durante la jornada nocturna

Fabricados para suministrar luz artificial y con la posibilidad de desplazarse a donde se requiera, las torres de iluminación, tienen la capacidad de llegar hasta los lugares más remotos para dar claridad durante la noche.



Estrella Terrel
Peru Construye

Una torre de iluminación es una máquina diseñada para suministrar luz artificial en obras, proyectos o actividades donde no se tiene acceso a una red comercial. Estos equipos se utilizan principalmente en labores nocturnas que realizan el sector construcción y minero, por lo que se recomienda que sean resistentes y duraderas.

Este equipo, a través de los años ha evolucionado en su estructura con el fin de buscar una mejor rentabilidad para el operador, mayor autonomía en su funcionamiento; y una alta resistencia para soportar diversos ambientes.

Los últimos modelos de torres de iluminación han implementado la tecnología LED, desplazando con el tiempo a las luminarias de haluro metálico. Esta innovación permite un gran ahorro

de combustible, una iluminación potente y eficiente, y cero emisiones contaminantes, por lo cual se tienen mayores beneficios medioambientales.

La eliminación del mástil horizontal de las torres ha sido modificada para disminuir el espacio que estas ocupaban al momento de apilarlas. Este cambio ha sido adaptado por los fabricantes de distintas marcas de equipos y maquinarias; optando por desarrollar un mástil retráctil que se eleve con mayor facilidad.

Asimismo, los fabricantes buscan hacerlas cada vez más resistentes para que no se vean perjudicadas en trabajos de alto riesgo, como zonas de emergencia donde debido a huacicos o inundaciones el fluido eléctrico es interrumpido de manera imprevista.

Para conocer más de las torres de iluminación, se consultó sobre los últimos avances y la importancia de estos equipos a empresas fabricantes, comercializadoras e importadoras que distribuyen estas máquinas a las compañías más importantes del país.

[ATLAS COPCO]

Una torre de iluminación juega un papel fundamental cuando se trata de la productividad y seguridad de un proyecto. No solo permite ampliar el tiempo de trabajo efectivo en zonas sin iluminación, sino que es clave para generar mejor visibilidad para la seguridad de las personas y el mantener el cuidado de los equipos. Las aplicaciones más frecuentes de estas máquinas están en construcción, minería, trabajos en carretera y canteras.

Para Nelson Batistucci, Business Line Manager de Atlas Copco Power Technique, las torres de iluminación con las que cuentan están divididas en términos de tecnología de focos o en tipos de accionamiento.

“Existen las torres con focos de metal haluro, que son la tecnología más tradicional, y con focos LED, que son las más modernas y eficientes en términos de consumo de energía e impacto ambiental. En términos de accionamiento, podemos dividir las en eléctricas (cuando se conectan directamente a un tomacorriente) o con motor a combustión (cuando poseen motor diésel o gasolina) para accionar su alternador y generar la energía necesaria para su accionamiento”, indicó.

Asimismo, el experto dijo que estos equipos son resistentes a la lluvia, nieve, arena, polvo, granizo, calor y frío extremo. Pueden operar en alturas hasta por encima de los 5 mil msnm, siendo las únicas en el mercado que pueden abarcar todo el rango de aplicaciones sin necesitar adaptaciones.



Nelson Batistucci, Business Line Manager de Atlas Copco Power Technique.

Composición

Las torres de iluminación Atlas Copco HiLight® están compuestas por un chasis galvanizado a prueba de corrosión, donde ergonómicamente se ensamblan un motor (diésel o gasolina), un alternador y todos los componentes satélites para operarlos, así como un panel de control a través del cual se accede a todas las funciones de operación.

“La torre telescópica está conectada al chasis y tiene, en su parte superior los focos que producen la iluminación. Todas las partes, a excepción de la torre telescópica y los focos, están protegidos por una carrocería de alta resistencia mecánica y química, denominada HardHat®”, explicó Batistucci.

CORRE CONMIGO 5K

Es una actividad deportiva familiar anual para recaudar fondos, organizada por la Sociedad Peruana de Síndrome Down

¿Qué hacemos con todo lo recaudado?

- ✓ Atención a las necesidades de las personas con síndrome Down (SD) sus familias.
- ✓ Charlas y talleres Formativos a las personas con SD.
- ✓ Acompañamiento y orientación para las familias en salud, educación inclusiva y derechos.

Inscríbete en: www.corre5k.spsd.org.pe

Para cualquier información escribe a: comunicaciones@spsd.org.pe



SOCIEDAD PERUANA
DE SÍNDROME DOWN

EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES

Agregó que las torres tienen un remolque para su fácil transporte, pies de apoyo para mejor estabilización en campo, y opcionalmente tomacorrientes adicionales para operar pequeñas herramientas eléctricas.

Por otro lado, el experto señaló que existen consideraciones que se deben tomar en cuenta para un buen funcionamiento como asegurarse que estén fabricados con materiales que puedan soportar entornos hostiles; la luminosidad y la cobertura lumínica son claves para que el equipo pueda funcionar en cualquier aplicación aportando flexibilidad.

“Es útil elegir un modelo diseñado teniendo en cuenta la portabilidad y la eficiencia del transporte. Además, la prevención del tiempo de inactividad es crucial, lo que hace que la capacidad de servicio sea otro punto clave en el proceso de decisión por una torre. No obstante, es necesario que el operador esté atento a los intervalos de mantenimiento y utilización de repuestos originales”, precisó.

Innovaciones

Según detalló Nelson Batistucci, en Atlas Copco mantienen un fuerte compromiso con la innovación y el medio ambiente, por ello han desarrollado nuevas tecnologías que permiten proporcionar una iluminación potente y eficiente con cero emisiones, consumo de combustible y ruidos.

“Por ejemplo, la renovada torre de iluminación HiLight B5+ es ultra silenciosa, se ha diseñado para ser vista pero no escuchada. Puede equiparse con el SmartMast™ que contempla celda fotoeléctrica para encendido automático, sensor de vibración u obstáculos, sensor de viento y accionamiento eléctrico o hidráulico de la torre telescópica. Esta tecnología hace descender el mástil automáticamente cuando la seguridad o la estabilidad se ven comprometidas”, resaltó.

Agregó que hace pocos días lanzaron la nueva torre HiLight H6+, que ofrece un bajo nivel de costos operativos y niveles de ruido reducidos, a la vez que altos niveles de cobertura de iluminación. El HiLight H6 + viene con la innovadora carrocería HardHat®, hecha de polietileno en lugar de metal, lo que favorece la protección de la torre de los elementos medioambientales.

Con relación al mercado, el especialista dijo que está en constante crecimiento desde hace 10 años, y en los últimos años tiene mayores



Las torres tienen un remolque para su fácil transporte, pies de apoyo para mejor estabilización en campo, y opcionalmente tomacorrientes adicionales.

proyecciones y exigencias en términos de eficiencia de consumo de combustible, cobertura y calidad lumínica.

Empresa

Atlas Copco provee a sus clientes soluciones y servicios en las áreas de negocio de minería, construcción, oil & gas, industria, agroindustria, alquiler, entre otros. La empresa se fundó 1950 y desde entonces sus equipos se han utilizado en importantes obras en toda la región andina como proyectos de exploración minera, túneles para hidroeléctricas, irrigación, construcción de carreteras, aeropuertos y puertos, instalación de redes telefónicas e industriales, unidades de generación de energía y obras en general.

En la actualidad son más de 140 colaboradores que se dividen en cuatro unidades de negocio: Aire Comprimido, Energía Portátil, Herramientas Industriales y Soluciones de Vacío. Con esa estructura, están enfocados en brindar las mejores soluciones y el mejor servicio post venta a sus clientes.

Cabe precisar que Atlas Copco cuenta con una cartera completa de productos que consideran las necesidades específicas del cliente, y aseguran que hay una torre de iluminación para cualquier aplicación, clima, altitud o emplazamiento.

“El año pasado hemos vendido más de 400 torres de iluminación en toda la región andina. Somos los líderes con más del 40% de participación en el mercado, principalmente con las torres Atlas Copco HiLight® V5+ LED y Chicago Pneumatic CPLT V15LED, debido a su performance, calidad, eficiencia y durabilidad”, declaró.

Las torres de iluminación son utilizadas principalmente en los grandes proyectos mineros y de construcción, y Atlas Copco ha participado en los más importantes tales como el Aeropuerto Jorge Chávez, Refinería de Talara, Metro de Quito, Metro de Bogotá, Aeropuerto El Dorado, también en importantes mineras como Gold Fields, Antamina, Chinalco, Southern, entre otras.

“El gran diferenciador de Atlas Copco es la innovación, que nos permite ofrecer una productividad sostenible en múltiples industrias. Además, el área de negocios de Atlas Copco Power Technique proporciona soluciones de aire, energía y flujo a través de productos como compresores portátiles, bombas de agua, torres de iluminación y grupos electrógenos, junto con una serie de productos complementarios. También ofrecemos alquiler especializado y servicios a través de una red global”, finalizó.



Es útil elegir un modelo diseñado teniendo en cuenta la portabilidad y la eficiencia del transporte.

-30%

EN EL SOFTWARE **CYPECAD LT30**



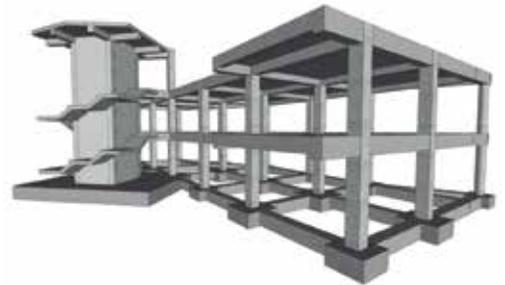
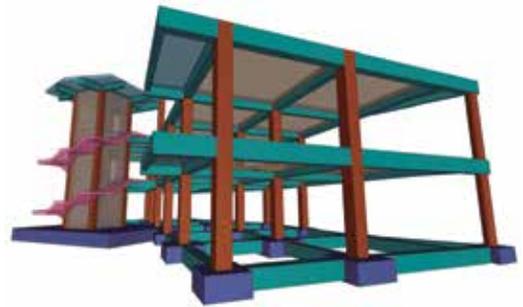
***INCLUYE 3 BECAS GRATUITAS PARA CURSOS GRABADOS**

MÓDULOS



- Columnas de concreto rectangulares y circulares.
- Secciones personalizadas en columnas (columnas T,L,etc.).
- Vigas de concreto.
- Losas aligeradas vaciadas in situ.
- Losas macizas.
- Introducción automática de obras: DF,DWG y modelos CAD-BIM.
- Zapata, vigas de cimentación y conexión (cimentación fija).
- Muros de concreto armado.
- Muros de albañilería (solo análisis).
- Comprobación de punzonamiento.
- Losas y vigas de cimentación (cimentación elástica).
- Escaleras.
- Cálculo en paralelo hasta 2 procesadores.
- Diseño de muros de acople (placas).
- Armado de muros de acople (placas).
- Armado de vigas de acople.

BIM



 Dirección : Calle Enrique Palacios 420 / Oficina 401 Miraflores - Lima (Perú)
 WhatsApp : +51 964-164-899
 Correo : comercialcypeperu@cype.com

www.cype.pe

[UNIMAQ]

La torre de iluminación es un equipo que nos permite dar continuidad a los trabajos que se desarrollen en sitios donde la iluminación natural es insuficiente y/o escasa. Su utilización se hace necesaria para poder continuar la jornada laboral en diferentes frentes de trabajo durante los horarios nocturnos.

Según el Gerente de Construcción & Energía de Unimaq, Pierre del Solar Gonzales, estos equipos pueden tener aplicaciones diversas como son la iluminación de campamentos, túneles, socavones, eventos y ferias en general.

“Las torres de iluminación se clasifican en función al tipo de lámpara que utilizan, siendo las de mayor utilización las de halogenuro metálico y las LED.

Su aplicación es diversa y su demanda de utilización la podemos encontrar en proyectos tanto en costa, sierra y selva”, señaló.

El experto dijo que la torre de iluminación está básicamente compuesta por un motor diésel y un generador eléctrico acoplados de manera directa que, en su conjunto, forman la fuente de energía necesaria para las luminarias. “Los demás componentes son las luminarias y los circuitos de arranque y protección; el panel de control y protección desde el cual se realiza el encendido del motor y de las luminarias; el mástil de elevación; el tanque de combustible; y el sistema de remolque con ruedas y tiro”.



La mayor demanda de estos equipos, a lo largo del tiempo, ha sido en los proyectos mineros y de construcción.



La torre de iluminación está compuesta por un motor diésel y un generador eléctrico acoplados de manera directa que, en su conjunto, forman la fuente de energía necesaria.

“LAS TORRES DE ILUMINACIÓN SE CLASIFICAN EN FUNCIÓN AL TIPO DE LÁMPARA QUE UTILIZAN, SIENDO LAS DE MAYOR UTILIZACIÓN LAS DE HALOGENURO METÁLICO Y LAS LED”.

Con relación a su buen funcionamiento, Del Solar indicó que depende de muchos factores como el lugar de operación, cambios climáticos, la nivelación correcta del equipo, cumplimiento de la normativa de seguridad, calidad de combustible, correcta calibración de la bomba, vida útil de las luminarias, entre otros.

“Con respecto al mantenimiento siempre debe realizarse por personal calificado bajo las condiciones y recomendaciones del fabricante, así como de asegurarse el uso de repuestos originales”, explicó.

Innovación

La tendencia actual en torres de iluminación es el uso de lámparas LED. Según el especialista se trata de una tecnología de energía limpia y eco amigable. “Nuestro producto LUX modelo M11, de procedencia italiana, cuenta con 4 lámparas LED de 300W que permite iluminar un área de 4800 m²”.



La tendencia actual en torres de iluminación es el uso de lámparas LED; se trata de una tecnología de energía limpia y eco amigable.

En lo que respecta a las torres de tecnología LED, en el corto plazo Unimaq traerá novedades con un producto innovador, siempre manteniendo el concepto de entregar una solución de energía limpia, de bajo consumo de combustible y de alto rendimiento.

Por otro lado, Del Solar manifestó que las expectativas en este mercado son grandes. A lo largo del tiempo han participado en los principales proyectos de construcción con sus torres de iluminación, por lo cual, tiene un respaldo ganado por su confiabilidad de operación y alto rendimiento.

“Tenemos la convicción que la reactivación económica con los grandes proyectos de construcción y minería demandarán de una solución de energía con nuestras torres de iluminación. En este sentido, garantizamos la disponibilidad permanente para hacer frente a dicha demanda”, precisó.

Empresa

Unimaq es una empresa de Grupo Ferreycorp especializada en brindar un servicio integral en la venta y alquiler de equipos ligeros nuevos y usados, con un completo soporte postventa a nivel nacional.

La compañía tiene como objetivo principal ofrecer una solución integral a las necesidades de equipos ligeros de sus clientes en

"NUESTRAS TORRES DE ILUMINACIÓN TANTO TEREX COMO LUX CUENTAN CON TECNOLOGÍA DE ÚLTIMA GENERACIÓN PROCEDENTE DE USA E ITALIA, CON CERTIFICACIONES DE PRODUCCIÓN ISO 9001 QUE GARANTIZAN SU CALIDAD".

todos los sectores productivos del país: construcción, minería, hidrocarburos, agricultura e industria en general.

“El año pasado hemos vendido más de 200 torres de iluminación. Tenemos el 39% de participación en el mercado local”, resaltó el representante de Unimaq.

Asimismo, dijo que la mayor demanda de estos equipos, a lo largo del tiempo, ha sido en los proyectos mineros y de construcción. El óptimo desempeño de sus torres de iluminación en condiciones ambientales difíciles y agrestes, y su rendimiento en altitudes superiores a los 4500 msnm, hacen que tengan una mejor aceptación entre sus clientes.

El uso de las últimas tecnologías en los procesos de producción es útil para maximizar el valor de los productos, mejorando la seguridad con una reducción sustancial de los costos, lo cual se ve reflejado en sus precios de venta.

“Nuestras torres de iluminación tanto TEREX como LUX cuentan con tecnología de última generación procedente de USA e Italia respectivamente, con certificaciones de producción ISO 9001 que garantizan la calidad del producto final”, expresó.

Agregó que el diseño compacto y robusto hace de sus torres de iluminación un equipo de fácil traslado e instalación. En lo que respecta a la carcasa, los de polímero no tendrán el riesgo de corrosión, por lo tanto, está totalmente preparado para trabajar en intemperie; y para el caso de la carcasa en acero galvanizado y recubierto de polvo están diseñadas para ser más duraderas.

Para finalizar, Del solar explicó que el mástil vertical, en todos los modelos, permite minimizar costos de traslados al poder trasladar hasta 17 unidades en un camión.

Cuentan con opciones configurables con alternador de 8 kVA que permite tener una salida auxiliar para herramientas, equipados con accesorios para arranque en frío, barra a tierra, kits antiderrames o cualquier otro aditamento que el proyecto demande.

[WACKER NEUSON]

Las torres de iluminación son equipos que suministran luz artificial en lugares en donde no es posible conectarse a la red eléctrica, así por ejemplo son muy requeridas en proyectos mineros, construcción, obras viales, etc.

Estos equipos pueden clasificarse en torres según su capacidad de iluminación (1600w, 2000w, 4000w, 4800 etc), lo cual va ligado a la capacidad del motor y el generador que le permita realizar su función en diferentes condiciones.

“En nuestro país suele ser determinante su uso en gran altitud. Por eso es necesario asesorarse adecuadamente al momento de dimensionar y elegir el equipo más conveniente”, recomendó Carlos Huamán Azabache, Gerente Comercial de Wacker Neuson.

Asimismo, recordó que siempre la variable precio puede ser la peor forma de definir una compra. “Por ello, es muy común comprar equipos sobredimensionados que pueden ser demasiado para la aplicación (importante al momento de estructurar costos) o comprar equipos por debajo de la necesidad requerida, lo cual tira por la borda el ‘ahorro’ alcanzado en la compra. Es importante este punto sobre todo ahora que empiezan a popularizarse el uso de equipos de iluminación con tecnología LED”, explicó.

Por otro lado, el especialista indicó que las torres de iluminación están compuestas principalmente por: el mástil, que tiene la misión de plegar o elevar los focos de iluminación, éste puede abatirse de forma hidráulica o manual, y se les puede acoplar soporte de lámparas; brazos de apoyo o estabilizadores, que



El mástil de una torre tiene la misión de plegar o elevar los focos de iluminación, éste puede abatirse de forma hidráulica o manual.



Es importante no considerar un equipo por su valor, ya que la falta de iluminación puede paralizar la ejecución de una obra ocasionando retrasos y pérdidas económicas muy grandes.

“NO ES LO MISMO REALIZAR UN MANTENIMIENTO PREVENTIVO A NIVEL DEL MAR QUE EN LA ALTURA. ADEMÁS, LA CALIDAD DEL COMBUSTIBLE NO ES EL MISMO EN LAS DIFERENTES REGIONES O ZONAS DE TRABAJO”.

nivelan el equipo y ayudan a mantener su estabilidad, esta acción se consigue a través de su extensión y regulación.

“El motor diésel con generador de corriente es otra pieza importante, aquí encontramos el motor de combustión y el generador que puede ser de 4kw, 6kw, 8kw”, manifestó el experto.

Óptimo funcionamiento

Según detalló Huamán, existen ciertas consideraciones que se deben tomar en cuenta para obtener un buen funcionamiento del equipo, pero dependen de la aplicación y el lugar donde lo estén usando.

“No es lo mismo realizar un mantenimiento preventivo a nivel del mar que en la altura. Además, la calidad del combustible no es el mismo en las diferentes regiones o zonas de trabajo”.

Agregó que es importante no considerar un equipo por su valor, ya que la falta de iluminación puede paralizar la ejecución de una obra ocasionando retrasos y pérdidas económicas muy grandes.



Se sugiere tener un soporte adecuado, y de ser posible, un contrato de mantenimiento que garantice el óptimo funcionamiento de los equipos.

“Por lo que siempre sugerimos tener un soporte adecuado y, de ser posible, un contrato de mantenimiento que garantice su óptimo funcionamiento”.

Con relación a las innovaciones en estos equipos, Huamán dijo que lo más reciente es el uso de la tecnología LED en lugar del clásico haluro metálico. “Sin embargo, y a pesar de que nuestra marca tiene la alternativa, optamos por esperar que el mercado se nivele por el precio y el conocimiento de la amplitud de oferta que existen al respecto, ya que pueden tenerse productos de muy baja calidad que también son tecnología LED, y el cliente puede pensar que todas las lámparas son iguales. Un error muy grave que lamentablemente se aprenderá en la práctica”.

El experto, dijo, que el mercado de torres de iluminación se está reactivando de manera lenta porque los grandes proyectos aún están paralizados, mientras que las actividades recreativas o ferias están prohibidas, “por lo tanto no permiten una pronta recuperación del mercado. Sin embargo, esperamos que a fin de año se retome poco a poco su nivel habitual de solicitudes”.

Empresa

Wacker Neuson es una empresa fabricante de equipos y máquinas de construcción compactas de alta calidad. La gama de servicios está dirigida a usuarios finales profesionales de las industrias de la construcción, jardinería y paisajismo, arquitectura e industria agrícola.

La compañía es uno de los líderes mundiales en la comercialización de torres de iluminación. En Perú vienen suministrando estos equipos desde hace más de 15 años, siempre a la vanguardia

"EL MOTOR DIÉSEL CON GENERADOR DE CORRIENTE ES OTRA PIEZA IMPORTANTE, AQUÍ ENCONTRAMOS EL MOTOR DE COMBUSTIÓN Y EL GENERADOR QUE PUEDE SER DE 4KW, 6KW, 8KW".

en innovación y calidad, así como en conservar su principio de simplicidad en operación y mantenimiento.

“El año pasado, a pesar de la enorme competencia, hemos vendido 47 torres de iluminación. Y las obras que más demandaron nuestros equipos fueron diversos proyectos mineros, la Línea 2 del Metro de Lima, Petramás, Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, entre otros”, expresó.

Wacker Neuson está presente en todo el mundo, en diversas regiones, países y culturas, y en distintas industrias. La empresa ofrece una amplia gama de productos y soluciones, piezas de recambio y servicios compuestos por asesoramiento, reparación y mantenimiento, financiación y formación.



Los brazos de apoyo o estabilizadores de las torres, nivelan el equipo y ayudan a mantener su estabilidad, esta acción se consigue a través de su extensión y regulación.

[MODASA]

Una torre de iluminación es un equipo importante debido a su autonomía para operar en lugares sin alumbrado público o de muy poca iluminación. Es necesario para asegurar una mejor calidad y mayor iluminación de un campo de trabajo, que requieran largas jornadas de operación.

Según detalló la empresa Motores Diesel Andinos S.A. (Modasa), estas máquinas se clasifican en dos tipos: Torres de haluro metálico y torres LED. “Nuestros equipos cuentan con un diseño y estructura que les permite trabajar a niveles de altura hasta los 5000 msnm sin problemas. Debido a su composición de motor y generador, estas trabajan de manera autónoma en lugares donde no se cuenta con energía”.

Asimismo, señaló que están compuestas por un motor Kubota D1105D accionada por petróleo y un generador Linz, que permite la conversión de energía mecánica a eléctrica, logrando así la iluminación de sus lámparas halógenas o LED.

Cabe precisar que para tener un buen funcionamiento se debe de cumplir con los mantenimientos establecidos según el fabricante, que son cada 6 meses o cada 250 horas, lo primero que ocurra. “Para desarrollarlos se debe emplear componentes



Para tener un buen funcionamiento se debe de cumplir con los mantenimientos establecidos según el fabricante, que son cada 6 meses o cada 250 horas.

de las marcas recomendadas, a fin de asegurar la continuidad y operatividad del equipo”.

Con relación a las últimas innovaciones en estos equipos, manifestó que la más reciente son las torres de iluminación LED, que por la demanda de energía de cada lámpara le permite un ahorro de más del 60% de combustible con relación con un equipo de haluro metálico.

Respecto a la demanda en estos equipos, el experto dijo que -como todos los sectores- éste también sufrió un descenso en la velocidad de los proyectos debido al Estado de Emergencia. Sin embargo, varias unidades han retomado sus proyectos, lo cual ha permitido un repunte en las cotizaciones en este sector.

Empresa

Motores Diesel Andinos S.A. (Modasa) inició operaciones en noviembre de 1977 con el objetivo de que el Perú pueda desarrollar una industria y convertirse en el principal fabricante de motores para toda la región andina. Una de las razones del éxito ha sido saber adaptarse a los retos y necesidades que se han presentado en el camino.

“Las torres de Iluminación de Modasa tienen un modelo compacto con mástil vertical retráctil. Son equipos de alto rendimiento y versatilidad para el uso en todo tipo de industria, de rentabilidad y eficiencia comprobada”, añadió.

Como parte de su servicio postventa, indicó que adicionalmente a la puesta en marcha y capacitación al personal de operaciones y mantenimiento, la empresa cuenta con repuestos de los principales accesorios de la solución ofertada, “además realizamos el monitoreo de manera remota de los equipos y del personal habilitado para el ingreso a las operaciones de nuestros clientes”, finalizó. ▢



Estos equipos cuentan con un diseño y estructura que les permite trabajar a niveles de altura hasta los 5000 msnm sin problemas.

Por más de
8 años el único
programa
que **promueve**
e **impulsa** la
construcción e
infraestructura
en el **Perú**

Con:



Jorge León Benavides
Conductor



Milton von Hesse,
Director de Videnza
Consultores



Carlos Canales
Presidente de
Canatur y Abogado



Raúl Delgado Sayán
Presidente de Cesel
Ingenieros



Guido Valdivia
Director de CAPECO

sábados
9:40 a.m.

domingos
6:40 p.m.

Veamos por:



Canal **21**
en señal abierta



776 HD

DIRECTV 1196 HD

claró-tv 10

Y en el mundo:  peruconstruyetv



Sistema de presión constante

Caudal con permanente potencia

El sistema de presión constante ha sido diseñado para satisfacer las necesidades de presión del caudal en distintas edificaciones como viviendas multifamiliares, hoteles, hospitales, centros comerciales, industrias o sistemas de riego. Su uso cada vez es más valorado en estas obras no solo por garantizar la provisión de agua, sino también por permitir un importante ahorro de energía con un comportamiento silencioso.

Este sistema está desarrollado con bombas de velocidad variable, que suministra agua a presión constante ante cualquier demanda de caudal, lo cual se logra de manera óptima modificando la velocidad de las bombas a través del variador de frecuencia controlado con un transductor de presión instalado en la tubería que realimenta la señal de salida del sistema.

Hoy su uso, por ejemplo, es indispensable en edificaciones de vivienda porque permite proveer el agua para distintos usos (lavaderos, ducha, terma, etc) con una adecuada presión sin verse afectada. Y es que los sistemas de presión constante mejoran la forma en que se utiliza el agua y agrega valor a sus instalaciones, además ocupa menos espacio que los sistemas hidroneumáticos.

Cuando la demanda de agua se incrementa, la velocidad de la bomba también aumenta; y cuando la demanda disminuye, también lo hace la velocidad de la bomba, es decir mantiene

la presión de la manera más eficiente posible, la bomba solo opera lo necesario para satisfacer la demanda. De esta manera, la presión de la red se mantiene estable, sin los altibajos que se producen en los equipos convencionales al arrancar o parar las bombas.

Cabe precisar que este sistema está compuesto por dos o más bombas de agua, los cuales técnicamente, cambian la velocidad para satisfacer la demanda de agua en los distintos puntos de abastecimiento de una obra, al mismo tiempo que mantienen la presión constante en el sistema, el cual incluye una serie de alarmas y avisos que hacen más fácil y rápida la labor de detección y corrección de desperfectos, lo que conlleva a una disminución en el tiempo muerto.

Para mayores detalles sobre el funcionamiento de este sistema consultamos a empresas especialistas en el tema, quienes nos comentaron sobre cómo se hace el diseño y dimensionamiento de estos equipos a fin de abastecer de agua a todos por igual.

[HIDMEPERU]

Mantener presurizada la red de agua potable y que el usuario cuente con presión y caudal de agua continua, son algunas de las funciones principales del sistema de presión constante, el cual está compuesto por uno o más electrobombas multiétapas y un tablero de velocidad variable.

Walter Ramos Carrión, Gerente General del HidmePeru señaló que este sistema se dimensiona de acuerdo con el caudal y altura manométrica requerida por el proyectista, para ello se utiliza electrobombas multiétapas horizontal y vertical.

De acuerdo a lo señalado por el especialista, las innovaciones que se han incorporado a estos equipos es la presión uniforme seteada según requerimiento. Asimismo precisó que se debe tomar en cuenta para su diseño el diámetro de tubería y determinar los equipos así como los accesorios a instalar. "De esta manera se tendrá una presión uniforme en todos los servicios a utilizar".

Consultado sobre cómo se viene comportando este mercado, Ramos Carrión comentó que este sistema es bastante aceptado, por lo que cada vez, más clientes optan por ello. "El 90% de proyectos inmobiliarios de vivienda u oficina contemplan en su construcción este sistema para el abastecimiento de agua".

Consorcio Hidromecánico del Perú cuenta con más de 15 años en el mercado brindando soluciones técnicas en venta, instalación y mantenimiento de equipos de bombeo. "Abarcamos gran parte del mercado nacional ofreciendo, además, certificaciones y protocolos de funcionamiento en cada sistema hidráulico, firmado por nuestros ingenieros electromecánico como Jesús Gregorio Paredes Reyes Reg. CIP 95095".

La empresa distribuye y comercializa productos en las mejores marcas del rubro y dispone de un amplio stock de productos para cubrir sus necesidades y proyectos. "Trabajamos con marcas líderes en el mercado peruano como Pedrollo, Espa y Pentax, debido a su eficiencia, calidad y precio".

En lo que se refiere a bombas la empresa realiza, además, trabajos de reparación, mantenimiento y fabricación de tableros de velocidad variable, programación de variadores PLC, alternados, arranque estrella triángulo y arranque directo, así como rebobinado de motores y transformadores.

Ramos Carrión indicó que HidmePeru ha suministrado equipos a las empresas Constructora Yavari, Hotel Hilton I&G Espania SAC, Grupo La República, Ara Ingenieros S.A.C, Hotel Thunderbird Hoteles Las Américas S.A; Colegio Cambridge College, Miletto & Asociados



El 90% de proyectos inmobiliarios de vivienda u oficina contemplan en su construcción este sistema para el abastecimiento de agua.



Este sistema se dimensiona de acuerdo con el caudal y altura manométrica requerida por el proyectista.

Servicios Inmobiliarios E.I.R.L, Academia de la Magistratura, JEF Servicios Generales SAC, Terpel Peru SAC, Ministerio de Cultura, etc.

Como parte de su servicio post venta de equipos y accesorios, HidmePeru realiza un seguimiento del funcionamiento del producto, para ello se comunican con el cliente cada 3 meses durante un año y de ser necesario realizan una visita gratuita para asegurarse de que el equipo esté operando correctamente. Esto durante el primer año.

"Mientras que en el caso de servicio brindamos visita técnica gratis cada 3 meses para verificar que los sistemas de bombeo estén operativos al 100% y damos asistencia técnica en Emergencias 24 horas de manera gratuita", concluyó.



CONSORCIO HIDROMECANICO DEL PERÚ SRL con más de 15 años de experiencia en el rubro de Ingeniería hidráulica, automatización industrial y residencial, especializada en venta, instalación, reparación y mantenimiento de equipos de bombeo.

Realizamos tu proyecto desde cero. Asesoramiento, venta e instalación de equipos de bombeo de agua en todos los sistemas; contra incendio, presión constante, hidroneumático, tanque alto, sumidero, piscinas y otros.

Brindamos servicios de ingeniería hidráulica y automatización a edificios, condominios, residencias, colegios, industria minera, pesquera y agricultura, estadios, clubs, hoteles, piscina, saunas, etc.



Av. Mariscal Andrés A Cáceres 529 – 531 Surquillo – Lima

Central 01 2426989 992 945 704 – 981 102 803 927 758 683.

atencionalcliente@hidmep Peru.com / hidmep Peru@gmail.com

www.hidmep Peru.com

[HIDROMECC]

Suministrar la misma presión para todos los puntos de agua, sin importar cuántos servicios se utilicen en simultáneo, es la principal función del sistema de presión constante, el cual regula la velocidad del motor en base al porcentaje de utilización de la red hidráulica; esto se realiza a través del arranque suave, que permite generar ahorros en el costo de operación (energía eléctrica) de hasta un 50% en comparación con los equipos de presión convencionales.

Raúl Coca, Jefe de Desarrollo de Producto de Hidromec recomendó que para el funcionamiento de este sistema es necesario tener mínimo 2 bombas (debido a la frecuencia de arranques que tendrá), un tablero de control que consta de un variador de velocidad, pieza fundamental que se encarga de ordenar la velocidad a las bombas, es decir si se tiene poca demanda de agua en la edificación, la velocidad de las bombas será lenta; pero si ésta incrementa, la velocidad también lo hará.

“Y finalmente, el tanque hidroneumático, es otro componente que mantiene con presión la salida del agua, con lo que conseguiremos que el sistema detecte las bajas de presión de los diferentes puntos de agua como duchas, lavatorios de baño y cocina, inodoros, etc”.

El especialista comentó que los métodos de cálculo para el dimensionamiento de estos equipos se resume en proyectar la demanda máxima de agua potable basada en experiencia, datos experimentales apoyados en históricos y probabilidades. Otro factor importante a tener en cuenta son las conductas de consumo de las personas que harán uso del servicio. “En base a mi experiencia, podemos resaltar 2 métodos que funcionan muy bien; el primero está basado en la dotación diaria, y el segundo, en el número de piezas sanitarias de la edificación”.



El mercado de este sistema ha aumentado debido al crecimiento de las edificaciones que tienen cada vez más pisos de altura.



Raúl Coca, Jefe de Desarrollo de Producto de Hidromec.

En el primer caso, explicó, este cálculo consiste en determinar la dotación diaria de agua de las edificaciones, es decir, hacer estimaciones de los litros consumidos por día y por persona. Este valor puede variar dependiendo del sitio y de las conductas de consumo de agua potable de cada localidad. En el segundo método, a partir de los planos de la instalación sanitaria del edificio, se puede hacer un conteo del número de piezas y, el número total, se multiplica por un factor de simultaneidad.

“Esta metodología suele ser más conservadora, aunque muy eficiente para edificaciones pequeñas en las que el método anterior suele dar resultados subestimados. También se puede brindar mayor o menor peso a las piezas discriminando por unidad de gasto de cada una para un estudio más detallado, como propone el método de Hunter”, acotó.

Tipos de bombas

Coca comentó que Hidromec Ingenieros por ser uno de los mayores proveedores de bombas dentro del mercado peruano, cuentan con las bombas multietápicas ideales para cumplir con el trabajo de este sistema; principalmente por la curva de trabajo que poseen. “Este tipo de electrobombas, al tener varios impulsores, consiguen lograr una mayor presión que una bomba centrífuga convencional. Esto quiere decir que, si nuestro consumo de agua en el edificio es poco, tendremos de reserva mucha presión y esto nos ayudará a ahorrar energía eléctrica, porque tendremos una baja velocidad de motor”, precisó.

El especialista indicó que la empresa es una de las pocas que suministra sus propios tableros de control, siendo hoy en día los representantes de las marcas Lovato de Italia y Holip del Grupo Danfoss. “Además, debemos de resaltar que la correcta instalación de estos sistemas serán los que definan el buen funcionamiento y la larga vida útil de los equipos. En ese aspecto, podemos afirmar que Hidromec Ingenieros fue uno de los pioneros en usar acoples ranurados y mecánicos en estos sistemas”.

Asimismo recomendó que debido a que son equipos que constan de una parte mecánica y otra electrónica, se debe realizar un mantenimiento preventivo continuo en un lapso no mayor a 10 meses. “Debemos de recordar que estos equipos, por el nivel de demanda, tienen mucha frecuencia de uso; además, al estar instalados muchas veces en sótanos con alto grado de humedad, son más propensos a sulfatarse”.

Contar con el sistema de presión constante brinda múltiples beneficios, siendo los más resaltantes el ahorro de energía y la satisfacción de los usuarios al contar con muy buena presión de agua dentro de la edificación, sin importar cuántos servicios se utilicen. "Anteriormente, solo podíamos instalar equipos con tanques en la parte más alta y aprovechábamos la gravedad. El problema era que la compensación de un punto a otro era muy alta, por lo que los puntos más alejados del tanque quitaban presión a los más cercanos a éste".

En lo que respecta a la inversión, se puede decir que el monto inicial es un poco más elevado, pero al ahorrar un 50% de energía, lo más probable es que en el primer año se recupere esa inversión y los siguientes años serán de ahorro.

Jefe de Desarrollo de Producto de Hidromec, comentó que el mercado de este sistema ha aumentado debido al crecimiento de las edificaciones que tienen cada vez más pisos de altura. A ello se suma que los usuarios exigen cada vez mejores servicios del hogar y esperan un buen abastecimiento de agua para los baños, cocina, jardines, etc. "Este año debido a la pandemia las inversiones se han frenado, podríamos incluso decir que el mercado se ha retraído en un 50% a comparación con el 2019".

Amplia experiencia

Hidromec Ingenieros SAC, es una empresa especializada en el suministro e instalación de equipos para bombeo de agua.



Debido a que son equipos que constan de una parte mecánica y otra electrónica, se debe realizar un mantenimiento preventivo continuo en un lapso no mayor a 10 meses.



El tablero de control consta de un variador de velocidad, pieza fundamental que se encarga de ordenar la velocidad a las bombas.

Tiene la representación exclusiva de las marcas Pentax Pumps (Italia) y General Pumps (España), así como la distribución de marcas de prestigio internacional como Pentair, Astral Pool, Lovato y Holip. "Más de 13 años de experiencia en el mercado y un amplio portafolio de productos nos otorga la categoría de ser una empresa especialista en el manejo del agua", destacó Coca.

En lo que respecta a presión constante cuentan con electrobombas de Pentax Pumps, marca líder a nivel mundial con certificados de calidad y cuidado del medioambiente.

En cuanto a tableros, tienen la distribución oficial de los componentes eléctricos Lovato (Italia) y los variadores de velocidad Holip del Grupo Danfoss, reciente lanzamiento para Hidromec Ingenieros. "Estos variadores cumplen altos estándares de calidad de fabricación".

Resaltó que más de 100 proyectos a nivel nacional avalan su experiencia en el mercado. "Entre los últimos, podríamos mencionar el Edificio Nova de Lince, donde instalamos un sistema de presión constante que alimenta 162 departamentos; y el Condominio Bella Flora, donde instalamos también un sistema de presión constante que alimenta 210 departamentos".

Finalmente cabe mencionar que Hidromec Ingenieros cuenta con un equipo de profesionales especializados en mantenimiento preventivo y correctivo de estos sistemas; además de una amplia gama de repuestos en todas las marcas que representan.

LA PRIMERA APLICACIÓN DE **SEGURIDAD Y SALUD** EN EL TRABAJO

ISO's ware

- FUNCIONAMIENTO ON | OFF LINE
- BAJO EL MARCO DE LAS NORMAS ISO
- ALMACENAMIENTO ILIMITADO
- LEGISLACION VIGENTE SST

Contáctanos: 920 312 077

www.isosware.com

Escríbenos a: comercial2@isosware.com

[SISTEMAS Y FLUIDOS]

La función principal de todo sistema de presión constante es mantener la presión estable en las redes de agua. Estos sistemas están compuestos por electrobombas, transmisor de presión, controles de nivel y tablero controlador (variadores de velocidad).

El Ing. Sergio Zegarra, Jefe de Proyectos comentó que estos equipos trabajan a presiones elevadas y a bajos caudales, siendo las bombas multietapas, las que mejor se adecuan. Este sistema se selecciona, programa y funciona en base al punto de operación calculado por la ingeniería sanitaria, en donde el sistema de bombeo deberá ser capaz de abastecer el caudal de máxima demanda simultanea de la edificación y siempre manteniendo como mínimo una bomba de back up.

Explicó que lo que diferencia un sistema de presión constante de otro -según la edificación- son la calidad de materiales que están en contacto con el agua y el nivel de integración de sistemas. "Por ejemplo si se compara un edificio de vivienda con un hospital, la calidad de la electrobomba será la misma, empero por lo general en vivienda los accesorios son de acero galvanizado y no cuenta con sistema de gestión de edificios (BMS), mientras que en un hospital los materiales son de acero inoxidable y/o de cobre y los parámetros como presión, frecuencia, amperaje, entre otros son monitoreados en tiempo real vía remota".

Sistemas y Fluidos SAC, con 10 años de experiencia en el mercado, cuenta con la representación directa de marcas top en bombas como Lowara de procedencia italiana y Wilo de Alemania, las cuales tienen motores de eficiencia IE 3, impulsores en acero inoxidable, entre otros. "Actualmente hay electrobombas con motores de eficiencia IE5, con convertidor de frecuencia integrado y con regulación PID, las cuales pueden regularse según la velocidad y presión, así como por temperatura, caudal, etc. Al usar estos equipos, solo será necesario añadir un tablero de arranque y de alternancia de las bombas".



Para este tipo de instalaciones se debe realizar un correcto dimensionamiento en los diámetros de succión y descarga de las bombas para evitar futuros problemas.



Ing. Sergio Zegarra, Jefe de Proyectos de Sistemas y Fluidos.

HAY ELECTROBOMBAS CON MOTORES DE EFICIENCIA IE5, CON CONVERTIDOR DE FRECUENCIA INTEGRADO Y REGULACIÓN PID, QUE PUEDEN REGULARSE SEGÚN LA VELOCIDAD Y PRESIÓN, ASÍ COMO POR TEMPERATURA, CAUDAL, ETC.

A tomar en cuenta

Para este tipo de instalaciones se debe realizar un correcto dimensionamiento en los diámetros de succión y descarga de las bombas para evitar futuros problemas. Asimismo se tiene que instalar accesorios de calidad y de manera correcta. "Un error que siempre observamos es el uso de tubería de fierro galvanizado, que presenta un desgaste prematuro debido a su limitado espesor de pared, y dado los procedimientos de roscado estos generan fallas en las roscas como fugas, y en algunos casos fracturas. La tubería debe ser de acero SCH40 sometida a un proceso de galvanizado en caliente".

En parte hidráulica, dijo Zegarra, se observa numerosos sistemas mal programados con fallos en la lógica de control. Hay tableros sin funciones básicas como sleep y booster, y con una falta de alternancia. De otro lado recomendó realizar mantenimientos preventivos e inspecciones. "Se aconseja cuatro mantenimientos al año, y llevar un plan de inspecciones diarias y/o semanales que le permita determinar posibles fallas, antes que alguna de estas genere mayores daños".

Sistemas y Fluidos SAC se especializa en sistemas de protección contra incendio y sistemas de bombeo. Ofrece servicios y equipamientos de alta calidad lo que les ha permitido estar en los diferentes proyectos de vivienda, centros comerciales, entre otros. "Ofrecemos un servicio integral, dentro de la postventa y acompañamos en toda la vida útil de nuestros sistemas de bombeo, ya sea que se encuentre dentro o fuera de la garantía. Además brindamos mantenimiento preventivo y correctivo, vendemos repuestos para los equipos suministrados, realizamos capacitación técnica de personal y auditoría de instalaciones", concluyó. ▢



PERÚ CONSTRUYE

**BIENVENIDO
A NUESTRO
CLUB**



INSCRÍBETE
sin costo a
nuestro Club
y accede:

- Revista Perú Construye Online por un año
- Boletines Diarios
- Ingreso libre a las ferias*
- Ingreso libre a la Sala de Conferencias*

* Organizado por el Grupo Digamma

* Sujeto a cambios

Ingresar tus datos a:
www.peruconstruye.net



Martillos Hidráulicos

Frecuencia y energía en el impacto

De cuerpo robusto, fácil montaje y sistemas automatizados, estos equipos son diseñados para obtener el máximo rendimiento en trabajos de aplicaciones generales de excavación, tanto en construcción como en minería.

El sistema de un martillo hidráulico se basa en los mismos principios que un martillo neumático, pero se acciona por medio de un líquido especial denominado “fluido hidráulico”, que circula por presiones elevadas. Debido a su tamaño deben acoplarse a una excavadora o mini cargador.

Estos martillos están orientados para obras donde hay presencia de rocas, y se emplean ampliamente en el sector construcción para hacer rotura de cimientos, demoliciones de gran escala, tanto vertical como horizontal; así como en minería para trabajos específicos en canteras. Es un accesorio para demolición y también apoya en la excavación.

Los martillos hidráulicos cumplen la tarea de demoler, a base de golpes continuos, una superficie hasta resquebrajar el material. El tamaño y el peso del martillo dependen tanto del material que se va a demoler como de la maquinaria a la que se le va a implementar.

Los componentes en común de estos equipos son: la válvula distribuidora, la cual controla los movimientos del pistón; el acumulador de gas o membrana, que restaura la energía; el cilindro o cuerpo, que permite el deslizamiento del pistón; y el pistón, que produce el movimiento de percusión.

Asimismo, existen principios en el diseño de este componente, como la frecuencia y energía del impacto. Cabe precisar que es imposible tener los dos valores en un nivel alto dentro del mismo martillo, pero es importante buscar un martillo que pueda tener un equilibrio entre estos parámetros.

Por otro lado, las puntas varían de acuerdo al tipo de trabajo a realizar, tales como: punta de lápiz, para demolición; punta cincel, para casco de rocas; punta redonda, para trabajo en minería; punta plana, para apisonar; entre otros.

La técnica de funcionamiento es el factor que más puede influir en las prestaciones y durabilidad del martillo, es decir, un uso correcto puede incrementar significativamente la productividad y reducir al mínimo las paradas de la máquina. Por el contrario, una utilización incorrecta puede averiar el martillo y la máquina que lo porta.

Para comprender más de los martillos hidráulicos, se consultó sobre los últimos avances y la importancia de estos equipos a empresas fabricantes, comercializadoras e importadoras que distribuyen estas máquinas a las compañías más importantes del país.

[ATLAS COPCO]

Un martillo hidráulico es utilizado en construcción y minería con la finalidad de romper o perforar bloques de concreto o roca través del principio de accionamiento por flujo de alta presión de aceite hidráulico.

Nelson Batistucci, Business Line Manager de Atlas Copco, precisó que estos equipos se clasifican por su aplicación: martillos estándar, que son muy utilizados para demolición y perforación de concreto; martillos demoledores con reducción de vibración; y martillos perforadores de rocas.

“Estos equipos necesitan de una unidad hidráulica para generación de potencia en flujo de aceite, por eso son vendidos juntamente martillo, punta y generador hidráulico”, indicó.

Por otro lado, el experto dijo que debido al constante contacto que tiene esta herramienta con la superficie a demoler, la punta se desgasta, siendo reemplazada rápidamente. Agregó que los martillos hidráulicos tienen poca mantención, por ser herramientas muy fiables, sin embargo se recomienda verificar siempre el estado del aceite hidráulico y los filtros.

“LOS MARTILLOS
HIDRÁULICOS TIENEN
POCA MANTENCIÓN, POR
SER HERRAMIENTAS MUY
FIABLES, SIN EMBARGO SE
RECOMIENDA VERIFICAR
SIEMPRE EL ESTADO DEL
ACEITE HIDRÁULICO Y LOS
FILTROS”.



Estos equipos se clasifican por su aplicación: martillos estándar, martillos demoledores con reducción de vibración, y martillos perforadores de rocas.



Debido al constante contacto que tiene esta herramienta con la superficie a demoler, la punta se desgasta, siendo reemplazada rápidamente.

Con respecto a la demanda de estos equipos, Batistucci comentó que el mercado peruano consume aproximadamente 3 mil martillos (neumáticos e hidráulicos) al año, siendo solamente el 1% de ellos las versiones hidráulicas.

Empresa

Atlas Copco provee a sus clientes soluciones y servicios en las áreas de negocio de minería, construcción, oil & gas, industria, agroindustria, alquiler, entre otros. La empresa se fundó 1950 y desde entonces sus equipos se han utilizado en importantes obras en toda la región andina.

En la actualidad son más de 140 colaboradores que se dividen en cuatro unidades de negocio: Aire Comprimido, Energía Portátil, Herramientas Industriales y Soluciones de Vacío. Con esa estructura, están enfocados en brindar las mejores soluciones y el mejor servicio postventa a sus clientes.

“Atlas Copco vendió en el año pasado aproximadamente 30 conjuntos de generadores y martillos hidráulicos, obteniendo el 85% de ese mercado. Podemos asegurar que nuestros martillos han participado en las obras de Ermitaño, Provisur y Tedágua”, señaló.

Principales características

El martillo hidráulico LH11 de Atlas Copco se caracteriza por tener un fácil agarre a través de la empuñadura en forma de D, además dispone de una empuñadura extraíble opcional en la parte delantera; “También es lo suficientemente ligero como para poder levantarlo y súper potente como para hacer un buen trabajo; finalmente debido a la combinación con una unidad de potencia eléctrica es un compañero inmejorable para trabajos de interior”.

En lo que respecta a innovación, los martillos Atlas Copco son constantemente renovados, manteniéndose siempre a la vanguardia de todo lo que respecta al desarrollo de tecnologías y eficiencia operativa. “En ese sentido, nos preocupamos mucho en la ergonomía de los productos para brindar mayor comodidad operacional y seguridad al usuario, así como buscar la mejor eficiencia del martillo al reducir sus emisiones a favor del medio ambiente y sostenibilidad”, concluyó.

[IPESA]

El martillo hidráulico se acciona a través de un fluido especial que circula por medio de presión: suelen ser de grandes dimensiones y se acoplan a otros equipos.

Según Pedro Prado Flores, Supervisor Nacional de Ventas de Equipos Ligeros de Ipesa, la clasificación ideal de los martillos debe ser por peso operativo, porque así se establece el rango del equipo que los debe portar. “Elegir el tamaño del martillo es crucial para alargar la vida útil del mismo y de la máquina que lo porta”.

Maniféstó que independientemente a un correcto mantenimiento, hay dos puntos importantes que le permitirá al usuario alargar la vida útil del martillo. Uno de ellos es la lubricación: “Es necesario lubricar el martillo constantemente para reducir el desgaste de los componentes internos y mantenerlo limpio por dentro. El otro punto es la forma como el operador utiliza el martillo, para ello es indispensable leer el manual de operación y regirse a las indicaciones dadas por el proveedor”.

Asimismo, el especialista de Ipesa recalcó que los martillos hidráulicos son universales, es decir, un martillo de una marca específica puede ser compatible con cualquier marca de equipos, sin embargo, hay que tener en cuenta la placa de montaje: “Para el caso de los minicargadores (SSL o CTL), la placa de montaje es universal, pero en el caso de las retroexcavadoras y/o excavadoras debemos percatarnos en la marca y modelo para diseñar una placa de montaje específica para el equipo portador”, indicó.

A tomar cuenta

La correcta posición del equipo -al momento de trabajar- es sumamente importante para su durabilidad. Prado recomendó trabajar de manera perpendicular al punto de impacto, pues si se martilla de forma diagonal, la punta se desgasta prematuramente o podría romperse, además se empiezan a dañar los bujes internos del martillo.



Pedro Prado Flores, Supervisor Nacional de Ventas de Equipos Ligeros de Ipesa.

“Los martillos básicamente están compuestos por un pistón hidráulico interno, el cual se empieza a mover una vez que el equipo portante envía un flujo hidráulico al martillo, haciendo que el pistón se eleve hacia la ‘vejiga’ -compuesta de nitrógeno- y rebote”, remarcó.

Precisó que la punta del martillo –que es la pieza que está en contacto directo con la superficie a demoler- puede ser tipo lápiz (redonda) para romper pavimento, o tipo cincel (plana) para el fraccionamiento de roca.

Dependiendo de su uso, la punta es lo primero que se desgasta en un martillo, por lo que algunos pueden durar más que otros. “Estamos hablando de unas 500 horas en promedio. Cabe indicar que no es lo mismo percutar sobre una losa de concreto de 210 kg/cm² que en una de 280 kg/cm²”, finalizó.

Innovaciones

Por otro lado, el experto resaltó que en Ipesa comercializan dos marcas de martillos Socomec, marca italiana que tiene herramientas confiables, de bajo costo operativo y un precio altamente competitivo; y NPK, marca japonesa que se especializa en la fabricación de martillos de alto rendimiento y confiabilidad. Estos martillos están



Es necesario lubricar el martillo constantemente para reducir el desgaste de los componentes internos y mantenerlo limpio por dentro.



Dependiendo de su uso, la punta es lo primero que se desgasta en un martillo, por lo que algunos pueden durar más que otros.

dirigidos al sector minero o contratistas que buscan una alta productividad.

“La marca NPK es la que más ha innovado en esta materia. Tienen menor cantidad de piezas móviles, una de ellas es la ausencia de diafragma y vejiga (componente interno del martillo que hace rebotar la punta), en vez de ello cuentan con una cámara de nitrógeno donde se almacena este gas y hace rebotar al pistón de manera directa, por lo que se minimiza el riesgo de fallas repentinas”.

Empresa

Ipesa es una empresa peruana que tiene más de 40 años en el mercado local brindando soluciones integrales. Son representantes exclusivos de la marca John Deere a nivel nacional, liderado por un grupo humano altamente calificado. Para complementar los equipos y servicios que ofrece al mercado, la empresa cuenta con un portafolio de implementos, accesorios y repuestos diseñados para satisfacer las diferentes necesidades de sus clientes.

“Nuestra participación anual estimada en este mercado es del 18% y el promedio anual de ventas de nuestros martillos Socomec y NPK asciende a 40 unidades. Además, contamos con 17 sucursales a nivel nacional, que nos permiten estar más cerca de nuestros clientes para brindarles el soporte que se merecen”, precisó.

Prado resaltó que gran parte de la demanda de los martillos hidráulicos se dan en proyectos de saneamiento, redes de gas y minería. “Este año, agradecemos la confianza de OTASS y el Ministerio de Vivienda, que confiaron en nosotros y en nuestras marcas para proveer de martillos a todas las entidades de saneamiento del país”.



La correcta posición del equipo -al momento de trabajar- es sumamente importante para su durabilidad.

Asimismo, el especialista dijo que al igual que la demanda de maquinaria, el segmento de los martillos se ha visto afectado por la pandemia. Sin embargo, esperan un repunte importante en estos últimos meses, para ello están elaborando diversas promociones a fin de fomentar la compra de estos accesorios que suele ser muy demandado por contratistas.

CÁMARA DE COMERCIO
PERUANO - CHILENA



Sé parte de
nuestra red

Potencia tu gestión comercial y
accede a nuestras diferentes
plataformas de negocio.

Contacto:

✉ socios@camaraperuchile.org
✉ comunicaciones@camaraperuchile.org
🌐 www.camaraperuchile.org

[FERREYROS]

Los martillos hidráulicos son utilizados en obras de construcción urbana y de carreteras, así como en minería, plantas de chancado y demolición. Cumplen la función de reducir el volumen de materiales como rocas y demoler concreto. Además, contribuyen en labores de zanjeo en terrenos difíciles. Según detalló la empresa Ferreyros, la clasificación de los martillos hidráulicos se desarrolla según la energía de impacto. La compañía cuenta con la serie E de martillos hidráulicos premium, que abarcan un rango de energía de impacto desde los 4,745 J hasta los 16,270 J. Esta serie se caracteriza por su robustez, alto rendimiento y resistente diseño, para las labores más exigentes.

Cabe destacar que los martillos hidráulicos CAT pueden ser instalados en todas las excavadoras hidráulicas. Caterpillar es el único productor de martillos que además fabrica las máquinas que los utilizan.

Por otro lado, la compañía señaló que es importante tomar en cuenta el tipo de aplicación que se dará al martillo y el tiempo de uso continuo. En base a estas consideraciones, se puede elegir equipos con sistema de auto lubricación, como la serie E de CAT ideal para operaciones orientadas a la productividad y el trabajo continuo de más de 6 horas; o escoger herramientas sin lubricación automática, como CAT GC.

Empresa

Ferreyros es una empresa líder en comercialización de maquinaria pesada y servicios en el Perú. Inició sus operaciones en el país en 1922, hace casi 100 años, y es representante de Caterpillar desde 1942. Cuenta con el portafolio más completo de maquinaria para atender a los sectores económicos que impulsan el desarrollo del país: minería, construcción, agricultura, energía, industria y pesca.

Los martillos hidráulicos de Caterpillar contribuyen en la producción nacional, operando en importantes proyectos mineros, así como proyectos regionales para pequeñas empresas en diversas zonas del territorio nacional. Puntualmente



Es importante tomar en cuenta el tipo de aplicación que se dará al martillo y el tiempo de uso continuo.

en construcción, estas herramientas han sido parte de obras como carreteras, centrales hidroeléctricas, ampliación y mantenimiento de carreteras, y canteras la sierra del país.

Ferreyros cuenta con una oferta premium de martillos hidráulicos, caracterizados por su estándar de seguridad, robustez, alto rendimiento y resistente diseño. “Ofrecemos al mercado nacional una gama diversa de modelos de la serie E, desde el H120E al H180E, que abarcan un rango de energía de impacto desde los 4745 J, hasta los 16,270 J”.

En cuanto a innovaciones Ferreyros destaca la serie GC, accionados por gas, lo cual permite economizar el mantenimiento de piezas de recambio. Cuentan con lubricación automática, permitiendo un trabajo continuo para el operador, quien solo debe rellenar el cartucho una vez por turno. Asimismo, incorpora un ajustador de pistón para regular los golpes y la fuerza de impacto por minuto, lo que permite trabajar con materiales de alta dureza sin comprometer la integridad del equipo; así como sistemas de apagado automático y de golpe al vacío.



Los martillos hidráulicos CAT pueden ser instalados en todas las excavadoras hidráulicas.



La clasificación de los martillos hidráulicos se desarrolla según la energía de impacto.

[MAQUINARIAS U-GUIL]

El funcionamiento de los martillos hidráulicos se basa en los mismos principios que un martillo neumático, aunque en este caso, el martillo hidráulico se acciona a través de un fluido especial que sólo funciona a presiones muy elevadas.

Para Exar Valenzuela Flores, Jefe de Ventas de Maquinarias U-Guil, el diseño de estos equipos proporciona un rendimiento muy alto y gracias a la presencia de amortiguadores superiores quedan aislados del chasis y la vibración que producen cuando están en funcionamiento. Además, están compuestos por acero tratado.

Por otro lado, mencionó que los martillos se clasifican por golpes por minuto, fuerza de impacto y peso. Se pueden acoplar a cualquier equipo de otras marcas y modelos de excavadoras, retroexcavadoras y minicargadores.

“Existen consideraciones que se deben tomar en cuenta para el buen funcionamiento y mantenimiento de los martillos hidráulicos como la regulación de caudal del equipo, engrase del equipo por cada 2 horas y contar con un operador capacitado”, precisó.



Estos equipos se clasifican por golpes por minuto, fuerza de impacto y peso.

Con respeto al comportamiento del mercado desde la reactivación económica a causa de la pandemia, el especialista dijo que la importación se viene realizando con normalidad, se estima un aumento de 20% a los meses anteriores por la coyuntura.

Empresa

Maquinarias U-Guil S.A. fue fundada el 17 de diciembre del año 1997 y desde sus inicios la empresa se dedicó a la importación, venta y alquiler de maquinaria pesada. Con el correr del tiempo se especializó en la venta y alquiler de excavadoras sobre orugas, neumáticos y martillos hidráulicos.

La tecnología y la innovación han sido siempre conceptos básicos en nuestros equipos y al mismo tiempo, herramientas fundamentales de nuestro servicio. Juntas constituyen los pilares que garantizan la productividad y competitividad, con resultados óptimos para nuestros clientes.

“Tenemos más de 20 años en el mercado peruano, con un gran equipo de colaboradores y grandes clientes mineros y de construcción. La mejor selección, calidad y respaldo en maquinaria



Exar Valenzuela Flores, Jefe de Ventas de Maquinarias U-Guil.

“LOS MARTILLOS HIDRÁULICOS SE PUEDEN ACOPLAR A CUALQUIER EQUIPO DE OTRAS MARCAS Y MODELOS DE EXCAVADORAS, RETROEXCAVADORAS Y MINICARGADORES”.

nos avalan y convierten en importantes proveedores de los grandes proyectos del Perú”, manifestó.

Valenzuela señaló que ocupan un 90% de participación en el mercado y venden más de 150 unidades de martillos al año. Entre los proyectos que han demandado sus productos se encuentran la minera Quellaveco, Cerro Verde, Volcan, Minera EIRL, Cosapi, Mota Engil, JJC, entre otras empresas del sector.

Para finalizar, el experto dijo que dentro de las principales características del martillo hidráulico modelo UG3300 están su máxima potencia, mayor rendimiento, y fácil operación, siendo la innovación más reciente en estos equipos el engrasador automático.



La tecnología y la innovación constituyen los pilares que garantizan la productividad y competitividad, con resultados óptimos para sus clientes.

[KOMATSU-MITSUI MAQUINARIAS]

El martillo hidráulico es una herramienta eficiente para aplicaciones de construcción, demolición y minería. Son utilizados para apertura de zanjas, demoliciones en canteras o tareas de excavación en general.

Según informó Enrico Guerrini, Director de Ventas de Repuestos de Komatsu-Mitsui Maquinarias, estos equipos poseen dos formas de efectuar su movimiento de ataque al material: por penetración y por impacto. “Su funcionamiento se basa en los mismos principios que un martillo neumático, aunque en este caso, el hidráulico se acciona a través de un flujo especial que sólo funciona a presiones muy elevadas. Por ello debe acoplarse a un equipo portador como excavadoras o retro excavadoras”, señaló.

Asimismo, Guerrini indicó que la clasificación de los martillos hidráulicos se presenta por el peso operativo del equipo portador, que brinda el rango de la energía de impacto a la velocidad requerida (golpes por minuto). Komatsu ofrece hasta 12 tamaños de martillos hidráulicos de alta calidad, con modelos desde 90 hasta 4,500 kg, y para equipos portadores desde 0.75 hasta 70 ton. de peso operativo.

Los martillos hidráulicos Komatsu son universales y de alta calidad, con la capacidad de ser instalado en distintas marcas de equipos, mediante un enganche directo mecánico o con un acople rápido. La correcta selección del martillo es siempre de acuerdo con el peso operativo del equipo portador para cumplir con los principales parámetros requeridos (flujo de aceite y presión de operación).

Además, añadió que el buen funcionamiento de un martillo estará garantizado con la correcta instalación y programación de los parámetros requeridos durante su operación (caudal y presión). “El mantenimiento de nuestros martillos es básico, mediante el engrase frecuente según la cartilla de servicios, así como de las inspecciones periódicas de sus partes consumibles. También es importante considerar las pautas de operación y modo de almacenamiento para el cuidado del accesorio”.



Enrico Guerrini, Director de Ventas de Repuestos de Komatsu-Mitsui Maquinarias.

Empresa

Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú (KMMP) es una empresa socialmente responsable, proveedora de soluciones integrales y servicio postventa para los sectores de minería y construcción (venta y servicio de maquinaria pesada, equipos de generación y motores). “Los martillos Komatsu están dentro de la gama de la alta calidad de fabricantes. Tenemos buena participación en el sector, y colocamos una importante cantidad de martillos anuales para equipos portadores desde 7 hasta 45 ton. de peso operativo”, señaló.

Cabe precisar que los martillos Komatsu se encuentran operando dentro de minas, cementeras y concreteras, así como en varios proyectos de construcción. Algunos de sus principales clientes son: Southern, Antapaccay, Cementos Yura, Concretos Supermix, Menorca, entre otros reconocidos contratistas del sector.

Estos martillos se caracterizan por tener una doble fuente de alimentación que combina energía hidráulica (30%) y gas (70%) así como componentes más duraderos y un sistema de protección contra el polvo incorporado, entre otros. “Como parte de los beneficios de estos equipos está la confiabilidad máxima, menos vibración y sonido, mayor versatilidad, menos estrés en la máquina y en el operador, así como precios de operación y mantenimiento reducido”. ▢



Los martillos hidráulicos Komatsu son universales y de alta calidad, con la capacidad de ser instalado en distintas marcas de equipos



El martillo hidráulico se acciona a través de un flujo especial que sólo funciona a presiones muy elevadas.

Con una inversión de S/ 34 millones

MTC inicia trabajos de reposición del puente Virú



El ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), a través del Concesionario Autopista del Norte S.A.C, inició los trabajos para la reposición del puente Virú de 110 metros de longitud de la red vial N° 4: Pativilca – Santa – Trujillo y Salaverry.

La obra compromete un presupuesto total de S/ 34 millones y mejorará la conectividad entre Chimbote y Trujillo al brindar una vía más segura para el transporte interprovincial de personas y carga pesada en la carretera Panamericana Norte, al mismo tiempo que potenciará el comercio entre ambas ciudades.

El titular del MTC, Carlos Estremadoyro, precisó que, con el fin de no interrumpir el tránsito vehicular en la zona, se habilitará en otro sector un puente provisional de doble vía después de lo cual se iniciará el desmontaje de las estructuras del actual puente modular. "Pasada la temporada de lluvias iniciaremos la construcción de la nueva infraestructura definitiva", precisó.

"El nuevo puente Virú es una obra de ingeniería sofisticada que empleará los mismos pilotes ya instalados hasta 30 metros bajo el lecho del río y que están acondicionados para evitar que la corriente del río socave las bases de la estructura ante una eventual crecida", acotó.

Como se recuerda, en marzo de 2017, el puente Virú colapsó a consecuencia del Fenómeno El Niño Costero, interrumpiendo el tránsito de la carretera Panamericana Norte, por lo que, inmediatamente, el MTC, a través de Provias Nacional, dispuso la instalación de un puente modular.

Resaltó que el desarrollo de esta importante obra se complementa con el reinicio de las obras de reposición de puentes Huambacho, Coishco (Áncash) y Fortaleza (Lima provincias); así como la reconstrucción de los puentes La Libertad, Reque (Chiclayo) y Grau (Piura), afectados también por el fenómeno climatológico. "Con estas obras mejoramos las condiciones de tránsito para los miles de ciudadanos que se trasladan hacia Trujillo y al norte del país", expresó el titular del sector.

Arranca Perú

Por otro lado, el ministro Estremadoyro enfatizó que la implementación del programa Arranca Perú en La Libertad impulsará la creación de más de 30 mil puestos de trabajo en toda la región, mediante la ejecución de un presupuesto de más de S/240 millones asignados a los 12 municipios provinciales para el mantenimiento de 2 718 kilómetros de caminos vecinales.

Además detalló que hasta la fecha ya se cuenta con 81 servicios en ejecución de trabajos físicos (1300 km); mientras que 62 servicios (1176 km) se encuentran en etapa de elaboración de plan de trabajo e iniciarían sus trabajos dentro de las dos próximas semanas. "La reactivación de estas labores impulsará la contratación de mano de obra local con lo que se dinamizará la economía en la región", destacó. ▽



¿Cómo la beneficia?

El Big Data en la construcción



Ing. German Elera, Director de Digital Bricks y Director de Innovación y Tecnología de Perú Construye.

Metadescripción. El Big Data en la construcción ha llegado para agilizar procesos, reducir sobrecostos y aumentar las ganancias del sector. ¡Conoce sus beneficios!

No es un secreto que, en el rubro de la construcción e infraestructura, la transformación digital ha ido a pasos lentos. No obstante, el contexto actual, entre otras circunstancias, le han dado al sector un empujón hacia este cambio. Y un primer paso es que el Big Data está irrumpiendo en el ámbito de la construcción de forma significativa. Pero ¿cuáles son los cambios que se están dando y cómo benefician a esta industria?

En nuestro rubro, como en otros, los datos útiles provienen de todas partes, desde proyectos de construcción anteriores y planos de diseño hasta los propios edificios, maquinarias y cadenas de suministro, grúas y excavadoras, y, por supuesto, del departamento de contabilidad, la planilla y los trabajadores en obra.

Sin embargo, la mayoría de estos datos no están estructurados y se obtienen de los sistemas de información tradicionales. Lo que lo hace grande es aprovecharlo a través de una gestión y análisis eficientes. Esta es la esencia del análisis de Big Data.

[Márgenes de ganancia aumentan]

En términos económicos, un 35% del presupuesto de la construcción se pierde en el desperdicio y en trabajos de

recuperación, no obstante, con el Big Data estos gastos pueden verse reducidos considerablemente, lo que repercute en aumentar las ganancias de la empresa constructora.

Lo anterior no es el único beneficio que viene de la mano con la implementación de Big Data en la construcción, hay muchas ventajas más y Digital Bricks los cuenta a continuación:

El Big Data es la mejor forma cómo mejorar la productividad en la construcción: Uno de los grandes beneficios del Big Data es la mejora que representa respecto a la productividad en obra, pero ¿cómo es esto posible? Pues los encargados de los proyectos pueden valerse de diferentes herramientas para hacer más eficiente el espacio de trabajo.

Un ejemplo es el uso de tecnología del Internet de las Cosas (IoT) como sensores, relojes inteligentes, etc. que permitan conocer el flujo de movimiento en un área determinada. La recopilación de esta información permite que el supervisor de la obra pueda pensar soluciones que repercutan en mejorar la eficiencia.

Evita los sobrecostos en obras: El Big Data permite que una empresa tenga todos los datos relevantes de sus proyectos a la mano. Este conocimiento es oro para las constructoras ya

que, de esa manera pueden tener una mejor planificación de sus proyectos, en consecuencia, se evitan sobrecostos y se puede fijar un presupuesto más fiel a cada obra.

Mejora la seguridad y salud en el trabajo en construcción: Los beneficios del Big Data no se reducen a temas económicos y productivos, sino también a aquellos que tienen que ver con el bienestar de los trabajadores. Y es que al poder acceder a todos los datos de un proyecto también se pueden mejorar las prácticas laborales. Con la información recopilada, una compañía puede tener en claro cuáles son los riesgos a los que sus empleados están expuestos para evitarlos o reducir aún más la posibilidad de que acontezca algún accidente.

Los riesgos que se pueden reducir con el Big Data, también pueden ir del lado de otras variables, como condiciones climáticas que puedan retrasar el proyecto, problemas con la calidad de los materiales, etc. Con el Big Data se pueden realizar simulaciones, para proyectar riesgos y mitigar el impacto de estos, si llegan a darse.

El Big data alienta a tomar mejores decisiones: Debido a que toda la información está al alcance de los involucrados en el proyecto se pueden tomar mejores decisiones en menos tiempo y con conocimiento de la situación real del proyecto o empresa. Este beneficio no solo aplica para supervisores o altos mandos involucrados en un proyecto, sino también al resto de los trabajadores de la cadena como contratistas, gerentes, etc. Y es que todo dispondrá de la misma información necesaria.

Toda la información en un mismo lugar y al acceso de todos: Otro de los grandes beneficios del Big Data es que todos los datos se encuentran en la nube, lo que facilita que cualquier involucrado en el proyecto pueda acceder a ella desde



El Big Data permite que una empresa tenga todos los datos relevantes de sus proyectos a la mano.



Debido a que toda la información está al alcance de los involucrados en el proyecto se pueden tomar mejores decisiones en menos tiempo.

LA INFORMACIÓN SE ACTUALIZA EN TIEMPO REAL, LO QUE PERMITE QUE EL TRABAJO ESTÉ SINTONIZADO, ASIMISMO, TODOS LOS PARTICIPANTES AUTORIZADOS PUEDEN COLABORAR DE FORMA REMOTA, SIENDO CONSCIENTES DE LO QUE LOS OTROS ESTÁN APORTANDO.

diferentes dispositivos con acceso a Internet. Además, la información se actualiza en tiempo real, lo que permite que el trabajo esté sintonizado, asimismo, todos los participantes autorizados pueden colaborar de forma remota, siendo conscientes de lo que los otros están aportando.

Finalmente, el análisis de Big Data puede habilitar u ofrecer oportunidades para mejorar cada uno de estos aspectos. La variedad de entradas en Big Data permite mejores niveles de certeza sobre los informes de estado y pronósticos. Los análisis pueden proporcionar indicaciones más útiles de los niveles de riesgo antes de que se exceda un umbral y se genere una alerta. También ofrecen ideas que los sistemas tradicionales simplemente no pueden. ▢

Con una inversión de S/ 203 160 000

Conozca los 4 proyectos de saneamiento que se ejecutan mediante Obras por Impuestos



El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), ejecuta cuatro proyectos en las regiones de Áncash, Cusco y Puno bajo la modalidad Obras por Impuestos (Oxi), con el fin de mejorar los servicios de agua y saneamiento con ayuda de la inversión privada, informó el viceministro Julio Kosaka.

Las Obras por Impuestos es un mecanismo mediante el cual la empresa privada financia y ejecuta obras públicas priorizadas por los Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales, entidades del Gobierno Nacional, entre otros. En el caso del MVCS se usa este mecanismo para ejecutar importantes proyectos de saneamiento.

Los proyectos de Obras por Impuestos del MVCS que ya han sido adjudicados y se vienen ejecutando, requieren un monto de inversión total de S/ 203 160 000 y se estima que beneficiará a unos 51 000 habitantes de dichas regiones.

“Tenemos cuatro obras en saneamiento que se ejecutan con apoyo de la empresa privada. Hace no más de 15 días se inició las obras en la laguna de Piuray, en el Cusco. Tenemos lo de Antauta, en Puno, que prácticamente hemos terminado, ya está listo para entregar. Tenemos el proyecto en Huarney, en Áncash, que estamos en plena elaboración del expediente técnico. Y San Marcos que ya está en ejecución”, precisó el viceministro de Construcción y Saneamiento, Julio Kosaka.

En Áncash, se tiene dos proyectos de Obras por Impuestos. Uno de ellos es el mejoramiento y ampliación del servicio

de saneamiento básico, y el mejoramiento del sistema de tratamiento de agua potable y aguas residuales en la ciudad de Huarney, cuyo monto de inversión asciende a S/ 137 110 000 y se estima que unas 36 882 personas se verán beneficiadas.

El segundo proyecto es mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y alcantarillado de la zona urbana de la localidad de San Marcos, en el distrito del mismo nombre, en la provincia de Huari, cuya inversión es de S/ 16 460 000 y beneficiará a unas 3116 personas.

Además, en Cusco, está el proyecto de mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable de la microcuenca Piuray Corimarca, en el distrito de Chinchero, provincia de Urubamba, cuyo monto de inversión es de S/ 36 510 000 y beneficiará a unos 8500 habitantes.

Finalmente, en Puno se cuenta con el proyecto de mejoramiento y ampliación del servicio de saneamiento básico en la localidad de Antauta, en el distrito del mismo nombre, provincia de Melgar, cuya inversión es de S/ 13 080 000 y beneficiará a unas 2500 personas. ▽

Layher te capacita

Impacto de los cursos de formación en la rentabilidad de un proyecto

Hagamos un ejercicio. Imaginemos que, durante esta cuarentena, se nos avería un lavatorio en casa. Aunque no sabemos mucho sobre gasfitería, no parece algo difícil de reparar. Vemos varios tutoriales en youtube, desempolvamos la caja de herramientas y nos ponemos manos a la obra.

Una reparación sencilla que tal vez un experimentado gasfitero hubiera resuelto en cuatro horas, se convirtió en un día y medio de trabajo, incluyendo algunos accidentes domésticos y una ligera inundación en la cocina.

Algo similar sucede en el mundo andamiere. Si bien los andamios no suelen ser los protagonistas en la obra, son aliados estratégicos en casi cualquier actividad que se realice, por lo tanto, se convierten en parte esencial del proyecto y es necesario realizar una fina coordinación de montaje y desmontaje para cumplir con los exigentes cronogramas.

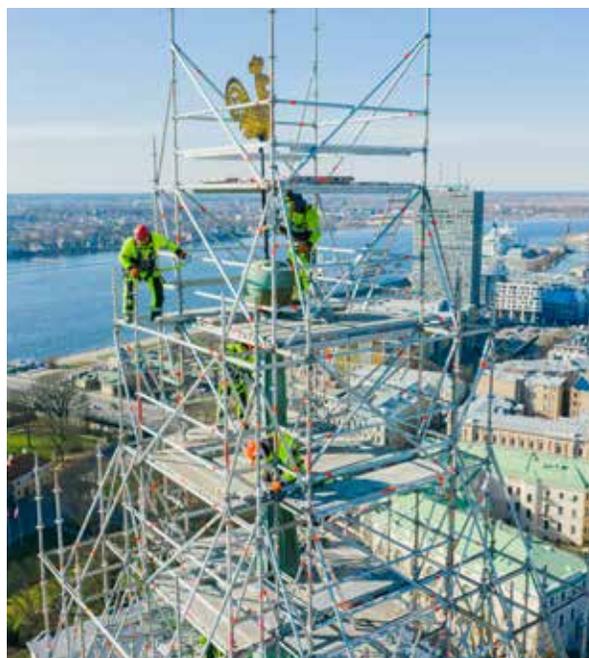
Un tema importante es no subestimar la importancia de los "Cursos de Formación para Andamieros". Tener andamios capacitados en obra es básico para realizar una gestión eficiente de los andamios. Hay que tomar en cuenta tres puntos principales sobre los cuales el tener un equipo andamiere calificado supondrá una mayor rentabilidad en un proyecto:

Equipo irreparable



En los Cursos de Formación de Andamieros Layher queremos transmitir a los participantes la importancia de cuidar y manipular adecuadamente los equipos.

Existen técnicas y tips que brindamos con el fin de evitar que al finalizar el proyecto, nuestros clientes incurran en gastos adicionales por equipos en estado irreparable.



Tiempo de Montaje



- Los andamieros capacitados en nuestro Centro de Formación adquieren conocimientos que les permitirán generar eficiencias durante el montaje y desmontaje de andamios.

. Entre ellos se encuentran: Lectura de planos, identificación de componentes Layher y prácticas de montaje.

. El tiempo de montaje de un andamio estándar puede reducirse en un 40% con un equipo calificado de andamieros.

Pérdidas de equipos



¿Qué tan frecuente es la pérdida de equipos en obra? Generalmente se da siempre como producto de un acopio desordenado y dudas en la diferenciación de marcas de andamios.

. Queremos ayudarte también a que puedas llevar un mejor control de los equipos Layher en obra. Los Cursos de Formación de Andamieros Layher incluyen temas relacionados a buenas prácticas de almacenaje y acopio.

Finalmente, no olvidemos lo más importante. La razón principal por la que se usan andamios certificados es por la seguridad que garantizan en obra. Los andamios soportan vidas humanas. Un error de montaje puede significar daños no sólo a los que están usando el andamio, sino también a las personas y activos que se encuentran cerca. Una capacitación de alto nivel, como nuestros Cursos de Formación de Andamieros, tiene como objetivo final proteger vidas.

#LAYHERSIEMPREMAS
#EFICIENCIAATRAVESDELCAPACITACIÓN



En abastecimiento industrial

EFC 50 AÑOS DE EFICIENCIA, FLEXIBILIDAD Y CONFIANZA

EFC cumple 50 años como especialista en abastecimiento industrial, con el reto de hacerlo cada vez mejor. Esta empresa familiar peruana ha logrado transformar un modelo de negocio convencional en un sistema integrado de gestión de compras de suministros industriales para el mantenimiento, reparación y operaciones (MRO).

En base a eficiencia, flexibilidad y confianza, EFC se ha convertido en socio estratégico de las principales empresas y proyectos del Perú en los sectores: minero, construcción, energía, petróleo, gas, pesca, agroindustria, banca y telecomunicaciones; ofreciendo altos estándares en sus procesos, servicios y sistemas.

La confianza construida con sus clientes se respalda en el monitoreo permanente a indicadores de gestión y en la estandarización del nivel de servicio ofrecido. Cada año se somete a un proceso de homologación por SGS, habiendo obtenido el año 2020 la calificación "A" (98.75/100), demostrando su alto nivel en términos logísticos, financieros, operacionales y de calidad.

EFC desarrolla soluciones integrales a medida para resolver problemas operativos de la gestión de compras, consolidando local e internacionalmente suministros industriales, personalizando su servicio

y designando equipos de trabajo especiales para cada uno de sus clientes.

Estos equipos analizan y responden diversos requerimientos de compras, permitiendo a los clientes obtener los productos exactos, en el tiempo requerido, sin contratiempos y generando la reducción de su costo total de abastecimiento.

EFC como parte de sus servicios ofrece soluciones de abastecimiento para situaciones especiales y compras extraordinarias, comprometiéndose en la solución precisa del problema que el cliente necesite atender o resolver.

Así, tiene la capacidad de alinear esfuerzos con la cadena de abastecimiento para brindar respuestas oportunas y con la rapidez requerida. A través de una comunicación clara y precisa, actuando con responsabilidad y concentración, logra atender con éxito requerimientos de emergencias a nivel nacional.

EFC pone a disposición de sus clientes 8 líneas de abastecimiento: Ferrería Industrial, Material Eléctrico e Iluminación, Herramientas Industriales, Suministros para Mantenimiento y Limpieza, Equipamien-



to para Campamentos, Materiales de Construcción y Acabados, Seguridad Industrial y Abastecimiento Integral vía importaciones de cargos directos.

Sus 50 años y el crecimiento sostenido son producto de la adaptación constante a las necesidades del mercado. Actualmente EFC maneja un maestro de más de 100,000 códigos, lo cual le permite tener una visión macro del mercado industrial y facilidades para desarrollar alianzas estratégicas con marcas de primer nivel.

EFC ha desarrollado alianzas con más de 100 marcas nacionales e internacionales, lo que le permite contar con la distribución de estas y ofrecer servicios especializados que implican mayor valor agregado: disponibilidad de stocks, capacitaciones, servicios pre y post venta, certificaciones, entre otros.

EFC tiene presencia a nivel nacional. Cuenta con oficinas comerciales administrativas en Lima, un centro de distribución en el sur de Lima, una oficina comercial en la ciudad de Arequipa y otra en la ciudad de Moquegua, puntos estratégicos para atender eficaz y rápidamente.

Su centro de distribución cuenta con amplias zonas de recepción, control de calidad, almacenaje, embalaje, despacho y oficinas logísticas para controlar y mejorar el servicio.

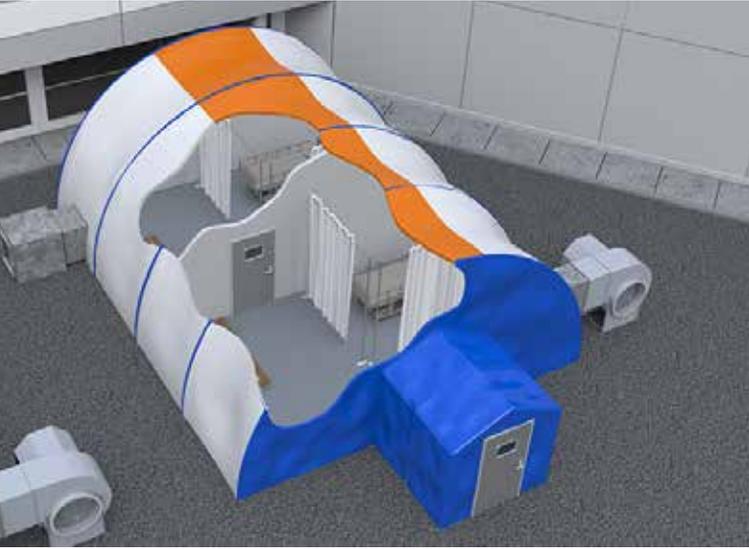
Para ofrecer facilidades en un mundo cada vez más digital, EFC cuenta con una tienda online: www.shop.efc.com.pe, la cual ha sido diseñada con el objetivo de ofrecer un proceso completo de compra en pocos clics y sin intermediarios, con atención a nivel nacional, aceptando las principales tarjetas de débito y crédito y con la opción de pago contra entrega.

EFC trabaja para estar siempre un paso adelante. Su cultura organizacional está comprometida con la excelencia operacional a través de la mejora continua, el interés por la innovación, el análisis profundo y nuevas soluciones de abastecimiento.

50 años de vida y siempre un nuevo comienzo para una empresa peruana en permanente transformación. EFC, Especialista en Abastecimiento Industrial.



Para más información visítanos en www.efc.com.pe



En la industria de la ventilación

Twin City Fan ofrece la línea más completa de ventiladores

El equipo de Twin City Fan (TCF) diseña, prueba y fabrica ventiladores para todo tipo de aplicaciones. Cuenta con la capacidad de cubrir las necesidades más precisas y proporcionar los equipos necesarios en soluciones de HVAC. Debido a la alta reputación de la marca Twin City y la calidad probada de los ventiladores, han expandido la fabricación y el servicio a Europa, India, China y Singapur.

Como se diferencia TCF:

- Fabricante número 1 en el mercado industrial estadounidense
- Ofrece la línea de ventiladores más completa del mercado
- Trabaja de la mano y cerca de sus clientes para ofrecer una solución que cubra lo necesario
- Soporte técnico experimentado hasta la finalización del proyecto

Su socio en la lucha contra Covid-19

Twin City Fan se viene abasteciendo de filtros para aplicaciones en hospitales sobrepoblados y así estar completamente preparados para satisfacer las necesidades de esta pandemia global. Como negocio, TCF está comprometido a permanecer abiertos y listos para operar, trabajando en todas sus instalaciones de fabricación en todo el país para responder rápidamente a los pedidos de ventiladores de los clientes de atención médica para los proyectos Covid-19.

Al ofrecer una de las líneas de ventiladores industriales y comerciales más completas en la industria del movimiento del aire, TCF puede fabricar sus ventiladores rápidamente para innumerables propósitos, que incluyen:

- *Hospitales de carpas:* Los ventiladores modelo DSI, modelo DCV y modelo BCV se utilizan para crear una presión negativa en las habitaciones. Normalmente se combinan con un componente de filtro HEPA.
- Unidades de cuidados intensivos
- Laboratorios

Algunos proyectos urgentes que ayudaron a la preparación para el Covid-19:

Bowling Green Medical Center. Se solicitó un ventilador de reemplazo urgente para una sala de aislamiento en un programa quickship de 5 días. Agradecieron profundamente el nivel de respuesta y el hecho de que pudieran proporcionar este equipo esencial en tan poco tiempo.

Hospital de Minneapolis. Muchas de las habitaciones del hospital dieron positivo con Covid-19 y los ventiladores de TCF, en combinación con filtros HEPA, se utilizaron para crear presión negativa en las habitaciones de los pacientes.

Allegheny General Hospital en Pittsburgh, PA. En 5 días se suministró un set modelo BCV para una aplicación de aislamiento de un área relacionada al Covid-19.



Para mayor información ingresar a: www.saeg.com

En la casa y trabajo

ACTIVE LIFE UN MUNDO DE EQUIPOS Y ACCESORIOS PARA MANTENERSE EN FORMA

Durante los últimos años, Active Life ha crecido hasta ser una empresa líder en la implementación de Gimnasios, proveedora de todas las soluciones para el fitness, y presente en más de 5000 proyectos implementados en todo el país.

La empresa está enfocada en mejorar la salud y bienestar de los clientes con artículos deportivos para el hogar. "Nuestro objetivo es ayudarle a maximizar su inversión ofreciendo productos de calidad y una variedad de servicios de valor añadido", indicaron desde la empresa.

Active Life cuenta con la línea nacional de equipos deportivos y con gran variedad de marcas importadas para el desarrollo muscular, como MATRIX líder mundial en implementos deportivos.

En la línea de cardio también cuentan con otras marcas mundiales como HORIZONT y VISION, de las cuales Active Life es el único distribuidor oficial en el Perú.



ACTIVE LIFE CUENTA CON LA LÍNEA NACIONAL DE EQUIPOS DEPORTIVOS Y CON GRAN VARIEDAD DE MARCAS IMPORTADAS PARA EL DESARROLLO MUSCULAR, COMO MATRIX LÍDER MUNDIAL EN IMPLEMENTOS DEPORTIVOS

Implementación de gimnasios

Active Life es la empresa líder en implementación de gimnasios, al ser representantes exclusivos en el Perú de importantes marcas para equipar el gimnasio del hogar, negocio o centro de trabajo.

Active Life es la única empresa con tecnología y diseños novedosos producidos en el Perú. "Ofrecemos la confiabilidad más alta del mercado. Nuestra empresa es pionera en la fabricación de equipos para gimnasio de uso comercial, con más de 27 AÑOS en el rubro" señalaron.

Además, Active Life brinda apoyo constante a los atletas campeones nacionales, para poder competir en el extranjero y representar al Perú con un alto nivel.

Disfrute del entrenamiento en casa con equipos de cardio, bancos, mini gimnasios, trotadoras, crossfit funcional, pisos de caucho y otros productos diseñados para obtener los mejores resultados y verse bien

Para mayor información puede visitar la web: www.activelife.pe
Facebook: <https://www.facebook.com/activelifemaquinas>



A todos los profesionales del rubro HVAC

Academia de aire acondicionado de LG brinda capacitaciones especializadas

Dado que LG ofrece soluciones de aire acondicionado innovadoras en el mercado, también buscan desarrollar a expertos capacitados para salir a resolver inconvenientes en el campo. Trabajar en la industria de HVAC requiere el conocimiento y un conjunto de habilidades para tener éxito y LG se esfuerza por brindar la educación y experiencia necesarias a los técnicos e ingenieros.

Como política global LG ha establecido más de 80 academias de aire acondicionado a nivel mundial, las cuales tienen el objetivo de garantizar que se brinde lo mejor en capacitación teórica, práctica y técnica. Impulsando el desarrollo de nuevas habilidades en los profesionales de la industria del HVAC.

La Academia de Aire Acondicionado en Perú, única en su tipo en el país, tiene más de 4 años realizando capacitaciones gratuitas dirigidas a todos sus socios y profesionales interesados. Se ofrece educación y capacitación que abarcan: diseño y selección del sistema VRF, criterios de instalación de sistemas Multi V, análisis y diagnóstico de

fallas y soluciones de control servicio para toda la gama de productos LG HVAC.

A lo largo de estos años se ha buscado descentralizar nuestras capacitaciones para llegar a más profesionales del rubro, se han realizado capacitaciones en varias provincias del país como Piura, Arequipa, Iquitos, Chiclayo, entre otras. Con ello, buscamos que nuestras capacitaciones estén al alcance de todos los interesados en conocer nuestras soluciones.

Actualmente, contamos con una programación de más de 12 cursos desarrollados durante todo el año. Debido a la coyuntura estas capacitaciones se vienen realizando de manera virtual totalmente gratis.

Si eres un profesional del rubro y te gustaría participar de una de nuestras capacitaciones, puedes escribir al correo academia.HVAC@lgepartner.com solicitando más información sobre los cursos y próximas fechas o búscanos en LinkedIn como *LG Air Conditioning Perú*.



www.lg.com/pe

Suplemento OCTUBRE 2020 / NUM 67 Técnico

EN COLABORACIÓN CON **CYPE INGENIEROS Y
CYPE INGENIEROS PERÚ**

El grupo DIGAMMA y CYPE Ingenieros Perú han firmado un convenio para ofrecer a nuestros lectores un suplemento técnico renovado, al cual no solo podrá acceder a través de la revista PERÚ CONSTRUYE, sino también de manera virtual por medio de nuestra página web.

El generador de precios de CYPE es una base de precios de construcción Multiparamétrica que está disponible para 25 países.

EAE010 kg Acero en estructura de escaleras y rampas.

Acero A 36, en estructura de escalera compuesta de perfiles estructurales y descansos, formada por piezas simples de perfiles laminados en caliente, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 mt07ala000ab	kg	Materiales Acero laminado A 36, en perfiles laminados en caliente, según ASTM A 36, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1.000	2.75	2.75
Subtotal materiales:					2.75
2 mq08sol020	h	Equipo y maquinaria Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0.015	8.62	0.13
Subtotal equipo y maquinaria:					0.13
3 mo047	h	Mano de obra Operario en estructura metálica.	0.198	22.56	4.47
mo094	h	Oficial en estructura metálica.	0.198	15.62	3.09
Subtotal mano de obra:					7.56
4	%	Costes directos complementarios Costes directos complementarios	2.000	10.44	0.21
Coste de mantenimiento decenal: S/. 0,32 en los primeros 10 años.					Costos directos (1+2+3+4):
					10.65

EAE020 kg Acero en estructura de pasarela peatonal.

Acero A 36, en estructura de pasarela peatonal, formada por piezas simples de perfiles laminados en caliente, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
1 mt07ala000ab	kg	Materiales Acero laminado A 36, en perfiles laminados en caliente, según ASTM A 36, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1.000	2.75	2.75
Subtotal materiales:					2.75
2 mq08sol020	h	Equipos Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0.015	8.62	0.13
Subtotal equipos:					0.13
3 mo047	h	Mano de obra Operario en estructura metálica.	0.247	22.56	5.57
mo094	h	Oficial en estructura metálica.	0.247	15.62	3.86
Subtotal mano de obra:					9.43
4	%	Herramientas Herramientas	2.000	12.31	0.25
Coste de mantenimiento decenal: S/. 0,38 en los primeros 10 años.					Costos directos (1+2+3+4):
					12.56

EAE030 kg Acero en estructura de plataforma de trabajo.

Acero A 36, en estructura de plataforma de trabajo, formada por piezas simples de perfiles laminados en caliente, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
1 mt07ala000ab	kg	Materiales Acero laminado A 36, en perfiles laminados en caliente, según ASTM A 36, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1.000	2.75	2.75
Subtotal materiales:					2.75
2 mq08sol020	h	Equipos Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0.015	8.62	0.13
Subtotal equipos:					0.13
3 mo047	h	Mano de obra Operario en estructura metálica.	0.272	22.56	6.14
mo094	h	Oficial en estructura metálica.	0.272	15.62	4.25
Subtotal mano de obra:					10.39
4	%	Herramientas Herramientas	2.000	13.27	0.27
Coste de mantenimiento decenal: S/. 0,41 en los primeros 10 años.			Costos directos (1+2+3+4):		13.54

EAE100 m² Pavimento de rejilla electrosoldada.

Pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x2 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 20x2 mm, fijado con piezas de sujeción, para descanso de escalera. El precio incluye los cortes, las piezas especiales y las piezas de sujeción.

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
1 mt07rel010aaa	m ²	Materiales Rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x2 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 20x2 mm, incluso piezas de sujeción.	1.000	104.62	104.62
Subtotal materiales:					104.62
2 mo047	h	Equipos Operario en estructura metálica.	0.359	22.56	8.10
mo094	h	Oficial en estructura metálica.	0.359	15.62	5.61
Subtotal mano de obra:					13.71
3	%	Herramientas Herramientas	2.000	118.33	2.37
Coste de mantenimiento decenal: S/. 3,62 en los primeros 10 años.			Costos directos (1+2+3):		120.70

EAE110 Ud Peldaño de rejilla electrosoldada.

Peldaño recto de 700x240 mm, formado por rejilla electrosoldada antideslizante, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x2 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado S235JR, en perfil plano laminado en caliente; y remate frontal antideslizante, de acero laminado S235JR, en perfil plano laminado en caliente, troquelado. El precio incluye los elementos de fijación.

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
1 mt07rel020aaa	Ud	Materiales Peldaño recto de 700x240 mm, formado por rejilla electrosoldada antideslizante, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x2 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado S235JR, en perfil plano laminado en caliente; y remate frontal antideslizante, de acero laminado S235JR, en perfil plano laminado en caliente, troquelado, para atomillar, incluso elementos de fijación.	1.000	45.54	45.54
Subtotal materiales:					45.54
2 mo047	h	Mano de obra Operario en estructura metálica.	0.124	22.56	2.80
mo094	h	Oficial en estructura metálica.	0.124	15.62	1.94
Subtotal mano de obra:					4.74
3	%	Herramientas Herramientas	2.000	50.28	1.01
Coste de mantenimiento decenal: S/. 29,73 en los primeros 10 años.					Costos directos (1+2+3):
					51.29

EAM020 m² Estructura metálica realizada con tijerales.

Estructura metálica realizada con tijerales, barras y correas de acero A 36, en perfiles laminados en caliente, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, con una cuantía de acero de 18,75 kg/m², para distancia entre apoyos inferior a 10 m y separación de 4 m entre tijerales. El precio incluye las soldaduras y los elementos auxiliares de montaje.

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
1 mt07ala000ab	kg	Materiales Acero laminado A 36, en perfiles laminados en caliente, según ASTM A 36, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	18.750	2.75	51.56
Subtotal materiales:					51.56
2 mq08sol010	h	Equipos Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	0.010	19.86	0.20
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0.015	8.62	0.13
mq07ple010bg	Ud	Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diesel, de 16 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.	0.010	324.96	3.25
mq07gte010a	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	0.010	132.03	1.32
Subtotal equipos:					4.90
3 mo047	h	Mano de obra Operario en estructura metálica.	0.346	22.56	7.81
mo094	h	Oficial en estructura metálica.	0.346	15.62	5.40
Subtotal mano de obra:					13.21
4	%	Herramientas Herramientas	2.000	69.67	1.39
Coste de mantenimiento decenal: S/. 2,13 en los primeros 10 años.					Costos directos (1+2+3+4):
					71.06

EAF010m² Losa de viguetas metálicas.

Losa de 25 = 20+5 cm de canto, compuesto de: viguetas de acero laminado en caliente A 36, en perfiles simples; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm; capa de compresión de concreto armado de 5 cm de espesor, realizada con concreto f'c=210 kg/cm² (21 MPa), no expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo, exposición a sulfatos insignificante, sin requerimiento de permeabilidad, no expuesto a cloruros, tamaño máximo del agregado 12,5 mm, consistencia blanda, preparado en obra, y vaciado con medios manuales, volumen de concreto 0,08 m³/m², acero Grado 60 (fy=4200 kg/cm²) en zona de refuerzo de negativos, cuantía 1,8 kg/m³, y malla electrosoldada Q-139 cocada 100x100 mm de acero trellado corrugado ASTM A 82-94, como armadura de reparto; montaje y desmontaje del sistema de encofrado. El precio incluye el corte, doblado y conformado de la armadura en taller de obra, el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
1 mt08evm010	m ²	Materiales Sistema de encofrado parcial de madera, recuperable, para ejecución de macizados de apoyos en losas de viguetas metálicas y bovedillas, debidamente apuntalado, amortizable en 50 usos, hasta 4,5 m de altura.	0.100	70.20	7.02
mt07bce010d	Ud	Bovedilla cerámica, 60x25x20 cm. Incluso piezas especiales.	6.000	3.14	18.84
mt07ala000ab	kg	Acero laminado A 36, en perfiles laminados en caliente, según ASTM A 36, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	13.000	2.75	35.75
mt07aco060g	kg	Acero en varillas corrugadas, Grado 60 (fy=4200 kg/cm ²), de varios diámetros, según NTP 339.186 y ASTM A 706.	1.800	2.91	5.24
mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.022	3.09	0.07
mt07ame090bba	m ²	Malla electrosoldada Q-139 cocada 100x100 mm, con alambres longitudinales de 4,2 mm de diámetro y alambres transversales de 4,2 mm de diámetro, de acero trellado corrugado ASTM A 82-94, según ASTM A 185.	1.100	9.13	10.04
mt08aaa010a	m ³	Agua.	0.015	4.21	0.06
mt01arg000b	m ³	Arena cribada.	0.038	38.68	1.47
mt01arg001be	m ³	Agregado grueso homogeneizado de tamaño máximo 12,5 mm.	0.048	52.62	2.53
mt08cem000b	kg	Cemento gris en sacos.	33.876	0.42	14.23
Subtotal materiales:					95.25
2 mq06hor010	h	Equipos Mezcladora de concreto.	0.048	4.53	0.22
mq08sol010	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como combu- rente.	0.010	19.86	0.20
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0.015	8.62	0.13
Subtotal equipos:					0.55
3 mo047	h	Mano de obra Operario en estructura metálica.	0.093	22.56	2.10
mo094	h	Oficial en estructura metálica.	0.093	15.62	1.45
mo044	h	Operario encofrador.	0.072	22.56	1.62
mo091	h	Oficial encofrador.	0.072	15.62	1.12
mo043	h	Operario herrero.	0.054	22.56	1.22
mo090	h	Oficial herrero.	0.057	15.62	0.89
mo113	h	Peón de construcción.	0.104	14.43	1.50
mo112	h	Peón especializado de construcción.	0.109	14.67	1.60
mo045	h	Operario especializado en vaciado de concreto.	0.032	22.56	0.72
mo092	h	Oficial especializado en vaciado de concreto.	0.124	15.62	1.94
Subtotal mano de obra:					14.16
4	%	Herramientas Herramientas	2.000	109.96	2.20
Coste de mantenimiento decenal: S/. 3,36 en los primeros 10 años.			Costos directos (1+2+3+4):		112.16

EAM030 m² Estructura metálica con losa nervada.

Estructura metálica realizada con pórticos de acero A 36, en perfiles laminados en caliente, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, compuesta de los siguientes elementos: LOSA: 25 = 20+5 cm de canto; viguetas metálicas simples; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm; capa de compresión de concreto armado de 5 cm de espesor, realizada con concreto f'c=210 kg/cm² (21 MPa), no expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo, exposición a sulfatos insignificante, sin requerimiento de permeabilidad, no expuesto a cloruros, tamaño máximo del agregado 12,5 mm, consistencia blanda, preparado en obra, y vaciado con medios manuales, volumen de concreto 0,08 m³/m², acero Grado 60 (fy=4200 kg/cm²) en zona de refuerzo de negativos, cuantía 1,8 kg/m³ y malla electrosoldada Q-139 cocada 100x100 mm de acero trellado corrugado ASTM A 82-94, como armadura de reparto; montaje y desmontaje del sistema de encofrado; VIGAS: metálicas simples, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, con una cuantía aproximada de 25 kg/m²; COLUMNAS: metálicos simples, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, con una cuantía aproximada de 3,8 kg/m². El precio incluye el corte, doblado y conformado de la armadura en taller de obra, el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de columna inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de las columnas a la cimentación.

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
1 mt08evm010	m ²	Materiales Sistema de encofrado parcial de madera, recuperable, para ejecución de macizados de apoyos en losas de viguetas metálicas y bovedillas, debidamente apuntalado, amortizable en 50 usos, hasta 4,5 m de altura.	0.100	70.20	7.02
mt07bce010d	Ud	Bovedilla cerámica, 60x25x20 cm. Incluso piezas especiales.	6.000	3.14	18.84
mt07ala000ab	kg	Acero laminado A 36, en perfiles laminados en caliente, según ASTM A 36, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	41.800	2.75	114.95
mt07aco060g	kg	Acero en varillas corrugadas, Grado 60 (fy=4200 kg/cm ²), de varios diámetros, según NTP 339.186 y ASTM A 706.	1.800	2.91	5.24
mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0.022	3.09	0.07
mt07ame090bba	m ²	Malla electrosoldada Q-139 cocada 100x100 mm, con alambres longitudinales de 4,2 mm de diámetro y alambres transversales de 4,2 mm de diámetro, de acero trellado corrugado ASTM A 82-94, según ASTM A 185.	1.100	9.13	10.04
mt08aaa010a	m ³	Agua.	0.015	4.21	0.06
mt01arg000b	m ³	Arena cribada.	0.038	38.68	1.47
mt01arg001be	m ³	Agregado grueso homogeneizado de tamaño máximo 12,5 mm.	0.048	52.62	2.53
mt08cem000b	kg	Cemento gris en sacos.	33.876	0.42	14.23
Subtotal materiales:					174.45
2 mq06hor010	h	Equipos Mezcladora de concreto.	0.048	4.53	0.22
mq08sol010	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	0.010	19.86	0.20
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0.741	8.62	6.39
mq07gte010a	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	0.010	132.03	1.32
Subtotal equipos:					8.13
3 mo047	h	Mano de obra Operario en estructura metálica.	0.917	22.56	20.69
mo094	h	Oficial en estructura metálica.	0.541	15.62	8.45
mo044	h	Operario encofrador.	0.072	22.56	1.62
mo091	h	Oficial encofrador.	0.072	15.62	1.12
mo043	h	Operario herrero.	0.054	22.56	1.22
mo090	h	Oficial herrero.	0.057	15.62	0.89
mo113	h	Peón de construcción.	0.104	14.43	1.50
mo112	h	Peón especializado de construcción.	0.109	14.67	1.60
mo045	h	Operario especializado en vaciado de concreto.	0.032	22.56	0.72
mo092	h	Oficial especializado en vaciado de concreto.	0.124	15.62	1.94
Subtotal mano de obra:					39.75
4	%	Herramientas Herramientas	2.000	222.33	4.45
Coste de mantenimiento decenal: S/. 6,80 en los primeros 10 años.					
Costos directos (1+2+3+4):					226.78

EAS005 Ud Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

Placa de anclaje de acero A 36 en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado Grado 60 ($f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$) de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
1 mt07ala001e	kg	Materiales Pletina de acero laminado A 36, según ASTM A 36, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	5.888	3.78	22.26
mt07aco060g	kg	Acero en varillas corrugadas, Grado 60 ($f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$), de varios diámetros, según NTP 339.186 y ASTM A 706.	1.775	2.91	5.17
Subtotal materiales:					27.43
2 mq08sol020	h	Equipos Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0.015	8.62	0.13
Subtotal equipos:					0.13
3 mo047	h	Mano de obra Operario en estructura metálica.	0.368	22.56	8.30
mo094	h	Oficial en estructura metálica.	0.368	15.62	5.75
Subtotal mano de obra:					14.05
4	%	Herramientas Herramientas	2.000	41.61	0.83
Coste de mantenimiento decenal: S/. 1,27 en los primeros 10 años.			Costos directos (1+2+3+4):		42.44

EAS006 Ud Placa de anclaje de acero, con pernos atomillados con arandelas, tuerca y contratuerca.

Placa de anclaje de acero A 36 en perfil plano, con taladro central, de 250x250 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado Grado 60 ($f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$) de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el concreto fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el concreto del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el concreto endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
1 mt07ala001f	kg	Materiales Pletina de acero laminado A 36, según ASTM A 36, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones atomilladas en obra.	5.888	4.15	24.44
mt07aco060g	kg	Acero en varillas corrugadas, Grado 60 ($f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$), de varios diámetros, según NTP 339.186 y ASTM A 706.	1.775	2.91	5.17
mt07www040a	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 12 mm de diámetro.	4.000	3.39	13.56
mt09moa015	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas.	3.750	2.58	9.68
mt27pfi010	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0.294	16.29	4.79
Subtotal materiales:					57.64
2 mo047	h	Mano de obra Operario en estructura metálica.	0.404	22.56	9.11
mo094	h	Oficial en estructura metálica.	0.404	15.62	6.31
Subtotal mano de obra:					15.42
3	h	Herramientas Herramientas	2.000	73.06	1.46
Coste de mantenimiento decenal: S/. 2,24 en los primeros 10 años.			Costos directos (1+2+3):		74.52

EAS010 kg Acero en columnas.

Acero A 36, en columnas formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de columna inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
1 mt07ala000ab	kg	Materiales Acero laminado A 36, en perfiles laminados en caliente, según ASTM A 36, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1.000	2.75	2.75
Subtotal materiales:					2.75
2 mq08sol020	h	Equipos Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0.015	8.62	0.13
Subtotal equipos:					0.13
3 mo047	h	Mano de obra Operario en estructura metálica.	0.019	22.56	0.43
mo094	h	Oficial en estructura metálica.	0.019	15.62	0.30
Subtotal mano de obra:					0.73
4	%	Herramientas Herramientas	2.000	3.61	0.07
Coste de mantenimiento decenal: S/. 0,11 en los primeros 10 años.			Costos directos (1+2+3+4):		3.68

EAT020 m² Estructura metálica ligera autoportante.

Estructura metálica ligera autoportante, sobre espacio no habitable formada por acero A 36, en perfiles conformados en frío, según ASTM A 36, acabado galvanizado, con una cuantía de acero de 5 kg/m². El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 mt07ala000ab	kg	Materiales Acero laminado A 36, en perfiles laminados en caliente, según ASTM A 36, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	5.000	9.42	47.10
Subtotal materiales:					47.10
2 mo047	h	Mano de obra Operario en estructura metálica.	0.371	22.56	8.37
mo094	h	Oficial en estructura metálica.	0.371	15.62	5.80
Subtotal mano de obra:					14.17
3	%	Costes directos complementarios Herramientas Costes directos complementarios	2.000	61.27	1.23
Coste de mantenimiento decenal: S/. 3,13 en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		62.50

EAV010kg Acero en vigas.

Acero A 36, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
1 mt07ala000ab	kg	Materiales Acero laminado A 36, en perfiles laminados en caliente, según ASTM A 36, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1.000	2.75	2.75
Subtotal materiales:					2.75
2 mq08sol020	h	Equipos Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0.018	8.62	0.16
Subtotal equipos:					0.16
3 mo047	h	Mano de obra Operario en estructura metálica.	0.022	22.56	0.50
mo094	h	Oficial en estructura metálica.	0.012	15.62	0.19
Subtotal mano de obra:					0.69
4	%	Herramientas Herramientas	2.000	3.60	0.07
Coste de mantenimiento decenal: S/. 0,11 en los primeros 10 años.					Costos directos (1+2+3+4):
					3.67

EAN010 m² Entrevigado de panel sándwich, sobre estructura de acero.

Entrevigado de panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara superior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara inferior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, transmitancia térmica 0,774 W/(m²K), fijado con tornillos autotaladrantes de cabeza avellanada, de acero al carbono, sobre estructura de acero de perfiles con alas de hasta 6 mm de espesor.

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
1 mt13pst040hh	m ²	Materiales Panel sándwich machihembrado en las cuatro caras, compuesto de: cara superior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y cara inferior de placa de yeso reforzado con fibras, de 12 mm de espesor, transmitancia térmica 0,774 W/(m ² K).	1.050	135.08	141.83
mt13pst130d	Ud	Tornillo autotaladrante de cabeza avellanada, de acero al carbono, de 6,3 mm de diámetro y 100 mm de longitud.	12.000	1.35	16.20
Subtotal materiales:					158.03
2 mo054	h	Mano de obra Operario en aislamiento.	0.247	22.27	5.50
mo101	h	Oficial en aislamientos.	0.247	15.00	3.71
Subtotal mano de obra:					9.21
3	%	Herramientas Herramientas	2.000	167.24	3.34
Costos directos (1+2+3):					170.58

FBY010 m² Tabique de placas de yeso laminado.

Tabique sencillo, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), sobre banda acústica, formado por una estructura simple de perfiles de plancha de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de parantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica; fijaciones para el anclaje de canales y parantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares, pero no incluye el aislamiento a colocar entre los parantes.

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
1 mt12psg041b	m	Materiales Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	1.200	0.74	0.89
mt12psg070c	m	Canal de perfil de acero galvanizado de 48 mm de anchura.	0.700	3.17	2.22
mt12psg060c	m	Parante de perfil de acero galvanizado de 48 mm de anchura.	2.750	3.83	10.53
mt12psg010b	m ²	Placa de yeso laminado A / - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados.	2.100	14.52	30.49
mt12psg081c	Ud	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	38.000	0.02	0.76
mt12psg220	Ud	Fijación compuesta por tarugo y tornillo 5x27.	1.600	0.22	0.35
mt12psg035a	kg	Pasta de agarre.	0.100	1.57	0.16
mt12psg030a	kg	Pasta de juntas.	0.600	3.37	2.02
mt12psg040a	m	Cinta microperforada de papel.	3.200	0.11	0.35
mt12psg040b	m	Cinta de papel con refuerzo metálico.	0.300	0.98	0.29
Subtotal materiales:					48.06
2 mo053	h	Mano de obra Operario en mamparas y sistemas de placas.	0.443	22.27	9.87
mo100	h	Oficial en mamparas y sistemas de placas.	0.443	15.00	6.65
Subtotal mano de obra:					16.52
3	%	Herramientas Herramientas	2.000	64.58	1.29
Coste de mantenimiento decenal: S/. 3,29 en los primeros 10 años.					Costos directos (1+2+3):
					65.87

FOA010 Ud Mampara de acero.

Mampara ciega de 4x2,9 m, de acero galvanizado, con aislamiento intermedio de lana mineral y remate superior de acero galvanizado.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 mt26mac010a	m ²	Materiales Panel ciego machihembrado para mamparas, formado por dos planchas de acero galvanizado con aislamiento intermedio de lana mineral de conductividad térmica 0,039 W/(mK).	11.300	250.40	2829.52
mt26mac020a	Ud	Perfil en "U" de acero galvanizado de acero galvanizado para mamparas.	9.700	13.26	128.62
mt26mac030a	m ²	Contrazócalo de acero galvanizado para mamparas.	3.900	13.78	53.74
Subtotal materiales:					3011.88
2 mo011	h	Mano de obra Operario de montaje.	8.806	22.27	196.11
mo080	h	Oficial de montaje.	8.806	15.00	132.09
Subtotal mano de obra:					328.20
3	%	Costes directos complementarios Costes directos complementarios	2.000	3340.08	66.80
Coste de mantenimiento decenal: S/. 613,24 en los primeros 10 años.					Costos directos (1+2+3):
					3406.88

FMC010 m² Muro cortina de aluminio.

Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema de tapetas; cerramiento compuesto de un 60% de superficie opaca (antepechos sin acristalamiento exterior, cantos de losa y cielos rasos) y un 40% de superficie transparente (32% fija con luna sin templar por el exterior y 8% de ventanas con doble vidriado).

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 mt25mco010a	m ²	Materiales Estructura muro cortina, sistema de tapetas atornilladas y remate exterior embellecedor de tapacantos clipado.	1.000	431.49	431.49
mt25mco020	m ²	Panel de plancha de aluminio, formado por dos láminas de aluminio de 1,5 mm de espesor, lacadas a una cara y alma de material aislante de 30 mm de espesor.	0.600	372.95	223.77
mt25mco030a	m ²	Doble vidriado sobre muro cortina, luna sin templar por el exterior.	0.320	309.88	99.16
mt25mco040a	m ²	Ventana de apertura sobre muro cortina, sistema de tapetas atornilladas y remate exterior embellecedor de tapacantos clipado.	0.080	632.69	50.62
mt25mco050	m ²	Repercusión de remates y anclajes varios.	1.000	67.21	67.21
Subtotal materiales:					872.25
2 mo018	h	Mano de obra Operario carpintero metálico.	0.677	21.95	14.86
mo059	h	Oficial carpintero metálico.	0.677	15.04	10.18
mo049	h	Operario instalador de fachada flotante.	1.975	22.27	43.98
mo096	h	Oficial instalador de fachada flotante.	2.822	15.00	42.33
Subtotal mano de obra:					111.35
3	%	Costes directos complementarios Costes directos complementarios	2.000	983.60	19.67
Coste de mantenimiento decenal: S/. 180,59 en los primeros 10 años.			Costos directos (1+2+3):		1003.27

FOL010 Ud Mampara de aluminio.

Mampara ciega de 4x2,9 m, de aluminio prelacado, con aislamiento intermedio de lana mineral y remate superior de aluminio prelacado.

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
1 mt26mal010a	m ²	Materiales Panel ciego machihembrado para mamparas, formado por dos chapas de aluminio prelacado con aislamiento intermedio de lana mineral de conductividad térmica 0,039 W/(mK).	11.300	210.93	2383.51
mt26mal020a	m	Perfil en "U" de aluminio prelacado para mamparas.	9.700	24.16	234.35
mt26mal030a	m	Contrazócalo de aluminio prelacado para mamparas.	3.900	30.92	120.59
Subtotal materiales:					2738.45
2 mo011	h	Mano de obra Operario de montaje.	8.806	22.27	196.11
mo080	h	Oficial de montaje.	8.806	15.00	132.09
Subtotal mano de obra:					328.20
3	%	Herramientas Herramientas	2.000	3066.65	61.33
Coste de mantenimiento decenal: S/. 437,92 en los primeros 10 años.			Costos directos (1+2+3):		3127.98



GRUPO
DIGAMMA[®]
COMUNICACIONES & EVENTOS

Su mejor herramienta de negocios en
medios de comunicación y eventos empresariales

El Grupo DIGAMMA tiene experiencia desarrollando creativas herramientas de negocios e información a través de medios de comunicación tales como la producción de revistas, programas televisivos, medios digitales y la organización de eventos empresariales.

Es reconocido por sus clientes por su liderazgo, profesionalismo y competitividad.

NUESTRAS MARCAS:



Av. Arequipa 4035 Miraflores - Perú | Telf: (511)6286300 | info@digammaperu.com

www.rumbominero.com | www.peruconstruye.net | www.minproperu.com

www.expoarcon.com | www.expominaperu.com

www.digammaperu.com

¡2021 El año de la recuperación económica!

2021 the year of the economic recovery!

+de
1270
STANDS

Haz negocios con
la **primera fuerza**
económica del Perú

Do business with the first economic engine of Peru

EXPO

MINA

PERÚ 2021

14 al 16 de Julio
Centro de Exposiciones Jockey



¡Minería, una ruta segura
para la reactivación
económica del Perú!



Portafolio de proyectos mineros
del Perú por **US\$ 57,772 millones**
Peru mining projects portfolio is US\$ 57,772 billion

EL AÑO DEL IMPULSO MINERO

Patrocinador / Sponsor:



Auspiciador Oro / Gold Sponsor:



Auspiciador Plata / Silver Sponsor:



Auspiciador Cobre
Copper sponsor:



Agencia de
Publicidad
aliada.



Agencia de
Relaciones
Públicas aliada.



**IV CONFERENCIA
DE MINERÍA**
IV MINING CONFERENCE

8 Importantes Foros



En simultáneo / Simultaneously:



El principal encuentro empresarial minero del Perú

The first mining business meeting in Peru

Promueve /
Promote by:



País minero invitado /
Invited Mining Country:



Corredor
de seguros
Insurance Broker:



Socio Logístico
Logistic Partner:



Cámaras y Pabellones
Internacionales /
Chambers and
International Pavilions:



Organiza /
Organized by:



Revista oficial /
Official Magazine:



www.expominaperu.com

Layher® 

Siempre más. El sistema de andamios.

ALMACENES



ANDAMIOS DE ALTA PRECISIÓN LA SOLUCIÓN COMPLETA LAYHER EL ORIGINAL

ASESORAMIENTOS DE EXPERTOS CON LAS MEJORES SOLUCIONES PARA SUS PROYECTOS. CAPACITACIÓN AL PERSONAL ENCARGADO DEL MONTAJE DE ANDAMIOS Y ASESORÍA EN CAMPO.



LIMA: Av. Los Eucaliptos Sub Lote A, Urb. Santa Genoveva Parcela 2 - Lurín
PIURA: Carretera Piura - Paita Km. 4 Z.I. Zona Industrial - Piura
AREQUIPA: Sector Zamocola Lateral F Valle Chili, Sub Lote 01, Cerro Colorado - Arequipa
Tel: +51 430 - 3268 / E-mail: comercial@layher.pe




www.layher.pe

