



26

TELEFÉRICO KUÉLAP, PERÚ

INGENIERÍA PARA EL TURISMO

El nuevo transporte reduce el tiempo de viaje desde Tingo Nuevo a la fortaleza Kuélap, de una hora y media a tan solo veinte minutos. La obra tiene una longitud aproximada de 4 km para cubrir un desnivel de mil metros entre estaciones.

ARTÍCULO ORIGINAL:
REVISTA CONSTRUCTIVO, PERÚ
WWW.CONSTRUCTIVO.COM

ESTA INFRAESTRUCTURA, única en su tipo en el Perú, se ubica en el distrito de Tingo Nuevo, provincia de Luya, departamento de Amazonas. Su objetivo es fomentar el desarrollo turístico de la Fortaleza de Kuélap y sus alrededores mediante un sistema de telecabinas, "medio de transporte de acceso seguro, cómodo, rápido y moderno, que impulsará el progreso económico-social de la localidad, y consolidará el atractivo del Circuito Turístico Nororiental del Perú (Trujillo, Chiclayo, Cajamarca y Chachapoyas)", indican sus promotores. Gracias a esta obra, los usuarios podrán realizar, en un promedio de 20 minutos, el recorrido que antes tomaba 1 hora 30 minutos.

Este sistema, que fue inaugurado en noviembre de 2016, permite tener una vista panorámica del lugar en ascenso progresivo en altura, desde cerca de 2.000 msnm (en el andén de salida) hasta 3.000 msnm (en el andén de llegada).

El proyecto contempló la instalación de un sistema de telecabinas con pinzas desembagables que, mediante un mecanismo de movilidad por cable y cápsulas suspendidas, presta los servicios de transporte de pasajeros entre el andén de salida y de llegada.

DESARROLLO
DEL PROYECTO





COMPONENTES

ESTACIÓN DE EMBARQUE (668,30 m²)

Es una edificación de dos niveles, en cuyo primer piso se implementó un área para oficinas y almacenes del concesionario y una zona de estacionamiento para el público, así como baños para los empleados del concesionario.

El segundo nivel tiene áreas para los visitantes, boletería, cafetería y una zona de espera. El techo dispone de tijerales de madera con cobertura de paja, además cuenta con un área de estacionamiento para camionetas rurales, así como servicios higiénicos para turistas y visitantes.

Esta edificación es el centro de actividades y recepción del turista que permite el control del flujo de visitantes. Aquí los usuarios adquieren los boletos para trasladarse, por medio de buses, hacia el andén de salida. El área libre posee una zona de tratamiento exterior con circulación vehicular, veredas, estares, rampas y escaleras externas.

boletos para trasladarse, por medio de buses, hacia el andén de salida. El área libre posee una zona de tratamiento exterior con circulación vehicular, veredas, estares, rampas y escaleras externas.

MEJORAMIENTO DE LA VÍA

Comprendió el mejoramiento de la carretera de conexión entre el pueblo de Nuevo Tingo (estación de embarque) y el Andén de Salida hacia la Zona Arqueológica Monumental de Kuélap. Tiene una longitud de 3,1 km que es recorrido en 10 minutos en promedio.



ANDÉN DE SALIDA (618.15 m²)

Este es el lugar desde donde el turista, a una altura de 2.000 msnm, inicia su transporte. Se encuentra a 3 km de la estación de embarque y consta de dos niveles: sótano y primer piso. En el sótano están ubicadas las áreas para el transformador de media a baja tensión y el grupo electrógeno. En el primer piso se encuentra el área de embarque y desembarque de los pasajeros, así como el cuarto de control de la telecabina, y un área de comedor y baño para los empleados. Cuenta con una zona destinada al garaje de las cabinas. Además se ubica la estación de salida o estación motriz propia del sistema. El techo es un tijeral de madera con cobertura de paja.





SISTEMA DE TRANSPORTE POR TELECABINAS

El sistema cuenta con una velocidad relativamente mayor en el trayecto entre el andén de salida y el andén de llegada, y cuando las cabinas llegan a estos extremos, éstas se desacoplan del cable a través de sus pinzas y de los mecanismos en las estaciones, de tal forma que permita que su velocidad disminuya hasta una más cómoda y segura para el embarque y desembarque de pasajeros. Una vez concluido esto, la velocidad de los vehículos aumenta de nuevo hasta la de trayecto del cable y estación opuesta.

Las telecabinas se controlan con el sistema de seguridad de automatización PLC (Programmable Logic Controller) que gestiona todos los detectores.

Son 26 cápsulas, con capacidad para ocho personas cada una. A lo largo de este eje se construyeron 23 torres que sujetan los cables del teleférico.



ENTIBACIÓN DE UN TALUD DE 70 METROS DE ALTURA Y FUNDACIONES PROFUNDAS. EDIFICIO TERRAZAS DE COCHOA, REÑACA.



SOLETANCHE BACHY

50 AÑOS EN CHILE
desde 1966



**LA OFERTA
GEOTÉCNICA
MÁS COMPLETA
en BENEFICIO
DE SUS PROYECTOS**



ANDÉN DE LLEGADA (133.30 m²)

Está ubicado en el Parador de La Malca, a una altura de 3.000 msnm. Es una edificación de un solo nivel que cuenta con área de embarque y desembarque de los visitantes, área de control, comedor y baños para los empleados.

MONTAJE DE TORRES (PILONAS)

El proyecto tiene una extensión de 4 km, a lo largo de los cuales se instalaron 23 torres metálicas de sección circular (pilonas), de diferentes diámetros y alturas.

Se instalaron cuatro torres, las más cercanas a las estaciones de salida y llegada, haciendo uso de grúas. Las 19 restantes, ubicadas en las laderas de la quebrada del Río Tingo y que tiene pendientes muy pronunciadas y son de difícil acceso, se montaron haciendo uso de un helicóptero.

FICHA TÉCNICA

NOMBRE DEL PROYECTO: SISTEMA DE TELECABINAS KUÉLAP

UBICACIÓN: Distrito de Nuevo Tingo, a 40 km de Chachapoyas, provincia de Luya, departamento de Amazonas

CLIENTE: MINCETUR

CONCESIONARIO Y CONSTRUCTOR: Telecabinas Kuélap SA. (conformado por ICCGSA y POMA)

SUPERVISOR: Consorcio Supervisor Kuélap

ARQUITECTURA: FD Arquitectos SAC

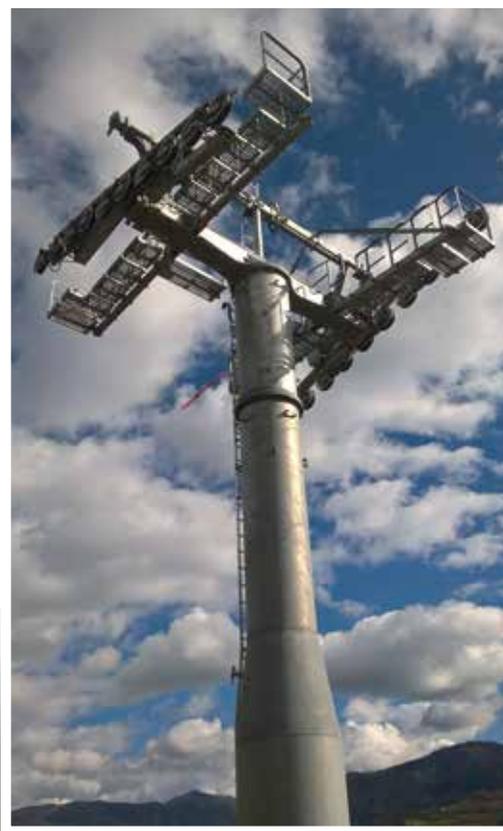
ESTRUCTURAS: GCAQ Ingenieros Civiles

INSTALACIONES ELÉCTRICAS, MECÁNICAS Y SANITARIAS: FD Arquitectos SAC

ÁREA DEL TERRENO: 6.000.77 m² (edificaciones) y 48.000 m² (recorrido del sistema de telecabinas).

VALOR DEL PROYECTO: US\$ 17,9 millones, aproximadamente.

Cada torre está compuesta por una serie de tramos (de cuatro a seis), cuyo número depende de su altura. Cada uno de estos tramos pesa un promedio de 5 a 6 toneladas.





Para el montaje, en cada una de las locaciones donde se encuentran depositados los tramos de las torres, se dispuso de un equipo de personas especializadas, que se encargó de estibar adecuadamente cada una de las cargas que fueron transportadas y colocadas por el helicóptero.

Las torres fueron cimentadas en zapatas de 5 m x 5 m x 0,80 m de alto, con pedestales de aproximadamente 2 m x 2 m, con una altura variable de 2 m a 6 m. El pedestal cuenta con un anclaje metálico embebido al cual va adosado la estructura metálica.

El uso del helicóptero facilitó el vaciado del hormigón gracias al uso de baldes que permitían el traslado de $\frac{1}{4}$ de cubo en cada vuelo. Una vez que se situaban en el lugar de la cimentación, se procedía a abrir una compuerta para que la mezcla discurra sobre el encofrado. Para las bases de las pylonas se requería aproximadamente 60 cubos, por tanto, la nave debía hacer 240 viajes, que los podía realizar en dos a tres días, dependiendo del clima. Si había lluvia era imposible sobrevolar la zona.

ESTRUCTURAS

Se efectuó el cálculo estructural de las cimentaciones de hormigón armado de las 23 pilonas metálicas a todo lo largo del perfil de línea, así como de las de los andenes de salida y llegada. Para ello se emplearon las combinaciones de cargas más críticas entregadas por la empresa POMA. La calidad del hormigón de las cimentaciones en general fue de $f'c=280$ kg/cm² y el límite de fluencia de acero de 4.200 kg/cm². En total se emplearon 1.124 m³ de hormigón y 206.817 kg de acero.

Con el fin de alcanzar los estratos de suelos más resistentes se previó el uso de sub zapatas de hormigón ciclópeo para alcanzar –en la mayoría de los casos– estratos de suelos rocosos. Para el análisis de la estabilidad y cálculo de esfuerzos en las cimentaciones se emplearon las normas peruanas y europeas, siendo estas últimas las más conservadoras y las que se adecúan al tipo de cargas según la frecuencia de acción de estas.

Durante los trabajos de obra, el especialista de mecánica de suelos y rocas verificó con un estudio complementario, nuevamente, en cada una de las pilonas, las condiciones de cimentación y la estabilidad local y global del terreno según su topografía.

De acuerdo al procedimiento, en cada montaje, la nave, sin necesidad de aterrizar, por medio de eslingas de longitud y resistencia adecuadas y con el apoyo de personal de tierra, cargaba el primer tramo de la torre hasta su ubicación definitiva, un punto a lo largo de los 4 km que unen el andén de salida con el de llegada. En el punto correspondiente, colocaba, también con ayuda de un equipo en tierra, el tramo sobre la zapata con los pernos de anclaje empotrados, sobre los que se apoyó el tramo de la torre metálica.

Colocado el primer tramo, mientras el equipo de tierra se encargaba de ajustar las tuercas, la nave recogía y trasladaba el segundo tramo, el que colocó siempre con el apoyo de personal en tierra, y así sucesivamente hasta completar todos los tramos de la torre.

