



CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

EVALUACIÓN PRELIMINAR (EVAP) DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURÍSTICOS CORREDOR TURÍSTICO MALECÓN DE LA RESERVA ALTURA PARQUE SALAZAR (MIRAFLORES) - PASEO SÁENZ PEÑA (BARRANCO) DEL DISTRITO DE MIRAFLORES - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA"

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

A. Nombre del Proyecto:

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS TURÍSTICOS CORREDOR TURÍSTICO MALECÓN DE LA RESERVA ALTURA PARQUE SALAZAR (MIRAFLORES) - PASEO SÁENZ PEÑA (BARRANCO) DEL DISTRITO DE MIRAFLORES - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA" - **Código de Inversiones 2482372.**

B. Ubicación:

Ubicación Política

El proyecto se encuentra ubicado en:

REGIÓN : Lima
PROVINCIA : Lima
DISTRITO : Miraflores y Barranco
LOCALIDAD : Miraflores y Barranco

Ubicación Geográfica

El proyecto se localiza entre el Malecón de la Reserva y el Malecón Paul Harris, que comprende desde el Parque Salazar en Miraflores hasta el Paseo Sáenz Peña en Barranco, debido a que de acuerdo al diagnóstico, éste es el tramo que requiere alguna intervención de instalaciones y equipamiento para brindar al visitante un adecuado servicio. (Ver **Anexo 01**):

Cuadro N° 3.1: Coordenadas UTM del proyecto

Datos Técnicos de Ubicación del Puente Proyectado					
Item	Este	Norte	Descripción	Progresiva	Zona
Inicio	279412	8657401	Miraflores	0+000	18 S
Fin	279491	8657329	Barranco	0+106	18 S
Datos Técnicos de Ubicación de la Ciclovía - Miraflores					
Item	Este	Norte	Descripción	Progresiva	Zona
Inicio	278852	8658128	Parque Salazar -Miraflores	0+000	18 S
Fin	279412	8657401	Inicio de Puente Proyectado	1+217	18 S
Datos Técnicos de Ubicación de la Ciclovía - Barranco					
Item	Este	Norte	Descripción	Progresiva	Zona
Inicio	279491	8657329	Fin de Puente Proyectado	0+000	18 S
Fin	279653	8656746	Malecón Saenz Peña	0+706	18 S

A continuación, se muestra la macro localización y micro localización del proyecto.



C. Cronograma de ejecución

Se anexa el cronograma de ejecución de Obras. Ver **Anexo 6**

D. Tipo de proyecto a realizar

Nuevo (X) Ampliación ()

E. Tiempo de Vida Útil

10 años para la ciclo via y 100 años para el puente peatonal

F. Metas del Proyecto

Las metas del proyecto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS TURÍSTICOS CORREDOR TURÍSTICO MALECÓN DE LA RESERVA ALTURA PARQUE SALAZAR (MIRAFLORES) - PASEO SÁENZ PEÑA (BARRANCO) DEL DISTRITO DE MIRAFLORES - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA":

Componente 1: Adecuada infraestructura turística tipo puente

Construcción de puente: Construcción de un Puente, de pavimentación que consta de elementos prefabricados de hormigón armado, debidamente sellados entre sí, de 40 cm x 100 cm de espesor 12 cm. El tablero del puente tendrá una longitud total de 106 metros con 8.00 metros de ancho total, conteniendo de 2 carriles para bicicletas de 1.425m ancho cada uno, según norma internacional.

Componente 2: Adecuado corredor turístico

Implementación de espacio de recreación pasiva: parques/vias/ciclovía

G. Monto estimado de la Inversión

El costo de inversión del proyecto asciende a **S/. 35,348,302.40** de que considera gastos generales, utilidades e IGV.

SUBTOTAL:	S/.	33,056,638.37
GESTION DEL PROYECTO:	S/.	608,960.43
EXPEDIENTE TÉCNICO:	S/.	837,210.00
EXPEDIENTE TECNICO COVID:	S/.	0.00
SUPERVISIÓN:	S/.	845,493.60
SUPERVISIÓN COVID:	S/.	0.00
LIQUIDACIÓN:	S/.	0.00
MONTO TOTAL ACTUALIZADO:	S/.	35,348,302.40
COSTO TOTAL ACTUALIZADO:	S/.	35,348,302.40

H. Zonificación (Según Uso de Suelo)

La zonificación es de zona urbana - Zonas de recreación Publica

I. Situación legal del predio

El área de terreno del proyecto les pertenece a la Municipalidad de Miraflores y a la Municipalidad de Barranco.

3.2. CARACTERÍSTICAS ACTUALES DEL PROYECTO

La Quebrada Armendáriz es una vía importante que se conecta directamente con el circuito de playas, el cual es una vía vehicular de alta velocidad y a su vez se conecta con los distintos establecimientos de ocio y comercio existentes. Este tramo también cuenta con vías peatonales que conectan con las playas de la costa verde.

Así mismo, se cuenta con ambos malecones que va dirigido como usuario principal al peatón y ciclistas. Los malecones cuentan con un gran tramo de área verde que son usados para el ocio y deporte.

Son espacios públicos utilizados las 24 horas del día, no solo por los residentes, sino por infinidad de usuarios como turistas o visitantes. Este sector mencionado, es un punto de afluencia de vehículos y personas, en el cual encontramos diversos establecimientos de comercios, empresas privadas, espacios públicos, centros de concurrencia poblacional masiva a unos metros del punto a analizar, los cuales son: Playa Estrella, Playa Redondo, playa Las Cascadas, Policía Salvataje, Unidad de Salvamento Acuático de la Policía, centros comerciales, entre otros.

Sin embargo, la quebrada de Armendáriz es un problema para los peatones y ciclistas que circulan entre Miraflores y Barranco. Al llegar al borde del acantilado, deben desviar su ruta

hasta un peligroso puente vehicular en la Av. Reducto, que presenta unas veredas muy angostas.

La infraestructura vial existente en la zona del proyecto consiste de una vía deprimida de dos carriles en cada sentido que conecta la Av. Reducto con el Circuito de Playas Costa Verde.

Se ha proyectado que el puente contemple el cruce elevado de dicha vía por los peatones y ciclistas, entre Miraflores y Barranco.

Circuitos del eje vial peatonal actual

A continuación un análisis de los circuitos peatonales, sus principales componentes y la descripción de ellos:

Circuito peatonal al lado norte

Es el circuito comprendido por el parque Domossola, la iglesia virgen de Fátima, y la zona comercial de la av. Armendáriz conectadas entre si por la av. vasco Núñez de balboa y la calle san Ignacio de Loyola.

Parque Domodossola

El parque Domossola es un área recreativa de aproximadamente 8,970 m² ubicada entre el malecón de la reserva y el acantilado, muy concurrida principalmente por los pobladores de las residencias aledañas y visitantes que desean disfrutar de la vista que ofrece el lado oeste del parque colindante con el acantilado.

Iglesia virgen de Fátima

La iglesia virgen de Fátima, ubicada en la intersección de la av Armendáriz y la av vasco Núñez de balboa, es el principal centro de congregación para las personas que profesan la fe católica y cristiana en la zona sur de Miraflores.

Av. Armendáriz

La avenida Armendáriz es de sentido noroeste-sureste, empieza en la explanada del centro comercial Iarcomar y alberga establecimientos como restaurantes, oficinas financieras de interbank, centros médicos, centros pre-universitarios, entre otros.

Circuito peatonal lado sur

Es el circuito comprendido por el parque húsares de Junín, el parque de los héroes y el estadio municipal de barranco, conectadas por la av. el sol y el malecón Paul Harris.

Parque húsares de Junín

El parque húsares de Junín, ubicada entre el malecón Paul Harris y el acantilado, es un área recreativa de aproximadamente 7,720 m², muy concurrida por la vista al mar que ofrece. A ella acuden personas tanto de las áreas residenciales próximas como personas de otros distritos.

Parque de los héroes

El parque de los héroes posee un área de 15,143 m² ubicada entre las avenidas san Martín, el sol y la calle mimosas, en concurrida por los vecinos de las zonas residenciales próximas.

Estadio municipal de Barranco

Ubicado entre la av. san Martín y la av. Almirante Miguel Grau, el estadio municipal es un centro de concentración de las personas que utilizan su infraestructura para practicar algún deporte como el fútbol o el atletismo.

Sistema Vial Metropolitano

La ordenanza N° 341-2001-MML define las vías expresas como aquellas que soportan importantes volúmenes de vehículos con circulación de alta velocidad, en condiciones de flujo libre. Unen zonas de importante generación de tránsito, extensas zonas de vivienda, concentraciones comerciales e industriales. Asimismo, integran la ciudad con el resto del país. En estas vías el flujo es ininterrumpido; no existe cruces al mismo nivel con otras vías, sino a diferentes niveles o intercambios especialmente diseñados. Las vías expresas sirven también a las propiedades vecinas mediante rampas y vías auxiliares de diseño especial. Pueden recibir vehículos livianos, vehículos pesados, cuyo tráfico debe ser tomado en consideración para el diseño geométrico, especialmente en el caso de las Carreteras que unen la ciudad con el resto del país.

Sentido de Circulación

Dentro del área de estudio se ha detectado dos sentidos de circulación vehicular y dos sentidos de circulación peatonal y ciclista, a continuación, se muestra los siguientes sentidos de circulación.

Diagnóstico de la infraestructura vial

El sector en estudio está ubicado dentro de los distritos de Miraflores y Barranco, la vía quebrada de Armendáriz está compuesta por tres carriles en sentido norte-sur y tres carriles en sentido sur-norte. En cuanto a los malecones si existen berma utilizadas para estacionamiento, veredas que funcionan en ciertos tramos como ciclovías y grandes tramos de áreas verdes que acompañan y complementan el área recreativa y deportiva.

En la actualidad, el alto flujo vehicular en la hora punta ha disminuido notablemente su capacidad de servicio, generando demoras en los tiempos de viaje, incomodidad de los viajeros, pérdida de horas hombre, conflictos vehiculares y otros. Se observa que el flujo vehicular es de mayor incidencia en este sector del transporte privado.

En el desarrollo de la situación actual de la infraestructura vial se plantea un Puente Peatonal que unifique ambos distritos, uniéndolos de esta manera, los malecones existentes.

Tramo 1: Quebrada Armendáriz

En este tramo de Quebrada Armendáriz, el cual es una vía expresa de gran importancia dentro de la malla vial de Lima Metropolitana. En la actualidad, tiene un alto flujo vehicular de transporte privado que dentro del área de intervención del proyecto interconecta a los distritos de Barranco y Miraflores. En general la infraestructura vial se muestra en condiciones de deterioro regular, con respecto a su infraestructura. Este tramo tiene las siguientes características.

Es una vía expresa, con alto flujo vehicular durante todo el día, y en las horas punta se observa congestión vehicular, generando colas vehiculares, demoras en los tiempos de viaje, malestar en los operadores del tránsito vehicular.

Muestra una calzada de 3 carriles en sentido este-oeste, y 3 carriles de oeste-este para un flujo vehicular alto. La carpeta de rodadura es de materia carpeta asfáltica y se muestra en regular estado.

- Cuenta en las laterales vías auxiliares en caso de algún deterioro o accidente vehicular.
- Se muestra una berma central angosta, donde se encuentran los postes de luz urbanos.
- Las veredas laterales perteneciente a Miraflores son de acabado de piedras y se encuentran en estado regular y las veredas laterales de Barranco son de concreto y se muestra en regular deteriorado.
- La señalización vial horizontal en general se muestra deteriorado, su cantidad y ubicación es deficiente. En las veredas de Miraflores que descienden desde el malecón hasta la Quebrada no cuenta con barandas o pasamanos.
- La señalización vial vertical en general se muestra en regular estado de conservación, su cantidad y ubicación es deficiente.

Tramo 2: Malecón de la Reserva y Armendáriz

En este tramo de la sucesión de ambos malecones, el cual les acompaña una vía local de dos carriles de un solo sentido, protagoniza el flujo peatonal. Estos malecones pertenecen al distrito de Miraflores, dentro la zona se encuentra el Parque Domodossola, lo cual anima y atrae a turistas, deportistas y visitantes. En general la infraestructura vial se muestra en regular-mal estado de deterioro, con respecto a su infraestructura.

Este tramo tiene las siguientes características.

- El Malecón de la Reserva — Malecón Armendáriz cuentan con bajo tránsito vehicular durante todo el día, y en las horas punta se observa congestión vehicular regular.
- Muestra una calzada de 2 carriles de norte-sur, el cual se encuentra en mal estado, cuenta con fisuras y parches cada cierto tramo, se encuentra con diversos agrietamientos, debido al uso y la humedad
- Se muestra berma lateral en el lado residencial, más en el lado del malecón no cuenta con una.
- No cuenta con Berma central debido a que cuenta con dos carriles del mismo sentido.
- Las veredas laterales del malecón y de la zona residencial se encuentran en buen estado.
- La señalización vial horizontal en general se muestra en regular estado de deterioro, su cantidad y ubicación es deficiente.
- La señalización vial vertical en general se muestra en regular estado de conservación, su cantidad y ubicación es deficiente
- No cuenta este sector con semáforos

Tramo 3: Av. Armendáriz — Malecón Armendáriz

En este tramo de Av. Armendáriz — Malecón Armendáriz, el cual es una vía local cuenta con 2 carriles en ambos sentidos y una berma central. En la actualidad, esta vía local tiene un flujo vehicular de transporte privado y algunos transportes públicos. En general la infraestructura vial se muestra en condiciones de deterioro, con respecto a su infraestructura.

Este tramo tiene las siguientes características.

- Es una vía colectoras, con alto tránsito vehicular durante todo el día, y en las horas punta se observa congestión vehicular, generando colas vehiculares, demoras en los tiempos de viaje, malestar en los operadores del tránsito vehicular.
- Muestra una calzada de 3 carriles en sentido este — oeste. La carpeta de rodadura es de materia carpeta asfáltica y se muestra en mal estado de deterioro.
- Se cuenta con bermas laterales en regular estado de deterioro, con tramos de área verde, árboles y espacios para estacionar.
- Cuenta con una berma central con área verde y árboles en buen estado
- Las veredas laterales de ambos lados son de concreto y se muestra en estado regular con leves fisuras.
- La señalización vial horizontal en general se muestra en regular estado de deterioro, su cantidad y ubicación es regular.
- La señalización vial vertical en general se muestra en regular estado de conservación, su cantidad y ubicación es regular.
- Paraderos existentes con su equipamiento respectivo en Av. Armendáriz.
- No cuenta con semáforos

Tramo 4: Malecón Paul Harris

En este tramo de la sucesión de ambos malecones, el cual les acompaña una vía local de dos carriles de un solo sentido, protagoniza el flujo peatonal. Estos malecones pertenecen al distrito de Miraflores, dentro la zona se encuentra el Parque Domodossola, lo cual anima y atrae a turistas, deportistas y visitantes. En general la infraestructura vial se muestra en severo deterioro, con respecto a su infraestructura.

Este tramo tiene las siguientes características.

- El Malecón Paul Harris cuenta con bajo tránsito vehicular durante todo el día, y en las horas punta se observa congestión vehicular regular.
- Muestra una calzada de 2 carriles de norte-sur, el cual se encuentra en severo estado, cuenta con fisuras y parches cada cierto tramo, se encuentra con diversos agrietamientos e hundimientos, debido al uso y la humedad
- Se muestra berma lateral en el lado residencial, más en el lado del malecón no cuenta con una.
- No cuenta con Berma central debido a que cuenta con dos carriles del mismo sentido.
- Las veredas laterales del malecón y de la zona residencial se encuentran en mal estado, se encuentra con agrietamientos y hundimientos.
- La señalización vial horizontal en general se muestra en regular estado de deterioro, su cantidad y ubicación es deficiente.
- La señalización vial vertical en general se muestra en regular estado de conservación, su cantidad y ubicación es deficiente
- No cuenta este sector con semáforos.

Diagnóstico del estado actual de la infraestructura peatonal

Veredas de lado OESTE Av. Armendáriz —Malecón de la Reserva —Malecón Paul Harris

Las veredas del lado Oeste de la Av. Armendáriz, se muestran en regular estado de su infraestructura, en tramos con vereda de concreto con acabado semipulido con algunas leves fisuras.

Las veredas del lado Oeste del Malecón de la Reserva, se encuentran en regular estado de deterioro, posee leves fisuras, rajaduras en algunos tramos. Sin embargo, a un plazo futuro, puede generar inadecuadas condiciones para el tránsito peatonal. El acabado de la vereda es de concreto semipulido.

Las veredas del lado Oeste del Malecón de Paul Harris, se encuentran en mal estado, se muestran deteriorados, con presencia de fisuras, rajaduras en los remates de éstas, generando inadecuadas condiciones para el tránsito peatonal. El acabado de la vereda es de concreto semipulido

Veredas Lado ESTE Av. Armendáriz — Malecón de la Reserva — Malecón Paul Harris
Las veredas del lado Este de la Av. Armendáriz, se muestran en regular estado de su infraestructura, en tramos con vereda de concreto con acabado semipulido con algunas leves fisuras.

Las veredas del lado Este del Malecón de la Reserva, se encuentran en regular estado de deterioro, posee leves fisuras, rajaduras en algunos tramos. Sin embargo, a un plazo futuro, puede generar inadecuadas condiciones para el tránsito peatonal. El acabado de la vereda es de concreto semipulido.

Las veredas del lado Este del Malecón de Paul Harris, se encuentran en mal estado, se muestran deteriorados, con presencia de fisuras, rajaduras en los remates de éstas, generando inadecuadas condiciones para el tránsito peatonal. El acabado de la vereda es de concreto semipulido.

Veredas de lado NORESTE Malecón Armendáriz — Malecón Paul Harris — Quebrada Armendáriz.

Las veredas del lado Noreste del Malecón Armendáriz, se muestran en regular estado de su infraestructura, en tramos con vereda de concreto con acabado semipulido con algunas leves fisuras.

Las veredas del lado Noreste del Malecón Paul Harris, se encuentran en mal estado, se muestran deteriorados, con presencia de fisuras, rajaduras en los remates de éstas, generando inadecuadas condiciones para el tránsito peatonal. El acabado de la vereda es de concreto semipulido.

Las veredas del lado Noreste de la Quebrada Armendáriz, se muestran en regular estado de su infraestructura, en tramos con vereda de concreto con acabado semipulido con algunas leves fisuras.

Veredas de lado SUR-OESTE Malecón Armendáriz — Malecón Paul Harris — Quebrada Armendáriz.

Las veredas del lado Sur-Oeste del Malecón Armendáriz, se muestran en regular estado de su infraestructura, en tramos con vereda de concreto con acabado semipulido con algunas leves fisuras.

Las veredas del lado Sur-Oeste del Malecón Paul Harris, se encuentran en mal estado, se muestran deteriorados, con presencia de fisuras, rajaduras en los remates de éstas, generando inadecuadas condiciones para el tránsito peatonal. El acabado de la vereda es de concreto semipulido.

Las veredas del lado Sur-Oeste de la Quebrada Armendáriz, se muestran en regular estado de su infraestructura, en tramos con vereda de concreto con acabado semipulido con algunas leves fisuras.

Diagnóstico del actual estado de las bermas laterales

Bermas de lado OESTE Av. Armendáriz - Malecón de la Reserva - Malecón Paul Harris.

Las bermas del lado Oeste de la Av. Armendáriz, se muestran en regular estado de su infraestructura, en tramos con vereda de concreto con acabado semipulido con algunas leves fisuras.

Las bermas del lado Oeste del Malecón de la Reserva, se encuentran en regular estado de deterioro, posee leves fisuras, rajaduras en algunos tramos. Sin embargo, a un plazo futuro, puede generar inadecuadas condiciones para el tránsito peatonal. El acabado de la vereda es de concreto semipulido.

Bermas de lado ESTE Av. Armendáriz - Malecón de la Reserva - Malecón Paul Harris.

Las bermas del lado Este de la Av. Armendáriz, se muestran en regular estado de su infraestructura, en tramos con vereda de concreto con acabado semipulido con algunas leves fisuras.

Las bermas del lado Este del Malecón de la Reserva, se encuentran en regular estado de deterioro, posee leves fisuras, rajaduras en algunos tramos. Sin embargo, a un plazo futuro, puede generar inadecuadas condiciones para el tránsito peatonal. El acabado de la vereda es de concreto semipulido.

Bermas de lado NORESTE Malecón Armendáriz - Malecón Paul Harris - Quebrada Armendáriz.

Las bermas del lado Noreste de la Quebrada Armendáriz, se muestran en regular estado de su infraestructura, en tramos con de tierra y palmeras pequeñas.

Bermas de lado SUR-OESTE Malecón Armendáriz - Malecón Paul Harris - Quebrada Armendáriz.

Las bermas del lado Sur-Oeste del Malecón Armendáriz, se muestran en regular estado de su infraestructura, en tramos con vereda de concreto con acabado semipulido con algunas leves fisuras.

Las bermas del lado Sur-Oeste de la Quebrada Armendáriz, se muestran en mal estado, la carpeta asfáltica se encuentra en etapa de Descascaramiento.

Bermas Centrales Av. Armendáriz — Quebrada Armendáriz La berma central de Quebrada Armendáriz, se muestran en regular estado con un tramo longitudinal de área verde.

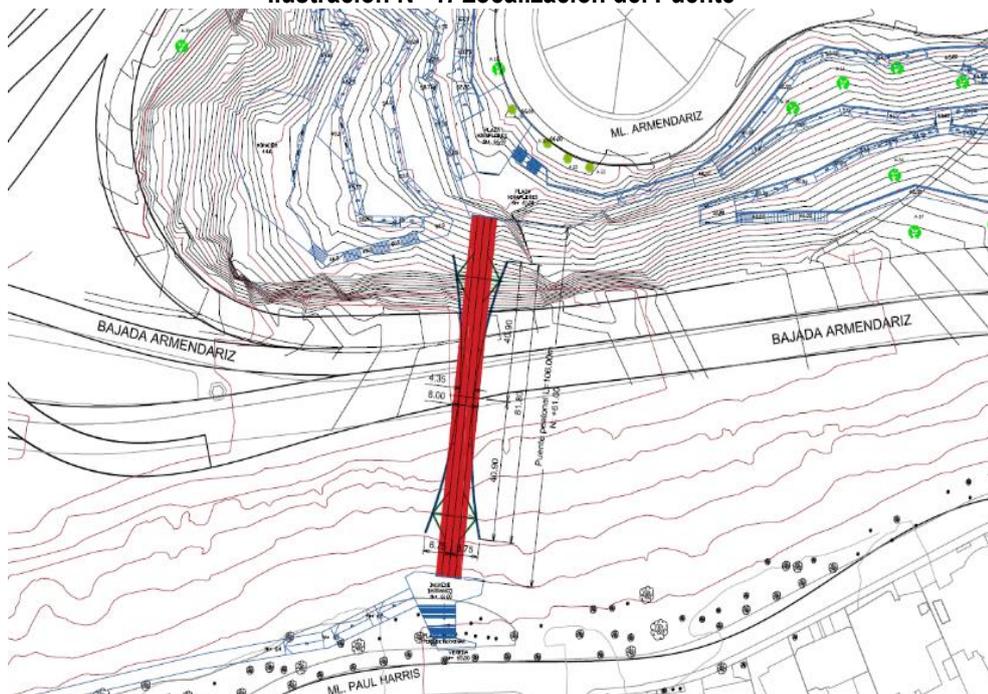
La berma central Av. Armendáriz, se muestran en buen estado de su infraestructura, con un tramo longitudinal de área verde y árboles

3.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE

La creación del puente peatonal es la consolidación física de la integración del malecón entre distritos, asimismo la unión entre dos emblemáticos y tradicionales Barrios Limeños. Esta se conecta al circuito, por el lado de Miraflores, a partir de la plaza superior del proyecto "Parque Bicentenario" (niv. +61.00); y por el lado de Barranco, a través de una plazuela única de accesibilidad, creada para tal fin. Capacidad 1500 personas diarias.

Ilustración N° 1: Localización del Puente



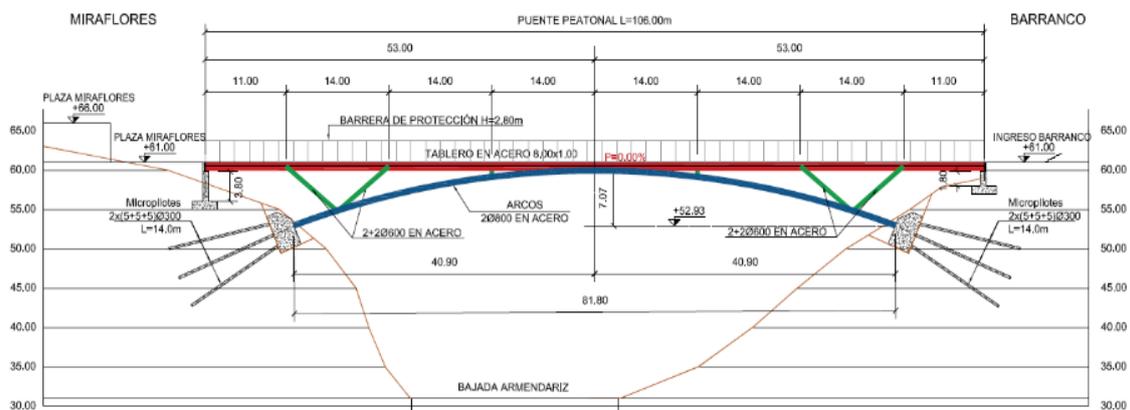
Infraestructura:

Se plantea un puente metálico tipo arco de tablero superior, en acero con perfiles principalmente tubulares que brindan buena estabilidad propia y de los taludes, con mayor rigidez torsional y estructural, manteniendo una arquitectura ligera y esbelta, que complementa sin saturar la vista del paisaje circundante.

- Medidas: 106 metros de longitud y 8 metros de ancho (conteniendo de 2 carriles para bicicletas de 1.425m ancho cada uno, según norma internacional, completando de 2.85m. ancho de ciclovía y 5.15 mt. de vía peatonal)
- Barrera de protección: 2.80 metros de altura
- Estructura: cimentación con micropilotes con superficie de concreto prefabricado y vidrio estructural, con pasamanos de acero inoxidable y vidrio inastillable.

Si bien dicha estructura está diseñada para poder atender extraordinariamente las solicitudes del paso de ambulancias, el puente tiene como función urbanística el servicio exclusivo y permanente para peatones y ciclistas, en su gran amplitud y comodidad de superficie de tránsito 8 metros de ancho y a todo lo largo de sus 106 metros entre estribos que conectan los accesos a 61 m.s.n.m..

Ilustración N° 2: perfil del Puente



El tablero

MEDIDAS

El tablero del puente tendrá una longitud total de 106 metros, con 8.00 metros de ancho total, conteniendo 2 carriles para bicicletas de 1.425 mt ancho cada uno, según norma internacional, completando de 2.85 mt. ancho de ciclovía y 5.15 mt. de vía peatonal.

CARACTERÍSTICAS

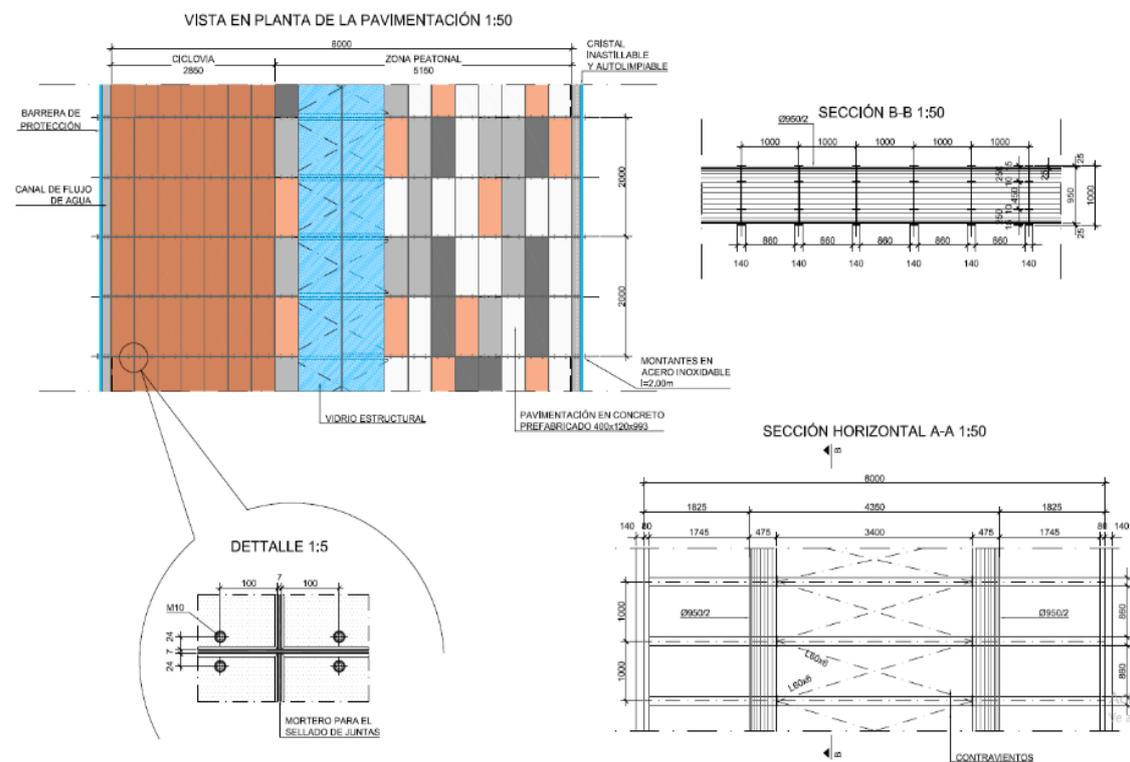
Esta plataforma consta de elementos prefabricados de hormigón armado, debidamente sellados entre sí, de 40 cm x 100 cm de espesor 12 cm. Estos elementos se colocarán en dirección longitudinal respecto al puente, descansando sobre las vigas transversales de acero de la

estructura colocadas a distancia de 1 metro cada una. La plataforma tendrá una doble pendiente transversal de 1.5% para permitir el deflujo del agua de lluvia.

El área central será de vidrio estructural, con el fin de permitir la visión a través de la plataforma, al parque botánico, al tránsito de la quebrada Armendáriz y a las playas.

La ciclovía tiene una pavimentación en concreto prefabricado y será de un color uniforme según norma, mientras que la zona peatonal podrá tener diferentes colores para crear un efecto de píxel.

Ilustración N° 3: plataforma del puente



La estructura del puente

La estructura que sostiene el tablero consta de dos medios tubos de acero continuos, de 950 mm de diámetro, unidos en su parte superior e inferior por dos vigas transversales en acero a doble T, colocadas a 1 metro las unas de las otras. El núcleo resistente del tablero es de 4.35 mt. mas voladizos laterales, siempre a 1 mt de distancia longitudinal al puente, de luz 1.825 mt., para alcanzar un ancho total igual a 4.35 más 1.825 más 1.825 mt, que suman los 8.00 metros. Se trata de una estructura "abierta" de tal manera que facilite la inspección y el mantenimiento de las partes estructurales y juntas.

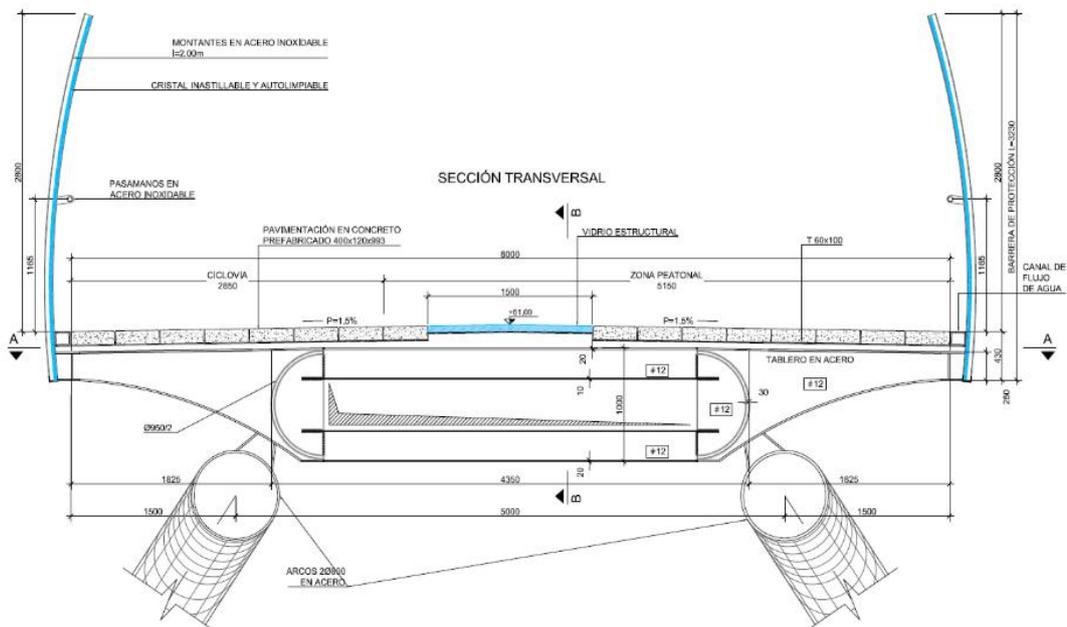
Por último, se han previsto contravientos horizontales, en forma de X para fortalecer horizontalmente la estructura del tablero.

El tablero está apoyado en un arco doble hecho de tubos circulares huecos de acero, de 800 mm de diámetro. La luz de los arcos (distancia entre los apoyos del arco) será de unos 82 metros y la altura máxima de alrededor 7 metros, en el orden de 1/10 de la luz. La peculiaridad de la elección estructural es que, mientras que en la clave la distancia entre los ejes de los arcos es de 5.00 metros, en la base de los mismos la distancia es de 17.50 metros. Esta opción aumenta en gran medida la capacidad del puente para soportar las fuerzas horizontales como consecuencia de los vientos y temblores.

Se ha querido imitar la esbeltez de "las parihuanas" (phoenicoparrus andinus), que según la tradición inspiraron a San Martín en la elección de los colores de la bandera del Perú. La conexión entre los arcos y el tablero se realiza a través de tubos huecos, ellos también en acero, con una sección circular de 600 mm de diámetro. Los elementos de apoyo del tablero serán de un máximo de 14 metros.

Debido a la fuerte sismicidad de la ciudad de Lima, es aconsejable instalar 3 acelerómetros multidireccionales dispuestos dos entre los arcos y uno en el tablero, con el objetivo de monitorear el comportamiento de la estructura durante un eventual sismo.

Ilustración N° 4: Estructura del puente



Barreras de protección

Se han previsto barreras de protección de cristal inastillables y auto limpiantes de 2.80 metros de altura sobre la rasante, sostenidas por estructuras en acero inoxidable ligeramente curvadas.

Para respetar la extrema transparencia de las barreras se colocará únicamente un pasamanos en acero inoxidable.

El vidrio autolimpiante tiene un revestimiento especial "hidrófilo" y "fotocatalítico" en una cara sin alterar la transparencia del vidrio. Este revestimiento se activa con los rayos UV presentes

en la luz diurna. La acción fotocatalítica suele descomponer la suciedad orgánica que se deposita en la superficie y evita que se adhiera la suciedad inorgánica (mineral). El agua de la lluvia y hasta garuas específicas limpian la suciedad orgánica.

Cimentaciones

A partir de los datos conocidos sobre la naturaleza del terreno se cree que es posible prever un sistema de cimentaciones que consista en micropilotes de 300 mm de diámetro inclinados en la misma dirección que la del empuje de los arcos.

Colores de las estructuras

El objetivo es destacar la naturaleza tecnológica del puente. Los arcos principales de acero de 800 mm de diámetro y los eslabones de 600 mm de diámetro tendrán el color de acero inoxidable satinado. De un color similar serán los dos medios tubos de diámetro 950 mm, que conforman la estructura de soporte del tablero. Las vigas transversales y los voladizos serán grises "boca de cañón" en contraste con el color de las estructuras descritas anteriormente.

Iluminación

Se prevé una iluminación desde abajo para que el puente sea bien visible desde la Bajada Armendáriz y luces dispuestas en la parte superior de las estructuras de soporte de la barrera para iluminar la plataforma. Así mismo habrá iluminación en el suelo, separando la ciclovía de la zona peatonal.

La presente propuesta, deja abierta la posibilidad que en la fase de Estudio Definitivo, se pueda incorporar "Cortinas LED" adosadas en las barreras de protección en cristal, para el desarrollo de espectáculos visuales.

Las cargas dimensionales de las estructuras

Las estructuras han sido dimensionadas y verificadas con las siguientes cargas verticales:

- 2.30 Kn/sqm - el peso propio del acero del tablero;
- 3.00 Kn/sqm - peso de la pavimentación;
- 4.00 Kn/m por cada lado - peso de las barreras protectoras;
- 5.00 Kn/sqm - carga viva de peatones;
- 35 Kn - Carga viva móvil representada por una ambulancia.

Cargas horizontales por viento y terremoto, según las normas peruanas en puentes.

Se consideró una vida útil del puente de 100 años.

ADECUACIÓN DEL CORREDOR TURÍSTICO

Ciclovía:

La ciclovía propuesta es uno de los componentes más importantes del circuito turístico planteado desde el Parque Salazar (Miraflores) hasta el Paseo Sáenz Peña (Barranco). Esta tendrá aproximadamente 1,700 metros de longitud. Aunque actualmente existe ya una ruta marcada a lo largo de la vereda del Malecón de la Reserva (Miraflores), la propuesta busca que el espacio vehicular y peatonal se adapten con el fin de darle el ancho conveniente para que la ciclovía tenga 01 carril de ida y 01 de vuelta. Es por ello que ésta irá correctamente señalizada, así como protegida por separadores (delineadores), en toda su longitud, que la mantendrán segura del tránsito vehicular.

Al desarrollarse por todo el Malecón de la Reserva, desde el Parque Salazar, la ciclovía ingresará hacia el acantilado anexo a la Bajada de Armendáriz, a través de una de las plazas superiores de ingreso del Parque Bicentenario (niv. +66), y se unirá al Puente Peatonal (Puente Bicentenario) por medio de rampas que la conectarán directamente con el niv. +61. Esta continua como parte del puente peatonal propuesto y se conecta con la plaza de llegada al distrito de Barranco. A partir de allí accederá al Malecón Paul Harris, también a través de rampas de pendiente controlada. para proseguir su ruta hasta las escaleras de ingreso al Paseo Sáenz Peña.

Mobiliario

El mobiliario es otro de los componentes importantes del circuito turístico. Consiste en:

- BINOCULARES PÚBLICOS - 03 unidades: Estos irán colocados en la plaza de ingreso superior del Parque Bicentenario, con el fin de que este se convierta en el primer punto de observación de los paisajes y de especies de flora.
- BANCAS - 50 unidades: las bancas acompañarán al circuito turístico en toda su extensión e irán colocados en la vereda con vista hacia el mar.
- TACHOS ECOLÓGICOS (triples) - 20 unidades: los tachos ecológicos irán distribuidos a lo largo de todo el circuito en la vereda del malecón. Cada uno estará compuesto por 3 tachos que permitirán segregar la basura.
- CONTENEDORES SOTERRADOS (dobles) - 2 unidades: estas islas soterradas, de dos contenedores cada uno, irán ubicadas en cada distrito.
- CASETAS INFORMATIVAS - 02 unidades: estas se ubicarán en las plazas de ingreso de cada uno de los distritos.

3.4. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTIVIDADES PRINCIPALES DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

3.4.1. Etapa de Planificación

Antes de la ejecución del proyecto se desarrollarán las siguientes actividades previas:

a. Movilización y desmovilización de maquinaria y personal

El Contratista bajo esta sección, deberá realizar todo el trabajo de suministrar, reunir y transportar su organización de construcción completa al lugar de la obra, incluyendo personal, equipo, materiales, campamentos y todo lo necesario al lugar donde se desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

El transporte del equipo pesado se podrá realizar en camiones de plataforma, de cama baja, mientras que el equipo liviano podrá transportarse por sus propios medios, llevando el equipo no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

b. Topografía y georeferenciación

En base a los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el Contratista procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El Contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas geográficas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo, estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

c. Limpieza y Desbroce de vegetación

Este trabajo consiste en rozar y desbrozar la vegetación existente, destroncar y desenraizar árboles, así como limpiar el terreno en las áreas que ocuparán las obras y las zonas o fajas laterales requeridas para el proyecto, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosques, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los siguientes trabajos.

El desbroce y limpieza se clasificará de acuerdo con los siguientes criterios:

Desbroce y limpieza en zonas no boscosas

Comprende el desenraice y limpieza en zonas cubiertas de pastos, rastrojo, maleza, escombros, cultivos y arbustos. También comprende la remoción total de árboles aislados o grupos de árboles dentro de superficies que no presenten características de bosque continuo.

En esta actividad se deberá proteger las especies de flora y fauna en la zona afectada, en concordancia con el Plan de Manejo Ambiental.

Cuadro N °3.2: Desbroce de vegetacion

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UND	COBERTURA VEGETAL
Lado de Miraflores	1473.95	m2	Antropogénica
Lado de Barranco	1601.9		
Patio de Máquinas	3892.05		

Remoción de suelo Orgánico

Asimismo se hará la remoción del top soil de las áreas donde se hará el desbroce de vegetación y este suelo orgánico será colocado temporalmente en el patio de maquinas para después ser reutilizado en el acondicionamiento de las áreas a ser revegetadas, de modo que así el terreno quede limpio y la superficie resulte apta para los trabajos.

Cuadro N °3.3: Superficie y volumen de remoción de suelo orgánico

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (m2)	VOLUMEN (m3)
Lado de Miraflores	1473.95	294.79
Lado de Barranco	1601.9	320.2
Patio de Máquinas	3892.05	778.41
TOTAL	6967.9	1393.4

Características del Área de Almacenamiento

Así mismo las áreas de almacenamiento del suelo orgánico presentaran las siguientes características:

- Delimitación y señalización del área
- El área será impermeabilizada
- El material será cubierto con mallas protectoras (Geomembrana) a fin de que los suelos no sean afectados por la acción erosiva del viento y las lluvias.

d. Oficinas, almacén provisional de obra y patio de maquinas.

Esta partida consiste en el suministro y habilitación de las oficinas de obra, almacenes, caseta de guardianía, comedores. El material a emplear será la construcción de una estructura de madera con planchas onduladas y cobertura, o se instalarán contenedores metálicos acondicionados.

En el caso de los servicios higiénicos comprende todas las construcciones con carácter temporal y convenientemente ubicadas de instalaciones provisionales de servicios higiénicos químicos portátiles.

Se deberá adjudicar un servicio de alquiler de baños higiénicos químicos portátiles provisionales.

e. Demolición

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, carga, transporte, descarga y disposición final de los materiales provenientes de la demolición en las áreas indicadas en el Proyecto o aprobadas por el Supervisor. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos; incluye también el suministro y conformación del material de relleno para zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Supervisor.

3.4.2. Etapa de Construcción

3.4.2.1. ACTIVIDADES

CONSTRUCCION DE PUENTE

SUBESTRUCTURA

Arcos de cimentación

EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO

Este trabajo consiste en el conjunto de actividades de excavar y remover, hasta el límite de acarreo libre (120 m), los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación y préstamos, según los planos y secciones transversales del Proyecto o las instrucciones del Supervisor. Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal, y de otros materiales blandos, orgánicos y deletéreos, en las áreas donde se hayan de construir los terraplenes de la carretera.

Excavación para la explanación

El trabajo comprende el conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas comprendidas dentro del prisma vial donde ha de fundarse la carretera, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación, conformación y compactación a nivel de subrasante en zonas de corte.

Incluye, además, las excavaciones necesarias para el ensanche o modificación del alineamiento horizontal o vertical de plataformas existentes.

CONCRETO ESTRUCTURAL $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$

Este trabajo consiste en el suministro de concreto de cemento Portland de diversas resistencias a la compresión, para la construcción de estructuras de drenaje, muros de contención, cabezales de alcantarillas, cajas de captación, aletas, sumideros y estructuras de puentes en general, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto de modo que éste, al endurecer, adopte la forma indicada en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación dentro de la estructura y de acuerdo a la sección 3 "Temporary Works" de la división II de la norma AASHTO, a estas especificaciones técnicas.

Los encofrados pueden ser cara vista, cara no vista, estar en lugares secos o bajo agua; por lo que el contratista, conocedor del Proyecto, deberá tomar todas las medidas necesarias a fin de atender estas circunstancias. Cualquier olvido, no dará pie a reclamo alguno y su ejecución correrá a cuenta del contratista.

ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Este material está constituido por barras de acero corrugadas, con límite de fluencia (f_y) de 420 MPa (4200 kg/cm^2), que se colocan como refuerzo dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

MICROPILOTES $\varnothing 300$

Esta partida consiste en el suministro e instalación de micropilotes en la estructura de la cimentación del puente según ubicación detallada en los planos de diseño.

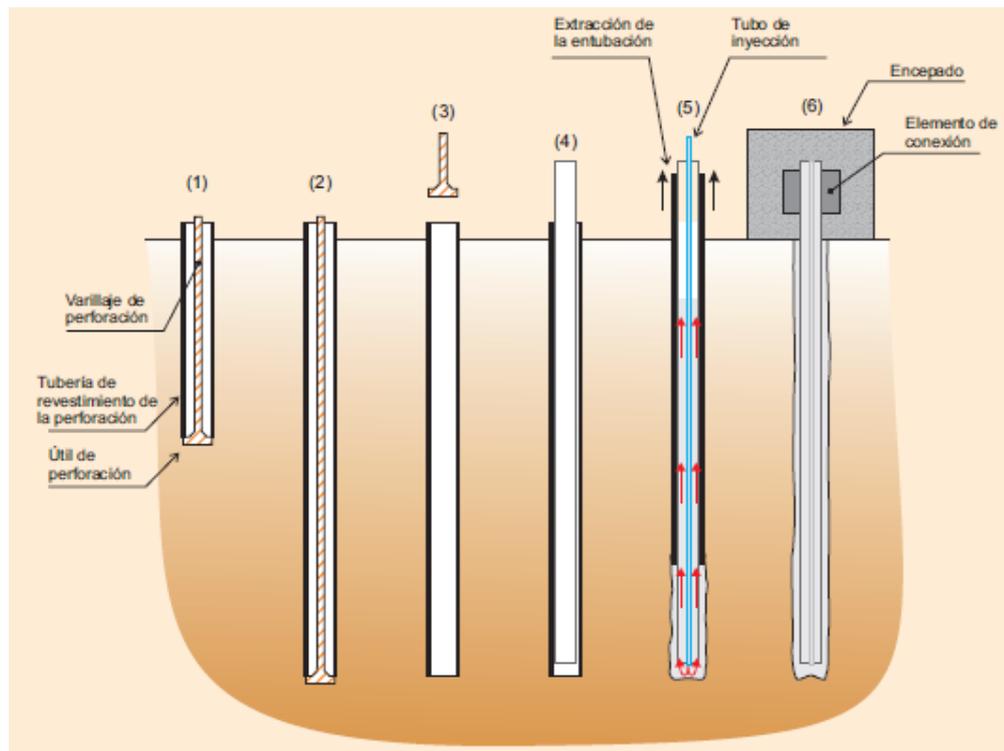
El proyecto de construcción del nuevo puente contempla que uno de sus estribos, así como unos de los arranques del arco serán resueltos su cimentación mediante micropilotes con una carga de servicio tanto a tracción como compresión.

Para este caso se proponen dos variantes de ejecución dada la columna litológica de la zona con un espesor de materiales coluviales considerables que descansan sobre una roca que en sus primeros metros se encuentra alterada, siendo la condición del proyecto que estos entren en roca sana del orden de 7-9 metros en función de su verticalidad, por lo que en principio se calcula una longitud del orden de 24-26 metros, si bien esta puede variar.

- La variante A es la que se propone en el proyecto a base de micropilotes con diámetro de perforación 200 mm, con tubo metálico con de 139 mm de diámetro exterior y 10 mm de espesor de acero de calidad $f_y=5600 \text{ kg/cm}^2$, con barra interior de tipo Gewi o similar de diámetro 64 mm y bulbos de anclaje inyectados según ISR. bulbo resistente entre 7 a 9 metros en substrato rocoso sano. Capacidad de carga en servicio de 125 T. Inyección de lechada a una presión no inferior a 20 kg/cm^2 .
- La variante B consiste en micropilotes autoperforantes DSI tipo T76-1900.

La ejecución de un micropilote comprende la realización de las siguientes operaciones básicas:

- Perforación del taladro del micropilote.
- Colocación de la armadura.
- Inyección del micropilote.
- Conexión con la estructura.



Estribos

EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO

Este trabajo consiste en el conjunto de actividades de excavar y remover, hasta el límite de acarreo libre (120 m), los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación y préstamos, según los planos y secciones transversales del Proyecto o las instrucciones del Supervisor. Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal, y de otros materiales blandos, orgánicos y deletéreos, en las áreas donde se hayan de construir los terraplenes de la carretera.

CONCRETO ESTRUCTURAL $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$

Este trabajo consiste en el suministro de concreto de cemento Portland de diversas resistencias a la compresión, para la construcción de estructuras de drenaje, muros de contención, cabezales de alcantarillas, cajas de captación, aletas, sumideros y estructuras de puentes en general, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto de modo que éste, al endurecer, adopte la forma indicada en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación dentro de la estructura y de acuerdo a la sección 3 "Temporary Works" de la división II de la norma AASHTO, a estas especificaciones técnicas.

Los encofrados pueden ser cara vista, cara no vista, estar en lugares secos o bajo agua; por lo que el contratista, conocedor del Proyecto, deberá tomar todas las medidas necesarias a fin de atender estas circunstancias. Cualquier olvido, no dará pie a reclamo alguno y su ejecución correrá a cuenta del contratista.

ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Este material está constituido por barras de acero corrugadas, con límite de fluencia (f_y) de 420 MPa (4200 kg/cm^2), que se colocan como refuerzo dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

MICROPILOTES $\varnothing 300$

Esta partida consiste en el suministro e instalación de micropilotes en la estructura de la cimentación del puente según ubicación detallada en los planos de diseño.

El proyecto de construcción del nuevo puente contempla que uno de sus estribos, así como unos de los arranques del arco serán resueltos su cimentación mediante micropilotes con una carga de servicio tanto a tracción como compresión.

Para este caso se proponen dos variantes de ejecución dada la columna litológica de la zona con un espesor de materiales coluviales considerables que descansan sobre una roca que en sus primeros metros se encuentra alterada, siendo la condición del proyecto que estos entren en roca sana del orden de 7-9 metros en función de su verticalidad, por lo que en principio se calcula una longitud del orden de 24-26 metros, si bien esta puede variar.

- La variante A es la que se propone en el proyecto a base de micropilotes con diámetro de perforación 200 mm, con tubo metálico con de 139 mm de diámetro exterior y 10 mm de espesor de acero de calidad $f_y=5600 \text{ kg/cm}^2$, con barra interior de tipo Gewi o similar de diámetro 64 mm y bulbos de anclaje inyectados según ISR. bulbo resistente entre 7 a 9 metros en substrato rocoso sano. Capacidad de carga en servicio de 125 T. Inyección de lechada a una presión no inferior a 20 kg/cm^2 .
- La variante B consiste en micropilotes autoperforantes DSI tipo T76-1900.

SUPERESTRUCTURA

Estructura metálica

MONTAJE Y LANZAMIENTO CON ESTRUCTURA DE SOPORTE

Fase 1. Plan de Montaje

El Contratista, sobre la base del conocimiento previo y obligatorio de las características físicas del cruce y de las áreas circundantes donde se emplazará el puente, definirá y propondrá al "Supervisor" para su aprobación el plan de montaje que considere más óptimo para que la estructura metálica pueda emplazarse hasta su posición final tal como se muestra en los planos del proyecto, propuesta que deberá estar sustentada con planos y especificaciones para su aprobación por el "Supervisor".

El Contratista para tal fin está obligado a elaborar y presentar los Planos e Instrucciones de Montaje, Cálculos del proceso de Montaje (Análisis Estructural, Cálculos de esfuerzos y deflexiones en los puntos críticos en las vigas y falso puente y/o apuntalamiento, para cada secuencia del montaje), definiendo las dimensiones y materiales necesarios de las estructuras temporales a utilizarse y verificando, además, que la Estructura Principal a Montar, no sufra esfuerzos ni deformaciones mayores a los admisibles y no contemplados en la etapa de diseño.

La memoria y cálculos deberán ser firmados y sellados por el (o los) profesional(es) especializado(s) y responsable(s) y adjuntados en la Memoria de Montaje respectiva.

De la misma manera deberá presentar la relación de equipos, herramientas, accesorios, materiales necesarios, personal especializado, seguros de personal, seguros de montaje y medidas de seguridad adicional durante la instalación del puente.

La aprobación de la Supervisión no exime al Contratista de sus responsabilidades por la seguridad de su método y el funcionamiento adecuado de sus equipos. La presentación de dicho expediente debe ser con la anticipación suficiente para que la Supervisión la revise y apruebe si es consistente.

Fase 2. Trabajos Preliminares en accesos

El Contratista deberá acondicionar un área apropiada para preparar todo lo necesario para la identificación y ordenamiento de las secciones y elementos de la Superestructura, así como los equipos, herramientas y accesorios que faciliten el ensamblaje y el montaje del puente.

El Contratista deberá verificar antes del montaje de las estructuras, que todos los elementos hayan sido fabricados con todas las dimensiones y cotas exigidas en el proyecto y que los dispositivos de apoyo hayan sido colocados apropiadamente. Antes del montaje, el Contratista deberá ejecutar la limpieza de todas las superficies de contacto en las zonas de unión de los elementos de la estructura del puente, debiendo efectuarse con el empleo de soplete o chorros de arena, agua o granalla. Las superficies en el momento de efectuar el empalme deben estar perfectamente limpias de polvo, óxido, grasa, pintura y toda impureza.

Durante esta etapa preliminar a la construcción del puente se procederá a la remoción de los restos que todavía pudieran quedar de la subestructura del puente anterior. De igual manera se procederá al despeje y compactación de la superficie de montaje del puente.

Se realizarán los desvíos de tráfico pertinentes, de acuerdo con la especialidad de Diseño Vial y se impedirá el acceso a la zona de obra de toda persona ajena a la misma

Fase 3. Ejecución de las Subestructuras y trabajos preliminares

Se ejecutarán las subestructuras en ambos estribos de acuerdo a lo mencionado en los apartados pertinentes de la presente Especificación Técnica. Durante esta fase se realizará el acondicionamiento de la zona de ensamblaje de la estructura metálica, cuyas dimensiones serán al menos iguales a la longitud del puente, más 10.00 m. en cada uno de los extremos. Es decir, en el caso del Puente Chamorro, las dimensiones de la zona de ensamblaje serán de al menos 184.32m.

Fase 4 y 5. Ensamblaje de la Estructura Metálica

El tipo de Montaje que se efectuara será finalmente el que proponga el Contratista y sea revisado y aprobado por la Supervisión, tal como se indica en las Disposiciones Generales.

Para el armado de la estructura del puente, debe seguirse un procedimiento lógico, donde cada una de sus partes componentes serán ensambladas en forma segura, conforme se muestra en los planos de marcas e identificación de las secciones y elementos, cada uno de ellos serán maniobradas cuidadosamente de manera que no se doblen, rompan o sufran daños.

El proceso de montaje de las vigas procederá siempre y cuando los resultados de control de calidad de la soldadura de empalme de las secciones sean satisfactorios y puede realizarse de

forma simultánea con las torres de apoyo provisional que se instalarán en el cauce para el apoyo del arco durante su recorrido hasta su posición final.

Se deberán haber revisado previamente todos los Equipos y herramientas a ser utilizados en la etapa de Montaje como Grúas, Gatas, teclees, rodillos, tífors, etc. y asegurar su perfecto funcionamiento, mediante la presentación de las correspondientes fichas de inspección por parte del Contratista, que serán aprobadas por la Supervisión.

Las piezas de la estructura no son intercambiables, debiendo el Contratista guiarse por las marcas de fábrica que deben ser coincidente con los Planos de Fabricación del Taller, para evitar que éstas sean colocadas en otro lugar. Todos los elementos deberán acomodarse en su lugar sin que los eventuales forzamientos los dañen.

Durante el ensamblaje se verificará que las dimensiones del conjunto sean las correctas, teniendo en cuenta las tolerancias indicadas en los planos. Es muy importante la verificación dimensional de la contra flecha de cada viga durante el proceso de ensamblaje y empalme con soldadura de las secciones y elementos; debiéndose elaborar una ficha técnica que registre la geometría final y por otro lado también se ejecutarán los mismos ensayos de control de calidad de la soldadura en el empalme de las secciones, conforme a las especificaciones de la partida Fabricación en taller.

- La verificación de las contra flechas es un aspecto de vital importancia, por este motivo el Contratista deberá marcar o señalar aquellos puntos del arco, viga tirante, riostras que definirán el control de las contra flechas durante el montaje y posterior lanzamiento de la estructura.
- La Supervisión deberá aprobar los puntos propuestos por el Contratista, y en caso de considerarlo necesario, indicar el control de otros puntos diferente o un mayor número de puntos de la estructura.
- El control de las contra flechas se realizará a medida que se vayan ensamblando las diferentes piezas el arco, y se realizará al menos un control después del ensamblado de cada una de las nuevas piezas, controlando todos los puntos de la estructura que ya se encuentren ejecutados.
- Preferentemente, el control se realizará a primera hora de la mañana, aproximadamente a las 06:00 a.m. para evitar la distorsión en las medidas que puede ser ocasionada por efectos de la temperatura.
- En caso de realizar controles en horas diferentes a la propuesta, deberá tenerse en cuenta las posibles deformaciones sufridas por la estructura por la acción térmica.

El contratista deberá tomar todas las previsiones para asegurar la estabilidad de las vigas durante las etapas de montaje, para lo cual deberá prever los apoyos y arrostramientos temporales necesarios, de la estructura con un todo así como de cada uno de los elementos componentes.

Una vez que las vigas y los elementos de arriostramiento, diafragmas, dispositivos de apoyo y otros se encuentren en posición correcta se procederá al ajuste definitivo de los pernos de alta resistencia.

Los apoyos y arriostres temporales no deberán ser retirados hasta que la losa de concreto del tablero alcance la resistencia (f_c) especificada en el Proyecto.

Las soldaduras realizadas en obra se controlarán de acuerdo a las siguientes prescripciones:

- Soldaduras con penetración completa: 100% con ultrasonidos
 - En caso de resultados aceptables se podrá aceptar una reducción en la proporción y en las zonas que indique la Supervisión, excepto en las soldaduras transversales a tracción que se mantendrán en el 100%.
 - Soldadura en ángulo: 25% con partículas magnéticas
- Control de soldaduras reparadas:
- Soldaduras con penetración completa: 100% con ultrasonidos
 - Soldaduras en ángulo: 100% con partículas magnéticas
- Control de las uniones con Tornillos de Alta Resistencia (TAR)
- Se tendrá especial atención que los TAR nunca sean soldados
 - Los TAR irán provistos de arandelas en ambos extremos
 - El huelgo máximo entre superficies de contacto a unir será de 1mm
 - El pretensado de los tornillos se realizará de forma ordenada y progresiva, de acuerdo al plan previsto por el Contratista y aprobado por la Supervisión
 - El par de apriete será tal que nunca se supere el 70% de la resistencia a tracción del tornillo. En todo caso, el par a emplear será definido por el Contratista para las condiciones de la obra, y aprobado por la Supervisión.
 - En general, salvo indicación contraria del Proyectista o de la Supervisión, este par podrá ser conseguido por medio de llaves dinamométricas.

Fase 6. Preparación de la primera fase de lanzamiento

De forma simultánea con las fases 4 y 5 se debe realizar sobre el cauce del río la preparación de la superficie del terreno para formar los islotes en los cuales se apoyarán las torres provisionales, las cuales sirven como apoyo provisional del arco durante el proceso de lanzamiento del mismo.

Se instalarán torres provisionales en el cauce cada 20 m. Por este motivo resulta imperativo que esta operación se realice en época de estiaje.

Dada la importancia de las torres provisionales en el lanzamiento, siendo el apoyo del arco durante el lanzamiento, se realizará la revisión obligatoria de todos los elementos, teniendo especial consideración en revisar la calidad y estado de conservación de todos sus elementos, así como la correcta instalación de los mismos.

Durante la ejecución del lanzamiento se deberá verificar la deformación vertical de las torres y el asentamiento del terreno producido por las cargas transmitidas debido al apoyo del arco, de forma que se compruebe que los asentamientos son limitados y no ocasionan esfuerzos adicionales por deformaciones impuestas no previstas en la estructura, ni ocasionen descensos excesivos en la estructura que pueden generar dificultades a la hora de alcanzar la cota de apoyo en la siguiente torre provisional.

En caso de presentarse secciones, elementos o accesorios de calidad dudosa para la función que deben cumplir, serán rechazados y sustituidos por elementos que cumplan de forma adecuada los requisitos de las Especificaciones Técnicas de estos elementos.

De forma simultánea se procederá al montaje de la torreta auxiliar de lanzamiento en el centro del arco y del patín de apoyo bajo la misma. Posteriormente, se instalará el equipo de empuje de la superestructura y el contrapeso en la parte trasera de arco. En paralelo se montará la estructura de reacción para la retenida del puente

Fase 7. Lanzamiento de la primera fase

Se entiende como primera fase de lanzamiento aquella en la que el arco alcanza la primera torre de apoyo provisional, es decir, aquella torre auxiliar más próxima a la margen en que se haya montado la estructura metálica.

El proceso de lanzamiento deberá contar con la aprobación de la Supervisión previamente al inicio del mismo. Se deberá contar con un formato de control del movimiento del arco y las deformaciones sufridas por el mismo durante el procedimiento de lanzamiento, los cuales se compararán con los modelos teóricos.

Previamente al lanzamiento, se deberá contar con la revisión por parte del Contratista y la aprobación por parte de la Supervisión de todos aquellos equipos involucrados en las maniobras, como pueden ser gatas, tecles, rodillos, tirsors, etc. Se deberá contar con un equipo que sea capaz de movilizar al menos un peso que sea el doble del presente Puente.

Será responsabilidad del Contratista definir los puntos de control que se controlarán durante el lanzamiento de la estructura, los cuales deben ser aprobados por la Supervisión. Durante la presente fase de lanzamiento, así como en el resto de fases, se tendrá un control exhaustivo de los mencionados puntos, comprobando que tanto los desplazamientos como las deformaciones son consistentes con los modelos planteados en el Plan de Lanzamiento, no produciéndose deformaciones excesivas ni desalineamientos.

Fase 8 y 9. Lanzamiento de la segunda fase y siguientes fases de lanzamiento.

Se procederá de forma análogo a lo descrito anteriormente, realizando el lanzamiento del arco entre las diferentes torres de apoyo provisional, hasta que el arco se encuentre ubicado en su posición en planta.

Se controlará de forma idéntica a como se realice en la fase 8 la deformación y el desplazamiento del arco, presentando el Contratista la comparativa entre los desplazamientos y deformaciones de los puntos de control definidos, los cuales deben ser aprobados por la Supervisión. Así mismo se controlará la deformación y/o asiento de las torres de apoyo provisionales.

El lanzamiento de la última fase finalizará con el apoyo del puente sobre los gatos que serán los encargados de realizar la maniobra de descenso de la estructura.

Fase 10. Descenso de la estructura hasta su posición final.

Se procederá al descenso controlado de la estructura por medio de gatas hasta que se produzca el apoyo final sobre los apoyos definidos en los planos de proyecto.

Previa a la instalación de las gatas, se deberá verificar su correcto estado y funcionamiento. La capacidad de las gatas será al menos el doble que el peso total de la estructura, de forma que pueda realizar el descenso de forma segura, en previsión de la falla inesperada de alguna de ellas.

Previo al descenso del puente, se comprobará que la posición en planta del mismo es la correcta, de acuerdo con los planos de proyecto. El descenso del puente se realizará de forma simultánea, de forma que no se produzcan balanceos ni inclinaciones no previstas, ni en sentido longitudinal ni en sentido transversal.

El descenso se realizará de la forma más lenta y controlada posible, y se evitará que se produzca un apoyo brusco de la estructura sobre los aparatos de apoyo. Se controlará la deformación vertical en los 4 aparatos de apoyo, de forma que se verifique el correcto comportamiento de los mismos frente a las cargas verticales de peso del puente.

Una vez descargadas las gatas, tras la verificación del correcto comportamiento de los aparatos de apoyo y con la aprobación de la Supervisión, se procederá a retirar las gatas.

GRANALLADO Y PINTADO DE ESTRUCTURA METÁLICA

DESCRIPCIÓN DE GRANALLADO

En esta etapa se deberá alcanzar una superficie metálica libre de contaminantes visibles (grasa, aceite, combustible), contaminantes no visibles (sales), y la superficie preparada deberá alcanzar una limpieza similar a: Limpieza con chorro hasta grado Sa 2 ½ (Según norma SIS 05.59.00 con una rugosidad de 30 a 50 micras)

La preparación de superficie comprende se realizará con abrasivo metálico de manera de eliminar los óxidos impregnados y crear una superficie ligeramente áspera para brindar adhesión al sistema de pintura, a efectos de cumplir los siguientes objetivos:

- Remover todos los contaminantes visibles como escamas de laminación, óxido, grasa y aceite y otros no visibles como sales solubles de cloro, hierro, sulfatos y silicatos.
- Eliminar las imperfecciones que producen aristas y vértices agudos como gotas de soldadura, bordes de maquinado, esquinas geométricas, filos, cantos, picos y curvas en general, dado que ahí el recubrimiento adopta bajos espesores y por abrasión se pierde la continuidad de la película dando inicio a la corrosión
- Obtener en los aceros nuevos un perfil de anclaje que asegure la buena adherencia mecánica del recubrimiento sobre la superficie protegida

No se debe efectuar ningún trabajo de preparación de superficie con chorro abrasivo seco si la temperatura de la misma no se encuentra por lo menos 3° C arriba del punto de rocío o cuando la humedad relativa exceda el 85%.

La preparación de superficie con chorro abrasivo seco requiere de un perfil de anclaje, requiriéndose para superficie al metal blanco SSPC-SP5 que el perfil de anclaje esté en el orden de 1.50 a 2.50 mils.

El aire comprimido a usarse durante la limpieza con chorro abrasivo a presión deberá ser apto (encontrarse libre de agua y aceite), evaluado bajo la norma ASTM D4285.

Es importante destacar que debido a las restricciones por la generación de polvo derivada de la preparación de superficie se debe utilizar un abrasivo que no lo genere, lo que implica aislar o encapsular el área circundante de la superficie a limpiar, utilizando colectores de partículas y residuos para evitar que estos se incorporen al ambiente, recolectándose los residuos para su confinamiento en un lugar destinado para este fin, de conformidad con la legislación ambiental vigente y las disposiciones que el MTC adopte al respecto.

Asimismo, se deben proteger todas las áreas adyacentes a los trabajos de preparación de superficie, indicándose que antes del inicio de cualquier operación de preparación de superficie el Contratista debe presentar el correspondiente plan de control, obligándose a reparar cualquier daño que eventualmente se presente en las áreas adyacentes, previa presentación también del plan de reparación, en concordancia con las Especificaciones Técnicas de Pintura para Obras Viales del MTC.

DESCRIPCIÓN DE PINTADO DE ESTRUCTURA METÁLICA

Se propone el Sistema 01 de las Especificaciones Técnicas de Pintura para Obras Viales del MTC, a saber: Zinc Rich Inorgánico + Esmalte Epóxico + Esmalte Poliuretano.

La capa de zinc rich inorgánica se aplicará en taller, en tanto que la capa de esmalte epóxico y esmalte poliuretano se aplicará después del montaje, a efectos de poder resanar o reparar daños de pintura causadas por el manipuleo, maniobras, transporte, y el montaje.

Previa a la aplicación de la siguiente capa de pintura, la superficie deberá estar completamente limpia, libre de suciedad, pulverizado, aceite o grasa entre otros.

Cada mano de pintura estará libre de gotas, burbujas, ondas, hundimientos y marcas dejadas por el aplicador y deberá esperarse que se seque antes que se apliquen capas sucesivas, a menos que sea especificado lo contrario por el fabricante de la pintura.

El Ejecutor presentará al Supervisor para su aprobación, los detalles completos de la preparación, tipos de material, métodos y secuencias que propone cumplir con los requerimientos de protección.

Las pinturas deberán ser aplicadas en superficies secas y en períodos climáticos favorables. No se deberá permitir la aplicación de pintura cuando la temperatura atmosférica sea menor de 5 grados centígrados y la humedad exceda del 85%, ó cuando la pintura fresca está sujeta a estropearse por efectos de polvo, lluvia, humo, etc., por lo que El Ejecutor deberá presentar un plan de trabajo al Supervisor, para su aprobación, que contemple fechas y horarios de trabajo que permitan que el puente siga operando. El pintado deberá efectuarse siempre en horas del día.

Pavimentación

Esta partida consiste en transportar las pre-losas vaciadas en la zona de fabricación del puente hasta su ubicación final, en el tablero del mismo y su respectiva colocación mediante izaje de grúas

Una vez transportada las pre-losas a la zona del puente, se estrobará la pre-losas al brazo de la grúa, para luego iniciar el izaje con bastante cuidado fin de evitar introducir en la estructura de la pre losa esfuerzos para los cuales no fue diseñada, pudiéndola dañar irremediamente.

Barreras de protección

Este trabajo comprende la construcción de las barandas de acero inoxidable, a lo largo de las veredas del puente.

Los postes, pasamanos y barras longitudinales media y baja serán de tubos circulares de acero estructural, según los planos incluidos en el Expediente Técnico.

Los postes se podrán ensamblar y soldar en fábrica, incluyendo la plancha de base y los braqueteros de apoyo de las barras longitudinales

Se instalarán los postes encajándolos en los pernos de anclaje y fijándolas con las tuercas

Se instalarán los pasamanos sobre los postes y las barras longitudinales sobre los braqueteros y se soldarán a ellas.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Consiste en las actividades para las instalaciones eléctricas, tablero, cajas y pozos de tierra para el puente.

SEÑALIZACIÓN

Esta especificación presenta las Disposiciones Generales a ser observadas para los trabajos de Señalización Vertical, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente. Los trabajos de Señalización Vertical permanentes o provisionales, comprenden el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de los dispositivos de control de tránsito que son colocados en la vía en forma vertical (señales) para prevenir, reglamentar e informar a los usuarios. Incluye los elementos de soporte, cimentación y demás trabajos necesarios para su ejecución de manera integral. Dentro de estos dispositivos también se incluye la Señalización Ambiental Vertical destinadas a crear conciencia sobre la conservación de los recursos naturales, arqueológicos, humanos y culturales. Asimismo la señalización ambiental deberá enfatizar las zonas en que habitualmente se produce circulación de animales silvestres o domésticos a fin de alertar a los conductores de vehículos sobre esta presencia.

La forma, color, dimensiones y tipo de materiales a utilizar en las señales que están conformadas por paneles, postes o estructuras de soporte y cimentación, estarán de acuerdo a las regulaciones contenidas en el Manual vigente antes indicado, y lo señalado en el Proyecto. Todos los paneles de las señales llevarán en el borde superior derecho de la cara posterior de la señal, una inscripción con las siglas "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).

CORREDOR TURISTICO

OBRAS URBANAS

Movimiento de Tierras

CORTE MASIVO CON RETROEXCAVADORA (INCLUIDO ACARREO HASTA PARQUE SUPERIOR DE PARQUE)

Comprende la excavación de todos los materiales existentes, dentro del área y en las profundidades especificadas por el proyecto.

El corte se efectuará con equipo mecánico (retroexcavadora), hasta una cota ligeramente mayor que el nivel inferior de la subrasante indicada, de tal manera que al preparar y compactar esta capa, se llegue hasta el nivel inferior de la subrasante.

RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO

La presente partida se refiere al trabajo que se realiza en las zonas de cimentación, utilizando el material proveniente de las excavaciones realizadas en la obra y luego del vaciado de concreto en dichos elementos, a fin de alcanzar el nivel de terreno natural especificado en los planos del proyecto.

PERFILADO Y COMPACTACION EN SUBRASANTE

Este trabajo se realiza luego de ejecutado al corte a nivel de subrasante y la correspondiente eliminación del material excedente. Consiste en el escarificado, nivelado con la cuchilla de la motoniveladora, rogándose uniformemente para que con el paso de los rodillos vibratorios quede una superficie uniforme y lista para recibir las capas del pavimento.

Pavimentos

AFIRMADO DE 0.10 m

Para el colocado de los adoquines, se colocará previamente una capa de arena gruesa seca de hasta 10 cm. de espesor debidamente nivelada dándole las caídas que se especifique, esta capa de arena gruesa debe de estar seca, limpia y sin compactar, la cual no debe tener más del 3% de limo y arcilla.

Este trabajo consiste en el suministro, colocación y compactación de material de base granular aprobado sobre la subrasante, en una o varias capas, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto u ordenados por el Supervisor. Los procedimientos que señale la metodología a emplear en la ejecución de los trabajos de ésta partida, deberán adecuarse a las dimensiones del elemento a construir (veredas); es decir mediante el uso de equipo mecánico de dimensiones adecuadas a la sección de las veredas y/o el uso de equipo manual; siempre y cuando dicho equipo garantice la obtención de los controles normativos y/o los establecidos en las presentes especificaciones.

CONTRAPISO DE CONCRETO E = 0.10 M.

Es el solado de concreto, plano, de superficie nivelada y frotachada que se apoya directamente sobre una base de afirmado de 0.10m y sirve de base a los pisos.

El Contratista suministrará el concreto compuesto por Cemento Pórtland Tipo V que se indican de acuerdo con estas especificaciones, en sitios, formas, dimensiones y clases indicadas en los planos, o como lo indique, por escrito, la Supervisión.

DADO DE CONCRETO INCLUIDO ENCOFRADO Y ADOQUIN DE CONCRETO COLOR GRIS 8CM. INC. BASE DE ARENA

Se usará adoquines de concreto vehicular ligero, de 8 cm. de alto, con una resistencia a la compresión $f'c=320$ kg/cm², modelo rectangular de 20 cm. de largo y 10 cm. de ancho; que cumpla con todos los requisitos que exige la Norma Técnica Peruana NTP 339.611, que establece los requisitos que deben cumplir los adoquines de concreto fabricados para construcción de pavimentos y se aplica a todos los adoquines de concreto destinados para su uso en pavimentos peatonales, vehiculares, patios industriales o de contenedores.

PISO BALDOZA DE TERRAZO

Se va a usar baldosas monocapa de 30x30x1.8 cm similar a la marca Rosello, el cual debe tener las siguientes características

1. Las baldosas monocapa, son un producto especial de alto tránsito para ser usado en exteriores como: veredas, patios centrales, Centros Comerciales, Universidades, Hospitales, Colegios, etc.

a) El falso piso debe estar debidamente nivelado y frotachado.

b) Para el asentado de la baldosa monocapa, se puede utilizar mortero de cemento con una mezcla de 1parte cemento gris por 2 partes de arena. Para este caso, se debe humedecer el falso piso y mojar íntegramente la baldosa con relieve.

c) También recomendamos para el asentado de la baldosa monocapa, el uso del Pegamento gris porque proporciona una mejor adherencia y no es necesario humedecer el falso piso ni la baldosa monocapa.

DECK DE CONCRETO 60X20X4CM.

Los pisos prefabricados de concreto tipo DECK de 4 cm. de alto, tendrán una resistencia a la compresión $f'c=320$ kg/cm², modelo rectangular de 20 cm. de largo y 10 cm. de ancho; que cumpla con todos los requisitos que exige la Norma Técnica Peruana NTP 339.611, Estos elementos modulares deberán cumplir os requisitos de los adoquines de concreto fabricados para construcción de pavimentos ligeros

Para el traslado y almacenamiento se deberá cumplir con las recomendaciones del fabricante, siendo responsabilidad del contratista cualquier deterioro o rotura de dichos elementos.

Su colocación se realizará sobre un pavimento o dado de concreto con acabado frotachado, para lo cual se colocará de manera similar a un cerámico para piso, utilizando para ello un pegamento o mortero cemento arena fina 1:4.

SLURRY SEAL CON EMULSION ASFALTICA E=1"

Este trabajo consiste en la colocación de una mezcla de emulsión asfáltica modificada o no con polímeros, y agregados pétreos, sobre la superficie de una vía, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA

Consiste en la aplicación de un riego asfáltico sobre la superficie de una base debidamente preparada, con la finalidad de recibir una capa de pavimento asfáltico o de impermeabilizar y evitar la disgregación de la base construida, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto. Incluye la aplicación de arena cuando sea requerido.

Obras de concreto simple

SARDINEL 0.20 x 0.40. INC. ENCOFRADO

Este trabajo comprende la construcción de elementos de confinamiento dentro del área de trabajo El sardinel peraltado se caracteriza por sobresalir del nivel de la superficie de rodadura y por poseer una estructura interna de fierro que lo hace más resistente a los embates de los vehículos u otros agentes que puedan alterar su fisonomía.

En este caso, las obras de concreto se refieren a todas aquellas a ser ejecutadas con una mezcla de cemento, arena, piedra chancada y agua, que deberá ser diseñada por el Contratista, a fin de obtener un concreto de acuerdo a las características especificadas en el presente acápite y otros, así como de acuerdo a las condiciones necesarias que como estructura deben desarrollar los sardineles.

PISO DE CONCRETO SEMIPULIDO Y BRUÑADO F'C=280 KG/CM2, E=0.10M

Los pisos de cemento se colocaran sobre los falsos pisos, en los lugares que se indican en los planos y con agregados que le proporcionen una mayor dureza., el bruñado será de acuerdo a planos. El piso de concreto comprende una capa de concreto de F'C=280 KG/CM2, E=0.10M

TERMINACIÓN DE MURO

Los elementos denominados "TERMINACIÓN DE MUROS" serán de concreto y se colocaran en los lugares que se indican en los planos.

Obras de concreto armado

ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60

El acero de refuerzo está especificado en los planos por su esfuerzo de fluencia (fy) y deberá ceñirse además a las normas indicadas, el Acero deberá cumplir con la norma ASTM-615.

Se deberán respetar los diámetros de todos los aceros estructurales especificados en los planos, cuyo peso y diámetro deberá ser de acuerdo a las Normas.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS

Los encofrados deberán estar preparados para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto vaciado y una sobrecarga de llenado (trabajadores, carretillas, vibradores, equipos, etc.).

CONCRETO SARDINEL ARMADO F'C=280 KG/CM2

Este apartado hace referencia al sardinel armado in situ con concreto premezclado o realizado en obra. Se recoge el procedimiento de la fabricación y el vertido del concreto vaciado in situ, y los materiales y medios necesarios para su ejecución.

Sistema de riego

De forma muy general, se puede definir el Riego Tecnificado por Goteo como Riego Localizado. El riego por goteo o riego gota a gota es un método de irrigación que permite una óptima aplicación de agua y abonos en los sistemas agrícolas de las zonas áridas. El agua aplicada se infiltra en el suelo irrigando directamente la zona de influencia radicular a través de un sistema de tuberías y emisores.

Es un método de riego localizado donde el agua es aplicada en forma de gotas a través de emisores, comúnmente denominados "goteros". La descarga de los emisores fluctúa en el rango de 2 a 4 litros por hora por gotero.

El riego por goteo suministra a intervalos frecuentes pequeñas cantidades de humedad a la raíz de cada planta por medio de delgados tubos de plástico. Este método, utilizado con gran éxito en muchos países, garantiza una mínima pérdida de agua por evaporación o filtración, y es válido para casi todo tipo de cultivos.

Actualmente se han añadido varias mejoras en los emisores:

Goteros autocompensantes: Estos emisores ofrecen un caudal fijo dentro de un rango más o menos amplio de presión. La utilidad de estos goteros radica en la capacidad de homogeneización del riego a lo largo de una línea de riego, ya que los últimos emisores de la línea normalmente tienen una menor presión que los primeros debido a la caída de presión por rozamiento del agua con la tubería.

Goteros antidrenantes: Estos goteros se cierran automáticamente al bajar la presión en el sistema de riego, de manera que no ocurre la descarga de la tubería, lo que produce ventajas

tales como evitar la entrada de aire al sistema y la bomba de riego no necesita cargar el sistema para empezar a funcionar, por tanto optimiza su uso.

Goteros regulables: Permiten regular el caudal con un mando mecánico.

ARQUITECTURA Y PAISAJISMO

Mobiliario Urbano

BANCA DE CONCRETO

Fabricada en concreto reforzado 210 kg/cm², con acabado liso de presentación a la vista. Debe ser fundida con formaleta metálica, teniendo en cuenta las dimensiones específicas del prefabricado, por tanto, la lámina para la formaleta debe garantizar su estabilidad y no pandeo en el momento de realizar el vaciado del concreto. Los refuerzos internos de la losa en toda la superficie será en malla electro soldada con hueco de 100 mm x 100 mm cal 1/4"Ç con resistencia mínima a la flexión y tracción de 4,200 kg/cm² y debe contener dos (2) refuerzos longitudinales en varilla redonda corrugada de 1/2" de 4,200 kg/cm².

APARCA BICICLETAS

Esta partida contempla el suministro y/o adquisición del aparca bicicletas tipo "MEY" de 8 módulos.

Este Aparca Bicicletas Tipo MEY, de sección espiral, contempla 8 módulos será de acero zincado electrolítico con revestimiento de imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color gris RAL 9006 con una longitud de 200cm y una altura de 50cm aprox. Con acometidas empotrables en los laterales y en el centro del elemento.

Esta partida contempla también su anclaje al piso correspondiente

APOYO ISQUIATICO

Esta sección contempla el suministro de materiales, ejecución, traslado y colocación del APOYO ISQUIATICO de acero inoxidable.

Serán ejecutados con acero inoxidable ya que el elemento estará expuesto al agua se utilizará el acero con brillo y/o alto brillo o espejo, para evitar la corrosión, sus dimensiones están especificadas en los planos respectivos y la partida incluye la cimentación de dichos elementos.

BARANDAS DE ACERO INOXIDABLE

Esta sección contempla el suministro de materiales, ejecución, traslado y colocación de los pasamanos de acero inoxidable.

Son elementos fijos, comprende a los pasamanos colocados en las rampas, escaleras, que van adosados a los muros macizos.

Serán ejecutados con acero inoxidable ya que el elemento estará expuesto al agua se utilizará el acero con brillo y/o alto brillo o espejo, para evitar la corrosión, sus dimensiones están especificadas en los planos respectivos.

BASURERO DE 2 Y 5 CUERPOS

Esta partida contempla el suministro y/o adquisición de papeleras basculantes típicas.

Fabricadas en polietileno de una sola pieza con aditivos anti uv, resistentes, higiénicas no se oxidan ni despostillan, parantes metálicos galvanizados y pintados contra la corrosión, resistentes a la intemperie. Poseen características ergonómicas que permiten una cómoda manipulación y descarga de los mismos facultad giratoria o bascular para su fácil descarga y limpieza

PÉRGOLA DE MADERA, TECHO SOL Y SOMBRA

Esta sección contempla el suministro de materiales, ejecución, traslado y construcción de las pérgolas de madera según lo indicado en los planos del proyecto

Para la construcción se utilizará madera Huayruro, la cual deberá estar seca y con tratamiento antipolilla. Las dimensiones señaladas en los planos son finales y el acabado deberá ser barnizado en las maderas y tratamiento anticorrosivo y 2 capas de esmalte sintético anticorrosivo en las platinas de acero.

La partida incluye el anclaje al cimiento, los cimientos así como los demás elementos de anclajes como son las platinas, pernos y otros elementos necesarios que garanticen su estabilidad.

Señalización

Los postes de fierro podrán ser de tubos circulares de fierro o de perfiles metálicos.

La forma, dimensiones, color y cimentación deberán ser indicados en los planos y documentos del proyecto. El pintado de los mismos se efectuará igualmente de acuerdo a las Especificaciones Técnicas de Calidad de Pinturas para Obras Viales. Señal de espacio para discapacitados debe ser una pegatina autoadhesiva.

Paisajismo

Esta partida consiste en las medidas, acciones, equipamiento e insumos necesarios para el suministro de la vegetación (adquisición y traslado del vivero a la obra), sembrío y mantenimiento de las distintas especies a plantar o sembrar.

Las plantas elegidas serán de primera calidad y deberán adquirirse de un tamaño, preferentemente, tal que tengan presencia inmediata. Su traslado será mediante grúas, camiones y/o camiones plataforma teniendo en cuenta su adecuada manipulación.

Ciclovía

Esta partida consiste en las acciones (incluido el resane del pavimento existente), equipamiento e insumos necesarios para el suministro, ejecución e instalación de la ciclovía y todos sus elementos complementarios.

GENERAL

El proyecto debe contar con los elementos necesarios para permitir el tránsito de los usuarios bajo condiciones de seguridad, exclusividad e interacción respecto de su entorno, especialmente cuando la ciclovía se emplace junto a otros medios de transporte.

DEMARCACIONES

De acuerdo con la envergadura del proyecto debe considerarse la implementación de las señales horizontales o marcas sobre la superficie de la ciclo vía, tales como líneas, símbolos o leyendas para regular la circulación y advertir o guiar a los usuarios en toda su extensión.

SEPARADORES – HITOS VERTICALES

Cuando la ciclo vía se emplace junto a una vía vehicular y requiera de un esquema de segregación de tipo visual, el cual contemple dentro de su configuración el uso de tachas reflectantes que delimiten los ejes y bordes del pavimento, debe considerarse su implementación de acuerdo con las indicaciones descritas y suministradas en las láminas del proyecto.

Corredor

Estas partidas consisten en el suministro e instalación del ladrillo pastelero, pintura para el mismo, resane de muros de ladrillo y el uso de piedra en "terminaciones de muro".

INSTALACIONES ELECTRICAS

Consiste en las actividades para la instalación de luminarias, cableado, postes y tableros eléctricos para el corredor turístico.

3.4.2.2. INSTALACIONES AUXILIARES

Canteras

No será necesaria la explotación de canteras, el material será comprado y puesto en obra.

Depósitos de Materiales Excedentes (DME)

No será necesaria la conformación de un DME, Se procederá a la contratación de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos - EO-RS que deberá contar con registro vigente ante MINAM para la eliminación del material excedente proveniente del movimiento de tierras, cuyo destino final será el relleno sanitario autorizado aprobado por la Supervisión de Obra.

Campamentos

No será necesaria la instalación de un campamento de obra ya que el proyecto se desarrolla en una zona urbana dentro de la ciudad de Lima donde el personal de obra (en caso de ser foráneo) puede instalarse y la alimentación se contratará.

Patio de Máquinas

Se ha considerado la instalación de una infraestructura temporal que sirva de parqueo de maquinarias, oficina y almacén de insumos durante la ejecución de obras.

Esta área contará con oficinas y baños portátiles. Está prohibida la recarga de combustible y cambio de aceites. La maquinaria llegará a la zona de obra lista para realizar las labores de construcción.

En este lugar se tendrá una zona para el almacenamiento de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos así mismo un área para el resguardo del top soil retirado.

Ver Anexo 7 Ficha de caracterización

Planta de Concreto

No será necesaria la instalación de una Planta de Concreto, el material será puesto en obra.

Fuente de agua

Se considera como fuente de agua el uso de la red de abastecimiento local y a través de camión cisterna. La cantidad de agua para la obra se estimará en el expediente técnico.

3.4.3. Etapa de Cierre de Obras

a) DESMONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES

La rehabilitación del área intervenida debe ejecutarse luego del desmantelamiento del campamento. Las principales acciones a llevar a cabo son:

- Desmantelamiento de caseta para almacén, patio de máquinas, y guardianía de la obra.
- Eliminación de desecho.
- Clausura y eliminación de baños químicos.
- Eliminación de pisos de concreto u otro material utilizado.
- Recuperación de la morfología del área y revegetación si fuera el caso.

b) RETIRO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS.

En referencia a las actividades de retiro de equipos y maquinarias implementadas provisionalmente para la ejecución del proyecto.

3.4.4. Etapa de Operación y Mantenimiento

Funcionamiento del circuito turístico

Son todas las actividades correspondientes a la operación del circuito turístico como son la afluencia de personas y ciclistas.

Conservación Rutinaria

Son todas aquellas actividades y trabajos menores, permanentes y frecuentes, que se el propósito de proteger y preservar fundamentalmente la condición superficial y funcional de la Infraestructura Vial.

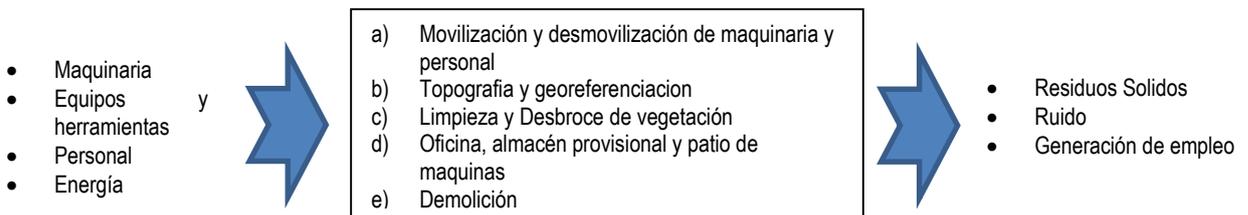
- Limpieza e periódica,
- Reparación cimentaciones de concreto,
- Retoques de pintura en estructuras metálicas (Incluye preparación de superficie)
- Limpieza de barandas de Acero inoxidable,
- Inspección de sello de junta fijación y elementos de apoyo.
- Ajustes y/o reemplazo de conexiones

Conservación Periódica

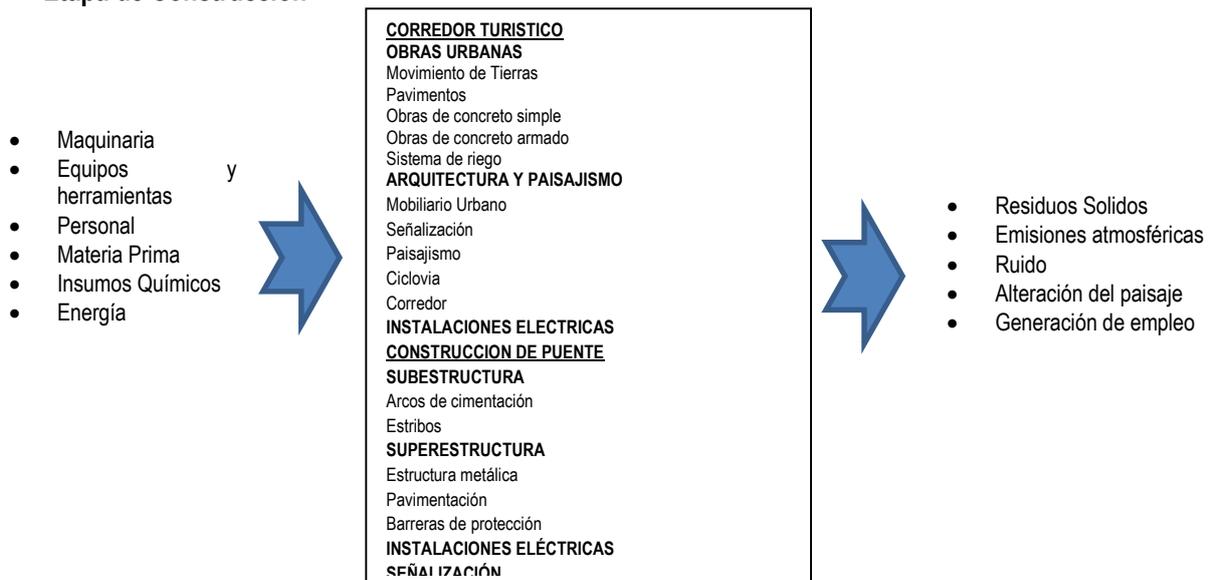
Son todos aquellos trabajos mayores, temporales, de menor frecuencia, y de carácter preventivo, que se ejecutan en forma programada de aproximadamente cada dos años o en respuesta a cierta condición preestablecida, a fin de compensar en forma oportuna, la natural evolución de la disminución de la condición estructural, de la condición funcional o calidad de rodadura y de la condición de los factores de seguridad de la Infraestructura Vial, producto de las solicitaciones de carga previstas en el diseño inicial u otros agentes, contribuyendo de esta manera a que ésta pueda extender su vida útil más allá del período para el que fue diseñada.

Diagrama de flujo

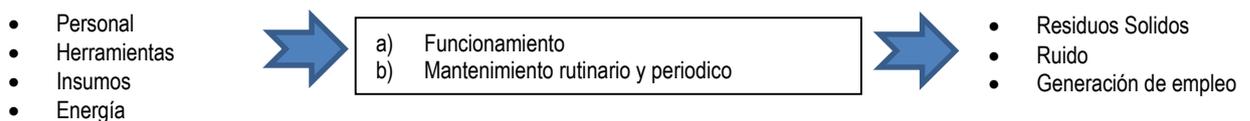
Etapa de planificación



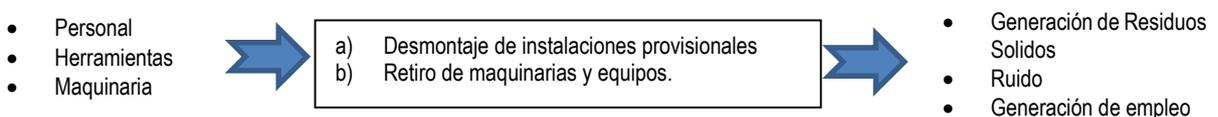
Etapa de Construcción



Etapa de Operación y mantenimiento



Etapa de Cierre de Obras



3.5. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

No Aplica, ya que el proyecto a desarrollar es una construcción de un puente peatonal y una ciclo vía el cual no cuenta con red de agua potable, sistema de alcantarillado y red eléctrica.

3.6. VIAS DE ACCESO

El proyecto se localiza entre el Malecón de la Reserva y el Malecón Paul Harris, que comprende desde el Parque Salazar en Miraflores hasta el Paseo Sáenz Peña en Barranco, Al sitio de ubicación al proyecto, se accede por la Av. Malecón de la Reserva, a la altura de la cuadra 11.

3.7. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

Etapa de planificación

Las materias primas o recursos naturales e insumos químicos a utilizarse en el desarrollo del proyecto son obtenidas de manera comercial las cuales han sido descritas en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.4: Lista de materias primas a emplearse en la etapa de planificación

Tipo de Recurso Natural	Unidad de Medida	Cantidad Estimada
Triplay	p2	52.336
Agua potable	M3	0.6

Cuadro N° 3.5: Insumos químicos por emplearse en la etapa de Planificación

Producto	Cantidad	Unidad	Criterio de Peligrosidad				
			Inflamable	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Toxico
Gasolina 84 oct / Diesel N° 2	17440	Gln	X		X	X	X

Etapa de construcción

Las materias primas o recursos naturales e insumos químicos a utilizarse en el desarrollo del proyecto son obtenidas de manera comercial las cuales han sido descritas en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.6: Lista de materias primas a emplearse en la etapa de Construcción

Tipo de Recurso Natural	Unidad de Medida	Cantidad Estimada
Arena fina	m3	21.8316
Arena gruesa	m3	673.3314
Material granular para base	m3	525.2563
Piedra chancada de 1/2"	m3	532.0602
Piedra chancada de 3/4"	m3	0.1320
Piedra chancada	m3	1.2960
Hormigón	m3	107.5065

Tipo de Recurso Natural	Unidad de Medida	Cantidad Estimada
Tierra preparada	m3	1,305.1919
Madera	p2	47,020.8895
Rollizo de 6" x 3m	Und	333.6
Agua (Uso industrial)	m3	170.7096

Los insumos químicos requeridos para el proyecto se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.7: Insumos químicos por emplearse en la etapa de Construcción

Producto	Cantidad	Unidad	Criterio de Peligrosidad				
			Inflamable	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Toxico
Gasolina 84 oct / Diesel N° 2	162.5206	Gln	X		X	X	X
Asfalto liquido MC-30	98.1337	Gln	X				
Emulsión Asfáltica	139.3065	Gln	X				
Pintura esmalte	234.0181	Gln	X		X	X	X
Pintura zinc rich inorgánico	9.6900	Gln	X		X	X	X
Pintura esmalte epóxica	51.6800	Gln	X		X	X	X
Pintura esmalte poliuretano	1,823.1300	Gln	X		X	X	X
Pintura para Trafico	192.0000	Gln	X		X	X	X
Imprimante	59.1260	Gln	X		X	X	X
Disolvente para pintura esmalte epóxico	129.2000	Gln	X			X	X
Disolvente para pintura esmalte poliuretano	87.9000	Gln	X			X	X
Disolvente para pintura de trafico	192.0000	Gln	X			X	X
Cemento portland tipo I (42.5kg)	1136.3568	Bls		X	X		X
Cemento Portland tipo V	8041.0148	Bls		X	X		X
Yeso (20 kg)	746.9393	Bls		X	X		X
Yeso (28kg)	17.4246	Bls		X	X		X

La forma como los productos químicos van a ser transportados y la forma de almacenamiento y medidas establecidas para su manipulación, se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.8: Transporte, almacenamiento y manipulación de insumos químicos

Transporte del producto químico	Almacenamiento	Manipulación
Para el transporte de los insumos químicos, se debe verificar que todos estos productos estén sellados. Así mismo, solo el personal capacitado será encomendado para el transporte y traslado de todos los productos químicos.	Se adecuará un almacén único, provisto por la Municipalidad, para el almacenamiento de los productos químicos; al cual solo tendrá acceso el personal calificado y autorizado por el ejecutor de la obra y la Municipalidad, debiendo llevar ambos un registro de entrada y salida de los insumos químicos.	Solo el personal capacitado durante los trabajos de ejecución tendrá acceso a la manipulación de los productos químicos; debiendo estar este personal provisto del equipo de protección personal adecuado, para la manipulación de los mismos.

Etapa de Operación y mantenimiento

No se hará uso de extracción de materia prima y recursos naturales solo se haría el consumo de agua potable por parte del personal. . (Consumo de agua potable = 0.84 M3)

Etapa de Cierre

No se hará uso de extracción de materia prima y recursos naturales solo se haría el consumo de agua potable por parte del personal. . **(Consumo de agua potable = 0.84 M3)**

3.8. EQUIPOS Y MAQUINARIAS

Etapa de planificación

En el siguiente cuadro se describe la cantidad de equipos y maquinarias necesarios para la etapa de planificación:

Cuadro N° 3.9: Listado de equipos y maquinarias – Etapa de planificación

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA
2.00	CAMIÓN PLATAFORMA 4 X 2 122 HP 8 TON
1.00	NIVEL TOPOGRÁFICO
1.00	ESTACIÓN TOTAL CON TRES PRISMAS
2.00	CAMIONETA 4X4 PICK UP
6.00	TOTAL

Etapa de construcción

En el siguiente cuadro se describe la cantidad de equipos y maquinarias necesarios para la etapa de construcción:

Cuadro N° 3.10: Listado de equipos y maquinarias - Etapa de Construcción

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA
1.00	Mezcladora de concreto de 11 p3
1.00	Motobomba 34 hp 8"
2.00	Camión Grúa 2-3 Ton
2.00	Volquete de 15 m3
2.00	Camión Cisterna 4x2 (AGUA) 2,500 GAL.
1.00	Compresora neumática 125-175 PCM, 76 HP
1.00	Rodillo liso vibr autop 70-100 hp 1.8 t
1.00	Compactador vibr. Tipo plancha 7 hp
1.00	Cargador s/llantas 125-155 hp 3 yd3
2.00	Tractor de orugas de 190-240 hp
1.00	Retroexcavador sobre llantas 58 HP ½ y 3
1.00	Excavadora sobre orugas 115-165 HP
1.00	Vibrador de concreto 4 hp 1.25"
2.00	Motosoldadora de 250 AMP.
1.00	Montacarga 80 hp 5 ton
2.00	Motoniveladora de 130-135 HP
1.00	Grúa hidráulica autop. 127hp 18 ton.
1.00	Grúa Hidráulica de 30 ton
1.00	Grúa de 90 ton
2.00	Grupo electrógeno 150 kw
27.00	TOTAL

Etapa de Operación y mantenimiento

En el siguiente cuadro se describe la cantidad de equipos y maquinarias necesarios para la etapa de operación y mantenimiento:

Cuadro N° 3.11: Listado de equipos y maquinarias – Etapa de Operación y mantenimiento

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA
1.00	VOLQUETE DE 15 M3
1.00	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3
2.00	CAMIONETA 4X4 PICK UP
4.00	TOTAL

Etapa de Cierre

En el siguiente cuadro se describe la cantidad de equipos y maquinarias necesarios para la etapa de Cierre:

Cuadro N° 3.12: Listado de equipos y maquinarias – Etapa de Cierre

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA
1.00	VOLQUETE DE 15 M3
2.00	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3
2.00	CAMIÓN PLATAFORMA 4 X 2 122 HP 8 TON
2.00	CAMIONETA 4X4 PICK UP
7.00	TOTAL

3.9. PROCESOS

No Aplica, ya que el proyecto a desarrollar es una construcción de un puente peatonal y una ciclo vía.

3.10. PRODUCTOS ELABORADOS

No Aplica, ya que el proyecto a desarrollar es una construcción de un puente peatonal y una ciclo vía.

3.11. SERVICIOS

CONSUMO DE AGUA

Demanda de agua industrial:

No Aplica el desarrollo de éste ítem para el presente proyecto, puesto que el área de Influencia Directa e Indirecta del proyecto no cuenta con fuentes de agua (Superficial y Subterránea).

El agua requerida para la obra será abastecida mediante camiones cisterna.

Demanda de agua doméstica:

No se cuenta con una fuente de agua para consumo de los trabajadores. El consumo de agua para bebida durante las actividades del proyecto será adquirido a través de cajas de agua de 20 Litros.

La estimación del consumo de agua de los trabajadores se realiza de la siguiente manera teniendo en cuenta un consumo per capita por trabajador de 2L/día:

Cuadro N° 3.13: Calculo de consumo de agua domestica

Etapa	Cantidad de trabajadores	Duración	Operación	Consumo total
Planificación	10	0.5 mes	$10(\#de trabajadores)*2(consumo\ per\ capita)*30(días)*0.5(meses)/1000(litros\ m3)$	0.3 m3
Construcción	80	7.5 meses	$80(\#de\ trabajadores)*2(consumo\ per\ capita)*30(días)*7.5(meses)/1000(litros\ m3)$	36.00 m3
Cierre	14	0.5 mes	$14(\#de\ trabajadores)*2(consumo\ per\ capita)*30(días)*0.5(meses)/1000(litros\ m3)$	0.42 m3
Operación y mantenimiento	10	12 meses	$10(\#de\ trabajadores)*2(consumo\ per\ capita)*30(días)*12(meses)/1000(litros\ m3)$	7.2 m3

DEMANDA DE ENERGÍA

La energía eléctrica provisional requerida para el proyecto se abastecerá a través de la red pública existente o en su defecto se empleará grupo electrógeno con una potencia de 150 kw.

Medidas de protección ambiental:

- El grupo electrógeno estará ubicado en una bandeja antiderrame.
- Se tendrá un kit de emergencia en el lugar.
- Se le realizara su mantenimiento en talleres autorizados.
- Los operarios contarán con equipos de EPP al momento de utilizar el grupo electrógeno.
- La zona del generador eléctrico contara con señalización apropiada.

El abastecimiento de combustible se realizará en grifos autorizados y cercanos al Proyecto, ante ello no será necesario implementar zona de almacenamiento de combustible.

3.12. PERSONAL

3.12.1. Etapa de Planificación

En el cuadro siguiente se presenta la cantidad de mano de obra calificada y no calificada, que requiere el proyecto durante la etapa de planificación. Los horarios de trabajo del personal serán de 8 horas en el día.

Cuadro N° 3.14: Personal en la etapa de planificación del proyecto

Personal	Unidad	Etapa de Planificación
Personal Directo (calificado)*	Unidad	1
Personal Indirecto (calificado)**	Unidad	1
Personal local (no calificado)***	Unidad	8

* Maestro de obra

**Ingeniero residente

***Topógrafo, Peones, ayudantes, conductores

3.12.2. Etapa de Construcción

En el siguiente apartado se presenta un estimado del personal requerido del proyecto. Los horarios de trabajo del personal serán de 8 horas en el día.

Cuadro N° 3.15: Listado de Personal etapa de Construcción

Personal	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada
Personal Profesional y Técnico		
Ing. Residente	1	
Ing. Asistente de Obra	1	
Ingeniero Especialista en Mecánica de Suelos	1	
Ingeniero Especialista en Gestión de Riesgo	1	
Ing. Espec. en Medio Ambiente	1	
Ing. Especialista en Costos y Presupuestos	1	
Maestro de Obra	5	
Capataz - Tareador	8	
Operario	8	
Personal Administrativo		
Administrador de Obra	1	
Secretaria	1	
Chofer	5	
Personal Obrero		
Almacenero		3
Peón		43
TOTAL	34	46

3.12.3. Etapa de Cierre de Obras

En el cuadro siguiente se presenta la cantidad de mano de obra calificada y no calificada, que requiere el proyecto durante la etapa de cierre de obra. Los horarios de trabajo del personal serán de 8 horas en el día.

Cuadro N° 3.16: Personal en la etapa de cierre del proyecto

Personal	Unidad	Etapa de cierre
Personal Directo (calificado)*	Unidad	1
Personal Indirecto (calificado)**	Unidad	1
Personal local (no calificado)***	Unidad	12

* Maestro de obra

**Ingeniero residente

***Oficiales, Peones, ayudantes, auxiliares de vía

3.12.4. Etapa de Operación de Mantenimiento

En el Cuadro siguiente se presenta la cantidad de mano de obra calificada y no calificada, que requiere el Proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.

Cuadro N° 3.17: Personal en la etapa de operación y mantenimiento

Personal	Unidad	Etapa de operación y mantenimiento
Personal Directo (calificado)*	Unidad	1
Personal Indirecto (calificado)**	Unidad	1
Personal local (no calificado)***	Unidad	8

* Maestro de obra

**Ingeniero residente

3.13. EFLUENTES Y/O RESIDUOS LIQUIDOS

Efluentes domésticos

Los efluentes que se generen producto de la utilización de los baños químicos, será manejado y dispuesto por una EO-RS, la cual contará con la autorización correspondiente para el manejo y disposición final.

Volumen de Efluentes:

Los efluentes que se generen a lo largo del desarrollo del proyecto serán producto del uso de baños químicos por parte de los trabajadores.

Considerando que durante la ejecución de la obra habrá un total de 80 trabajadores, con una generación per cápita de 1.8 L/día, y una duración de la obra de 7.5 meses para la etapa constructiva, 0.5 mes para etapa de planificación y 0.5 mes para la etapa de cierre según el cronograma de obras adjunto. Para la etapa de operación y mantenimiento se ha calculado por un año y será reiterativo durante su vida útil.

Cuadro N° 3.18: Calculo de efluentes del proyecto

Etapa	Cantidad de trabajadores	Duración	Operación	Consumo total
Planificación	10	0.5 mes	10 (#detrabajadores) * 1.8 (generación per cápita) * 30 (días mes) * 0.5 (meses de obra) / 1000 (litros m3)	0.27 m3
Construcción	80	7.5 meses	80 (# de trabajadores) * 1.8 (generación per cápita) * 30 (días mes) * 7.5 (meses de obra) / 1000 (litros m3)	32.40 m3
Cierre	14	0.5 mes	14 (#detrabajadores) * 1.8 (generación per cápita) * 30 (días mes) * 0.5 (meses de obra) / 1000 (litros m3)	0.378 m3
Operación y mantenimiento	10	12 meses	10 (#detrabajadores) * 1.8 (generación per cápita) * 30 (días mes) * 12 (meses de obra) / 1000 (litros m3)	6.48 m3

Los efluentes residuales generados serán manejados por la empresa proveedora de baños portátiles.

De acuerdo a la cantidad de trabajadores se planteó distribuir la cantidad de los baños portátiles de la siguiente manera:

Cuadro N° 3.19: Distribución de Baños Portátiles

Zona de Instalación	Personal	Baños Portátiles	Total
Patios de maquinas	50	4	6
Frente de Obra	30	2	

Elaboración propia

Efluentes industriales

En el proyecto no se tendrá efluentes industriales, dado que el mantenimiento de los equipos y maquinarias no se realizara en el patio de máquinas, estas actividades serán realizadas en talleres autorizados en el distrito de Miraflores.

3.14. RESIDUOS SÓLIDOS

A. Etapa de Planificación

Durante esta etapa, la generación de residuos será mínima debido a que las actividades son principalmente de adecuación de accesos y habilitación de áreas auxiliares. En caso se genere residuos, éstos serán manejados y dispuestos adecuadamente según sus características. En esta etapa no se tendrá residuos peligrosos.

Calculo de la Generación de Residuos

Considerando que durante la etapa de planificación de la obra habrá un total de 10 trabajadores, con una generación per cápita estimada de 0.3 Kg. /día, y una duración de la obra de 0.5 mes, la cantidad estimada de residuos sólidos que se generarán durante la planificación será de:

Cantidad Estimada de Residuos No Peligrosos

Producción diaria: $10 \text{ (#de trabajadores)} * 0.3 \text{ (generación per cápita)} / 1000 \text{ (kg. por TM)} = 0.003 \text{ TM.}$

Producción semanal $10 \text{ (# de trabajadores)} * 0.3 \text{ (generación per cápita)} * 7 \text{ (días de semana)} / 1000 \text{ (kg. por TM)} = 0.021 \text{ TM.}$

Producción mensual $10 \text{ (# de trabajadores)} * 0.3 \text{ (generación per cápita)} * 30 \text{ (días de semana)} / 1000 \text{ (kg. por TM)} = 0.09 \text{ TM.}$

Producción Total: $10 \text{ (# de trabajadores)} * 0.3 \text{ (generación per cápita)} * 30 \text{ (días mes)} * 0.5 \text{ (meses de obra)} / 1000 \text{ (kg. por TM)} = \mathbf{0.045 \text{ TM.}}$

El recojo y disposición final de estos residuos no peligrosos estará a cargo del Servicio de Limpieza de la Municipalidad Distrital Miraflores.

Cuadro N°3.20: Clasificación de Residuos generados en la planificación del proyecto

Clasificación	Residuos Identificados	Cantidad (Kg)
Domésticos	Restos de comidas (desechos orgánicos), descartables, plásticos, envases de vidrio, papeles de los SSHH.	30kg
Industrial No Peligroso	Recipientes vacíos metálicos, chatarra metálica, cartones, maderas, lijas, alambres, clavos, restos de tubos, envases de tóner, restos de materiales para señalización y seguridad vial, restos de láminas reflectivas, restos de acero, empaques de micro esferas de vidrio.	15kg

B. Etapa de Construcción

En la etapa de Construcción la generación de residuos comunes será limitada ya que el número del personal será mínimo, los alimentos que los operarios consuman, serán preparados por personal el cual les traerá y llevará la comida con los residuos que éstos generen.

El almacenamiento de los Residuos Peligrosos se realizará de acuerdo a su naturaleza física, química y Biológica, considerando sus características de peligrosidad, su incompatibilidad con otros residuos, así como las reacciones que puedan ocurrir con el material del recipiente que lo contiene.

Los residuos sólidos orgánicos se dispondrán en composteras o en su defecto al servicio de limpieza municipal y los residuos no inorgánicos, serán segregados en el Patio de máquinas y posteriormente serán transportados hacia un punto de acopio de la Municipalidad Distrital de Miraflores en donde serán recogidos por el servicio de limpieza pública de la Municipalidad, en caso sean residuos peligrosos se dispondrá de una EO – RS, debidamente registrada en MINAM.

Calculo de la Generación de Residuos

Considerando que durante la construcción de la obra habrá un total de 80 trabajadores con una generación per cápita estimada de 0.3 Kg. /día, y una duración de la obra de 7.5 meses, la cantidad estimada de residuos sólidos que se generarán durante la ejecución de la obra será de:

Cantidad Estimada de Residuos No Peligrosos

Producción diaria: $80 \text{ (#de trabajadores)} * 0.3 \text{ (generación per cápita)} / 1000 \text{ (kg. por TM)} = 0.024 \text{ TM.}$

Producción semanal: $80 \text{ (# de trabajadores)} * 0.3 \text{ (generación per cápita)} * 7 \text{ (días de semana)} / 1000 \text{ (kg. por TM)} = 0.168 \text{ TM.}$

Producción mensual $80 \text{ (# de trabajadores)} * 0.3 \text{ (generación per cápita)} * 30 \text{ (días de semana)} / 1000 \text{ (kg. por TM)} = 0.72 \text{ TM.}$

Producción Total: $80 \text{ (# de trabajadores)} * 0.3 \text{ (generación per cápita)} * 30 \text{ (días mes)} * 7.5 \text{ (meses de obra)} / 1000 \text{ (kg. por TM)} = 5.4 \text{ TM.}$

Cantidad estimada de residuos peligrosos

Se estima que la cantidad de residuos peligrosos que se generarán durante la ejecución de la obra será en un 6.41% de los residuos sólidos no peligrosos (Dato obtenido del Anuario de Estadísticas Ambientales, Sistema Nacional de Información Ambiental):

En tal sentido, el volumen de residuos peligrosos estimado será:

$6.41\% \text{ (porcentaje referencial)} * 5.4\text{TM. (Volumen de residuos domésticos)} = 0.34614 \text{ TM.}$

El traslado y disposición final de estos residuos se realizará a través de una EO-RS autorizada.

En el siguiente cuadro se presenta la clasificación, caracterización y los tipos de residuos que se generarán durante la ejecución de la obras.

Cuadro N°3.21: Clasificación de Residuos generados en la construcción del proyecto

Clasificación	Residuos Identificados	Cantidad (Kg)
Domésticos	Restos de comidas (desechos orgánicos), descartables, plásticos, envases de vidrio, papeles de los SSHH.	2400
Industrial No Peligroso	Recipientes vacíos metálicos, chatarra metálica, cartones, maderas, lijas, alambres, clavos, restos de tubos, envases de tóner, restos de materiales para señalización y seguridad vial, restos de láminas reflectivas, restos de acero, empaques de micro esferas de vidrio.	3000
Industrial Peligroso	Latas de pinturas, restos de asfalto, empaques de cemento asfáltico de penetración, Cemento modificado con polímeros, Cemento portland Tipo I y II, envases de cal hidratada, trapos impregnados de hidrocarburos, envases de lubricantes, grasas.	346

C. Etapa de Cierre de Obras

En esta etapa se generarán residuos por el retiro de equipos, la limpieza, y reacondicionamiento de áreas intervenidas.

La disposición de estos residuos se efectuará a través de la instalación de tachos diferenciados para su segregación y una EO-RS registrada en MINAM para su traslado y disposición final.

Calculo de la Generación de Residuos

Considerando que durante la construcción de la obra habrá un total de 14 trabajadores, trabajadores con una generación per cápita estimada de 0.3 Kg. /día, y una duración de la obra de 0.5 meses, la cantidad estimada de residuos sólidos que se generarán durante el cierre de la obra será de:

Cantidad Estimada de Residuos No Peligrosos

Producción diaria: $14 \text{ (#de trabajadores)} * 0.3 \text{ (generación per cápita)} / 1000 \text{ (kg. por TM)} = 0.0042 \text{ TM.}$

Producción semanal $14 \text{ (# de trabajadores)} * 0.3 \text{ (generación per cápita)} * 7 \text{ (días de semana)} / 1000 \text{ (kg. por TM)} = 0.0294 \text{ TM.}$

Producción mensual $14 \text{ (# de trabajadores)} * 0.3 \text{ (generación per cápita)} * 30 \text{ (días de semana)} / 1000 \text{ (kg. por TM)} = 0.126 \text{ TM.}$

Producción Total: $14 \text{ (# de trabajadores)} * 0.3 \text{ (generación per cápita)} * 30 \text{ (días mes)} * 1 \text{ (meses de obra)} / 1000 \text{ (kg. por TM)} = 0.126 \text{ TM.}$

Cantidad estimada de residuos peligrosos

Se estima que la cantidad de residuos peligrosos que se generarán durante la ejecución de la obra en un 6.41% de los residuos sólidos no peligrosos (Dato obtenido del Anuario de Estadísticas Ambientales, Sistema Nacional de Información Ambiental):

En tal sentido, el volumen de residuos peligrosos estimado será:

6.41% (porcentaje referencial) * **0.126 TM** (volumen de residuos domésticos) = **0.00808 TM**.
El traslado y disposición final de estos residuos se realizará a través de una EO-RS autorizada.

En el siguiente cuadro se presenta la clasificación, caracterización y los tipos de residuos que se generarán durante la ejecución de la obras.

Cuadro N°3.22: Clasificación de Residuos generados en la ejecución del proyecto

Clasificación	Residuos Identificados	Cantidad (Kg)
Domésticos	Restos de comidas (desechos orgánicos), descartables, plásticos, envases de vidrio, papeles de los SSHH.	40
Industrial No Peligroso	Recipientes vacíos metálicos, chatarra metálica, cartones, maderas, lijas, alambres, clavos, restos de tubos, envases de tóner, restos de materiales para señalización y seguridad vial, restos de láminas reflectivas, restos de acero, empaques de micro esferas de vidrio.	78
Industrial Peligroso	Latas de pinturas, restos de asfalto, empaques de cemento asfáltico de penetración, Cemento modificado con polímeros, Cemento portland Tipo I y II, envases de cal hidratada, trapos impregnados de hidrocarburos, envases de lubricantes, grasas.	8

D. Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante el funcionamiento del proyecto no se estima que se generen residuos sólidos; sin embargo cuando se realicen trabajos de mantenimiento preventivo se generarán residuos propios de obras civiles. No se prevé la generación de residuos peligrosos para esta etapa.

La disposición de estos residuos se efectuará a través de la instalación de tachos diferenciados para su segregación y una EO-RS registrada en MINAM para su traslado y disposición final.

Calculo de la Generación de Residuos

Considerando que durante la etapa de planificación de la obra habrá un total de 10 trabajadores, con una generación per cápita estimada de 0.3 Kg. /día, la cantidad estimada de residuos sólidos será calculada para un año de operación y esta será reiterativa en su tiempo de vida útil:

Cantidad Estimada de Residuos No Peligrosos

Producción diaria: 10 (#de trabajadores) * 0.3 (generación per cápita) / 1000 (kg. por TM) = 0.003 TM.

Producción semanal 10 (# de trabajadores) * 0.3 (generación per cápita) * 7 (días de semana) / 1000 (kg. por TM) = 0.021 TM.

Producción mensual 10 (# de trabajadores) * 0.3 (generación per cápita) * 30 (días de semana) / 1000 (kg. por TM) = 0.09 TM.

Producción Total: 10 (# de trabajadores) * 0.3 (generación per cápita) * 30 (días mes) * 12 (meses de operación) / 1000 (kg. por TM) = **1.08 TM.**

El recojo y disposición final de estos residuos no peligrosos estará a cargo del Servicio de Limpieza de la Municipalidad Distrital de Miraflores

Cuadro N°3.23: Clasificación de Residuos generados en la ejecución del proyecto

Clasificación	Residuos Identificados	Cantidad (Kg)
Domésticos	Restos de comidas (desechos orgánicos), descartables, plásticos, envases de vidrio, papeles de los SSHH.	600
Industrial No Peligroso	Recipientes vacíos metálicos, chatarra metálica, cartones, maderas, lijas, alambres, clavos, restos de tubos, envases de tóner, restos de materiales para señalización y seguridad vial, restos de láminas reflectivas, restos de acero, empaques de micro esferas de vidrio.	480

Sistemas de manejo, almacenamiento, transporte y disposición final:

Se colocarán puntos ecológicos, de acuerdo al código de colores (NORMA TÉCNICA PERUANA-NTP 900.058.2019), en lugares estratégico, como el campamento y el frente de obra, en cada tacho se colocará bolsas plásticas biodegradables de acuerdo al color y a la capacidad de cada tacho.

Se entregará a cada responsable de frente de obra, un saco de polietileno para que al terminar la faena del día, conjuntamente con el personal a su cargo, realice, el recojo de sus residuos generados y luego trasladarlos al campamento, para su segregación y almacenaje antes de transportarlo externamente.

Los residuos sólidos orgánicos se dispondrán en composteras o en su defecto al servicio de limpieza municipal y los residuos no inorgánicos, serán segregados en campamento y posteriormente serán transportados hacia un punto de acopio de la Municipalidad Distrital de Miraflores, en donde serán recogidos por el servicio de limpieza pública de la Municipalidad, en caso sean residuos peligrosos se dispondrá de una EO – RS, debidamente registrada en MINAM.

3.15. MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

A. Etapa de Planificación

La generación de sustancias peligrosas en esta etapa se dará por el uso de maquinarias durante los trabajos de adecuación de accesos a las áreas auxiliares.

Respecto al manejo de residuos peligrosos, se tiene previsto contratar a una EO-RS, debidamente registrada ante MINAM, para el transporte y disposición final de estos residuos a un relleno de seguridad.

Cuadro N°3.24: Sustancias peligrosas usadas en etapa de planificación

N°	Residuos	Elemento peligroso posiblemente presente	Peligrosidad del residuo	Cantidad (Kg)
1	Envases de pinturas y solventes	Plomo	Inflamable, tóxico	8
2	Filtros de aceite, envases de lubricantes	Hidrocarburos	Inflamable, tóxico	8

B. Etapa de Construcción

Para esta etapa las sustancias peligrosas se generarán por el uso de materiales para las actividades de construcción de la vía y obras de arte, principalmente los residuos impregnados de hidrocarburos, asfalto, cemento y los empaques de los insumos químicos utilizados.

Respecto al manejo de residuos peligrosos, se tiene previsto contratar a una EO-RS, debidamente registrada ante MINAM, para el transporte y disposición final de estos residuos a un relleno de seguridad.

Cuadro N°3.25: Sustancias peligrosas usadas en etapa de construcción

N°	Residuos	Elemento peligroso posiblemente presente	Peligrosidad del residuo	Cantidad (Kg)
1	Envases de pinturas y solventes	Plomo	Inflamable, tóxico	150
2	Filtros de aceite, envases de lubricantes	Hidrocarburos	Inflamable, tóxico	70
3	Residuos de mezcla de cemento	Cemento	toxico	200

C. Etapa de Cierre de Obras

En el cierre de obras la generación de residuos peligrosos será mínima, ya que en esta etapa se realiza el retiro de maquinarias, equipos, y todo lo relacionado al desarrollo del proyecto.

En caso de generarse algún tipo de residuos peligrosos, se tiene previsto contratar a una EO-RS, debidamente registrada ante MINAM, para el transporte y disposición final de estos residuos a un relleno de seguridad.

Cuadro N°3.26: Sustancias peligrosas usadas en etapa de cierre de obras

N°	Residuos	Elemento peligroso posiblemente presente	Peligrosidad del residuo	Cantidad (Kg)
1	Envases de pinturas y solventes	Plomo	Inflamable, tóxico	10
2	Filtros de aceite, envases de lubricantes	Hidrocarburos	Inflamable, tóxico	4
3	Residuos de mezcla de cemento	Cemento	toxico	10

D. Etapa de Operación de Mantenimiento

En esta etapa podría producirse derrames accidentales de aceites, grasas y lubricantes durante el uso de maquinarias y/o equipos, causados por desperfectos mecánicos de éstos, durante las actividades de mantenimiento de la vía.

Por lo mencionado anteriormente se debe realizar el recojo y traslado adecuado de los residuos peligrosos, así como instalación de tachos diferenciados para la segregación de este tipo de residuos.

Los residuos peligrosos serán transportados a través de una EO-RS registrada en MINAM y dispuestos en un relleno de seguridad o en una planta de tratamiento autorizados ambos por MINAM.

Cuadro N°3.27: Sustancias peligrosas usadas en etapa de operación y mantenimiento

N°	Residuos	Elemento peligroso posiblemente presente	Peligrosidad del residuo	Cantidad (Kg)
1	Envases de pinturas y solventes	Plomo	Inflamable, tóxico	8
2	Filtros de aceite, envases de lubricantes	Hidrocarburos	Inflamable, tóxico	8

Medidas para el transporte, almacenamiento y utilización de sustancias peligrosas y productos químicos

Las siguientes medidas son aplicadas en todas las etapas del proyecto:

Transporte

Para el transporte de las sustancias peligrosas, se debe verificar que todos estos productos estén sellados. Así mismo, solo el personal capacitado será encomendado para el transporte y traslado de todos los productos químicos.

Almacenamiento

El manejo y almacenamiento de productos químicos en general, deberá realizarse en áreas seguras e impermeabilizadas, protegiéndolos de los factores ambientales, con sistemas de contención para evitar la contaminación del aire, suelo, las aguas superficiales y subterráneas. Se seguirán las indicaciones contenidas en las hojas de seguridad MSDS (Hoja de Seguridad de Materiales) de los fabricantes, las cuales deberán estar disponibles en las áreas dónde estos productos sean usados y almacenados.

El almacenamiento se realizará observando medidas de seguridad, señalización y orden, previendo el no mezclar materiales y/o sustancias peligrosas con otro tipo de mercancías, o con otro producto peligroso, salvo que hubiese compatibilidad entre los diferentes materiales. Se considera incompatible el almacenamiento de materiales y/o residuos peligrosos que puestos en contacto entre sí generen alteraciones de sus características físicas o químicas originales en

cualquiera de ellos, con riesgo de provocar explosión, desprendimiento de llamas o calor, formación de compuestos, mezcla de vapores y gases peligrosos.

Utilización

Solo el personal capacitado durante los trabajos de ejecución tendrá acceso a la manipulación de los productos químicos; debiendo estar este personal provisto del equipo de protección personal adecuado, para la manipulación de los mismos.

3.16. EMISIONES ATMOSFERICAS

A. Etapa de Planificación

En la etapa preliminar se generará material particulado por el traslado de maquinarias y equipos a los frentes de trabajo.

B. Etapa de Construcción

En la etapa de construcción la calidad del aire se verá afectada por el movimiento de tierras, transporte de materiales y equipos y construcción de obras de arte y drenaje; como medidas de tratamiento para reducir emisiones se menciona lo siguiente:

- ✓ Riego de las superficies de tránsito de vehículos/maquinarias (canteras, accesos y en el área de la obra). De forma tal que éstos espacios mantengan el grado de humedad necesario para evitar, en lo posible, la producción de material particulado.
- ✓ Los agregados para afirmados, subbases y bases se acopiarán con plásticos o con lona para evitar que el material particulado sea dispersado por el viento y contamine la atmósfera.
- ✓ Para el traslado de material para conformar bases al lugar de obra, se humedecerá adecuadamente los materiales para cubrirlos con una lona para evitar las emisiones de material particulado, a fin de evitar que afecte a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.
- ✓ Los montículos de material almacenados temporalmente en las canteras se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera.
- ✓ La disposición de los materiales excedentes será efectuada en forma gradual y compactada por tanda de vaciado, de manera que el material particulado originado sea el mínimo.

En la etapa de construcción del proyecto es donde se emitirán la mayor cantidad de emisiones a causa de los procesos de planificación y construcción. Estos provienen de uso de maquinaria para estos procesos los cuales por combustión emiten gases contaminantes.

Cuadro N°3.28: Inventario de Consumo de combustible según los equipos y maquinarias requeridos en la etapa de planificación y construcción.

N°	Descripción	Tipo de fuente	Combustible	Cantidad	Consumo diario (gln.)
1	Mezcladora de concreto de 11 p3	Fija	Gasolina	1.00	2
2	Motobomba 34 hp 8"	Fija	Gasolina	1.00	2.5

N°	Descripción	Tipo de fuente	Combustible	Cantidad	Consumo diario (gln.)
3	Camión Grúa 2-3 Ton	Fija	Gasolina	2.00	2
4	Volquete de 15 m3	Fija	Gasolina	2.00	2.5
5	Camión Cisterna 4x2 (AGUA) 2,500 GAL.	Fija	Gasolina	2.00	1.5
6	Compresora neumática 125-175 PCM, 76 HP	Móvil	Petróleo	1.00	10
7	Rodillo liso vibr autop 70-100 hp 1.8 t	Móvil	Petróleo	1.00	12
8	Compactador vibr. Tipo plancha 7 hp	Móvil	Petróleo	1.00	10
9	Cargador s/llantas 125-155 hp 3 yd3	Fija	Gasolina	1.00	5
10	Tractor de orugas de 190-240 hp	Móvil	Petróleo	2.00	15
11	Retroexcavador sobre llantas 58 HP ½ y 3	Fija	Gasolina	1.00	15
12	Excavadora sobre orugas 115-165 HP	Móvil	Petróleo	1.00	18
13	Vibrador de concreto 4 hp 1.25"	Móvil	Petróleo	1.00	20
14	Motosoldadora de 250 AMP.	Móvil	Petróleo	2.00	12
15	Montacarga 80 hp 5 ton	Fija	Gasolina	1.00	1.5
16	Motoniveladora de 130-135 HP	Móvil	Petróleo	2.00	6
17	Grúa hidráulica autop. 127hp 18 ton.	Móvil	Petróleo	1.00	20
18	Grúa Hidráulica de 30 ton	Móvil	Petróleo	1.00	10
19	Grúa de 90 ton	Móvil	Gasolina	1.00	10
20	Grupo electrógeno 150 kw	Fijo	Gasolina	1.00	4

Para determinar la generación de emisiones en la etapa de planificación y construcción, se consideró el tipo de combustible (Diesel 2) y consumo de gasolina 84 octanos haciendo un consumo total 218 gal/diario según el cuadro 3.26 y teniendo un consumo de 6540 gal/mes, luego se procedió a calcular las emisiones empleando el Método AP.42 de la EPA.

$$Ep = F_{AP-42} (10^3 gal) C f_c$$

Donde,

Ep= Factor de emisión FAP-42=Factor AP-42

C= Consumo de combustible en gal/año

fc= factor de conversión

De la estimación tenemos los siguientes resultados en kg al año.

Cuadro N°3.29: Estimación de emisiones de gases contaminantes

Parámetros	Factor AP-42 lb/1000 gal	Consumo de combustible (gal/mes)	Consumo de combustible (gal/año)	Emisión (kg/año)	Valor Referencia EPA CFR 40 (t/año) ⁽¹⁾
Partículas	2	6540	78480	156.96	25
SO ₂	7.1	6540	78480	557.21	40
NO ₂	10	6540	78480	784.80	40
CO ₂	5	6540	78480	392.40	100

Fuente: Estimación aproximada de emisiones empleando el método APA de acuerdo a la fórmula descrita en el párrafo anterior.

C. Etapa de Cierre de Obras

En esta etapa la alteración de la calidad de aire resultará por material particulado, alteración del aire por ruido y vibración; debido a la desinstalación y movilización de equipos/maquinarias, así

como de los gases de combustión de vehículos, polvo de las excavaciones para retirar las estructuras y equipos y polvo durante la disposición de sobrantes y desmonte.

Como medida a tratar se deberá seguir con el mantenimiento preventivo de vehículos, maquinarias y equipos.

D. Etapa de Operación de Mantenimiento

En esta etapa las emisiones de material particulado se darán durante el mantenimiento rutinario y preventivo de la vía. Las fuentes son propias de los frentes de obras, lugares de transporte y disposición final de material excedente. Ante estas actividades como medidas de prevención se debe realizar lo siguiente:

- ✓ Mantenimiento adecuado de vehículos, maquinarias y equipos, manteniendo un registro de estas actividades.
- ✓ Recubrimiento de camiones con tolva a fin de evitar la pérdida y dispersión del material que traslada.

3.17. GENERACION DE RUIDO

A. Etapa de Planificación

En esta etapa la generación de ruido será resultado de los trabajos preliminares y de la adecuación de accesos a las áreas auxiliares; una vez identificados estos, se menciona a continuación los medios que se utilizarán para tratar los ruidos:

- Los vehículos serán conducidos a las velocidades establecidas. Asimismo, se colocarán señales de advertencia y seguridad para controlar la velocidad. Los límites de velocidad en centros poblados cumplirán con la normativa nacional establecida. Se hará uso de las bocinas sólo para prevenir accidentes o algún evento de emergencia de acuerdo a los procedimientos de seguridad.
- Los vehículos y maquinarias tendrán mantenimiento adecuado (cambios de aceite, revisión del sistema de combustión o motores, etc.). Así también se llevará un registro adecuado del mantenimiento de éstos.

B. Etapa de Construcción

En esta etapa el ruido es resultado del funcionamiento de las instalaciones auxiliares, el movimiento de tierras, voladuras, transporte de materiales y por la construcción de obras de arte.

Para controlar y tratar la emisión de ruido se señala lo siguiente:

- Los vehículos a utilizar deberán tener silenciadores (especialmente el equipo de compactación de material, plantas de trituración y de asfalto) que atenúen el ruido generado por los gases de escape de combustión.

- El uso innecesario de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido serán prohibidas. Las sirenas sólo serán utilizadas en caso de emergencias.
- Mantenimiento preventivo y continuo de vehículos, maquinarias y equipos (cambios de aceite, revisión del sistema de combustión o motores, etc.). Se mantendrá el registro de este mantenimiento.

A continuación se describen los equipos y maquinarias que generan ruido.

Cuadro N°3.30: Equipos y Maquinarias Generadoras de Ruido

N°	Descripción	Decibeles
1	Mezcladora de concreto de 11 p3	65
2	Motobomba 34 hp 8"	70
3	Camión Grúa 2-3 Ton	65
4	Volquete de 15 m3	65
5	Camión Cisterna 4x2 (AGUA) 2,500 GAL.	65
6	Compresora neumática 125-175 PCM, 76 HP	75
7	Rodillo liso vibr autop 70-100 hp 1.8 t	75
8	Compactador vibr. Tipo plancha 7 hp	75
9	Cargador s/llantas 125-155 hp 3 yd3	75
10	Tractor de orugas de 190-240 hp	75
11	Retroexcavador sobre llantas 58 HP ½ y 3	65
12	Excavadora sobre orugas 115-165 HP	75
13	Vibrador de concreto 4 hp 1.25"	75
14	Motosoldadora de 250 AMP.	75
15	Montacarga 80 hp 5 ton	65
16	Motoniveladora de 130-135 HP	65
17	Grúa hidráulica autop. 127hp 18 ton.	75
18	Grúa Hidráulica de 30 ton	75
19	Grúa de 90 ton	75
20	Grupo electrógeno 150 kw	65

C. Etapa de Cierre de Obras

En esta etapa se realizará la desinstalación y desmovilización de equipos/maquinarias y desmantelamiento de instalaciones auxiliares.

Como medida preventiva se deberá realizar la colocación de señalización restrictiva de las velocidades y uso de bocinas.

D. Etapa de Operación de Mantenimiento

En esta etapa la generación de ruido se dará cuando se realice el mantenimiento rutinario y preventivo de la vía, las fuentes generadoras serán los vehículos y maquinarias utilizadas para tal fin. Como medidas preventivas se realizará la colocación de señalización restrictiva de velocidades y uso de bocinas.

3.18. GENERACION DE VIBRACIONES

A. Etapa de Planificación

Las actividades de la etapa de planificación no generaran vibraciones en el Área de influencia.

B. Etapa de Construcción

En la etapa de Construcción se producirán vibraciones por el uso del tren de nivelación y compactación.

Para la compactación primaria se emplea rodillos vibratorios lisos de uno o dos tambores de alta amplitud y baja frecuencia y una motoniveladora.

Para la compactación secundaria se emplea un rodillo liso vibratorio a baja amplitud y alta frecuencia y un rodillo neumático.

Medidas a tomar en cuenta para tratar las vibraciones:

- Reducir el tiempo de exposición de esos riesgos\Proporcionar medios de protección auditiva personal y guantes apropiados para el caso de las vibraciones.
- Los compactadores de rodillos no deberán presentar surcos ni irregularidades.
- Los compactadores vibratorios dispondrán de dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el dispositivo sea automático. Además, deberán poseer controladores de vibración y de frecuencia independientes. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales, que permitan el traslape de las huellas delanteras y traseras y, en caso necesario, faldones de lona protectora contra el enfriamiento de los neumáticos.

En el siguiente cuadro se tiene las estimaciones aproximadas para las intensidades vibratorias de loa principales equipos y maquinarias generadores de vibraciones.

Cuadro N°3.31: Estimaciones de intensidades vibratorias

Nº	Fuente de vibración	Intensidad m/s ²	Duración	Alcance
1	Compactador vibr. Tipo plancha 7 hp	4	Periódica	Puntual
2	Rodillo liso vibr autop 70-100 hp 1.8 t	2.8	Periódica	Puntual
3	Motoniveladora de 130 - 135 hp	0.8	Periódica	Puntual
4	Vibrador de concreto 4 hp 1.25"	0.6	Periódica	Puntual
5	Tractor de orugas de 190-240 hp	1	Periódica	Puntual
6	Camión Volquete	1	Periódica	Puntual
7	Camión cisterna	1	Periódica	Puntual

Fuente: Ruido y vibraciones en la maquinaria de obra 2012. UNION EUROPEA. FONDO SOCIAL EUROPEO. Depósito legal: M-36120-2012

C. Etapa de Cierre de Obras

Las actividades de la etapa de cierre de obras no generaran vibraciones en el Área de influencia.

D. Etapa de Operación de Mantenimiento

En esta etapa la generación de vibraciones se dará en el mantenimiento y funcionamiento de la carretera.

3.19. GENERACIÓN DE RADIACIONES

No habrá generación de radiaciones en este proyecto.

3.20. OTRO TIPO DE RESIDUOS

No habrá generación de otro tipo de residuos en este proyecto.