MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá



Elaborado por:
Planeamiento y Desarrollo S.A.

Promotor:
Ministerio de Obras Públicas

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE
OBRAS PÚBLICAS

CONTENIDO

1. Introducción 4
1.1 Argumento Legal 5
1.2 Datos Generales del Promotor 5
2. Descripción de la modificación 6
2.1 Diseño del Proyecto 12
2.2 Método Constructivo 14
2.2.1 Viaductos de acceso 14
2.2.2 Puente Principal 25
2.3 Nuevo Alineamiento del Proyecto 34
2.3.1 Proceso constructivo de la torre principal M4 del lado Este 35
2.3.2 Calzada del viaducto Este apoyada directamente sobre Cerro Sosa 39
2.3.3 Proceso constructivo de las fundaciones de las pilas M5 y M6 49
2.4 Plataformas del Acceso Temporal – Lado Oeste (Trestle) 57
2.5 Mejoras en la intersección Omar Torrijos 60
2.6 Vía exclusiva para el traslado Cocolí - Puente Principal 61
2.6.1 Parámetros de diseño de la alineación horizontal 63
2.6.2 Parámetros de diseño de la alineación vertical 64
2.6.3 Vehículo de diseño 65
2.6.4 Sección típica 67
3. Descripción de la Línea Base Ambiental y Social del Proyecto 69
3.1 Medio Físico 69
3.1.1 Aspectos Geológicos 69
3.1.2 Suelos y Sedimentos 69
3.1.3 Topografía 71
3.1.4 Clima 71
3.1.5 Hidrología 71
3.1.6 Calidad de Aire 73
3.1.7 Ruido y Vibraciones 74
3.1.8 Olores 77
3.1.9 Vulnerabilidad Frente a Amenazas 77
3.2 Medio Biológico 78

3.2.1 Flora 78
3.2.2 Fauna 86
3.2.3 Ecosistemas Frágiles 89
3.3 Medio Socioeconómico 89
3.3.1 Uso Actual de la Tierra 89
3.3.2 Características de la Población 90
3.3.3 Percepción Local del Proyecto 90
3.3.4 Recursos Arqueológicos 94
4. Cuadro Comparativo de los Impactos 97
4.1 Valoración de Impactos Ambientales 102
5. Medidas de Prevención, Mitigación o Compensación 107
6. Profesionales que Participaron en la Elaboración de la Modificación 110
7. Recomendaciones 111
8. Anexos 112

1. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Obras Públicas (MOP) promueve el desarrollo del proyecto denominado Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, cuyo Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría III, elaborado por la empresa Consultora URS Holdings, Inc. fue aprobado por el Ministerio de Ambiente a través de la Resolución DIEORA N°IA-011-2016 de 21 de enero de 2016 (Anexo 1).

En principio, el EsIA fue elaborado a partir de la información del estudio del Proyecto de la Línea 3 de Transporte Urbano de la Ciudad de Panamá, desarrollado por JICA, y el estudio de Pre-Factibilidad para el Cuarto Puente, desarrollado por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

Posteriormente, el Ministerio de Obras Públicas, a través de la Asistencia Técnica a la Gerencia del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, ha realizado los estudios y diseños conceptuales del proyecto, definiendo con mayor exactitud los elementos necesarios para garantizar la conectividad del nuevo puente con la infraestructura vial existente, los cuales han generado cambios con relación a la Descripción del Proyecto del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III aprobado.

La Resolución DIEORA N°IA-011-2016 de 21 de enero de 2016, que aprobó el citado EsIA, establece en su artículo 6, que el MOP deberá presentar, ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación al proyecto, de conformidad con el artículo 20 del Decreto Ejecutivo N°123 de 14 de agosto de 2009.

Mediante la Resolución DEIA-IA-158-18 de 26 de noviembre de 2018 se resuelve la modificación al Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá (Anexo 1).

Consecutivamente, el Ministerio de Obras Públicas adjudicó la construcción de la obra al Consorcio Panamá Cuarto Puente, quienes han avanzado en los diseños definitivos de la obra, los cuales han generado cambios en relación con la Descripción del Proyecto del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III y modificación aprobados. Estos cambios fueron presentados en una segunda modificación al EsIA original. La modificación fue aprobada el 20 de agosto de 2019 mediante la Resolución DEIA-IAM-026-2019 (Anexo 1).

En octubre del 2019, el MOP ordenó una modificación unilateral al Proyecto cuyo alcance se centraba en la separación física de los proyectos Cuarto Puente y Línea 3 del Metro. En consecuencia, ya no se utilizará la infraestructura del Cuarto Puente para alojar el sistema de monorriel diseñado por el proyecto Línea 3. Adicionalmente, se incluía un cambio en el trazado del Puente que permite reducir sustancialmente el impacto sobre infraestructura existente, minimizar los trabajos de reubicación de utilidades, ya sea servicios públicos y/o privados, además de mitigar los efectos negativos a la operación del Canal de Panamá y a otras importantes empresas instaladas en el área, entre ellas: Panamá Ports Company (PPC).

Con base en lo expuesto, el Ministerio de Obras Públicas ha solicitado el desarrollo del presente documento de modificación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III para el Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, incluyendo los cambios del nuevo alineamiento.

La empresa responsable de la elaboración del documento de modificación es la empresa consultora **Planeamiento y Desarrollo, S.A. (PLADES)**, registrada ante Ministerio de Ambiente bajo el Registro IRC-006-2016 del 7 de diciembre de 2016, con última actualización el 6 de febrero de 2019, bajo la Resolución DEIA-ARC-006-2019.

1.1 Argumento Legal

El Artículo 20 del Decreto Ejecutivo N°123 del 2009 regula la necesidad de presentar una modificación a un Estudio de Impacto Ambiental en caso de haber cambios en el proyecto o en la magnitud de los impactos. Este artículo es modificado posteriormente por el Decreto Ejecutivo N°155 del 2011 y el Decreto Ejecutivo N°975 del 2012.

Mediante el Decreto Ejecutivo N°36 del 3 de junio de 2019, se adicionó el Capítulo I, "*Modificaciones a un Estudio de Impacto Ambiental Aprobado*", al Título II del Decreto Ejecutivo N°123 del 2009. En el mismo se modifica el artículo 20 y se añaden otros artículos contentivos del 20-A al 20-G, en el cual se dictan las condiciones y requisitos para el ingreso de las modificaciones al proceso de evaluación del Ministerio de Ambiente.

Conforme a lo establecido en el artículo 20 y sus modificaciones, este documento consiste en modificaciones al diseño del alineamiento y sus componentes; no implica impactos que superen la norma ambiental que los regula, ni que no hayan sido contemplados en el EsIA aprobado. En tal caso, estas modificaciones podrían ser aceptadas a través de una resolución debidamente motivada, según se estipula en el Art. 20-B del Decreto Ejecutivo N°36 del 2019.

1.2 Datos Generales del Promotor

El Promotor del Proyecto **"Cuarto Puente Sobre el Canal de Panamá"** es el Ministerio de Obras Públicas. Originalmente, el Ministerio de la Presidencia era el Promotor de la obra; sin embargo, se realizó la solicitud para el cambio de Promotor por parte del Ministerio de la Presidencia y la Secretaría del Metro. A continuación, se presentan los datos generales del Promotor:

Promotor	Ministerio de Obras Públicas
Tipo de Empresa	Gubernamental
Ubicación	Paseo Andrews, Albrook, edif. 810-811
Representante Legal	Rafael Sabonge
Teléfono	507-9400

2. DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN

En el cuadro presentado a continuación, se resumen las modificaciones propuestas al EsIA aprobado y sus modificaciones previas.

Tabla 1. Comparación de la modificación actual con el EsIA y modificaciones aprobadas

EsIA / Modificación Aprobada	Actual Modificación
El cruce sobre el Canal de Panamá se realiza mediante un nuevo puente atirantado, con una luz principal de 510 m, una longitud total de aproximadamente 1,010 m entre las juntas de expansión, y una plataforma preparada para alojar seis carriles para vehículos de 3.65 m de ancho cada uno, tres por cada sentido de circulación, dos aceras laterales de 1.70 m para el mantenimiento del puente, sumado a los espacios previstos para los hombros, colocación de barreras de seguridad y elementos estructurales del puente y la doble vía para ferrocarril de la Línea 3 del Metro (monorriel), sumando un ancho total de 51 m. La longitud total del puente principal es de aproximadamente 1,010 m entre las juntas de expansión. Las dos torres serán con forma de "Y" invertida con una altura total de aproximadamente 185 m, unos 110 m sobre el tablero, y con un sistema de atirantamiento formado por varios planos de cables. El Puente Principal atirantado estará conectado con los viaductos de acceso al Este y Oeste del Canal de Panamá. El viaducto de acceso Este es de aproximadamente 475 m de largo. El viaducto de acceso Oeste es de aproximadamente 577 m de largo. El acceso Este presenta luces típicas de 50 m, mientras que la Oeste presenta luces de 62.5 m, salvo para el tramo que cruza sobre la carretera a Veracruz, donde la luz máxima es de aproximadamente 67 m.	El cruce sobre el Canal de Panamá se realiza mediante un nuevo Puente Atirantado, con una luz principal de 485 m aproximadamente, una longitud total aproximada de 845 m entre las juntas de expansión, y una plataforma preparada que abarcará seis carriles para vehículos de 3.65 m de ancho cada uno, tres por cada sentido de circulación, dos aceras laterales de 1.80 m aproximadamente para el mantenimiento del puente, sumado a los espacios previstos para los hombros, colocación de barreras de seguridad y elementos estructurales del puente, sumando un ancho total aproximado de 42 m. La reducción del ancho del tablero se debe a que la Línea 3 del Metro de Panamá no pasará por el tablero del Puente. La longitud total del puente principal es de aproximadamente 845 m entre las juntas de expansión. Las dos torres serán de fuste único vertical con una altura total de aproximadamente 200 m, unos 130 m sobre el tablero, y con un sistema de atirantamiento formado por varios planos de cables. El Puente Principal atirantado estará conectado con los Viaductos de Acceso al Este y Oeste del Canal de Panamá. La longitud del Viaducto de Acceso Este es de aproximadamente 1.5 km. El Viaducto de Acceso Oeste es de aproximadamente 1.2 km de largo. Tanto el Puente Principal como el Viaducto de Acceso Este en su sección ubicada cerca del Puente Principal se han desplazado al Sur en su alineamiento en planta en unos metros con respecto al antiguo alineamiento (ver Anexo 4). El acceso Este presenta vanos típicos de entre 40 a 57 m, exceptuando el tramo entre las pilas E18 y E19 donde se conformará una calzada semi apoyada sobre Cerro Sosa y un terraplén soportado por muros de contención de varios metros de altura en una longitud aproximada de 110 m. El acceso Oeste presenta luces de entre 40 a 65 m, con

EsIA / Modificación Aprobada	Actual Modificación
	excepción del tramo que cruza sobre la carretera a Veracruz, donde la luz máxima es de aproximadamente 84 m.
5.4.2.3 Construcción de Fundaciones y Pilares de Soporte En general, las pilas de soporte de las estructuras principales del proyecto (puentes, entronques y viaductos) estarán sobre una fundación de pilotes prefabricados o eventualmente sobre una fundación vaciada en sitio. Sobre estas fundaciones, se realizará el vaciado de bases de concreto armado, y sobre estas se construirán los pilares de soporte de las superestructuras de los puentes. Estas fundaciones se construirán con concreto reforzado (30 MPA) y, en algunos casos, con recubrimiento de acero (SD 345) y con diámetros variables, dependiendo de las características de las superestructuras. Una vez que los pilotes de concreto colados in situ alcancen la resistencia especificada, se armarán las formaletas para las bases de fundación y, una vez vaciadas estas, se armarán aquellas de los pilares que correspondan, y luego de las vigas de soporte donde se asentará la plataforma de las superestructuras. **5.4.2.4 Construcción y Montaje de Estructuras** • **Puente** Según lo establecido en el Interim Report (JICA, 2014), los componentes de acero consisten en secciones tipo cajón de diferentes dimensiones, ensambladas utilizando planchas de acero de diferentes espesores, soldadas con técnicas avanzadas de soldadura y pintadas con pinturas anticorrosivas especiales. Estos componentes serán fabricados en talleres del exterior (fuera de Panamá) y serán transportados por barco en partes transportables. Una vez en Panamá, serán transportados los patios de trabajo temporales mediante barcazas. Las partes del arco serán unidas mediante soldadura hasta conformar las piezas principales del arco entre apoyo y apoyo y pintadas, listas para el transporte y montaje correspondiente. Los componentes de hormigón pre(post)tensado, consisten en vigas tipo cajón (PC-Box) de sección variable y en vigas I (PC-I girders) de diferentes	**Construcción de los Viaductos de Acceso** • **Fundaciones** Las fundaciones superficiales o zapatas se construirán colocando acero de refuerzo y encofrado para, posteriormente, verter el hormigón de la zapata. En cuanto a las fundaciones profundas, se instalarán pilotes utilizando una jaula de acero de refuerzo y el vaciado por tubo tremie. Posteriormente, se realiza la excavación del terreno para ejecutar el descabezado y la instalación del acero de refuerzo del cabezal y el encofrado. Por último, se realiza el vaciado en capas. En el caso especial de las fundaciones W1@W7, la construcción de las fundaciones se realizará por medio del Acceso Temporal – Lado Oeste (Trestle), y se utilizará un sistema de *cofferdam* para realizar el trabajo en seco. • **Pilas** La ejecución se lleva a cabo mediante el uso de encofrado trepante. Se instala el acero de refuerzo y el encofrado con ayuda de una grúa. Posteriormente, se realiza el vaciado de concreto y se realiza el mismo proceso para los tramos subsiguientes. Por último, se realiza la construcción del cabezal de la pila en la parte superior y la instalación de los apoyos temporales. En el caso de la calzada apoyada sobre Cerro Sosa, se construirá un muro de retención para conformar la carretera con el uso de barras de división y anclajes para estabilización. • **Superestructuras** Las dovelas serán fabricadas en los campamentos Amador y Cocolí del Cuarto Puente y transportadas a los puntos de erección. Se iza la dovela y aplica el adhesivo para alinear la dovela adyacente. El proceso se repite hasta lograr suspender todas las dovelas del vano. Posteriormente, se insertan los tendones internos permanentes y se realiza el tensado. Se repite el ciclo hasta completar los vanos. Por último, se realiza el vaciado en sitio de

EsIA / Modificación Aprobada	Actual Modificación
dimensiones, que serán fabricadas en los patios temporales de trabajo y transportados en barcazas y/o camiones a los sitios de montaje. En la medida de lo posible, se aplicará el pretensado en los mismos patios de trabajo, o en su caso (el postensado) como parte del proceso de montaje. • **Vías de Acceso** La construcción de los viaductos aéreos no conlleva método especial alguno. Las fundaciones se realizarán utilizando vaciados de pilotes en sitio y las formaletas para alturas de 30 metros cuando la construcción este cerca del nuevo puente. El montaje de las superestructuras (PC-I), las cuales son prefabricadas por segmentos, se llevará a cabo mediante el uso de dos grúas. Teniendo especial cuidado al izar las superestructuras en el área Este (aeropuerto) ya que se tiene que guardar la seguridad correspondiente para no interferir con el cono de aproximación de naves a la pista de aterrizaje. Para las superestructuras de los cajones de concreto (PC Box) se planea utilizar un método de canto libre. Una vez transportado el cajón, se instala sobre la pila y se van colocando uno a uno sobre esta. Luego se prepara la formaleta y se adecua el refuerzo de acero para la losa superior. Una vez vaciado el concreto se procede al curado del concreto. Posteriormente se realizará el pre estresado del acero en el concreto. Las superestructuras de cajón de acero (Steel Box Girder) se izarán por medio del método de bloque. Este método consiste en que el cajón es llevado al punto de izaje y se ensambla en sitio. Luego las grúas son colocadas en el canto libre de las vigas en la parte superior e izan la superestructura de acero. La rodadura es vaciada del mismo método que la superestructura PC-I. *Una vez el MOP haya seleccionado a la empresa o consorcio encargado de la construcción del Cuarto Puente sobre el Canal, el contratista deberá presentar el método constructivo a detalle para aprobación del MOP y de MiAmbiente.*	los segmentos sobre la pila y se realiza el tensado longitudinal interno y externo de continuidad. **Construcción del Puente Principal** • **Fundaciones** Lado Este: se ejecutará una pantalla de pilotes secantes para realizar los trabajos de excavación de las zapatas (en el caso específico de la M4 se requiere la construcción de una plataforma de trabajo de relleno+ataguía). La construcción de las zapatas es similar a lo indicado para las fundaciones superficiales de los viaductos. Dependiendo de los resultados de la investigación geotécnica, el diseño de la fundación también podrá adoptar fundaciones de tipo profunda (pilotes + cabezal de pilotes), en caso de ser necesario. Lado Oeste: se realizará por medio del Acceso Temporal – Lado Oeste (*Trestle*) y se utilizará un sistema de cofferdam para realizar los trabajos en seco. Las fundaciones serán profundas sobre pilotes (aún se estudia la necesidad de pilotes en la M5). La construcción de las fundaciones es similar a lo indicado para las fundaciones profundas de los viaductos. • **Pilas** Torre principal: Se utilizarán grúas torre y el sistema de encofrado auto-trepante hidráulico. La torre se divide en secciones de longitud estándar para ejecutar su construcción de manera cíclica. Cuando se alcanza la sección de empalme entre la viga y la torre, se realiza el vaciado en sitio de este elemento. Posteriormente, se construye la parte superior de la torre, y se instalan las vigas de anclaje de acero para los tirantes. Pilas auxiliares y de transición: utilizando la grúa torre, se construye el tramo inicial de la pila; con el sistema de encofrado trepante, se construye el fuste de la pila de manera cíclica. Cuando se alcanza la sección de empalme entre la viga y la pila, se realiza el vaciado en sitio de dicho elemento. • **Superestructuras** Vano lateral: se instalarán obras falsas (temporales) para el vaciado de la dovela #0 sobre las pilas y el vaciado del tramo en los extremos del puente. Se realizará el vaciado del primer segmento mediante

EsIA / Modificación Aprobada	Actual Modificación
	un carro de avance en voladizo y se realiza el tensado correspondiente. Esto se repite cíclicamente hasta llegar al segmento de cierre del vano, donde primero deberá instalarse la primera dovela metálica del vano central y tensar los tendones temporales. Se ejecutará el vaciado del segmento de cierre y se tensarán los cables respetando la secuencia. Vano central: el segmento se levanta lateralmente hasta el nivel del tablero, asistido por grúas y equipo especial. Se realiza el empalme de soldadura entre las dovelas adyacentes. Se instalan y tensan los tirantes en el vano principal y vano lateral de forma simétrica.
5.4.2.2 Excavación y Relleno Esta actividad consiste en la excavación de cortes y la colocación y compactación de material para la construcción de terrecerías, según los niveles de subrasantes específicos. También incluye las excavaciones que puedan resultar necesarias para las fundaciones de las estructuras (fundaciones de los puentes). El MOP distingue entre varios tipos de excavación: • **Excavación común.** Remoción de todo tipo de material que podría utilizarse para la formación de terraplenes, que no requieran el uso de explosivos, aun cuando estos se utilicen para obtener mejores rendimientos. • **Excavación en roca.** Actividad que se basará en la extracción de todo material rocoso en lechos, estratificaciones o conglomerados que estuvieran tan firmemente cementados que presenten todas las características de la roca sólida. • **Excavación no clasificada.** Extracción y disposición de todos los materiales encontrados en la obra, sin entrar a considerar las características propias de cada material en particular. • **Excavación de material desechable**. Remoción de todo tipo de material, que por su mala calidad resulte inadecuado como material de fundación o para ser utilizado en la construcción de terraplenes o rellenos. *Se prevé únicamente excavación para las fundaciones de las estructuras*, el material	Se prevé únicamente excavación para la mayoría de las fundaciones; sin embargo, la construcción de la M4 no requerirá únicamente excavación. Independientemente de la solución final adoptada para esta pila (fundaciones superficiales o profundas), se requiere la construcción de un relleno que sirva de plataforma de trabajo. Se estudia también la necesidad de relleno para la construcción de la fundación de la W7. Debido a un cambio en las características geológicas en las pilas M5 y M6 debido al realineamiento del proyecto, las excavaciones en estos puntos específicos, dependiendo de los estudios geotécnicos finales, podrán ser: a) Dragado de lama, voladura, excavación con draga retroexcavadora b) Dragado con draga de corte y succión c) Colocación del *cofferdam* y excavación por medios mecánicos

EsIA / Modificación Aprobada	Actual Modificación
proveniente de la excavación será aprovechado como material de relleno, siempre y cuando las propiedades de éste cumplan con los requisitos mínimos para cada fin en particular.	
En la modificación aprobada en agosto de 2019, se aprobó el Acceso Temporal – Lado Oeste (*Trestle*) para la construcción de las fundaciones del Cuarto Puente. En la Resolución IAM-026-2019 se aprueba un área de influencia directa de 4.1 Ha, en las siguientes coordenadas: a) 656792.325, 988826.470 b) 656886.656, 988904.070 c) 657248.140, 989217.127 d) 657293.899, 989165.055 e) 657248.705, 989125.971 f) 656836.130, 988772.883 El 13 de marzo del 2020, el MOP presentó a MiAmbiente, la nota OPE-20-03-CPCP-0890 para presentar la modificación del Acceso Temporal – Lado Oeste (*Trestle*) el cual modificaba sus coordenadas a: a) 657248.140; 989217.127 b) 657299.782; 989159.039 c) 657249.449; 989125.294 d) 656836.130; 988772.883 e) 656796.389; 988822.597 f) 656734.442; 988782.189 g) 656728.915; 988790.665 h) 656833.421; 988858.655 i) 656886.656; 988904.070 Se modificó el área a 4.23 ha.	Debido al movimiento de las pilas del puente principal, se deberán mover las **plataformas** de trabajo del Acceso Temporal – Lado Oeste (*Trestle*), generando una modificación de su AID. Esta modificación consiste en la rotación del AID de aprox. 15° en sentido de las manecillas del reloj y su incremento, generando un AID de 4.41 ha. Sus coordenadas resultantes son: a) 656728.46, 988790.91 b) 656811.51, 988845.24 c) 656948.61, 988933.54 d) 657290.46, 989168.69 e) 657332.88, 989107.53 f) 657230.37, 989037.45 g) 656979.96, 988871.18 h) 656828.56, 988771.97 i) 656794.57, 988820.88 j) 656734.35, 988781.84
Capítulo 5 La actividad el *Tránsito de Equipo Pesado* consiste en el desplazamiento de camiones y maquinaria en general, como resultado de la movilización de personal, materiales, equipos y maquinarias, hacia y desde el área del proyecto. También en la sección de Necesidades de Servicios Básicos, *se incluyen las vías de acceso.* El acceso al área del Proyecto se puede realizar a través del sistema vial existente. Entre las vías de acceso en el sector Este se encuentran: la Avenida de los Mártires, el Corredor Norte, Avenida Omar	Con el fin de reducir los impactos sobre el intenso flujo vehicular existente sobre el Puente de las Américas y su conexión a la Vía Panamericana, el cual está relacionado con la movilización de vehículos entrando y saliendo de la ciudad de Panamá, especialmente en las horas matutinas y vespertinas, cuando la mayoría del tráfico converge hacia la ciudad, proveniente de los sectores este y oeste del país, se adiciona una vía corta de 600 metros paralela a la vía Panamericana para ser utilizada exclusivamente por el Proyecto Cuarto Puente, para el traslado de elementos prefabricados del campamento Cocolí al área del puente,

EsIA / Modificación Aprobada	Actual Modificación
Torrijos Herrera, la Avenida Roosevelt, la Calle Balboa, la Avenida 3 de noviembre, Calle Luis Felipe Clement (Avenida Frangipani); *mientras que hacia el sector Oeste se encuentra el Puente de las Américas y la Vía Panamericana.* Es oportuno señalar que durante la construcción está prevista la puesta en marcha de un Plan de Manejo del Tráfico a fin de mitigar los impactos que la obra pueda generar. Este plan incluirá desvíos, incorporación de las servidumbres viales, cambios en el esquema de circulación, entre otros. Las medidas que se propongan han sido estimadas considerando las condiciones viales actuales y el volumen de tráfico vehicular durante las horas pico.	ayudando también a recortar distancias, funcionando en ambos sentidos.
Capítulo 5 Se describe el proyecto como la construcción del Cuarto Puente y, además, la construcción de dos entronques al Este y Oeste del puente y *el mejoramiento de vías existentes aledañas al puente*. Para ello, se diseñó el alineamiento con todos los componentes a construir y mejorar, incluyendo la Av. Omar Torrijos con sus calles aledañas.	Se añadirá una mejora a una vía existente, adicional al diseño presentado en el EsIA aprobado, aledaño a la Av. Omar Torrijos, en la Av. Ascanio Villalaz, para mejorar la vialidad del área.
Capítulo 7 La superficie de manglar afectada conforme a la Resolución DIEORA N°IA-011-2016 es de 0.363 ha. Posteriormente, la superficie de manglar adicionada en la modificación aprobada por la Resolución DEIA N°IA-158-2018 fue de 0.459 Ha. En cuanto al bosque secundario, se presentó una afectación de 2.752 Ha; y las gramíneas/árboles dispersos, 2.067 Ha. En total, se aprobó la afectación de 0.822 Ha de manglar, 2.752 Ha al bosque secundario y 2.067 Ha de gramíneas/árboles dispersos. Se obtuvo el permiso de tala del área necesaria mediante diversas resoluciones, las cuales se presentan en el Anexo 13.	La nueva modificación adicionará un área de afectación de 0.355 ha en manglar; 1.749 ha de bosque secundario/árboles dispersos; 0.882 ha de rastrojo; y 0.041 ha de vegetación herbácea.

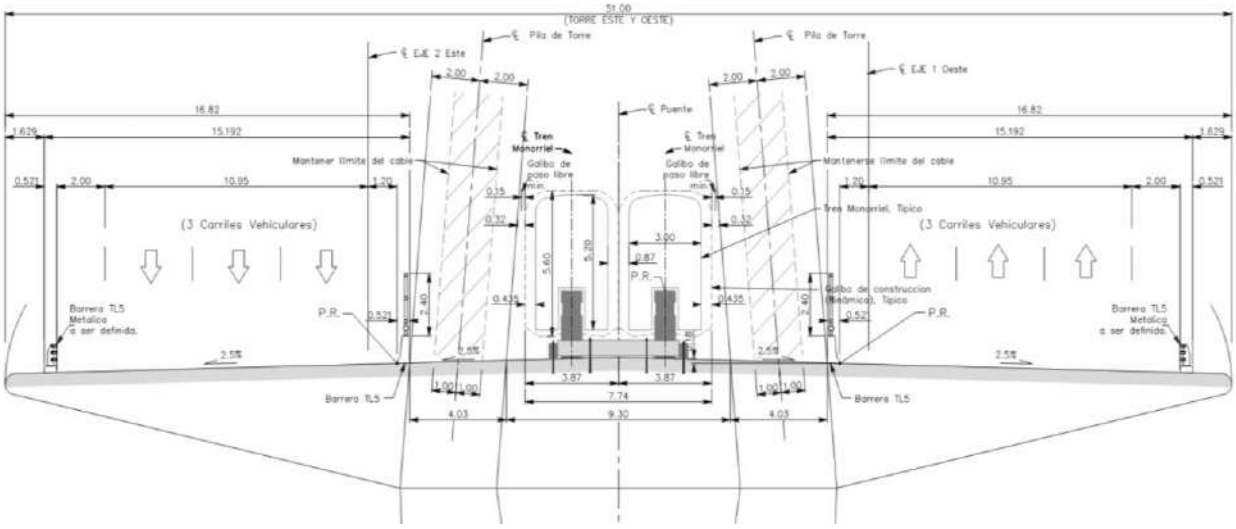
EsIA / Modificación Aprobada	Actual Modificación
En la modificación aprobada en 2018 se aprobó un área de influencia directa (AID) del proyecto de 159.643 ha.	Se adicionarán 14.73 ha al AID del proyecto, distribuidas en el cambio de alineamiento, la vía exclusiva en el lado Oeste para uso del proyecto y las mejoras del tramo aledaño a la intersección de la Omar Torrijos (ver plano del AID y coordenadas en Anexo 3). **El área de influencia directa nueva será de 174.373 ha.**

2.1 Diseño del Proyecto

El último diseño del Cuarto Puente sobre el Canal no incluye el acompañamiento de la Línea 3 del Metro ni su paso por el Canal apoyado sobre el puente.

La estructura principal del proyecto tendrá una luz principal de aproximadamente 485 metros y una longitud total de aproximadamente 845 metros entre las juntas de expansión. Las dos torres serán de fuste único vertical con una altura total de aproximadamente 200 metros, unos 130 metros sobre el tablero, contemplan un sistema de tirantes formado por dos planos de cables.

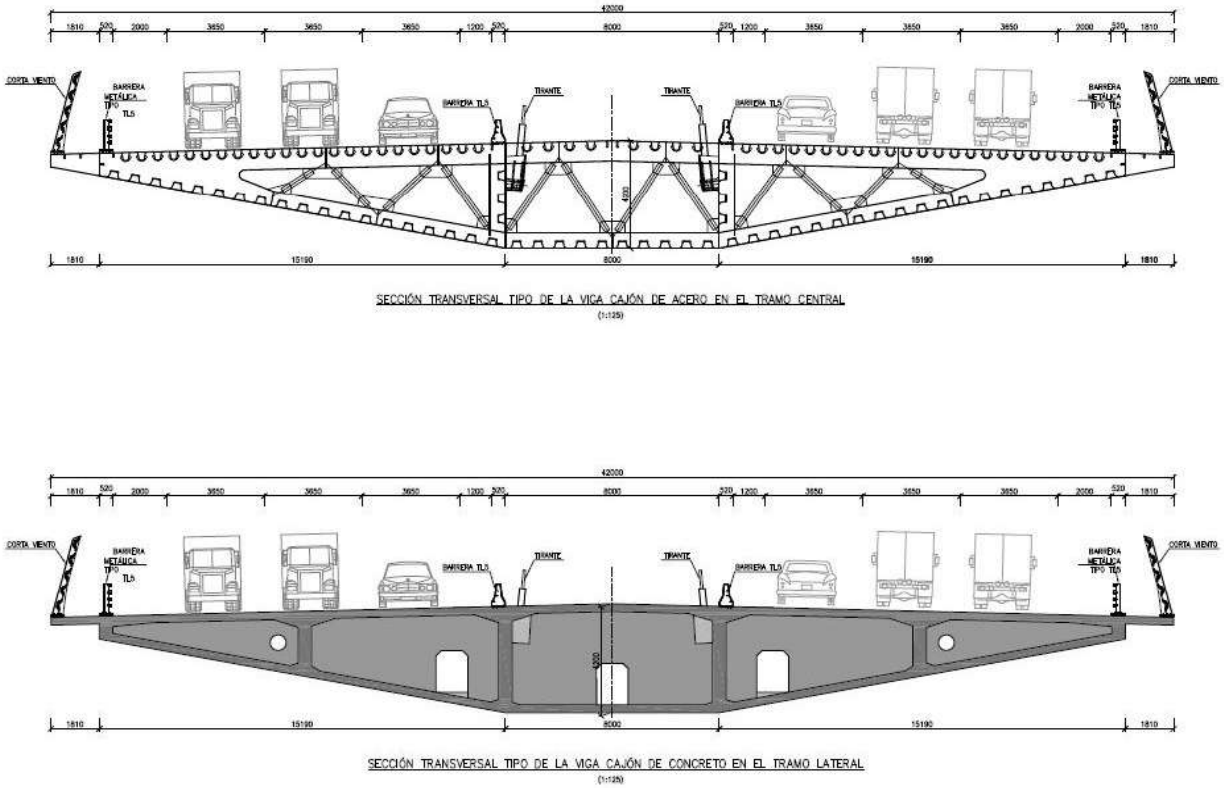
Ilustración 1. Sección transversal del puente aprobado en la modificación 2018



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

Debido a la separación del proyecto de la Línea 3 y el Cuarto Puente, el ancho total del puente se reducirá y será de 42 m aproximadamente, conformada por seis carriles de 3.65 m cada uno, tres en cada sentido de circulación, dos aceras laterales de aproximadamente 1.80 m, y el espacio para hombros, barreras de seguridad y elementos estructurales del puente.

Ilustración 2. Sección transversal modificada



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

El puente principal dispondrá de dos torres, una en el lado Este del proyecto, y otra en el lado Oeste. El sistema de cimentación para las torres consistirá en zapatas o pilotes perforados. Las superestructuras del vano lateral serán de concreto vaciado en sitio, mientras que las del vano central será una estructura de acero con sección tipo cajón ejecutado mediante dovelas.

La conexión al Puente Principal del proyecto se hace mediante dos Viaductos de Acceso; el Viaducto de Acceso Este y Oeste. Con una longitud aproximada de 1.5 km, el Acceso Este presenta una disposición de vanos típicos de entre 40 a 57 m de luz, salvo en el tramo de Cerro Sosa entre las pilas E18 y E19, donde se construirá un muro de retención y una calzada semi apoyada sobre Cerro Sosa, la cual tendrá una longitud de 110 m aproximadamente. El Viaducto de Acceso Oeste tiene una longitud aproximada de 1.2 km y dispone de pilas cada 40-65 m en sus vanos típicos, excepto en el tramo en que el viaducto vuela sobre la vialidad existente y futura de la Carretera Panamericana, donde la luz máxima será de 84 m.

Las fundaciones del viaducto Este serán de zapatas y de pilotes perforados, dependiendo de la ubicación; mientras que las del viaducto Oeste serán de pilotes perforados.

Los tableros de ambos accesos consideran una superestructura de dovelas prefabricadas de hormigón reforzado, salvo en el tramo que cruza la Carretera Panamericana que podrá ser de dovelas prefabricadas o de vaciado en sitio.

En el Anexo 4 se presentan los planos de detalle del diseño de la obra. El diseño final y definitivo puede presentar ligeros ajustes; sin embargo, se mantendrán dentro del AID presentado y no supondrán una modificación al parámetro ambiental del proyecto.

2.2 Método Constructivo

La metodología constructiva presentada en el EsIA original aprobado en el 2016 se describió de manera preliminar, previo a la adjudicación del Proyecto. **Siguiendo la recomendación descrita en la modificación al EsIA en 2017, la cual indica que la empresa o consorcio encargado de la construcción de la obra debía presentar a MiAmbiente el método constructivo a detalle**, en esta sección se pretende describir paso a paso el proceso para la construcción y montaje de los Viaductos de Acceso y el Puente Principal, desglosado en sus componentes.

2.2.1 Viaductos de Acceso

2.2.1.1 Fundaciones

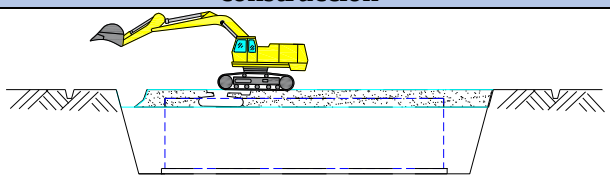
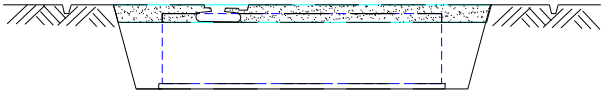
En términos generales, el viaducto de acceso Este está conformado por 29 estructuras de soporte (pilas o estribos), cuyas fundaciones serán profundas o superficiales dependiendo de su ubicación (ver Ilustración 3):

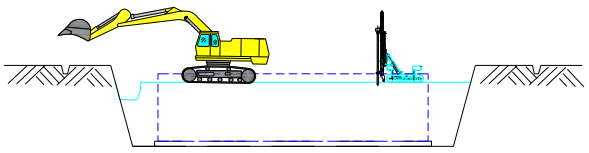
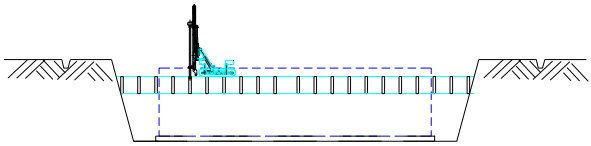
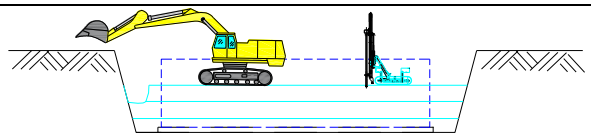
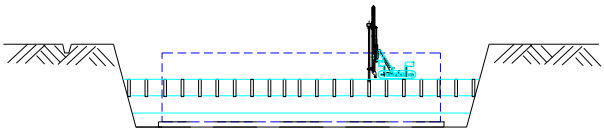
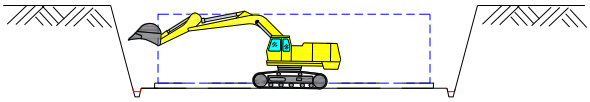
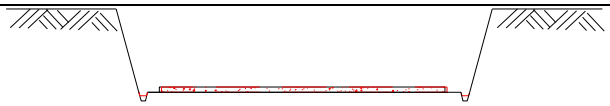
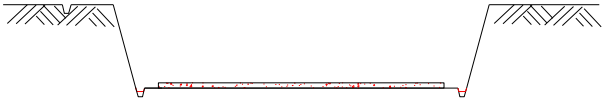
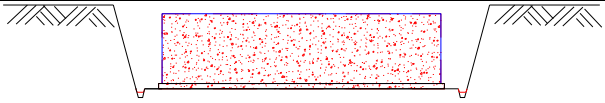
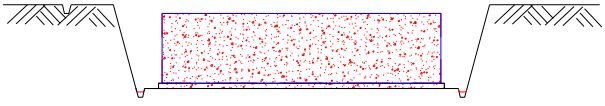
- Fundaciones superficiales: Zapatas en E17, E20@E29 para ambas progresivas (derecha - EAV01 e izquierda - EAV02)
- Fundaciones profundas: Pilotes + cabezal de pilotes en E1@E16 para ambas progresivas (derecha - EAV01 e izquierda - EAV02)

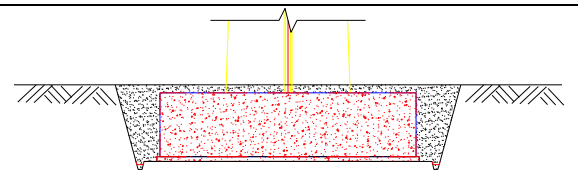
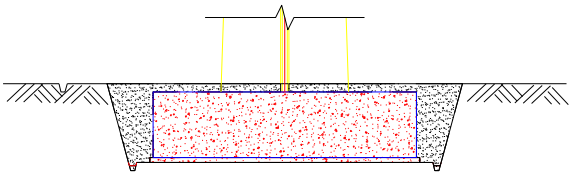
Por otro lado, el viaducto de acceso Oeste consta de 22 estructuras de soporte, cuyas fundaciones serán profundas sobre pilotes en ambas progresivas (ver Ilustración 4).

Las fundaciones superficiales ubicadas en Cerro Sosa se apoyarán sobre roca. De manera similar a como se describe para la construcción de la calzada apoyada directamente sobre Cerro Sosa (ver punto 2.3.2), el proceso de remoción de material se realiza por medio de barras de división para lograr la fragmentación de la roca, debido a la restricción sobre el uso de voladuras en el área. El proceso constructivo de construcción de zapatas se describe a continuación:

Tabla 2. Proceso constructivo de zapatas

N°	Esquema de los principales pasos de construcción	Explicación de proceso
1	 Sección A-A  Sección B-B	1. Ejecución de la medición y replanteo; 2. Excavación de la capa superficial suelta hasta la superficie de roca con la excavadora.

2	 Sección A-A  Sección B-B	1. Excavación de una zanja en uno de los lados perimetrales de la fosa para facilitar la división de la roca; 2. Se realizan las perforaciones para instalación de la barra de división siguiendo un espaciamiento aproximado de 1.5 m, a lo largo de la dirección de la zanja. Luego se coloca la barra de división hidráulica y se fragmenta la roca. 3. Finalmente se remueve la roca fragmentada con la excavadora y se deposita el material excavado en un lugar designado y aprobado para este fin.
3	 Sección A-A  Sección B-B	1. Excavación de la roca capa por capa, como se mencionó anteriormente, hasta alcanzar la cota de diseño.
4	 Sección A-A  Sección B-B	1. Una vez alcanzada la cota de diseño, se realizan las pruebas para verificar que la resistencia de la roca en el fondo de la excavación cumple con los parámetros descritos en el diseño. 2. Excavación perimetral en la parte inferior de la fosa para formar una zanja de drenaje. Colocación de pozos de achique y bombas en las cuatro esquinas, con el fin de extraer el agua del foso.
5	 Sección A-A  Sección B-B	1. Vertido del hormigón de nivelación o limpieza.
6	 Sección A-A  Sección B-B	1. Instalación del acero de refuerzo y colocación de encofrados; 2. Vertido del hormigón de la zapata en capas. 3. Remoción del encofrado y curado del hormigón hasta que el concreto alcance la resistencia requerida.

7	 Sección A-A  Sección B-B	1. Construcción del primer tramo de la pila; 2. Ejecución del relleno de la fosa de cimentación con material aprobado.

Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

En el caso de fundaciones profundas, se realiza la ejecución de los pilotes utilizando equipos de perforación de acuerdo con los resultados de los estudios de suelo y los diferentes diámetros de los pilotes requeridos según los criterios de diseño. A medida que se ejecuta la excavación del pilote, se utiliza encamisado de acero o lodos estabilizadores a base de bentonita o polímeros (para lo que se aplicarán todas las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua o suelo), con el objetivo de evitar el colapso de la perforación. Luego se instala la jaula de acero de refuerzo y se realiza el vaciado del pilote por medio de tubo tremie.

Culminada la construcción de los pilotes, se realiza la excavación del terreno para ejecutar el descabezado y, con ello, remover el concreto contaminado de la parte superior. Adicionalmente, dicha excavación también es requerida para realizar la construcción del cabezal de pilotes. La excavación del terreno puede realizarse por medio de excavación abierta (uso de taludes) o mediante el uso de tablestacado, situación que se adaptará dependiendo de las condiciones del suelo existente. De manera similar a las zapatas, una vez ejecutado el descabezado, se realiza la instalación del acero de refuerzo del cabezal y el encofrado. Por último, se realiza el vaciado en capas mediante el uso de bombas telescópicas.

En el caso especial de las pilas W1@W7, la construcción de las fundaciones se realizará por medio del Acceso Temporal – Lado Oeste (*Trestle*), y se utilizará un sistema de *cofferdam* de tablestaca para realizar los trabajos de instalación de pilotes en seco. El resto de la construcción de fundación profunda se realizará de la misma manera como se describe en los párrafos previos.

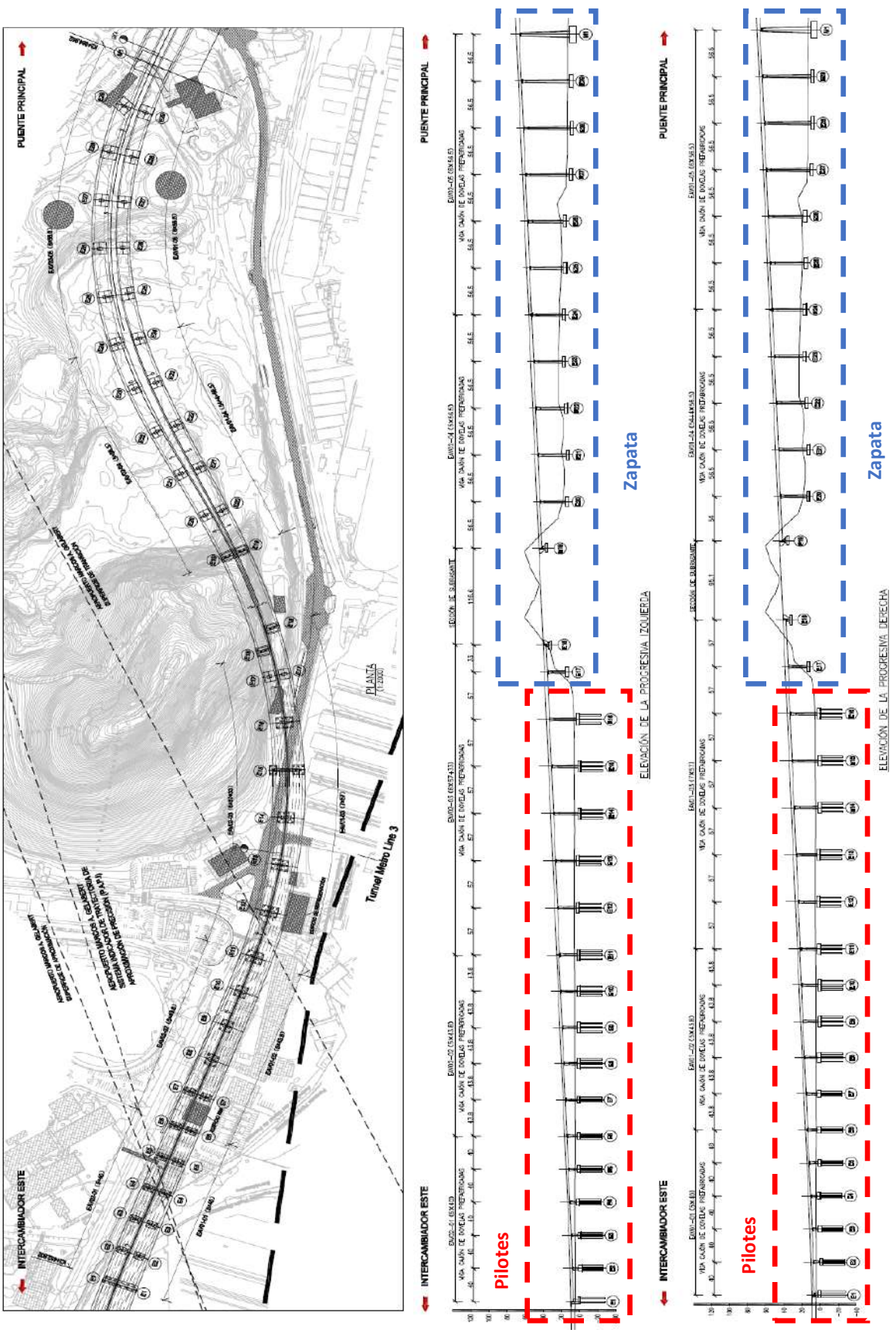


Ilustración 3. Vista de planta y elevación de Viaducto de Acceso Este

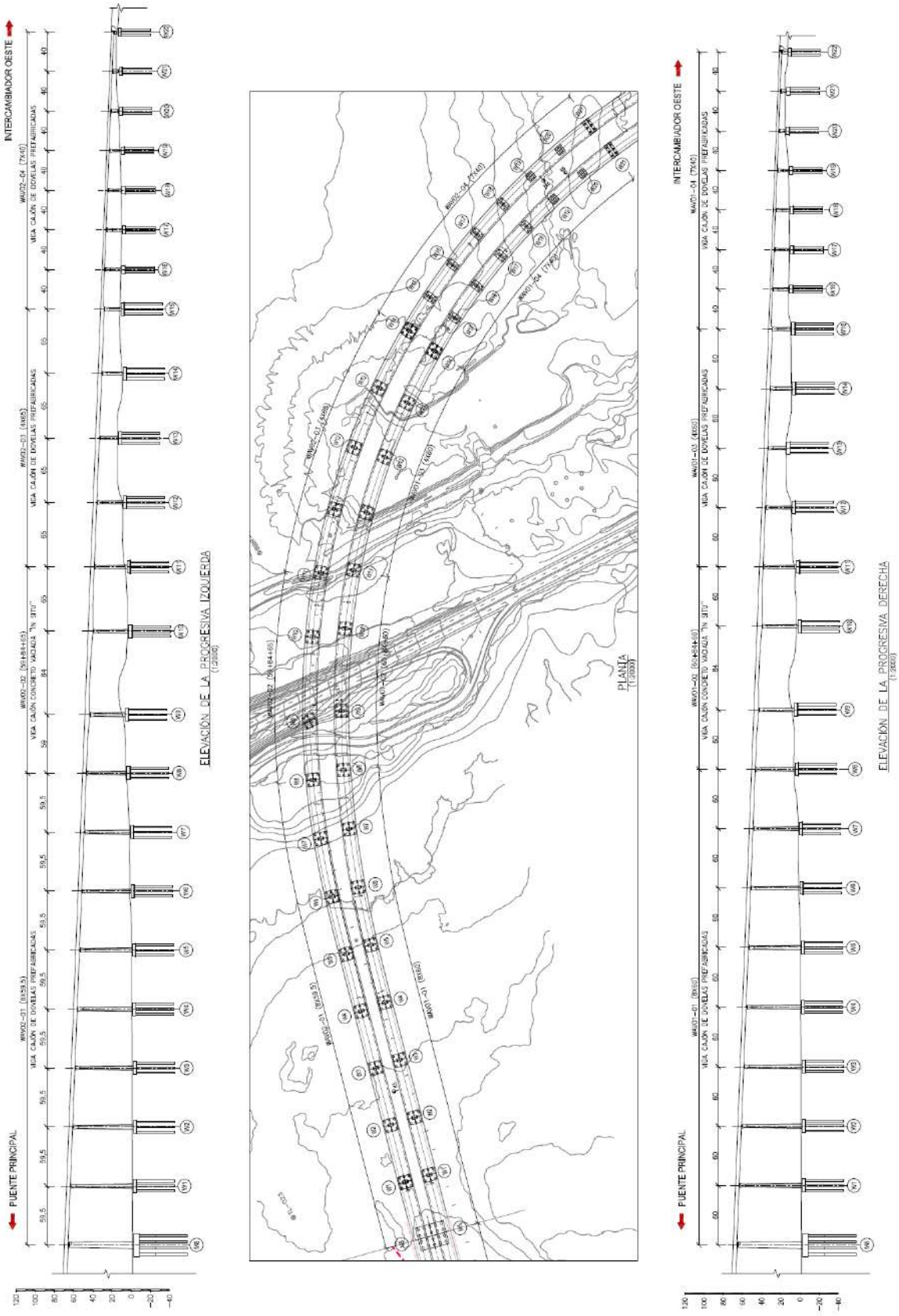


Ilustración 4. Vista de planta y elevación de Viaducto de Acceso Oeste

Ilustración 5. Excavación abierta (izquierda) y Excavación con tablestacado (derecha)



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

Ilustración 6. Instalación de encofrado y vaciado de cabezal

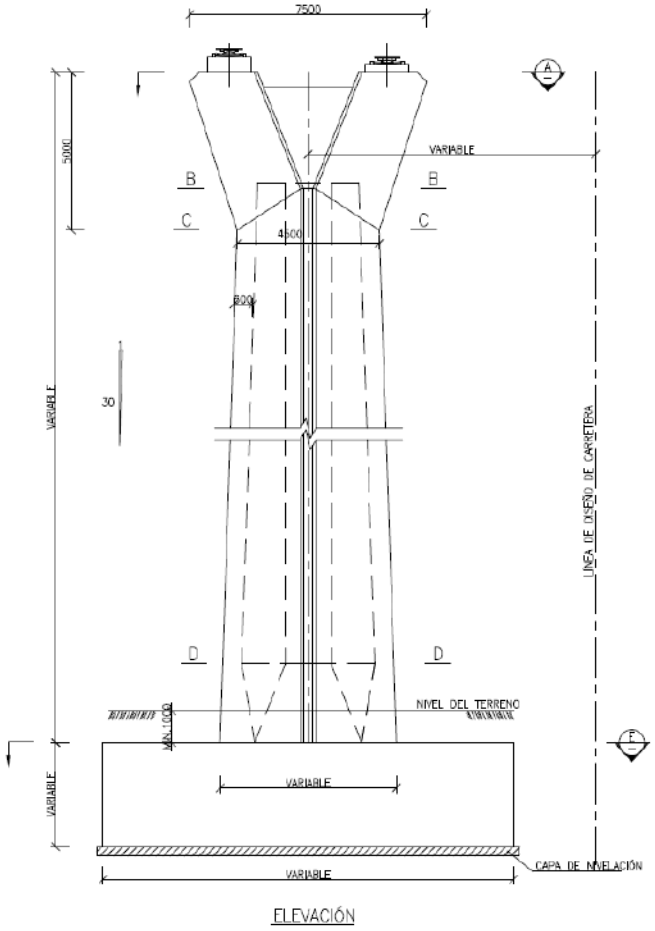


Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

2.2.1.2 Pilas

Para la construcción de las pilas, la misma se divide en tramos de longitud estándar. La cantidad de secciones varía según la altura total de la pila. La ejecución se lleva a cabo progresivamente desde la parte inferior hacia la parte superior mediante el uso de encofrado trepante. El primer paso consiste en realizar el tratamiento y limpieza de la junta en el primer tramo para obtener un perfil rugoso que garantice la adherencia con el vaciado siguiente. Como segundo paso, se instala el acero de refuerzo (generalmente jaulas preensambladas) y el encofrado junto con las plataformas de trabajo de la sección en ejecución con ayuda de una grúa. Posteriormente, se realiza el vaciado de concreto mediante el uso de bombas telescópicas. Una vez se alcanza la resistencia requerida, se remueve el encofrado y se realiza cíclicamente el mismo proceso para las secciones o tramos subsiguientes. Por último, se realiza la construcción del cabezal de la pila en la parte superior y la instalación de los apoyos temporales.

Ilustración 7. Elevación esquemática de pila



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

Ilustración 8. Vaciado de sección de pila e instalación de encofrado y plataformas de trabajo





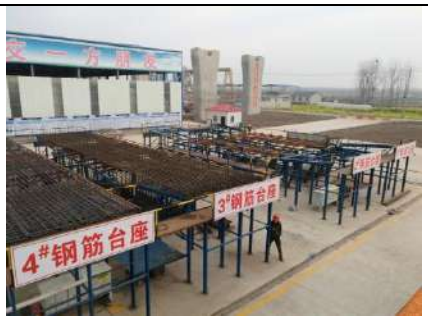
Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

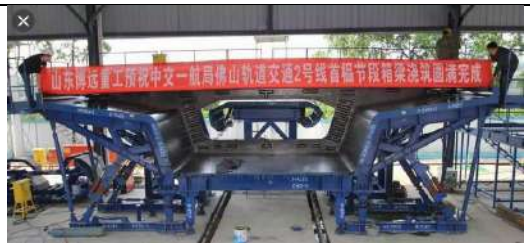
2.2.1.3 Superestructuras

Toda la superestructura de los viaductos de acceso estará conformada por dovelas prefabricadas de hormigón reforzado instaladas vano a vano por medio de una viga de lanzamiento, a excepción de los segmentos sobre las pilas que serán vaciados en sitio. Aún se estudia una sección del viaducto Oeste, en el segmento que cruza la Carretera Panamericana, donde podría construirse con dovelas prefabricadas como en el resto del alineamiento o in situ mediante carros de avance en voladizo sucesivo.

El proceso constructivo de las dovelas en el patio de prefabricados de los campamentos Amador y Cocolí (ver Anexo 11) en el lado Este y Oeste, respectivamente, se resume en la siguiente tabla:

Tabla 3. Proceso constructivo de las dovelas en patio de prefabricados

	**Paso 1:** Se construyen plantillas para el armado de las jaulas de acero de refuerzo.
	**Paso 2:** Se colocan las tuberías o ductos embebidos para los cables de postensado.
	**Paso 3:** Se realiza el izado de la jaula de refuerzo para posicionarla en el encofrado.

	**Paso 4:** Vertido del hormigón
	**Paso 5:** Retirada de los encofrados De acuerdo con los requerimientos de diseño, la remoción del encofrado se realizará cuando el concreto haya alcanzado una resistencia de 17 MPa.
	**Paso 6:** Curado de hormigón El tiempo de curado en el patio de prefabricados será de aproximadamente 7 días, el cual deberá ser suficiente para el endurecimiento del concreto y el incremento de resistencia que permita que el segmento alcance la resistencia según los requerimientos de diseño.
	**Paso 7:** Traslado de las dovelas prefabricadas al sitio de acopio. Este traslado podrá realizarse cuando el concreto haya alcanzado una resistencia de 20 MPa, de acuerdo con los requerimientos de diseño.
	**Paso 8:** Apilado de dovelas prefabricadas.

Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

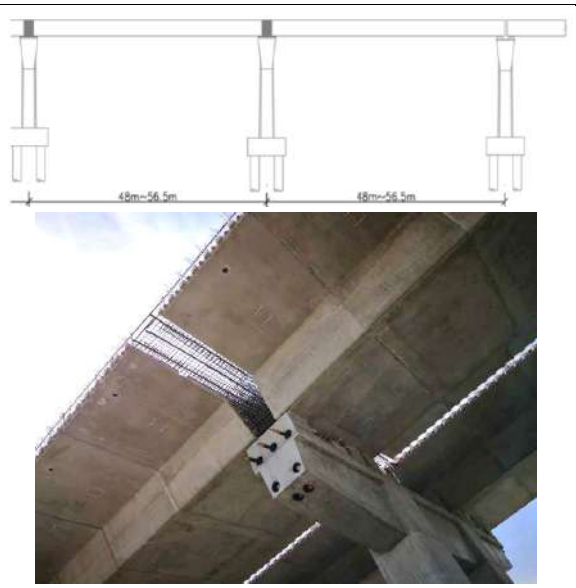
Una vez el segmento ha alcanzado el 100% de la resistencia a los 28 días, se procederá con la erección de la dovela para su instalación en el vano correspondiente. Para la erección de la dovela, primero se requiere la instalación de la viga de lanzamiento en el vano a instalar. Una vez se instala el equipo, los segmentos son transportados desde los campamentos a los diferentes puntos de erección a través de camiones especiales de múltiples ejes para asegurar una adecuada transferencia

de carga al pavimento existente. El proceso de construcción del vano se resume en la tabla a continuación:

Tabla 4. Proceso constructivo de los vanos

	**Paso 1**: Transporte y posicionamiento de la dovela en el punto de erección.
	**Paso 2**: Izado de dovela.
	**Paso 3**: Aplicación de adhesivo de resina epoxi.
	**Paso 4**: Alineamiento con la dovela adyacente y tesado temporal.

	**Paso 5:** El proceso se repite hasta lograr suspender todas las dovelas del vano.
 	**Paso 6**: Una vez se completa la instalación de las dovelas del vano, se insertan los tendones internos permanentes y se realiza el tesado. Una vez completado, se retira el tesado temporal.
	**Paso 7**: Retirar la barra de cuelgue para liberar la viga de lanzamiento. Realizar el control geométrico del alineamiento.
	**Paso 8:** Traslado de la viga de lanzamiento hacia el siguiente vano. Construcción cíclica del resto de los vanos.

	**Paso 9:** Una vez se completa la construcción de un módulo específico de vanos (EAV01-01, EAV01-02, etc) se realiza el vaciado en sitio de los segmentos sobre la pila. Previamente al vaciado deben haberse instalado los apoyos permanentes.
	**Paso 10:** Posterior al vaciado de los segmentos sobre las pilas, se realiza el tesado longitudinal interno y externo de continuidad.

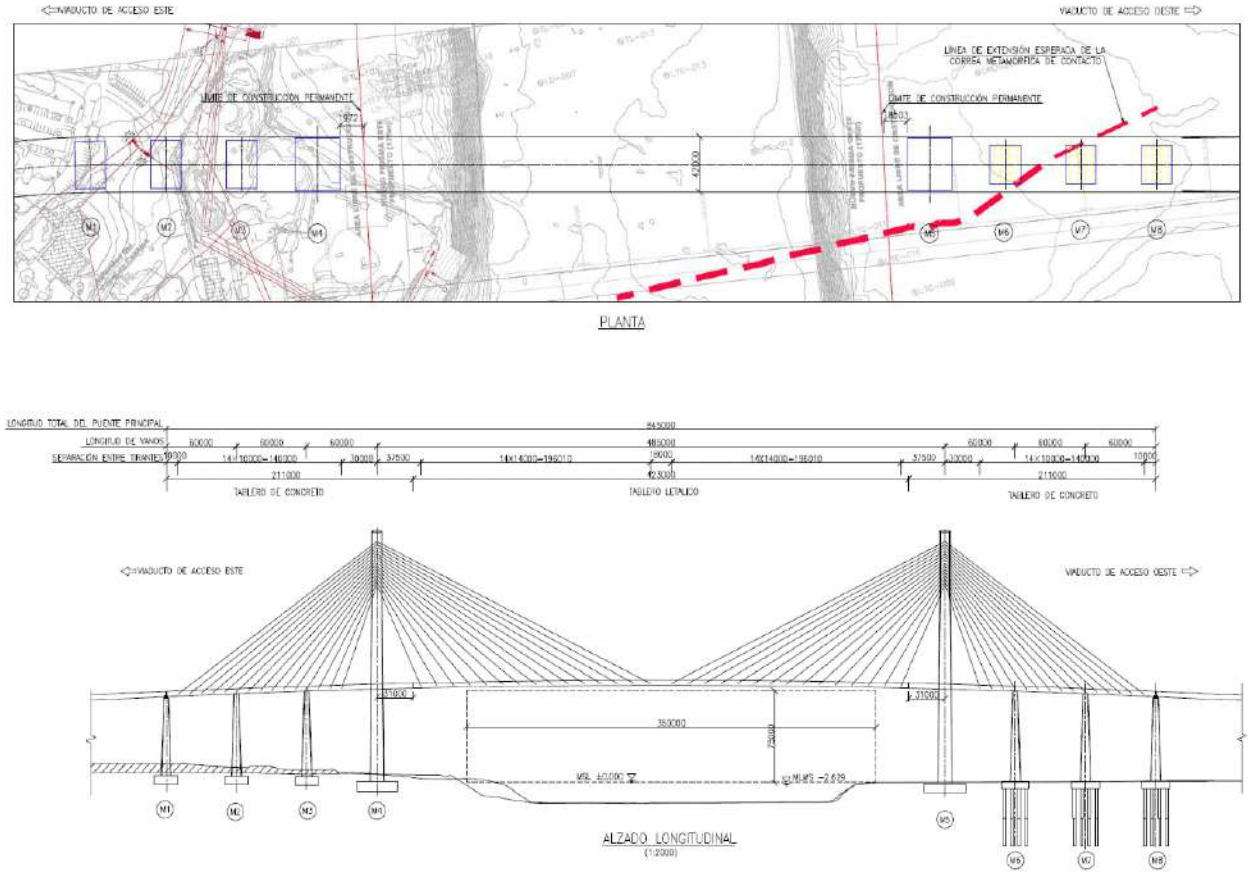
Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

2.2.2 Puente Principal

2.2.2.1 Fundaciones

El puente principal en la margen Este del Canal de Panamá está conformado por 4 pilas numeradas de M1 a M4, donde M4 es la pila o torre principal, M1 es la pila de transición y el resto son pilas auxiliares. De igual forma, el margen Oeste está conformado por 4 pilas, de la M5 a la M8, siendo la M5 la torre principal.

Ilustración 9. Vista de planta y elevación del Puente Principal



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

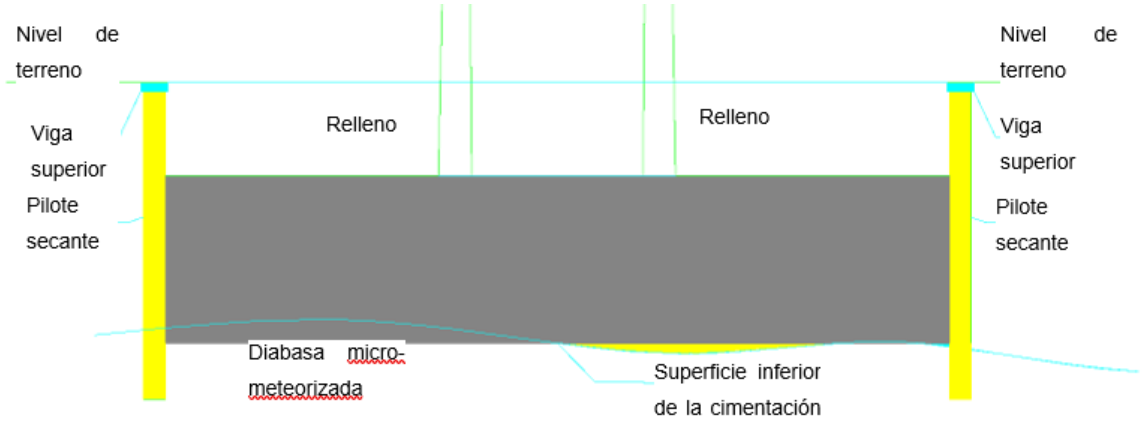
Para la construcción de las fundaciones del lado Este del puente principal se prevé la ejecución de una pantalla de pilotes secantes que permita realizar los trabajos de excavación de las zapatas. A diferencia de las demás, en el caso específico de la M4 y dada su nueva posición con respecto al nuevo alineamiento, se requiere la construcción de una plataforma de trabajo (ver punto 2.3.1).

Una vez se completa la ejecución de los pilotes secantes y los trabajos de excavación, la construcción de las zapatas es similar a lo indicado para las fundaciones superficiales de los viaductos, donde se instala el acero de refuerzo y el vaciado de concreto se realiza en capas para evitar superar los umbrales de temperatura en el hormigón. Dependiendo de los resultados de la investigación geotécnica y el diseño final, también podrá adoptarse la construcción de fundaciones profundas, si fuese necesario.

En el lado Oeste, la construcción de las fundaciones del puente principal se realizará por medio del Acceso Temporal – Lado Oeste (*Trestle*). Se utilizará un sistema de *cofferdam*, que será de tablestaca en las pilas M6@M8 y de muro de pilotes para la M5, con el fin de realizar los trabajos en seco. Las fundaciones M6@M8 serán profundas sobre pilotes, mientras que la M5 podría o no necesitar pilotes, dependiendo de los resultados de los estudios de suelo. A excepción de las fundaciones M5 y M6, cuyo proceso constructivo se describe en el punto 2.3.3, la construcción de

las fundaciones se realizará de la manera en que fue descrita para las fundaciones profundas de los viaductos.

Ilustración 10. Zapata para fundaciones del Puente Principal con pantalla de pilotes secantes



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

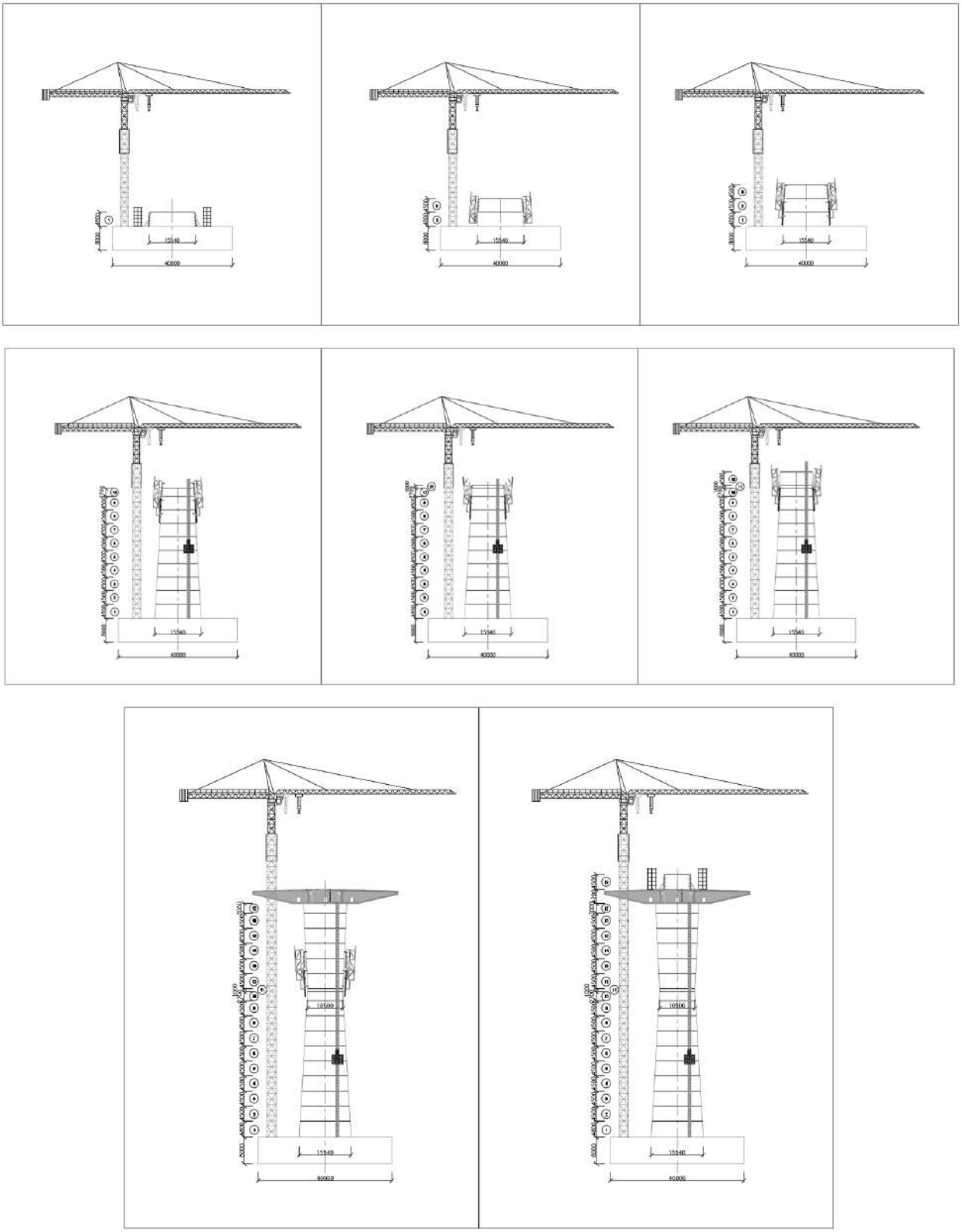
2.2.2.2 Pilas

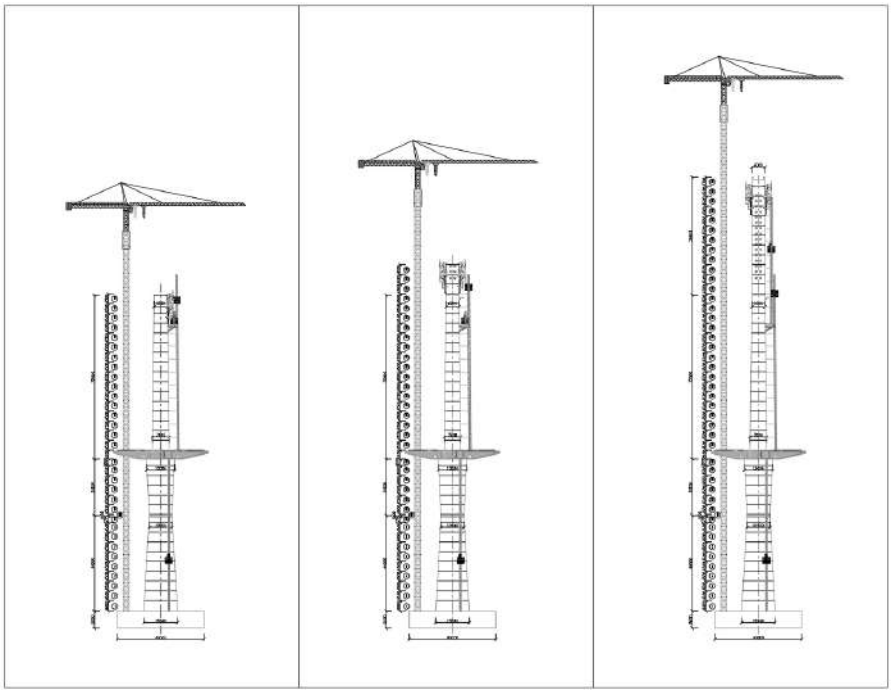
2.2.2.2.1 Torre Principal

Las torres M4 y M5 son las torres que soportan los tirantes para sostener el tablero del puente en el cruce sobre el Canal de Panamá. La construcción de las torres principales puede resumirse en los siguientes pasos:

a) Instalación de la grúa torre.
b) Construcción de la torre principal sección por sección, mediante el sistema de encofrado auto-trepante hidráulico. Instalación de arriostramientos para fijación de grúa y elevadores en la pila.
c) Ejecutar el vaciado in situ para la sección de empalme de la viga y la torre.
d) Instalar el sistema de encofrado auto-trepante hidráulico para la construcción del fuste único de la parte superior.
e) Construcción sección por sección del cabezal de la torre e instalación de las vigas de anclaje de acero para los tirantes.

Ilustración 11. Proceso constructivo esquemático de la torre principal





Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

2.2.2.2.2 Pilas auxiliares y de transición

Las principales etapas del proceso constructivo son las siguientes:

a) Montaje de la grúa torre y construcción del tramo inicial de la pila;
b) Construcción del fuste de la pila, tramo a tramo, con el sistema de encofrado trepante. Instalación del elevador y fijación de anclajes y arriostramientos de grúa torre.
c) Construcción del empalme viga-pila.

2.2.2.3 Superestructura del Puente Principal

La construcción de la superestructura del Puente Principal puede dividirse en dos partes importantes:

- Superestructura del vano lateral o vano de retenida
- Superestructura del vano central

2.2.2.3.1 Superestructura del vano lateral

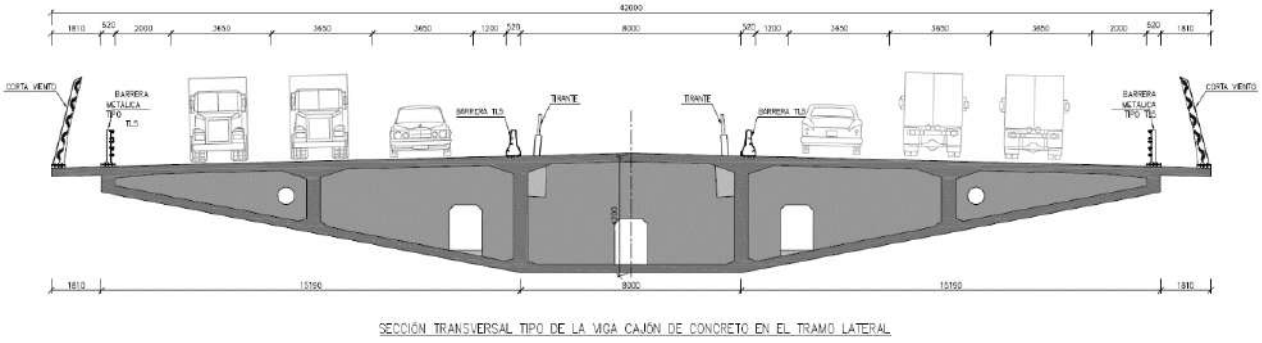
A diferencia de las dovelas prefabricadas en los viaductos, los segmentos del vano lateral (tablero combinado) serán de concreto vaciado en sitio mediante carro de avance en voladizo. Dado el gran tamaño de la sección, el vaciado del segmento se realiza en varias etapas.

Ilustración 12. Vaciado de segmentos in-situ en canto libre balanceado



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

Ilustración 13. Sección típica en vano lateral



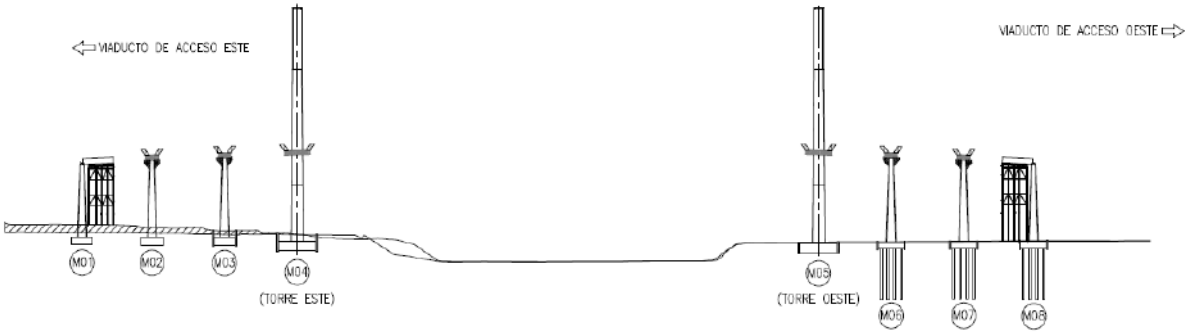
SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO DE LA VIGA CAJÓN DE CONCRETO EN EL TRAMO LATERAL

Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

El proceso constructivo del vano lateral se describe a continuación:

a) Una vez completada la construcción de las pilas y la instalación de los apoyos permanentes, se instalan las obras falsas (temporales) para el vaciado de la dovela #0 sobre las pilas y el vaciado del tramo en el extremo en M1 en el lado Este y M8 en el lado Oeste. Posteriormente se realiza el montaje de los carros de avance en voladizo.

Ilustración 14. Obra falsa para vaciado de dovela #0 sobre las pilas

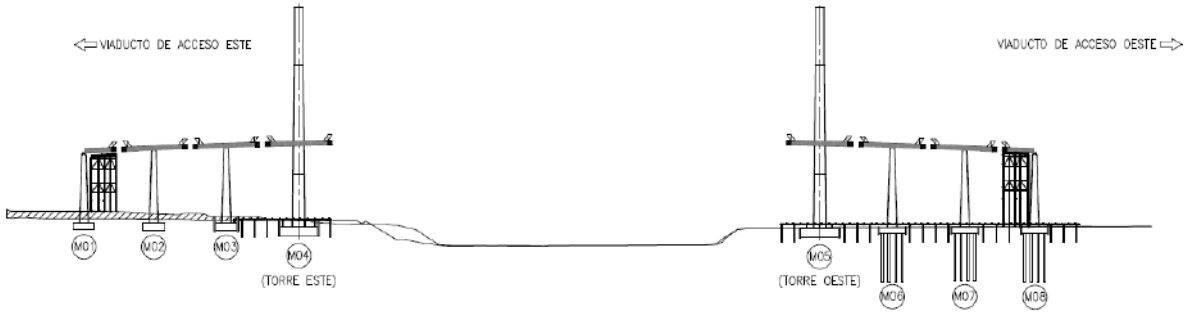


Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

b) Se realiza el vaciado del primer segmento en ambos lados de las pilas (canto libre balanceado) mediante el carro de avance en voladizo y se realiza el tensado correspondiente. Se retira las obras falsas de las pilas M2@M4 y M5@M7. El carro de avance se desplaza a la posición del segmento siguiente. Se realiza el vaciado del segundo segmento en ambos lados de la pila y se realiza el tensado. Estos pasos se repiten cíclicamente hasta llegar al segmento de cierre del vano. Antes de ejecutar el segmento de cierre de los vanos adyacentes se debe instalar la primera dovela metálica del vano central y tensar los tendones temporales.

c) Se ejecuta el vaciado del segmento de cierre y se tensan los cables respetando la secuencia. Se remueven los carros de avance y la obra falsa temporal en M1 y M8.

Ilustración 15. Construcción de tablero en canto libre balanceado



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

2.2.2.3.2 Superestructura del vano central

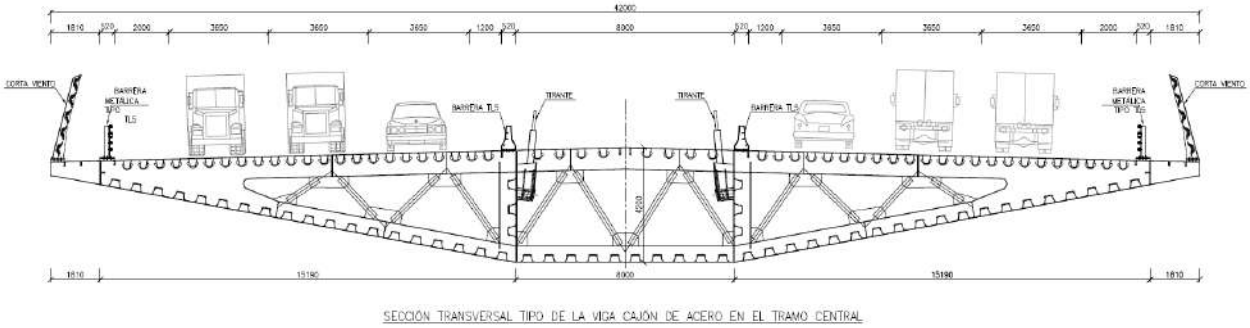
La superestructura del vano principal consta de una estructura de acero con sección tipo cajón ejecutado mediante dovelas. La metodología de construcción de vano principal garantizará que no haya afectación alguna a la seguridad, calidad ambiental y operaciones del Canal de Panamá. En el caso del vano central, se evalúa izar el segmento completo o dividirlo en varias secciones para mejorar la manipulación y manejo. El segmento se levanta lateralmente hasta el nivel del tablero y es asistido por grúas y equipo especial para colocarlo en su posición final.

Ilustración 16. Instalación de dovelas asistido por grúas pórtico sobre el tablero



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

Ilustración 17. Sección típica en vano central



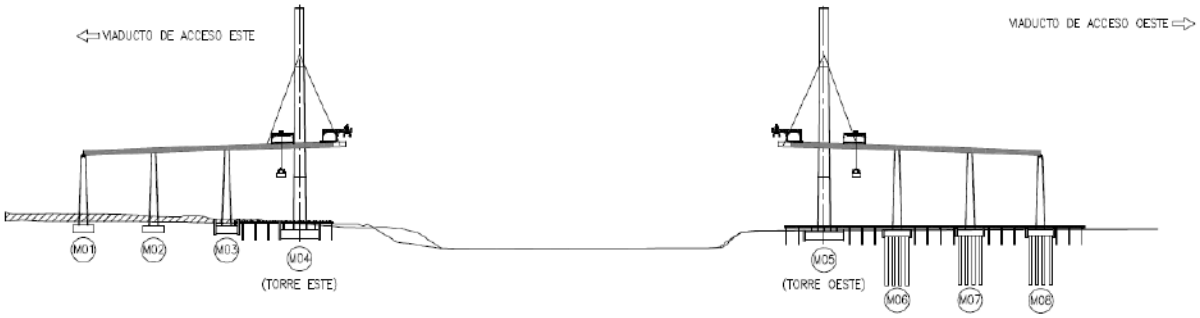
SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO DE LA VIGA CAJÓN DE ACERO EN EL TRAMO CENTRAL

Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

El proceso constructivo del vano central se describe a continuación:

a) Se instala la grúa pórtico en la primera dovela metálica. Se realiza el izado de la segunda dovela metálica y se ubica en su posición final con ayuda de la grúa pórtico. Se realiza el empalme de soldadura entre la primera y segunda dovela. Se instala y tensan los tirantes en el vano principal y vano lateral de forma simétrica.

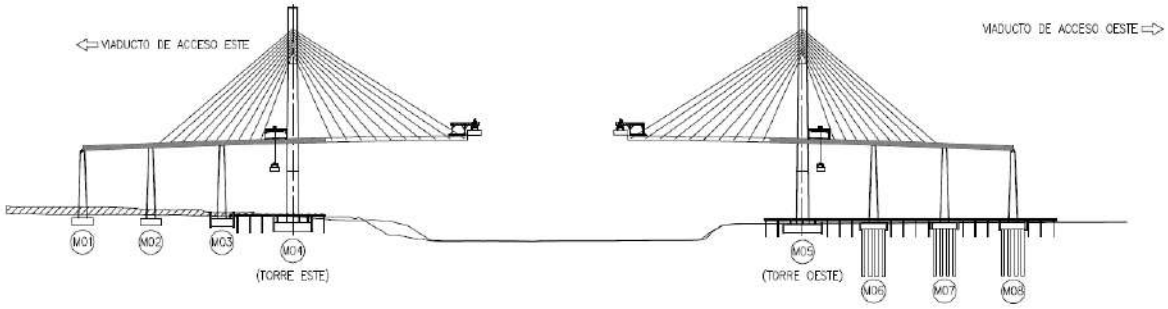
Ilustración 18. Instalación de grúa pórtico en primera dovela metálica



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

b) Se repite el proceso cíclicamente hasta llegar a la dovela de cierre.

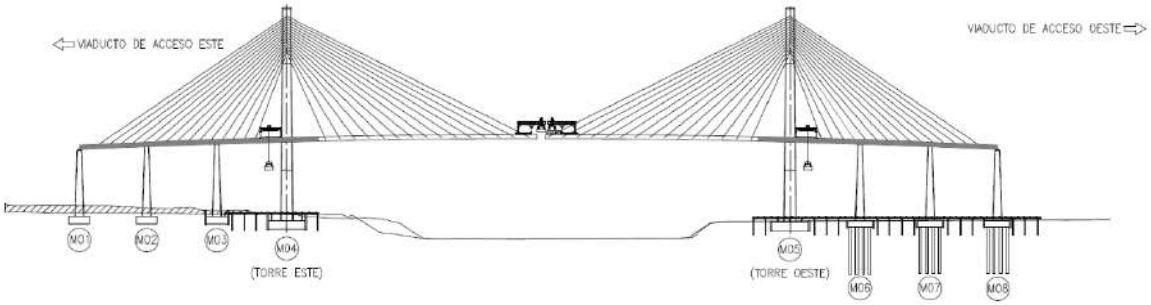
Ilustración 19. Instalación de dovelas metálicas en el vano central y tensado simétrico de tirantes



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

c) Se desplazan las grúas pórtico y se instalan los contrapesos necesarios. Se iza la dovela de cierre y se coloca en la posición final. Posteriormente se realiza el trabajo de soldadura para el empalme con los tramos adyacentes.

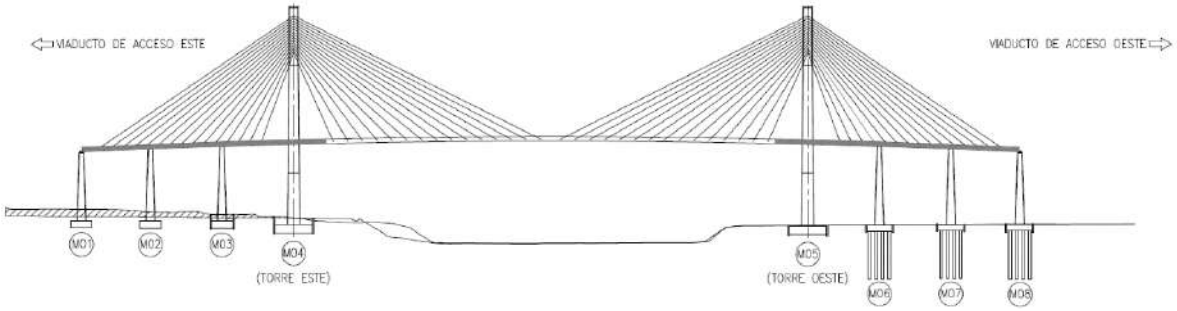
Ilustración 20. Instalación de dovela de cierre



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

d) Se remueven los contrapesos y grúas pórtico. Se ejecutan los trabajos finales (pavimentación, servicios, etc.)

Ilustración 21. Puente principal completado



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

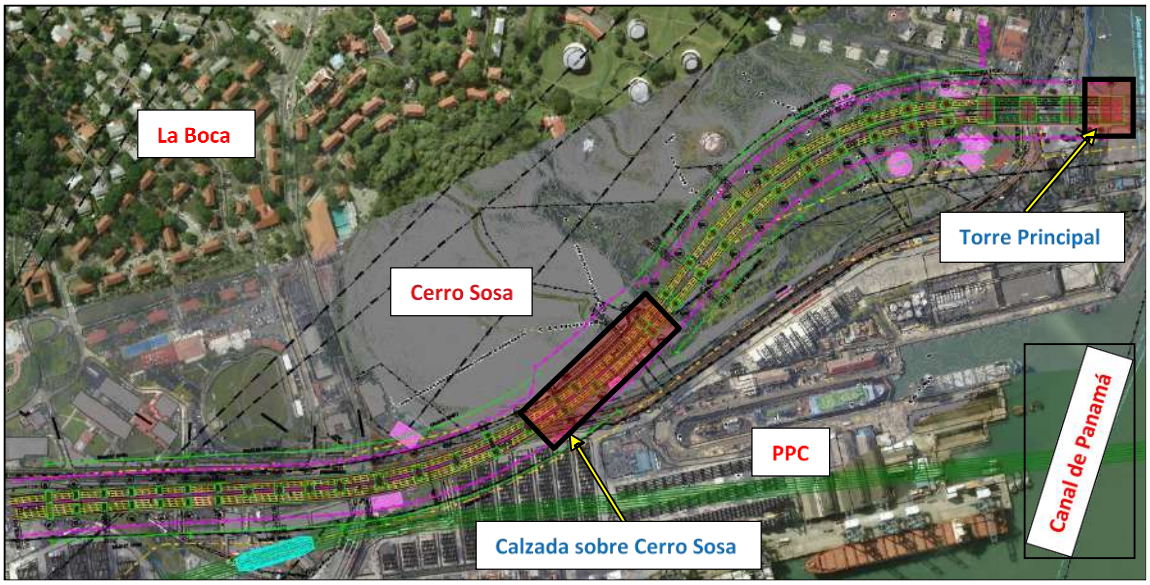
2.3 Nuevo Alineamiento del Proyecto

El último alineamiento del proyecto implica cambios en la posición del puente, dimensiones de las estructuras y distribución de los vanos, tanto de los viaductos de acceso, como del Puente Principal (ver planos del nuevo alineamiento en Anexo 4). Consecuentemente, la nueva distribución de los vanos genera cambios en la posición de las fundaciones con respecto a la versión anterior del proyecto, presentada en los EsIAs previos.

El mayor impacto del cambio de traza se aprecia en el viaducto de acceso Este y la posición de las pilas que soportan el puente principal. En términos generales, la metodología constructiva presentada en la sección anterior aplica para todas las estructuras del puente, salvo en tres puntos particulares que se ven afectados por el realineamiento, estos son:

- **Torre principal M4 del lado Este**
- **Calzada del viaducto Este apoyada directamente sobre Cerro Sosa**
- **Fundaciones de las pilas M5 y M6**

Ilustración 22. Cambios principales del realineamiento en el Lado Este



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

2.3.1 Proceso constructivo de la torre principal M4 del lado Este

Con la nueva distribución de los vanos de retenida y modificación de la luz de la porción atirantada, la torre principal del lado Este M4 queda ubicada parcialmente en el mar, en la zona de influencia de las mareas; sin embargo, la construcción de esta torre no afectará el régimen de mareas. Esta nueva ubicación de la pila principal conlleva la construcción de una plataforma de trabajo tipo isla para el posicionamiento de los equipos de pilotaje y posterior ejecución de la pantalla de pilotes secantes como método de sostenimiento de la excavación de la zapata. Es importante destacar que, dependiendo de los resultados de la campaña geotécnica, el diseño final podría adoptar la construcción de fundaciones profundas, lo cual también necesitaría de un relleno para lograr su construcción.

En el capítulo 5 del EsIA Categoría III aprobado del Cuarto Puente, en la descripción de las actividades de la etapa de construcción, se enmarca lo siguiente:

5.4.2.2 Excavación y Relleno

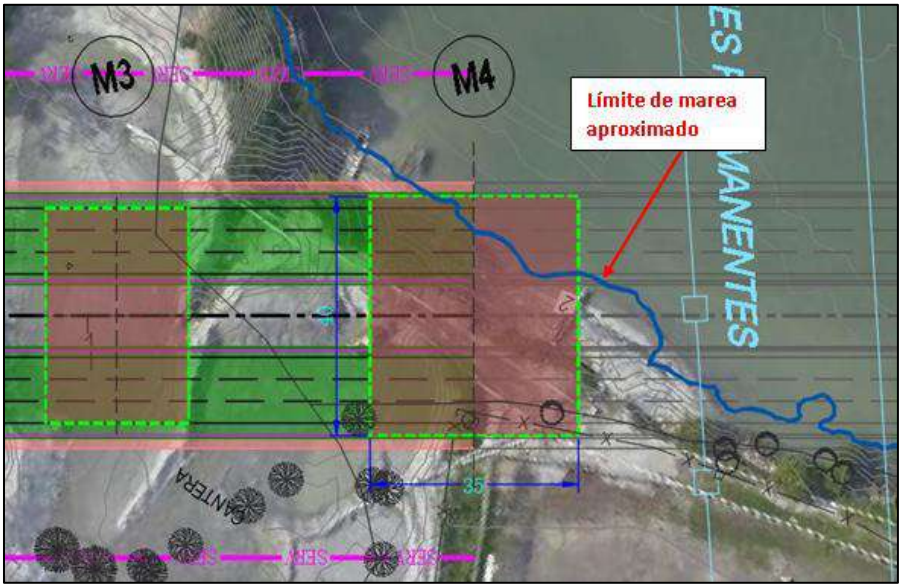
Esta actividad consiste en la excavación de cortes y la colocación y compactación de material para la construcción de terrecerías, según los niveles de subrasantes específicos. También incluye las excavaciones que puedan resultar necesarias para las fundaciones de las estructuras (fundaciones de los puentes).

…

*Se prevé **únicamente excavación** para las fundaciones de las estructuras, el material proveniente de la excavación será aprovechado como material de relleno, siempre y cuando las propiedades de este cumplan con los requisitos mínimos para cada fin en particular.*

Debido a que, inicialmente, la torre principal Este se encontraba completamente en tierra, solo era necesario realizar excavaciones para la construcción de las fundaciones. Sin embargo, ahora con la torre parcialmente en el mar; se realizarán también trabajos de relleno para conformar la plataforma de trabajo.

Ilustración 23. Nueva ubicación de zapata M4



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

Un estimado de los materiales a utilizar y de los equipos propuestos se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 5. Materiales para la construcción de la isla

Ítem	Unidad	Cantidad
Bolsas de arena	m^3	3,417
Volumen de material para relleno	m^3	3,604

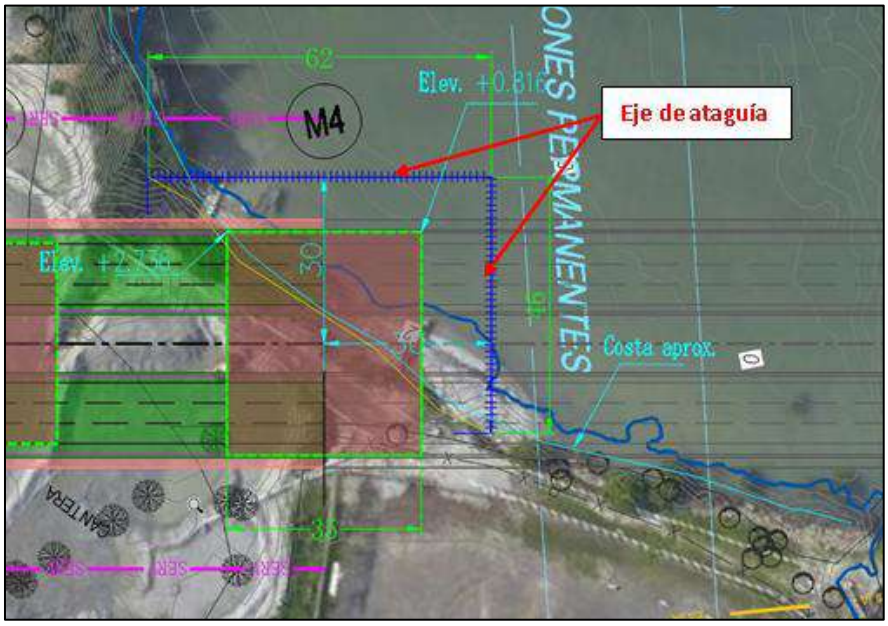
Tabla 6. Equipo para la construcción de la isla

Equipo	Cantidad
Cargador	2
Camión volquete	6
Palas	2
Palas de brazo largo	2

2.3.1.1 Nuevo proceso constructivo de la fundación M4

El primer paso para la construcción de la fundación de la pila M4 corresponde a la construcción de una ataguía que permitirá realizar los trabajos, sin la afectación de las mareas, y para confinar el material que se utilizará para el relleno y construcción de la isla o plataforma de trabajo. Esta ataguía estará conformada de sacos de arena para proteger el relleno. Según los planos de diseño, las dimensiones de la zapata de la pila M4 serán 35 x 40 m. La ataguía se ubicará a 30 m del eje central de la zapata a cada dirección y tendrá una longitud total de aproximadamente 108 m.

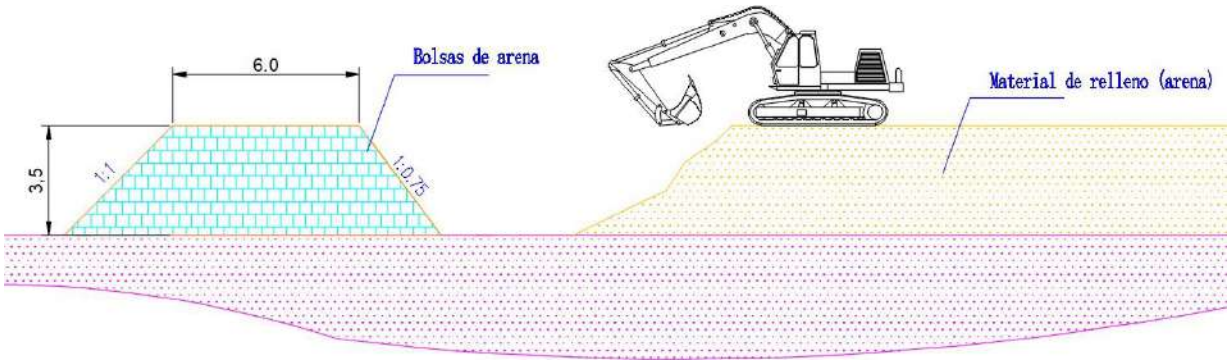
Ilustración 24. Longitud de ataguía



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

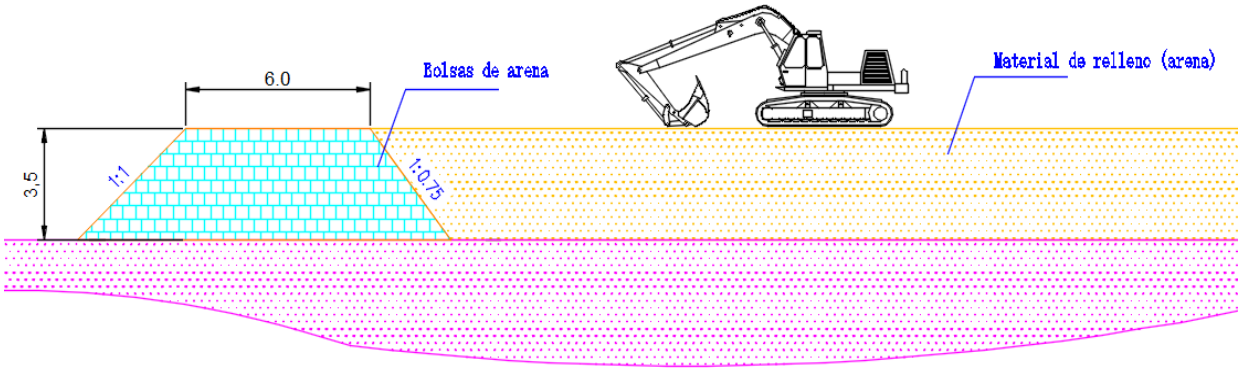
Primeramente, los sacos se llenan parcialmente de arena de manera manual y los mismos son colocados e instalados por el personal de campo apilándolos bajo la geometría indicada en la Ilustración 26. Debido a que la elevación medida de la costa en el nivel de marea alta es +3.2, se establece una altura real para el relleno de 3.5 m.

Ilustración 25. Vista transversal de la colocación del relleno



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

Ilustración 26. Vista transversal esquemática de la plataforma completada



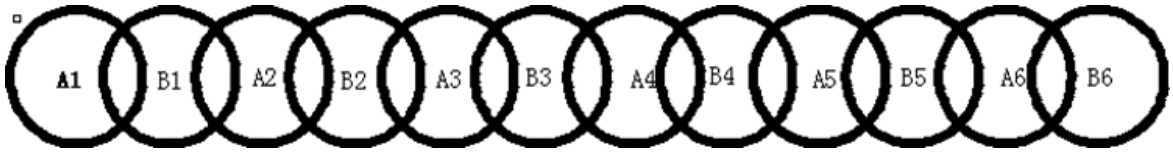
Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

Una vez se finaliza la ataguía, con la ayuda de una pala y cargador frontal se va colocando el material de relleno en dirección desde la costa hacia la ataguía, hasta completar la plataforma de trabajo. Una vez se culmina la plataforma de trabajo, se ejecuta la pantalla de pilotes secantes que permitirá realizar la excavación para la construcción de la zapata.

La pantalla de pilotes secantes se construye principalmente mediante máquina perforadora rotativa. Para evitar el colapso de la perforación, la misma se realizará con encamisado de acero completo o utilizando lodos estabilizadores a base de bentonita o polímeros, para lo que se aplicarán todas las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua o suelo. Los pilotes secantes se dividen en dos tipos: pilotes primarios y pilotes secundarios. La diferencia principal radica en que los pilotes primarios no llevan acero de refuerzo y la resistencia del concreto que se utiliza suele ser menor a la de los pilotes secundarios, precisamente para facilitar la perforación de los pilotes secundarios.

Primero se construyen los pilotes primarios (sin acero) A1, A2. Luego, los pilotes secundarios reforzados B1 entre los pilotes primarios adyacentes. La construcción de pilotes primarios y secundarios se realiza de manera alternada; la secuencia de construcción es A1-A2-B1-A3-B2-A4-B3..., con el fin de lograr el propósito de impermeabilidad de la pantalla de pilotes dado el traslape que existe entre ellos, como se muestra en la siguiente ilustración:

Ilustración 27. Esquemático de secuencia de construcción de pilotes de secantes

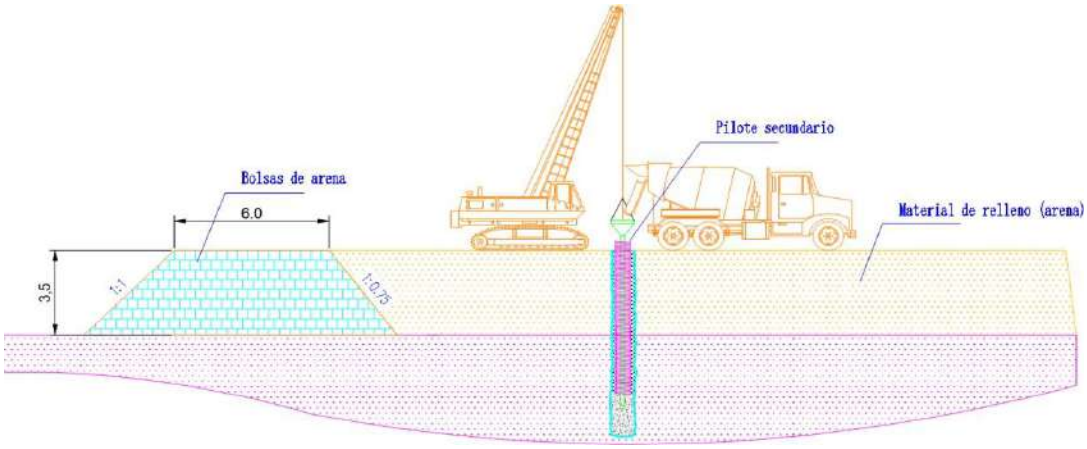


Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

Una vez se completa la perforación del pilote, inmediatamente se instala la jaula de acero (únicamente para pilotes secundarios) con ayuda de una grúa y, por último, se vierte el hormigón mediante tubo Tremie, el cual es un sistema de colocación para vaciados de concreto bajo agua o en profundidades entre 1,5 m y 50 m; el mismo funciona como un "embudo" que permite introducir

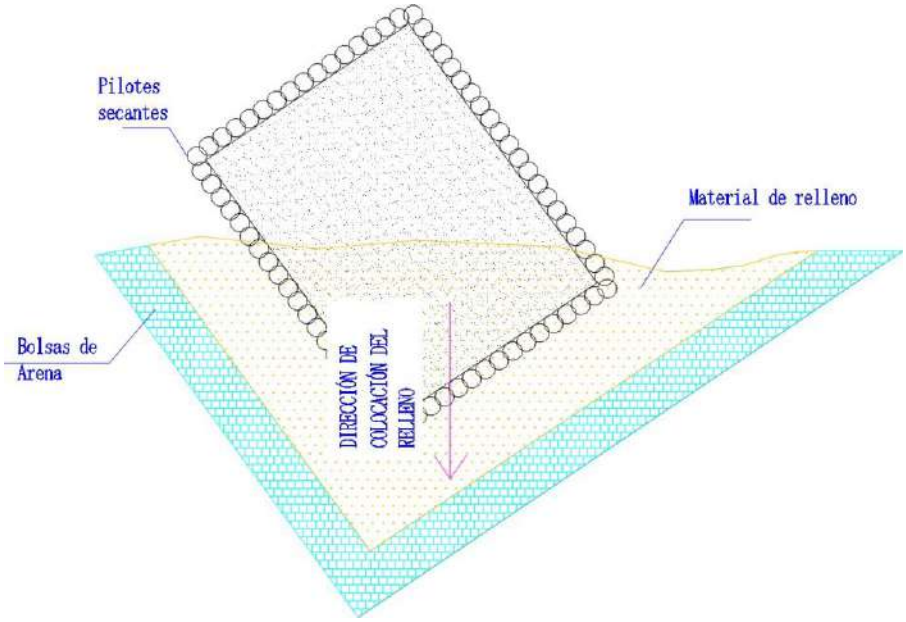
el concreto por un tubo vertical de acero, con facilidad. El extremo inferior de este tubo queda siempre embebido en el concreto por lo menos 3 m, previniendo así la segregación y el lavado.

Ilustración 28. Vaciado de pilotes secantes



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

Ilustración 29. Vista en planta de plataforma completa y pantalla de pilotes secantes



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

2.3.2 Calzada del viaducto Este apoyada directamente sobre Cerro Sosa

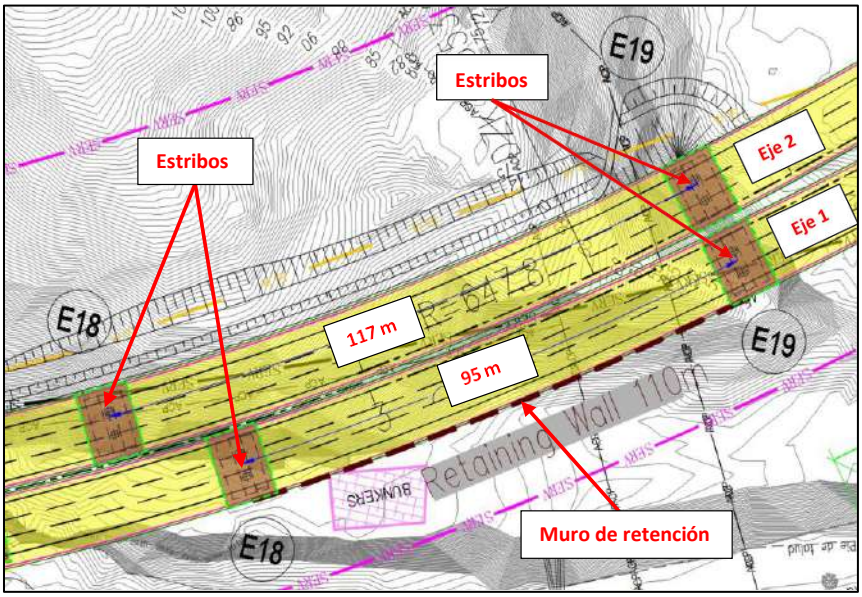
En el nuevo alineamiento del puente, un pequeño tramo del viaducto Este no requiere la construcción de fundaciones, toda vez que los niveles indicados en el diseño permiten la construcción de la calzada apoyada directamente sobre Cerro Sosa. Estos trabajos implican la

instalación de un pequeño relleno para conformar la sección transversal de la carretera junto con la construcción de un muro de retención con anclajes (ver Anexo 14).

Adicionalmente, el cambio en el alineamiento conlleva la construcción de dos estribos adicionales y juntas de expansión en cada eje para permitir el movimiento del viaducto elevado sin afectar el tramo de carretera apoyado sobre Cerro Sosa. El tramo en mención corresponde a la porción entre las pilas E18 y E19 para ambos ejes cuya longitud aproximada se indica a continuación:

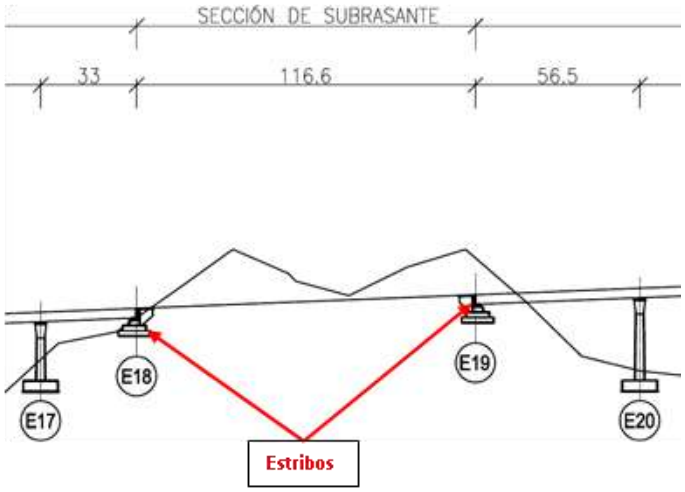
- **Eje 1**: 95 m
- **Eje 2**: 117 m

Ilustración 30. Vista en planta de carretera apoyada sobre Cerro Sosa



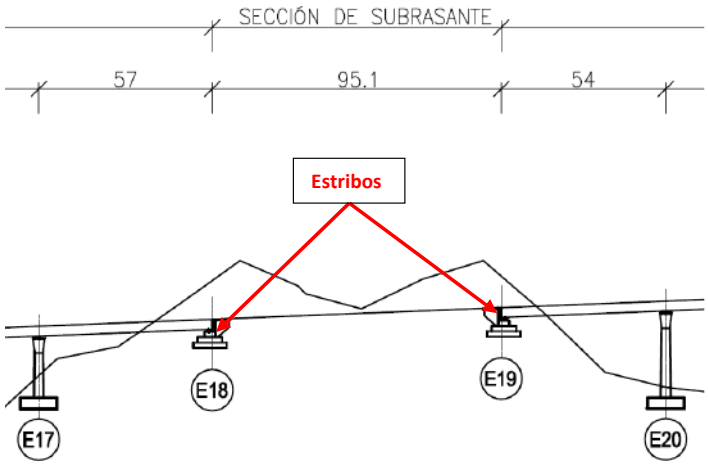
Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

Ilustración 31. Elevación del Eje 2 (izquierdo)



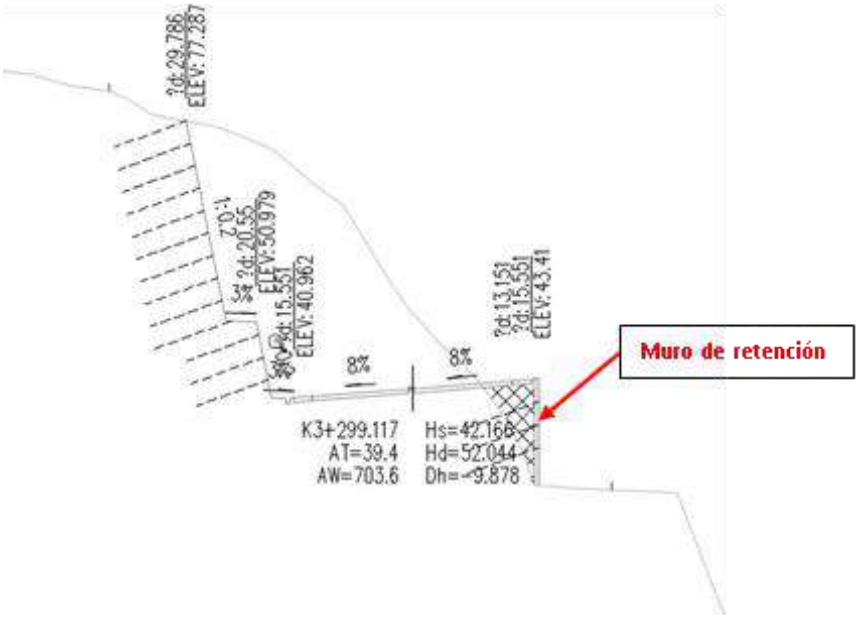
Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

Ilustración 32. Elevación del Eje 1 (derecho)



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

Ilustración 33. Ejemplo de sección transversal en estación 3K+299.117



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

2.3.2.1 Proceso constructivo del tramo de carretera apoyado sobre Cerro Sosa

- ***Paso 1: Excavación***

Para la construcción del tramo de carretera apoyado sobre Cerro Sosa, el primer paso consiste en realizar la excavación del cerro hasta los niveles requeridos según diseño. Dada la cercanía con la comunidad de La Boca y el edificio de Control de ACP, no se permite la utilización de explosivos para fragmentar la roca. Ante dicha restricción, para facilitar el proceso de remoción de material,

se utilizarán barras de división para romper la roca, la cual posteriormente podrá ser fragmentada en trozos más pequeños con la ayuda de una pala-martillo para su acarreo al sitio de disposición final, el cual será un botadero autorizado para el uso del Cuarto Puente.

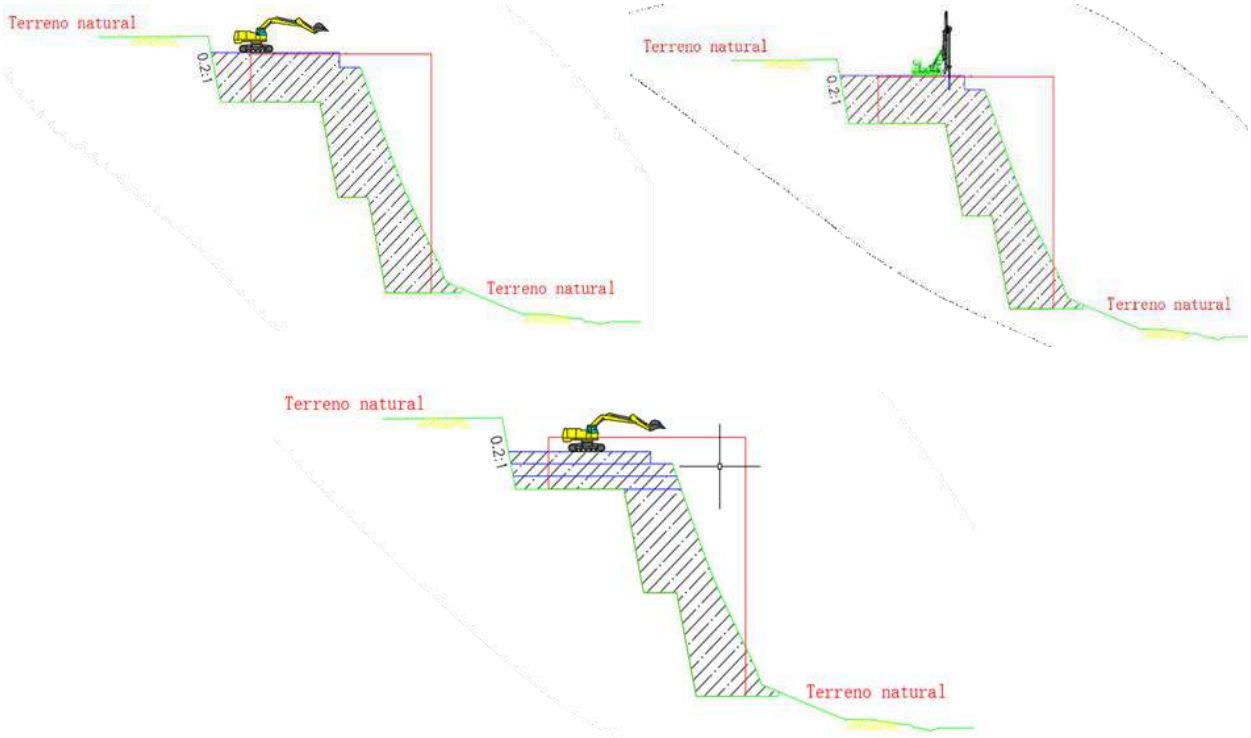
Tabla 7. Instalación de barras de división

Diagrama de pasos de construcción	Método principal de construcción
	**Paso 1**: Perforación con taladro DTH.
	**Paso 2**: Instalación de la barra de división.
	**Paso 3**: La barra se expande y fragmenta la roca.

	**Paso 4**: Remoción de material mediante el uso de la excavadora / pala-martillo.

Esta excavación se realiza desde la parte superior del cerro hacia abajo y se ejecuta de manera estratificada en capas, tentativamente de 1 m, respetando las pendientes indicadas en los planos de diseño.

Ilustración 34. Esquemático de excavación estratificada



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

- ***Paso 2: Instalación de anclajes***

A medida que progresa la excavación, se van instalando los anclajes para estabilizar el macizo rocoso. El proceso constructivo para instalación de los anclajes es el siguiente:

a) Perforación de los orificios para los anclajes: el proceso de perforación de la roca se realiza mediante rotopercusión y barrido con aire comprimido por medio de una perforadora

sobre orugas. En términos generales, las perforaciones se realizarán siguiendo el espaciamiento, inclinación, tamaño y longitud indicada en los planos de diseño.

Ilustración 35. Perforación de anclajes



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

b) Instalación del tendón de anclaje: Una vez culminada la perforación, se introduce el tendón de anclaje. Este tendón puede estar formado por una barra de acero o cables, los cuales se colocan en el centro de la perforación, con ayuda de centralizadores, para garantizar el recubrimiento mínimo. Dependiendo de las dimensiones y el peso, el tendón podrá ser insertado manualmente o con la ayuda de una grúa o un desenrollador.

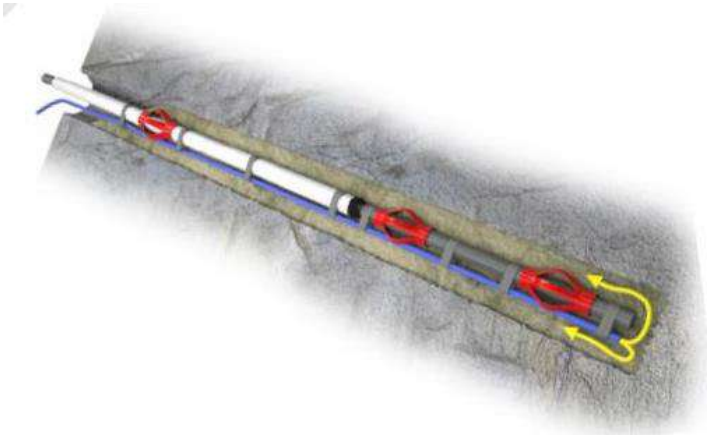
Ilustración 36. Instalación del tendón en la perforación



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

c) Inyección de lechada: el relleno del espacio anular alrededor del tendón se logra por medio de inyección de lechada, mediante bomba, a través del tubo de inyección. Este procedimiento se realizará, lo antes posible, después de haber instalado el tendón en la perforación, para reducir el riesgo de colapso del agujero. La lechada entra a la perforación por medio de un tubo y va rellenando el orificio de manera gradual, desde el fondo, gracias a su viscosidad.

Ilustración 37. Ejemplo de inyección de anclaje por gravedad



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

d) Tensado: en caso de que se utilicen anclajes activos, el tensado del tendón se realiza dentro de los primeros 7 días posteriores a la inyección, dependiendo de la resistencia de la lechada y del tipo de suelo. En el caso de anclajes pasivos, este paso no se realiza.

Ilustración 38. Tensado del anclaje



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

- ***Paso 3: Protección de talud con concreto proyectado***

En caso de ser necesario, a medida que avanza la instalación de anclajes, también se aplicará hormigón proyectado sobre la roca como medida de protección del talud ante la intemperie. Este proceso se realiza aplicando hormigón en capas y, dependiendo de las condiciones de sitio, puede requerir la instalación de malla electrosoldada como refuerzo. Los equipos que se utilizan incluyen: compresores de aire, mezcladoras de concreto, equipo para concreto proyectado, entre otros.

Ilustración 39. Concreto proyectado

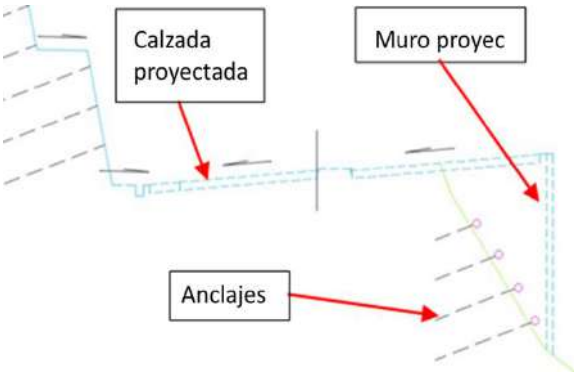
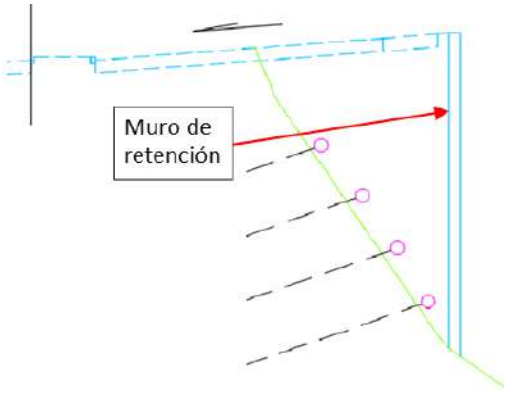


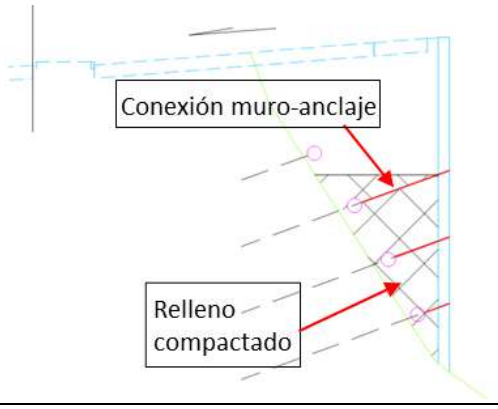
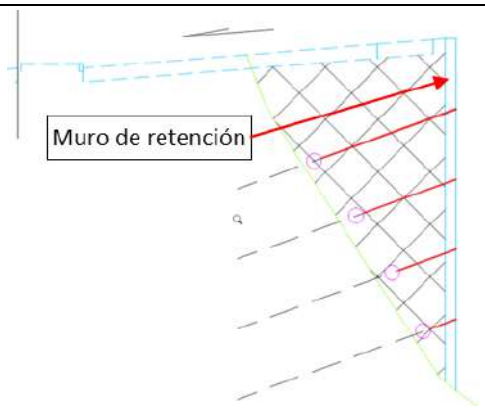
Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

- ***Paso 4: Construcción de muro de retención***

Una vez se alcanza la elevación final de diseño, y se completa el perfilado de la roca, el siguiente paso consiste en construir el muro de retención que permitirá conformar la sección transversal de la calzada de la carretera. Los pasos para la construcción del muro de retención se muestran a continuación:

Tabla 8. Construcción del muro de retención anclado

Diagrama de pasos de construcción	Método principal de construcción
	**Paso 1**: Perforación, instalación, inyección y tensado de anclajes de primera etapa.
	**Paso 2**: Construcción y vaciado de muro de retención.

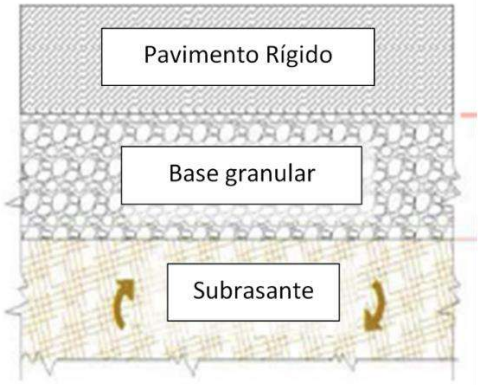
	**Paso 3**: Colocación y compactación del relleno en capas. A medida que se va construyendo el relleno, el muro se conecta a los anclajes de primera etapa.
	**Paso 4**: Muro de retención completado

- ***Paso 5: Conformación de la calzada de la carretera***

Una vez finaliza la construcción del muro de retención, el siguiente paso consiste en construir la estructura de pavimento, el cual será de tipo rígido.

Los materiales que conforman la estructura del pavimento serán colocados en capas y compactados por medio de rola u otros medios mecánicos. La figura a continuación muestra de manera esquemática la estructura del pavimento. Los espesores de cada capa serán determinados por el diseño final.

Ilustración 40. Estructura típica de pavimento rígido



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

a) Colocación de la base y subbase granular

Los camiones volquete vierten el material de la base granular sobre la superficie de la subrasante, y luego el mismo se extiende con ayuda de una motoniveladora con un espesor uniforme, de manera que al compactarlo quede al nivel indicado por topografía.

Ilustración 41. Extendido de subbase/base con motoniveladora



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

Cada capa se compacta por medio de una rola de manera que se alcance la densidad y niveles indicados en los planos. Antes de continuar con la siguiente capa, se realizan pruebas para verificar la densidad.

Ilustración 42. Compactación de capa base/subbase



Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

b) Vertido de losa de hormigón

Después de tener instaladas las formaletas y untar el producto desencofrante, se vierte la mezcla de concreto sobre la base y se procede a distribuirla uniformemente a lo ancho del carril a pavimentar. Inmediatamente después de que sea distribuida, la mezcla de concreto se debe compactar. Posteriormente, se le da el acabado final.

Ilustración 43. Vertido de losa de hormigón

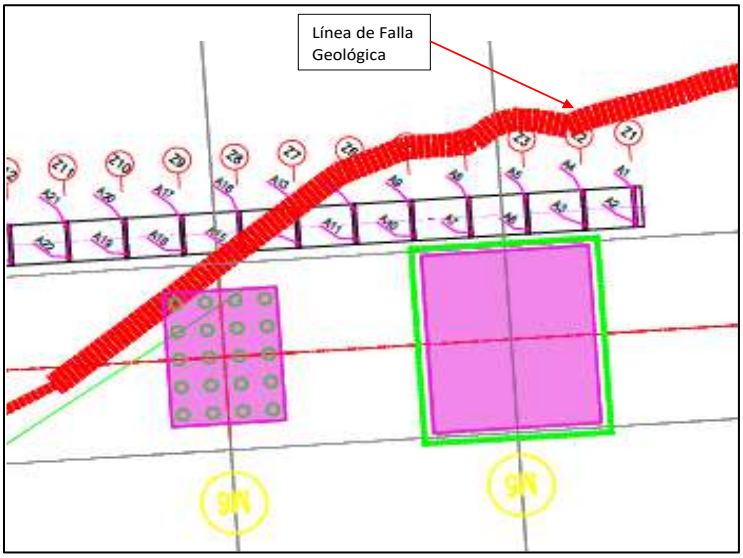


Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

2.3.3 Proceso constructivo de las fundaciones de las pilas M5 y M6

La modificación en el alineamiento del puente produce un desplazamiento (respecto del alineamiento original) de aproximadamente 60 metros, hacia el Sureste, de la pila principal M5. El cambio morfológico de los estratos de suelo en ese sector, originan un rediseño de las fundaciones de las pilas M5 y M6.

Ilustración 44. Nueva ubicación de pilas M5 y M6

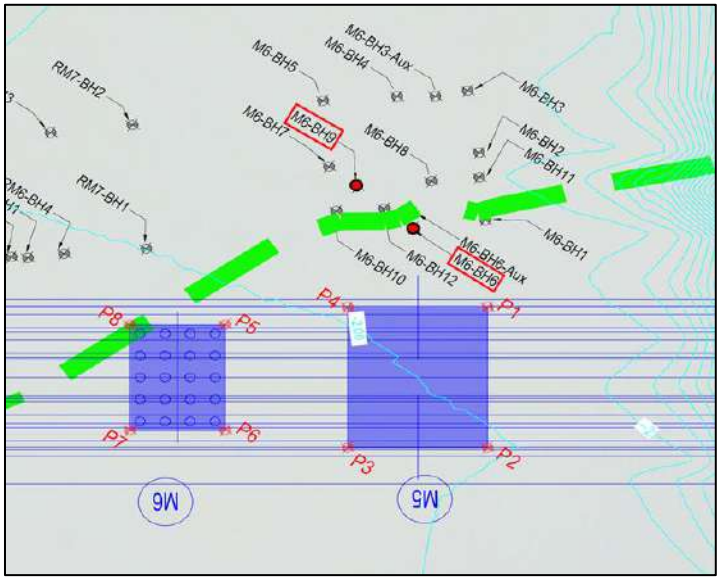


Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

Estudios de suelo realizados por el Consorcio Panamá Cuarto Puente en el Canal de Panamá (ver Anexo 15) suponen la presencia de una falla geológica, entre la ubicación de las pilas M5 y M6, antes y después del cambio de alineamiento, que se ve respaldada por la diferencia en las características del suelo, y específicamente la capa rocosa, en la ubicación de los sondeos.

Analizando los sondeos realizados en M6-BH9 y M6-BH6 (ver la siguiente ilustración), tomando como referencia el M6-BH9 como la ubicación original y el M6-BH6 como la nueva ubicación de las pilas; los resultados de los ensayos de compresión de roca y de resistencia a carga puntual demuestran situaciones muy distintas en ambos sitios.

Ilustración 45. Sondeos realizados en el área de estudio



Fuente: estudios de suelo próximos a las pilas del puente, realizados por CPCP.

En las tablas siguientes, se presentan los resultados obtenidos en los ensayos mencionados.

Tabla 9. Prueba de compresión no confinada a testigo de roca con deformación

Sondeo	Muestra	Esfuerzo Máximo		Módulo de Young (kg/cm^2)
		kg/cm^2	MPa	
M6-BH6	R12	209.16	20.51	53,175
	R15	106.70	10.46	42,992
	R1	667.16	65.43	95,695
	R3	398.01	39.03	143,758
	R5	375.17	36.79	55,935
	R10	332.63	32.62	66,245
M6-BH9	R3	13.86	1.36	-
	R7	49.66	4.87	8,450
	R10	61.95	6.07	7,511
	R13	8.63	0.85	2,085
	R16	56.43	5.53	8,836
	R18	79.59	7.81	8,698

Fuente: Tecnilab, 2019.

Tabla 10. Ensayo de carga puntual

Sondeo	Muestra	Is50 (Mpa)	Compresión Axial	
			kg/m^2	kg/cm^2
M6-BH6	R14	2.85	5,629,361.56	562.94
	R8	1.56	3,068,594.41	306.86
	R17	1.35	2,668,958.05	266.90
M6-BH9	R5	0.60	1,188,552.90	118.86
	R14	0.37	722,954.47	72.30
	R20	0.35	702,882.28	70.29

Fuente: Tecnilab, 2019.

Los esfuerzos máximos resultantes en la prueba de compresión, y los índices de resistencia a carga puntual de las muestras del sondeo M6-BH6 (nueva ubicación), fueron significativamente mayores que aquellos del sondeo M6-BH9 (ubicación original), indicando la presencia de una roca más dura en la nueva ubicación de las pilas, de lo cual depende el método para realizar la excavación, ya sea por métodos mecánicos o con el uso de explosivos.

En el capítulo 5 del EsIA aprobado del Cuarto Puente (2014) se describen los tipos de excavación descritos por el MOP, y que pudieran realizarse durante la construcción de la obra, entre ellas las excavaciones comunes que no requieran explosivos y las excavaciones a roca que necesiten explosivos.

Cabe señalar que, si bien las actividades asociadas a las voladuras fueron consideradas de manera general en el EsIA original, no se especificó la ubicación de éstas. Sin embargo, las voladuras en el Canal no son inéditas en el área, ya que se practican regularmente por la ACP para la profundización de la vía interoceánica. Con la adecuada coordinación y bajo los lineamientos del MOP y ACP[1], las mismas se llevarán a cabo de manera segura y controlada. Estos procesos se llevarán a cabo con atención a la compatibilidad con las operaciones del Canal y con la aprobación de la ACP.

El manual de *Especificaciones Técnicas del MOP*, en su Capítulo 5 – Excavación, indica que el Contratista deberá presentar información relacionada a la profundidad de las perforaciones, tipos de explosivos que usará, disposición de las cargas y orden de las explosiones o voladuras. Una vez sean conocidas, en mayor detalle, las características de las rocas en el sitio, se ultimarán estos detalles para presentarlos al MOP. También se establece que las voladuras deberán hacerse en tal forma que resulte con un mínimo de destrozo fuera de la sección transversal mostrada en los planos o establecida por el Ingeniero Residente.

Según el documento de remoción de roca de la Ciudad de Lancaster[2], el cual es uno de los lineamientos que utiliza la ACP para realizar sus voladuras, se indica lo siguiente sobre los procedimientos para voladuras:

[1] *Systematic Drilling and Blasting for Surface Excavations.*
[2] *Standard Details and Specifications, City of Lancaster.* Rock Removal Section 31 23 16.26-3.

- Taladre agujeros de voladura, prepare cargas de voladura y cubra el área con esteras de voladura.
- Realice voladuras para desintegrar la roca y retirarla de la excavación. Utilice cantidades y fuerzas de explosivos de tal manera que las voladuras rompan la roca aproximadamente a las líneas y pendientes deseadas, pero que deje rocas que no requieren excavación en una condición intacta.
- Retire la roca en el fondo de la excavación para formar un cojinete nivelado.
- Retire las capas de esquisto para proporcionar una base sólida y sin astillas para los cimientos.
- El propietario puede permitir rocas rotas o fracturadas como relleno, siempre que se cumpla con el requisito de tamaño. De lo contrario, la roca excavada deberá ser removida y llevada al sitio de disposición.
- Repare cualquier daño causado por las operaciones de voladura.

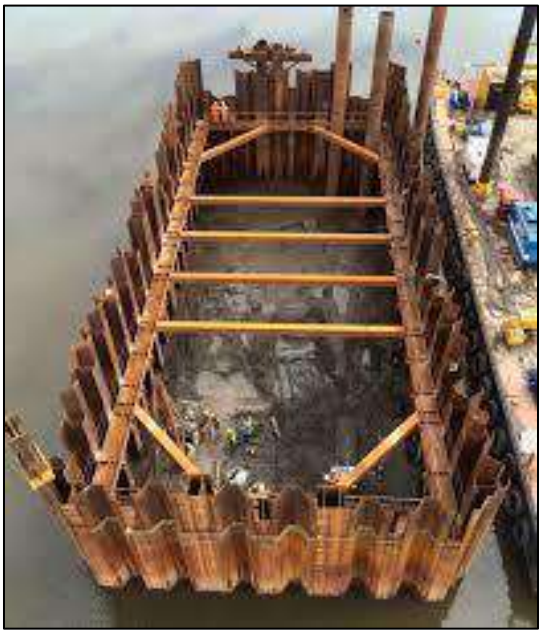
A continuación, se describen las tres posibles metodologías constructivas consideradas para la construcción de las fundaciones de las pilas M5 y M6, siendo su principal característica:

- Dragado de lama, voladura, excavación con draga retroexcavadora
- Dragado con draga de corte y succión
- Colocación del *cofferdam* y excavación por medios mecánicos

En todos los casos, será necesario llevar a cabo la construcción de un recinto de trabajo en seco mediante la utilización de ataguías, la cual será una tablestaca convencional en la pila M6 o un muro de pilotes metálicos hincados en la pila M5.

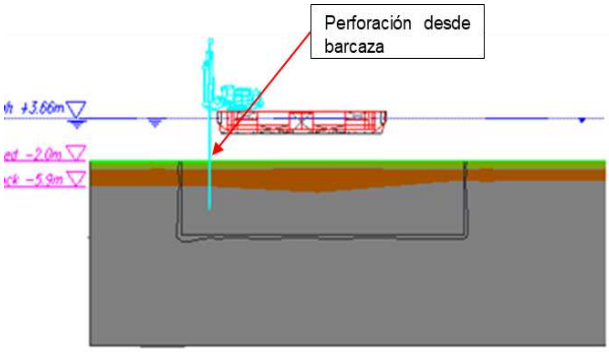
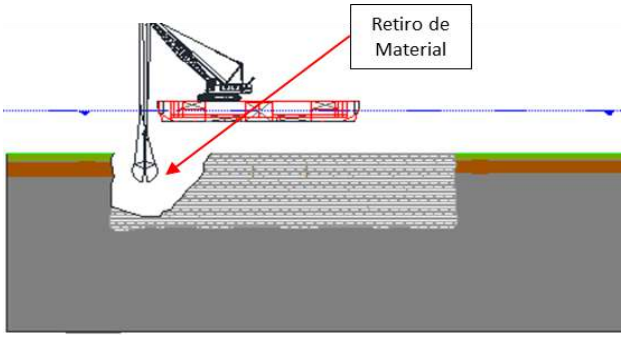
El material dragado será depositado en un área de vertido autorizado por las autoridades correspondientes (Autoridad del Canal de Panamá, Autoridad Marítima de Panamá, Ministerio de Ambiente, etc.), para uso del Cuarto Puente.

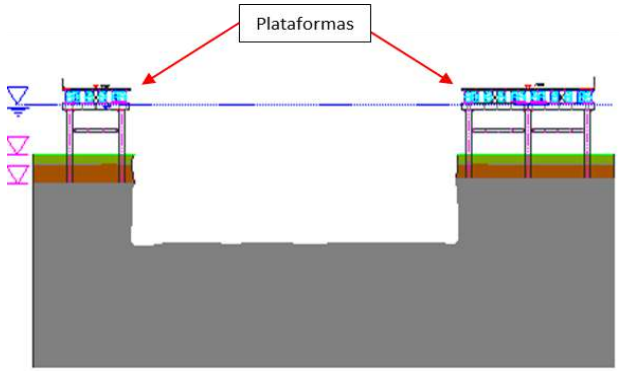
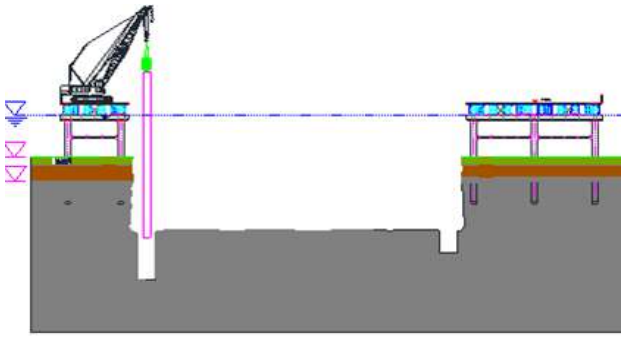
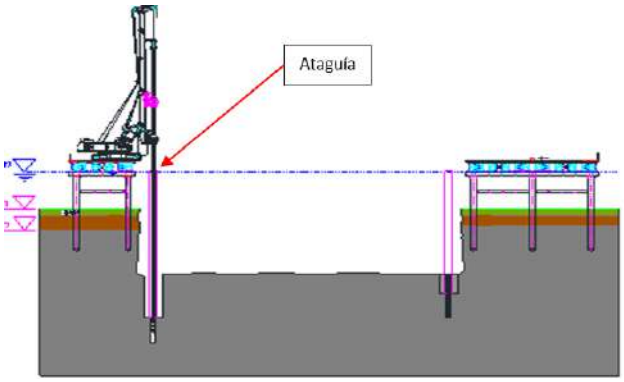
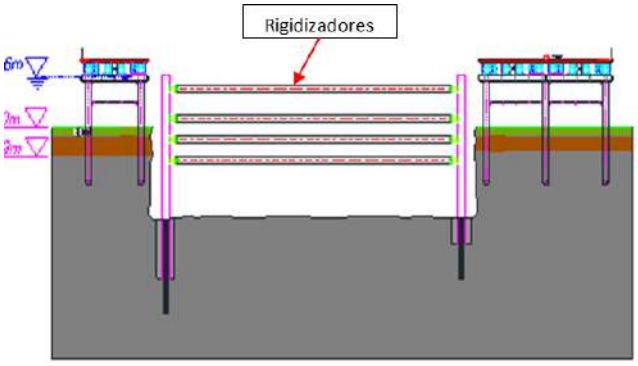
Ilustración 46. Ataguía con rigidizadores

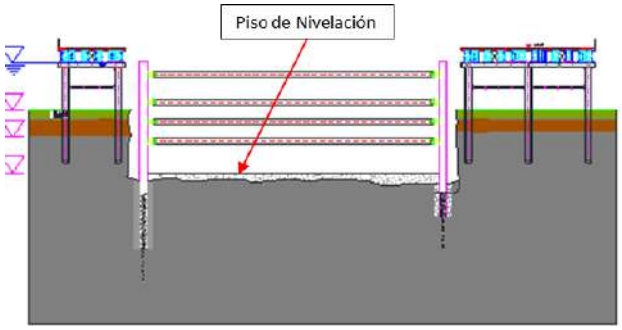
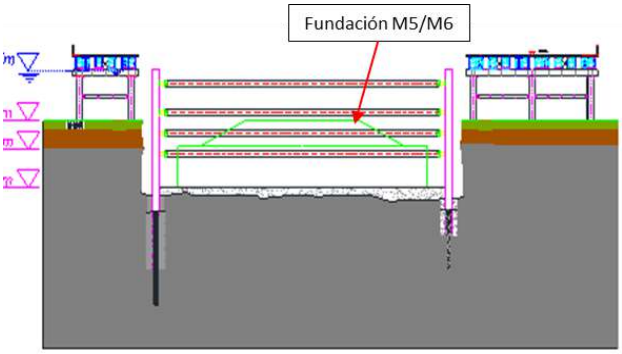


Fuente: Consorcio Panamá Cuarto Puente.

2.3.3.1 Proceso constructivo de las fundaciones M5 y M6 – Dragado de lama, voladura, excavación con draga retroexcavadora

Diagrama de pasos de construcción	Método principal de construcción
	**Paso 1**: Dragado, perforación y colocación de explosivos. Luego, se procede con la ejecución de voladuras. Todas las operaciones se ejecutan desde barcazas.
	**Paso 2**: Retiro de material rocoso desde barcazas.

	**Paso 3**: Ejecución de plataformas para acceso con maquinaria pesada al perímetro de la futura fundación.
	**Paso 4**: Perforación para colocación de ataguía metálica.
	**Paso 5**: Instalación ataguía metálica y vertido de concreto para anclaje inferior.
	**Paso 6**: Instalación de rigidizadores sobre la ataguía

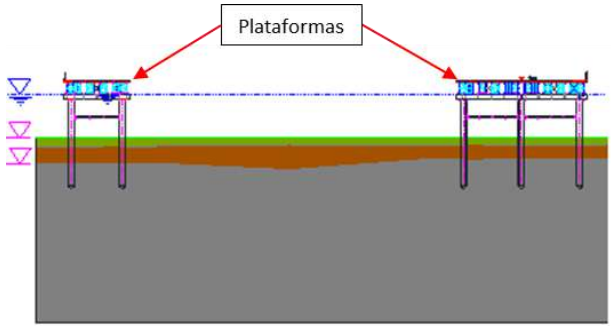
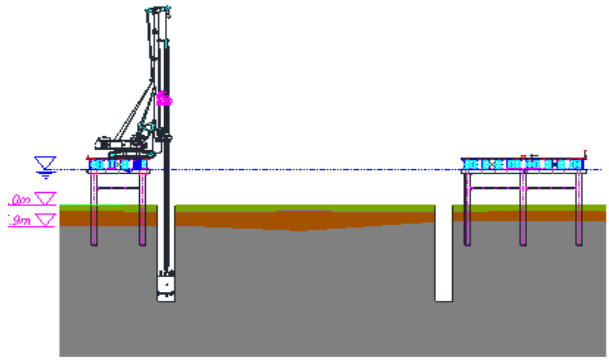
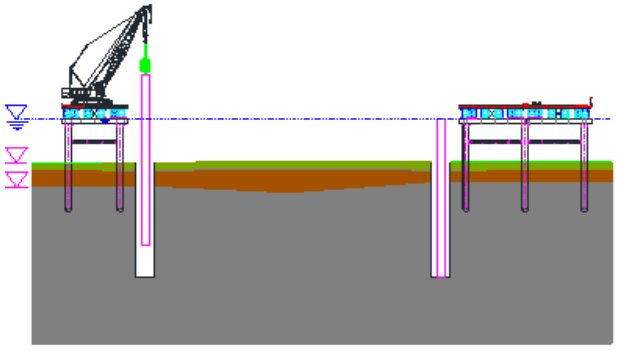
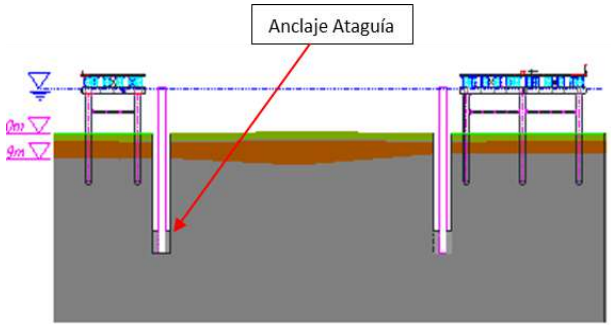
	**Paso 7**: Vertido de concreto de nivelación.
	**Paso 8**: Construcción de zapata o base de pilotes.

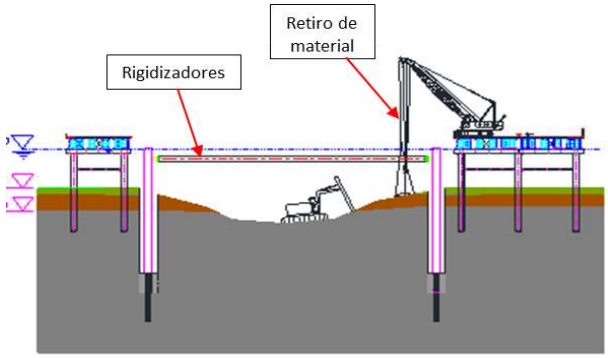
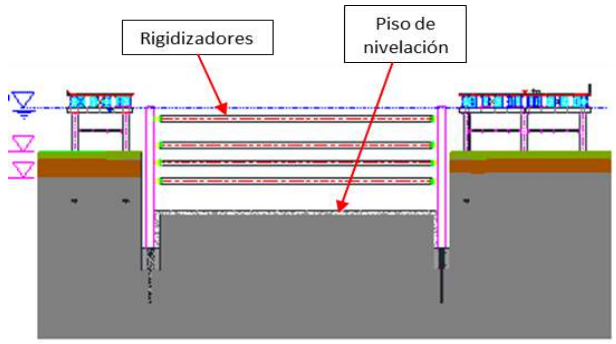
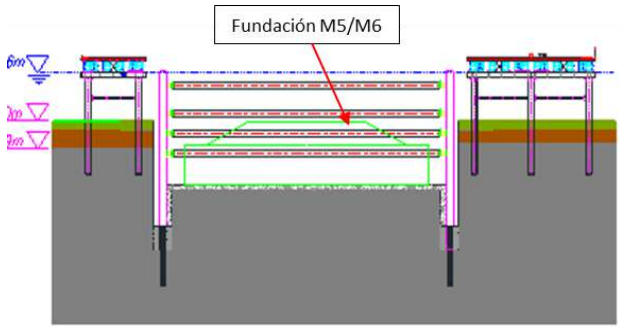
2.3.3.2 Proceso constructivo de las fundaciones M5 y M6 – Dragado con draga de corte y succión

El proceso principal de construcción para las fundaciones M5 y M6 con esta metodología, se resume en:

- La draga de succión con cabezal cortador realizará el proceso de remoción de sedimentos y material rocoso desde la superficie.
- Se ejecutarán las plataformas para acceso con maquinaria pesada al perímetro de la futura fundación.
- Se realizará la perforación para la ataguía metálica.
- Se instalará la ataguía y se verterá el concreto para anclaje inferior.
- Instalación de los rigidizadores sobre la ataguía.
- Vertido de concreto de nivelación.
- Construcción de zapata o base de pilotes.

2.3.3.3 Proceso constructivo de las fundaciones M5 y M6 – Colocación del *cofferdam* y excavación por medios mecánicos

Diagrama de pasos de construcción	Método principal de construcción
	Paso 1: Ejecución de plataformas para acceso con maquinaria pesada al perímetro de la futura fundación.
	Paso 2: Perforación para colocación de ataguía metálica.
	Paso 3: Instalación ataguía metálica.
	Paso 4: Vertido de concreto para anclaje inferior.

	Paso 5: Instalación de rigidizadores sobre la ataguía. Luego, se realiza la remoción de la roca mediante la utilización de equipos mecánicos, y grúas con balde para remoción de lodos/arenas.
	Paso 6: A medida que desciende el nivel de la excavación, se completan los rigidizadores internos. Finalmente, se ejecuta un piso de nivelación de concreto.
	Paso 7: Construcción de zapata o base de pilotes.

2.4 Plataformas del Acceso Temporal – Lado Oeste (*Trestle*)

El nuevo alineamiento del Puente Principal implica la reubicación de las **plataformas** del Acceso Temporal – Lado Oeste (*Trestle*), aprobado en la modificación del EsIA en 2019, para construir las fundaciones de las pilas del lado Oeste.

El 13 de marzo de este año, el Ministerio de Obras Públicas entregó al Ministerio de Ambiente la nota OPE-20-03-CPCP-0890, la cual describe una modificación del Acceso Temporal – Lado Oeste (*Trestle*) en donde se incrementó el AID de 4.1 a 4.23 ha debido al traslado del acceso hacia el Sur y al incremento de su longitud por 72 m.

En base a la modificación mencionada y debido a una mejor definición en el alineamiento del Cuarto Puente, la nueva ubicación de las pilas en el lado Oeste genera la reubicación de las plataformas de trabajo, quedando éstas fuera del AID aprobado del Acceso Temporal – Lado Oeste. Por ello será necesario modificar el AID presentado previamente para incluir las plataformas en la nueva área.

La modificación consiste básicamente en **rotar el AID unos 15° en sentido de las manecillas del reloj e incrementarla en 0.18 ha**. La nueva AID será de 4.41 ha. Las coordenadas nuevas son las siguientes:

Tabla 11. Coordenadas del Acceso Temporal - Lado Oeste modificado

AID Acceso a la Torre Oeste		
Coordenadas UTM Datum WGS-84		
PUNTO	**X**	**Y**
0	656728.46	988790.91
1	656811.51	988845.24
2	656948.61	988933.54
3	657290.46	989168.69
4	657332.88	989107.53
5	657230.37	989037.45
6	656979.96	988871.18
7	656828.56	988771.97
8	656794.57	988820.88
9	656734.35	988781.84

La nueva AID del Acceso Temporal – Lado Oeste se encuentra dentro de la nueva AID del proyecto.

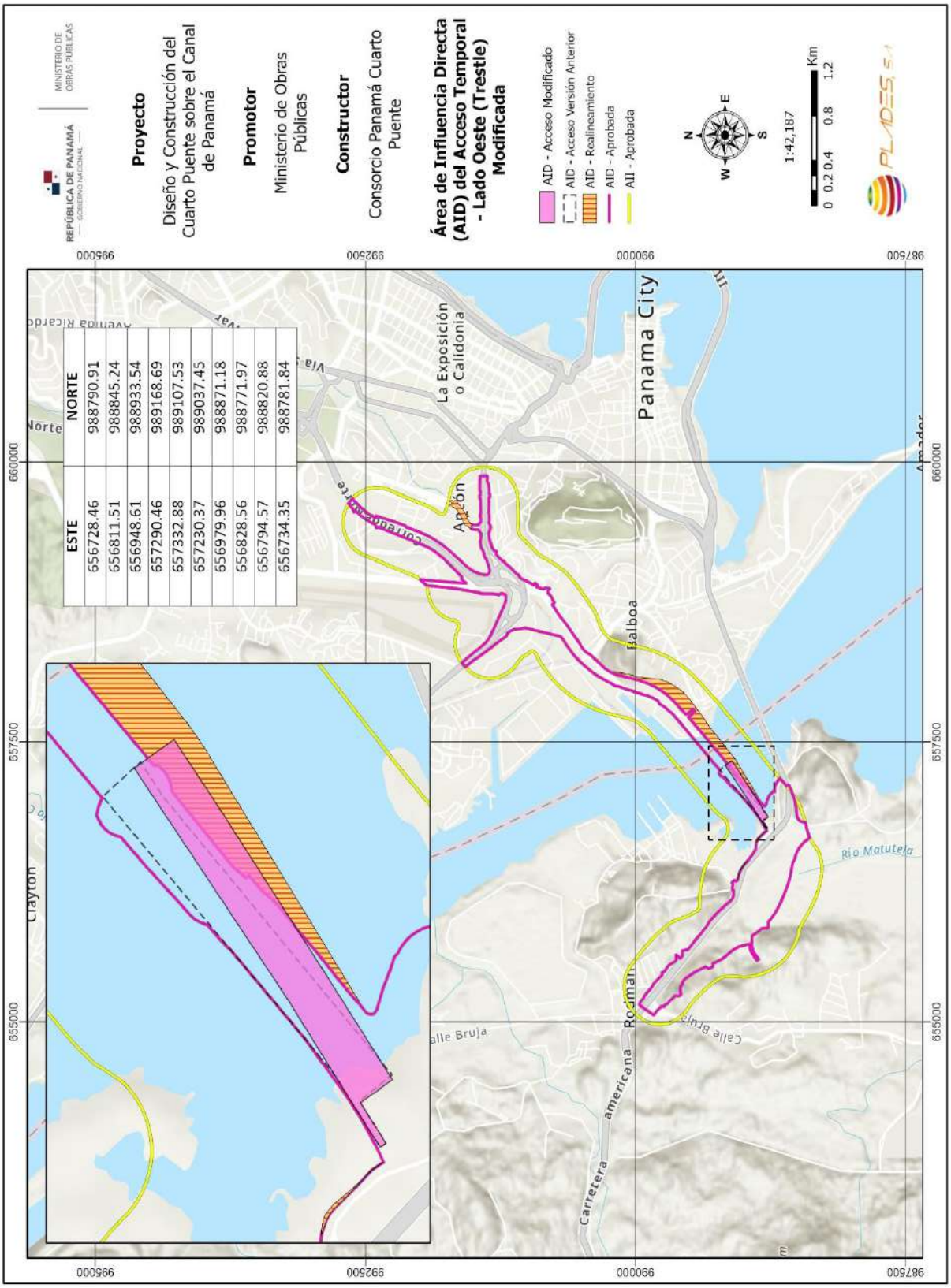


Ilustración 47. Modificación del Área de Influencia Directa del Acceso Temporal – Lado Oeste

2.5 Mejoras en la intersección Omar Torrijos

El Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá aprobado establece lo siguiente como descripción del Proyecto:

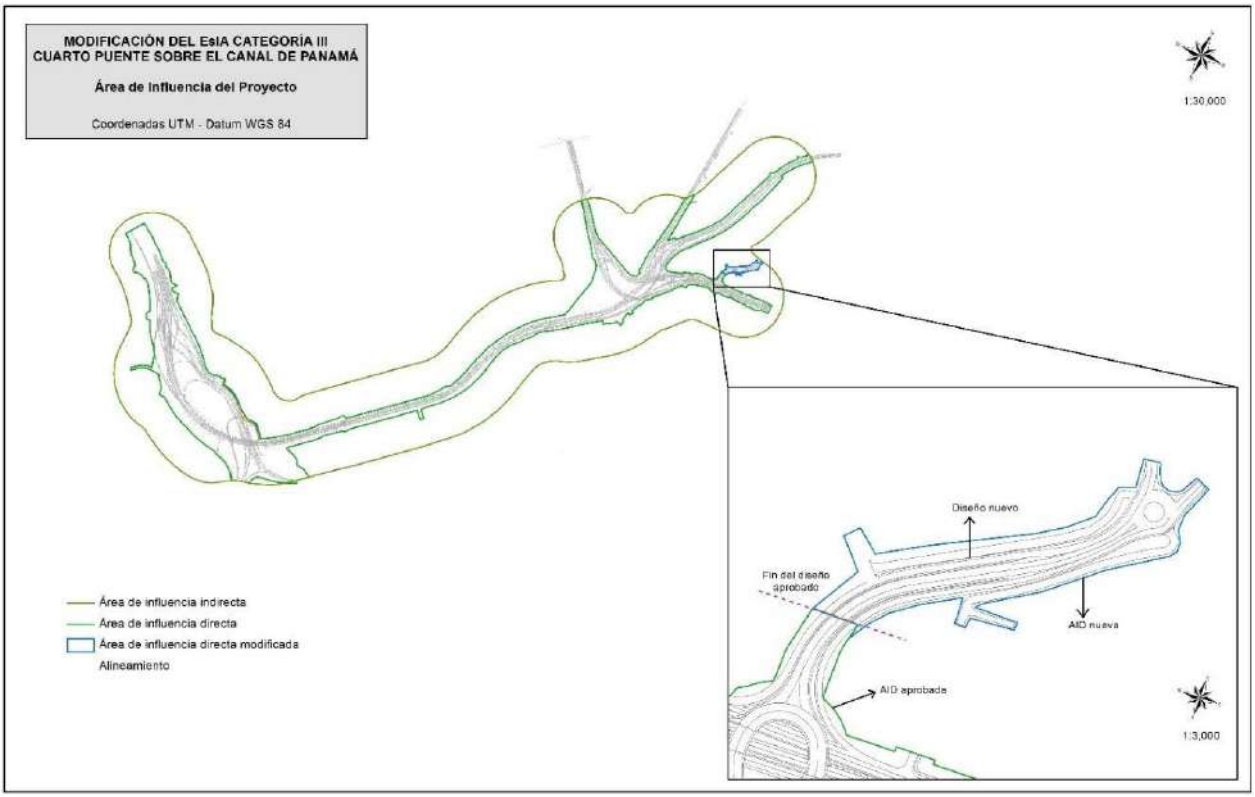
> *En adición a las obras requeridas para la construcción del Cuarto Puente, el proyecto involucra la construcción de estructuras de acceso y mejoramiento de vías aledañas al nuevo puente, como son: 1) La calle de conexión del lado Este del Cuarto Puente, 2) La reconstrucción de las calles de acceso al Puente de las Américas, 3) Las mejoras a la Intersección Omar Torrijos y 4) La reconstrucción de las rampas en el sector Oeste del Cuarto Puente.*

Como se mencionó, el proyecto involucra mejoras en las vías existentes entre ellas la vía Omar Torrijos y su intersección. El diseño del alineamiento presentado en el EsIA aprobado incluye dichas mejoras; sin embargo, se propone incluir otro tramo de la intersección Omar Torrijos para ser mejorado. **La modificación involucra un aumento de 1.46 ha al área de influencia directa aprobada**.

El tramo se ubica en la Av. Ascanio Villalaz, desde la intersección con la Av. Omar Torrijos hasta la intersección con la Av. Dulcidio González. Se mejorará la vía existente en un tramo de 0.3 km aproximadamente, incluyendo una rotonda en la intersección con la Av. Dulcidio González y expansión de carriles.

En el Anexo 5, se muestra el plano de las mejoras en la intersección Omar Torrijos y las coordenadas de ubicación.

Ilustración 48. Modificación del AID - Av. Omar Torrijos



Fuente: elaboración propia para el presente estudio.

2.6 Vía exclusiva para el traslado Cocolí - Puente Principal

Adicionalmente, se indica en el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá aprobado, la necesidad de Servicios Básicos (agua, energía, aguas servidas, *vías de acceso*, transporte público, otros).

Vías de Acceso

El acceso al área del Proyecto se puede realizar a través del sistema vial existente. Entre las vías de acceso en el sector Este se encuentran: la Avenida de Los Mártires, el Corredor Norte, Avenida Omar Torrijos Herrera, la Avenida Roosevelt, la Calle Balboa, la Avenida 3 de noviembre, Calle Luis Felipe Clement (Avenida Frangipani); mientras que hacia el sector Oeste se encuentra el Puente de las Américas y la Vía Panamericana.

Es oportuno señalar que durante la construcción está prevista la puesta en marcha de un plan de manejo del tráfico a fin de mitigar los impactos que la obra pueda generar. Este plan incluirá desvíos, incorporación de las servidumbres viales, cambios en el esquema de circulación, entre otros. Las medidas que se propongan han sido estimadas considerando las condiciones viales actuales y el volumen de tráfico vehicular durante las horas pico.

El proyecto de construcción del Cuarto Puente ha establecido áreas auxiliares de campamentos para procesamiento y acopio de materiales (trituración de agregados, mezclado de concreto, fabricación de refuerzos y elementos de acero, fabricación de vigas de concreto, patio de almacenamiento y áreas para satisfacer las necesidades básicas de los empleados, distribuidos en dos (2) áreas de campamento en el Este y dos (2) en el área Oeste, detallados a continuación:

- Campamento Sosa, área Este del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá
- Campamento Amador, área Este del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá
- Campamento Cocolí, área Oeste del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá
- Campamento Farfán, área Oeste del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

Para establecer las áreas auxiliares de campamento, se realizó un estudio de tráfico entre áreas de campamentos y el Cuarto Puente. Una de las rutas estudiadas fue en el área Oeste, a la altura de Veracruz. El aforo realizado por COTRANS durante el mes de abril de 2019 (ver Plan de Manejo de Tráfico en Anexo 10) muestra un total de 20,009 vehículos que transitan en un periodo de 5:00 a.m. a 9:00 a. m. y una cantidad de 21,802 vehículos que dan paso por la Carretera Panamericana, desde la Ciudad de Panamá hacia Arraiján, en un periodo de 4:00 p.m. a 8:00 p.m.

Tabla 12. Resumen de resultados en la intersección de la Carretera Panamericana

Movimientos		
Tipo de vehículo	**1***	**2****
Periodo matutino (5:00 am - 9:00am)		
Sedan	4,101	19,262
Buses	230	682
Camiones	74	65
Total	4,405	**20,009**
Periodo vespertino (4:00 pm - 8:00 pm)		
Sedan	21,085	2,608
Buses	660	108
Camiones	57	38
Total	**21,802**	2,754

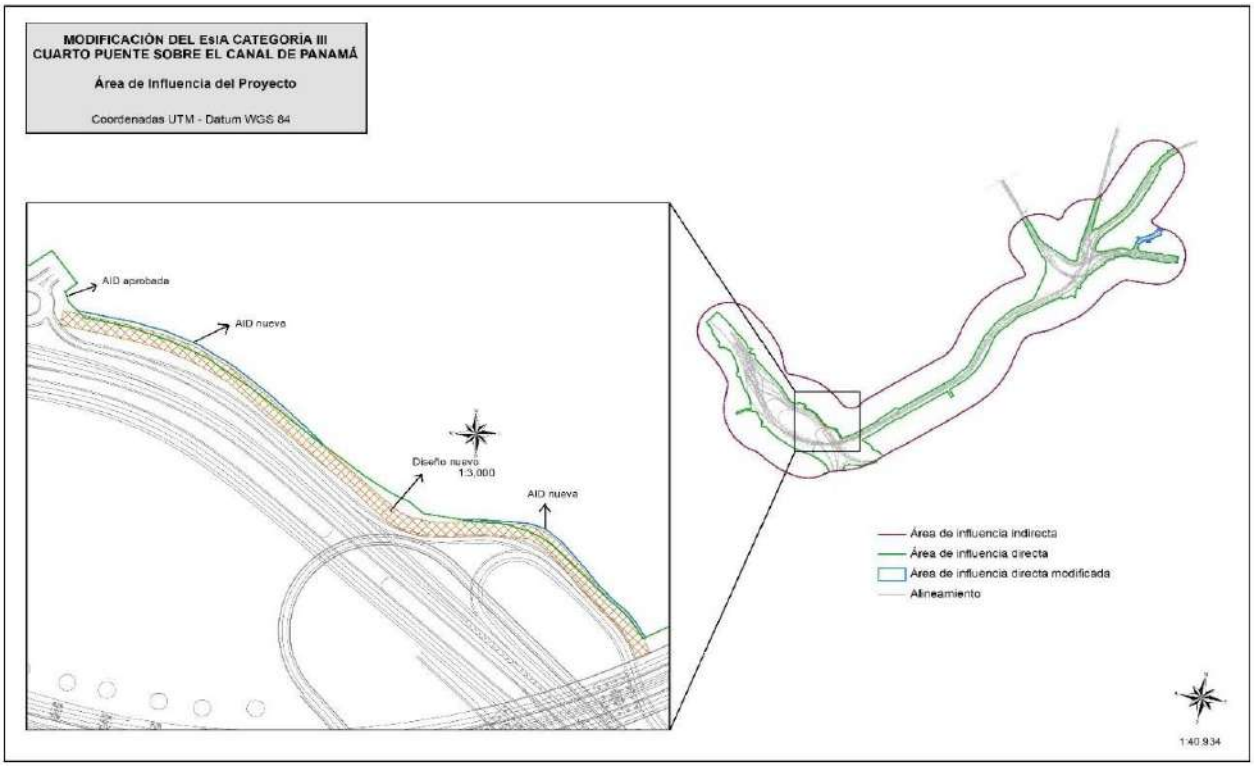
**Mov. 1: Desde Ciudad de Panamá hacia Arraiján.*
***Mov. 2: Desde Arraiján hacia Ciudad de Panamá.*
Fuente: Estudio "Impacto vial de los campamentos del Proyecto Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, en las áreas circundantes al proyecto, realizados por COTRANS para PLADES.

Dados los resultados obtenidos del aforo, el intenso flujo vehicular existente sobre el Puente de las Américas y su conexión a la Vía Panamericana se puede concluir que el tránsito de equipo pesado sobre esta vía generaría gran impacto en el tráfico, aumentando los niveles de inconformidad de los usuarios de la vía.

Con el fin de reducir los impactos acumulativos sobre el intenso flujo vehicular existente, se construirá una vía exclusiva para el traslado de materiales, que consiste en un tramo paralelo a la vía Panamericana de 600 metros aproximadamente, en el corregimiento de Arraiján Cabecera, a la altura de la entrada de Veracruz en dirección a Panamá Oeste, para ser utilizado por los camiones que transporten las piezas prefabricadas desde el campamento Cocolí al área del puente principal.

El objetivo es disminuir el tráfico ocasionado por el proyecto sobre la vía Panamericana y, de igual manera, reducir la afectación sobre la vía. La vía tendrá una longitud y ancho aproximados de 0.6 km y 10 m, respectivamente. El AID de la vía será de 1.27 ha, de la cual 0.09 ha se encuentran fuera del AID aprobada actualmente.

Ilustración 49. Modificación del AID - vía exclusiva



Fuente: elaboración propia para el presente estudio.

En el Anexo 6 se presentan los planos de la vía exclusiva para el traslado Cocolí - Puente Principal y las coordenadas de ubicación.

2.6.1 Parámetros de diseño de la alineación horizontal

Para las consideraciones de los estándares de diseño, se ocupó la norma *American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO): "Policy on Geometric Design of Highways and Streets* (2011) y las dimensiones de las maquinarias constructivas.

Estos controles y criterios se utilizaron para llegar a la propuesta del trazo del eje para que no afecte el entorno físico y social y, además, que cumpla con los requisitos de operabilidad durante la construcción.

La velocidad de diseño se definió con las condiciones topográficas existentes, con una velocidad entre 20 km/h en la intersección y 40 km/h en el tramo paralelo a la Carretera Panamericana.

Ilustración 50. Diseño de alineamiento



Fuente: elaboración propia para el presente estudio.

Ilustración 51. Vista de la intersección

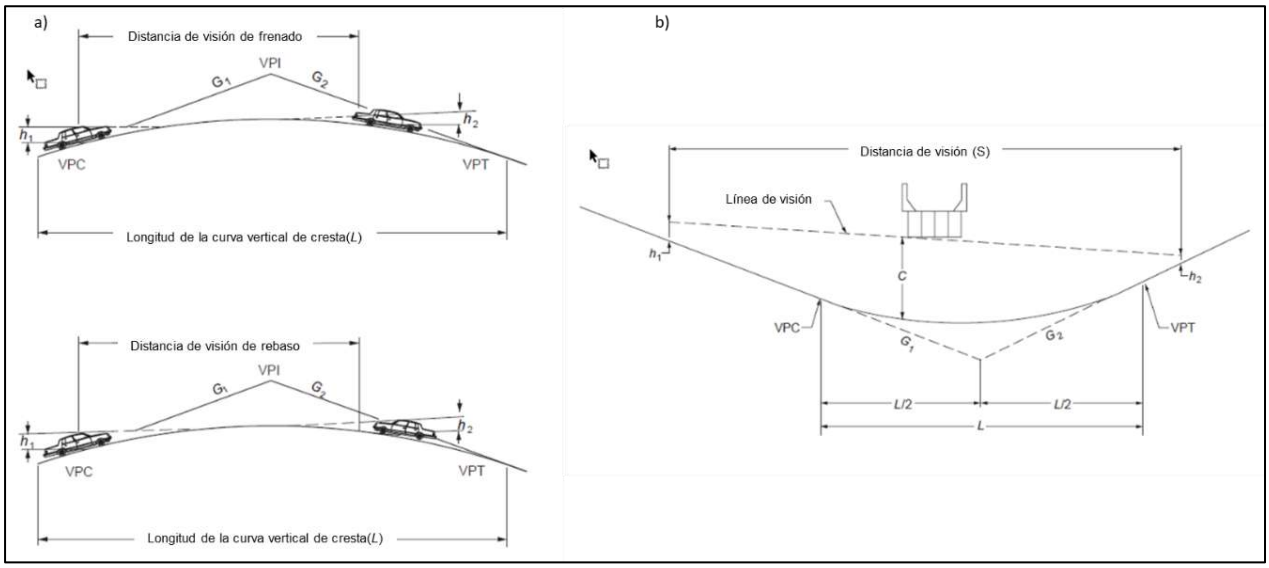


Fuente: elaboración propia para el presente estudio.

2.6.2 Parámetros de diseño de la alineación vertical

Las curvas verticales son simétricas y parabólicas.

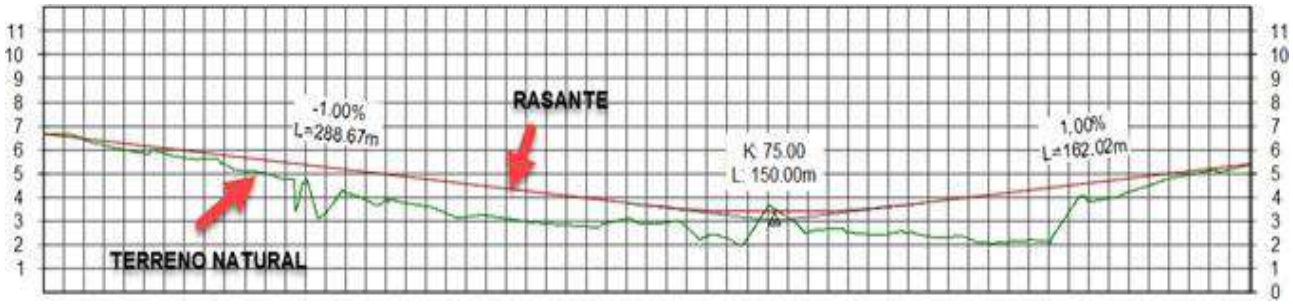
Ilustración 52. (a) Parámetros considerados para determinar la longitud de la curva vertical de cresta para proveer distancia de visión y (b) distancia de visión de paso subterráneo



Fuente: elaboración propia para el presente estudio.

El valor mínimo para el parámetro "k" en las curvas tipo cresta está en función de la distancia visual de frenado K=4 para una velocidad de 40 km/h; y para las curvas de tipo columpio, el valor es k = 9. En ambos casos, se respetó este parámetro con valor k por encima del límite inferior establecido por las reglamentaciones, así como la longitud de las curvas verticales mínimas de 50 m.

Ilustración 53. Vista perfil



Fuente: elaboración propia para el presente estudio.

Las pendientes longitudinales tienen un valor máximo de 7.5% y mínimo de 0.5% para proporcionar un buen drenaje.

2.6.3 Vehículo de diseño

En este caso, el vehículo de diseño es el camión WB-20, el cual es un semirremolque interestatal considerado equivalente, para fines del diseño, a los camiones que circularán por la nueva vía.

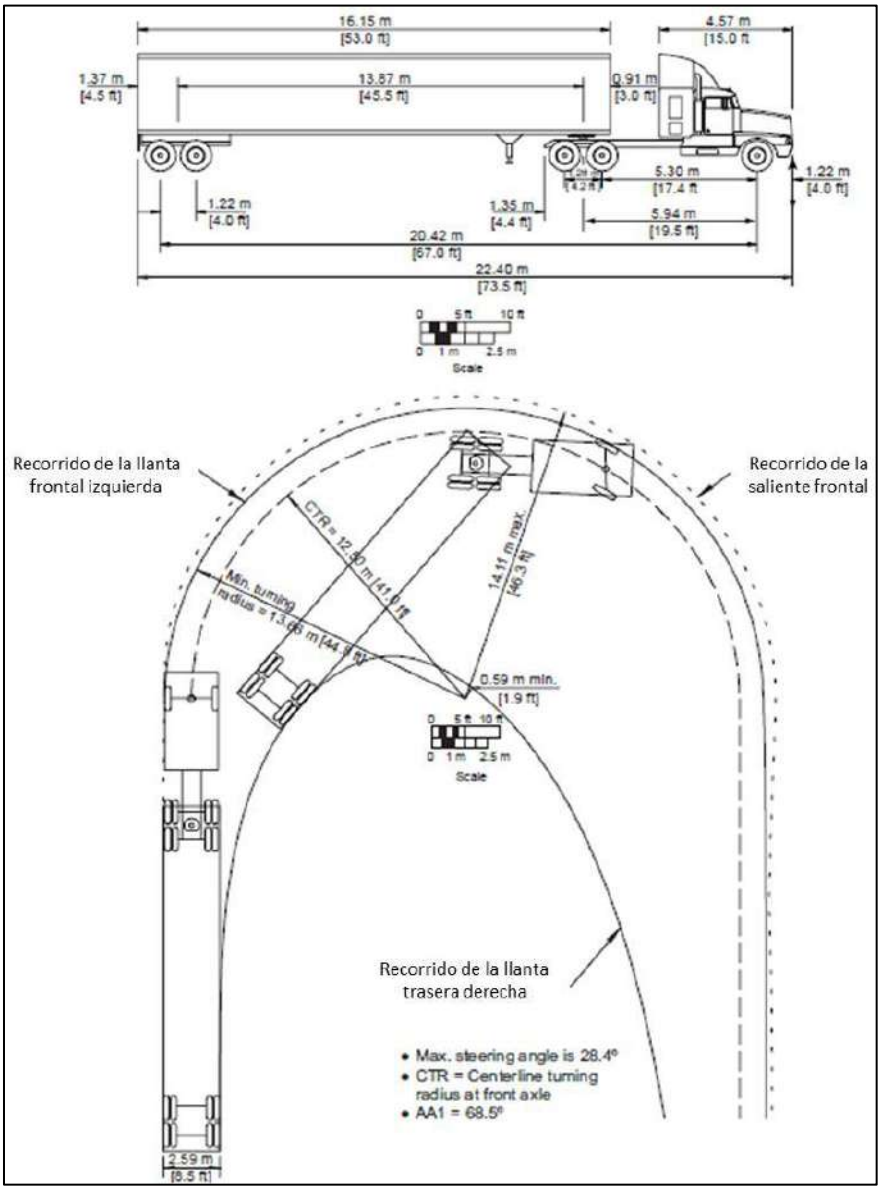
La tabla a continuación muestra los detalles geométricos del vehículo, considerados en los cálculos del ancho de la curva y el radio de giro que la carretera debe tener en sus intersecciones y accesos, para que el vehículo pueda maniobrar en estos puntos.

Tabla 13. Dimensiones del vehículo de diseño (Unidades SI)

Vehículo de diseño	Símbolo	Dimensiones											
		Total			Saliente		WB1	WB2	S	T	WB3	WB4	Perno típico al centro del eje tándem trasero
		Altura	Ancho	Longitud	Frontal	Trasera							
Semi-remolque interestatal	WB-20	4.11	2.59	22.4	1.22	1.37°	5.94	13.87	-	-	-	-	13.87

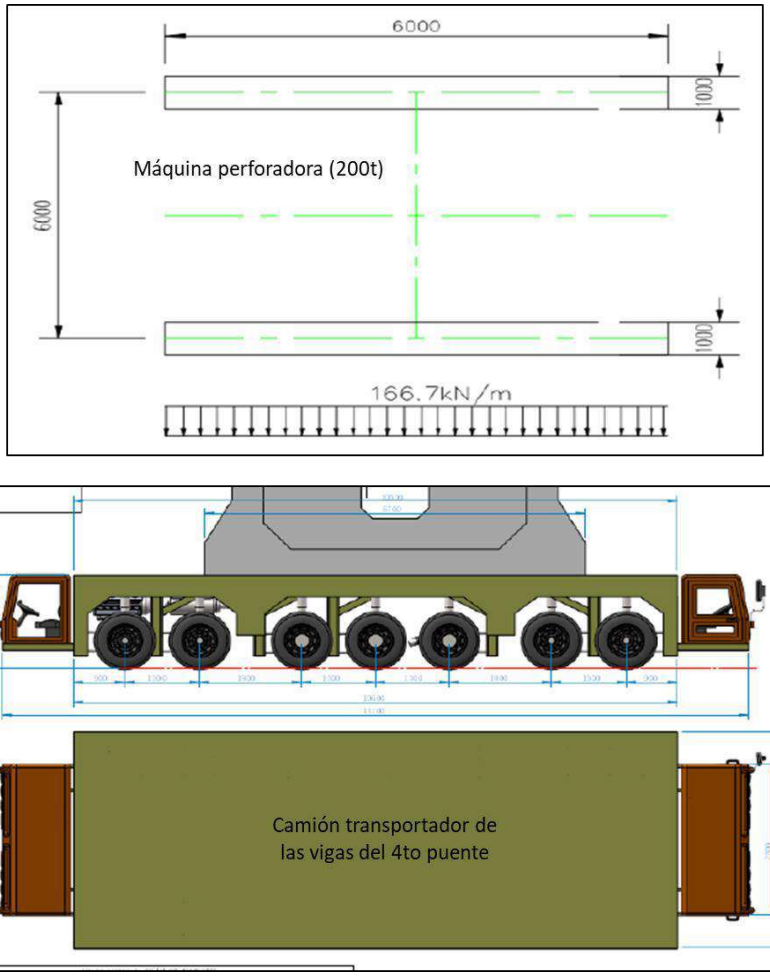
Fuente: elaboración propia para el presente estudio.

Ilustración 54. Radio de giro WB-20



Fuente: elaboración propia para el presente documento.

Ilustración 55. Maquinaria de construcción y operación



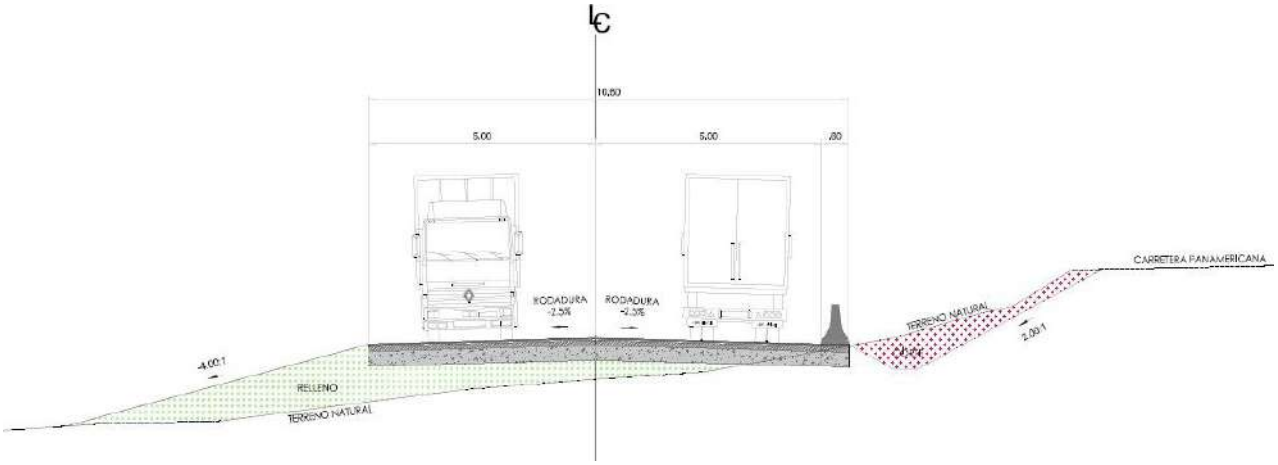
Fuente: elaboración propia para el presente documento.

2.6.4 Sección típica

La sección transversal de la carretera considera el diseño geométrico, características del drenaje, perfiles de movimiento de tierras y zonas despejadas. Toda la sección transversal, incluida la zona despejada, se define como la servidumbre del camino o derecho de vía. La carretera contará exclusivamente con la calzada utilizada para el movimiento de vehículos.

El ancho del camino será suficiente para transportar, de manera eficiente y segura, las maquinarias de construcción y los elementos constructivos del puente. La selección del ancho del carril se eligió mediante la máquina "Drilling Machine (200t)", el cual ocupa 6 m de ancho. Al lado del camino se prevé una barrera New Jersey para delimitar con la Carretera Panamericana.

Ilustración 56. Sección típica - vía exclusiva



Fuente: elaboración propia para el presente documento.

3. DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA BASE AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO

3.1 Medio Físico

3.1.1 Aspectos Geológicos

El área de influencia del Proyecto, aunque se incrementó con la modificación, **sigue distribuyéndose en los 3 tipos de formaciones geológicas presentadas en el EsIA original**:

- Formación Río Hato: localizada en la sección Oeste del Canal de Panamá, en la parte del alineamiento, justo a la salida del puente. Incluye el área modificada en el área Oeste. Esta formación está subyacente en todas las áreas con una elevación <6 m. Los sedimentos (humus) contienen gran cantidad de materia orgánica y, por lo general, están saturados de agua. En algunos casos, la formación puede tener 60 m de profundidad. Está compuesta por areniscas, lutitas carbonosas, conglomerados, depósitos orgánicos con pirita, tobáceas y arcillitas.

- Formación La Boca: se distribuye en todo el lado Este del alineamiento, incluyendo el área modificada en el lado Este, y en gran parte del área Oeste. Es una formación sedimentaria de origen volcánico, compuesta de areniscas, limonitas, calizas, lutitas lignícticas, aglomerados y tobas que datan del Mioceno Superior. Todos los materiales son tobáceos, depositados en agua, calcáreos, variadamente fosilíferos e hidrotermalmente alterados a minerales arcillosos.

Formaciones sedimentarias			
Período	**Grupo**	**Formación**	**Símbolo**
Cuaternario	Aguadulce	Río Hato	QR-Aha
Terciario	La Boca	La Boca	TM-LB

Fuente: elaboración propia para el presente documento

- Formación Panamá (Fase Marina): esta formación se ubica en una pequeña porción del extremo Oeste del alineamiento. La formación Panamá es de origen extrusivo y muestra dos facies: marina y terrestre. La Formación Panamá, que se encuentra en el área de influencia del Proyecto, es facie marina y presenta areniscas tobáceas, limonitas tobáceas, lentes de depósitos de corrientes y lentes de calizas marinas. Consiste en bloques subangulares a subredondeados de andesita altamente diseminados en una matriz tobácea. Esta formación es del Oligoceno Superior y abarca más del 70% de la Ciudad de Panamá.

Formaciones volcánicas			
Período	**Grupo**	**Formación**	**Símbolo**
Terciario	Panamá	Panamá (Fase Marina)	TO-PA

Fuente: elaboración propia para el presente documento

3.1.2 Suelos y Sedimentos

a) Tipos de suelo

Los tipos de suelos predominantes en el área de influencia del Proyecto son:

- Antrosoles: son los suelos en el área de influencia que han sido históricamente perturbados por las acciones antrópicas para la construcción de la red vial y las actividades urbanas, así como para rellenos. Los suelos se encuentran compactados y en su mayoría cubiertos con concreto, asfalto o materiales impermeables.

- Entisoles: estos suelos son de reciente deposición y no se han desarrollado horizontes diferenciables pedológicamente, aunque el estrato más superficial es un horizonte Ócrico con una gran concentración de materia orgánica. Según los análisis realizados en el EsIA aprobado, estos suelos son profundos, de textura arcillosa, ligeramente ácidos, de baja fertilidad y niveles de materia orgánica de baja a media.

b) Capacidad y aptitud de los suelos

En cuanto a la capacidad de uso y aptitud de suelo en el área de influencia del proyecto, la mayoría del alineamiento se encuentra en suelo de Clase IV, los cuales permiten mayor uso agrológico, seguido de la Clase VI y Clase VII, que presentan muchas limitaciones y se destinan para realizar actividades forestales o de protección.

- Clase IV: se encuentra en la mayor parte del área de influencia, en todo el lado Este y en el área de Howard del alineamiento. Son medianamente profundos, de fertilidad baja y riesgo de inundación moderado.
- Clase VI: se encuentra en la mayor parte del lado Oeste y presenta pendientes de 35% con limitaciones de erosión.
- Clase VII: se encuentra en una porción del lado Oeste, a la salida del puente. Tiene pendientes de hasta 50%, profundidad menor a 55 cm y fuertes limitaciones de uso.

c) Calidad del suelo

Se realizó un análisis de calidad de suelos para el EsIA aprobado en tres puntos del alineamiento: La Boca, la rotonda de Albrook y el área de dragado de Farfán. En el punto de La Boca se pueden detectar niveles elevados de zinc; mientras que, para el punto de Farfán, el Índice de Actividad Microbiana no se encuentra dentro de los límites establecidos en la Norma de Calidad de Suelos, lo que indica posible contaminación.

Recientemente, para este documento, se analizó la calidad del suelo en el AID que se añadió por el cambio de alineamiento, tomando dos muestras de suelo en el área de Cerro Sosa, específicamente en terrenos de POTSA (Anexo 7). En los puntos analizados, no se registraron valores de hidrocarburos por encima de los límites establecidos; en cuanto a la materia orgánica, el punto 1 presentó un 3.22%, es decir, rico en materia orgánica y, el punto 2, menor a 1.29%, o relativamente pobre en materia orgánica.

Tabla 14. Informe de calidad de suelo, CQS 2020

Parámetro	SUELO-1	SUELO-2	Decreto Ejecutivo N°2 de 2009	Unidad de Medida
pH	6.2	6.3	---	Unidades de pH
Hidrocarburos Totales	<20	<20	620	mg/kg
Materia Orgánica	3.22	<1.29	---	%

Fuente: Corporación Quality Services, 2020.

d) Sedimentos

Para el EsIA aprobado, se realizaron monitoreos de sedimentos marinos en el Canal de Panamá y, en el margen Oeste, en el área del manglar. La parte marina presenta mayor cantidad de arena mediana mientras que, en el área del manglar, predomina la arena fina. Por otro lado, la parte marina consta de un 2.4-3.9% de materia orgánica, menor que en el manglar, el cual presentó un 10.6%.

Los resultados del análisis de laboratorio de los metales presentes en los puntos de muestreo no superan los límites establecidos en las normativas de referencia es decir el Código Administrativo del Estado de Florida (2005) y el estándar de calidad de sedimento marino de Washington. El calcio se encontró significativamente superior en el área del manglar; mientras que el potasio, el sodio y el cobre están en concentraciones menores.

3.1.3 Topografía

Actualmente, producto de la intervención humana a lo largo de los años, el alineamiento se distribuye en una topografía plana con alturas promedio de < 20 msnm hasta los 40 msnm. La mayor elevación se presenta en Cerro Sosa. Por otro lado, en el área de influencia, predominan las pendientes de 8% o menos, a excepción de las áreas cercanas a Cerro Sosa donde las pendientes oscilan entre 8-15%, y en el área Oeste del alineamiento donde se alcanzan pendientes de entre 25-45%.

3.1.4 Clima

Según la clasificación de McKay, en el área del proyecto se presenta un Clima Tropical con Estación Seca Prolongada, caracterizada por presentar temperaturas medias de 27 a 28 °C y un nivel de precipitación anual menor a 2,500 mm, fuertes vientos durante la estación de sequía, con predominio de nubes medias y altas, baja humedad relativa y fuerte evaporación.

3.1.5 Hidrología

El área de influencia directa del proyecto se ubica en la Cuenca 142 - Ríos entre el Caimito y el Juan Díaz; específicamente, está involucrado el río Curundú. El río presenta evidencias de contaminación, según el EsIA Categoría III del Proyecto Curundú (URS, 2010), con valores de coliformes fecales 10 veces mayores a los establecidos por la norma. Cabe mencionar que, contiguo al sitio de disposición de Farfán, se han acumulado aguas superficiales que, por su aspecto, indican algún tipo de contaminación procedente de los lixiviados.

De acuerdo con el Estudio Hidrológico del Proyecto de Desarrollo Urbano del MIVI, se estimó una descarga máxima de diseño de 84 m^3/s para toda la cuenca del río Curundú, mientras la descarga media anual se estimó en 11 m^3/s y la mínima en la estación seca fue de 0.14 m^3/s.

a) Agua Marina

En el AID del proyecto, la circulación de las aguas está dominada por los movimientos inducidos por las mareas (semi-diurnas) las cuales tienen una amplitud de 5.0 m en mareas vivas y 2.7 m en mareas muertas. Esta circulación produce corrientes de velocidades máximas de 0.2-0.3 m/s, generalmente en el estuario. En la zona del estuario más cerca del mar, y en aguas a poca profundidad a los lados del Canal, la acción combinada de corrientes y olas produce erosión y circulación de sedimentos. Esta zona del Canal está identificada por tener un alto nivel de sedimentación.

De acuerdo con el análisis de calidad de agua marina, realizado en 2014 para el EsIA aprobado, se evidencia la presencia de condiciones naturales características de ambientes con influencia marina y dulceacuícola; sin embargo, se detectó la presencia de dos parámetros que indican potencial contaminación del área. Uno de estos parámetros son los coliformes fecales, cuya concentración supera el límite máximo para cuerpos de agua marina establecido en el Anteproyecto de Norma para Aguas Continentales de Panamá, lo cual indica la posible presencia de descargas de aguas residuales domésticas. Por otro lado, se registró la presencia de talio, elemento que, si bien se encuentra a nivel de trazas en forma natural, su detección pudiera indicar cierta afectación por insecticidas.

De igual forma, para esta modificación, se realizó un análisis de agua marina en 2 puntos del Canal de Panamá, en el área adicional incluida en esta modificación, para conocer su condición actual, el día 9 de marzo de 2020 con el laboratorio Corporación Quality Services (Anexo 7). En la tabla siguiente se muestran los resultados.

Tabla 15. Informe de calidad de agua marina, CQS 2020

Parámetro	AS-1	AS-2	Anteproyecto de Norma Primaria de Calidad Ambiental de las Aguas Marinas y Costeras	Unidad de Medida
Temperatura	22.7	24.1	--	°C
pH	7.62	7.40	6.0-9.0	Unidades de pH
Turbiedad	23.83	12.53	<25.0	NTU
Oxígeno Disuelto	6.01	5.95	>4.0	mg/L
**Hidrocarburos Totales	<0.05	<0.05	<0.05	mg/L
**Aceites y Grasas	<0.50	<0.50	<0.50	mg/L
**Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	<2.0	<2.0	<2.0	mg/L
**Coliformes Totales	<1.0	<1.0	<500	UFC/100 mL
**Coliformes Fecales	<1.0	<1.0	<50	UFC/100 mL
Sólidos Suspendidos Totales	**55.74**	29.2	<50	mg/L

Fuente: Corporación Quality Services, 2020.

Observando los resultados de los análisis realizados, el único parámetro de no conformidad son los sólidos suspendidos totales en el punto AS-1, que se encuentran por encima del límite máximo permisible.

Ilustración 57. Ubicación de los muestreos



Fuente: Corporación Quality Services, 2020.

3.1.6 Calidad de Aire

En el EsIA aprobado se establece que los valores registrados en los puntos de monitoreo se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles del Anteproyecto de Calidad de Aire en Panamá. De igual forma, en abril del 2019, se realizaron muestreos de calidad de aire a orilla de la vía Panamericana (a la altura de Farfán) y en el área de Cerro Sosa. Ambos sitios de monitoreo registraron valores de NO2, SO2, CO y PM10 por debajo de los límites máximos permisibles.

Además, para la elaboración de esta modificación se realizó un monitoreo de aire del 9 al 11 de marzo de 2020 en el área de Balboa, específicamente en la Universidad Marítima de Panamá y otro cerca de la comunidad de La Boca (Anexo 7). A continuación, se resumen los resultados obtenidos.

Tabla 16. Resultados para material particulado (PM10)

Fecha	Estación de Monitoreo	Tipo de Filtro	Pi(g)	Pf(g)	PM10 (µg/m^3)	Estándar USEPA (µg/m^3)
09/03/2020	EM1-Ave. Julio Linares [La Boca]	Teflón	0.1559	0.1572	54.08	150
10/03/2020	EM2-Ave. Julio Linares diagonal a la entrada del edificio 910 de la ACP		0.1538	0.1556	74.88	

Fuente: Corporación Quality Services, 2020.

Tabla 17. Resultados para gases ambientales

Estación de Monitoreo	Contaminante	Resultados (µg/m³)	Estándar OMS (µg/m³)
EM1-Ave. Julio Linares [La Boca]	SO_2	<100	500 (10 minutos)
	CO	<500	100 000 (20 minutos)
	CO_2	<40	---
	NO_2	<50	200 (1 hora)
EM2-Ave. Julio Linares diagonal a la entrada del edificio 910 de la ACP	SO_2	<100	500 (10 minutos)
	CO	<1000	100 000 (20 minutos)
	CO_2	<50	---
	NO_2	<80	200 (1 hora)

Fuente: Corporación Quality Services, 2020.

En base a los resultados obtenidos de las mediciones realizadas, y condiciones ambientales registradas durante los períodos de muestreos, se concluye que las concentraciones de material particulado (PM10) y gases ambientales se encuentran dentro de los límites permisibles con la normativa.

3.1.7 Ruido y Vibraciones

En el 2014, para la elaboración del EsIA Categoría III aprobado, se realizaron monitoreos de ruido en varios puntos del alineamiento para establecer la línea base ambiental. Los resultados indicaron que, en todos los puntos estudiados, se sobrepasaba el límite máximo permisible para día y noche, establecido en el Decreto Ejecutivo N°1 de 2004.

En la tabla a continuación, se muestran los valores resultantes de dos puntos cercanos a las áreas sensibles del alineamiento (Ancón y La Boca).

Tabla 18. Monitoreo de ruido en áreas sensibles, 2014

Ubicación	Nivel de Ruido (dBA) (enero 2014)						Decreto Ejecutivo N°1 de 2004 (dBA)	
	Diurno			Nocturno				
	Leq	Lmax	Lmín	Leq	Lmax	Lmín	Día	Noche
Policía Nacional [Ancón]	**73.3**	93.7	62.0	**57.1**	76.4	43.6	60	50
PIPSA [La Boca]	**73.5**	89.6	66.5	**64.3**	86.2	48.5		

Fuente: URS Holdings, Inc. (2014).

En abril 2019, se realizó un monitoreo de 24 horas en La Boca, frente a la iglesia de La Boca la cual corroboró, en referencia al monitoreo realizado en el punto PIPSA en 2014, que los niveles de ruido en el área se encuentran por encima de los límites máximos permisibles. En la siguiente tabla se muestran los resultados.

Tabla 19. Monitoreo de ruido en áreas sensibles, 2019

Ubicación	Nivel de Ruido (dBA) (abril 2019)						Decreto Ejecutivo N°1 de 2004(dBA)	
	Diurno			Nocturno				
	L_{eq}	$L_{máx}$	$L_{mín}$	L_{eq}	$L_{máx}$	$L_{mín}$	Día	Noche
Frente a la iglesia Bautista, La Boca	**63.5**	92.0	50.3	**59.5**	82.5	49.6	60	50

Fuente: EnviroLab (2019).

Además, del 9 al 11 de marzo de 2020, para esta modificación, se llevó a cabo un monitoreo de ruido en 2 puntos de La Boca; uno en la Universidad Marítima de Panamá (EM2) y otro en la comunidad en sí, cerca de las residencias (EM1). Los resultados del monitoreo se muestran en la siguiente tabla y, con más detalle, en el Anexo 7.

Tabla 20. Monitoreo de ruido en áreas sensibles, 2020

Estación	Hora/Fecha	Promedio dBA			Decreto Ejecutivo N°1 de 2004 (L_{eq} dBA)
		L_{min}	L_{eq}	L_{max}	
EM1	9:30am – 3:45pm (9/3/20)	61.1	**63.7**	85.0	60
	3:50pm – 9:59pm (9/3/20)	50.3	**62.7**	80.0	
	10:01pm -5:59am (9-10/3/20)	38.5	**50.2**	59.2	50
	6:01am – 9:30am (10/3/20)	60.7	**62.3**	85.7	60
EM2	9:15am – 3:50pm (10/3/20)	61.7	**64.5**	90.0	60
	3:55pm – 9:59pm (10/3/20)	60.3	**65.7**	89.0	
	10:02pm -5:58am (10-11/3/20)	40.5	**51.0**	82.0	50
	6:01am – 9:15am (11/3/20)	59.7	**65.0**	82.7	60

Fuente: Corporación Quality Services, 2020.

En base a los resultados obtenidos, y condiciones descritas durante los días de monitoreo, se concluye que los niveles de ruido ambiental se exceden de los límites máximos permisibles del Decreto Ejecutivo N°1 de 2004.

3.1.7.1 Barrera acústica

3.1.7.1.1 Estudio de ruido

Se realizó un Estudio de Reducción de Ruido usando el modelo de ruido aprobado por la FHWA, Modelo de Ruido por Tráfico (TNM) versión 2.5 (Anexo 8). Los volúmenes de tránsito de los tramos fueron tomados del "Estudio de Tránsito, para el desarrollo del proyecto Diseño y Construcción del Cuarto Puente Sobre el Canal de Panamá" (COTRANS, 2019) seleccionándose,

como escenario crítico, el **Escenario 5: Año 20 de puesta en marcha del Cuarto Puente sin cobro de peaje y sin Línea 3 del Metro**, indicado en dicho estudio.

La topografía complementaria y las imágenes que incluyen la disposición de las viviendas aledañas más cercanas al puente, se obtuvieron con una combinación del vuelo de dron realizado por CPCP para el Proyecto y de Google Earth. El modelo fue calibrado para la condición actual; para lo cual se tomaron los valores del Escenario Base del Modelo de Tráfico complementado con mediciones de ruido presentadas en el EIA Categoría III aprobado, mediciones puntuales realizadas por el Consultor y mediciones de 24 horas realizadas por ENVIROLAB en el 2019, en puntos críticos escogidos, como se indicó.

A partir de estimaciones realizadas, se definieron los sitios potencialmente afectados por el ruido. Como resultado, se identificaron dos conjuntos habitacionales susceptibles de experimentar incrementos en el nivel sonoro producto del proyecto, a partir de los cuales se crearon los modelos respectivos.

- El área aledaña al Intercambiador Este en la Ave. Omar Torrijos, frente al Tribunal Electoral
- El área de La Boca, próxima al Cerro Sosa

3.1.7.1.2 Resultados

En varios puntos de ambos sitios, los valores de ruido en la condición de línea base son superiores a la normativa vigente, según el Decreto Ejecutivo N°1 de 15 de enero de 2004, que modifica al Decreto Ejecutivo N°306 de 4 de septiembre de 2002 y establece el ruido para áreas residenciales e industriales en:

- 60 dB(A) de 6:00 am a 10:00 pm
- 50 dB(A) de 10:00 pm a 6:00 am

La normativa establece asimismo que, para áreas residenciales o vecinas a éstas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.

Los resultados del modelo para el escenario prospectivo indican que, puntualmente en ambos sitios, se superan los niveles actuales de ruido entre 3 y 5 dB(A). Por lo tanto, en las áreas críticas residenciales identificadas, y dado que los niveles actuales de ruido superan los límites establecidos, no podrá elevarse el nivel actual **debiéndose proveer, a través del Proyecto, las medidas correctivas para tal fin.**

3.1.7.2 Descripción de la barrera acústica

Debido a que ambas áreas estudiadas presentan niveles de ruido actuales superiores a los permitidos en la normativa, y que los mismos no pueden ser incrementados, ambos sitios deben ser dotados de una pantalla acústica para atenuar el ruido producido por el alineamiento del Cuarto Puente, buscando disminuir los niveles en los puntos críticos o dejándolos tal cual se encuentran en la actualidad.

Según lo indicado por el Pliego de Cargos, y consecuente con los resultados obtenidos en los puntos críticos, deben proveerse pantallas acústicas de protección situadas en la estructura, en una longitud determinada para cada sitio con ayuda del modelo, las cuales serán de metacrilato y cuyos paneles se soportarán mediante postes de acero galvanizado o metalizado y pintado.

Este tipo de pantallas son reflectivas; la característica principal del panel acústico de metacrilato es que su función aislante funciona únicamente detrás de la pantalla.

Las propiedades de aislamiento de la pantalla de metacrilato, de acuerdo con la norma EN 1793-2:1998, obtienen un índice de aislamiento al ruido aéreo de DLR =30 dB que corresponde a la categoría B3 de Aislamiento Acústico. Asimismo. su transparencia lo convierte en la elección preferible para aquellos tramos de carretera que tienen un paisaje que puede resultar de interés para las personas.

Por medio del modelo, se pudo representar la barrera acústica para demostrar la atenuación hacia las viviendas. Para el sitio de La Boca, se propone una pantalla acústica sobre la estructura del puente, de aproximadamente 970 m de longitud, desde la primera pila del puente hasta el Cerro Sosa. La pantalla tendría una altura de 4-5 m con el objetivo de mantener dentro del puente la mayor cantidad de ruido provocado.

Por otro lado, en el punto 2, en la comunidad de Ancón, se propone una barrera sobre la vía de 1.1 km aproximadamente y una altura de 4 m, reduciendo el nivel de ruido de 60- 68 dBA a 52-60 dBA.

En ambos casos, las obras introducidas corrigen los efectos del Proyecto.

3.1.8 Olores

A partir de una caracterización de los olores percibidos en el alineamiento, se encontró que, en el lado Este, el principal olor percibido se asoció con motores de combustión mientras que, en el lado Oeste, aparte de los olores por las emisiones vehiculares, se presentan olores de descomposición debido a los lixiviados provenientes del sitio de disposición de material dragado de la ACP en el área de Farfán.

3.1.9 Vulnerabilidad Frente a Amenazas

En general, la sismicidad del proyecto es alta por estar ubicado en la zona del Pacífico del Canal de Panamá. Es más alta del lado Oeste por la cercanía a la falla de Pedro Miguel y se reduce a medida que se aleja hacia el lado Este.

Entre los sitios propensos a inundaciones, se destacan la entrada de Panama Ports Company, donde se empozan las aguas pluviales debido a la obstrucción de las alcantarillas, según trabajadores del puerto. Otro sitio para considerar es en las inmediaciones del río Curundú, el cual constantemente presenta inundaciones y desbordes en el mes de octubre. Esta situación ha disminuido debido a trabajos de canalización en el cauce del río.

En cuanto a la erosión, el Cerro Sosa presenta pequeños derrumbes en sus laderas, probablemente por los remanentes rocosos de la antigua cantera durante la ocupación militar.

3.2 Medio Biológico

3.2.1 Flora

El EsIA aprobado indica que 5.182 ha del AID del proyecto corresponden a bosque secundario maduro, bosque secundario joven, bosque secundario intermedio, manglares y gramíneas con árboles dispersos, de los cuales 0.363 ha correspondían a manglar y 2.752 ha a bosque secundario. Posteriormente, en la modificación aprobada del estudio realizada en 2018, se añadieron 0.459 ha de manglar en la salida del Canal de Panamá. Todas las áreas aprobadas fueron indemnizadas y cuentan con permiso de tala por medio de la Resolución DRPO-SEFOR-045-2019, Resolución DRPM-F-IE-047-2019, Resolución DRPO-SEFOR-056-2019 y la Resolución DRPM-F-IE-136-2019 (ver en Anexo 13).

Para la construcción de la vía exclusiva para el transporte de materiales, desde el Campamento Cocolí al Cuarto Puente, se añadirán aproximadamente 0.355 ha de manglar, 0.149 ha de bosque intervenido, 0.202 ha de rastrojo y 0.041 ha vegetación herbácea.

Tabla 21. Tipo de cobertura vegetal en la vía exclusiva para el transporte de materiales del Cuarto Puente

Cobertura Vegetal		
Categoría	**Sup. ha**	**Sup. %**
Manglar	0.355	38.495
Bosque Intervenido/Árboles Dispersos	0.149	16.164
Rastrojo	0.202	21.896
Vegetación Herbácea	0.041	4.472
Suelos sin vegetación	0.161	17.473
Áreas Urbanizadas/Pavimento	0.014	1.501
Total	**0.922**	**100**

Fuente: Elaboración propia para el presente documento.

Se realizó un Inventario Forestal sobre el área donde se desarrollará la vía exclusiva (Anexo 9); se establecieron 3 parcelas de monitoreo forestal de 1,000 m² cada una, en forma aleatoria. El resultado del inventario forestal dio con la medición e identificación de 264 árboles mayores a 10 cm de DAP dentro de las parcelas establecidas. Se registraron en total 16 especies; sin embargo, sólo 3 especies de mangle (mangle piñuelo, mangle negro y mangle rojo) representan el 80% del total de los individuos registrados y el 20% restante lo representaron especies de tierra firme, establecidas de forma aleatoria.

El volumen de madera de los 264 árboles inventariados fue en total 37.64 m^3 para árboles mayores a 10 cm de DAP y un área basal total de 12.11 m². En promedio por hectárea se estiman 880 árboles de mangle, cuyo volumen promedio es de 125 m^3/ha y un área basal de 40.40 m^2/ha. La relación fue de 3.11 m^3 de volumen de madera por cada metro cuadrado de área basal.

Las especies más representativas según el inventario realizado fueron el mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*) con 138 individuos; en segundo lugar, resultó el mangle negro (*Avicennia germinans)* con 47 individuos y, en tercer lugar, el mangle rojo (*Rhizophora mangle)* con 21 individuos.

A continuación, se muestran algunas imágenes durante la medición de los DAP de los árboles registrados:

Ilustración 58. Medición DAP del mangle rojo (izq.) y mangle negro (der.)



Fuente: fotos tomadas durante el inventario forestal.

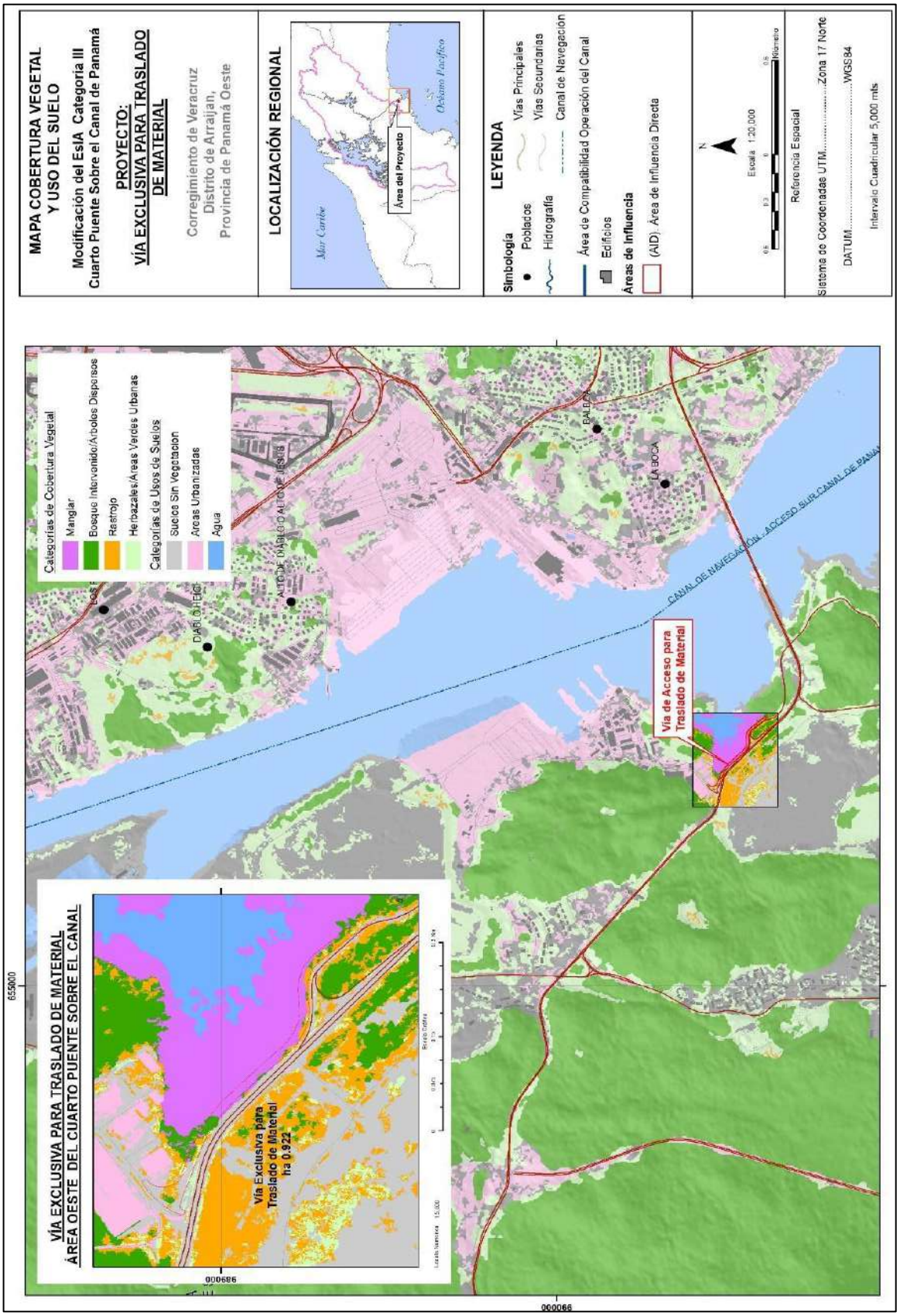


Ilustración 59. Mapa de cobertura vegetal de vía exclusiva para el transporte de materiales del cuarto puente

Por otra parte, la nueva AID provocada por el cambio de alineamiento se encuentra principalmente en terreros de ACP, POTSA y PPC, donde ya se realizó un EsIA el pasado año 2019 para desarrollar el Campamento Sosa del Cuarto Puente sobre el Canal (ver resolución de aprobación en Anexo 11). Este campamento consiste en un área de almacenamiento de materiales y de productos terminados y oficinas de campo. Estas áreas, aunque están mayormente desarrolladas o se encuentran libre de vegetación, presentan algunos árboles dispersos y parches de vegetación.

Debido a que se trata de la misma área de estudio, se utilizó el inventario forestal realizado en marzo 2019 para el mencionado EsIA y así extraer la información que aplica para el nuevo AID.

La metodología utilizada para realizar el estudio fue el inventario pie a pie, donde se incluyeron todos los árboles, (100% de intensidad), dentro del área de influencia directa del proyecto. Se censaron todos los árboles, arbustos y palmas que registraron diámetros iguales o superiores a los 10 centímetros de DAP (diámetro a la altura del pecho).

El resultado del inventario forestal fue la medición e identificación de 151 árboles mayores a 10 cm de DAP dentro del área de influencia, de las cuales se registraron 10 especies. El volumen de madera de los 151 árboles inventariados fue en total 11.2 m^3 para árboles mayores a 10 cm de DAP y un área basal total de 5.1 m^2. En cuanto a los resultados arrojados por la clasificación diamétrica, este bosque se clasifica en bosque secundario joven; la mayor cantidad de árboles se registró dentro de la clase 1 que abarca árboles de 10 a 20 centímetros de DAP.

Ilustración 60. Medición del DAP



Fuente: foto tomada por el equipo para el EsIA del Campamento Sosa.

Las tres especies de mayor importancia dentro del ecosistema del nuevo AI, según el nivel de abundancia, son el Jobo (*Spondias mombin*), el Frijolillo (*Albizia sp*) y el Copete (*Tecoma stans*). Dichas especies son propias de bosques intervenidos.

Ilustración 61. Especie más abundante del área, el Jobo



Fuente: foto tomada por el equipo para el EsIA del Campamento Sosa.

A continuación, se presenta la lista de árboles identificados en el nuevo AID, a partir del inventario forestal realizado para el EsIA del Campamento Sosa.

Tabla 22. Listado de individuos registrados en el nuevo AID durante el inventario del Campamento Sosa

#	Especie	DAP (cm)	Altura comercial (m)	Altura total (m)	Área Basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)	X	Y
1	*Albizia sp.*	21.4	2	8	0.04	0.0468	657998	989808
2	*Cedrela odorata*	13.7	1	4	0.01	0.0096	658063	989815
3	*Spondias mombin*	13.1	1.5	4	0.01	0.0131	658054	989809
4	*Spondias mombin*	15.9	2	6	0.02	0.0258	658057	989803
5	*Spondias mombin*	17	3	7	0.02	0.0443	658056	989800
6	*Spondias mombin*	11.1	2	6	0.01	0.0126	658057	989800
7	*Spondias mombin*	11.3	1.5	5	0.01	0.0098	658063	989801
8	*Spondias mombin*	17.8	2	8	0.02	0.0323	658055	989762
9	*Spondias mombin*	32	3	13	0.08	0.1568	658035	989705
10	*Spondias mombin*	35.2	3.5	12	0.1	0.2214	658028	989696
11	*Spondias mombin*	17.4	3.5	8.5	0.02	0.0541	658025	989698
12	*Spondias mombin*	15.4	1.5	7	0.02	0.0182	658024	989702
13	*Spondias mombin*	16.2	1.5	7	0.02	0.0201	658024	989702
14	*Spondias mombin*	19	2.5	8	0.03	0.0461	658019	989705
15	*Spondias mombin*	15.3	2.5	6.5	0.02	0.0299	658013	989700
16	*Spondias mombin*	22.4	3	7.5	0.04	0.0768	658013	989699
17	*Spondias mombin*	23.1	3	8	0.04	0.0817	658010	989694
18	*Spondias mombin*	22.6	3	10	0.04	0.0782	658015	989698
19	*Spondias mombin*	10.5	2	7	0.01	0.0113	658019	989700

#	Especie	DAP (cm)	Altura comercial (m)	Altura total (m)	Área Basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)	X	Y
20	*Spondias mombin*	25.5	3.5	11	0.05	0.1162	658021	989693
21	*Spondias mombin*	25.8	3.5	10	0.05	0.1189	658019	989693
22	*Spondias mombin*	15.2	3	9	0.02	0.0354	658019	989693
23	*Spondias mombin*	14.9	3	7.5	0.02	0.034	658017	989690
24	*Spondias mombin*	23.4	3	7.5	0.04	0.0839	658021	989688
25	*Tecoma stans*	13	1.5	6	0.01	0.0129	658003	989662
26	*Tecoma stans*	15.4	1.5	6	0.02	0.0182	658003	989662
27	*Tecoma stans*	12	0.5	5	0.01	0.0037	657999	989656
28	*Apeiba tibourbou*	14.2	1	5	0.02	0.0103	657975	989649
29	*Apeiba tibourbou*	15.3	1	5	0.02	0.012	657974	989650
30	*Guazuma ulmifolia*	23	1	5	0.04	0.027	657969	989649
31	*Guazuma ulmifolia*	13	1	5	0.01	0.0086	657969	989649
32	*Guazuma ulmifolia*	15	1	5	0.02	0.0115	657969	989649
33	*Spondias mombin*	18	2	5	0.03	0.0331	657971	989649
34	*Albizia sp.*	78	10	20	0.48	3.1059	657986	989655
35	*Cedrela odorata*	27	5	15	0.06	0.1861	658013	989670
36	*Spondias mombin*	30.6	4	10	0.07	0.1912	658001	989683
37	*Tecoma stans*	15.4	1	6.5	0.02	0.0121	657998	989684
38	*Spondias mombin*	13.5	2	6	0.01	0.0186	657992	989690
39	*Tecoma stans*	31.5	0.5	6	0.08	0.0253	657991	989689
40	*Spondias mombin*	17.5	2	8	0.02	0.0313	657984	989685
41	*Tecoma stans*	31.5	0.5	6	0.08	0.0253	657987	989687
42	*Spondias mombin*	24.3	3	9	0.05	0.0904	657989	989681
43	*Spondias mombin*	17	4	10	0.02	0.059	657989	989678
44	*Spondias mombin*	49.5	6	13	0.19	0.7505	657985	989680
45	*Spondias mombin*	28	5	12	0.06	0.2001	657984	989682
46	*Spondias mombin*	24	3	9	0.05	0.0882	657983	989688
47	*Spondias mombin*	19.5	4	8	0.03	0.0776	657980	989680
48	*Spondias mombin*	11.8	1.5	6	0.01	0.0107	657971	989676
49	*Spondias mombin*	10.6	3	6	0.01	0.0172	657970	989677
50	*Tecoma stans*	28	3	8	0.06	0.1201	657965	989674
51	*Spondias mombin*	22.5	4	10	0.04	0.1034	657961	989667
52	*Spondias mombin*	39.8	4	13	0.12	0.3235	657956	989676
53	*Cedrela odorata*	17.3	2	5	0.02	0.0306	657938	989671
54	*Spondias mombin*	14.3	1	4	0.02	0.0104	657935	989672
55	*Spondias mombin*	11.3	1	5	0.01	0.0065	657934	989671
56	*Spondias mombin*	13	1.5	4	0.01	0.0129	657931	989672
57	*Tecoma stans*	22.3	0.5	6.5	0.04	0.0127	657935	989681
58	*Tecoma stans*	22.2	1	6.5	0.04	0.0252	657933	989681
59	*Tecoma stans*	23.5	2.5	10	0.04	0.0705	657932	989682

#	Especie	DAP (cm)	Altura comercial (m)	Altura total (m)	Área Basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)	X	Y
60	*Spondias mombin*	13	2	7	0.01	0.0173	657933	989684
61	*Spondias mombin*	20	4	12	0.03	0.0817	657922	989686
62	*Pseudobombax septenatum*	15.2	4	7	0.02	0.0472	657926	989684
63	*Spondias mombin*	29.5	5	10	0.07	0.2221	657923	989687
64	*Tecoma stans*	43.7	2	11	0.15	0.195	657922	989693
65	*Tecoma stans*	12.9	3	6	0.01	0.0255	657911	989693
66	*Spondias mombin*	25.5	2	9	0.05	0.0664	657976	989758
67	*Spondias mombin*	10.4	1	8	0.01	0.0055	657977	989757
68	*Spondias mombin*	16.9	1	8	0.02	0.0146	657977	989757
69	*Spondias mombin*	14.7	3	8	0.02	0.0331	657978	989753
70	*Spondias mombin*	15.5	2	8	0.02	0.0245	657978	989753
71	*Spondias mombin*	14	3	8	0.02	0.03	657976	989748
72	*Spondias mombin*	19	2	8	0.03	0.0369	657973	989751
73	*Spondias mombin*	16.9	2.5	9	0.02	0.0365	657976	989748
74	*Spondias mombin*	12	2	7.5	0.01	0.0147	657979	989743
75	*Spondias mombin*	18.3	2	7.5	0.03	0.0342	657978	989742
76	*Spondias mombin*	14.4	2	7	0.02	0.0212	657978	989742
77	*Spondias mombin*	15.1	1.5	6.5	0.02	0.0175	657975	989737
78	*Spondias mombin*	18	2	7	0.03	0.0331	657970	989734
79	*Spondias mombin*	16.3	2	7	0.02	0.0271	657970	989732
80	*Spondias mombin*	15	2.5	7.5	0.02	0.0287	657967	989730
81	*Spondias mombin*	16.7	2.5	7.5	0.02	0.0356	657967	989730
82	*Spondias mombin*	12.5	1.5	6	0.01	0.012	657963	989733
83	*Spondias mombin*	12	1.5	6	0.01	0.011	657963	989733
84	*Cedrela odorata*	11.8	2	7	0.01	0.0142	657964	989728
85	*Spondias mombin*	14.7	2	8	0.02	0.0221	657966	989729
86	*Spondias mombin*	15.5	2	8	0.02	0.0245	657969	989727
87	*Spondias mombin*	21	2	6	0.03	0.045	657971	989724
88	*Spondias mombin*	12.5	2	7	0.01	0.016	657974	989722
89	*Albizia sp.*	12.5	2	6	0.01	0.016	657974	989722
90	*Spondias mombin*	11.4	1	8	0.01	0.0066	657981	989737
91	*Spondias mombin*	13	2	8	0.01	0.0173	657982	989738
92	*Spondias mombin*	16.7	2.5	7.5	0.02	0.0356	657982	989741
93	*Albizia sp.*	32.5	2	8.5	0.08	0.1078	657988	989743
94	*Albizia sp.*	20.5	2	8	0.03	0.0429	657988	989742
95	*Spondias mombin*	11.8	1.5	6.5	0.01	0.0107	657988	989740
96	*Spondias mombin*	13	1	6	0.01	0.0086	657987	989739
97	*Spondias mombin*	13.2	2	6.5	0.01	0.0178	657986	989736
98	*Spondias mombin*	10.8	2	7	0.01	0.0119	657985	989735
99	*Spondias mombin*	15.2	1	7	0.02	0.0118	657985	989736

#	Especie	DAP (cm)	Altura comercial (m)	Altura total (m)	Área Basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)	X	Y
100	*Spondias mombin*	15	1.5	7.5	0.02	0.0172	657987	989732
101	*Spondias mombin*	10.8	1	5	0.01	0.006	657995	989727
102	*Spondias mombin*	12.8	1	5	0.01	0.0084	658001	989729
103	*Spondias mombin*	10.2	1	4	0.01	0.0053	658001	989713
104	*Spondias mombin*	13.1	2	5	0.01	0.0175	658004	989712
105	*Spondias mombin*	11	1	4	0.01	0.0062	658004	989715
106	*Spondias mombin*	12	1	6	0.01	0.0074	657998	989711
107	*Spondias mombin*	10.5	1	4	0.01	0.0056	657995	989741
108	*Spondias mombin*	10.5	0.5	4	0.01	0.0028	658006	989747
109	*Spondias mombin*	23.3	1	10	0.04	0.0277	658010	989751
110	*Spondias mombin*	25.5	4	12	0.05	0.1328	658011	989754
111	*Cedrela odorata*	21.1	3	12	0.03	0.0682	658010	989755
112	*Spondias mombin*	19.2	3	9	0.03	0.0565	658009	989756
113	*Spondias mombin*	22.1	3	11	0.04	0.0748	658013	989757
114	*Spondias mombin*	21.8	3	10	0.04	0.0728	658021	989757
115	*Spondias mombin*	14	3	7.5	0.02	0.03	658021	989753
116	*Curatella americana*	18.5	0.5	4.5	0.03	0.0087	658022	989740
117	*Spondias mombin*	16.8	2	7	0.02	0.0288	658029	989752
118	*Spondias mombin*	22.5	2	7	0.04	0.0517	658034	989753
119	*Spondias mombin*	22.5	2	7	0.04	0.0517	658033	989752
120	*Spondias mombin*	11.5	1	7	0.01	0.0068	658034	989755
121	*Spondias mombin*	19.5	2	7	0.03	0.0388	658034	989755
122	*Tecoma stans*	10.9	2	6.5	0.01	0.0121	658036	989752
123	*Spondias mombin*	11.2	2	5.5	0.01	0.0128	658037	989749
124	*Spondias mombin*	12.2	2	5.5	0.01	0.0152	658037	989748
125	*Spondias mombin*	39	5	12	0.12	0.3882	658040	989774
126	*Cedrela odorata*	10.8	2	5.5	0.01	0.0119	658038	989774
127	*Spondias mombin*	27	4	11	0.06	0.1489	658039	989777
128	*Spondias mombin*	42.5	4	9	0.14	0.3688	658039	989780
129	*Tecoma stans*	23	1	7	0.04	0.027	658042	989781
130	*Spondias mombin*	32.3	6	14	0.08	0.3196	658048	989776
131	*Tecoma stans*	23.2	1	8	0.04	0.0275	658043	989779
132	*Muntingia calabura*	14.6	2	5.5	0.02	0.0218	658038	989810
133	*Cedrela odorata*	11.6	1	5.5	0.01	0.0069	658053	989847
134	*Spondias mombin*	13.2	1	6	0.01	0.0089	658052	989846
135	*Albizia sp.*	17.5	1	5	0.02	0.03	657702	989398
136	*Albizia sp.*	24.6	1	5	0.05	0.09	657702	989398
137	*Albizia sp.*	18.7	1	5	0.03	0.03	657702	989398
138	*Albizia sp.*	18	1	5	0.03	0.03	657702	989398
139	*Albizia sp.*	19	1	5	0.03	0.04	657702	989398

#	Especie	DAP (cm)	Altura comercial (m)	Altura total (m)	Área Basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)	X	Y
140	*Albizia sp.*	21	1	6	0.03	0.05	657702	989398
141	*Albizia sp.*	18.5	1	6	0.03	0.03	657710	989392
142	*Albizia sp.*	21	1	6	0.03	0.05	657708	989395
143	*Albizia sp.*	20	1	6	0.03	0.04	657708	989395
144	*Albizia sp.*	24	1	6	0.05	0.06	657708	989395
145	*Albizia sp.*	19	1	6	0.03	0.01	657708	989395
146	*Albizia sp.*	18	1	6	0.03	0.02	657708	989395
147	*Albizia sp.*	20	1	6	0.03	0.02	657708	989395
148	*Albizia sp.*	10.6	1	6.5	0.01	0.01	657708	989395
149	*Albizia sp.*	14.4	1	6.5	0.02	0.01	657708	989395
150	*Albizia sp.*	14.5	2	6	0.02	0.02	657732	989392
151	*Terminalia catappa*	13	0.5	3.5	0.01	0	657622	989384
TOTAL					**5.1**	**11.2**		

Fuente: EsIA Cat. I del Campamento Sosa, Área Este del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

Se estudiarán y definirán, respecto del diseño, los árboles que se encuentren en las áreas de las pilas o en algún área necesaria para la construcción de la obra. Al determinarse los árboles que no se puedan mantener en ninguna circunstancia, se solicitará el permiso de tala y se hará la indemnización correspondiente.

3.2.2 Fauna

En el EsIA original se registró un total de 45 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 36 familias y 22 órdenes. Algunas de las especies registradas se encuentran bajo alguna categoría de protección como son: los loros moña amarilla y mona roja (*Amazona ochrocephala* y *A. autumnalis*), la iguana verde (*Iguana iguana*) y el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), esta última considerada en peligro. Con relación a la fauna marina, se observaron algunos invertebrados como moluscos de la clase bivalvos de la familia Arcidae (*Anadaragranáis*), Solecurtidae (*Tagelus sp*.), Veneridae (*Protothaca aspérrima*), así como organismos de la clase Gastropoda: Melongenidac (*Melongena sp.*), Arthropodos (*Uca sp.* y *Balanus sp*.). Mientras que entre los vertebrados se registraron peces de la familia Carangidae (*Caranx caninas* y *Oligoplües alma*), Haemulidac (*Anísotremus dovii*), Mugilidae (*Mugil curema*) y Scianidae (*Cynoscion squamipinnis*). Dentro de las especies de fauna marina no se identificaron especies en alguna categoría de protección.

De igual manera, en el EsIA del Campamento Sosa se hizo una caracterización de la fauna del sitio; la misma se basó en observaciones e interpretaciones de las condiciones en campo durante los meses de febrero y marzo de 2019 y su corroboración con la información disponible de fuentes secundarias, como entrevistas individuales a personas de la comunidad conocedoras de los recursos naturales del área.

Se realizaron observaciones de vertebrados incluyendo anfibios, reptiles, aves y mamíferos dentro y en los alrededores del AID. La fauna está representada por algunas especies de reptiles como: iguana negra (*Ctenosaura similis*), borriguero (*Ameiva festiva*), iguana verde (*Iguana iguana*), iguana limpia casa (*Gonatodes albogularis*), y la serpiente equis (*Bothrops asper*). En tanto que, para el caso de los anfibios, se registraron especies de la familia Bufonidae, Leptodactylidae y Leiuperidae.

Tabla 23. Inventario de anfibios y reptiles registrados en el área de estudio

N°	Nombre científico	Nombre común	Área de registro		Tipo de vertebrados
			AID	Camino y Alrededores	
1	*Ctenosaura similis*	Iguana negra	21	8	Reptil
2	*Iguana iguana*	Iguana verde	4	2	Reptil
3	*Bothrops asper*	Equis	0	1	Reptil
4	*Ameiva festiva*	Borriguero	4	2	Reptil
5	*Rhinella marina*	Sapo común	1	3	Anfibio
6	*Smilisca sila*	Rana arborícola	1	0	Anfibio
7	*Hemidactylus frenatus*	Lagartija limpia casa	1	5	Reptil

Fuente: EsIA del Campamento Sosa, área Este del Cuarto Puente sobre el Canal.

Ilustración 62. Iguana negra, especie con mayor avistamiento



Fuente: inventario de la fauna del EsIA del Campamento Sosa.

Con las aves, se realizó una revisión bibliográfica y entrevistas informales a algunos pobladores para consultarle sobre la presencia de aves más notables y fáciles de reconocer. Además, se realizaron observaciones directas en el camino de acceso y el AID, con la ayuda de binoculares 10x45, e identificadas con las guías de Ridgely & Gwynne (1993) y de Angehr & Dean (2010). La tabla a continuación muestra los resultados.

Tabla 24. Aves en el área de estudio

Familia	Nombre científico	Nombre común	Avistamientos
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo negro	26
Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita común	6
	Leptotila verreauxi	Paloma rabiblanca	4
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Talingo	12
Thraupidae	*Ramphocelus dimidiatus*	Sangretoro	3
	Thraupis episcopus	Azulejo	2
Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Colibrí colirrojo	1
Turdidae	*Turdus grayi*	Mirlo pardo o Cascá	2
Picidae	*Melanerpes rubricapillus*	Pájaro carpintero	2
Accipitridae	*Buteo platypterus*	Gavilán	2

Fuente: EsIA del Campamento Sosa, área Este del Cuarto Puente sobre el Canal.

Ilustración 63. Avistamiento de aves durante el inventario de fauna



Gallinazo Negro



Pájaro Carpintero

Fuente: inventario de la fauna del EsIA del Campamento Sosa.

Para obtener información sobre los mamíferos de la zona se realizaron búsquedas de rastros (huellas, comederos, restos óseos, heces) y observación directa. Los mamíferos y sus indicios fueron identificados mediante las Guías de Reid (2009) y de Aranda (2000).

La principal fuente de información para los mamíferos del área proviene de fuentes secundarias disponibles, observación directa y de entrevistas generalizadas con moradores del área. En el área se obtuvieron registros de los siguientes mamíferos:

Tabla 25. Inventario de mamíferos en el área de estudio

N°	Nombre científico	Nombre común	Avistamientos
1	*Saguinus oedipus*	Mono tití	4
2	*Sciurus sp.*	Ardilla	3
3	*Phyllostomus hastatus*	Murciélago	10

N°	Nombre científico	Nombre común	Avistamientos
4	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	2
5	*Didelphis marsupialis*	Zorra	2

Fuente: EsIA del Campamento Sosa, área Este del Cuarto Puente sobre el Canal.

Las especies observadas en el área del proyecto fueron verificadas con las listas de la Convención para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la Resolución AG-0051-2008, norma panameña que regula lo relativo a las especies de fauna amenazadas.

Las especies que presentan algún grado de vulnerabilidad son la tortolita común, que presenta una condición crítica; y el gavilán, el colibrí colirrojo, el mono tití y la iguana verde, con condición de vulnerables.

Antes y durante las actividades constructivas en los distintos frentes de trabajo, se ejecutará el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna adoptado por el Contratista, según lo establecido en la Resolución AG-0292-2008.

3.2.3 Ecosistemas Frágiles

Considerando el AID del proyecto se incluyen, como ecosistemas frágiles, el manglar entre el Puente de las Américas y la base aeronaval de Rodman, el cual se encuentra en buenas condiciones y es uno de los pocos remanentes en el margen Oeste de la salida del Canal de Panamá; y el bosque secundario maduro a ambos lados de la vía Panamericana, los cuales se encuentran amenazados por el desarrollo inmobiliario en Howard e invasiones al Sureste de Loma Cobá.

3.3 Medio Socioeconómico

3.3.1 Uso Actual de la Tierra

Las tierras en el área de influencia del proyecto están reguladas principalmente por la Ley 21 de 1997 y por el Plan de Uso de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

El área de Howard y Rodman en el lado Oeste cuentan con usos de suelo de centro vecinal, centro urbano, área verde urbana y área de operación del Canal (tierra). En el lado Este, en el área de la Terminal de Albrook y Corredor Norte, el uso de suelo es de Centro Urbano, específicamente zona comercial y de servicios urbanos de intensidad alta o central y una zona institucional. Hacia el área de Balboa y La Boca, el uso de suelo es de centro vecinal, áreas verdes urbanas, área de operación del Canal (tierra) y área de generación de empleo.

El Plan de Uso de la ACP también regula los usos de suelo de algunas áreas del alineamiento. El área de disposición de material dragado en Farfán y el área de Rodman tienen un uso de funcionamiento Tipo III, las cuales son áreas que pueden ser utilizadas por terceros para otros usos, sin que afecten el funcionamiento, infraestructura y recursos del Canal de Panamá. El en lado Este, en Balboa, las áreas tienen un uso de funcionamiento tipo I, II y III.

3.3.2 Características de la Población

En base al análisis de la población del área de influencia, se observa una importante disparidad entre los corregimientos de Arraiján y Veracruz en relación a Ancón, especialmente en lo que concierne a viviendas con servicios e indicadores aceptables y escolaridad media, donde los índices son muy superiores en Ancón en relación a los demás corregimientos.

A continuación, se presentan los datos y estadísticas principales de la población del área de influencia.

- En el área de influencia prevalece la población mestiza, de estratos medios y altos y con niveles educativos superiores a la media nacional (que es 8vo-9no grado).
- El porcentaje de analfabetismo en los distritos de Arraiján y Panamá se encontraba entre el 1.6-1.9%.
- Únicamente el 8.13%y el 11.91% de la población de Arraiján y Panamá, respectivamente, han completado su educación universitaria.
- El área de influencia concentra una población con edades superiores a los 35 años.
- La densidad de población en los corregimientos del área de influencia es alta, siendo la densidad en Arraiján la más alta.
- El 51% de la población es del sexo masculino y el 49% es del sexo femenino.
- La barriada Albrook es la más poblada y Rodman la menos poblada.
- El corregimiento de Ancón tiene el mayor índice de satisfacción de necesidades básicas del área de influencia, con 94.95; seguido de Arraiján, con 89.22; y Veracruz, con 88.25.
- El barrio de Balboa presenta la mayor cantidad de viviendas particulares ocupadas (420), mientras que Rodman tiene la menor cantidad (21).
- En el área de Ancón se dedican esencialmente a servicios logísticos y operación del Canal, así como a actividades comerciales y turísticas. En cuanto a Howard y Rodman, se desarrollan actividades logísticas y de negocios internacionales (Agencia Panamá-Pacífico), comercios e industrias, servicios y actividad portuaria.
- El 60 % de la población ocupada del país se encuentra en la región metropolitana.

3.3.3 Percepción Local del Proyecto

De acuerdo con el Plan de Participación Ciudadana realizado para el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, el 99% de los encuestados generales está de acuerdo con el proyecto, el 96% expresa que el proyecto generará beneficios y el 91% indica que no producirá inconvenientes significativos.

Los principales beneficios que los encuestados indican serán la generación de empleo, mejoras al tráfico vehicular y al transporte, la contribución a la economía y al desarrollo del país. En contraste, mencionaron que los inconvenientes que puedan producirse incluyen el incremento de tranques y afectaciones a la operación del Canal.

En cuanto a las entrevistas de los actores clave, el 91% está de acuerdo con el proyecto porque contribuirá con el descongestionamiento vehicular y al desarrollo nacional y mejorará la infraestructura vial. Un 5% consideró que no poseía suficiente información para tomar una postura y el 4% restante indicó que dependía de los resultados del estudio de factibilidad. Además,

mencionaron que los principales inconvenientes del proyecto son los posibles daños al manglar de la ribera del Canal, a la flora y fauna en general y la afectación al tráfico vehicular.

Durante este año 2019, con los Estudios de Impacto Ambiental para los campamentos temporales, se llevó a cabo Participación Ciudadana, para conocer la percepción del desarrollo de la obra y sus campamentos temporales; dentro de las encuestas de participación Ciudadana, se incluyeron preguntas relacionadas a la Construcción del Cuarto Puente. En la tabla a continuación se muestra la cantidad de encuestas aplicadas por campamento.

Tabla 26. Área de campamentos

Estudio de Impacto Ambiental	Resolución de aprobación	N° de Encuestados
Campamento Farfán	Resolución DRPO-SEIA-RES-IA-068-19 de 8 de 19 de julio de 2019	30
Campamento Sosa	Resolución DRPM-IA-105-2019 del 8 de agosto de 2019	16
Campamento Amador	Resolución DRPM-IA-106-2019 del 8 de agosto de 2019	50
Campamento Cocolí	Resolución DEIA-IA-001-2020 del 6 de enero de 2020	50
Total		**146**

Fuente: elaboración propia para el presente documento.

En el Anexo 11 se incluyen las resoluciones de aprobación de los Estudio de Impacto Ambiental para las áreas de campamentos.

Las preguntas que hacían referencia a la construcción del proyecto Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, se detallan en la siguiente tabla:

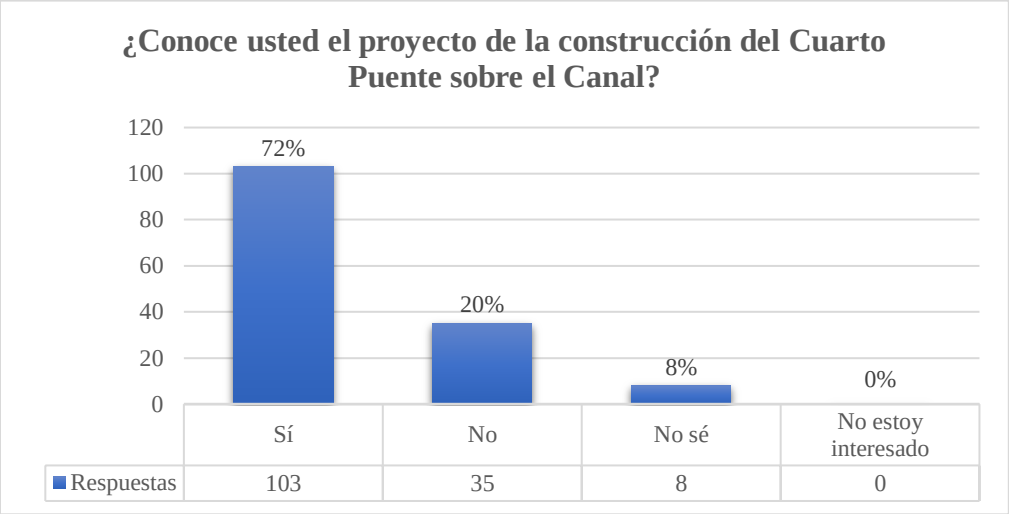
Tabla 27. Preguntas sobre el proyecto Cuarto Puente Sobre el Canal de Panamá

Preguntas	Resultados de encuestas
¿Conoce usted el proyecto de la construcción del Cuarto Puente sobre el Canal?	72%
¿Considera usted necesaria la construcción de un Cuarto Puente?	91%
¿Considera usted que la obra generará algún beneficio para la población?	88%

Fuente: elaboración propia para el presente documento.

Para el desarrollo de la pregunta sobre el conocimiento que tenían del proyecto, de las ciento y cuarenta seis (146) personas encuestadas acerca de la construcción del Cuarto Puente sobre el Canal se tiene que el 72% de estas personas conocen y dicen estar interesados por el proyecto a ejecutar, el 20% indicó no conocerlo y el 8% aduce no saber del mismo.

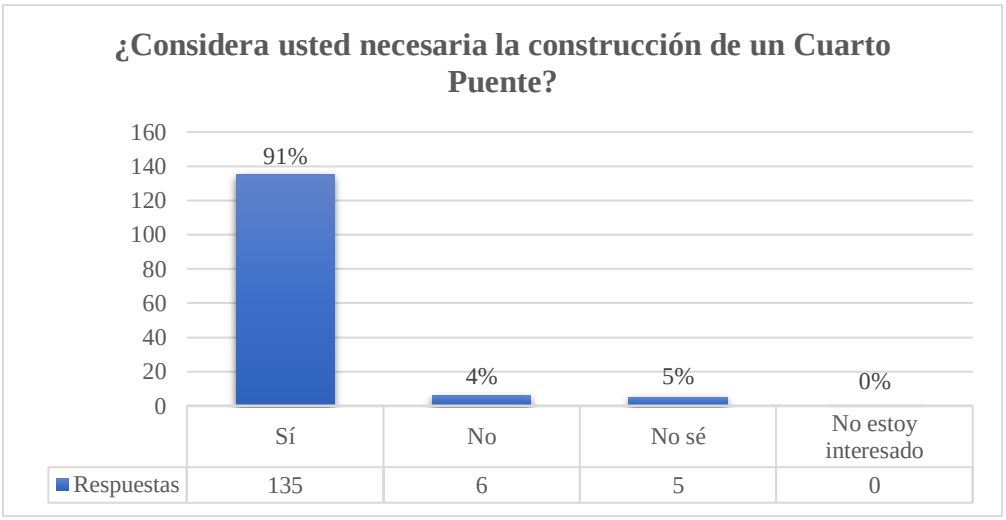
Gráfica 1. Conocimiento sobre el Cuarto Puente sobre el Canal



Fuente: resultados de las encuestas de Participación Ciudadana de los Estudios de Impacto Ambiental de los Campamentos del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

Al preguntarles sobre la necesidad que tiene el país de que se dé la construcción de un Cuarto Puente, el 91% de los encuestados indicaron que existe gran esperanza porque la obra se concluya en los próximos años y que se minimice la cantidad de tráfico que viven todos los días aquellos residentes del área oeste de Panamá y que esta nueva obra pueda mejorar su calidad de vida, el 4% de las personas aducen no tener deseo de su construcción y el 5% no mostraron interés en dar una respuesta.

Gráfica 2. Deseo por un Cuarto Puente sobre el Canal por parte del encuestado

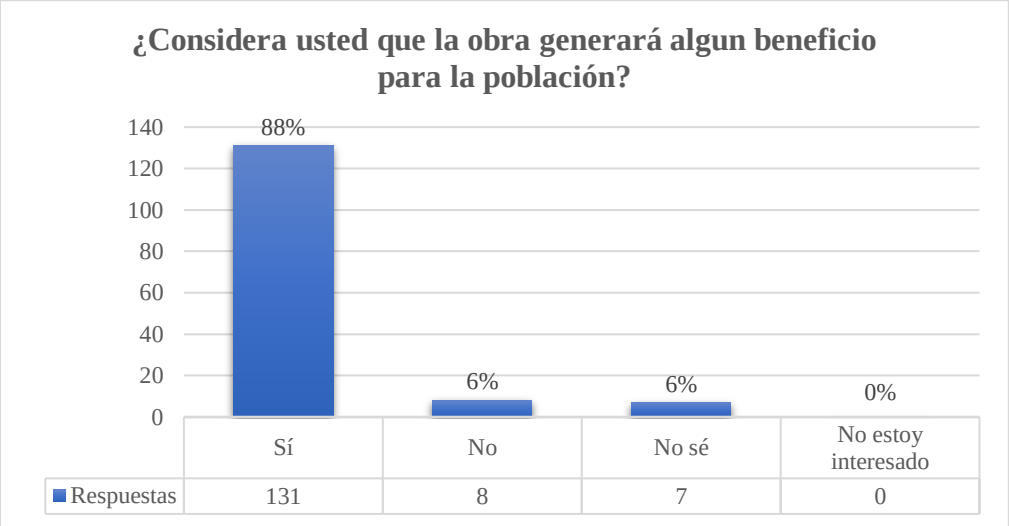


Fuente: resultados de las encuestas de Participación Ciudadana de los Estudios de Impacto Ambiental de los Campamentos del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

En cuanto a la percepción de la ciudadanía encuestada sobre el beneficio que traerá la construcción del Cuarto Puente, el 88% de ellos dijo que tendrá efectos positivos en la vida de los panameños, ya que producto de esta necesidad sentida no se aprovecha el tiempo en otras actividades y se vive

bajo estrés, el 6% considera que no generará beneficios y otro 6% indicó no dio a conocer su respuesta.

Gráfica 3. Percepción sobre el beneficio para la población



Fuente: resultados de las encuestas de Participación Ciudadana de los Estudios de Impacto Ambiental de los Campamentos del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

Ilustración 64. Reseña fotográfica de consulta ciudadana





Entrevista a la población sobre el Campamento Farfán




Entrevista a la población sobre el Campamento Sosa




Entrevista a la población sobre el Campamento Amador

3.3.4 Recursos Arqueológicos

Se realizó la prospección en el Área de Impacto Directo adicional producto del realineamiento del proyecto, en las áreas de ACP, PPC y POTSA (ver Anexo 12). Es un polígono plano en la mayoría de sus cuadrantes, con algunas leves semi-elevaciones y tramos notablemente alterados por la construcción de edificios en el contorno de la administración canalera. Además, se tuvo la cautela de no efectuar sondeos en tramos en los cuales se observaban tuberías desde la superficie.

Por otra parte, se observó afloramiento rocoso desde la superficie, lo que dio lugar a minimizar las pruebas de sondeos, y ampliar más el recorrido y descripción.

Ilustración 65. Suelo con afloramiento rocoso



Fuente: Informe de Prospección Arqueológica.

El sector prospectado (POTSA) presentó cambios de dos estratos (por niveles) basado en cambios en la coloración de tierra: N1: humus (5YR 4/ 4) 0cm-08cms, y N2: arcilloso chocolate (5YR 4/ 6) 10cm-16cm aprox. **No hubo hallazgos de evidencias arqueológicas de data prehispánica durante los sondeos efectuados**.

Ilustración 66. Sondeos arqueológicos



Fuente: Informe de Prospección Arqueológica.

Ilustración 67. Antiguos rieles de ferrocarril en área de ACP



Fuente: Informe de Prospección Arqueológica.

El hallazgo arqueológico-cultural que se identificó dentro del polígono del proyecto fue un tramo de rieles del antiguo sistema ferroviario durante la construcción del canal. Ubicado en las coordenadas: 17 P 0657803 / 0989480, en dirección alienada hacia la Oficina de Tránsito de la ACP.

En conclusión, no hubo hallazgos arqueológicos de data prehispánica durante la exploración arqueológica. No obstante, sí hubo hallazgos culturales (positivo) de tramos de rieles del antiguo ferrocarril de Panamá que, si bien no están declarados como patrimonio, requieren especial atención.

4. CUADRO COMPARATIVO DE LOS IMPACTOS

Del análisis de las modificaciones y las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto, en contraste con la línea base ambiental, en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado se identificaron y valoraron los siguientes impactos.

Tabla 28. Impactos ambientales identificados en el EsIA aprobado y en esta modificación

Componente	Impactos Identificados en el EsIA aprobado	Impactos de la modificación	Modificación relacionada
Clima	Alteración del microclima	-	-
Aire	Alteración de la calidad del aire	-	-
	Generación de olores molestos	-	-
Ruido	Incremento en los niveles de ruido	Incremento en los niveles de ruido	Calzada en Cerro Sosa, voladuras en M5 y M6
Vibración	Incremento en la transmisión de vibraciones	Incremento en la transmisión de vibraciones	Calzada en Cerro Sosa, voladuras en M5 y M6
Suelos	Incremento en la erosión y sedimentación de suelos	Incremento en la erosión y sedimentación de suelos	Ataguías
	Compactación del suelo	-	-
	Contaminación de suelos	-	-
	Disminución de la capacidad de uso y aptitud del suelo	-	-
Hidrología	Alteración del flujo de las aguas superficiales	Alteración del flujo de las aguas superficiales	Calzada en Cerro Sosa
	Deterioro de la calidad de las aguas	Deterioro de la calidad de las aguas	Nueva ubicación Torre Este
Vegetación	Pérdida de cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal	Calzada en Cerro Sosa y vía exclusiva
	Pérdida del potencial forestal del bosque nativo	-	-
Fauna	Modificación del hábitat	Modificación del hábitat	Calzada en Cerro Sosa
	Afectación directa de la fauna	Afectación directa de la fauna	Calzada en Cerro Sosa
	Perturbación a la fauna silvestre	Perturbación a la fauna silvestre	Calzada en Cerro Sosa
	Aumento en el riesgo de atropello de los animales silvestres	-	-
	Incremento de la cacería furtiva	-	-
Recursos Marinos	Perturbaciones de las comunidades pelágicas y bentónicas	Perturbaciones de las comunidades pelágicas y bentónicas	Nueva ubicación Torre Este
Socio-económico	Inconvenientes a la calidad de vida de los residentes del área circundante	Inconvenientes a la calidad de vida de los residentes del área circundante	Calzada en Cerro Sosa
	Aumento del riesgo a la salud y seguridad ocupacional	-	-
	Interferencia con la operación del Canal de Panamá y actividades portuarias asociadas	Interferencia con la operación del Canal de Panamá y actividades portuarias asociadas	Nueva ubicación Torre Este

	Afectación a usuarios por intervención a espacios públicos	Afectación a usuarios por intervención a espacios públicos	Mejoras en la vía Omar Torrijos
	Aumento de la participación laboral	-	-
	Contribuciones económicas adicionales	Contribuciones económicas adicionales	Ataguía – Nueva ubicación Torre Este
	Cambios de la red vial	Cambios de la red vial	Vía exclusiva
Transporte	Mejoras a la conectividad vial	Mejoras a la conectividad vial	Vía exclusiva
	Contribución a la eficiencia del sistema de transporte público	-	-
Paisaje	Cambios a la calidad del paisaje	Cambios a la calidad del paisaje	Nuevo alineamiento
Histórico-Cultura	Afectación a sitios históricos y arqueológicos desconocidos	Afectación a sitios históricos y arqueológicos desconocidos	Nuevo alineamiento

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, URS Holdings, Inc. (julio, 2014).

Se prevé que las modificaciones por el cambio de alineamiento y los componentes adicionales de mejora de la intersección Omar Torrijos y construcción de la vía exclusiva para el traslado de Cocolí - Puente Principal no generarán, en general, mayores impactos ambientales adicionales a los evaluados en el EsIA aprobado.

Sin embargo; los impactos de *Incremento en los Niveles de Ruido*, *Incremento en la Transmisión de Vibraciones*, *Pérdida de Cobertura Vegetal*, *Inconvenientes a la Calidad de Vida de los Residentes del Área Circundante* y *Afectación a Sitios Históricos y Arqueológicos Desconocidos* presentarán variantes en los criterios de valoración de impactos.

En el Estudio de Impacto Ambiental aprobado detalla lo siguiente sobre el impacto Incremento en los Niveles de Ruido (R-1):

Fase de Construcción

Para conocer la situación actual de línea base respecto de los niveles de ruido en el área (Capítulo 6), se realizaron mediciones de ruido ambiental en cinco puntos situados a lo largo del alineamiento, encontrándose que todas las mediciones realizadas en horario diurno y nocturno, tanto para los días de semana como para el fin de semana, sobrepasan los valores permitidos en la normativa nacional, los cuales corresponden a 60 dBA para el período diurno y 50 dBA para el nocturno. Estos resultados, son consistentes con la influencia de la circulación de vehículos a lo largo del alineamiento, el paso de equipos pesados sobre todo durante el periodo diurno y las actividades humanas que se realizan en los alrededores, entre otros.

Durante la construcción, el proyecto utilizará técnicas constructivas y equipos convencionales incluyendo; concretera de balde, tractor D6, compactadora, Pala 320, retroexcavadora, pala mecánica, martillos neumáticos, grúas, martinetes o martillos a diésel para hincado de pilotes, taladros para perforación de huecos en roca y eventuales voladuras, y otros equipos pesados. Dichas actividades y el incremento de la actividad humana en el área, actividades de preparación del terreno y procesos constructivos causarán un incremento en los niveles sonoros, originando así un impacto negativo y de carácter directo, de corto término y de carácter temporal. El incremento en los niveles de ruido será experimentado principalmente en la proximidad de las

fuentes emisoras y su intensidad dependerá de factores como la actividad específica de construcción desarrollada, el nivel de ruido emitido por varios equipos de construcción, la duración de la fase de construcción, y la distancia entre la fuente de ruido y los receptores.

Al realizar la evaluación del presente impacto, el mismo fue considerado de ocurrencia segura por estar directamente asociado al funcionamiento de motores y movimientos de tierra. Se caracteriza por ser negativo y de intensidad alta, por los efectos que pudiera ocasionar sobre la salud del personal asociado al proyecto y a las actividades circundantes y por la diversidad de fuentes de ruido que aportará el proyecto. Asimismo, se considera no acumulativo ni sinérgico, con un efecto directo sobre las condiciones del entorno.

La superficie de afectación se evalúa como parcial al considerar las actividades de movilización de personal, equipos, materiales y desechos, presentándose un proceso de mitigación natural que determina que sus efectos sean temporales y las condiciones originales serán recuperables y reversibles a corto plazo.

Debido a las características descritas, el impacto producido por el aumento en los niveles de ruido se considera de significancia moderada (-30).

En el Estudio de Impacto Ambiental aprobado detalla lo siguiente sobre el impacto Incremento en la Transmisión de Vibraciones (Vb-1):

Fase de Construcción

Este impacto será generado durante la fase de construcción, por el movimiento de equipos o vehículos pesados sobre o hacia las zonas de construcción, excavaciones para las cimentaciones y pilotaje (aunque no se prevé que los pilotes sean hincados, sino colados in situ) así como el eventual uso de voladuras, y debido a propiedades de funcionamiento de algunos equipos como grúas, retroexcavadoras, plantas eléctricas, etc.

Estas vibraciones podrían afectar las edificaciones y a los ocupantes localizados en la vecindad del sitio de construcción, producto del movimiento del suelo, o bien al personal que opera equipos y/o máquinas y herramientas que produzcan vibraciones. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, las actividades predominantes, sobre todo en el sector Este, abarca principalmente espacios urbanos con usos residenciales, comerciales e institucionales y actualmente ya se tiene un tráfico vehicular considerable que genera ruido y vibraciones, tal como se describe en el Capítulo 6 de este EsIA.

En virtud de lo anterior el impacto se califica como negativo y directo, con un riesgo de ocurrencia muy probable, localmente de intensidad media y no sinérgico. Su extensión será parcial, esta perturbación sólo ocurrirá durante la fase de construcción, por lo que su persistencia será temporal. Presentará una acumulación simple, podrá ser mitigado, con reversibilidad en el mediano plazo y de importancia media; lo anterior se refleja en un nivel de significancia baja (-25).

En el Estudio de Impacto Ambiental aprobado detalla lo siguiente sobre el impacto Pérdida de Cobertura Vegetal (V-1):

Fase de Construcción

Una de las primeras actividades para la construcción del proyecto consiste en la limpieza y desarraigue de la vegetación en las áreas de construcción para las infraestructuras del puente, lo cual conlleva la eliminación de gran parte de la cobertura vegetal existente (principalmente bosques secundarios maduros y gramíneas con árboles dispersos) en los sitios de construcción. Se ha estimado, con base en el diseño conceptual del Proyecto, que este impacto propiciará la afectación de una superficie de vegetación de aproximadamente 5.182 ha dentro del área de influencia directa del proyecto (Ver Tabla 7-1, del Capítulo 7). Esta superficie representa el 11.7 % de la superficie total del área de influencia directa del proyecto. De la vegetación que se afectará (5.182 ha), alrededor de 1.740 ha (33.578%) corresponden a bosque secundario maduro, 0.402 ha (7.757%) a bosque secundario intermedio; mientras que el bosque secundario joven representa el 11.771% (0.610 ha). Por otro lado, 2.067 ha (39.888%) de gramíneas y árboles dispersos serán afectados y de igual forma 0.363 ha (7.063%) de manglar.

Del total de especies identificadas en los diversos tipos de vegetación, 10 especies están consideradas en alguna categoría de conservación, tres de éstas fueron catalogadas como en Peligro (Resolución AG-0051-2008), destacándose Laguncularia racemosa, Rhizophora mangle y Pellicera rhizophorae, en tanto Bactris cf. coloniata, Astronium graveolens, Epiphyllum phyllanthus, Cedrela odorata y otras están catalogadas como Vulnerables en esta resolución. Por otro lado, tres especies se encuentran en el Libro Rojo de UICN, bajo la categoría de "Vulnerable" (Bactris cf. coloniata, Pelliciera rhizophorae y Cedrela odorata). Mientras que Epiphyllun phyllanthus, Laguncularia racemosa, Rhizophora mangle y Carludovica palmata se encuentran bajo la categoría de riesgo bajo, en cambio Protium panamense se encuentra en riesgo menor y casi amenazada, tal como se describe en el Capítulo 7 del presente estudio.

En cuanto a las especies incluidas en CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), se encontró una especie de cactácea, Cereus costaricensis, incluida en el Anexo II, en tanto que en relación a la presencia de especies exóticas, se encontraron especies bajo esta categoría como la Teca (Tectona grandis), Tecoma stans, Saccharum spontaneum, Roystonea regia y Flemingia strobilifera.

Considerando lo anterior, el referido impacto es catalogado como negativo y directo. Su ocurrencia será segura, la máxima perturbación se alcanzará de manera muy rápida, con una intensidad media debido a que la superficie de vegetación perdida no será muy grande, además dicha pérdida tendrá una persistencia media ya que, debido a que el puente y sus viaductos estarán elevados mediante pilares, existe la posibilidad de que parte de la vegetación (menos la arbórea) que se encuentre por debajo de las estructuras pudiese ser mantenida y otra ir regenerándose con el tiempo. Su importancia ambiental será media ya que los diseños han considerado afectar en la medida de lo posible la vegetación más perturbada; además este impacto tendrá una reversibilidad a mediano plazo debido a que una vez terminen las obras la vegetación podrá ir recuperándose en algunas zonas afectadas. Por lo tanto, la significancia ambiental de este impacto se considera moderada (-30).

En el Estudio de Impacto Ambiental aprobado detalla lo siguiente sobre el impacto Inconvenientes a la Calidad de Vida de los Residentes del Área Circundante (SE- 1):

La construcción del puente y la infraestructura vial que requiere conlleva la movilización de equipos, materiales, excavaciones, rellenos, así como de presencia de gran cantidad de obreros, zonas de restricción y otras, que pueden afectar, durante la etapa de construcción, la calidad de vida de quienes residen en el área de influencia del proyecto y, durante la operación, estos residentes pudieran percibir aumento de niveles de ruido acostumbrado, por la cercanía del Cuarto Puente.

Fase de Construcción

Durante esta fase se requerirá movilizar hasta el sitio de la obra materiales, equipos, personal y otros insumos que pueden causar molestias a quienes residen en áreas cercanas a la huella del proyecto. Habrá sitios donde se impedirá la movilización de personas en el área de proyecto, cierres y desvíos temporales, entre otras afectaciones. Se producirá un aumento del nivel de ruido y de partículas suspendidas que pudieran percibirse en los alrededores del proyecto. Adicionalmente, se generarán diversos tipos de desechos que pudieran ocasionar la proliferación de vectores causantes de enfermedades.

Este impacto tendrá un carácter negativo y directo, de ocurrencia muy probable, de intensidad media, con efecto en el área de influencia directa del proyecto, sin sinergismo, de duración media. No se considera que tenga un efecto acumulativo. Es mitigable y de importancia alta e irreversible mientras opere el proyecto. Su nivel de significancia es moderado (-30).

Fase de Operación

Durante esta fase, los principales inconvenientes que pudieran percibir los residentes del área están relacionados con los niveles de ruido del tráfico vehicular y del Metro en las vías de acceso al puente, así como de la generación de desechos que pudiera producirse por efecto de la irresponsabilidad de la población que transite sobre estas vías y arroje basura en esta área.

A partir de estas consideraciones se evalúa este impacto como negativo y directo, de intensidad moderada, con efecto apreciable en el área de influencia directa, riesgo de ocurrencia muy probable, sin sinergismo, ni acumulación, mitigable, irreversible y de importancia alta y duración permanente, con un nivel de significancia moderada (-32).

En el Estudio de Impacto Ambiental aprobado detalla lo siguiente sobre el impacto Afectación a Sitios Históricos y Arqueológicos Desconocidos (HC-1):

Fase de construcción

El área de proyecto se encuentra ampliamente intervenida y ha sido transformada casi en su totalidad (en cuanto a su conformación natural-original). En ella no se identificó ningún remanente arqueológico que pudiese resultar afectado por el desarrollo de este proyecto.

Sin embargo, debido a que las prospecciones arqueológicas no permiten descartar en un 100% la probabilidad de algún hallazgo durante la construcción del proyecto y considerando la presencia de áreas cercanas con comprobado interés arqueológico, como es el Cerro Farfán, no se puede descartar la presencia de recursos arqueológicos en las zonas donde se realicen movimientos de tierra, especialmente en el margen Oeste del Canal de Panamá, por lo cual se evaluó la significancia de un potencial impacto sobre sitios históricos y arqueológicos desconocidos al momento de realizarse el presente estudio.

La caracterización de dicho impacto es la siguiente: tiene un carácter negativo, pues el recurso arqueológico no se renueva; una intensidad baja; con una extensión puntual localizado sólo hacia el sector Oeste; no ocasiona sinergia; la persistencia es permanente; el efecto es directo; el riesgo de ocurrencia es muy probable; la acumulación es simple; puede ser mitigado; la reversibilidad no es posible si ya hubiese ocurrido alguna afectación y la importancia es baja. Con base en lo anterior, se encuentra una significancia baja (-24).

4.1 Valoración de Impactos Ambientales

Siguiendo los lineamientos establecidos en el EsIA aprobado para la revaloración del impacto ambiental identificado, se utilizó la modificación a la metodología de Conesa (1995) realizada por Lago Pérez (2004). Los criterios de valoración para esta metodología son los que se indican en la siguiente tabla.

Tabla 29. Criterios de valoración de impactos

Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
Carácter del Impacto (CI)			
Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de los diferentes impactos que van a incidir sobre los elementos ambientales.	(+)	Positivo	Genera beneficios
	(-)	Negativo	Produce afectaciones o alteraciones
	(+/-)	Neutro	Las condiciones existentes se mantienen
Intensidad del Impacto (I)			
(Grado de afectación) representa la cuantía o el grado de incidencia del impactosobre el elemento en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja	Afectación mínima
	(2)	Media	
	(4)	Alta	
	(8)	Muy Alta	
	(12)	Total	Destrucción total del elemento
Extensión del Impacto (EX)			
Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual	Efecto muy localizado en el AID
	(2)	Parcial	Incidencia apreciable en el AID
	(4)	Extenso	Afecta una gran parte del AII
	(8)	Total	Generalizado en todo el AII
	(12)	Crítico	El impacto se manifiesta más allá del AII
Sinergia (SI)			
Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No Sinérgico	Cuando un impacto actuando sobre un elemento no incide en otros impactos que actúan sobre un mismo elemento.
	(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
	(4)	Muy Sinérgico	Altamente sinérgico.
Persistencia (PE)			
Refleja el tiempo en que supuestamente	(1)	Temporal	Ocurre durante la fase de construcción y los

Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
permanecerá el efecto desde su aparición			recursos se recuperan durante o inmediatamente después de la construcción.
	(2)	Persistencia Media	Se extiende más allá de la fase de construcción.
	(4)	Permanente	Persiste durante toda la vida útil del proyecto.
Efecto (EF)			
Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un elemento como consecuencia de una actividad, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto.	(D)	Directo	Su efecto tiene una incidencia inmediata y directa sobre algún elemento ambiental, siendo la representación de la actividad consecuencia directa de ésta.
	(I)	Indirecto	Su manifestación no es directa de la actividad, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una actividad de segundo orden.
Riesgo de Ocurrencia (RO)			
Característica que indica la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente.	(1)	Improbable	Existen bajas expectativas que se manifieste el impacto.
	(2)	Probable	Los pronósticos de un impacto no son claramente favorables o desfavorables.
	(4)	Muy Probable	Existen altas expectativas que se manifieste el impacto.
	(8)	Seguro	Impacto con 100% de probabilidad de ocurrencia.
Acumulación (AC)			
Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo elemento ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la sinergia.
	(4)	Acumulativo	Efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar al incremento de la acción causante del impacto.
Recuperabilidad			
Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación).	(1)	Recuperable a Corto Plazo	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
	(2)	Recuperable a Mediano Plazo	Retorno a las condiciones iniciales entre 1 y 10 años.
	(4)	Mitigable	El efecto puede recuperarse parcialmente.
	(8)	Irrecuperable	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
Reversibilidad (RV)			
Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido	(1)	Corto Plazo	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
	(2)	Mediano Plazo	Retorno a las condiciones iniciales entre 1 y 10 años.
	(4)	Irreversible	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales, o hacerlo en un periodo

Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.			mayor de 10 años.
Importancia (IMP)			
Cantidad y calidad del recurso afectado.	(1)	Baja	El efecto se manifiesta sobre un recurso de poca extensión y poca calidad.
	(2)	Media	El efecto se manifiesta sobre un recurso de regular extensión y moderada calidad.
	(4)	Alta	El efecto se manifiesta sobre un recurso de gran extensión y calidad.
Significancia del Efecto (SF)			
Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios presentados anteriormente.	**SF=[3(I)+2(EX)+SI+PE+EF+RO+AC+RC+RV+IMP]**		

Fuente: Tabla 9-3, Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

El valor que puede tener cada uno de los impactos variará entre 5 y 100, para lo cual se ha establecido la siguiente escala de valores para la clasificación de los impactos:

Escala (Valor absoluto)	Clasificación del Impacto (CLI)	
	Negativo	Positivo
<25	B= Baja	B= Baja
25 - 50	M= Moderada	M= Moderada
50 - 75	A= Alta	A= Alta
>75	MA= Muy Alta	MA= Muy Alta

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

A continuación, en la siguiente tabla se aplica la metodología para la valoración de los impactos de **Pérdida de cobertura vegetal (V-1)** e **Inconvenientes a la calidad de vida de los residentes del área circundante (SE-1)**, a saber:

Tabla 30. Valoración de impactos – Fase de Construcción

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del Impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
R-1	(-)	4	4	1	1	D	8	1	1	1	2	-35	Moderado
Vb-1	(-)	4	2	1	1	D	8	1	1	1	2	-31	Moderado
V-1	(-)	4	2	1	2	D	8	1	4	2	2	-36	Moderado
SE-1	(-)	2	2	1	2	D	2	1	4	4	4	-28	Moderado
HC-1	(-)	1	1	1	4	D	8	1	4	4	1	-28	Bajo

Tabla 31. Valoración de impactos - Fase de Operación

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del Impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
SE-1	(-)	4	2	1	2	D	4	1	4	4	4	-36	Moderado

Criterios de Valoración:
CI: Carácter del impacto
I: Intensidad
EX: Extensión
SI: Sinergia
PE: Persistencia
EF: Efecto
RO: Riesgo de ocurrencia
AC: Acumulación
RC: Recuperabilidad
RV: Reversibilidad
IMP: Importancia
SF: Significancia del Impacto

- **Incremento en los niveles de ruido (R-1):**

El impacto es negativo, de intensidad alta, con una extensa extensión debido a que, con el **uso de explosivos**, el ruido se extendería más allá del AID; no es sinérgico ni acumulativo, de persistencia temporal, su efecto es directo; tiene un riesgo de ocurrencia seguro, es recuperable a corto plazo y reversible a corto plazo. Su importancia es media y su significancia es moderada (-35).

- **Incremento en la transmisión de vibraciones (Vb-1):**

El uso de explosivos incrementará las vibraciones en los momentos en que se den las voladuras, por lo cual la valoración de este impacto incrementó levemente. Es un impacto negativo, de intensidad alta y de extensión parcial; no es sinérgico ni acumulativo y de persistencia temporal. Su efecto es directo, el riesgo de ocurrencia es seguro, con capacidad de recuperabilidad y reversibilidad a corto plazo y de importancia media. Su significancia es moderada (-31).

- **Pérdida de cobertura vegetal (V-1):**

El impacto es catalogado como negativo y directo. Su ocurrencia será segura, la máxima perturbación se alcanzará de manera muy rápida, con una intensidad alta debido a que **la superficie de vegetación perdida aumentó**; esta pérdida tendrá una persistencia media. Su importancia ambiental será media, reversibilidad a mediano plazo debido a que una vez terminen las obras la vegetación podrá ir recuperándose en algunas zonas afectadas. Por lo tanto, la significancia ambiental de este impacto se considera moderada (-36).

- **Inconvenientes a la calidad de vida de los residentes del área circundante (SE-1):**

Fase de construcción

Este impacto tendrá un carácter negativo y directo, de ocurrencia probable. **Con la inclusión de la vía exclusiva para trasladar los materiales, se reducirá el probable impacto sobre el flujo vehicular específicamente sobre la Vía Panamericana que conecta al Puente de las Américas**; intensidad media, con efecto en el área de influencia directa del proyecto, sin sinergismo, de duración media. No se considera que tenga un efecto acumulativo. Es mitigable y de importancia alta e irreversible mientras se construya. Su nivel de significación es moderado (-28).

Fase de Operación

Con el acercamiento del alineamiento a la comunidad de La Boca, las molestias a los residentes, por la presencia de los vehículos transitando a toda hora y el ruido ocasionado, se incrementará. Es un impacto de carácter negativo y directo, con riesgo de ocurrencia muy probable, tendrá una intensidad alta, con efecto directo del tráfico sobre la comunidad, sin sinergismo ni acumulativo, de duración media (horas pico); Es irreversible mientras opere el

proyecto, pero mitigable con la barrera acústica propuesta. Tiene una importancia alta y su significancia es moderada (-36).

- **Afectación a Sitios Históricos y Arqueológicos Desconocidos (HC-1):**

El impacto es de carácter negativo, de baja intensidad, con extensión puntual, sin sinergia ni efecto acumulativo; el efecto es directo y, debido al hallazgo de los tramos de los rieles del antiguo ferrocarril en el área de ACP por donde discurre el nuevo alineamiento, el riesgo de ocurrencia del impacto es seguro; es un impacto mitigable, irreversible y de baja importancia. Su significancia es moderada (-28).

Tabla 32. Cambio en la valoración de los impactos

Impacto	Valor EsIA Aprobado	Significancia	Valor Modificación	Significancia
Fase de Construcción				
Incremento de los niveles de ruido (R-1)	-30	Moderado	-35	Moderado
Incremento en la transmisión de vibraciones (Vb-1)	-25	Bajo	-31	Moderado
Pérdida de Cobertura Vegetal (V-1)	-30	Moderado	-36	Moderado
Inconvenientes a la calidad de vida de los residentes del área circundante (SE-1)	-30	Moderado	-28	Moderado
Afectación a sitios históricos y arqueológicos desconocidos (HC-1)	-24	Bajo	-28	Moderado
Fase de Operación				
Inconvenientes a la calidad de vida de los residentes del área circundante (SE-1)	-32	Moderado	-36	Moderado

Fuente: el consultor.

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN

El EsIA aprobado, en su Plan de Manejo Ambiental (PMA), presenta una serie de planes, programas y medidas para manejar los impactos ambientales y sociales identificados como los más significativos. Como vimos en la sección anterior, la nueva modificación no presentará impactos nuevos diferentes a los ya descritos en el EsIA original, es por ello que, en general, se seguirán aplicando las mismas medidas de mitigación presentadas en el EsIA original y sus modificaciones, con excepción de algunas medidas adicionales que se proponen en vista del incremento en la valoración de algunos impactos.

En la tabla a continuación, se comparan las medidas presentadas en el EsIA original para los impactos identificados con las medidas que serán requeridas en la modificación que se propone.

Tabla 33. Comparación de las medidas de prevención, mitigación o compensación

Medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	
EsIA Aprobado	**Modificación**
Programa de Control de Calidad del Aire y Ruido	Programa de Control de Calidad del Aire y Ruido
Programa de Protección de Suelos	Programa de Protección de Suelos
Programa de Control de la Calidad del Agua Superficial	Programa de Control de la Calidad del Agua Superficial
Programa de Protección de la Flora y Fauna	Programa de Protección de la Flora y Fauna
Programa de Protección del Ecosistema de Manglar	Programa de Protección del Ecosistema de Manglar
Programa Socioeconómico-cultural	Programa Socioeconómico-cultural
Programa de Manejo de Residuos	Programa de Manejo de Residuos
Programa de Manejo de Materiales	Programa de Manejo de Materiales
Plan de Prevención de Riesgos	Plan de Prevención de Riesgos
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna
Plan de Educación Ambiental	Plan de Educación Ambiental
Plan de Contingencias	Plan de Contingencias
Plan de Manejo del Tráfico	Plan de Manejo del Tráfico
Plan de Monitoreo y Seguimiento	Plan de Monitoreo y Seguimiento
Informes	Informes
Revisión del PMA	Revisión del PMA

Fuente: Elaboración propia para el presente documento.

Como se puede apreciar, todas las medidas de mitigación aprobadas serán aplicadas en los nuevos componentes de la modificación, de igual forma que se seguirán aplicando en el resto del proyecto. Las medidas están enfocadas en la protección de la calidad del aire, ruido y suelo, así como de la

flora y fauna. También se contempla la salud de la sociedad y de los trabajadores directamente afectados por el proyecto.

El monitoreo de los componentes ambientales será crucial para verificar el cumplimiento de los planes y programas del PMA y, de esa manera, evaluar la necesidad de adecuar las medidas o de ejecutar medidas post-mitigación.

En lo que respecta al aumento del área de manglar que será afectada por el proyecto, además del Programa de Protección del Ecosistema de Manglar incluido en el EsIA aprobado, se incluyen las siguientes medidas:

- Delimitar el área de manglar que será intervenida.
- Obtener los permisos necesarios ante el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente).
- Elaborar y presentar, para la aprobación de las autoridades correspondientes, un Plan de Repoblación del Manglar, con el objetivo de compensar los impactos en el manglar debido al desarrollo del proyecto.

Cabe mencionar que, la vía exclusiva para el transporte de estructuras entre el Campamento Cocolí y el área del Puente Principal, es en sí una medida de mitigación para minimizar el impacto que generaría el tránsito de camiones por la vía Panamericana durante el día y la noche, incrementando el tráfico habitual desde y hacia Panamá Oeste. La misma ayudará a aliviar la presión extra que genere el proyecto sobre la vía.

Importante resaltar también que, antes de realizar cualquier actividad en áreas de operaciones dentro del Canal o áreas de compatibilidad, **se obtendrán los permisos de ACP** correspondientes. Esto aplica para las áreas que cruzan el nuevo alineamiento, la nueva ubicación de la Torre Este (que se encuentra parcialmente en aguas del Canal) y para las voladuras en las pilas M5 y M6.

En relación con la ejecución de voladuras, el EsIA aprobado presenta algunas medidas de mitigación relacionadas al aumento de los niveles de ruido y vibraciones generados por el uso de explosivos. Sin embargo, se incluyen las siguientes medidas:

- Informar por escrito a los propietarios de las edificaciones adyacentes, antes de realizar cualquier operación relacionada a las voladuras.
- Realizar un inventario previo a las voladuras, de todas las estructuras a una distancia de 500 pies de los puntos de voladura, para documentar y tener un registro escrito y fotográfico de la condición actual de las edificaciones (interior y exterior) e identificar irregularidades existentes.
- Mantener todos los explosivos en un condiciones y espacios seguros y restringidos, cumpliendo toda la legislación aplicable, siendo resguardados en todo momento por una persona designada.
- Reparar cualquier daño ocasionado por las operaciones de voladuras.

La barrera acústica es otra medida de mitigación que se incorpora para el incremento de los niveles de ruido que generará el proyecto en su fase de operación, especialmente en las áreas aledañas a zonas residenciales, como lo son La Boca y Ancón. La barrera disminuirá notablemente la

afectación a estas comunidades, manteniendo los niveles de ruido en las condiciones actuales o disminuyéndolas.

Con el fin de preservar los hallazgos culturales que se encuentren durante las actividades del proyecto, además de cumplir con las medidas de mitigación propuestas en el Plan de Manejo Ambiental del EsIA aprobado, un arqueólogo o antropólogo designado por el contratista deberá efectuar un **Plan de Monitoreo Arqueológico** para lograr la temprana detección de los hallazgos en las fases del proyecto y el rescate de éstos, preservando el recurso y realizando el adecuado registro detallado y profesional del yacimiento.

110
PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ NOTARÍA TERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ A.J.C. 3

6. PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA MODIFICACIÓN

Nombre del Consultor	N° de Registro de MiAmbiente y Firma	Responsabilidad
Marcelo de la Rosa Ing. Civil-Hidráulico MBA. Administración de Empresas	IRC-008-2008	**Coordinador** Análisis de Impactos Ambientales
Boris Gómez Ing. Civil MBA. Administración de Empresas	IRC-017-2008	Análisis de Impactos Ambientales Control de Calidad
Gianna Becerra Ing. Ambiental	IRC-019-2020	Descripción del proyecto Análisis SIG Análisis de Impactos

Yo, ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá, con cédula de identidad personal No. 4-201-226.
CERTIFICO:
Que dada la certeza de la identidad del(los) sujeto(s) que firmó(firmaron) el presente documento, su(s) firma(s) es(son) auténtica(s).
Panamá, MAY 27 2020
Testigo Testigo
Licenciada ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá

OFICINA DE PROYECTOS ESPECIALES M.O.P.
Recibido: Laura Morales
Hora: 11:27 Fecha: 03-6-20

Esta autenticación no implica responsabilidad alguna de nuestra parte, en cuanto al contenido del documento.

Scanned with CamScanner

Colaboradores	Responsabilidad
Adrián Mora	Arqueólogo
José Montenegro	Ingeniero forestal
José Ramos	Especialista en modelación de ruido

7. RECOMENDACIONES

Luego del análisis realizado en este documento en referencia al impacto y las medidas de mitigación frente a los cambios en el área de influencia directa del alineamiento y los componentes adicionados, podemos generar las siguientes recomendaciones para preservar la salud de la población y del ambiente:

- Implementar estrictamente el Plan de Manejo Ambiental (PMA), siguiendo todos los lineamientos descritos en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado y lo establecido en la resolución ambiental de aprobación y modificaciones.

- Desarrollar a cabalidad el Plan de Monitoreo y el seguimiento y fiscalización del PMA durante la construcción del Proyecto, para garantizar que todos los impactos sean monitoreados y controlados.

- Contar con el apoyo de la División de Ambiente de la ACP como auditora en el cumplimiento del PMA, ya que el Proyecto se encuentra dentro del Área de Compatibilidad con las Operaciones del Canal de Panamá.

- Mantener una buena comunicación con la población dentro del área de influencia, así como con las Autoridades Municipales y todas las instituciones involucradas en el área, ejecutando el Plan de Divulgación para dar a conocer las actividades del proyecto en el transcurso de este.

8. ANEXOS

Anexo N°1. Resoluciones de aprobación del EsIA original y sus modificaciones.

Anexo N°2. Nota OPE-20-03-CPCP-0890 Modificación Acceso Temporal-Lado Oeste.

Anexo N°3. Área de Influencia Directa modificada y sus coordenadas.

Anexo N°4. Plano del nuevo alineamiento.

Anexo N°5. Plano y coordenadas de las mejoras en la vía aledaña a la Ave. Omar Torrijos.

Anexo N°6. Plano y coordenadas de la vía exclusiva para el traslado desde el Campamento Cocolí al Cuarto Puente.

Anexo N°7. Resultados de los análisis de laboratorio (ruido, aire y agua).

Anexo N°8. Estudio de ruido.

Anexo N°9. Inventario Forestal de la vía exclusiva para el traslado desde el Campamento Cocolí al Cuarto Puente.

Anexo N°10. Plan de Manejo de Tráfico del Cuarto Puente.

Anexo N°11. Resoluciones de aprobación de los campamentos auxiliares del Cuarto Puente.

Anexo N°12. Prospección Arqueológica.

Anexo N°13. Permisos de Tala/Indemnizaciones Ecológicas.

Anexo N°14. Planos de Calzada sobre Cerro Sosa.

Anexo N°15. Estudios de suelo en áreas de las pilas M5 y M6.

Anexo N°1

Resoluciones de aprobación del EsIA original y sus modificaciones

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE

RESOLUCIÓN DIEORA No. IA-011 -2016
De 21 de enero de 2016.

Por la cual se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, cuyo promotor es el **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**.

La suscrita Ministra de Ambiente, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que el **MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA** y la **SECRETARÍA DEL METRO DE PANAMÁ**, cuya representación legal la ejerce el señor **ALVARO ANTONIO ALEMÁN HEALY**, varón, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal No. 8-224-607, se propone desarrollar el proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**.

Que en virtud de lo antedicho, el día 17 de noviembre de 2014, la licenciada Delia Libeth Palma Pérez, mujer, panameña, mayor de edad, con cédula de identidad personal No. 8-707-491, abogada en ejercicio, en calidad de apoderada especial del **MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA** y la **SECRETARÍA DEL METRO DE PANAMÁ**, presentó al Ministerio de Ambiente un Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, elaborado bajo la responsabilidad de la empresa consultora **URS HOLDINGS, INC.**, persona jurídica inscrita en el Registro de Consultores Idóneos que lleva el Ministerio de Ambiente, mediante la Resolución IAR-001-1998.

Que según la documentación aportada por los peticionarios junto al memorial de solicitud correspondiente, el proyecto objeto del aludido estudio consiste en el diseño y construcción de un puente que cruza el Canal de Panamá, sus accesos y conexiones con la viabilidad existente al Este y Oeste del Canal, emplazado hacia el lado Norte del puente existente, conocido como puente de Las Américas. la sección principal del puente que cruzará el Canal, será del tipo de arco con una pendiente de 4 %, la longitud del puente entre estribos será de 840 metros, con una luz central de 540 metros de longitud y los tramos de aproximación medirán unos 150 metros cada uno (300 metros). Las obras civiles sobre el Canal serán de 2.5 km, y contará con accesos hacia el lado Este (2.8 km) y hacia el lado Oeste (1.3 km), para totalizar una longitud de 6.723 km; la altura libre o gálibo del puente sobre el nivel de las aguas del Canal será de 75 metros. Contará con tres carriles de 3.65 metros en cada dirección (seis carriles en total), para el tránsito de vehículos y por el costado Sur se ensamblarán las estructuras y monorrieles para el cruce de la Línea 3 del Metro, para lo que se ha reservado una franja de 16 metros de ancho. El ancho total de la estructura del puente será de unos 54.77 metros (en su parte más ancha) y estará conectado por obras de entronque (viaductos, flyovers, plataformas de relleno, entre otras) a las carreteras existentes en el lado Oeste (Vía Panamericana) y en el lado Este (Avenida Omar Torrijos H. y el Corredor Norte). En adición a las obras requeridas para edificar el Cuarto Puente, el proyecto involucra la construcción de estructuras de acceso y mejoramiento de vías aledañas al nuevo puente, como son: 1) La calle de conexión del lado Este del Cuarto Puente, 2) La reconstrucción de las calles de acceso al Puente de Las Américas, 3) Las mejoras a la Intercesión Omar Torrijos y 4) la reconstrucción de las rampas en el sector Oeste del Cuarto Puente. El proyecto está localizado en los corregimientos de Ancón, Arraiján y Veracruz, distritos de Panamá y Arraiján, provincias de Panamá y Panamá Oeste, en las siguientes coordenadas de ubicación del proyecto: Alineamiento del puente: 1- 656754.72485 - 988468.26236, 2- 656754.757515 - 988468.24936, 3- 656755.26986 - 988469.53668, 4- 656755.71915 - 988470.63211, 5- 656755.74797 - 988470.70135, 6- 656755.97924 - 988471.25282, 7- 656756.94286 - 988473.47374. 8- 656759.47828 - 988478.81384. 9- 656759.92966 - 988479.69944, 10- 656761.34959 - 988482.37605, 11- 656764.06538 - 988487.09491, 12- 656764.86322 - 988488.39454, 13- 656767.20457 - 988492.01287, 14- 656767.21015 - 988492.02117, 15- 656770.48719 - 988496.65988, 16- 656770.98328 - 988497.32406, 17- 656771.00673 - 988497.35522, 18- 656773.54965 - 988500.61177, 19-

656776.79619 - 988504.41367, 20- 656780.24931 - 988508.0287, 21- 656783.92628 - 988511.41548, 22- 656786.11023 - 988513.21337, 23- 656786.14087 - 988513.2375, 24- 656786.63383 - 988513.6217, 25- 656786.64175 - 988513.62781, 26- 656787.83747 - 988514.52846, 27-656791.97556 - 988517.33272, 28- 656795.97775 - 988519.63276, 29- 656796.31691 - 988519.81069, 30- 656798.12717 - 988520.71802, 31- 656800.83585 - 988521.94771, 32- 656802.25655 - 988522.53411, 33- 656802.26119 - 988522.53596, 34- 656802.30114 - 988522.55188, 35- 656803.4444 - 988522.9946, 36- 656803.48652 - 988523.01044, el resto de las coordenadas se encuentran en el expediente administrativo.
Área de Manglar: 1-656762,170E - 988779,315N, 2- 656765,649E - 988781,162N, 3- 656800,124E - 988802,157N, 4- 656833,303E - 988825,145N, 5- 656849,710E - 988837,603N, 6- 656852,128E - 988839,551N, 7- 656850,725E - 988828,796N, 8- 656854,694E - 988816,889N, 9- 656842,607E - 988795,993N, 10- 656856,242E - 988786,682N, 11- 656824,488E - 988764,681N, 12- 656806,629E - 988753,805N, 13- 656797,707E - 988748,371N, 14- 656797,475E - 988750,274N, 15- 656785,568E - 988766,943N, 16- 656768,900E - 988775,277N.

Que mediante PROVEIDO DIEORA-153-2411-14 de 24 de noviembre de 2014, se admite la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**.

Que como parte del proceso de evaluación ambiental, se remitió el referido estudio a las Direcciones Regionales del Ministerio de Ambiente en Panamá Oeste y Panamá Metropolitana, la Unidad de Economía Ambiental (UNECA), la Dirección de Administración de Sistema de Información Ambiental (DASIAM), la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (DAPVS) y a las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) del Ministerio de Obras Públicas (MOP), Autoridad Marítima de Panamá (AMP), Ministerio de Salud (MINSA), Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), Instituto Nacional de Cultura (INAC), Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y Autoridad de Aeronáutica Civil (AAC).

Que en virtud de las modificaciones, aclaraciones y ampliaciones requeridas por UNECA, IDAAN, ARAP, AMP, AAC, DAPVS, la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental (DIEORA) solicitó a los promotores mediante nota DIEORA-DEIA-AC-0031-2006-15 de 20 de junio de 2015, ampliar y aclarar la información contenida en el estudio en relación a: las externalidades sociales y ambientales y el análisis de costo-beneficio final, las coordenadas del proyecto, los antecedentes históricos de los edificios que pueda impactar la obra, certificación del IDAAN sobre la capacidad de abastecimiento de agua potable para el proyecto, resultados de análisis de calidad de agua marina y sedimentos, el área de manglar que sería afectada por el proyecto y las medidas de mitigación y compensación a implementar, duración de la fase de construcción, análisis de batimetría del proyecto, realización de dragado en el proyecto, los tanques de almacenamiento de combustible, medidas para evitar derrames de hidrocarburos, la ejecución de las medidas de mitigación y planes de contingencia, la evaluación de la AAC para determinar la afectación en el tránsito aéreo, medidas para evitar colisiones entre aeronaves con la fauna y minimizar la afectación a la vegetación y vida silvestre, volumen de material a utilizar en el corte y relleno, volumen que se extraerá y su disposición final, posibles rutas para el transporte de los insumos y estudio de tráfico avalado por la Autoridad de Transporte y Tránsito Terrestre, la ubicación y distribución de las 25 hectáreas como áreas de trabajos temporales, el sedimentor, la proveniencia del agua a utilizar para humedecer las áreas de trabajo, el manejo y despacho de combustible en el área, la recolección de las aguas contaminadas con cemento u otras sustancias químicas y su tratamiento, las medidas para mitigar el deterioro de la calidad de las aguas superficiales y marinas, la construcción de los dos muelles temporales para el trasiego de materiales, el plan de transito avalado por la ACP, las plantas concreteras, los permisos de la ACP para utilizar las áreas de operación del Canal de Panamá, si la carretera de Rodman a

Cocolí irá o no sobre pilotes; a lo cual contestaron mediante nota MPSA-1779-15 de 24 de julio de 2015.

Que las Unidades Ambientales del MOP, INAC y MIVIOT, así como la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente en Panamá Oeste y Panamá Metropolitana, manifestaron en tiempo no tener comentarios ni observaciones que hacer al proyecto; mientras que MINSA, SINAPROC y ACP, no aportaron respuesta, por lo que se entiende que no tienen objeciones al desarrollo del proyecto, conforme a lo normado en el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

Que las respuestas proporcionadas por los promotores a la nota DIEORA-DEIA-AC-0031-2006-15 de 20 de junio de 2015, le fueron informadas a UNECA, DAPVS, ACP, IDAAN, MIVIOT, AAC, ARAP, AMP, DASIAM, las Direcciones Regionales del Ministerio de Ambiente en Panamá Oeste y Panamá Metropolitana, haciendo nuevas observaciones en tiempo oportuno UNECA y AAC; mientras que IDAAN, AMP, MIVIOT, ARAP, DAPVS y la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente en Panamá Oeste y Panamá Metropolitana, manifestaron no tener comentarios ni observaciones que hacer a la información complementaria y la ACP, al no presentar comentario alguno se entiende que no tiene objeción al proyecto. Por su parte, DASIAM indica que se generaron dos polígonos: el primero que es donde se ubica el diseño del cuarto puente, tiene 2,084 coordenadas, con superficie aproximada de 83 ha + 8110.97m² y el segundo que es donde se ubica el área del manglar, tiene 16 coordenadas, con superficie aproximada de 3,626.78m², ambos diseños fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Que el día 20 de octubre de 2015, el **MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA** y la **SECRETARÍA DEL METRO DE PANAMÁ**, a través de su apoderada legal, solicitaron cambio de promotor, a fin que figurara como nuevo promotor del proyecto el **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP)**, en virtud del Acuerdo Interinstitucional suscrito el 21 de septiembre de 2015 (fs.373-375).

Que nuevamente, mediante la nota DIEORA-DEIA-AC-0201-2910-15 de 29 de octubre de 2015, DIEORA solicita información aclaratoria en relación a los ajustes de externalidades sociales y ambientales, los tanques de almacenamiento de combustible, el área temporal para construcción de las vigas y plataforma de rodadura e instalación de procesamiento de materiales, oficinas, talleres y otros, respuesta proporcionada por el promotor mediante nota OPE-01-12-1044 de 1 de diciembre de 2015 y remitida a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente en Panamá Oeste y Panamá Metropolitana, UNECA, AAC, quienes manifestaron no tener objeción a la información complementaria.

Que en cumplimiento del artículo 35 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, mediante la nota el 20 de mayo de 2015, se entregaron las constancias del extracto del aviso publicado en la sección de Clasificados de La Estrella y El Siglo, y la publicación de edicto fijado en la Alcaldía Municipal del distrito de Panamá y Arraiján, respectivamente, para la consulta pública del estudio referido, sin embargo, no fueron recibidos comentarios en el término legal (ver fojas 117-120).

Que conforme a lo normado en el artículo 37 Lex cit, se realizó el foro público el 27 de mayo de 2015 y mediante nota MPSA-1271-15 de 1 de junio de 2015 se presentó el Informe sobre lo planteado durante la realización del foro, en tiempo oportuno.

Que luego de la evaluación integral e interinstitucional del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental del Ministerio de Ambiente, mediante Informe Técnico que consta de foja 393 a 407, recomienda su aprobación fundamentándose en que el mencionado estudio cumple los requisitos dispuestos para tales efectos por el Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009.

RESUELVE:

Artículo 1. APROBAR el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, con todas las medidas contempladas en el referido estudio, con las modificaciones aceptadas mediante el proceso de evaluación, el informe técnico respectivo y la presente resolución, las cuales se integran y forman parte de esta resolución.

Artículo 2. El **PROMOTOR** del proyecto, **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**, deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo, el cumplimiento de la presente resolución y de la normativa ambiental vigente.

Artículo 3. ADVERTIR al **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**, que esta resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normativas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

Artículo 4. ADVERTIR al **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**, que en adición a los compromisos adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, tendrá que:

a. Colocar, dentro del área del proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto.

b. Restaurar todos los sitios o frentes de construcción, eliminando todo tipo de desechos, equipo e insumos, en coordinación con la Autoridad de Transporte y Tránsito Terrestre (ATTT) y el Ministerio de Obras Públicas (MOP) al culminar la fase de construcción.

c. Proteger y mantener los bosques de galería y/o servidumbres de quebradas y ríos que colindan con el proyecto, que comprende dejar una franja de bosque no menor de 10 metros, deberá tomarse en consideración el ancho del cauce y se dejará el ancho del mismo a ambos lados y cumplir con la Resolución JD-05-98 de 22 de enero de 1998, que reglamenta la Ley 1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal), en referencia a la protección de la cobertura boscosa, en las zonas circundantes al nacimiento de cualquier cauce natural de agua.

d. Cumplir con la Resolución AG- 0235 de 2003 sobre el pago de "Indemnización Ecológica", por lo que contará con 30 días hábiles, una vez la Dirección Regional del Ambiente que corresponda, le dé a conocer el monto a cancelar de acuerdo al sitio donde se ubique el frente de trabajo que se tenga previsto iniciar.

e. Cumplir con la Resolución J.D. No. 1 de 26 de febrero de 2008, sobre la tala de manglar en humedales de acuerdo a la afectación de una superficie de 0.363 ha, en virtud del manglar en el margen Oeste del Canal.

f. Coordinar con la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográfica del Ministerio de Ambiente, previo inicio de la etapa de operación del proyecto, la implementación del Plan de Reforestación y Revegetación contemplado en el estudio, responsabilizándose de darle mantenimiento a la plantación por un periodo no menor de cinco (5) años, sin fines de aprovechamiento.

g. Obtener Visto Bueno Aeronáutico de Estructuras Verticales de la Autoridad de Aeronáutica Civil (AAC), de conformidad al artículo 63 de la Ley 21 de 29 de enero de 2003, antes de iniciar la construcción del proyecto en el área cercana al Aeropuerto Marcos Gelabert.

h. Cumplir con la Resolución AG-0342-2005 de 27 de junio de2005, sobre "Autorización de Obra en Cause", por parte de la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas.

i. Entregar a las Direcciones Regionales del Ministerio de Ambiente en Panamá Oeste y Panamá Metropolitana, antes de iniciar construcción en dichas áreas, un plan de contingencia para los casos que pudiera encontrarse con municiones no detonadas o pertrechos militares peligrosos, dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto; empleando los servicios de una empresa que posea los permisos pertinentes, en caso de requerirse la limpieza y liberación del área de trabajo.

j. Cumplir con la Ley 24 del 7 de junio de 1995, "Por la cual se establece la legislación de vida silvestre en la República de Panamá, y se dictan otras disposiciones" y la Resolución AG-0292-2008, "Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre".

k. Obtener la aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental en relación a los tanques de almacenamiento de combustible, área de vigas y plataformas de rodadura e instalaciones de procesamiento de materiales, oficinas, talleres, el área de muelles y otros propuestos, así como cualquier otra actividad o infraestructura que no haya sido contemplada en el Estudio de Impacto Ambiental que se aprueba y que requiera según la norma, ingresar al proceso de evaluación de impacto ambiental.

l. Reportar de inmediato al Instituto Nacional de Cultura (INAC), el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.

m. Presentar ante la correspondiente Dirección Regional del Ministerio de Ambiente donde se ubique el frente de trabajo iniciado, independientemente que sea simultáneo, cada seis (6) meses y durante la fase de construcción, un informe sobre la implementación de las medidas aprobadas en un (1) ejemplar original impreso y tres (3) copias en formato digital (Cd). Este informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente del promotor del proyecto.

n. Ejecutar las acciones preventivas para evitar la disposición de sedimentos al mar durante la fase de construcción del muelle y demás obras relacionadas directamente con el proyecto CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ.

o. Cumplir con la Norma DGNTI-COPANIT-35-2000, establecida para la descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.

Artículo 5. ADVERTIR al **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**, que si decide cerrar definitivamente o suspender la obra por más de seis (6) meses, deberá comunicarlo por escrito al Ministerio de Ambiente, en un plazo no menor de treinta (30) días hábiles antes de la fecha en que pretende iniciar la implementación de su Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.

Artículo 6. ADVERTIR al **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS** que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación del proyecto **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, de conformidad con el artículo 20 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

Artículo 7. ADVERTIR al **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS** que si infringe la presente resolución o, de otra forma, provoca riesgo o daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme a la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

Artículo 8. La presente Resolución Ambiental empezará a regir a partir de su ejecutoria y tendrá vigencia de dos (2) años, para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la misma.

Artículo 9. ADVERTIR al **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS** que contra la presente resolución, podrá interponer el recurso de reconsideración dentro del plazo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, Decreto Ejecutivo No.155 de 5 de agosto de 2011, Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012, demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Panamá, a los Veintiuno (21) días, del mes de Enero, del año dos mil dieciséis (2016).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE.

MIREI ENDARA
Ministra de Ambiente

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIEORA
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN Y ORDENAMIENTO AMBIENTAL

MANUEL PIMENTEL
Director de Evaluación y
Ordenamiento Ambiental.

Hoy 21 **de** Enero **de** 2016.
siendo las 2:14 **de la** tarde
notifique personalmente a Indra Hernandez **de la presente**
documentación Resolución

Notificador **Notificado**

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE
RESOLUCIÓN DEIA IA-158-18
De 26 de noviembre de 2018.

Por lo cual se resuelve la solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, aprobado mediante la Resolución DIEORA No. IA-011-2016 de 21 de enero de 2016.

El Suscrito Ministro de Ambiente, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que mediante la Resolución DIEORA No. IA-011-2016 de 21 de enero de 2016, se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, cuyo promotor es el **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP)**, el cual será desarrollado en los corregimientos de Ancón, Arraiján y Veracruz, distritos de Panamá y Arraiján, provincias de Panamá y Panamá Oeste.

Que el 27 de noviembre de 2017, el señor Guillermo Antonio Suarez Paulette, con cédula de identidad personal No. 8-239-1259, actuando en representación del **MOP**, legalmente facultado mediante la Resolución No. 137 de 1 de agosto de 2017, solicita se apruebe la modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, que consiste en lo siguiente:

1. El cruce sobre el Canal de Panamá se realizará mediante un nuevo puente atirantado, con una luz principal de 510 metros, una longitud total de aproximadamente 1,010 metros entre las juntas de expansión y una plataforma preparada para alojar seis carriles de 3.65 metros de ancho cada uno (tres por cada sentido de circulación). Las dos torres serán en forma de "Y" invertida, con una altura total de aproximadamente 185 metros, unos 110 metros sobre el tablero y con un sistema de atirantamiento formado por varios planos de cables.
   También se construirán dos aceras laterales de 1.70 metros para el mantenimiento del puente, sumado a los espacios previstos para los hombros, colocación de barreras de seguridad y elementos estructurales del puente; doble vía para el ferrocarril de la Línea 3 del metro (monorriel), sumando un ancho total de 51 metros.
   La altura libre o gálibo del puente sobre las aguas del Canal de Panamá serán mayor o igual a 75 metros sobre el nivel medio de las mareas bajas de Sicilia (MLWS), mantenidos para los 350 metros de ancho del canal de navegación, correspondiente al cuarto juego de esclusas, definido por la Autoridad del Canal de Panamá para permitir el paso de las embarcaciones y las denominaciones post-panamax.
   El puente principal atirantado estará conectado con los viaductos de acceso al Este y Oeste del Canal de Panamá. El viaducto de acceso Este es de aproximadamente 475 metros de largo y presenta luces típicas de 50 metros, mientras que, el viaducto de acceso Oeste es de aproximadamente 577 metros de largo y presenta luces de 62.5 metros, salvo para el tramo que cruza sobre la carretera de Veracruz, donde la luz máxima es de aproximadamente 67 metros.

Finalmente, advierte que el diseño final puede sufrir ligeras variaciones, dependiendo de los medios constructivos y detalles finales diseñados por el contratista.

2. En cuanto a los intercambiadores y/o enlaces requeridos para conectar el puente con la infraestructura vial existente y futura, del lado Oeste el puente debe conectar con la Carretera Panamericana ampliada, la carretera a Veracruz y prever la conexión futura a una autopista hacia la Costa Sur de Panamá y del lado Este, con el intercambiador de Albrook, donde deberán contemplarse sin limitarse a las conexiones con el Corredor Norte, Avenida La Amistad y Avenida Omar Torrijos.
   El proyecto contempla la rehabilitación integral del sistema vial local situado dentro de los límites del proyecto, incluido el puente existente en el intercambiador de Albrook.

3. En el lado Este del Canal de Panamá, el proyecto inicia con las mejoras y/o cambios que se realizarán en las vías existentes que servirán de accesos al **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, estas vías serán:
   - Corredor Norte: desde las inmediaciones de la Terminal de Albrook y la Estación del Metro Albrook, donde se empalman la Línea 1 y Línea 3 del Metro de Panamá.
   - Avenida La Amistad: desde las inmediaciones del Novey de Albrook Mall.
   - Avenida Omar Torrijos: accede al **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ** desde dos puntos, un punto es desde el elevado ubicado en la entrada de Diablo y el segundo es desde el paso peatonal entre la DIJ y el Mercado de Abastos.

   En el lado Oeste del Canal de Panamá el proyecto irá hasta el paso elevado en la entrada a Panamá Pacífico.

4. Que el área de influencia directa del proyecto abarca una superficie estimada de 158.09 hectáreas.

5. Construcción de un enrocado, denominado Rampa No. 27, que será el acceso provisional a la Torre Oeste del puente principal durante su construcción y será el acceso permanente al restaurante y mirador que se pretende construir posteriormente en la torre, el cual será objeto de otro Estudio de Impacto Ambiental. "La construcción de la Rampa N° 27 generará un aumento del área de manglar afectada, la cual se ha estimado en 1.368 ha, mientras que el nuevo alineamiento del Cuarto Puente afectará un área adicional de 0.316ha" (sic. f.500).

Que con la solicitud de modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, el **MOP** informa con nota SG-506 de 24 de noviembre de 2017, que los datos de ACH del Ministerio de Ambiente no figuran en el sistema, lo que impide que el pago sea procesado (f. 431-434); razón por la cual aportan el recibo de pago con posterioridad, esto es el 24 de enero de 2018 (f.634-635).

Que la Dirección de Administración de Sistemas de Información Ambiental (ahora Dirección de Información Ambiental), previo requerimiento, emite el memorando-DASIAM-0177-2018 de 23 de febrero de 2018, señalando en lo medular que luego de verificar las coordenadas con

JA-153-18
26 de noviembre de 2018

Datum WGS-84, proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Zona 17 Norte, se generó un alineamiento con longitud de 19.98 km y una superficie de 158 ha + 924.99 m², confirma la ubicación del proyecto y manifiesta que esta fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) a una distancia mínima de 538 m del Parque Natural Metropolitano (f.638-640).

Que el 18 de junio de 2018, el promotor presenta escrito manifestando que excluye de su solicitud de modificación la construcción de la Rampa No. 27, que es el acceso a la Torre Oeste; y el 13 de agosto de 2018 aporta la nueva huella del Área de Influencia Directa (AID) con la huella del Área de Influencia Indirecta (AII), las nuevas coordenadas de AID y la revisión de las afectaciones del manglar en margen Oeste del Canal, producto del relleno temporal que sería necesario como medio auxiliar para la construcción del lado Oeste del puente (f.641-667).

Que a solicitud de la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental (ahora Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental), la Dirección de Información Ambiental emite el memorando DIAM-0748-18 de 18 de julio de 2018, señalando entre otras cosas que en el globo de terreno donde se desarrollará el proyecto se identifica Bosque Latifoliado Mixto Maduro, Secundario, Bosque de Mangle, Área Poblada, Infraestructura y Superficie de Agua, que la obra atraviesa las siguientes fuentes hídricas: dos fuentes sin nombre del río Paja, río Copé, río Mandinga, río Burunga, afluente sin nombre del río Cocolí, que en cuanto al área de manglar se define un polígono de aproximadamente 0 ha + 3.626.84 m² y reitera la superficie de la obra (f.668-671).

Que posteriormente, la Dirección de Información Ambiental señala con el memorando DIAM-0900-18 de 24 de agosto de 2018, a solicitud de la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, que el Área de Influencia Indirecta de la obra es de 517.962 ha, que el Globo A del Área de manglar adicional afectada por la modificación es de 0.356854 ha., que el Globo B del Área de manglar adicional afectada por la modificación es de 0.037381 ha., que el área de manglar aprobada con la Resolución DIEORA No. IA-011-2016 es de 0.362853 ha., que la nueva área de Influencia Directa de la obra es de 25.115026 ha.; además de informar la distribución del polígono de acuerdo al mapa de Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra 2012 y a la Ley 21, que el proyecto se ubica entre la cuenca No. 115 Canal de Panamá, cuenca No. 140 Río Caimito y cuenca No. 142 Ríos entre el Caimito y el Juan Díaz y reitera los cuerpos de agua que atraviesa la obra (f.672-676).

Que mediante nota DIEORA-DEIA-NC-0231-0309-18 de 3 de septiembre de 2018 se le solicita información al promotor en cuanto al: Área de Influencia Directa considerando la exclusión de la Rampa No. 27, Área de Influencia Indirecta y área de manglar adicional que será afectado por la modificación de la obra (f.677); por lo cual, mediante nota S.G.-OPE-701-2018 el **MOP** responde que (f.680-711):

- La nueva Área de Influencia Directa ocupa una superficie de 159.643 ha.
- El Área de Influencia Indirecta descrita en el estudio aprobado fue verificada y hallaron que el área aprobada (473.579 ha.) tiene un 16.28% menos de superficie que el área definida en el estudio, lo que constituye un error de transcripción, toda vez que el Área de Influencia Indirecta se define a una distancia de 300 m hacia el exterior del Área de Influencia Directa original, lo que resulta en un perímetro de 16.559.02 m y un Área Influencia Indirecta de 565.689 ha.

IA-158-18
Viernes 9 de noviembre de 2018

- La superficie de manglar afectada conforme a la Resolución DIEORA No. IA-011-2016 es de 0.363 ha., la superficie total de manglar adicional a afectar con la modificación es de 0.459 ha., que corresponden a 0.3841 ha. del Área 2 y 0.0747 ha. del Área 3.
- Aporta las coordenadas correspondientes.

Que en virtud de lo anterior se le solicita nueva verificación a la Dirección de Información Ambiental, quien mediante memorando DIAM-1107-2018 de 11 de octubre de 2018 señala que: el Área de Influencia Directa modificada es de 159.643007 ha., Área de Influencia Indirecta modificada es de 541.77023, Área 2 de manglar (Globo A) es de 0.384052 y Área 3 de manglar (Globo B) es de 0.074694 ha.; así como la categoría donde se localiza el polígono según: la Capacidad Agrológica del Ministerio de Desarrollo Agropecuario, la Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra del año 2012 y la Ley 21, además de reiterar que la obra se localiza fuera del SINAP (f.713-716).

Que de igual forma, la Dirección de Información Ambiental, como respuesta a la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, emite el memorando DIAM-1143-2018 de 23 de octubre de 2018, refiriéndose a la incorporación de coordenadas de: alineamiento y área de manglar (en atención a la Resolución DIEORA No. IA-011-2016), Área de Influencia Directa a modificar (AID), Área de Influencia Indirecta a modificar (AII) y área de manglar a afectar con la modificación; para lo cual emite mapa en donde en lo medular se observa que: el Área de Influencia Directa modificada es de 159.643007 ha., el área 2 de manglar a intervenir es de 0.384052 ha., el área 3 de manglar a intervenir es de 0.074694 ha. y el área de influencia indirecta es de 565.6581 ha. (f.718-719).

Que luego de efectuar la revisión integral de la solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental mediante Informe Técnico fechado 30 de octubre de 2018 recomienda su aprobación, manifestando en el análisis técnico entre otras cosas que: el Área de Influencia Indirecta (AII) se mantiene tal como fue descrita en el estudio aprobado con la Resolución DIEORA No. IA-011-2016, que el Área de Influencia Directa (AID) no excede los límites del Área de Influencia Indirecta, que con los cambios propuestos se intervendrá una superficie de manglar total de 0.822 ha., pues con la modificación se adicionan dos polígonos de manglar (Globo A es de 0.3841 ha. y Globo B es de 0.0747 ha.), que con los cambios presentados la línea base no sufre variación y no se identifican nuevos impactos negativos por lo que se mantiene las medidas de mitigación, prevención o compensación, presentadas en el Plan de Manejo del Estudio de Impacto Ambiental aprobado, razón por la cual se da continuidad a la viabilidad ambiental (f.720-725).

Que el artículo 20 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 5 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012, establece que:

> **Artículo 20.** La modificación de un proyecto, obra o actividad deberá someterse al mismo proceso de evaluación de impacto ambiental aprobado, **cuando los cambios impliquen impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado.**
> **En caso distinto, la modificación** de un proyecto, obra o actividad **será aprobada mediante Resolución debidamente motivada, sobre la base**

de un Informe Técnico emitido por la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental en el que conste que la modificación propuesta no se enmarca en lo preceptuado en el párrafo anterior.
Cuando por sí sola la modificación propuesta constituya una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa, el promotor deberá someter al proceso de evaluación de impacto ambiental un nuevo Estudio de Impacto Ambiental.

Que mediante la Ley 8 de 25 de marzo de 2015 se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente.

Que el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012, establece las disposiciones por las cuales se regirá el proceso de evaluación de impacto ambiental, de acuerdo a lo dispuesto en el Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente.

Que la Ley 38 de 31 de julio de 2000 dispone en el artículo 158 que "Todo interesado podrá desistir de su petición, instancia o recurso, o renunciar a su derecho, salvo que se trate de derechos irrenunciables según las normas constitucionales y legales.
..."

Que los cambios propuestos por el **MOP** cumple con lo normado en el artículo 20, antes citado, para que la modificación sea aprobada mediante resolución, sobre la base del Informe Técnico fechado 30 de octubre de 2018, emitido por la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, en el que consta que la modificación no implica impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado; y conforme al artículo 158 de la Ley 38 de 2000, es procedente admitir el desistimiento parcial del promotor, esto es sólo en cuanto a la construcción de la denominada Rampa No. 27.

RESUELVE:

Artículo 1: **APROBAR** la modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, cuyo promotor es el **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**, aprobado mediante la Resolución DIEORA No. IA-011-2016 de 21 de enero de 2016, que consiste en que:

1. El cruce sobre el Canal de Panamá se realizará mediante un nuevo puente atirantado, con una luz principal de 510 metros, una longitud total de aproximadamente 1,010 metros entre las juntas de expansión y una plataforma preparada para alojar seis carriles de 3.65 metros de ancho cada uno (tres por cada sentido de circulación). Las dos torres serán en forma de "Y" invertida, con una altura total de aproximadamente 185 metros, unos 110 metros sobre el tablero y con un sistema de atirantamiento formado por varios planos de cables.
   También se construirán dos aceras laterales de 1.70 metros para el mantenimiento del puente, sumado a los espacios previstos para los hombros, colocación de barreras de

IA-158-18

seguridad y elementos estructurales del puente: doble vía para el ferrocarril de la Línea 3 del metro (monorriel), sumando un ancho total de 51 metros.
La altura libre o gálibo del puente sobre las aguas del Canal de Panamá serán mayor o igual a 75 metros sobre el nivel medio de las mareas bajas de Sicilia (MLWS), mantenidos para los 350 metros de ancho del canal de navegación, correspondiente al cuarto juego de esclusas, definido por la Autoridad del Canal de Panamá para permitir el paso de las embarcaciones y las denominaciones post-panamax.
El puente principal atirantado estará conectado con los viaductos de acceso al Este y Oeste del Canal de Panamá. El viaducto de acceso Este es de aproximadamente 475 metros de largo y presenta luces típicas de 50 metros, mientras que, el viaducto de acceso Oeste es de aproximadamente 577 metros de largo y presenta luces de 62.5 metros, salvo para el tramo que cruza sobre la carretera de Veracruz, donde la luz máxima es de aproximadamente 67 metros.

2. En cuanto a los intercambiadores y/o enlaces requeridos para conectar el puente con la infraestructura vial existente y futura, del lado Oeste el puente debe conectar con la Carretera Panamericana ampliada, la carretera a Veracruz y prever la conexión futura a una autopista hacia la Costa Sur de Panamá y del lado Este, con el intercambiador de Albrook, donde deberán contemplarse sin limitarse a las conexiones con el Corredor Norte, Avenida La Amistad y Avenida Omar Torrijos.
   El proyecto contempla la rehabilitación integral del sistema vial local situado dentro de los límites del proyecto, incluido el puente existente en el intercambiador de Albrook.

3. En el lado Este del Canal de Panamá, el proyecto inicia con las mejoras y/o cambios que se realizarán en las vías existentes que servirán de accesos al **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, estas vías serán:
   - Corredor Norte: desde las inmediaciones de la Terminal de Albrook y la Estación del Metro Albrook, donde se empalman la Línea 1 y Línea 3 del Metro de Panamá.
   - Avenida La Amistad: desde las inmediaciones del Novey de Albrook Mall.
   - Avenida Omar Torrijos: accede al **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ** desde dos puntos, un punto es desde el elevado ubicado en la entrada de Diablo y el segundo es desde el paso peatonal entre la DIJ y el Mercado de Abastos.

   En el lado Oeste del Canal de Panamá el proyecto irá hasta el paso elevado en la entrada a Panamá Pacífico.

4. El área de influencia directa del proyecto abarca una superficie de 159.643 hectáreas.

5. El área de influencia indirecta del proyecto abarca una superficie de 565.689 hectáreas.

Artículo 2: ADMITIR el desistimiento parcial del promotor, esto es sólo en cuanto a la construcción de la Rampa No. 27, que consiste en un acceso a la Torre Oeste.

Artículo 3: MANTENER en todas sus partes, el resto de la Resolución DIEORA No. IA-011-2016 de 21 de enero de 2016.

Artículo 4: NOTIFICAR al **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS,** del contenido de la presente resolución.

IA-158-18

Artículo 5: ADVERTIR al **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS,** que podrá interponer recurso de reconsideración, contra a la presente resolución dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, Decreto Ejecutivo No. 155 del 05 de agosto de 2011, Decreto Ejecutivo No. 975 del 23 de agosto de 2012, demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Panamá, a los Veintiseis (26) días, del mes de noviembre, del año dos mil dieciocho (2018).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,

EMILIO SEMPRIS
Ministro de Ambiente

MIAMBIENTE
Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental

MALÚ RAMOS
Directora de Evaluación
de Impacto Ambiental

MIAMBIENTE
Hoy 27 de noviembre de 2018
Siendo las 3:18 de la tarde
notifique personalmepte a Mónica Eugenia Ríos Urriola de la presente documentación Resolución
Karen Salazar
Notificador
Notificado

RESOLUCIÓN IA-158-18
FECHA 26 de noviembre de 2018

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE

RESOLUCIÓN DEIA IAM-026-2019

De 22 de agosto de 2019.

Por la cual se resuelve la solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, aprobado mediante la Resolución DIEORA No. IA-011-2016 de 21 de enero de 2016.

El Suscrito Ministro de Ambiente, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que mediante la Resolución DIEORA No. IA-011-2016 de 21 de enero de 2016, se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, cuyo promotor es el **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP)**, el cual será desarrollado en los corregimientos de Ancón, Arraiján y Veracruz, distritos de Panamá y Arraiján, provincias de Panamá y Panamá Oeste.

Que con la Resolución DEIA IA-158-18 de 26 de noviembre de 2018, se aprueba la modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**.

Que el 3 de junio de 2019, el **MOP**, a través del señor Guillermo Antonio Suárez Paulette, con cédula de identidad personal No. 8-239-1259, en calidad de Secretario General, solicita se apruebe la modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, que consiste en:

1. Cambiar lo descrito en el punto 9.2.3.8 del estudio aprobado, Perturbación a las comunidades pelágicas y bentónicas, quedando así: "Para la construcción de las fundaciones y pilares de soporte de las superestructuras de los puentes, será necesario establecer una protección parte enrocado y parte tipo muelle de caballete, que permita el acceso a los sitios".

   Lo anterior, también constituye una modificación a lo contemplado en el capítulo 5, Descripción del Proyecto, Sección 5.4.2.3, en donde es necesario incluir que para la construcción de la Torre Oeste del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, se requerirá de

un acceso tipo muelle de caballete a 35 m del espacio de navegación del Canal de Panamá. Los pilotes M6-M10, W1-W3, estarán en el mar a una profundidad de entre 0-4 m. Las plataformas de acero se ubicarán en pilas W3, W2, W1, M10, M9, M8, M7 y M6 del Cuarto Puente.

2. La lista de materiales descrita en el Capítulo 5, Punto 5.6 del estudio aprobado, Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación, queda así: puntales de acero para encofrados, encofrados, tubos de acero de OD813*12.7 mm, vigas bailey, placa de acero, pilar de tubos de acero, tapa de pila media, placa superior de la pila, viga de cojinete, placa rígida, cerchas Bailey, marco exterior, viga de distribución, accesorio, puente ensamblado, placa de rodadura, plancha de acero y refuerzo.

3. A la lista de equipos descrita en el Capítulo 5, Punto 5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar, del estudio aprobado, le agregan algunos extras, quedando así: camiones remolque, barcaza, grúas móviles, grúa de orugas, máquina de soldadura automática, equipo de soldadura, generadores eléctricos, generador eléctrico, montacargas y grúas hincado.

Que con su petición, el **MOP**, aporta copia de la cédula de identidad personal de los señores Guillermo Antonio Suárez Paulette y Ramón Luis Arosemena Crespo, de la Resolución No. 137 de 1 de agosto de 2017, del Decreto Ejecutivo No. 105 de 1 de julio de 2014, de la Resolución DIEORA No. IA-011-2016 de 21 de enero de 2016, de la Resolución DEIA IA-158-18 de 26 de noviembre de 2018, recibo de cobro No. 55975 y Paz y Salvo de MiAMBIENTE y el documento denominado Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

Que previo requerimiento, la Dirección de Información Ambiental, mediante memorando DIAM-0637-2019 de 7 de junio de 2019, informa en lo medular que: conforme al orden numérico de los datos suministrados (128 coordenadas), no pueden determinar la forma geométrica del polígono de la Torre Oeste, por lo que se visualizó de forma lineal; el alineamiento calculado es de aproximadamente 2.6813 km, fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, dentro del área de influencia directa modificada y dentro del área 2, en los corregimientos de Arraiján y Veracruz, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste; atraviesa las categorías de Bosque de Mangle y Superficie de Agua; de acuerdo al mapa de capacidad agrológica el alineamiento atraviesa la categoría tipo VII, área verde urbana y operación del Canal (agua) (fs.844-846).

Que con nota DEIA-DEEIA-NC-0156-1706-19 de 17 de junio de 2019, notificada al **MOP** el 19 de junio de 2019, se le solicita presentar las coordenadas con Datum geodésico y la longitud, del

acceso para la construcción de la Torre Oeste del proyecto **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**; por lo cual el 20 de junio de 2019, aportan lo requerido (fs.847-853).

Que la Dirección de Información Ambiental, con memorando DIAM-0694-2019 de 25 de junio de 2019, señala que el área de acceso de la Torre Oeste corresponde a 4 ha + 1,004 m² y se encuentra dentro del área de influencia directa (AID).

Que con Informe Técnico de fecha 27 de junio de 2019, la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental (DEIA), recomienda aprobar la solicitud de modificación requerida; sin embargo, con memorando No. 1036-2019 de 27 de junio de 2019, la Oficina de Asesoría Legal devuelve el expediente, señalando que el promotor no cumple con los artículos 6, 20-D y 20-E del Decreto Ejecutivo No. 36 de 2019 y que se evalúe técnicamente si la modificación atiende a lo normado en el artículo 20-A de la misma excerta legal.

Que el **MOP** con nota recibida el 8 de julio de 2019, manifiesta que la modificación cuya aprobación requieren no fue ingresada al sistema PREFASIA, toda vez que MiAMBIENTE les informa sus nombres de usuario y contraseña para acceder al sistema el 4 de junio del 2019, esto es después de la fecha en que presentan la modificación para aprobación; al respecto, DEIA informa con memorando 0526-0907-19 de 9 de julio de 2019, que para la fecha en que ingresa la modificación, el 3 de junio de 2019, el sistema PREFASIA no estaba habilitado y que evaluados los aspectos técnicos de la solicitud de modificación al estudio, la misma no atiende a lo normado en el artículo 20-A del Decreto Ejecutivo No. 36 de 2019.

Que en atención al memorando No. 1058-2019 de 11 de julio de 2019 de la Oficina de Asesoría Legal, se emite la nota DEIA-DEEIA-NC-0169-1207-19 de 12 de julio de 2019, notificada al **MOP** el 15 de julio de 2019, solicitándole la descripción de la modificación a realizar, comparándola con el alcance del estudio aprobado, así como los factores físicos, biológicos, socioeconómicos del área de influencia del proyecto; y se le indica que debe introducir lo atinente a la presente modificación en la plataforma PREFASIA. El **MOP** aporta sus respuestas los días 17 y 19 de julio de 2019, dentro del término legal.

Que DEIA con escrito de fecha 31 de julio de 2019, amplia el informe técnico elaborado en atención a la presente modificación, señalando que los cambios presentados no se identifican nuevos impactos negativos y se mantienen las medidas de mitigación, prevención o compensación presentadas en el Plan de Manejo del Estudio de Impacto Ambiental aprobado y se le da continuidad a la viabilidad ambiental; por lo cual, recomiendan aprobar la modificación al estudio del proyecto **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**.

Que al respecto cabe citar los artículos 20 y 20-B del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo No. 36 de 3 de junio de 2019, que disponen lo siguiente:

> **Artículo 20.** Se consideran modificaciones al Estudio de Impacto Ambiental aprobado, las que se detallan a continuación:
>
> 1. Cuando la modificación de un proyecto, obra o actividad, implica impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula,
> 2. Cuando la modificación de un proyecto, obra o actividad no ha sido contemplada en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado.
> 3. Cambio de nombre del proyecto, obra o actividad, objeto del Estudio de Impacto Ambiental aprobado.
> 4. Cambio del Promotor y/o representante legal responsable de cumplir con la totalidad del Estudio de Impacto Ambiental aprobado.
> 5. Cambio en la titularidad o propiedad de la totalidad del proyecto, obra o actividad, sujeta al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
>
> **Artículo 20-B.** Cuando la modificación propuesta de un proyecto, obra o actividad, no se enmarca en lo preceptuado en el artículo anterior, será aprobada mediante resolución debidamente motivada, sobre la base de un informe técnico emitido por la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental.

Que conforme a las constancias procesales y en atención a las normas precitadas, es procedente aprobar la solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, cuyo promotor es el **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**.

RESUELVE:

Artículo 1: **APROBAR** la modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, cuyo promotor es el **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS** aprobado mediante la Resolución DIEORA No. IA-011-2016 de 21 de enero de 2016, modificada con la Resolución DEIA IA-158-18 de 26 de noviembre de 2018.

Artículo 2: En consecuencia, se reconoce que la modificación al estudio consiste en:

1. Cambiar lo descrito en el punto 9.2.3.8 del estudio aprobado, Perturbación a las comunidades pelágicas y bentónicas, quedando así: "Para la construcción de las fundaciones y pilares de soporte de las superestructuras de los puentes, será necesario establecer una protección parte enrocado y parte tipo muelle de caballete, que permita el acceso a los sitios".

   Lo anterior, también constituye una modificación a lo contemplado en el capítulo 5, Descripción del Proyecto, Sección 5.4.2.3, en donde es necesario incluir que para la construcción de la Torre Oeste del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, se requerirá de un acceso tipo muelle de caballete a 35 m del espacio de navegación del Canal de Panamá. Los pilotes M6-M10, W1-W3, estarán en el mar a una profundidad de entre 0-4 m. Las plataformas de acero se ubicarán en pilas W3, W2, W1, M10, M9, M8, M7 y M6 del Cuarto Puente.

2. La lista de materiales descrita en el Capítulo 5, Punto 5.6 del estudio aprobado, Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación, queda así: puntales de acero para encofrados, encofrados, tubos de acero de OD813*12.7 mm, vigas bailey, placa de acero, pilar de tubos de acero, tapa de pila media, placa superior de la pila, viga de cojinete, placa rígida, cerchas Bailey, marco exterior, viga de distribución, accesorio, puente ensamblado, placa de rodadura, plancha de acero y refuerzo.

3. A la lista de equipos descrita en el Capítulo 5, Punto 5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar, del estudio aprobado, le agregan algunos extras, quedando así: camiones remolque, barcaza, grúas móviles, grúa de orugas, máquina de soldadura automática, equipo de soldadura, generadores eléctricos, generador eléctrico, montacargas y grúas hincado.

Artículo 3: MANTENER en todas sus partes, el resto de la Resolución DIEORA No. IA-011-2016 de 21 de enero de 2016, modificada con la Resolución DEIA IA-158-18 de 26 de noviembre de 2018.

Artículo 4: ADVERTIR al **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**, que podrá interponer recurso de reconsideración, contra la presente resolución dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

Artículo 5: NOTIFICAR al **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**, el contenido de la presente resolución.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, Decreto Ejecutivo No. 155 del 05 de agosto de 2011, Decreto Ejecutivo No. 36 de 3 de junio de 2019, demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Panamá, a los veinte (20) días, del mes de agosto, del año dos mil diecinueve (2019).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,

REPÚBLICA DE PANAMÁ
DESPACHO DEL MINISTRO
MINISTERIO DE AMBIENTE

MILCIADES CONCEPCIÓN
Ministro de Ambiente

Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental

DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de
Impacto Ambiental.

MIAMBIENTE
Hoy 22 de agosto de 2019
Siendo las 3:19 de la tarde
notifique personalmente a Mónica Ríos Urrola de la presente
documentación resolución
Madelayne Marchi
Notificador Notificando

Anexo N°2

Nota OPE-20-03-CPCP-0890 Modificación del Acceso Temporal – Lado Oeste (*Trestle*)

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE
OBRAS PUBLICAS

13/MAR/2020 9:44AM
MINISTERIO DE AMBIENTE
DESPACHO

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Oficina de Proyectos Especiales
Tel. 507-9502 – 507-9412

T·Y·LIN INTERNATIONAL
FECHA 3/13/2020
HORA 10:18
RECIBIDO POR

MOP - RECIBIDO:
DESPACHO SUPERIOR
13/MAR/'20 10:36 AM

Panamá, 10 de marzo de 2020
OPE-20-03-CPCP-0890

Ingeniero
Domiluis Domínguez
Director de Evaluación de Impacto Ambiental
Ministerio de Ambiente
E. S. D

Asunto: Modificación del acceso temporal - Lado Oeste del proyecto de Diseño y Construcción del cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

Señor Director:

Nuestro contratista Consorcio Panamá Cuarto Puente nos ha remitido un Informe de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría III, referente al Acceso Temporal del Lado Oeste del proyecto de Diseño y Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá. Sin embargo, antes de remitirle formalmente dicho informe para su aprobación, ponemos a su consideración lo siguiente:

El acceso temporal - Lado Oeste para la construcción de fundaciones de Puente Principal-Lado Oeste, constituye un componente esencial del proyecto del Cuarto Puente. La descripción y especificaciones del acceso temporal - Lado Oeste fueron incluidas en la última modificación al EsIA del Cuarto Puente, en julio de 2019. Con el cambio de alineamiento del Cuarto Puente (aprobado por el MOP en enero de 2020), surgió la necesidad de modificar levemente dicho acceso, el cual está directamente ligado a las pilas y torre Oeste. El acceso temporal - Lado Oeste se trasladará unos metros hacia el Sur, acercándolo al Puente de las Américas. Además, la nueva modificación será ligeramente más larga que el acceso temporal aprobado.

13MAR'20 10:35 f
RECIBIDO
DIR. ADM. CONTRATOS

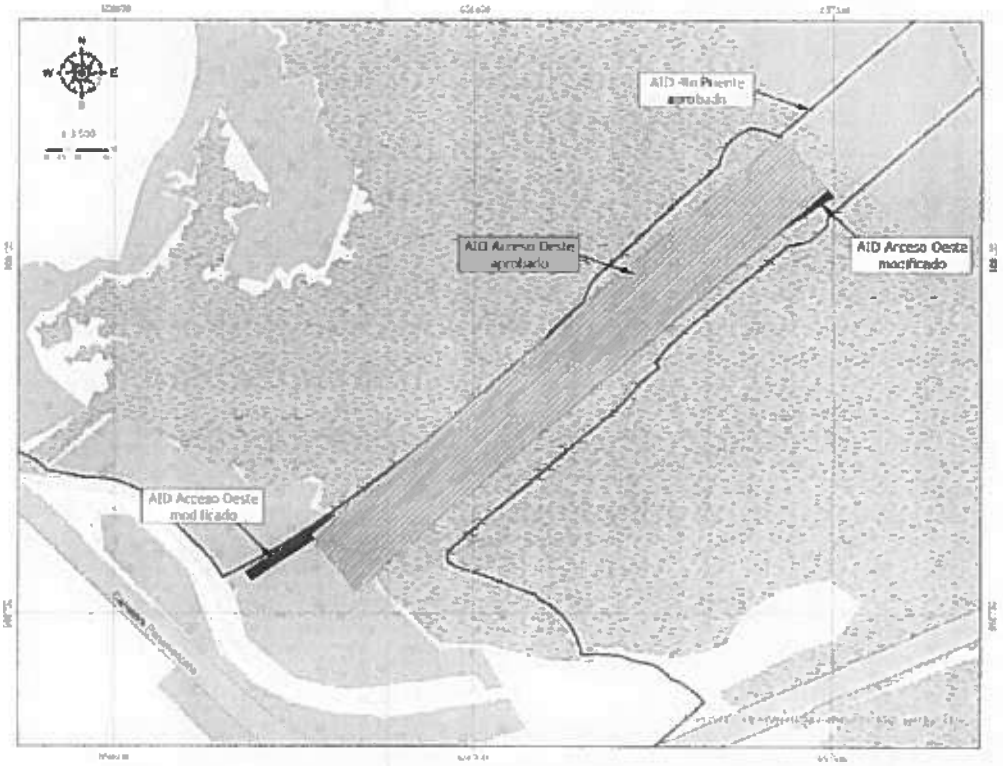
A continuación una comparación de la modificación con el EsIA aprobado:

EIA aprobado	Modificación
En el **punto 1.3 Presentación de la Modificación** del documento de modificación al EsIA original presentado en julio 2019, se estableció la longitud del acceso temporal - Lado Oeste en el siguiente enunciado: *"Se construirá un acceso de **600 m de largo** y 9 m de ancho. Un solo tramo de la plataforma tendrá 12 m de largo y 9 m de ancho. La cubierta del puente consistirá*	**El acceso temporal - Lado Oeste modificado tendrá una longitud de 672 m. El ancho del acceso permanece igual y los materiales, equipos y método constructivo serán los mismos.**

*en tubos de acero de OD813*12.7mm para las pilas de la fundación, 12 vigas Bailey y una placa de acero."*	
Las coordenadas del AID (área de influencia directa) del acceso temporal - Lado Oeste aprobado se listan en el **punto 1.3 Presentación de la Modificación** del documento de modificación al EsIA original presentado en julio 2019. Las coordenadas presentadas fueron: 1) 656792.325; 988826.470 2) 656886.656; 988904.070 3) 657248.140; 989217.127 4) 657293.899; 989165.055 5) 657248.705; 989125.971 6) 656836.130; 988772.883 Esto genera un área de **4.1 Ha**.	La ubicación del acceso temporal - Lado Oeste se trasladará unos metros hacia el sur debido al cambio de alineamiento del puente. Las nuevas coordenadas del AID del acceso son: 1) 657248.140; 989217.127 2) 657299.782; 989159.039 3) 657249.449; 989125.294 4) 656836.130; 988772.883 5) 656796.389; 988822.597 6) 656734.442; 988782.189 7) 656728.915; 988790.665 8) 656833.421; 988858.655 9) 656886.656; 988904.070 Esto genera un área de **4.23 Ha**.

En la siguiente imagen se aprecia la diferencia entre ambos accesos.

Ilustración 1. Comparación del acceso temporal - Lado Oeste original vs modificado

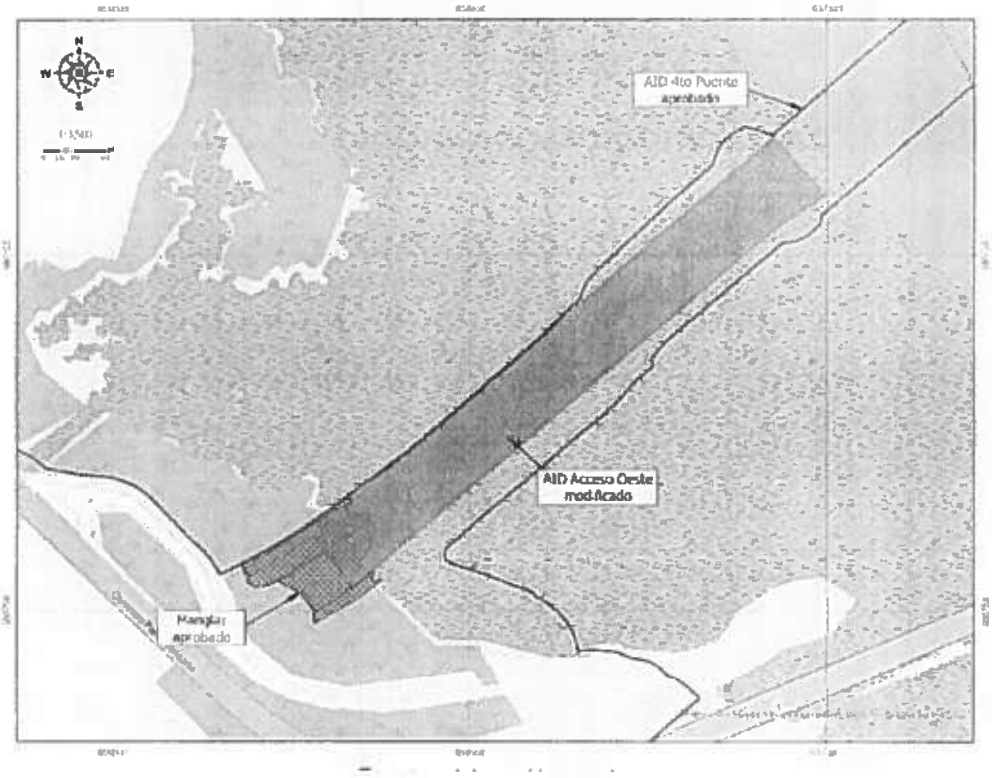


a

La modificación del acceso temporal - Lado Oeste se extiende unos 120 m dentro del manglar, 75 m más que el acceso temporal aprobado. Sin embargo, el área de afectación del manglar con esta nueva ubicación ya está cubierta en estudios previos, es decir, fue aprobada e indemnizada en el EIA original (2016) y la primera modificación (2018). En el Anexo se presenta el permiso de tala/indemnización ecológica del proyecto.

En la imagen a continuación se muestra el área de manglar afectada por el nuevo alineamiento del acceso temporal.

Ilustración 2. Área de manglar en el nuevo acceso temporal - Lado Oeste



Esta modificación genera un incremento en el Area de Influencia Directa (AID) del acceso temporal – Lado Oeste, mas no en el AID del Cuarto Puente, el cual no se ve afectado por la modificación.

a

En la siguiente imagen se muestra el mapa del nuevo AID del acceso temporal – Lado Oeste con las coordenadas correspondientes.

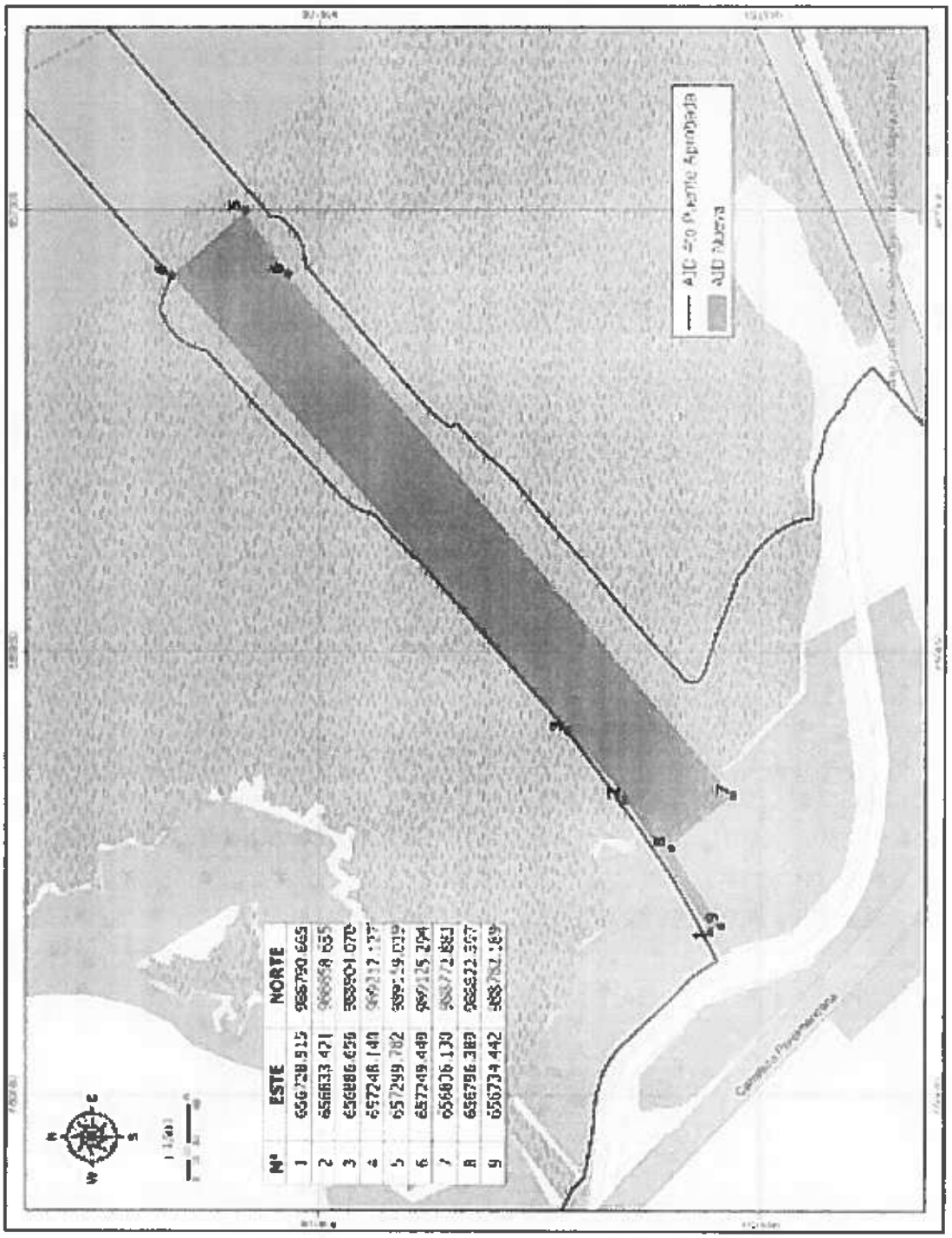


Ilustración 3. Coordenadas AID del acceso temporal - Lado Oeste Modificado

Considerando que la modificación del acceso temporal - Lado Oeste no generará impactos ambientales adicionales a los evaluados en el EsIA aprobado, no se agregarán más medidas de mitigación a las ya descritas y, de igual manera, todas las medidas se seguirán aplicando.

Por lo anterior, agradecemos nos confirme si es necesaria la presentación del informe de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoria III referente al Acceso Temporal del Lado Oeste del proyecto para el trámite de la resolución motivada correspondiente o si podrían ser aceptadas a través de la presente correspondencia, y por ende dar inicio de manera inmediata a la ejecución de la plataforma de acceso.

Sin otro particular y agradeciendo de antemano su colaboración, me despido,

Atentamente,

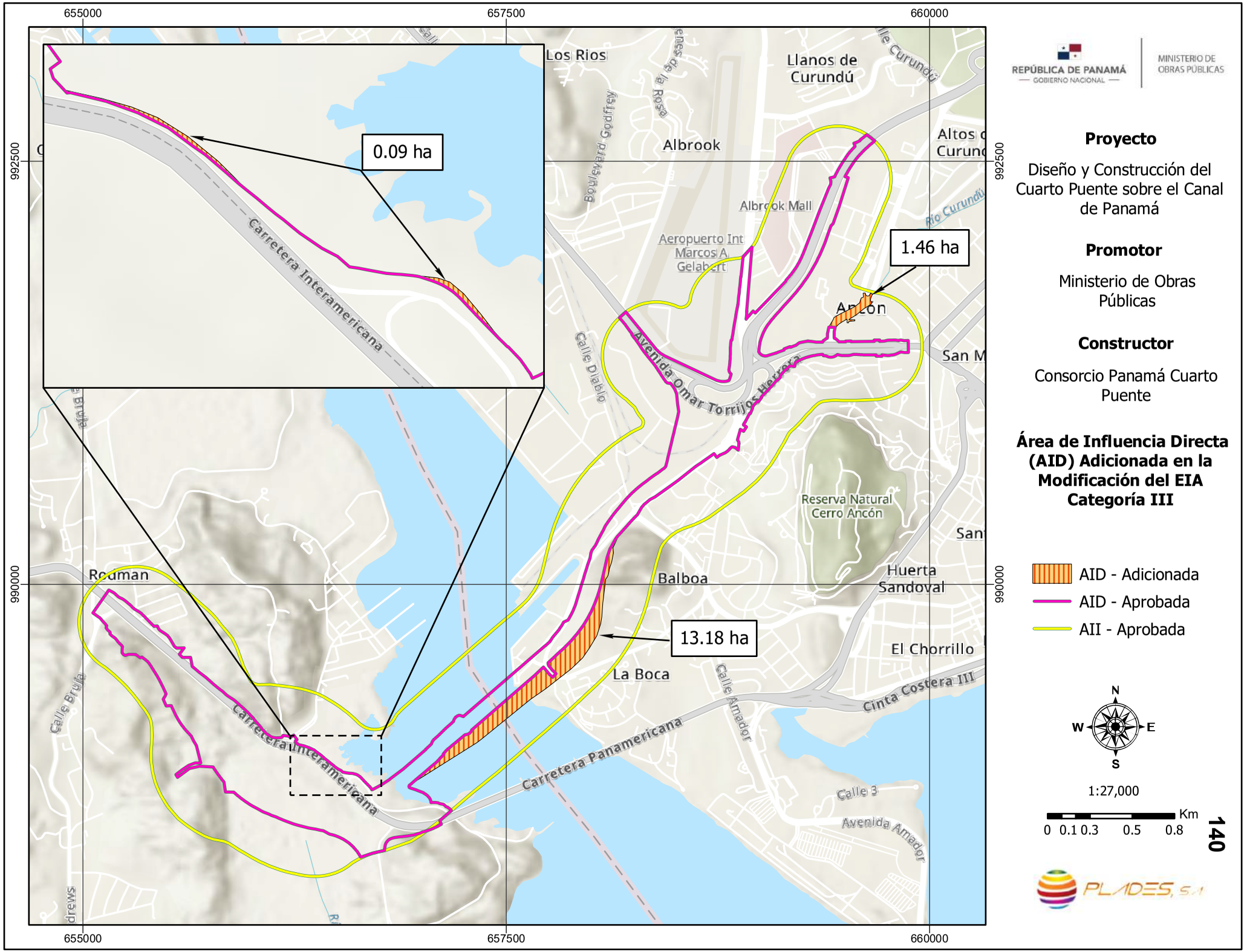
Ing. **Arcelio Tejada**
Director de la Oficina de Proyectos Especiales MOP, a.i.

AT/RS/lhm

c.: Ing. Rafael Sabonge – Ministro de Obras Públicas
Ing. Librada De Frías – Viceministra de Obras Públicas
Lic. Edgar Aguilera – Director de Administración de Contratos, MOP
Ing. Juan C. Gray – Gerente de la Asistencia Técnica – T.Y.Lin International

Anexo N°3

Área de Influencia Directa modificada y sus coordenadas


655000
657500
660000
992500
990000
0.09 ha
1.46 ha
13.18 ha
Los Rios
Llanos de Curundú
Albrook
Albrook Mall
Aeropuerto Int Marcos A Gelabert
Ancón
Reserva Natural Cerro Ancón
Balboa
Huerta Sandoval
La Boca
El Chorrillo
Carretera Interamericana
Carretera Panamericana
Cinta Costera III
Avenida Omar Torrijos Herrera
Calle Diablo
Calle Amador
Boulevard Godfrey
Calle 3
Avenida Amador
Río Curundú
Calle Bruja
Roosevelt
San Miguelito
Proyecto
Diseño y Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá
Promotor
Ministerio de Obras Públicas
Constructor
Consorcio Panamá Cuarto Puente
Área de Influencia Directa (AID) Adicionada en la Modificación del EIA Categoría III
AID - Adicionada
AID - Aprobada
AII - Aprobada
N
W
E
S
1:27,000
0 0.1 0.3 0.5 0.8 Km
140

COORDENADAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL ALINEAMIENTO MODIFICADO – DATUM UTM WGS-84

N°	X	Y
1	656302.35	989047.63
2	656331.26	989039.33
3	656355.70	989029.49
4	656383.96	989011.71
5	656411.90	988988.85
6	656438.91	988961.62
7	656534.99	988889.78
8	656597.48	988881.13
9	656617.64	988879.31
10	656628.75	988875.50
11	656638.83	988867.14
12	656666.39	988834.47
13	656679.21	988819.29
14	656691.30	988808.19
15	656706.71	988785.76
16	657188.88	989190.93
17	657227.98	989224.70
18	657246.36	989218.03
19	657735.30	989641.66
20	657865.50	989789.29
21	657999.76	990185.05
22	658151.94	990436.59
23	658441.73	990695.83
24	658518.85	991019.94
25	658476.36	991179.43
26	658167.84	991574.91
27	658206.33	991608.85
28	658417.57	991360.63
29	658765.39	991199.66
30	658822.63	991223.09
31	658815.63	991274.05
32	658899.02	991936.06
33	658950.90	991993.27
34	658919.16	991569.71
35	658970.51	991603.44
36	659213.08	991874.76
37	659416.86	992372.42
38	659552.76	992605.94
39	659629.13	992657.09

N°	X	Y
40	659676.06	992620.13
41	659501.15	992409.47
42	659429.09	992129.99
43	659330.84	991904.61
44	659186.95	991697.55
45	659034.62	991517.52
46	658999.00	991362.74
47	659044.70	991351.84
48	659334.26	991430.59
49	659396.16	991457.01
50	659404.90	991519.07
51	659435.93	991576.80
52	659568.77	991647.82
53	659587.14	991663.81
54	659596.51	991692.27
55	659608.99	991696.85
56	659606.97	991720.31
57	659620.21	991721.72
58	659634.85	991702.93
59	659650.99	991720.06
60	659663.00	991714.29
61	659652.01	991688.02
62	659651.60	991676.52
63	659656.69	991658.86
64	659568.10	991592.49
65	659523.67	991563.19
66	659558.82	991563.22
67	659558.64	991556.66
68	659523.41	991554.00
69	659522.05	991545.36
70	659513.28	991545.58
71	659512.29	991567.37
72	659461.76	991535.49
73	659442.81	991518.97
74	659445.23	991450.51
75	659466.85	991432.70
76	659831.30	991443.69
77	659873.77	991440.39
78	659875.28	991370.09

N°	X	Y
79	659833.09	991372.89
80	659705.50	991348.04
81	659562.35	991358.63
82	659457.28	991357.58
83	659303.23	991348.77
84	659207.37	991310.73
85	659079.70	991184.94
86	658905.72	990951.73
87	658865.27	990853.87
88	658869.70	990792.80
89	658830.54	990810.29
90	658743.19	990750.03
91	658726.16	990771.34
92	658315.19	990472.53
93	658165.94	990293.49
94	658129.93	990215.15
95	658133.10	990186.02
96	658122.15	990131.78
97	658106.78	990083.36
98	658101.69	990053.75
99	658086.92	990031.41
100	658082.83	989998.61
101	658070.41	989890.18
102	658065.77	989830.00
103	658034.69	989696.16
104	657950.81	989564.66
105	657861.32	989483.39
106	657731.91	989382.51
107	657640.29	989317.91
108	657355.22	989085.71
109	657326.06	989064.35
110	656927.52	988811.69
111	656925.75	988802.39
112	657055.13	988718.36
113	657140.39	988690.14
114	657175.84	988663.28
115	657117.10	988582.47
116	656951.02	988518.69
117	656814.68	988495.52
118	656781.39	988427.31
119	656640.39	988388.15

N°	X	Y
120	656535.81	988494.14
121	656359.14	988555.40
122	656113.54	988634.46
123	655899.66	988763.51
124	655840.82	988772.40
125	655832.81	988831.43
126	655774.04	988911.81
127	655628.53	988911.68
128	655553.75	988866.37
129	655624.45	988929.64
130	655661.99	988943.51
131	655695.46	988943.51
132	655652.91	989074.97
133	655521.37	989283.22
134	655405.40	989510.33
135	655322.56	989577.03
136	655249.32	989578.84
137	655236.05	989588.25
138	655229.14	989637.05
139	655146.33	989730.11
140	655139.88	989755.13
141	655058.48	989831.00
142	655152.99	989965.79
143	655418.22	989752.09
144	655439.53	989753.55
145	655499.92	989696.31
146	655552.61	989623.55
147	655597.77	989624.24
148	655572.15	989589.99
149	655586.70	989567.56
150	655635.84	989567.56
151	655645.27	989514.82
152	655849.51	989343.87
153	656002.82	989212.21
154	656109.46	989099.80
155	656173.77	989095.44
156	656217.33	989102.23
157	656244.67	989109.12
158	656264.58	989081.87
159	656255.08	989074.93
160	656268.01	989055.39

Anexo N°4

Planos del Proyecto

NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS: UTM WGS 84
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).
3. VELOCIDAD DE DISEÑO: 100 Km/h
4. COTAS REFERIDAS AL BM CR-98-N-2.

LEYENDA PLANTA

- EJE LINEAMIENTO
- SERVIDUMBRE DE PASO
- LINEA DE IMPACTO DIRECTO AL PROYECTO
- LIMITE DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- LIMITE DE SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN
- LIMITE SUP. DE TRANSICIÓN
- LIMITE DE SISTEMA P.A.P.I
- BARRERA DE TRANSICIÓN
- BARRERA LATERAL DESMONTABLE
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-3
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-4
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-4
- BARR. TIPO NEW JERSEY TL-4 DOS NIVELES
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-5
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-5
- ATENUADOR DE IMPACTO
- VALETA
- CUNETA BERMA CORONACION
- CUNETA REVESTIDA IZQUIERDA
- CUNETA REVESTIDA DERECHA
- CERCAS
- MUROS
- MUROS EN TIERRA ARMADA
- LIMITE PARCELA CU02-038
- LIMITE PARCELA CU02-034
- PANAMÁ PORT COMPANY
- AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
- AUTORIDAD MARITIMA DE PANAMÁ
- UNIDAD ADMINISTRATIVA DE BIENES REVERTIDOS
- ÁREA ESPECIAL ECONÓMICA DE PANAMA PACIFICO
- CAJA DE AHORROS
- INMOBILIARIA ALBROOK
- TALUD DE RELLENO
- TALUD DE CORTE
- CONSTRUCCIONES EXISTENTES
- CONSTRUCCIONES ESTATALES
- LINEA DEL METRO PROYECTADA
- CANAL
- CUERPOS DE AGUA (RIOS, QUEBRADAS)
- CANAL CURUNDU
- VIA PROYECTADA
- VIADUCTO EXISTENTE
- VIADUCTO ELEVADO
- ARBOL - PALMERA

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. | SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE | CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION | CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

ESCALA GRÁFICA 1:200 (4 0 4 8)

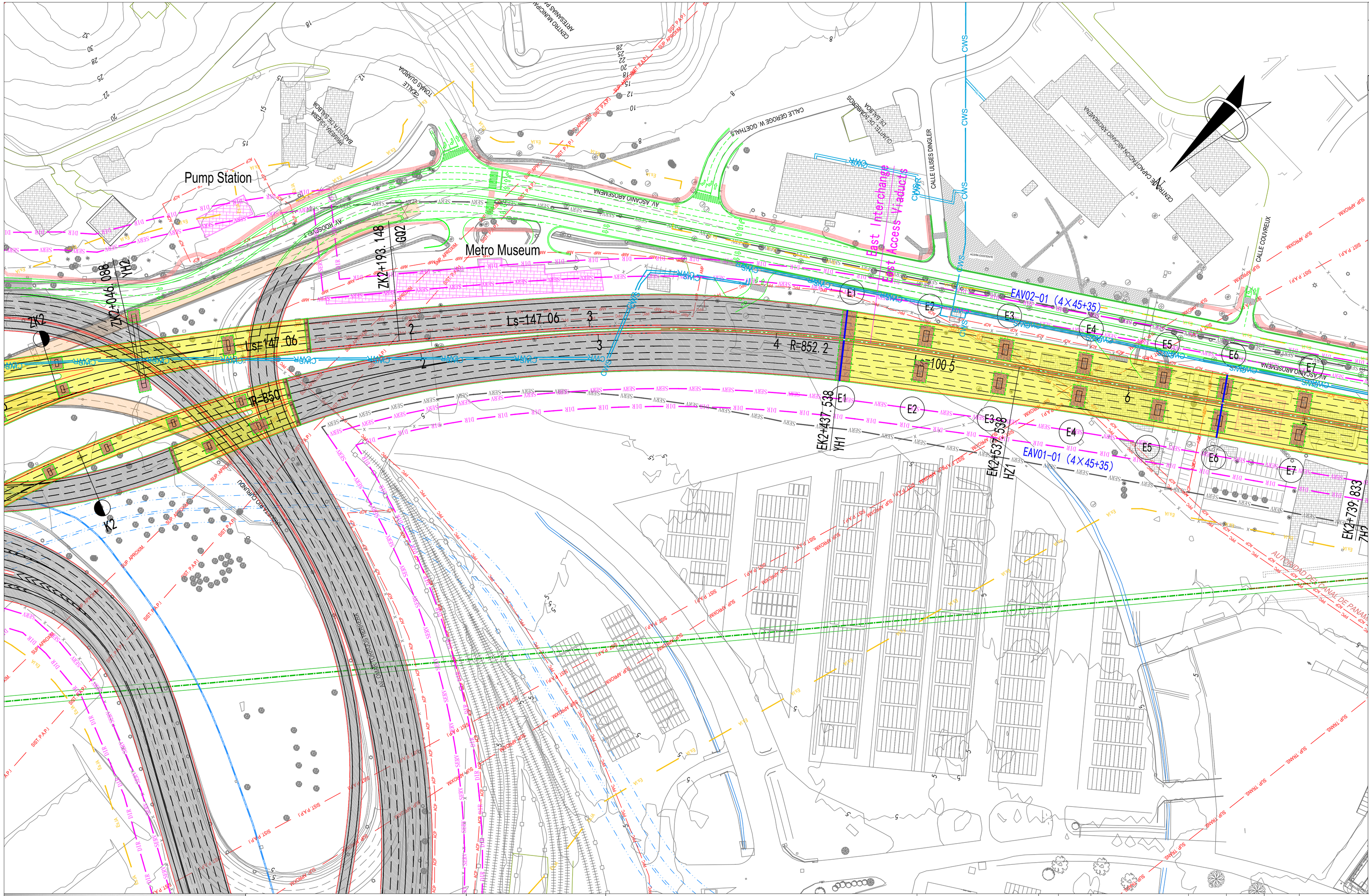
ESCALA GRÁFICA 1:100(1:25) (2(0.5) 0 2(0.5) 4(1))

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	11 DIC 2019	MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL PROYECTOS			

CONTENIDO: PLANTA AMPLIADA INTERCAMBIADOR DE ALBROOK

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.2-06 | HOJA Nº: 1/1

ESCALA: INDICADA | FECHA: 20 ABR 2020



NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS: UTM WGS 84
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).
3. VELOCIDAD DE DISEÑO: 100 Km/h
4. COTAS REFERIDAS AL BM CR-98-N-2.

LEYENDA PLANTA

- EJE LINEAMIENTO
- SERVIDUMBRE DE PASO
- LINEA DE IMPACTO DIRECTO AL PROYECTO
- EstA — LIMITE DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- SUP. APROXIM. — LIMITE DE SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN
- SUP. TRANS. — LIMITE SUP. DE TRANSICIÓN
- SST. P.A.P.I. — LIMITE DE SISTEMA P.A.P.I
- BARRERA DE TRANSICIÓN
- BARRERA LATERAL DESMONTABLE
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-3
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-4
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-4
- BARR. TIPO NEW JERSEY TL-4 DOS NIVELES
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-5
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-5
- ATENUADOR DE IMPACTO
- VALETA
- CUNETA BERMA CORONACION
- CUNETA REVESTIDA IZQUIERDA
- CUNETA REVESTIDA DERECHA
- CERCAS
- MUROS
- MUROS EN TIERRA ARMADA
- LIMITE PARCELA CU02-038
- LIMITE PARCELA CU02-034
- PPC — PANAMÁ PORT COMPANY
- ACP — AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
- AMP — AUTORIDAD MARITIMA DE PANAMÁ
- UABR — UNIDAD ADMINISTRATIVA DE BIENES REVERTIDOS
- AEEP — ÁREA ESPECIAL ECONÓMICA DE PANAMÁ PACIFICO
- CAJA DE AHORROS
- IA — INMOBILIARIA ALBROOK
- TALUD DE RELLENO
- TALUD DE CORTE
- CONSTRUCCIONES EXISTENTES
- CONSTRUCCIONES ESTATALES
- LINEA DEL METRO PROYECTADA
- CANAL
- CUERPOS DE AGUA (RIOS, QUEBRADAS)
- CANAL CURUNDU
- VIA PROYECTADA
- VIADUCTO EXISTENTE
- VIADUCTO ELEVADO
- ARBOL - PALMERA

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. / SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

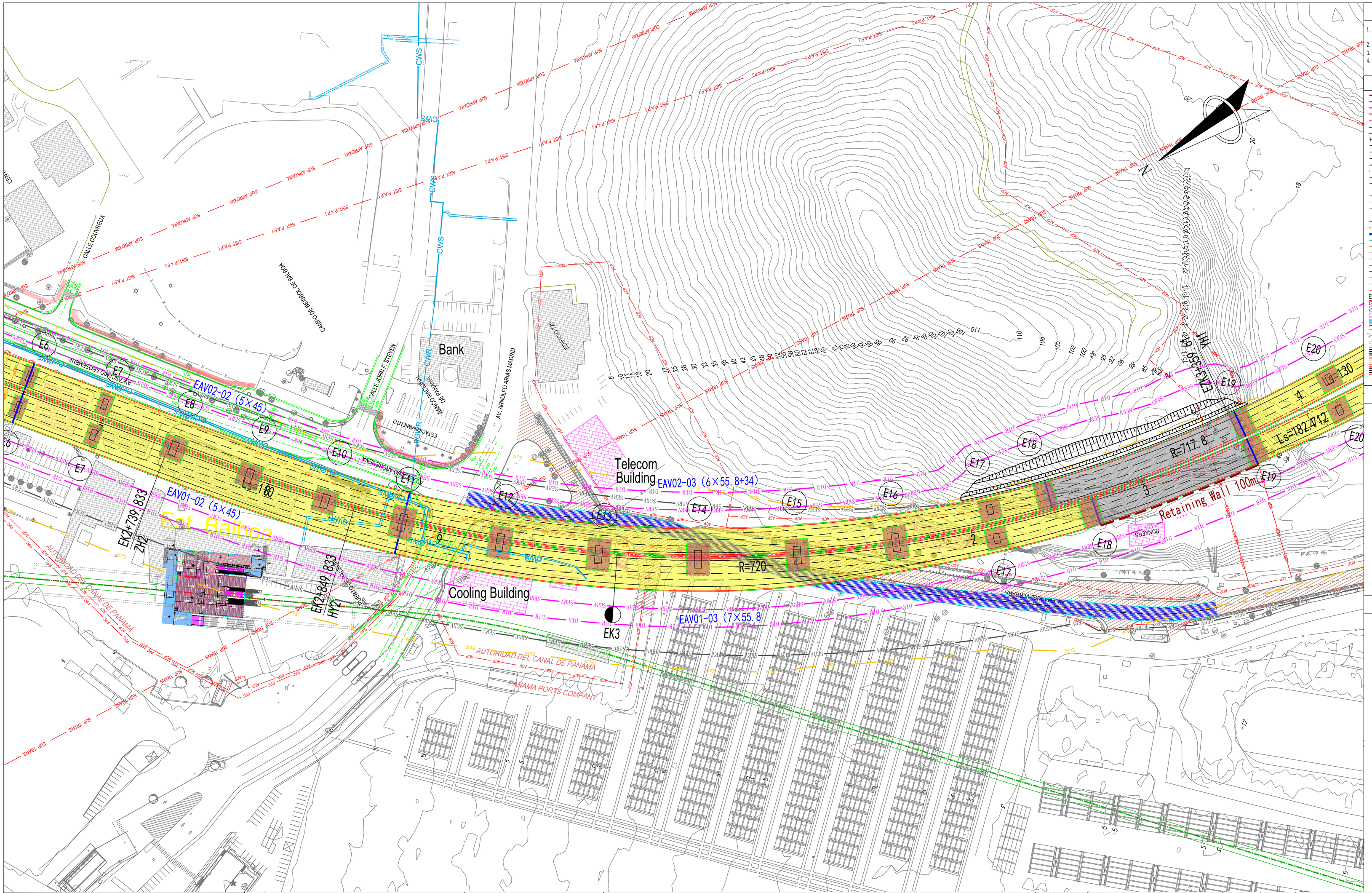
ESCALA GRÁFICA 1:200 (4 0 4 8)
ESCALA GRÁFICA 1:100 (1:25) (2(0.5) 0 2(0.5) 4(1))

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	11 DIC 2019	MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL PROYECTOS			

CONTENIDO: PLANTA AMPLIADA ACCESO ESTE - TRAMO McDONALDS A EDIFICIO 9 ACP

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.2B.1-07 — HOJA Nº: 1/1

ESCALA: INDICADA — FECHA: 20 ABR 2020



NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS: UTM WGS-84
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).
3. VELOCIDAD DE DISEÑO: 100 Km/h
4. COTAS REFERIDAS AL BM CR-68-N-2.

LEYENDA PLANTA

- EJE LINEAMIENTO
- SERVIDUMBRE DE PASO
- LÍNEA DE IMPACTO DIRECTO AL PROYECTO
- LÍMITE DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- LÍMITE DE SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN
- LÍMITE SUP. DE TRANSICIÓN
- LÍMITE DE SISTEMA P.A.P.I
- BARRERA DE TRANSICIÓN
- BARRERA LATERAL DESMONTABLE
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-3
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-4
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-4
- BARR. TIPO NEW JERSEY TL-4 DOS NIVELES
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-5
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-5
- ATENUADOR DE IMPACTO
- VALETA
- CUNETA BERMA CORONACION
- CUNETA REVESTIDA IZQUIERDA
- CUNETA REVESTIDA DERECHA
- CERCAS
- MUROS
- MUROS EN TIERRA ARMADA
- LIMITE PARCELA CU02-038
- LIMITE PARCELA CU02-034
- PANAMÁ PORT COMPANY
- AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
- AUTORIDAD MARITIMA DE PANAMÁ
- UNIDAD ADMINISTRATIVA DE BIENES REVERTIDOS
- AREA ESPECIAL ECONÓMICA DE PANAMÁ PACIFICO
- CAJA DE AHORROS
- INMOBILIARIA ALBROOK
- TALUD DE RELLENO
- TALUD DE CORTE
- CONSTRUCCIONES EXISTENTES
- CONSTRUCCIONES ESTATALES
- LINEA DEL METRO PROYECTADA
- CANAL
- CUERPOS DE AGUA (RIOS, QUEBRADAS)
- CANAL CURUNDU
- VIA PROYECTADA
- VIADUCTO EXISTENTE
- VIADUCTO ELEVADO
- ARBOL - PALMERA

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC — CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

ESCALA GRÁFICA 1:200 (4 0 4 8)

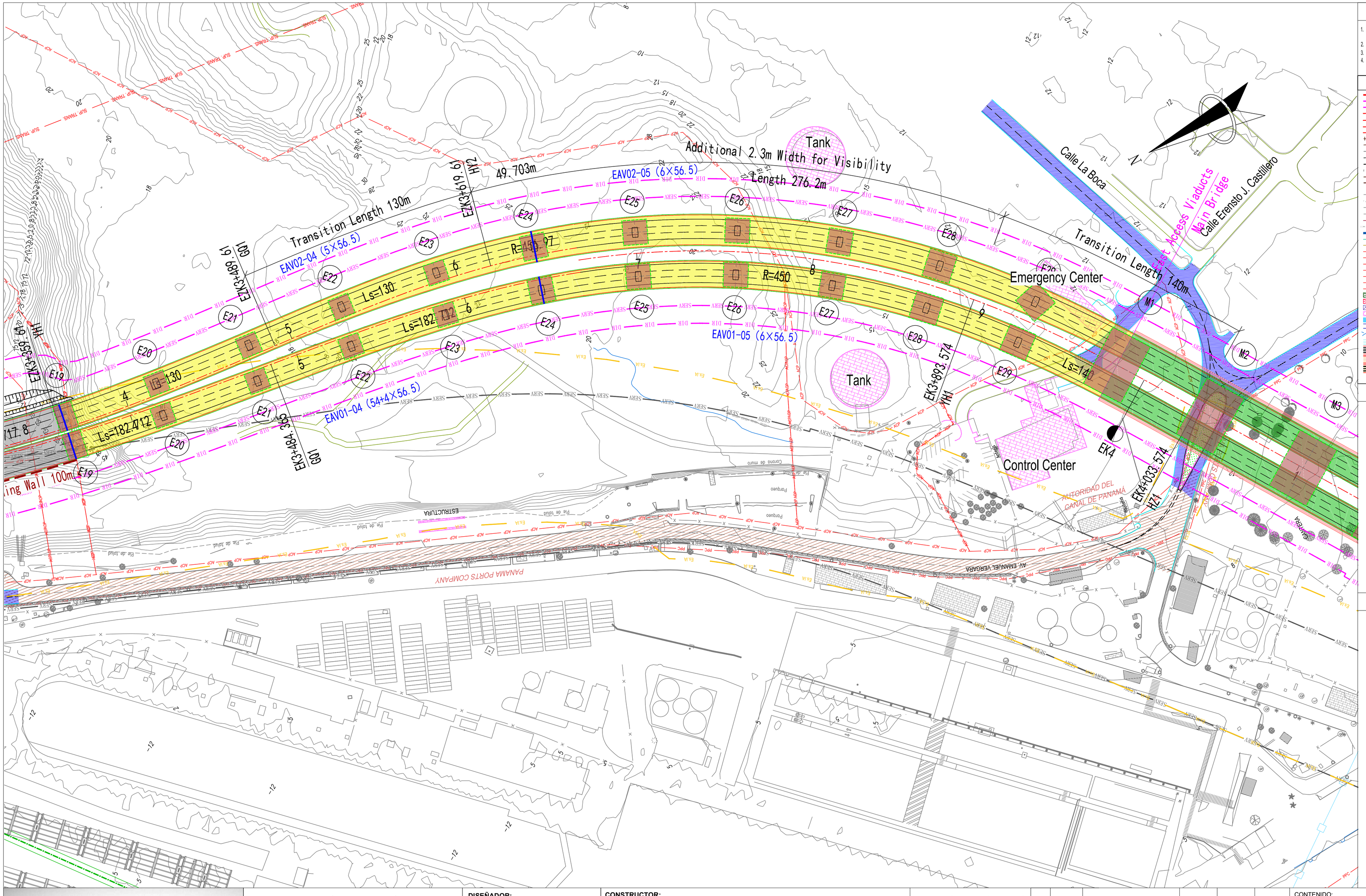
ESCALA GRÁFICA 1:100 (1:25) (2(0.5) 0 2(0.5) 4(1))

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	11 DIC 2019	MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL PROYECTOS			

CONTENIDO: PLANTA AMPLIADA ACCESO ESTE- TRAMO EDIFICIO 9 ACP A CERRO SOSA

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.2B.1-08 — HOJA Nº: 1/1

ESCALA: INDICADA — FECHA: 20 ABR 2020



NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS: UTM WGS-84
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).
3. VELOCIDAD DE DISEÑO: 100 Km/h
4. COTAS REFERIDAS AL BM CR-68-N-2.

LEYENDA PLANTA

- EJE LINEAMIENTO
- SERV. — SERVIDUMBRE DE PASO
- D.I.R. — LINEA DE IMPACTO DIRECTO AL PROYECTO
- Est.A — LÍMITE DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- SUP. APROXIM. — LÍMITE DE SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN
- SUP. TRANS. — LÍMITE SUP. DE TRANSICIÓN
- SIST. P.A.P.I — LIMITE DE SISTEMA P.A.P.I
- BARRERA DE TRANSICIÓN
- BARRERA LATERAL DESMONTABLE
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-3
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-4
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-4
- BARR. TIPO NEW JERSEY TL-4 DOS NIVELES
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-5
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-5
- ATENUADOR DE IMPACTO
- VALETA
- CUNETA BERMA CORONACION
- CUNETA REVESTIDA IZQUIERDA
- CUNETA REVESTIDA DERECHA
- CERCAS
- MUROS
- MUROS EN TIERRA ARMADA
- LIMITE PARCELA CU02-038
- LIMITE PARCELA CU02-034
- PPC — PANAMÁ PORT COMPANY
- ACP — AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
- AMP — AUTORIDAD MARITIMA DE PANAMÁ
- UABR — UNIDAD ADMINISTRATIVA DE BIENES REVERTIDOS
- AEEP — ÁREA ESPECIAL ECONÓMICA DE PANAMÁ PACIFICO
- CA — CAJA DE AHORROS
- IA — INMOBILIARIA ALBROOK
- TALUD DE RELLENO
- TALUD DE CORTE
- CONSTRUCCIONES EXISTENTES
- CONSTRUCCIONES ESTATALES
- LINEA DEL METRO PROYECTADA
- CANAL
- CUERPOS DE AGUA (RIOS, QUEBRADAS)
- CANAL CURUNDU
- VIA PROYECTADA
- VIADUCTO EXISTENTE
- VIADUCTO ELEVADO
- ARBOL - PALMERA

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

ESCALA GRÁFICA 1:200 (4 0 4 8)

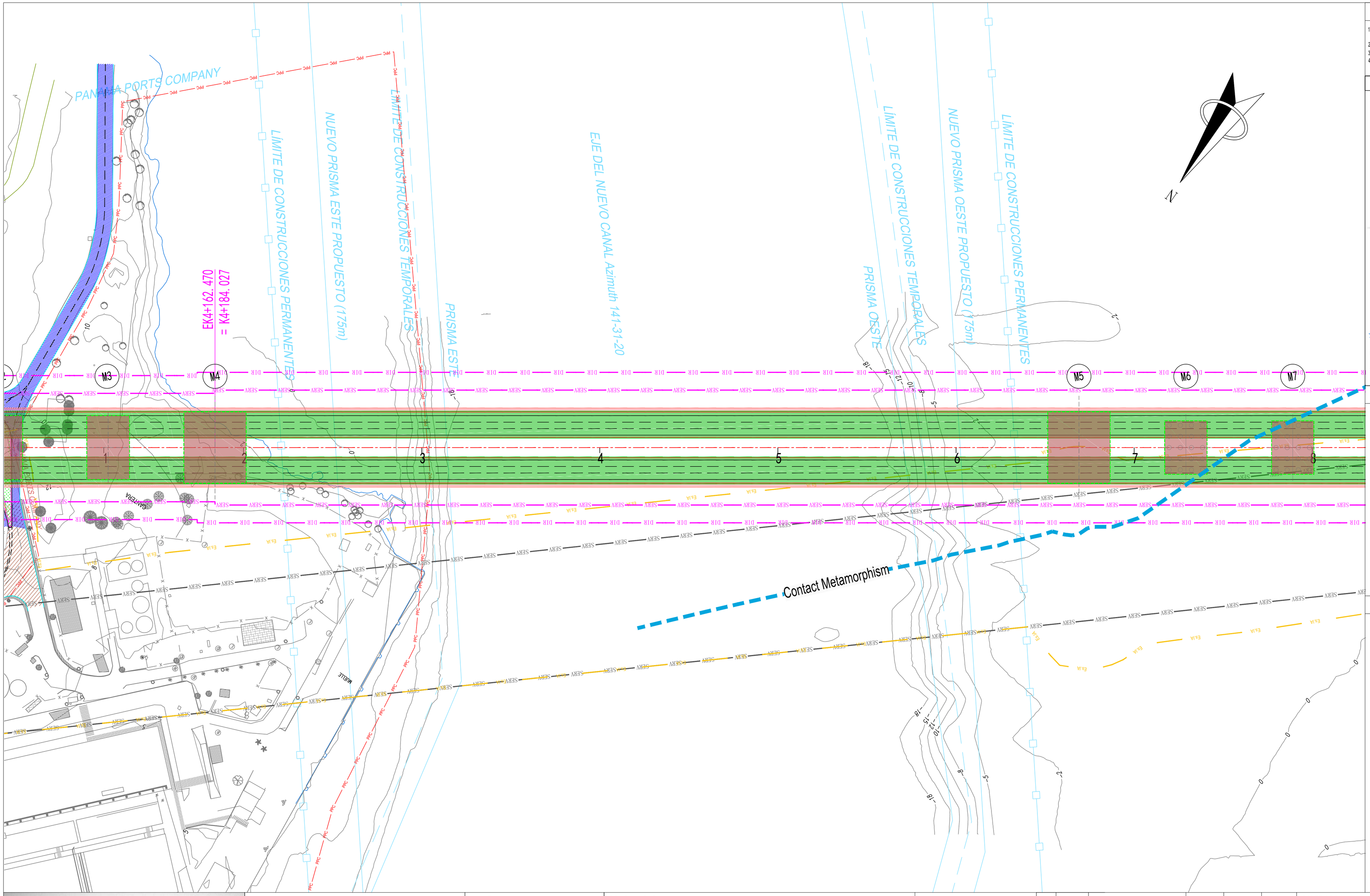
ESCALA GRÁFICA 1:100 (1:25) (2(0.5) 0 2(0.5) 4(1))

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	11 DIC 2019	MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL PROYECTOS			

CONTENIDO:
PLANTA AMPLIADA
ACCESO ESTE- TRAMO CERRO SOSA A PP

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.2B.1-09 — HOJA Nº: 1/1

ESCALA: INDICADA — FECHA: 20 ABR 2020



NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS: UTM WGS-84
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).
3. VELOCIDAD DE DISEÑO: 100 Km/h
4. COTAS REFERIDAS AL BM CR-68-N-2.

LEYENDA PLANTA

- EJE LINEAMIENTO
- SERVIDUMBRE DE PASO
- LINEA DE IMPACTO DIRECTO AL PROYECTO
- LIMITE DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- LÍMITE DE SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN
- LÍMITE SUP. DE TRANSICIÓN
- LIMITE DE SISTEMA P.A.P.I
- BARRERA DE TRANSICIÓN
- BARRERA LATERAL DESMONTABLE
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-3
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-4
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-4
- BARR. TIPO NEW JERSEY TL-4 DOS NIVELES
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-5
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-5
- ATENUADOR DE IMPACTO
- VALETA
- CUNETA BERMA CORONACION
- CUNETA REVESTIDA IZQUIERDA
- CUNETA REVESTIDA DERECHA
- CERCAS
- MUROS
- MUROS EN TIERRA ARMADA
- LIMITE PARCELA CU02-038
- LIMITE PARCELA CU02-034
- PANAMÁ PORT COMPANY
- AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
- AUTORIDAD MARITIMA DE PANAMÁ
- UNIDAD ADMINISTRATIVA DE BIENES REVERTIDOS
- AEEP — ÁREA ESPECIAL ECONÓMICA DE PANAMÁ PACIFICO
- CA — CAJA DE AHORROS
- IA — INMOBILIARIA ALBROOK
- TALUD DE RELLENO
- TALUD DE CORTE
- CONSTRUCCIONES EXISTENTES
- CONSTRUCCIONES ESTATALES
- LINEA DEL METRO PROYECTADA
- CANAL
- CUERPOS DE AGUA (RIOS, QUEBRADAS)
- CANAL CURUNDU
- VIA PROYECTADA
- VIADUCTO EXISTENTE
- VIADUCTO ELEVADO
- ARBOL - PALMERA

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC — CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

ESCALA GRÁFICA 1:200 (4 0 4 8)

ESCALA GRÁFICA 1:100 (1:25) (2(0.5) 0 2(0.5) 4(1))

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	11 DIC 2019	MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL PROYECTOS			

CONTENIDO: PLANTA AMPLIADA PUENTE PRINCIPAL (PP)

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.2A-10 — HOJA Nº: 1/1

ESCALA: INDICADA — FECHA: 20 ABR 2020

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: OCC Highway Consultants Co., Ltd. / SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY / HEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

ESCALA GRÁFICA 1:200 — 4 0 4 8

ESCALA GRÁFICA 1:100 (1:25) — 2 (0.5) 0 2 (0.5) 4 (1)

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	11 DIC 2019	MODIFICACIÓN LINEA TRAZADO DEL PROYECTO			

CONTENIDO: PLANTA AMPLIADA ACCESO OESTE -TRAMO PP A PILA W7

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.2-11 — HOJA Nº: 1/1

ESCALA: INDICADA — FECHA: 20 ABR 2020

NOTAS

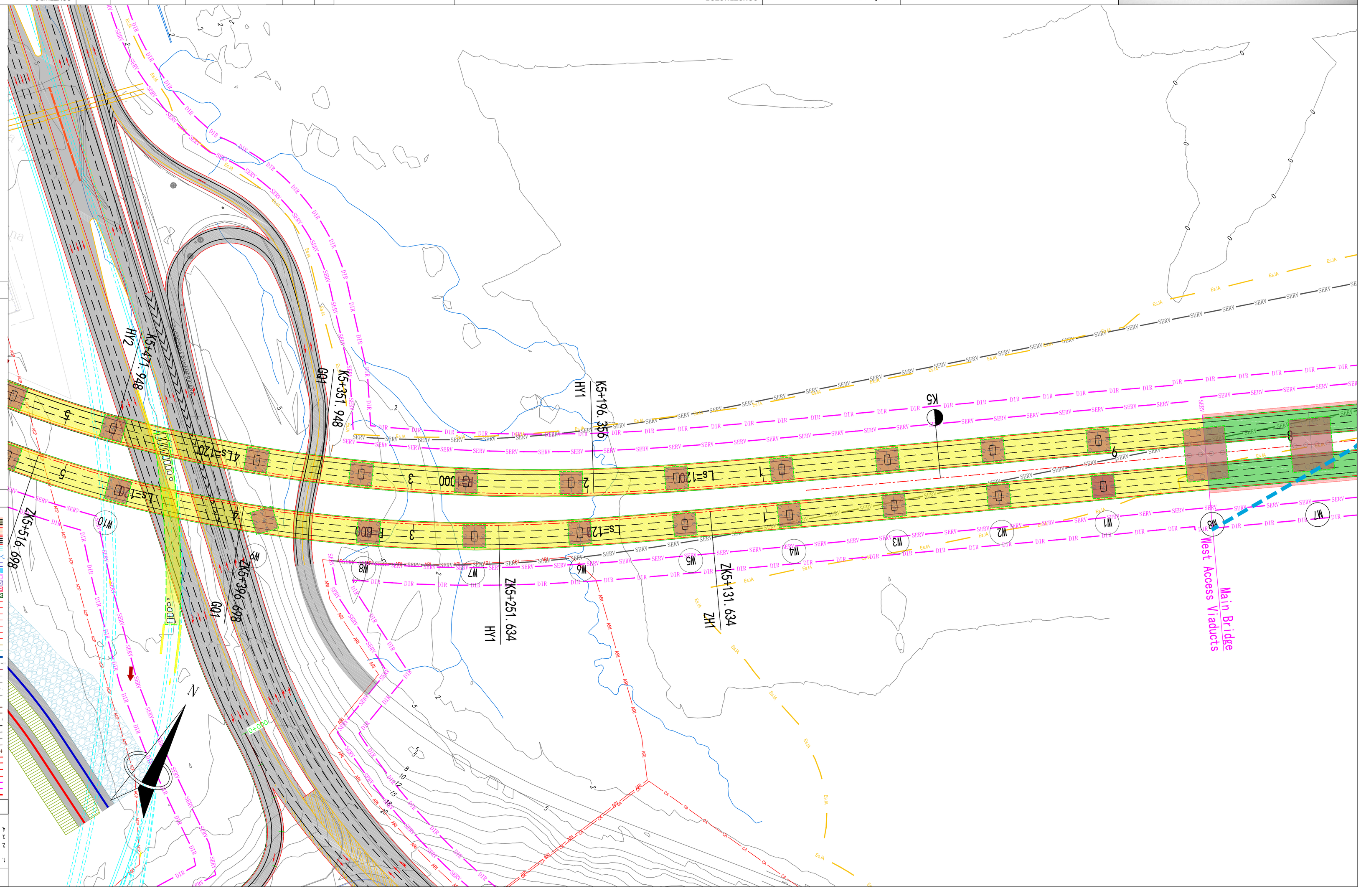
1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS: UTM WGS 84
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).
3. VELOCIDAD DE DISEÑO: 100 Km/h
4. COTAS REFERIDAS AL BM CR-86-N-2

LEYENDA PLANTA

- EJE LEVANTAMIENTO
- SERV — SERVICIO
- DIR — DIRECTO
- LÍNEA DE IMPACTO DIRECTO AL PROYECTO
- LÍMITE DE SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN
- LÍMITE DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- SUP. TRANS. — LÍMITE SUP. DE TRANSICIÓN
- BARRERA DE TRANSICIÓN
- SIST. P.A.P.I. — LÍMITE DE SISTEMA P.A.P.I
- BARRERA LATERAL DESMONTABLE
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-3
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-4
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-4
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-5
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-5
- ATENUADOR DE IMPACTO
- VALETA
- CUNETA REVESTIDA CON MAMPOSTERÍA
- CUNETA REVESTIDA CON HORMIGÓN
- CUNETA EXCAVADA EN ROCA
- MUROS
- CERCAS
- MUROS EN TIERRA ARMADA
- LÍMITE PARCELA CU02-038
- LÍMITE PARCELA CU02-034
- PANAMÁ PORT COMPANY
- AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
- AUTORIDAD MARÍTIMA DE PANAMÁ
- AREA ESPECIAL ECONÓMICA DE PANAMÁ PACIFICO
- CASA DE AHORROS
- MUNICIPIO DE BELLENO
- TALUD DE CORTE
- TALUD DE RELLENO
- CONSTRUCCIONES EXISTENTES
- CONSTRUCCIONES ESTIMADAS
- LÍNEA DEL METRO PROYECTADA
- CANAL
- CUERPOS DE AGUA (RÍOS, QUEBRADAS)
- CANAL CURAUNDU
- VÍA PROYECTADA
- VIADUCTO EXISTENTE
- VIADUCTO ELEVADO
- ARBOL - PALMERA

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑADOR: GCCC Highway Consultants Co., Ltd.

CONSTRUCTOR: SMEDI

Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY

HEC

ESCALA GRÁFICA 1:100 (1:25) — 2(0.5) 0 2(0.5) 4(1)

ESCALA GRÁFICA 1:200 — 4 0 4 8

REV.	FECHA	DESCRIPCION	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	11 DIC 2019	MODIFICACION UNILATERAL DEL PROYECTO05			

CONTENIDO: PLANTA AMPLIADA
ACCESO OESTE - TRAMO PILA W7 A W21

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.2-12 — HOJA Nº: 1/1

ESCALA: INDICADA — FECHA: 20 ABR 2020

SELLOS

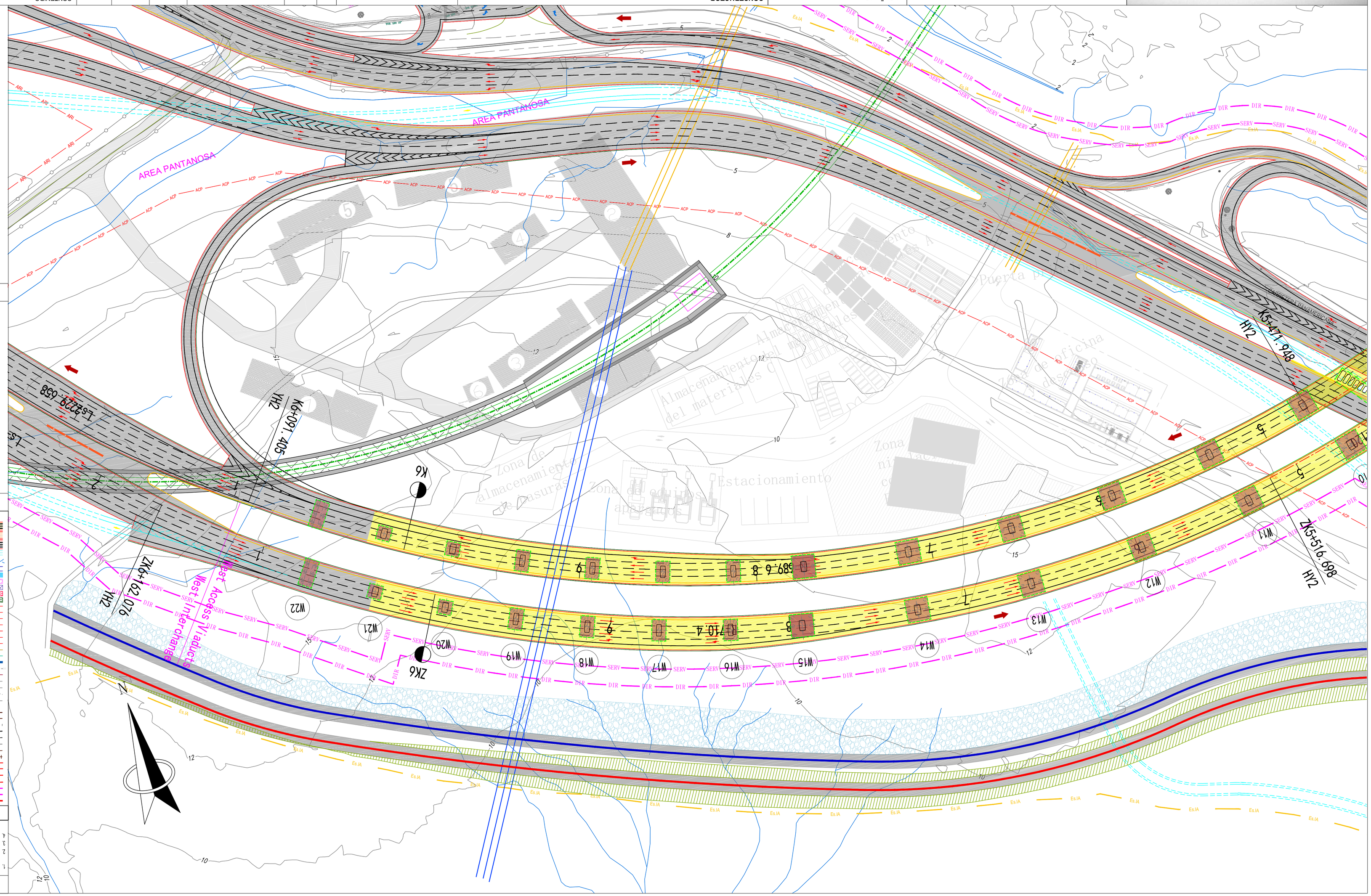
NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS: UTM WGS 84
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).
3. VELOCIDAD DE DISEÑO: 100 Km/h
4. COTAS REFERIDAS AL BM CR-86-N-2

LEYENDA PLANTA

- EJE LINEAMIENTO
- SERV DLLMIBRE DE PASO
- LINEA DE IMPACTO DIRECTO AL PROYECTO
- LIMITE DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- LIMITE DE SUPERFICIE DE APROXIMACION
- LIMITE DE SISTEMA P.A.P.I.
- LIMITE SUP. DE TRANSICION
- BARRERA TRANSICION
- BARRERA LATERAL DESMONTABLE
- BARRERA LATERAL METALICA TL-3
- BARRERA LATERAL METALICA TL-4
- BARR. TIPO NEW JERSEY TL-4 DOS NIVELES
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-4
- BARRERA LATERAL METALICA TL-5
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-5
- ATENUADOR DE IMPACTO
- VALETA
- CUNETA REVESTIDA CONCHON
- CUNETA REVESTIDA IZQUIERDA
- CUNETA REVESTIDA DERECHA
- CERCAS
- MUROS
- MUROS EN TIERRA ARMADA
- LIMITE PARCELA CU02-038
- LIMITE PARCELA CU02-024
- PANAMA PORT COMPANY
- AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
- AUTORIDAD MARITIMA DE PANAMA
- UNIDAD ADMINISTRATIVA DE BIENES REVERTIDOS
- AREA ESPECIAL ECONOMICA DE PANAMA PACIFICO
- CASA DE AHORROS
- INMOBILIARIA ALBROOK
- TALUD DE RELLENO
- TALUD DE CORTE
- CONSTRUCCIONES EXISTENTES
- CONSTRUCCIONES ESTIMADAS
- LINEA DEL METRO PROYECTADA
- CANAL
- CUERPOS DE AGUA (RIOS, QUEBRADAS)
- CANAL CURUNDU
- VIA PROYECTADA
- VIADUCTO EXISTENTE
- VIADUCTO ELEVADO
- ARBOL - PALMERA

DOCUMENTOS DE REFERENCIA


AREA PANTANOSA
AREA PANTANOSA
Access Ramp
Interchange
Viaducts
K5+471.948
HY2
K6+091.405
HY2
K6
ZK6+162.078
HY2
ZK5+516.698
HY2
L=229.638
W1
W2
W4
W5
W6
W7
W8
W9
W10
W11
W12
W13
W14
W15
W16
W17
W18
W19
W20
W21
W22
589.638
710.4
Estacionamiento
Zona de almacenamiento y disposición de materiales
Almacenamiento del material
Puerta V
Puerta VI
Oficina
Taller
Zona de almacenamiento y disposición de materiales
Zona de almacenamiento y disposición de materiales
Zona de almacenamiento y disposición de materiales

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: GCCC Highway Consultants Co., Ltd.

SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY

HEC

ESCALA GRÁFICA 1:200 — 4 0 4 8

ESCALA GRÁFICA 1:100 (1:25) — 2 (0.5) 0 2 (0.5) 4 (1)

REV.	FECHA	DESCRIPCION	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	11 DIC 2019	MODIFICACION UNILATERAL DEL PROYECTOS			

CONTENIDO: PLANTA AMPLIADA
ACCESO OESTE - TRAMO PLA W21 A PATSA

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.2-13 | ESCALA: INDICADA | FECHA: 20 ABR 2020 | HOJA Nº: 1/1

SELLOS

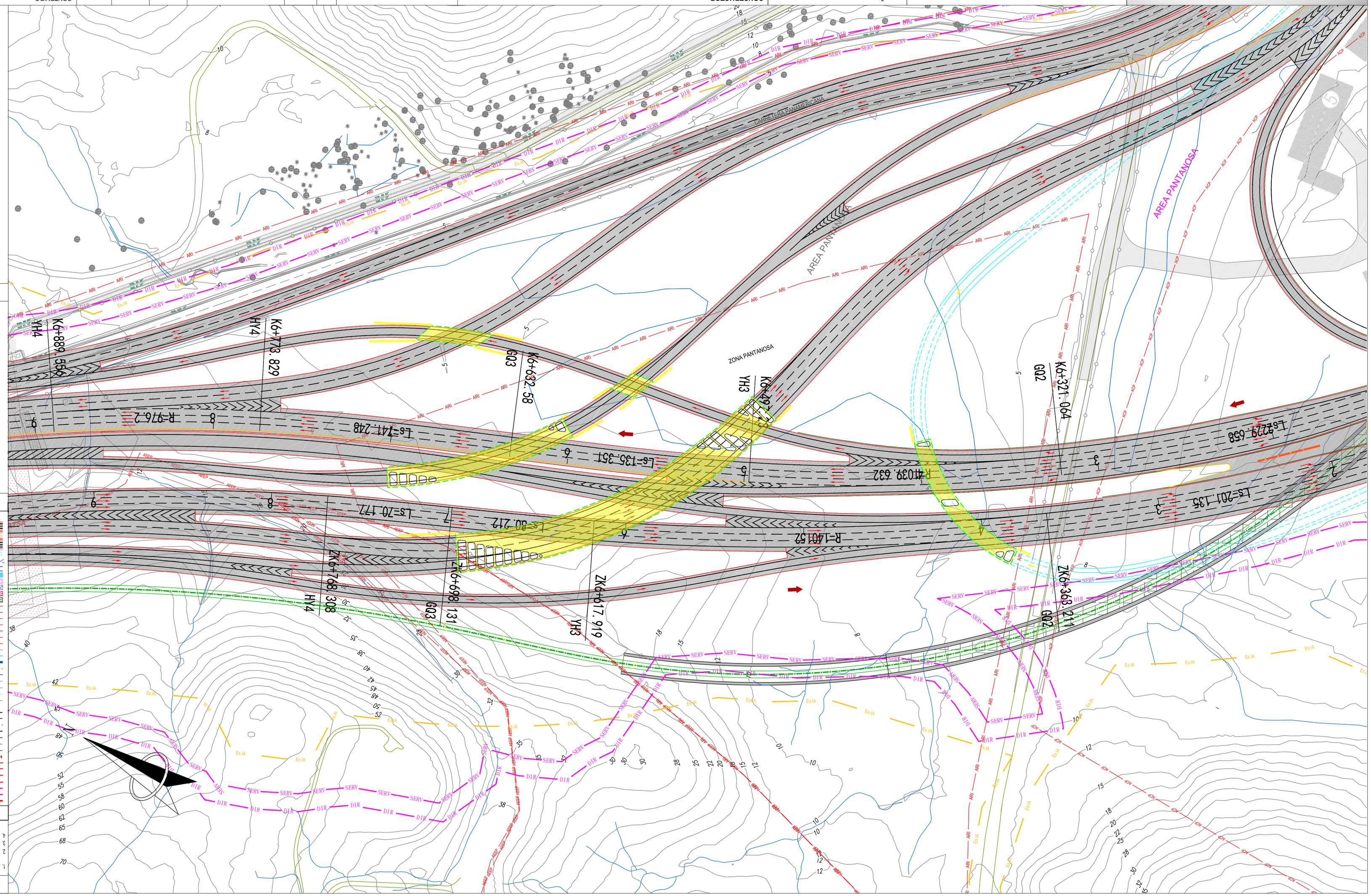
DOCUMENTOS DE REFERENCIA

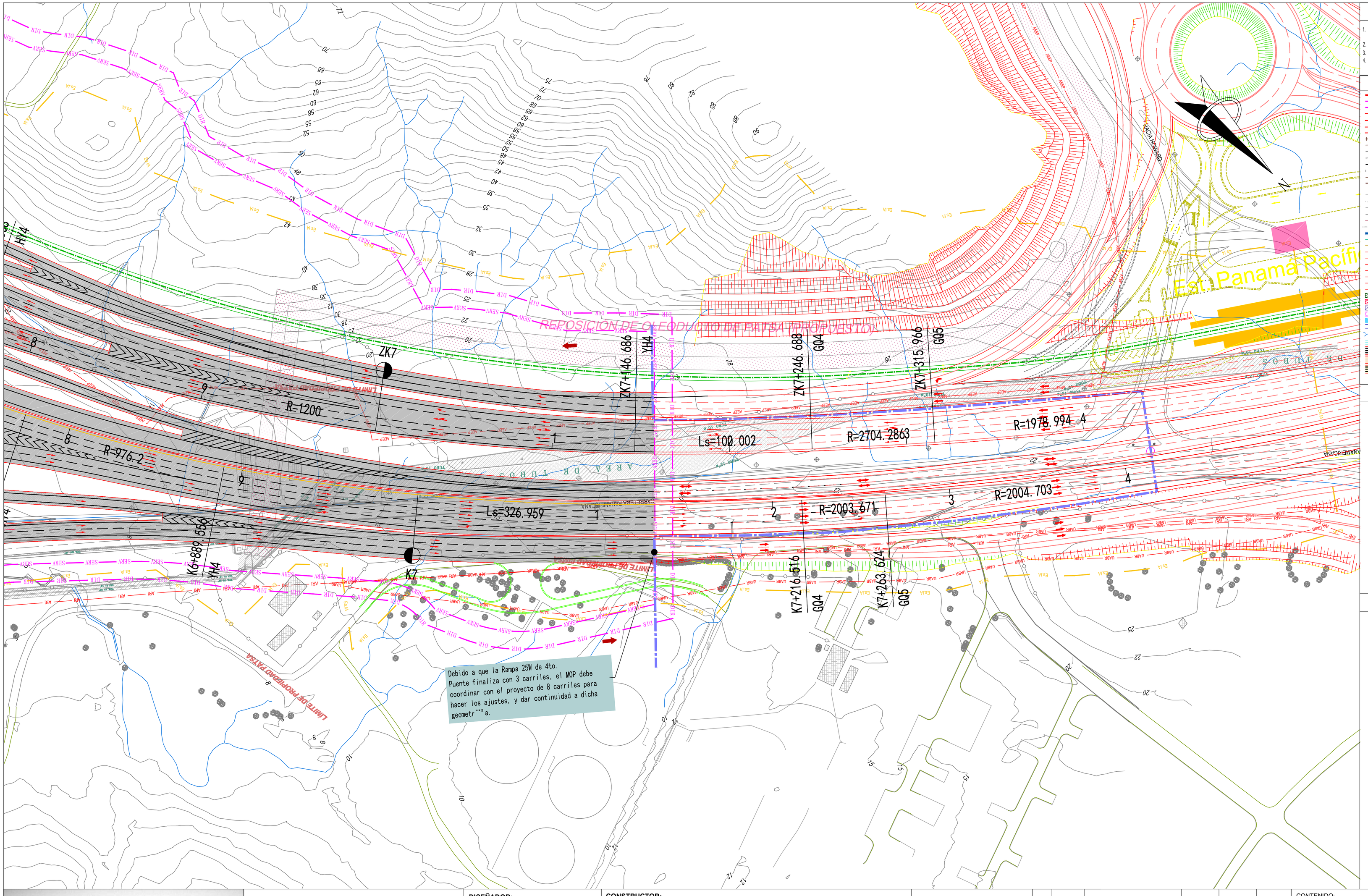
LEYENDA PLANTA

ELE LINEAMIENTO
SERVIDUMBRE DE PASO
LINEA DE IMPACTO DIRECTO AL PROYECTO
LIMITE DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
LIMITE DE SUPERFICIE DE AFECCIONALCION
LIMITE DE SISTEMA DE TRANSICION
BARRERA LATERAL DESMONTABLE
BARRERA LATERAL METALICA TL-3
BARRERA LATERAL METALICA TL-4
BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-4
BARRERA LATERAL METALICA TL-5
BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-5
ATENUADOR DE IMPACTO
VALETA
CUNETA BERMA CORONACION
CUNETA REVESTIDA IZQUIERDA
CUNETA REVESTIDA DERECHA
MUROS
MUROS EN TIERRA ARMADA
LIMITE PARCELA CU02-038
LIMITE PARCELA CU02-034
PANAMA PORT COMPANY
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
AREA ESPECIAL ECONOMICA DE PANAMA PACIFICO
UNIDAD ADMINISTRATIVA DE BIENES REVERTIDOS
CAJA DE ARCHIVOS
TALUD DE RELLENO
TALUD DE CORTE
LINEA DEL METRO PROYECTADA
CONSTRUCCIONES ESTATALES
CONSTRUCCIONES EXISTENTES
CANAL
CUERPOS DE AGUA (RIOS, QUEBRADAS)
CANAL OLIMULIDU
VIA PROYECTADA
VIADUCTO EXISTENTE
VIADUCTO ELEVADO
ARBOL - PALMERA

NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS:
UTM WGS 84
2. VELOCIDAD DE DISEÑO: 100 km/h
3. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).
4. COTAS REFERIDAS AL BM CR-89-N-2





NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS: UTM WGS-84
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).
3. VELOCIDAD DE DISEÑO: 100 Km/h
4. COTAS REFERIDAS AL BM CR-98-N-2.

LEYENDA PLANTA

- EJE LINEAMIENTO
- SERVIDUMBRE DE PASO
- LIMITE DE IMPACTO DIRECTO AL PROYECTO
- LIMITE DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- LIMITE DE SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN
- LIMITE SUP. DE TRANSICIÓN
- LIMITE DE SISTEMA P.A.P.I
- BARRERA DE TRANSICIÓN
- BARRERA LATERAL DESMONTABLE
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-3
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-4
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-4
- BARR. TIPO NEW JERSEY TL-4 DOS NIVELES
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-5
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-5
- ATENUADOR DE IMPACTO
- VALETA
- CUNETA BERMA CORONACION
- CUNETA REVESTIDA IZQUIERDA
- CUNETA REVESTIDA DERECHA
- CERCAS
- MUROS
- MUROS EN TIERRA ARMADA
- LIMITE PARCELA CU02-038
- LIMITE PARCELA CU02-034
- PANAMÁ PORT COMPANY
- AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
- AUTORIDAD MARÍTIMA DE PANAMÁ
- UNIDAD ADMINISTRATIVA DE BIENES REVERTIDOS
- AREA ESPECIAL ECONÓMICA DE PANAMÁ PACIFICO
- CAJA DE AHORROS
- INMOBILIARIA ALBROOK
- TALUD DE RELLENO
- TALUD DE CORTE
- CONSTRUCCIONES EXISTENTES
- CONSTRUCCIONES ESTATALES
- LINEA DEL METRO PROYECTADA
- CANAL
- CUERPOS DE AGUA (RIOS, QUEBRADAS)
- CANAL CURUNDU
- VIA PROYECTADA
- VIADUCTO EXISTENTE
- VIADUCTO ELEVADO
- ARBOL - PALMERA

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. | SMEC

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

ESCALA GRÁFICA 1:200 (4 0 4 8)

ESCALA GRÁFICA 1:100 (1:25) (2(0.5) 0 2(0.5) 4(1))

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	11 DIC 2019	MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL PROYECTOS			

CONTENIDO: PLANTA AMPLIADA
ACCESO OESTE - TRAMO PATSA A TRANSICION CON 8 CARRILES

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.2-14 | HOJA Nº: 1/1

ESCALA: INDICADA | FECHA: 20 ABR 2020

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE
OBRAS PÚBLICAS

CUARTO PUENTE SOBRE CANAL DE PANAMÁ

MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL PROYECTOS - OPCIÓN ALTERNATIVA

VOLUMEN C.3A: ESTRUCTURA - PRINCIPAL Y VIADUCTO DE ACCESO

CCCC Highway
Consultants Co., Ltd.

SMEDI

ENERO 2020

VOLUMEN C.3A: ESTRUCTURA – PRINCIPAL Y VIADUCTO DE ACCESO

ÍNDICE DE PLANOS

N° DEL PLANO	REV.	TÍTULO DEL PLANO
P4B/UMP C.3A–00	R00	ÍNDICE DE PLANOS
PUENTE PRINCIPAL		
P4B/UMP C.3A–33	R00	PUENTE PRINCIPAL OPCIÓN – DISPOSICIÓN GENERAL
P4B/UMP C.3A–34–1	R00	PUENTE PRINCIPAL OPCIÓN – SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA (HOJA 1 DE 2)
P4B/UMP C.3A–34–2	R00	PUENTE PRINCIPAL OPCIÓN – SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA (HOJA 2 DE 2)
P4B/UMP C.3A–35	R00	PUENTE PRINCIPAL OPCIÓN – DISPOSICIÓN DE CIMENTACIÓN
P4B/UMP C.3A–36	R00	PUENTE PRINCIPAL OPCIÓN – DISPOSICIÓN GENERAL DE TORRE
P4B/UMP C.3A–37	R00	PUENTE PRINCIPAL OPCIÓN – DISPOSICIÓN GENERAL DE PILAS
P4B/UMP C.3A–38	R00	PUENTE PRINCIPAL OPCIÓN – SECUENCIA DE CONSTRUCCIÓN
P4B/UMP C.3A–39	R00	TRABAJOS AUXILIARES – DISEÑO GENERAL DE LA BARRERA
P4B/UMP C.3A–40–1	R00	TRABAJOS AUXILIARES – BARRERA LATERAL DEL PUENTE PRINCIPAL – EN LOS VANOS CENTRALES (HOJA 1 DE 2)
P4B/UMP C.3A–40–2	R00	TRABAJOS AUXILIARES – BARRERA LATERAL DEL PUENTE PRINCIPAL – EN LOS VANOS LATERALES (HOJA 2 DE 2)
P4B/UMP C.3A–41	R00	TRABAJOS AUXILIARES – BARRERA CENTRAL PARA EL VANO MEDIO Y LATERAL DEL PUENTE PRINCIPAL
P4B/UMP C.3A–42	R00	TRABAJOS AUXILIARES – DRENAJE DEL TABLEO DEL PUENTE PRINCIPAL
VIADUCTO DE ACCESO ESTE		
P4B/UMP C.3A–43	R00	VIADUCTO DE ACCESO ESTE – DISPOSICIÓN GENERAL
P4B/UMP C.3A–44–1	R00	VIADUCTO DE ACCESO ESTE – SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL CENTRO DEL VANO_VANOS DE 40M (HOJA 1 DE 2)
P4B/UMP C.3A–44–2	R00	VIADUCTO DE ACCESO ESTE – SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL CENTRO DEL VANO_VANOS DE 57M (HOJA 2 DE 2)
P4B/UMP C.3A–45–1	R00	VIADUCTO DE ACCESO ESTE – SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL APOYO_VANOS DE 40M (HOJA 1 DE 2)
P4B/UMP C.3A–45–2	R00	VIADUCTO DE ACCESO ESTE – SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL APOYO_VANOS DE 57M (HOJA 2 DE 2)
P4B/UMP C.3A–46–1	R00	VIADUCTO DE ACCESO ESTE – DISPOSICIÓN GENERAL DE SUBESTRUCTURA_VANOS DE 40M (HOJA 1 DE 4)
P4B/UMP C.3A–46–2	R00	VIADUCTO DE ACCESO ESTE – DISPOSICIÓN GENERAL DE SUBESTRUCTURA_VANOS DE 57M (HOJA 2 DE 3)
P4B/UMP C.3A–46–3	R00	VIADUCTO DE ACCESO ESTE – DISPOSICIÓN GENERAL DE SUBESTRUCTURA_VANOS DE 57M (HOJA 3 DE 4)
P4B/UMP C.3A–46–4	R00	VIADUCTO DE ACCESO ESTE – DISPOSICIÓN GENERAL DE SUBESTRUCTURA_VANOS DE 57M (HOJA 4 DE 4)
P4B/UMP C.3A–47–1	R00	VIADUCTO DE ACCESO ESTE – SECUENCIA DE CONSTRUCCIÓN_VANOS DE 40M (HOJA 1 DE 2)
P4B/UMP C.3A–47–2	R00	VIADUCTO DE ACCESO ESTE – SECUENCIA DE CONSTRUCCIÓN_VANOS DE 57M (HOJA 2 DE 2)
VIADUCTO DE ACCESO OESTE		
P4B/UMP C.3A–49	R00	VIADUCTO DE ACCESO OESTE – DISPOSICIÓN GENERAL
P4B/UMP C.3A–50–1	R00	VIADUCTO DE ACCESO OESTE – SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL CENTRO DEL VANO_VANOS DE 40M (HOJA 1 DE 2)
P4B/UMP C.3A–50–2	R00	VIADUCTO DE ACCESO OESTE – SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL CENTRO DEL VANO_VANOS DE 60M O 65M (HOJA 2 DE 2)
P4B/UMP C.3A–51–1	R00	VIADUCTO DE ACCESO OESTE – SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL APOYO_VANOS DE 40M (HOJA 1 DE 3)
P4B/UMP C.3A–51–2	R00	VIADUCTO DE ACCESO OESTE – SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL APOYO_VANOS DE 60M O 65M (HOJA 2 DE 3)
P4B/UMP C.3A–51–3	R00	VIADUCTO DE ACCESO OESTE – SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL APOYO_VANOS DE 84M (HOJA 2 DE 3)
P4B/UMP C.3A–52–1	R00	VIADUCTO DE ACCESO OESTE – DISPOSICIÓN GENERAL DE SUBESTRUCTURA_VANOS DE 40M (HOJA 1 DE 4)
P4B/UMP C.3A–52–2	R00	VIADUCTO DE ACCESO OESTE – DISPOSICIÓN GENERAL DE SUBESTRUCTURA_VANOS DE 40M (HOJA 2 DE 4)
P4B/UMP C.3A–52–3	R00	VIADUCTO DE ACCESO OESTE – DISPOSICIÓN GENERAL DE SUBESTRUCTURA_VANOS DE 60M O 65M (HOJA 3 DE 4)
P4B/UMP C.3A–52–4	R00	VIADUCTO DE ACCESO OESTE – DISPOSICIÓN GENERAL DE SUBESTRUCTURA_VANOS DE 84M (HOJA 4 DE 4)
P4B/UMP C.3A–53–1	R00	VIADUCTO DE ACCESO OESTE – SECUENCIA DE CONSTRUCCIÓN_VANOS DE 40M (HOJA 1 DE 3)
P4B/UMP C.3A–53–2	R00	VIADUCTO DE ACCESO OESTE – SECUENCIA DE CONSTRUCCIÓN_VANOS DE 60M O 65M (HOJA 2 DE 3)
P4B/UMP C.3A–53–3	R00	VIADUCTO DE ACCESO OESTE – SECUENCIA DE CONSTRUCCIÓN_VANOS DE 84M (HOJA 3 DE 3)

NOTAS

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. | SMEDI

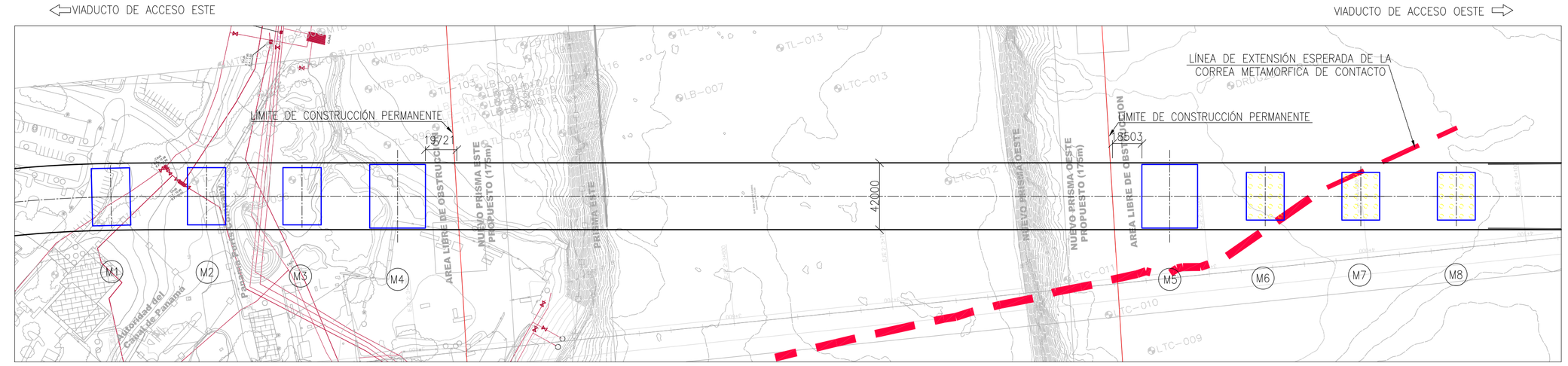
CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE | CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION | CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	ZHANG.F.	WANG.X.D.	CUI.B.

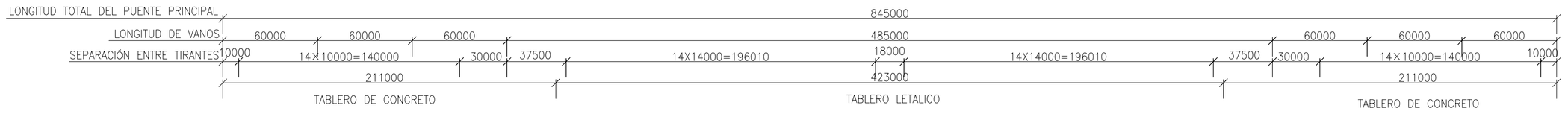
CONTENIDO: ÍNDICE DE PLANOS

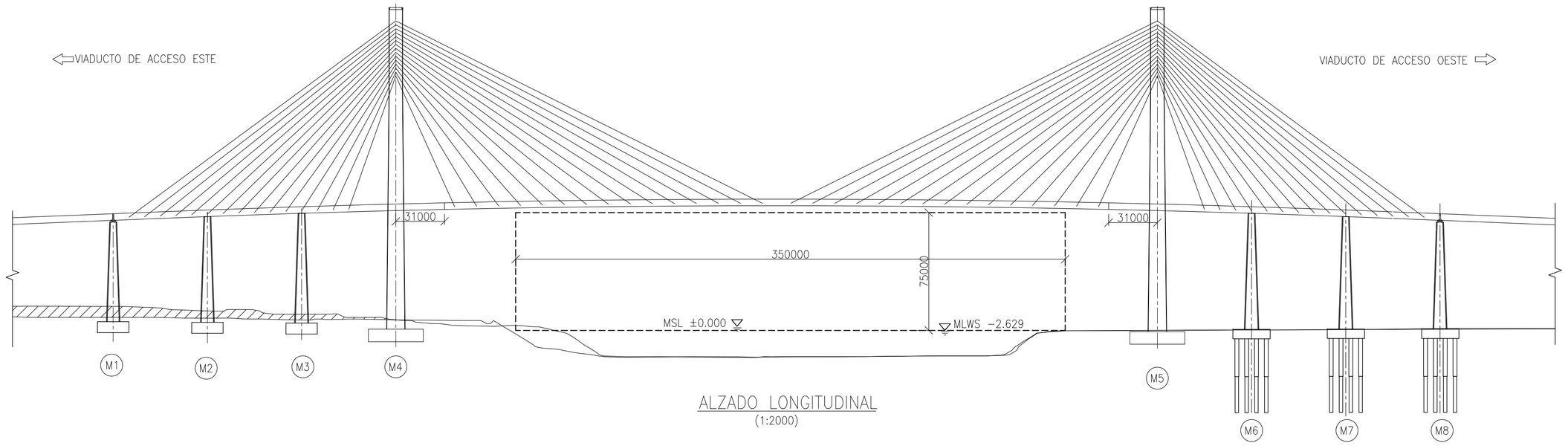
CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-00 | HOJA Nº: 1/1

ESCALA: INDICADA | FECHA: 8 ENE 2020



PLANTA
(1:2000)





ALZADO LONGITUDINAL
(1:2000)

MARCA DE PILA/TORRE		M1	M2	M3	M4		M5	M6	M7	M8
KILOMETRAJE		K3+984.951	K4+044.951	K4+104.951	K4+164.951	K4+407.451	K4+649.951	K4+709.951	K4+769.951	K4+829.951
COTA DE RASANTE		68.800	71.400	73.842	75.805	78.900	75.805	73.842	71.400	68.800
COTA DE TERRENO		13.142	10.555	7.927	4.784	−19.000	−2.006	−1.811	−1.524	−1.471
DIAGRAMA DE TRAZADO	A=250.998 L=140 R=450					∞				
ALZADO		4% 771.244				86.5 +407.451		−4% 649.829		

NOTAS

1. TODAS LAS DIMENSIONES EN ESTE PLANO ESTÁ EN MILÍMETROS, EXCEPTO LAS ELEVACIONES QUE ESTAN EN METROS.
2. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, EL ENCAJE DE VANOS MÁS ADECUADA, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, LEVANTAMIENTO DE LOS SERVICIOS EXISTENTES (TUBERÍAS), ACUERDOS CON TERCERAS PARTES, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

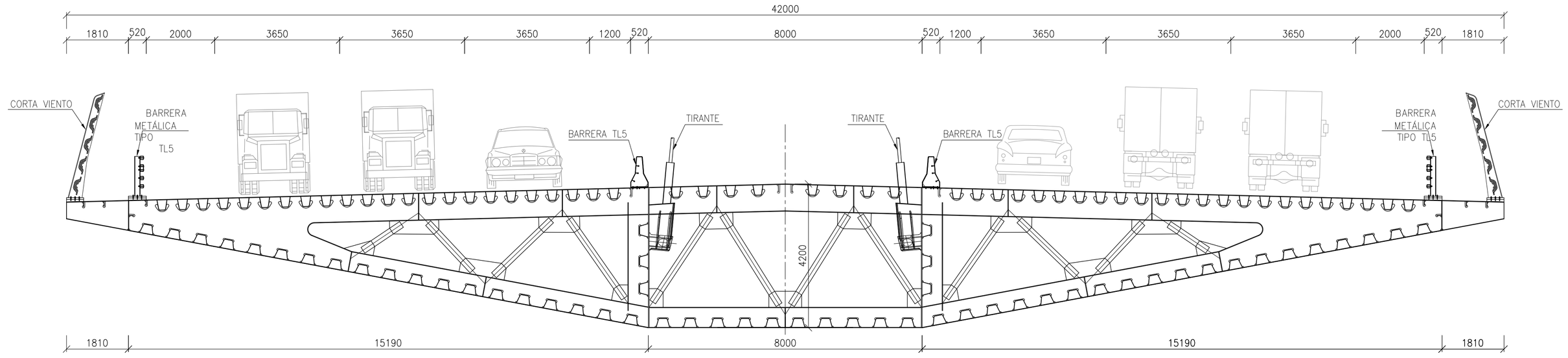
4 0 4 8
ESCALA GRÁFICA 1:200
2(0.5) 0 2(0.5) 4(1)
ESCALA GRÁFICA 1:100(1:25)

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	ZHANG.F.	WANG.X.D.	CUI.B.

CONTENIDO: PUENTE PRINCIPAL OPCIÓN DISPOSICIÓN GENERAL

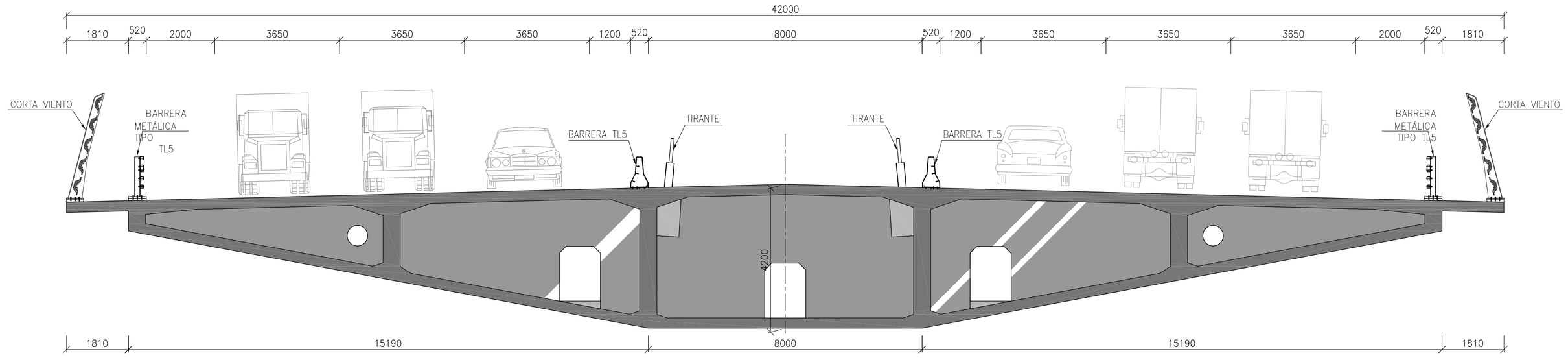
CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-33 — HOJA Nº: 1/1

ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020



SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO DE LA VIGA CAJÓN DE ACERO EN EL TRAMO CENTRAL

(1:125)



SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO DE LA VIGA CAJÓN DE CONCRETO EN EL TRAMO LATERAL

(1:125)

NOTAS

1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN MILÍMETROS.
2. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

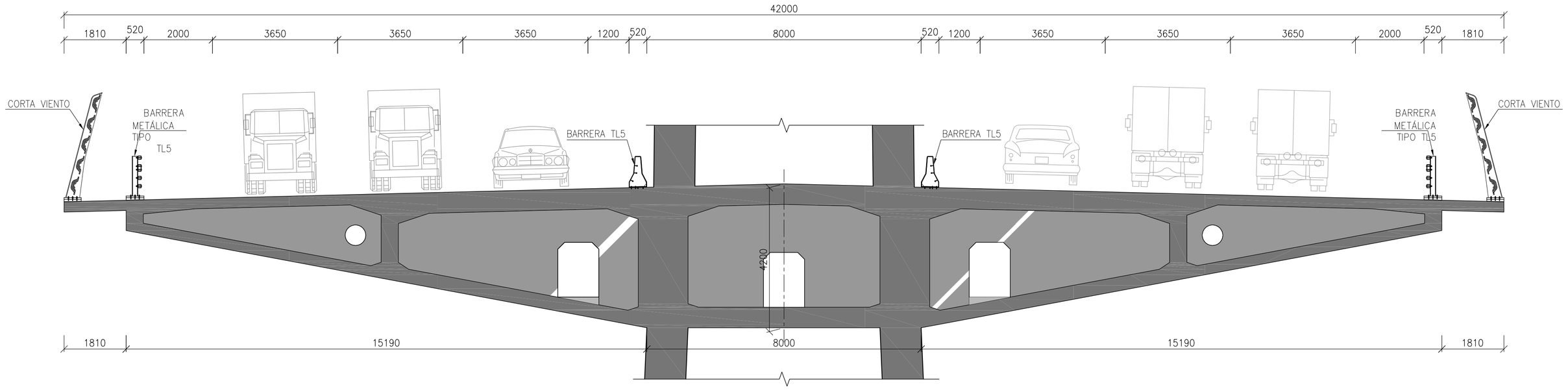
ESCALA GRÁFICA 1:125 (1.6 0 1.6 3.2)

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	TAN.Z.F.	WANG.Z.C.	CUI.B.

CONTENIDO: PUENTE PRINCIPAL OPCIÓN SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA (HOJA 1 DE 2)

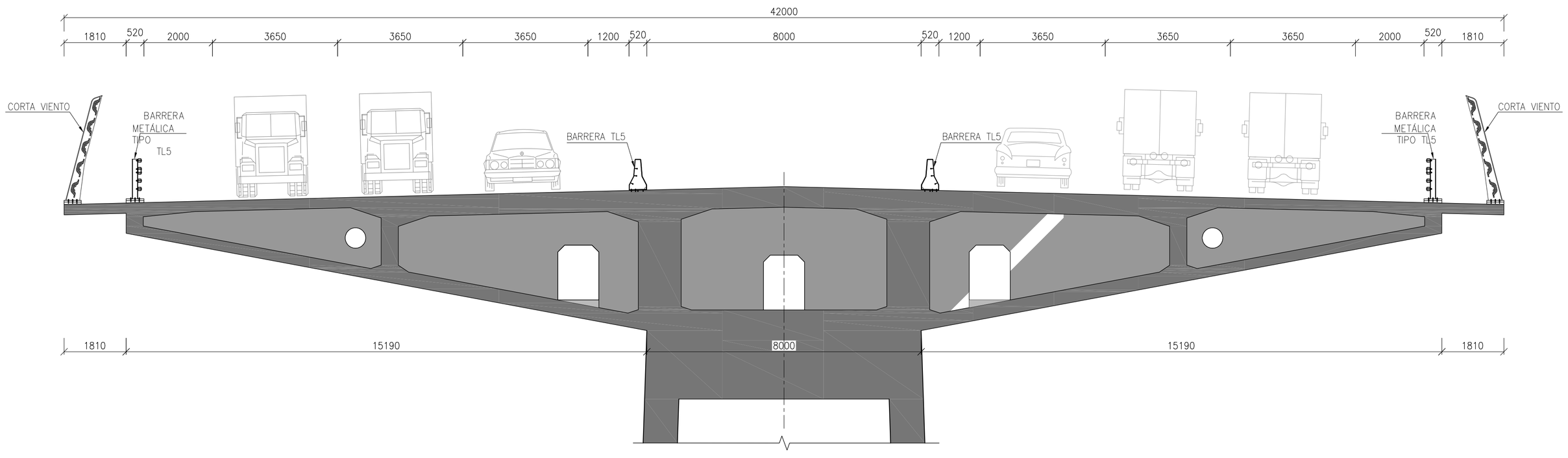
CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-34-1 — HOJA Nº: 1/2

ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020



SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO EN TORRE

(1:125)



SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO SOBRE LA PILA AUXILIAR

(1:125)

NOTAS

1.TODAS LAS DIMENSIONES ESTÀN EN MILÍMETROS.
2.ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

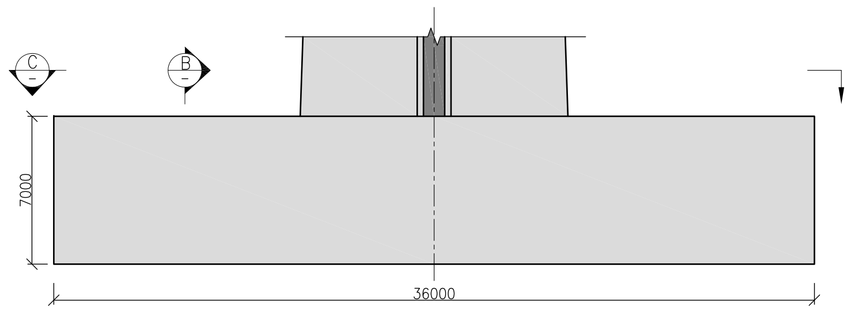
CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

1.6 0 1.6 3.2
ESCALA GRÁFICA 1:125

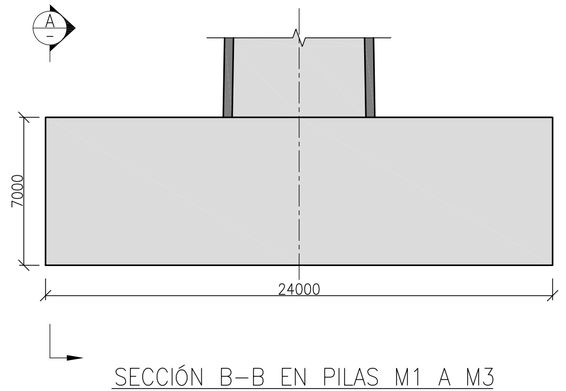
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	TAN.Z.F.	WANG.Z.C.	CUI.B.

CONTENIDO:
PUENTE PRINCIPAL OPCIÓN
SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA (HOJA 2 DE 2)

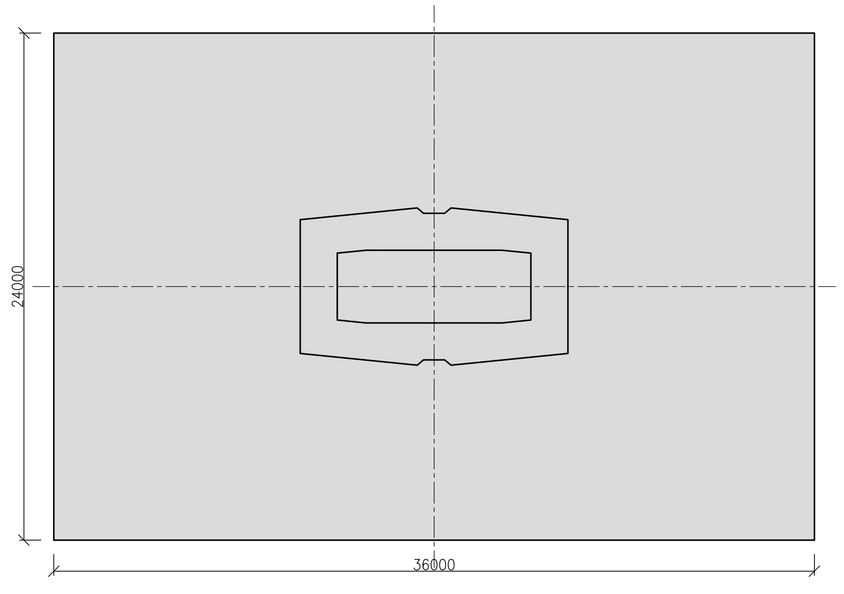
CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-34-2 | HOJA Nº: 2/2
ESCALA: INDICADA | FECHA: 8 ENE 2020



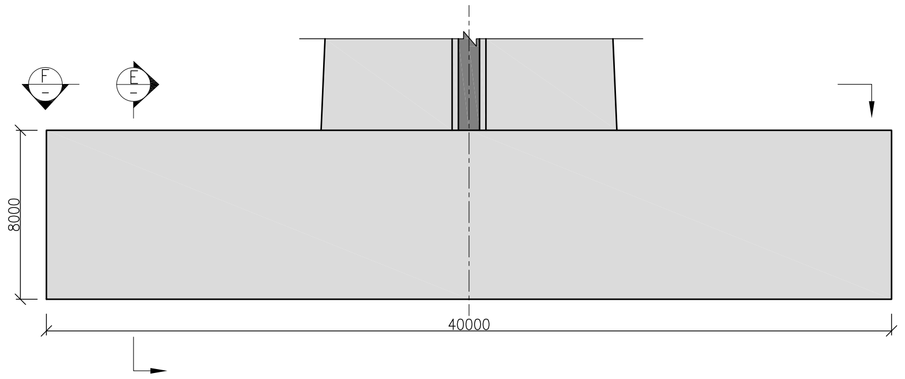
SECCIÓN A–A EN PILAS M1 A M3
(1:200)



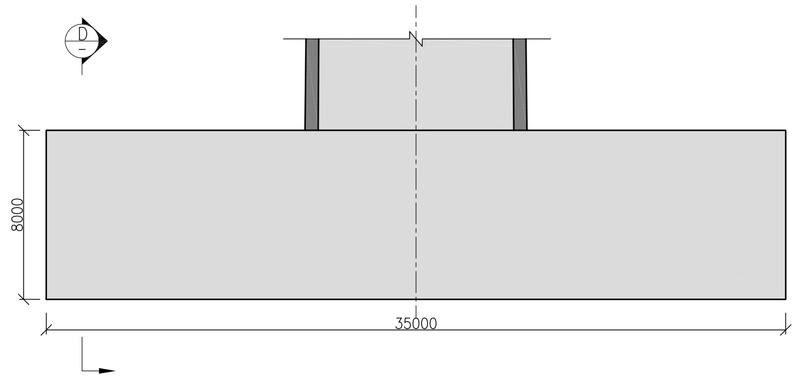
SECCIÓN B–B EN PILAS M1 A M3
(1:200)



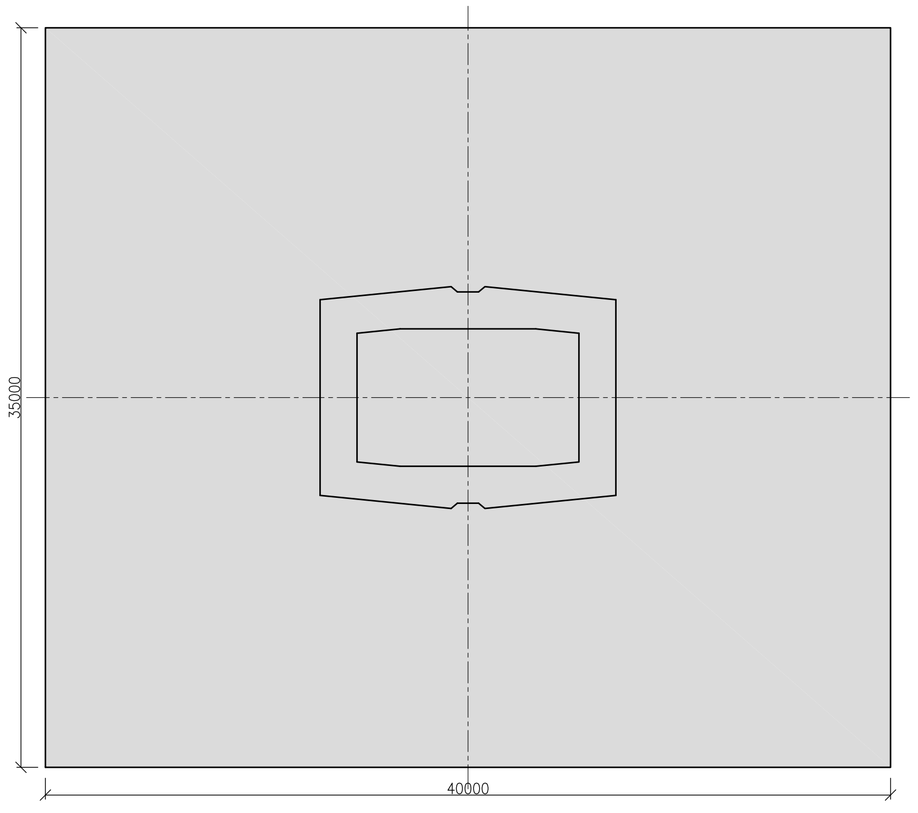
SECCIÓN C–C EN PILAS M1 A M3
(1:200)



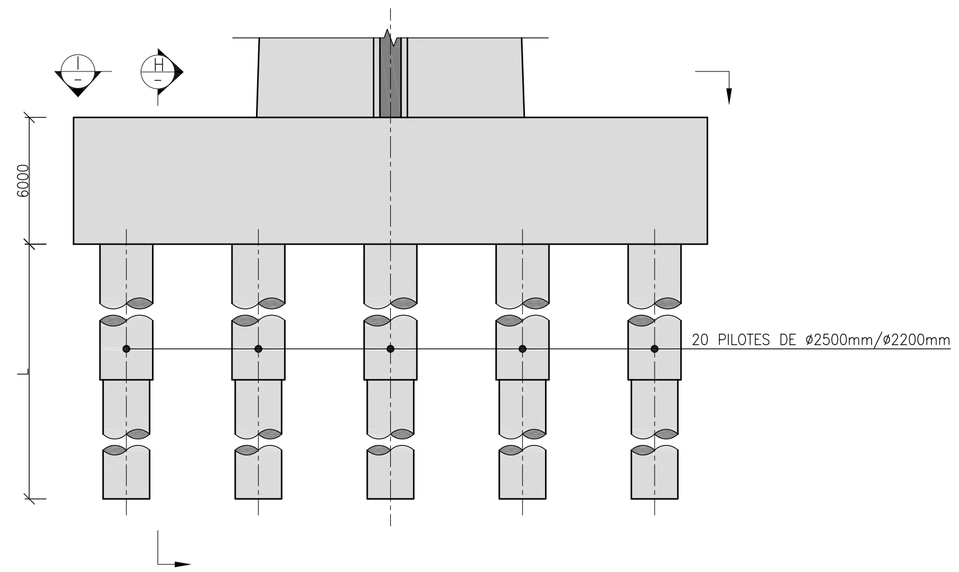
SECCIÓN D–D EN TORRE M4 Y M5
(1:200)



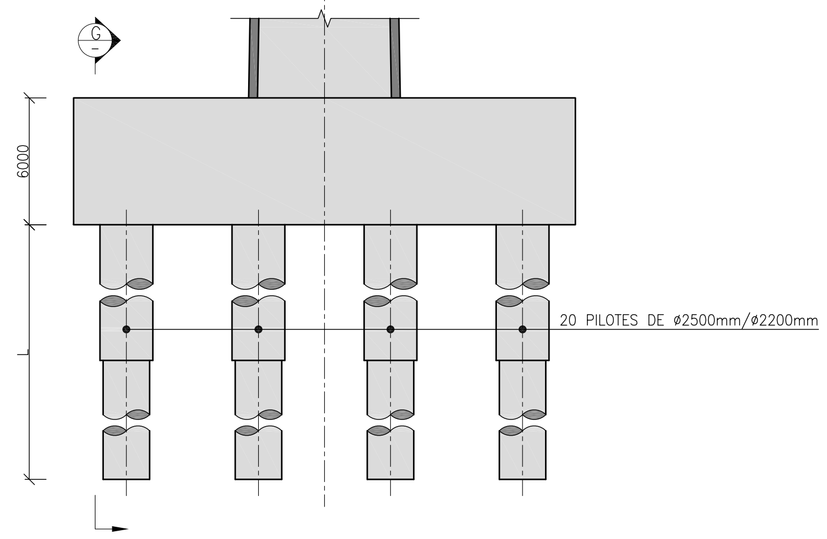
SECCIÓN E–E EN TORRE M4 Y M5
(1:200)



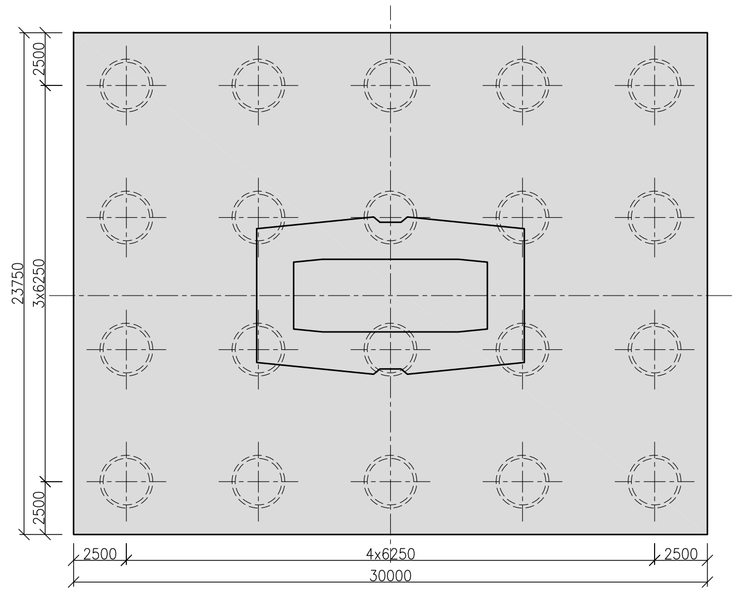
SECCIÓN F–F EN TORRE M4 Y M5
(1:200)



SECCIÓN G–G EN PILAS M6 A M8
(1:200)



SECCIÓN H–H EN PILAS M6 A M8
(1:200)



SECCIÓN I–I EN PILAS M6 A M8
(1:200)

NOTAS

1. TODAS LAS DIMENSIONES SE ENCUENTRAN EN MILÍMETROS A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO .

2. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

ESCALA GRÁFICA 1:200 (4 0 4 8)

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	LEI.F.T.	WANG.X.D.	CUI.B.

CONTENIDO: PUENTE PRINCIPAL OPCIÓN DISPOSICIÓN DE CIMENTACIÓN

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-35 — HOJA Nº: 1/1

ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. / SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY / CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY / HEC

ESCALA GRÁFICA 1:100 — 2 0 2 4
ESCALA GRÁFICA 1:500 — 10 0 10 20

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	JIN.X.N.	HUANG.L.J.	CUI.B.

CONTENIDO: PUENTE PRINCIPAL OPCIÓN DISPOSICIÓN GENERAL DE TORRE

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-36 — ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020 — HOJA Nº: 1/1

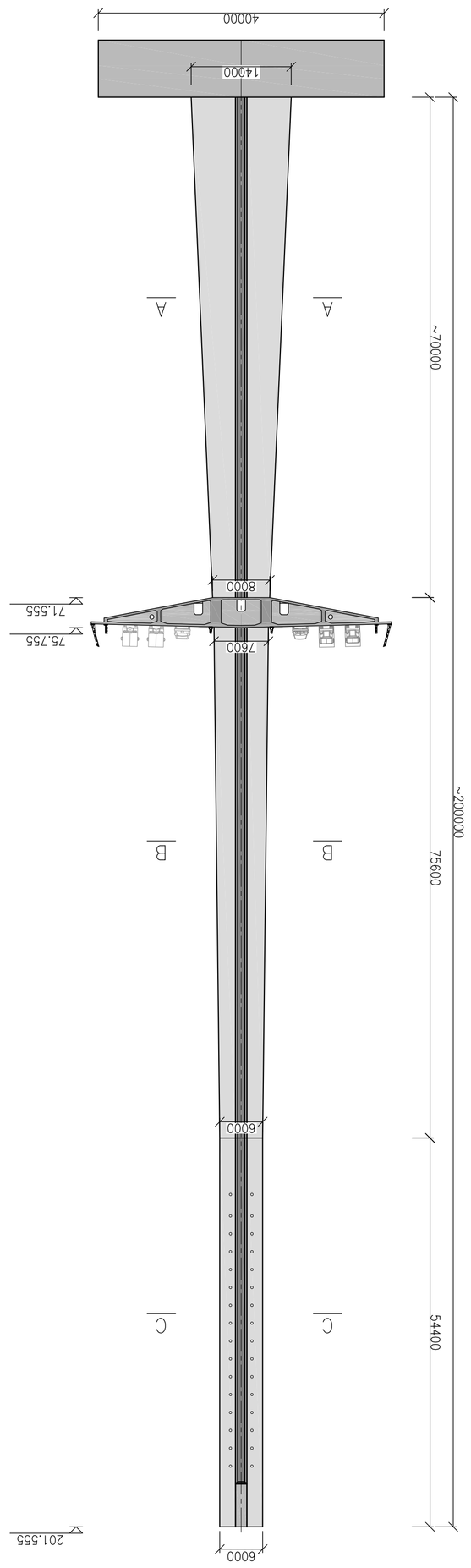
SELLOS

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

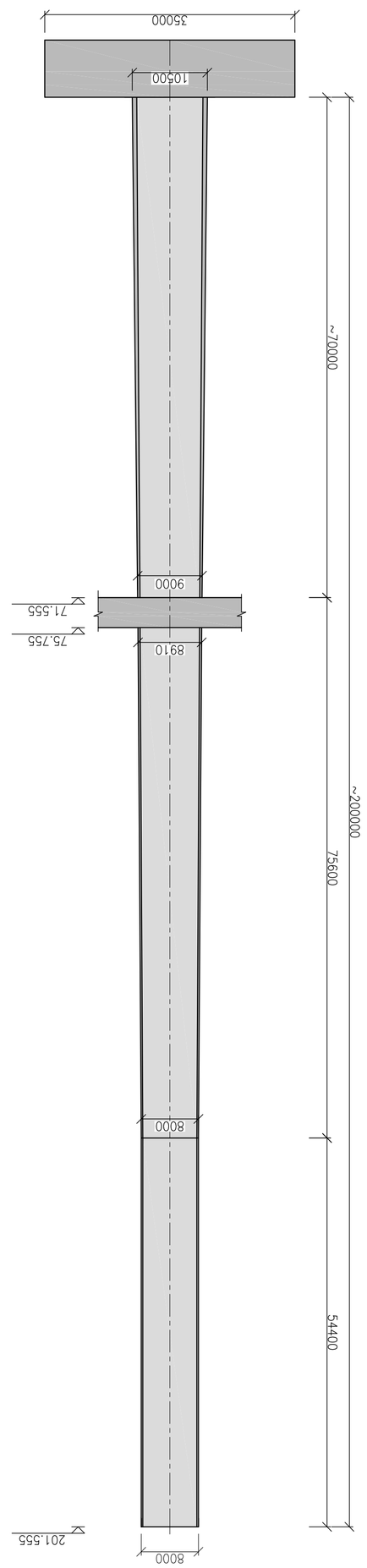
NOTAS

1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN MILÍMETROS Y TODOS LOS NIVELES ESTÁN EN METROS A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE DE OTRA MANERA.
2. TODOS LOS NIVELES SE BASAN EN MSL ±0.000.
3. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

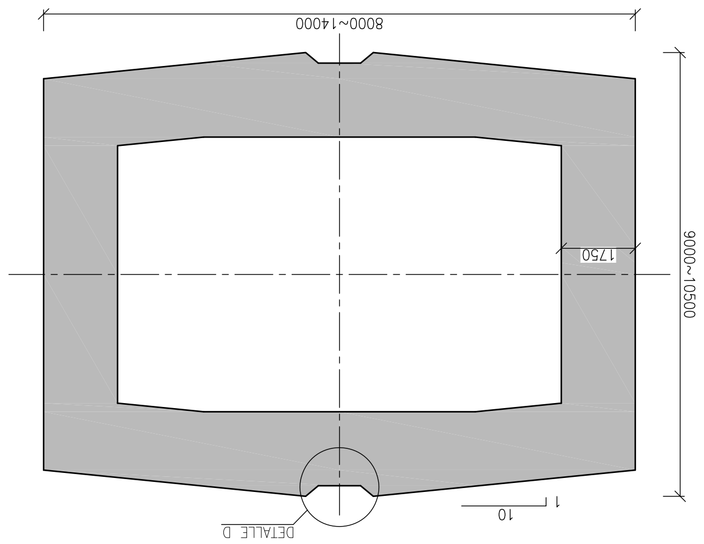
ALZADO FRONTAL DE TORRE (1:500)



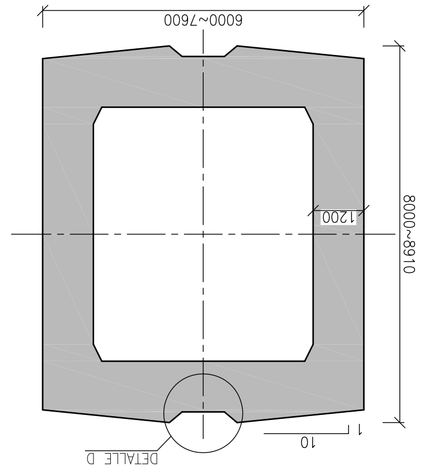
ALZADO LATERAL DE TORRE (1:500)



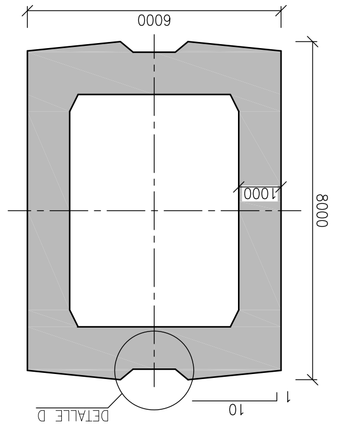
SECCIÓN A–A (1:100)



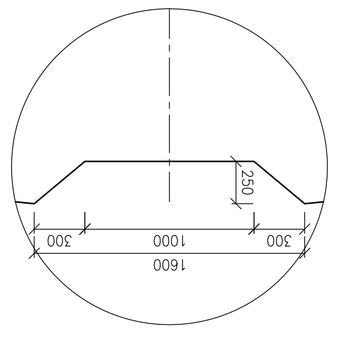
SECCIÓN B–B (1:100)

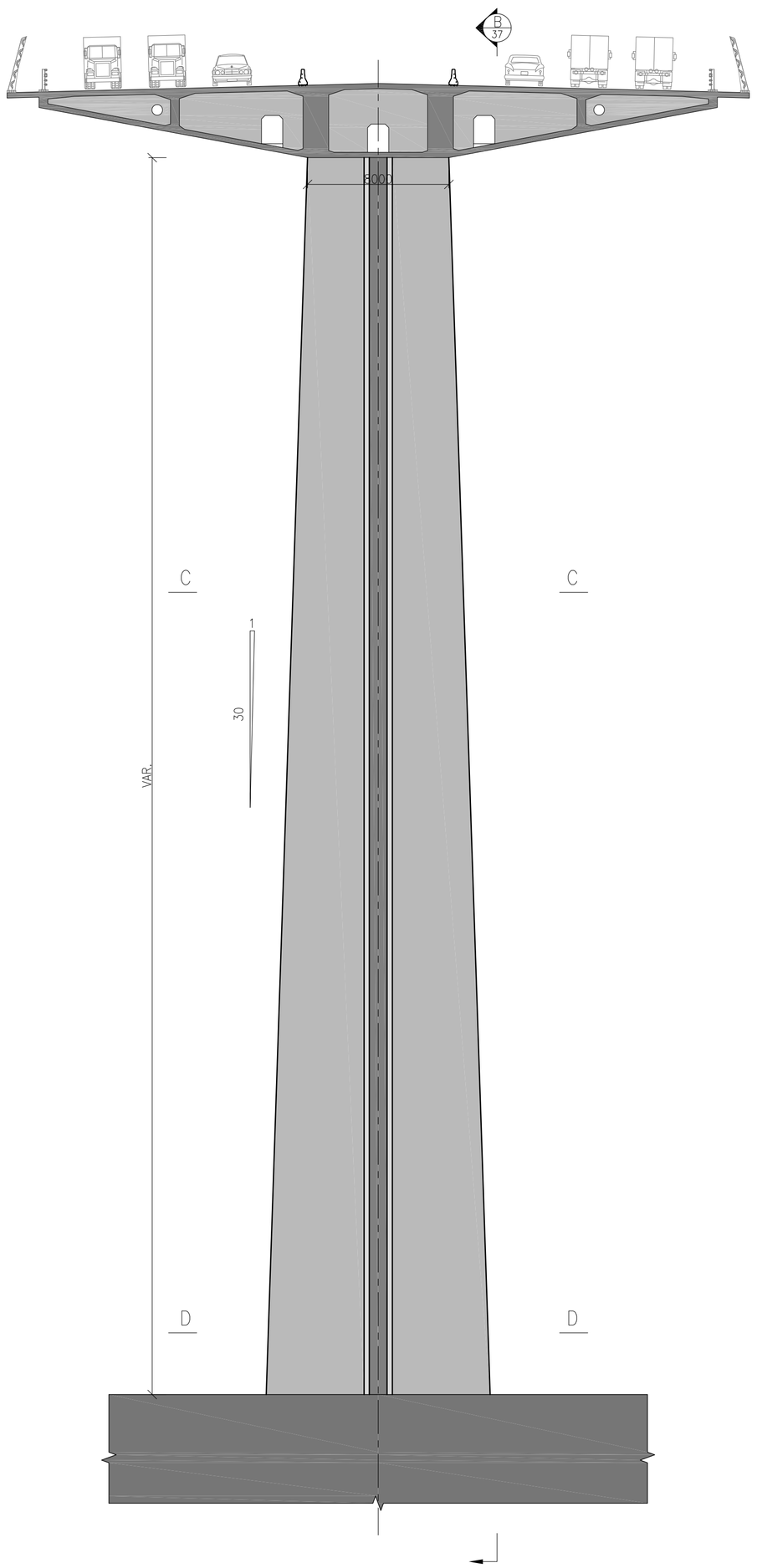


SECCIÓN C–C (1:100)

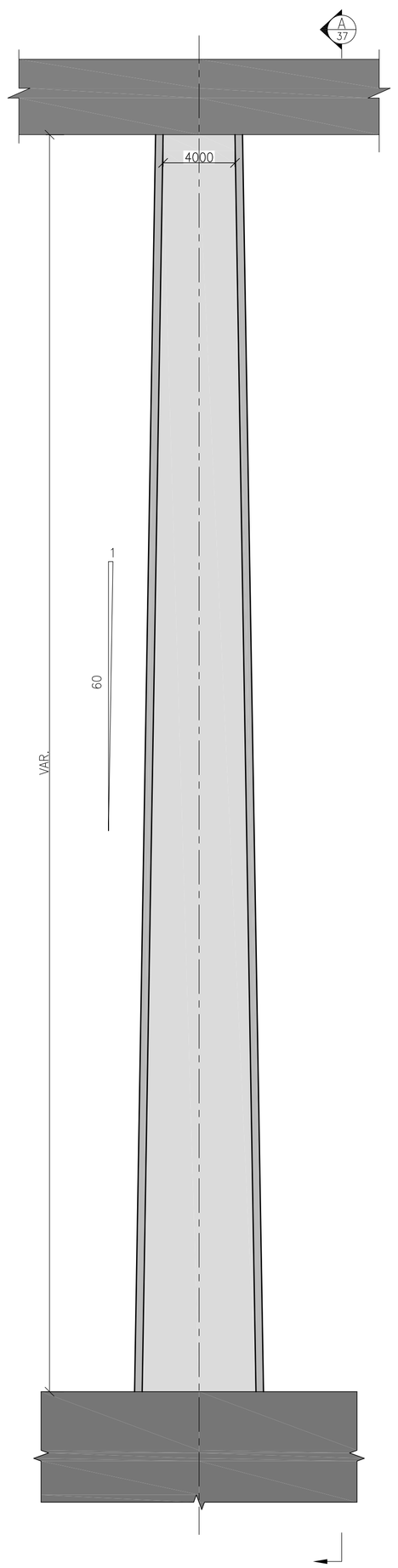


DETALLE D (1:25)

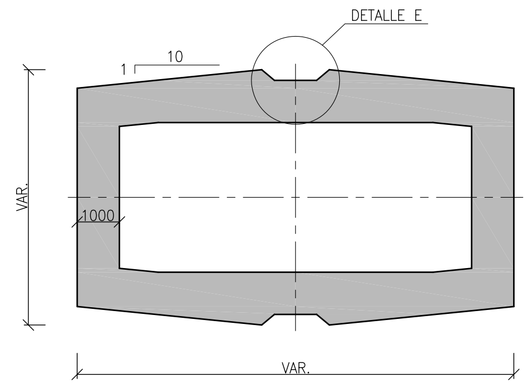




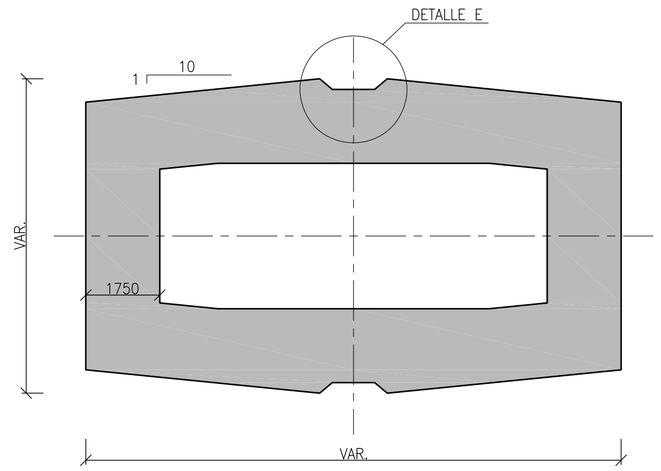
A–A
(1:200)



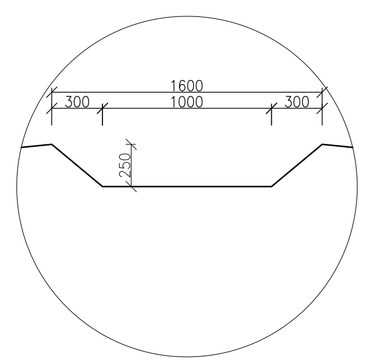
B–B
(1:200)



SECCIÓN C–C
(1:100)



SECCIÓN D–D
(1:100)



DETALLE E
(1:25)

NOTAS

1. TODAS LAS DIMENSIONES EN ESTE PLANO ESTÁ EN MILÍMETROS, EXCEPTO LAS ELEVACIONES QUE ESTAN EN METROS.
2. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. / SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION / CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

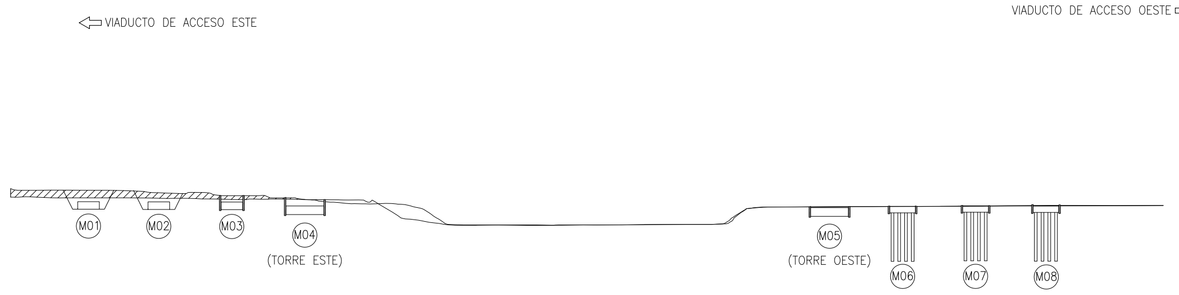
4 0 4 8
ESCALA GRÁFICA 1:200

2 0 2 4
ESCALA GRÁFICA 1:100

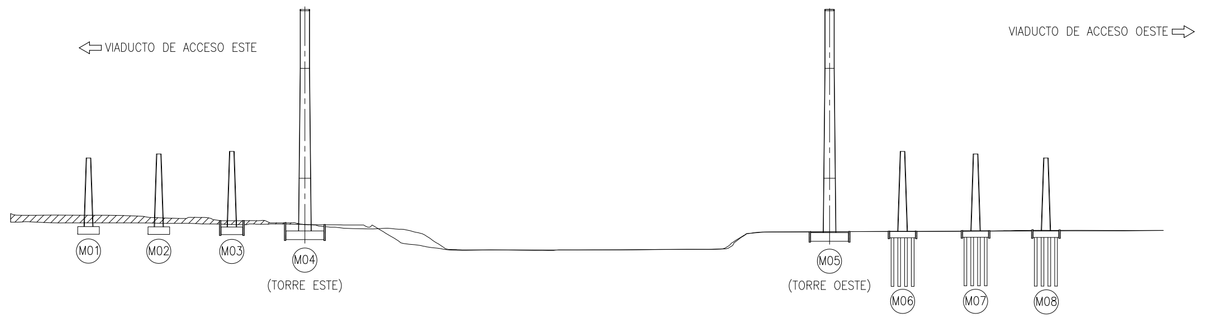
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	ZHANG.F.	WANG.X.D.	CUI.B.

CONTENIDO:
PUENTE PRINCIPAL OPCIÓN
DISPOSICIÓN GENERAL DE PILAS

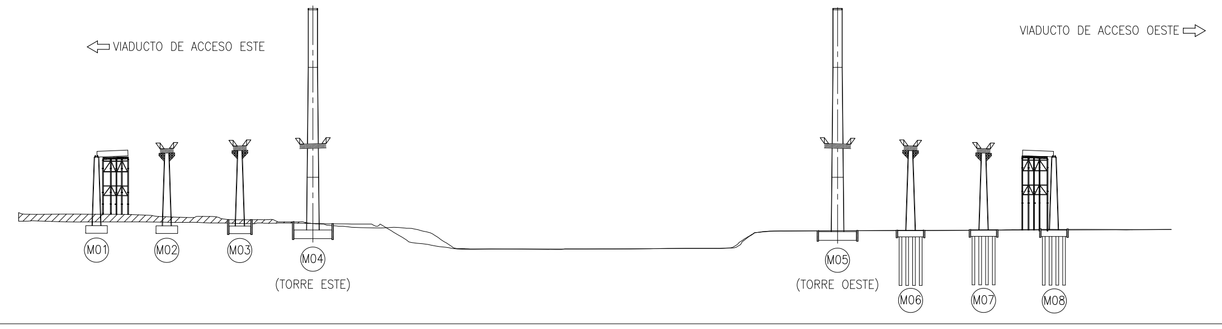
CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-37
HOJA Nº: 1/1
ESCALA: INDICADA
FECHA: 8 ENE 2020



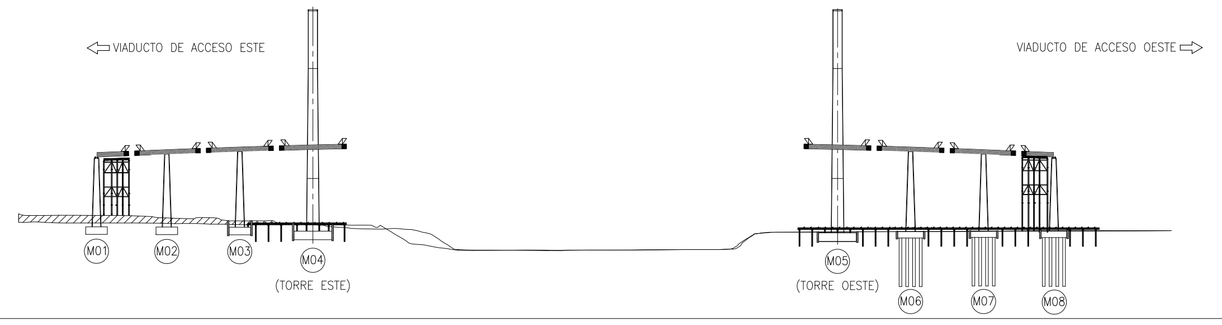
FASE 1:
1. COMPLETE A LAS CIMENTACIONES DE M01~M08.



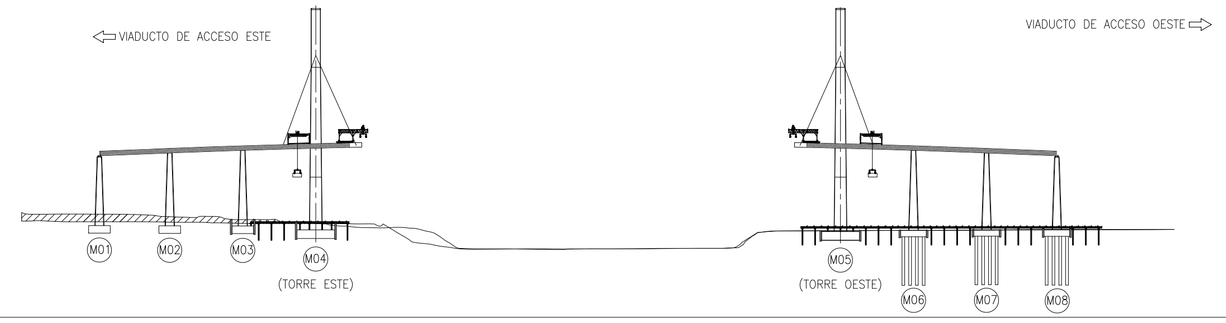
FASE 2:
1. COMPLETE A LAS PILAS DE TRANSICIÓN M01 Y M08, LAS PILAS INTERMEDIAS M02, M03, M06 Y M07, Y LA PARTE INFERIOR DE LAS TORRES M04 Y M05.
2. CONSTRUYA LA ZONA DE UNIÓN ENTRE LA TORRE–VIGA.
3. CONSTRUYA A LA PARTE SUPERIOR DE LA TORRE CON EL CORRESPONDIENTE MONTAJA DE ANCLAJE PARA TIRANTES.



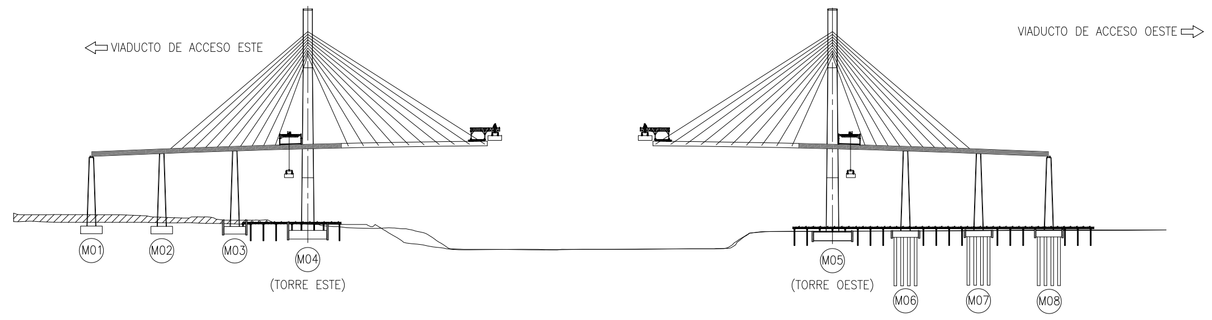
FASE 3:
1. INSTALE LAS OBRAS FALSAS TEMPORALES EN TORRES Y PILAS;
2. CONSTRUYA A LAS DOVELAS SOBRE PILAS EN LAS OBRAS FALSAS TEMPORALES;
3. INSTALE A LOS CARROS DE AVANCE.



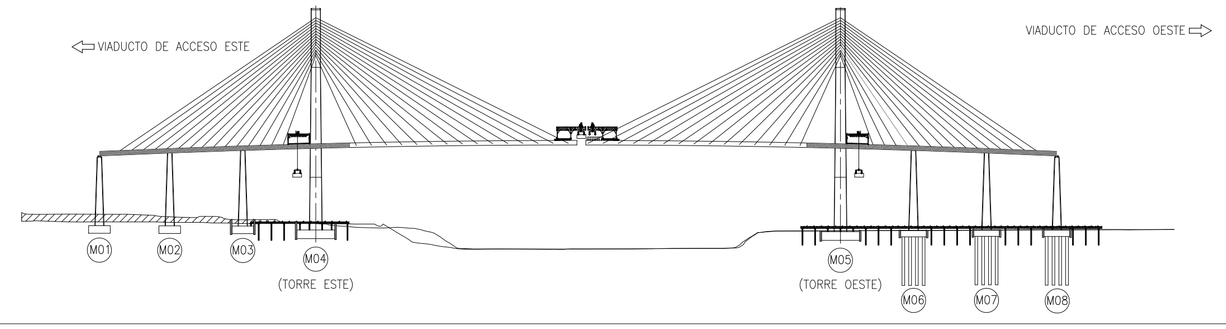
FASE 4:
1. COLOQUE EL CONCRETO PARA LAS DOVELAS A LADO DE LAS PILAS M02~M07 CON LOS CARROS DE AVANCE, TENSE A LOS TENDONES LONGITUDINALES PARA ESTAS DOVELAS;
2. DESMANTELE A LAS OBRAS FALSA TEMPORALES EN LAS PILAS M02~M07;
3. EMPUJE A LOS CARROS DE AVANCE A LA POSICIÓN DE LA SIGUIENTE DOVELA;
4. COLOQUE EL CONCRETO DE LA DOVELA, TENSE LOS TENDONES LONGITUDINALES PARA LAS DOVELAS;
5. REPITA A LOS PASOS 3~4 PARA EL COLOCADO DE CONCRETO PARA EL RESTO DE LAS DOVELAS HASTA EL CIERRE (INSTALE LA PRIMERA DOVELA METÁLICA EN EL VANO CENTRAL ANTES DEL CIERRE DE LOS VANOS ADYACENTES);
6. TENSE LOS TENDONES TEMPORALES DE VANO PRINCIPAL Y RETIRE A TODOS LOS CARROS DE AVANCE;
7. COLOQUE EL CONCRETO PARA LAS DOVELAS DE CIERRE Y TENSE LOS TENDONES DE CIERRE EN SECUENCIA;
8. REMUEVA LA OBRA FASLSA TEMPORAL EN M1.



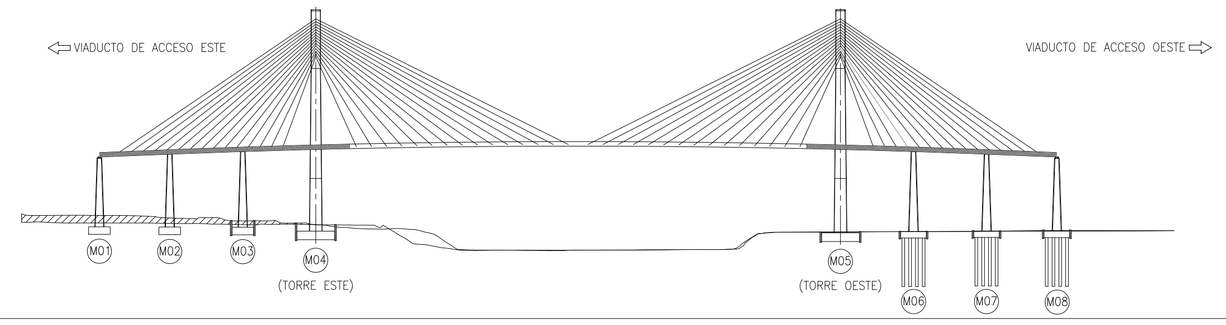
FASE 5:
1. INSTALE A LA VIGA DE LANZAMIENTO EN LA PRIMERA DOVELA METÁLICA;
2. LEVANTE A LA SEGUNDA DOVELA METÁLICA HASTA LLEGAR A SU POSICIÓN;
3. COMPLETE LA SOLDADURA DEL EMPALME ENTRE LA SEGUNDA DOVELA IZADA Y LA PRIMERA DOVELA;
4. INSTALE Y TENSE EL PRIMER TIRANTE EN EL VANO PRINCIPAL Y EL VANO LATERAL DE FORMA SIMÉTRICA;
5. EMPUJE A LA VIGA DE LANZAMIENTO DENTRO DE LA SEGUNDA DOVELA.



FASE 6:
1. REPITA A LA FASE 5 HASTA INSTALAR AL RESTO DE LAS DOVELAS METÁLICAS (EXCEPTO A LA DOVELA DE CIERRE) Y TENSE A SUS RESPECTIVOS TIRANTES.



FASE 7:
1. MUEVA A LA VIGA ESTE PARA ADELANTE Y MUEVA A LA GRÚA OESTE PARA ATRÁS;
2. AÑADA UN CONTRAPESO DISTRIBUIDO EN EL VOLADIZO OESTE AL FINAL DE LA VIGA;
3. LEVANTE A LA DOVELA DE CIERRE EN SU POSICIÓN;
4. COMPLETE A LA SOLDADURA DE LA DOVELA DE CIERRE A LAS DOVELAS ADYACENTES;
5. REMUEVA A LA GRÚA DE MONTAJE Y AL CONTRAPESO.



FASE 8:
1. COMPLETE LA CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO, SERVICIOS, Y OBRAS AUXILIARES;
2. DESMONTE A LOS TENDONES TEMPORALES;
3. FINALICE EL PUENTE.

NOTAS

1. EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN, CONSIDERADO EN EL DISEÑO ES EL INDICADO EN LOS PLANOS, ES PROPUESTO POR EL EQUIPO DE DISEÑO. EL EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN DEBERA DESARROLLARAR UN MÉTODO DETALLADO DE CONSTRUCCIÓN BASADO EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN PROPUESTO POR EL DISEÑADOR.
2.EL MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN QUE SE MUESTRA EN ESTE DIAGRAMA ES PLANO BORRADOR PRELIMINAR.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

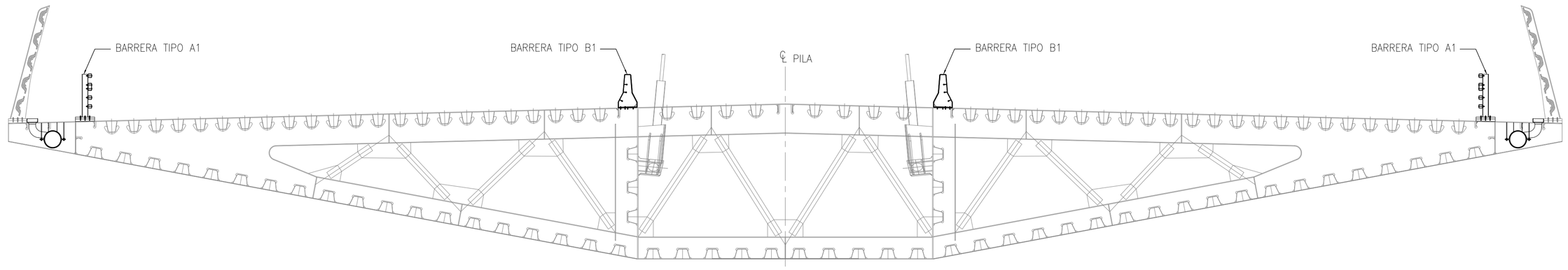
4 0 4 8
ESCALA GRÁFICA 1:200
2(0.5) 0 2(0.5) 4(1)
ESCALA GRÁFICA 1:100(1:25)

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	ZHANG.F.	WANG.X.D.	CUI.B.

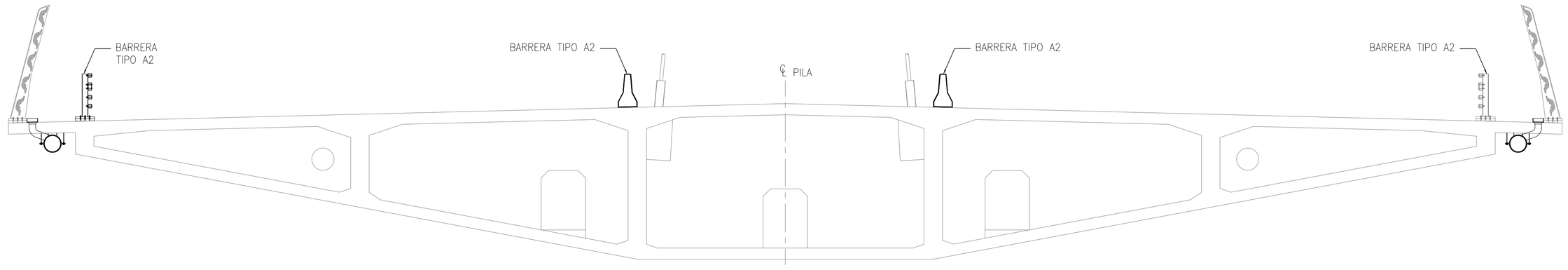
CONTENIDO: PUENTE PRINCIPAL OPCIÓN ECUENCIA DE CONSTRUCCIÓN

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-38 — HOJA Nº: 1/1

ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020



SECCIÓN TRANSVERAL (VIGA CAJÓN METÁLICA)
(1:125)



SECCIÓN TRANSVERSAL (VIGA CAJÓN DE CONCRETO)
(1:125)

NOTAS

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

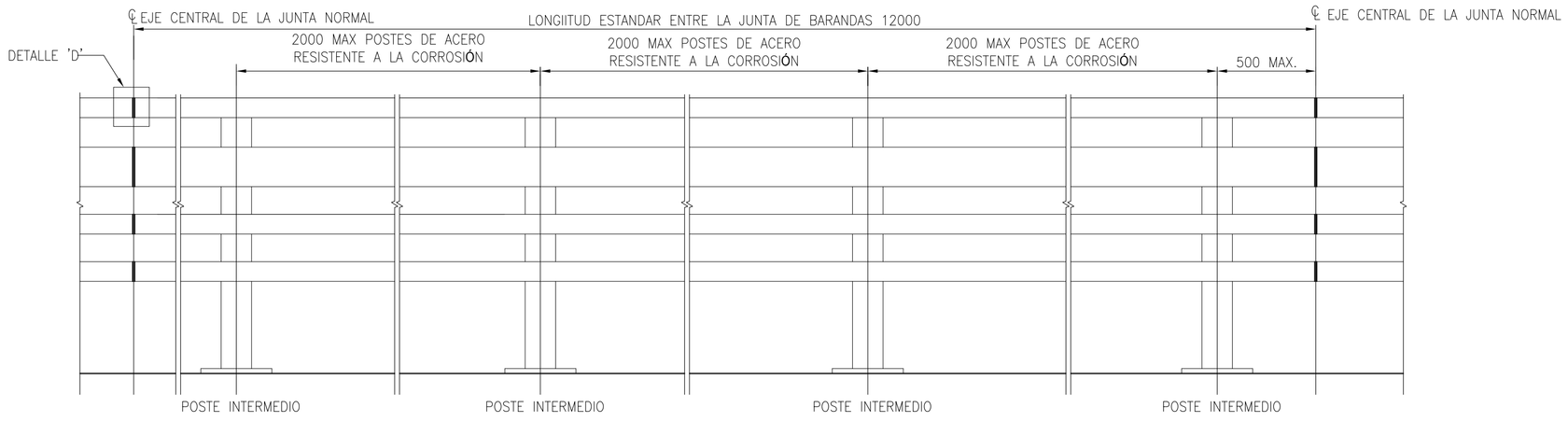
DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

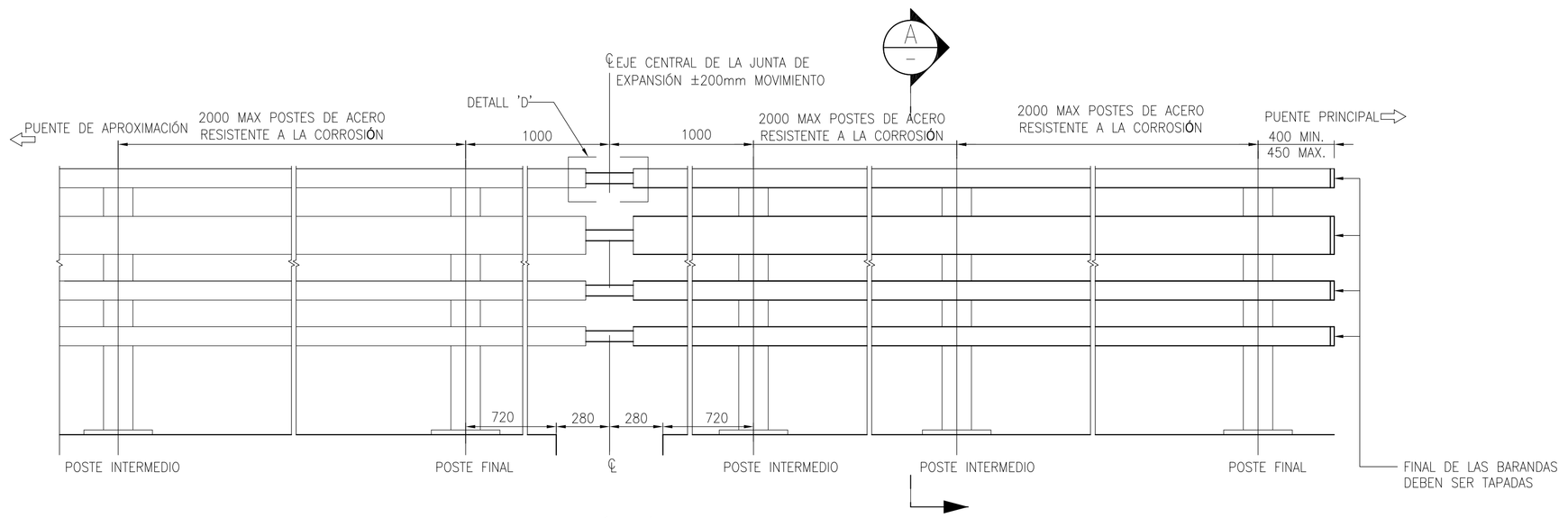
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	ZHANG.F.	WANG.X.D.	CUI.B.

CONTENIDO: TRABAJOS AUXILIARES
DISEÑO GENERAL DE LA BARRERA

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-39 | HOJA Nº: 1/1
ESCALA: INDICADA | FECHA: 8 ENE 2020

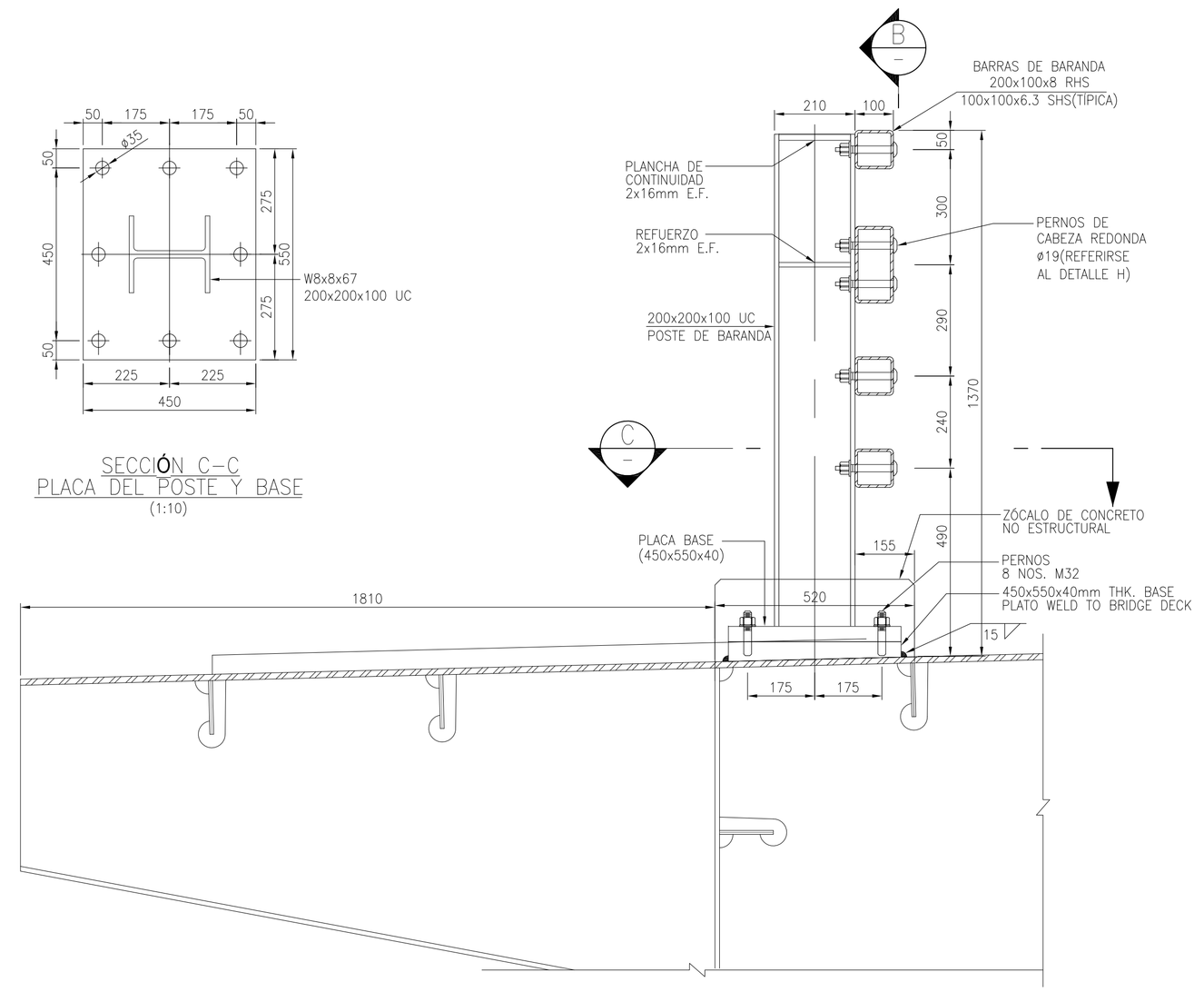


DISPOSICIÓN TÍPICA DE BARANADAS DE PARAPETOS
(1:20)

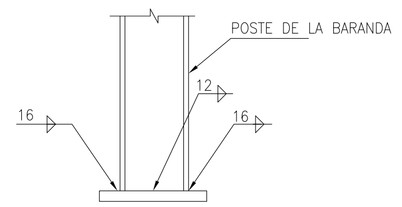


DISPOSICIÓN TÍPICA DE BARANADAS DE PARAPETOS
PARA JUNTA DE MOVIMIENTO
(1:20)

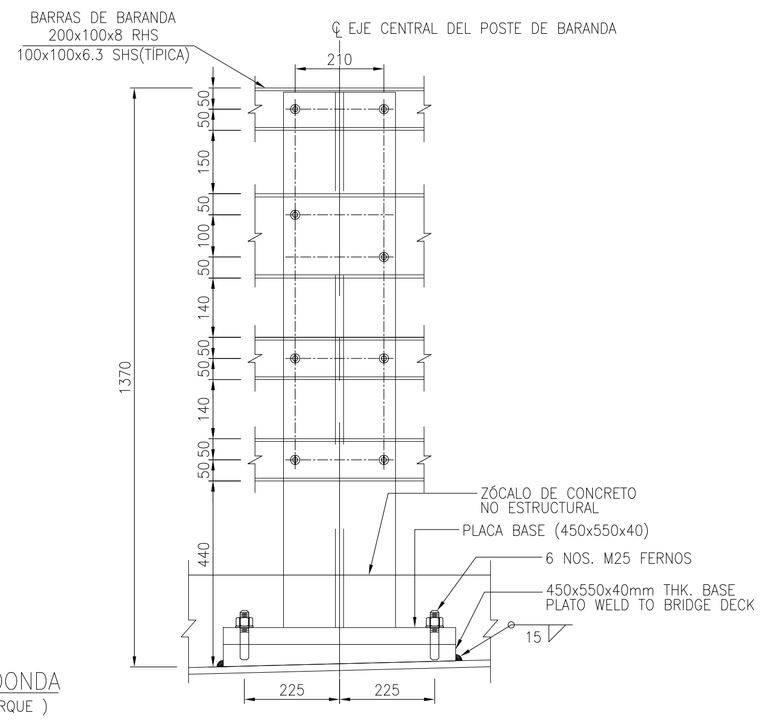
SECCIÓN C–C
PLACA DEL POSTE Y BASE
(1:10)



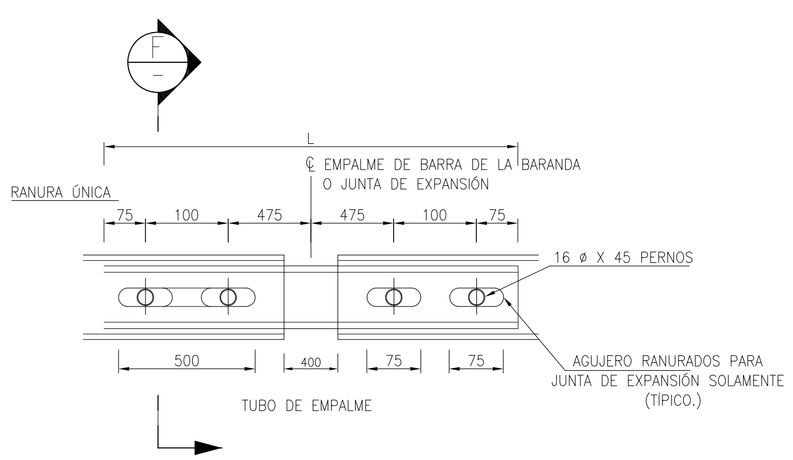
BARRERA TIPO A2
(1:10)



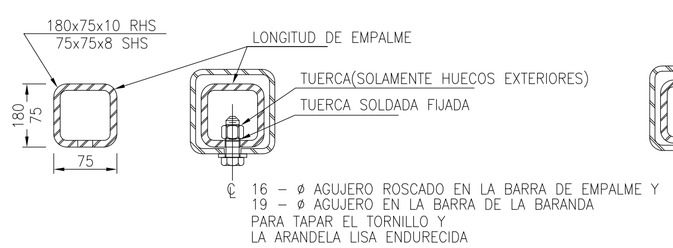
DETALLE DE LA BASE SOLDADA
(1:10)



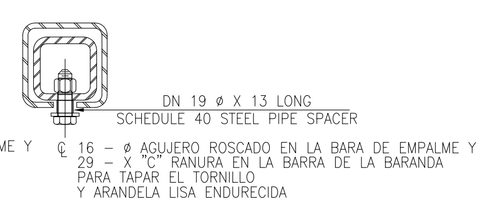
SECCIÓN TÍPICA B–B
(1:10)



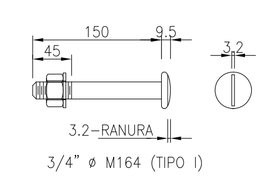
DETALLE 'D' –
JUNTA DE MOVIMIENTO DE LA BARANDA (VSITA INFERIOR)
(1:5)



DETALLE 'E' SECCIÓN DE EMPALME
DE BARRA DE LA BARANDA
(1:5)



SECCIÓN F–F SECCIÓN DE LA JUNTA DE EXPANSIÓN
(DETALLES NO MOSTRADOS, VER "SECCIÓN DE EMPLAME DE BARRA DE BARANDA")
(1:5)



3/4" ø M164 (TIPO I)

DETALLE H PERNO DE CABEZA REDONDA
(CON ARANDELA Y TUERCA DE SEGUIRDAD QUE EVITA EL TORQUE)
(VER NOTA NO. 9)
(SOLAMENTE SE PERMITIRÁ PERNOS DE DIÁMETRO DE CUERPO ENTERO)
(1:5)

NOTAS

1. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).
2. LAS BARRIERS SE DISEÑARÁN PARA EL TL-5 OF LRFD.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

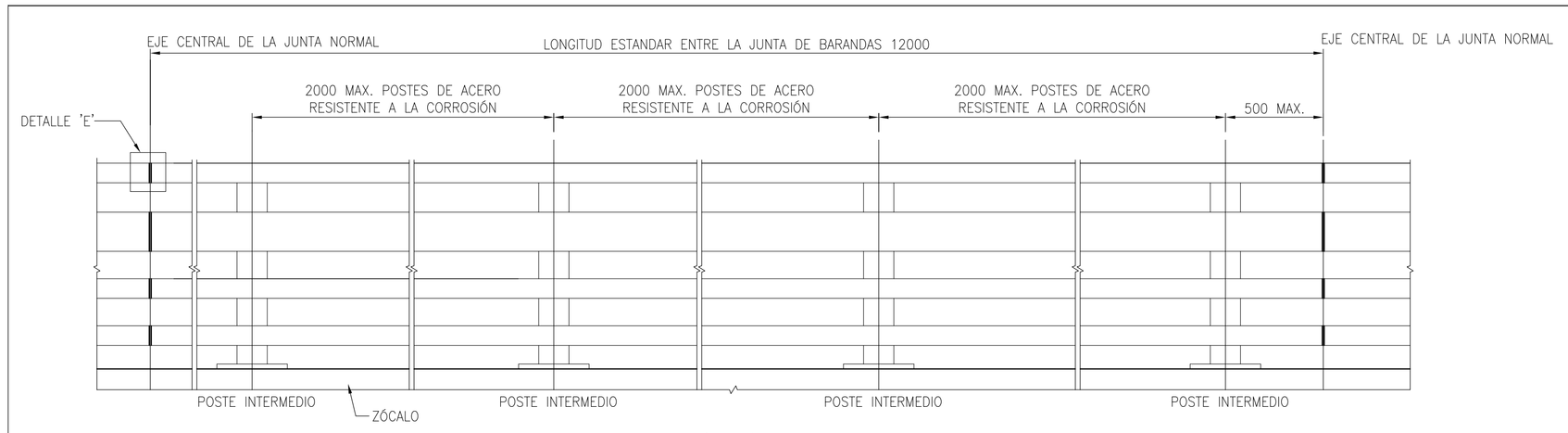
CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO	CUI.B.
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	ZHANG.F.	WANG.X.D.		

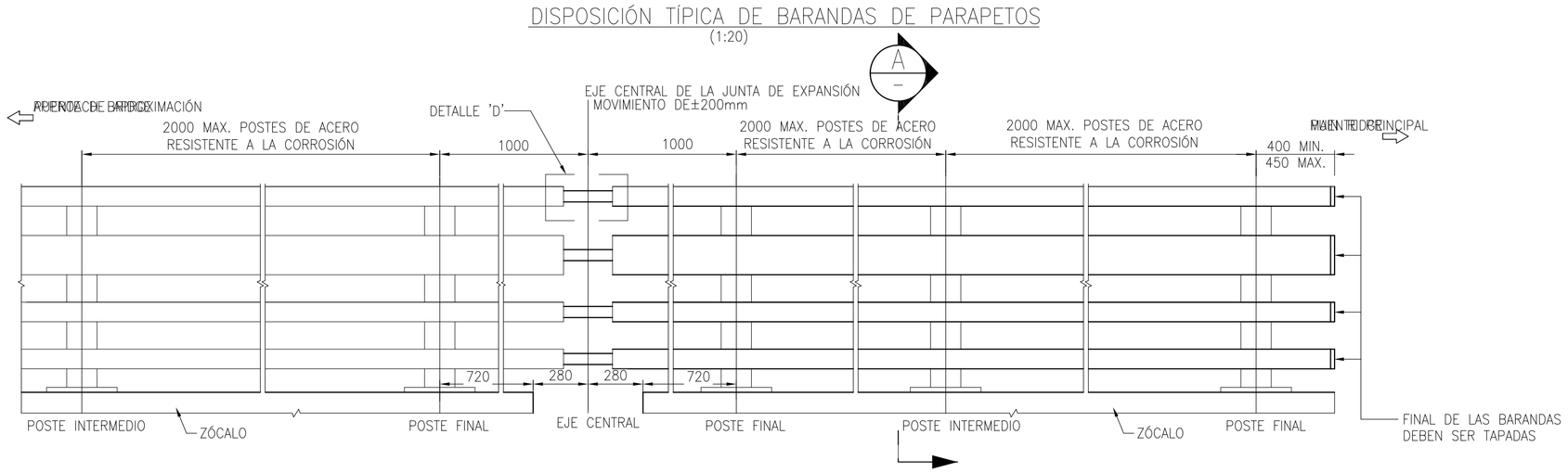
CONTENIDO: TRABAJOS AUXILIARES - BARRERA LATERAL DEL PUENTE PRINCIPAL - EN LOS VANOS CENTRALES (HOJA 1 DE 2)

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-40-1 | HOJA Nº: 1/2

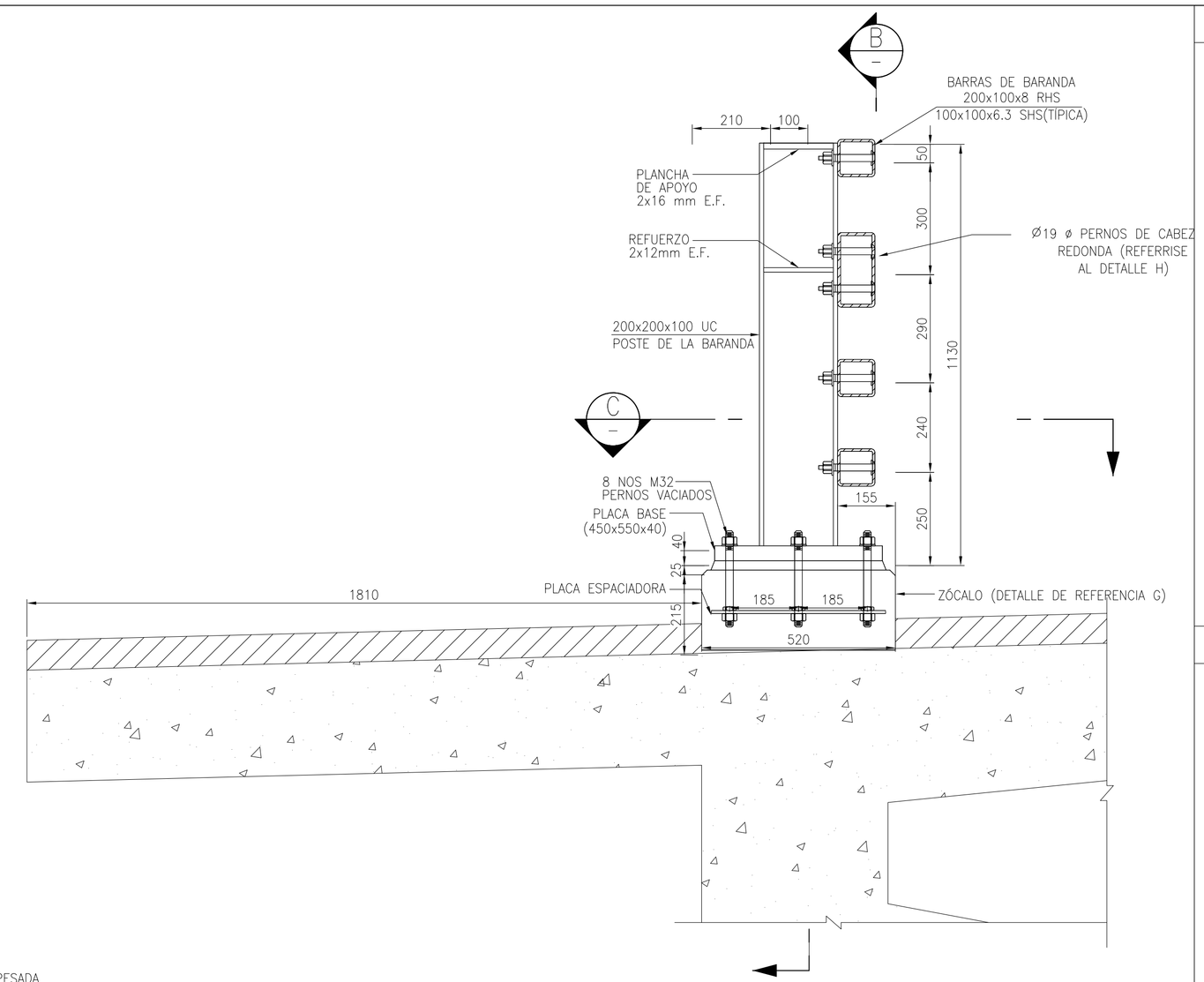
ESCALA: INDICADA | FECHA: 8 ENE 2020



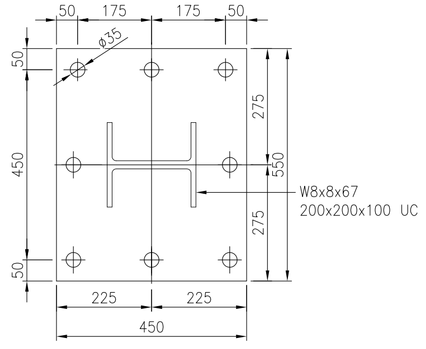
DISPOSICIÓN TÍPICA DE BARANDAS DE PARAPETOS
(1:20)



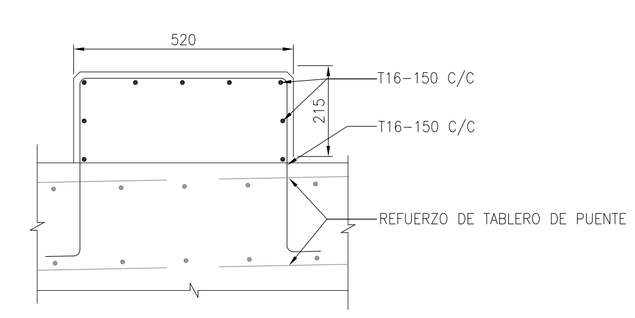
DISPOSICIÓN TÍPICA DE BARANDAS DE PARAPETOS
PARA JUNTA DE MOVIMIENTO
(1:20)



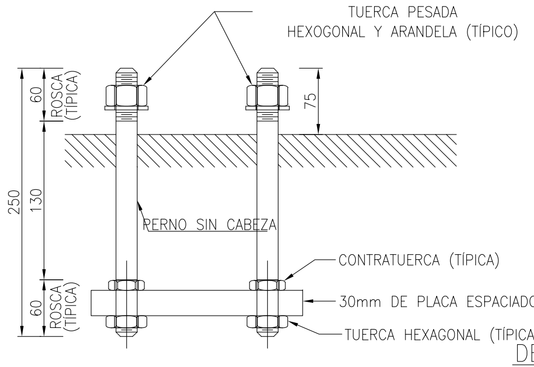
BARRERA TIPO A1
(1:10)



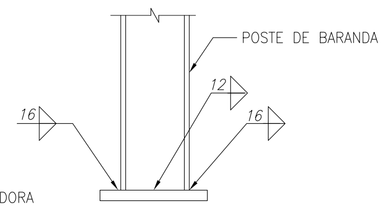
SECCIÓN C–C
PLACA DEL POSTE Y BASE
(1:10)



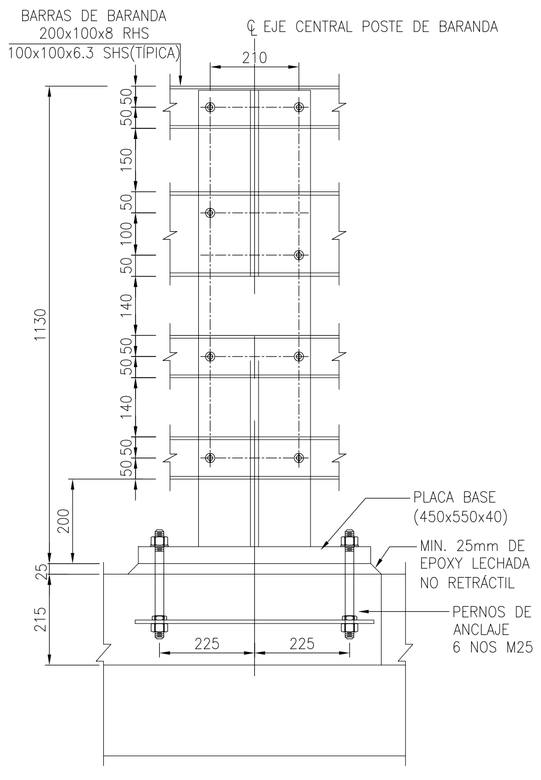
DETALLES TÍPICOS PARA
ZOCÁLO DE CONCRETO (DETALLE G)
(1:10)



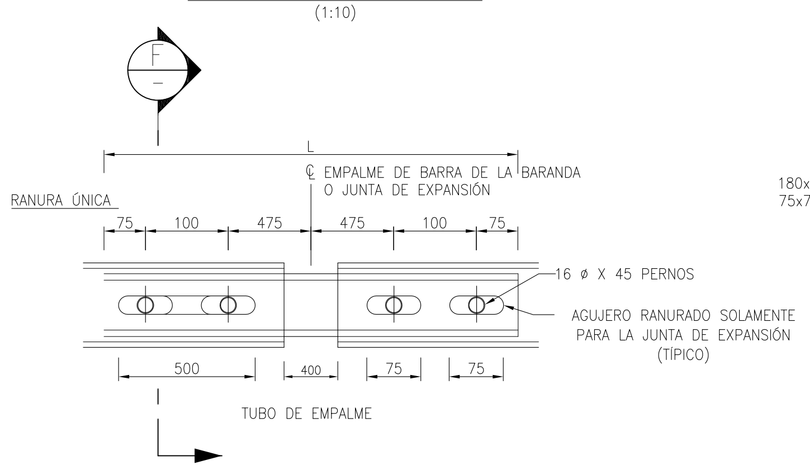
ANCLAJE DE POSTE DE BARANDA
(1:5)



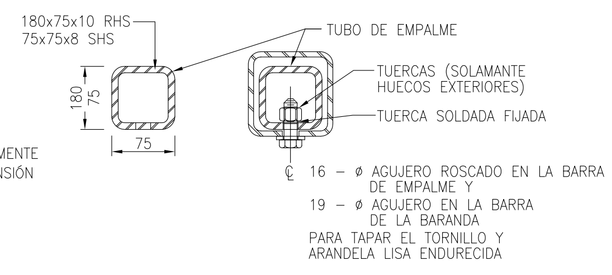
DETALLE DE LA BASE SOLDADA
(1:10)



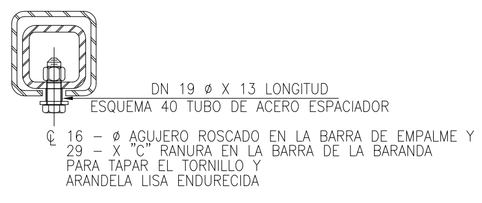
SECCIÓN TÍPICA B–B
(1:10)



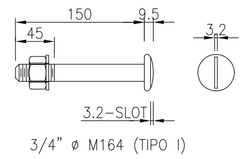
DETALLE 'D' –
JUNTA DE MOVIMIENTO DE LA BARANDA (VISTA INFERIOR)
(1:5)



DETALLE 'E' SECCIÓN DE EMPALME
DE BARRA DE LA BARANDA
(1:5)



SECCIÓN F–F SECCIÓN DE LA
JUNTA DE EXPANSIÓN
(DETALLES NO MOSTRADOS , VER "SECCIÓN EMPALME DE BARRA DE LA BARANDA")
(1:5)



DETALLE H PERNO DE CABEZA REDONDA
(CON ARANDELAS Y TUERCA DE SEGURIDAD QUE EVITAN EL TORQUE)
(VER NOTA NO. 9)
(SOLAMENTE SE PERMITARÁ PERNOS DE DIÁMETRO DE CUERPO ENTERO)
(1:5)

NOTAS

1. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).
2. LAS BARRIERS SE DISEÑARÁN PARA EL TL-5 OF LRFD.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

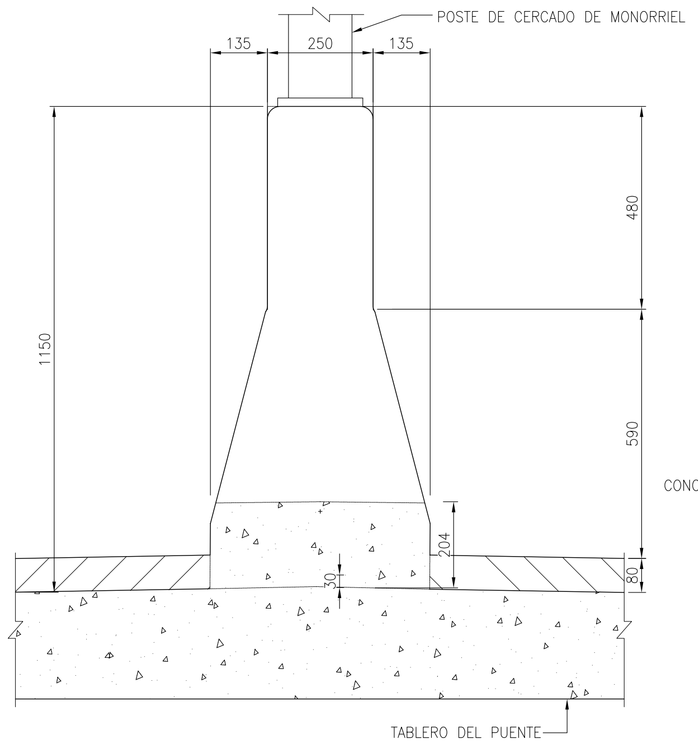
CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	ZHANG.F.	WANG.X.D.	CUI.B.

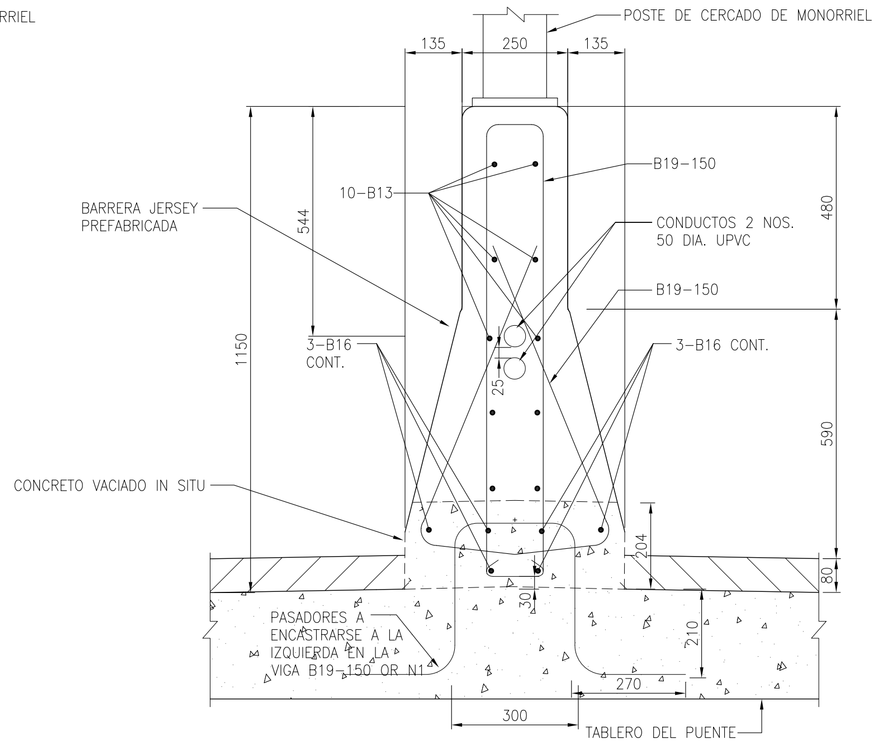
CONTENIDO: TRABAJOS AUXILIARES - BARRERA LATERAL DEL PUENTE PRINCIPAL - EN LOS VANOS CENTRALES (HOJA 2 DE 2)

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-40-2 — HOJA Nº: 2/2

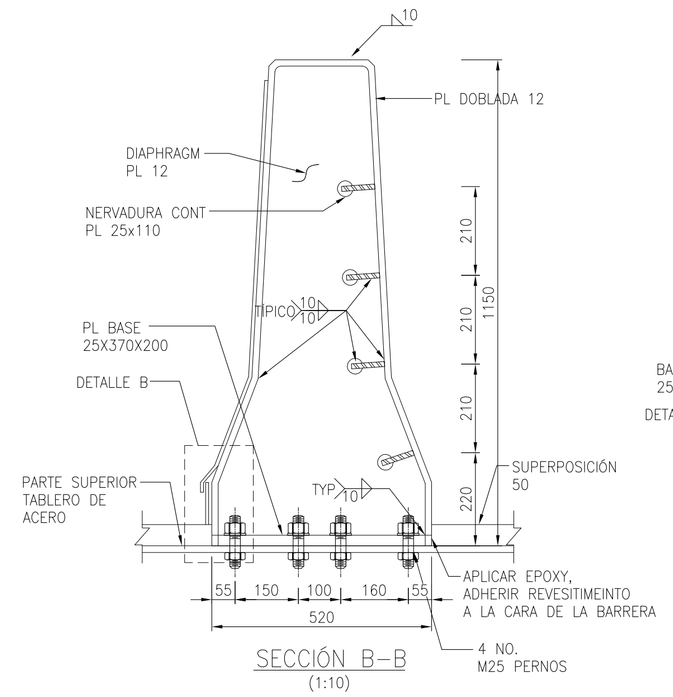
ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020



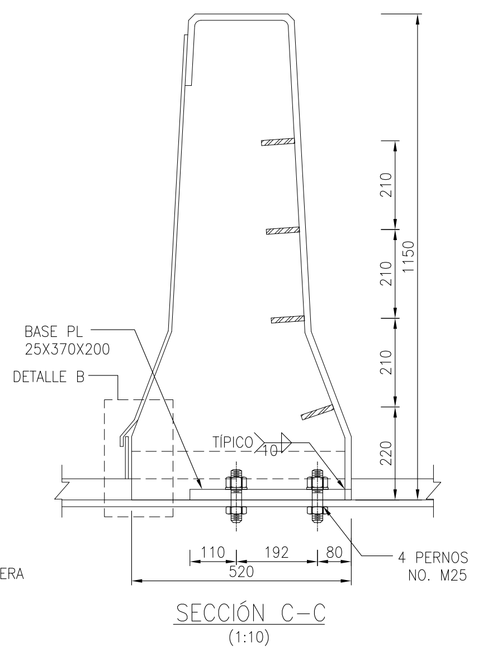
BARRERA TIPO B1
(1:10)



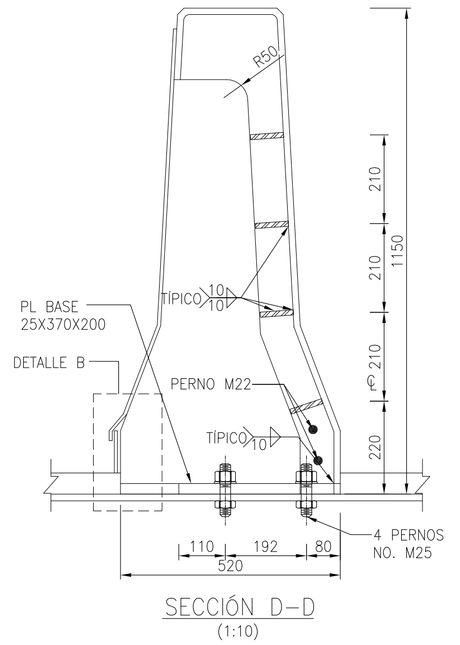
BARRERA DE REFUERZO TIPO B1
(1:10)



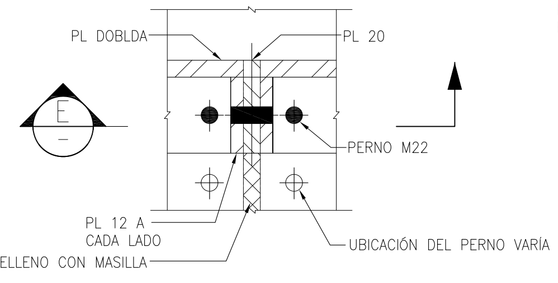
SECCIÓN B–B
(1:10)



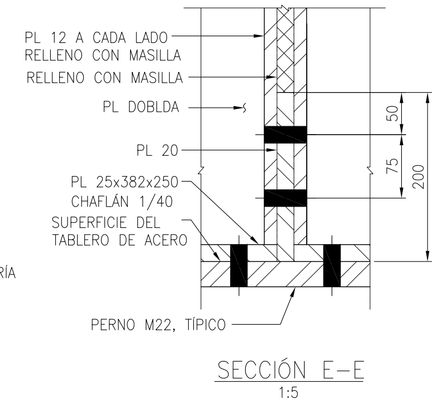
SECCIÓN C–C
(1:10)



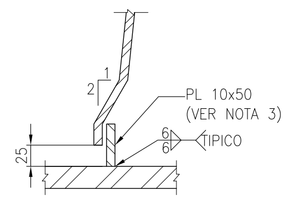
SECCIÓN D–D
(1:10)



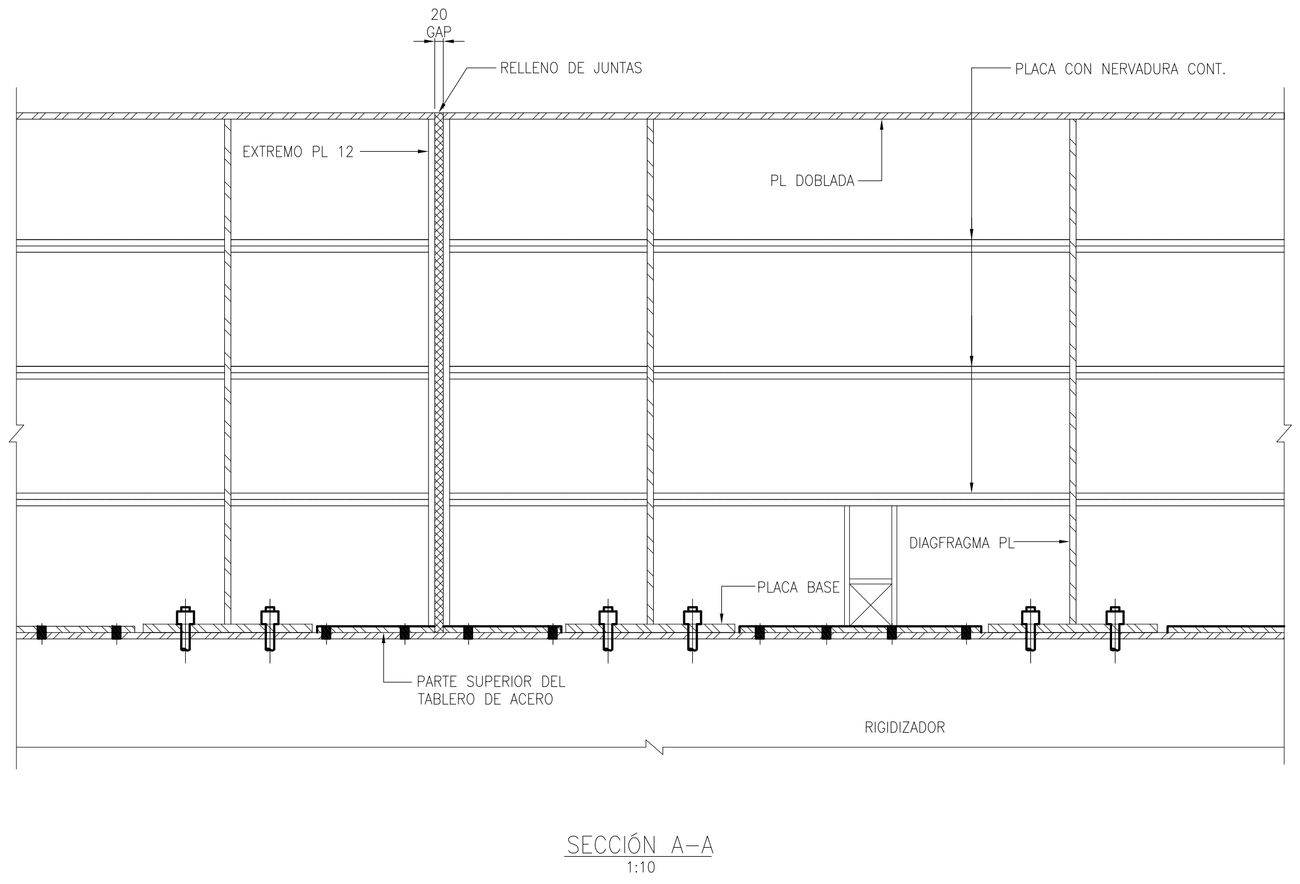
DETALLE A
1:5



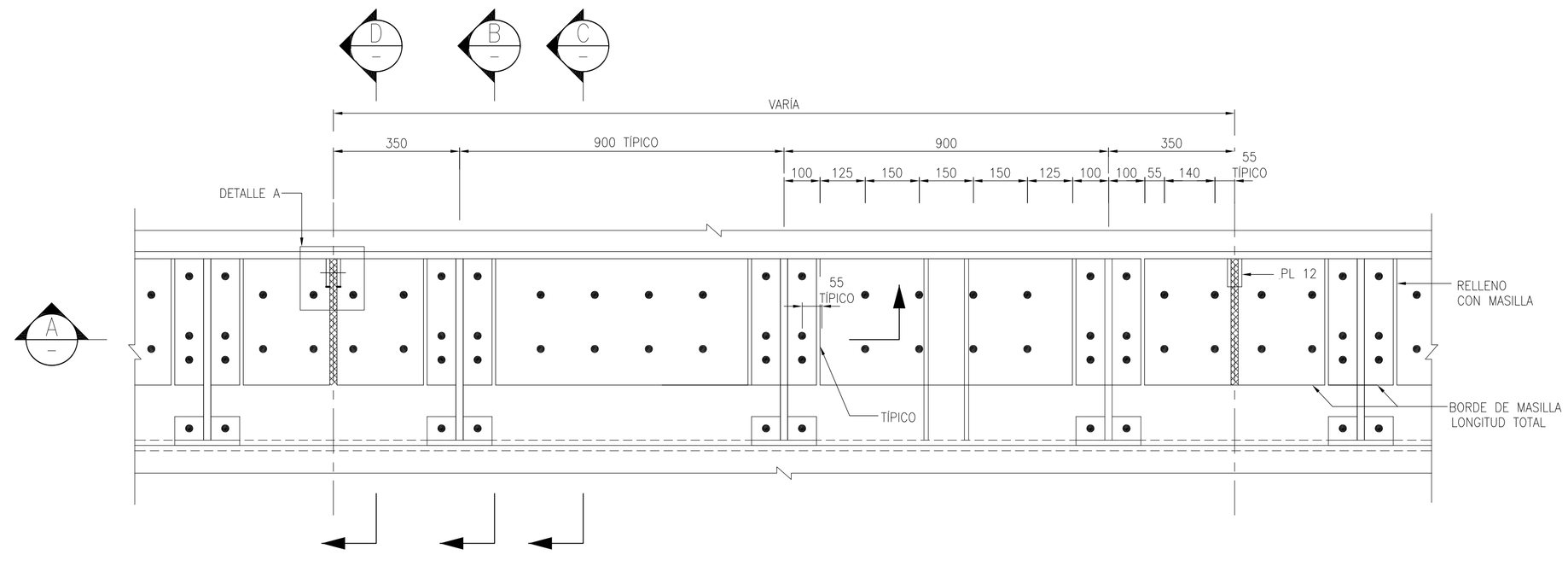
SECCIÓN E–E
1:5



DETALLE B
1:5



SECCIÓN A–A
1:10



PLANO–BARRERA DE ACERO TIPO B2
(1:10)

NOTAS

1. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).
2. LAS BARRIERS SE DISEÑARÁN PARA EL TL-5 OF LRFD.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. / SMEDI

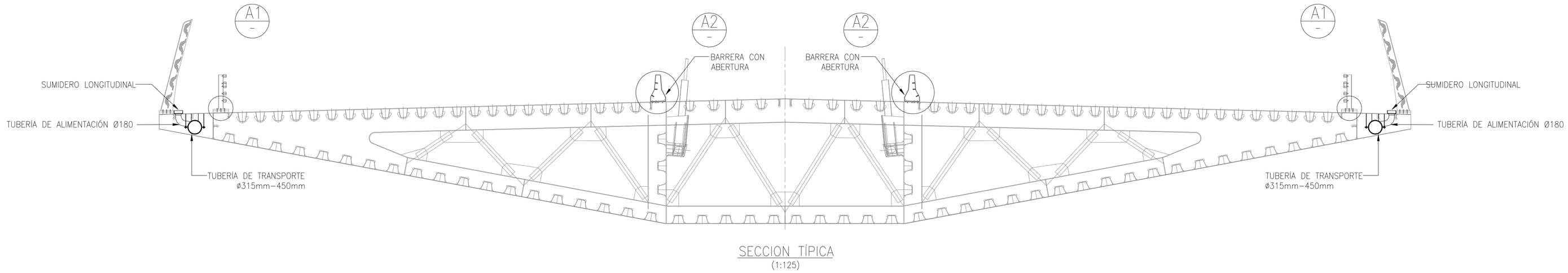
CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	ZHANG.F.	WANG.X.D.	CUI.B.

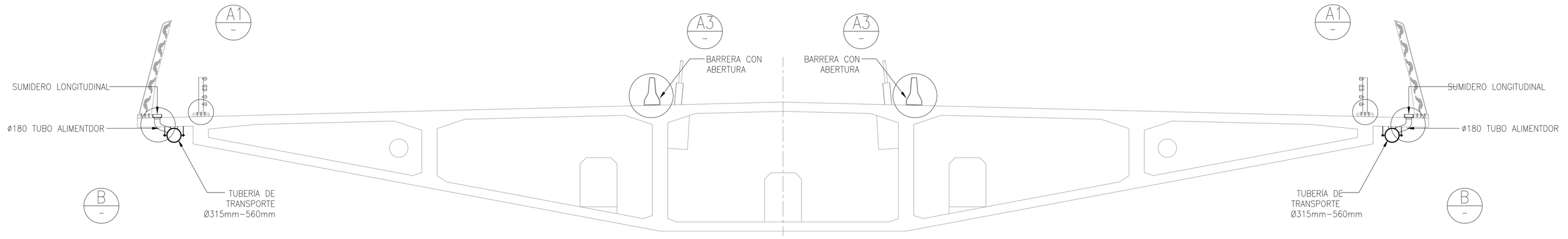
CONTENIDO: TRABAJOS AUXILIARES - BARRERA CENTRAL PARA EL VANO MEDIO Y LATERAL DEL PUENTE PRINCIPAL

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-41 — HOJA Nº: 1/1

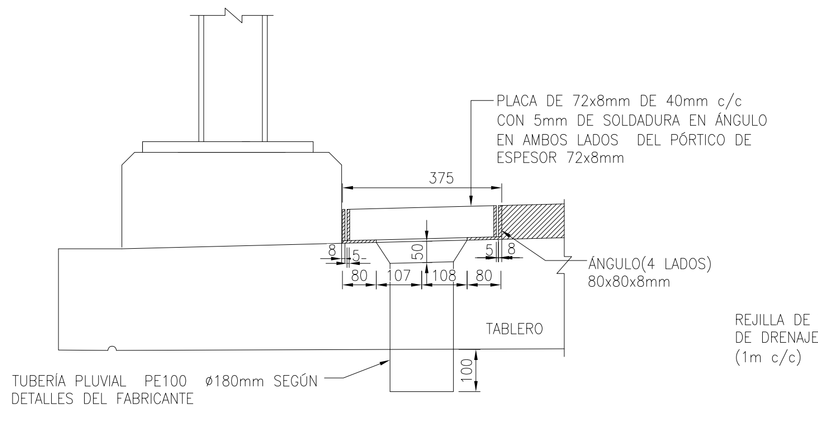
ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020



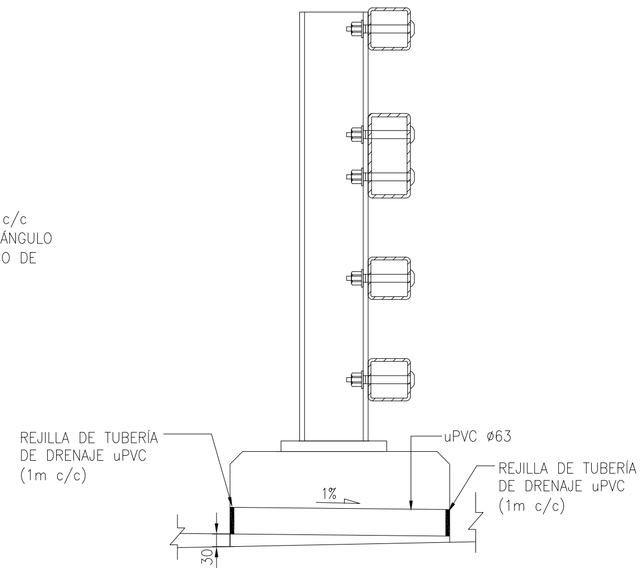
SECCION TÍPICA
(1:125)



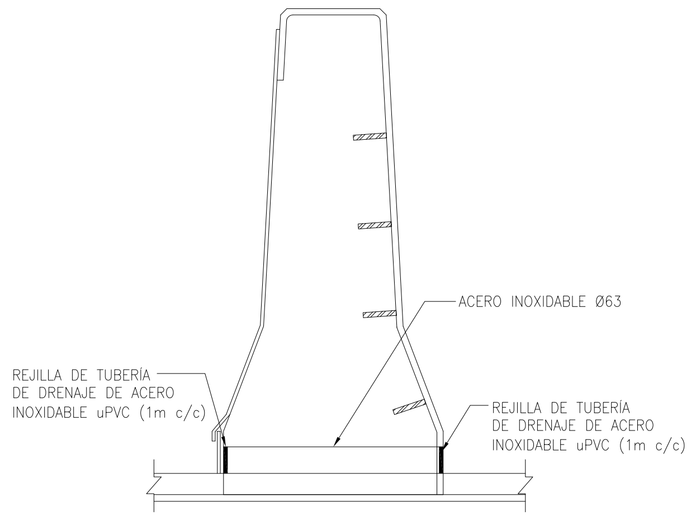
SECCION TÍPICA
(1:125)



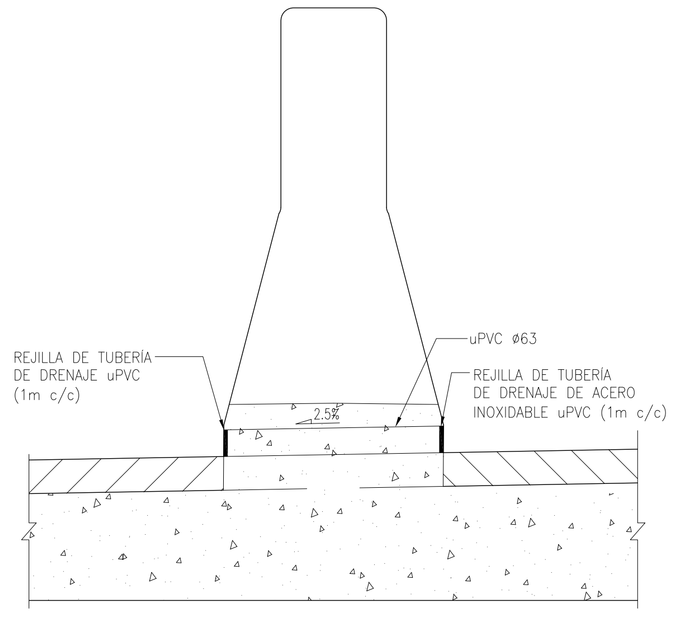
DETALLE B (SECCIÓN X–X)
(1:10)



DETAIL 'A1'
(1:10)



DETAIL 'A2'
(1:10)



DETAIL 'A3'
(1:10)

NOTAS

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

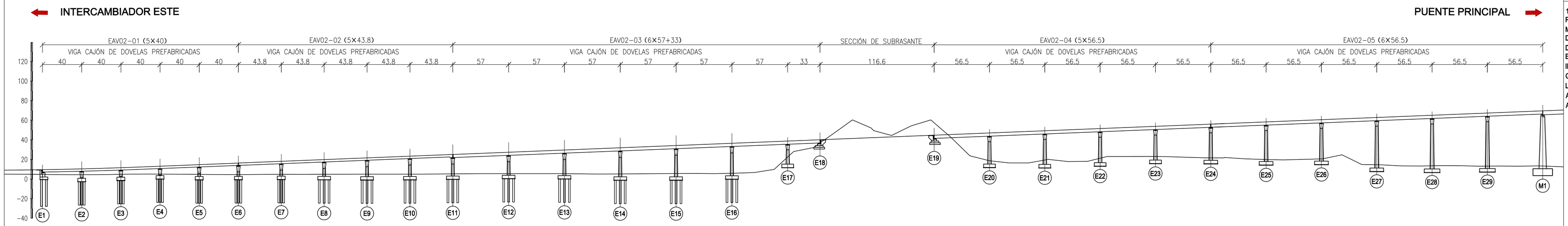
CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	ZHANG.F.	WANG.X.D.	CUI.B.

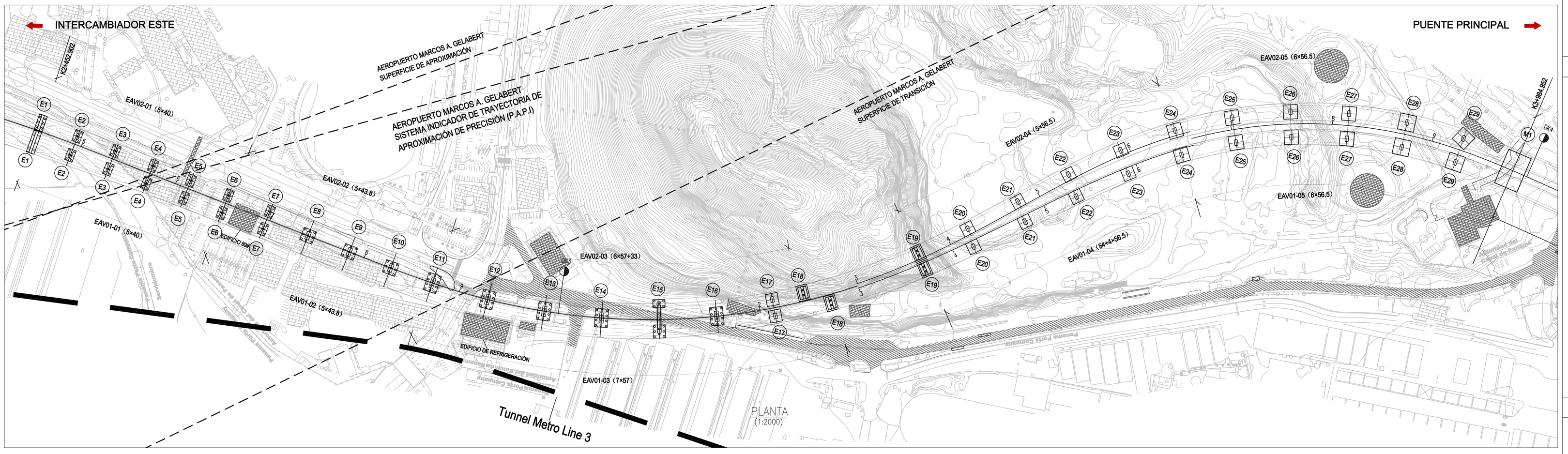
CONTENIDO: TRABAJOS AUXILIARES - DRENAJE DEL TABLEO DEL PUENTE PRINCIPAL

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-42 — HOJA Nº: 1/1

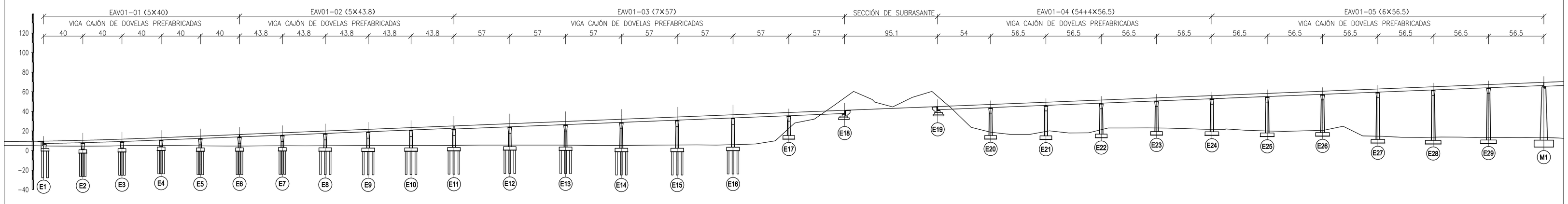
ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020



ELEVACIÓN DE LA PROGRESIVA IZQUIERDA
(1:2000)



PLANTA
(1:2000)



ELEVACIÓN DE LA PROGRESIVA DERECHA
(1:2000)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, EL ENCAJE DE VANOS MÁS ADECUADA, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, LEVANTAMIENTO DE LOS SERVICIOS EXISTENTES (TUBERÍAS), ACUERDOS CON TERCERAS PARTES, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

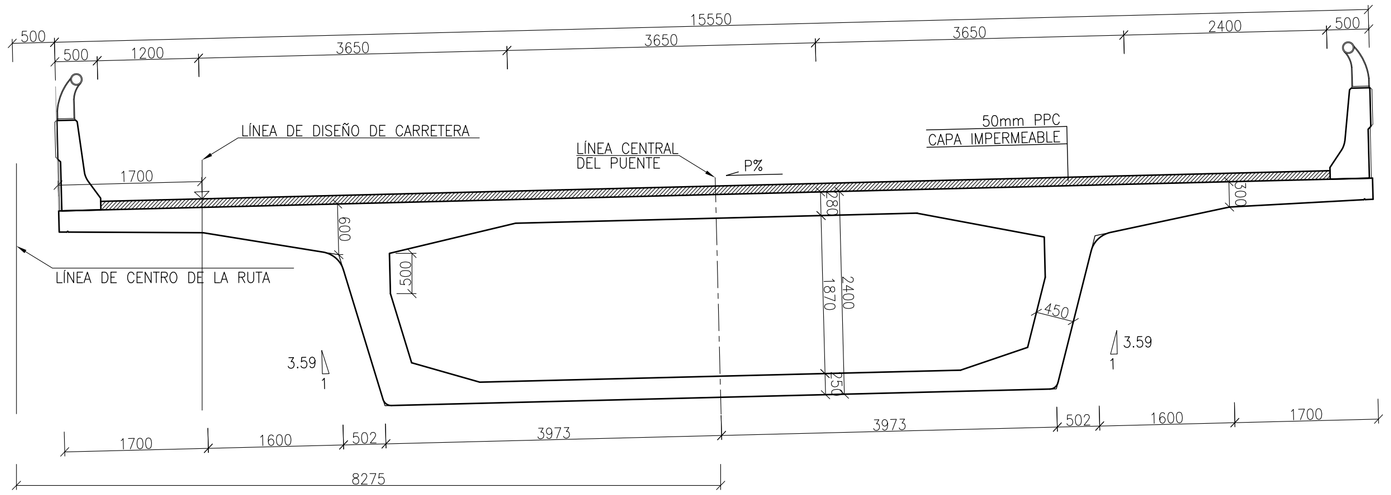
CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

20 0 20 40
ESCALA GRÁFICA 1:1000
8 0 8 16
ESCALA GRÁFICA 1:400

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	HUANG.F.	CHENG.D.L.	ZHOU.S.S.

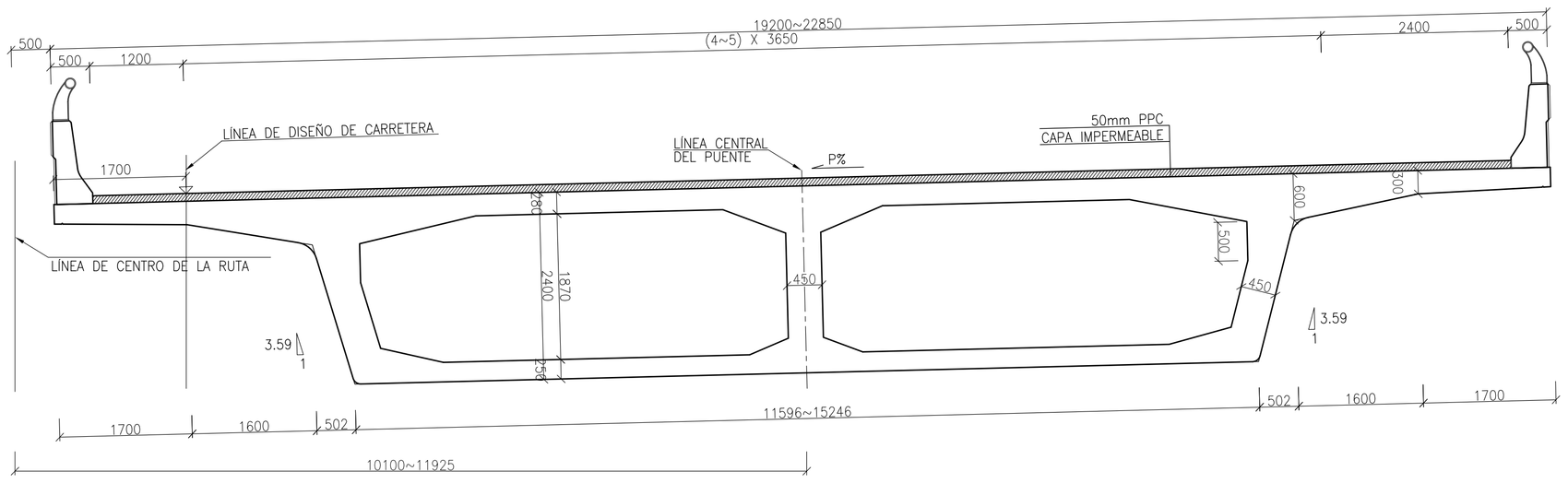
CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO ESTE - DISPOSICIÓN GENERAL

CÓDIGO PLANO:	P4B/UMP C.3A-43	HOJA Nº:
ESCALA: INDICADA	FECHA: 8 ENE 2020	1/1



SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL CENTRO DEL VANO (L=40M Y 3 CARRILES)

(1:50)



SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL CENTRO DEL VANO (L=40M Y 4~5 CARRILES)

(1:50)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

20 0 20 40
ESCALA GRÁFICA 1:1000

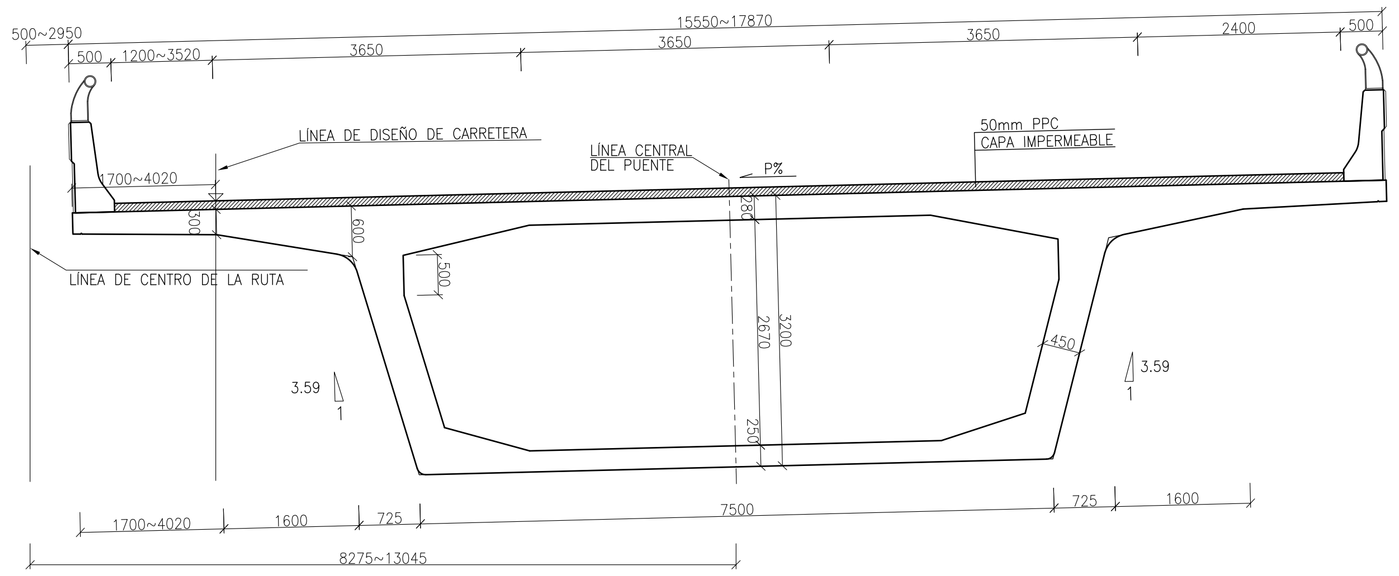
8 0 8 16
ESCALA GRÁFICA 1:400

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	HUANG.F.	CHENG.D.L.	ZHOU.S.S.

CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO ESTE-
SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL CENTRO DEL VANO_VANOS DE 40M (HOJA 1 DE 2)

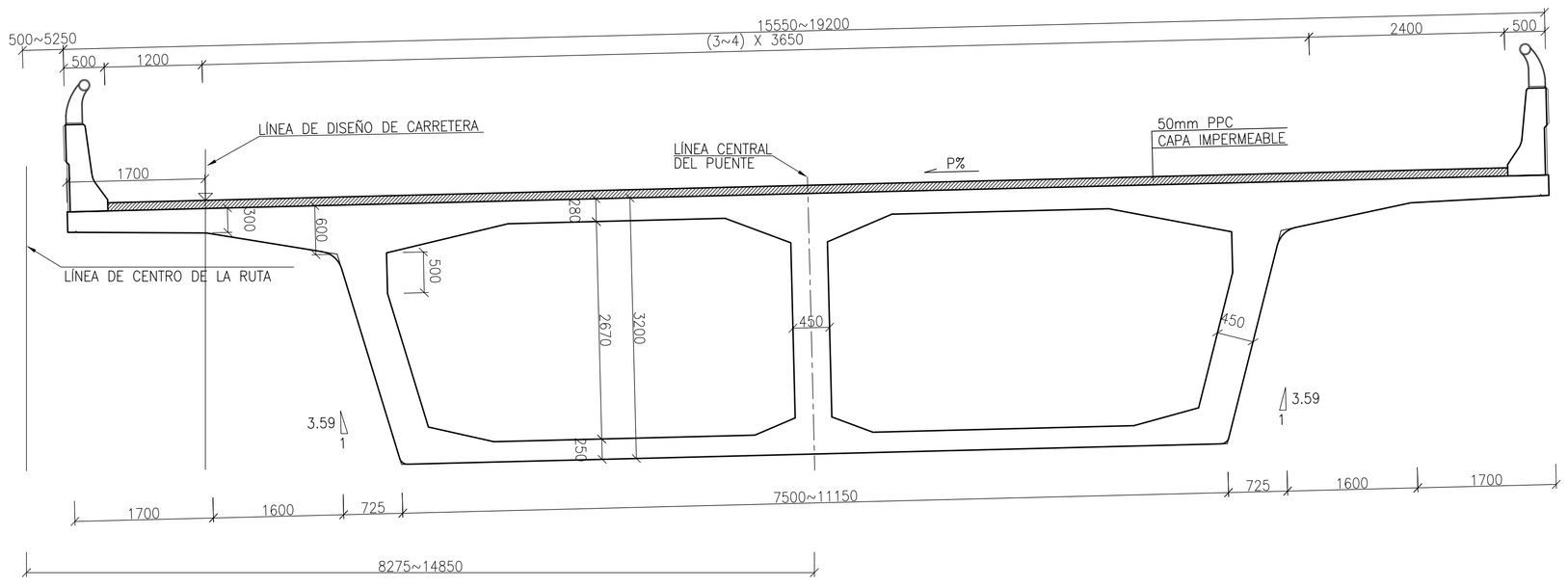
CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-44-1 — HOJA Nº: 1/2

ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020



SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL CENTRO DEL VANO (L=57M Y 3 CARRILES)

(1:50)



SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL CENTRO DEL VANO (L=57M Y 3~4 CARRILES)

(1:50)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

ESCALA GRÁFICA 1:1000 (20 0 20 40)

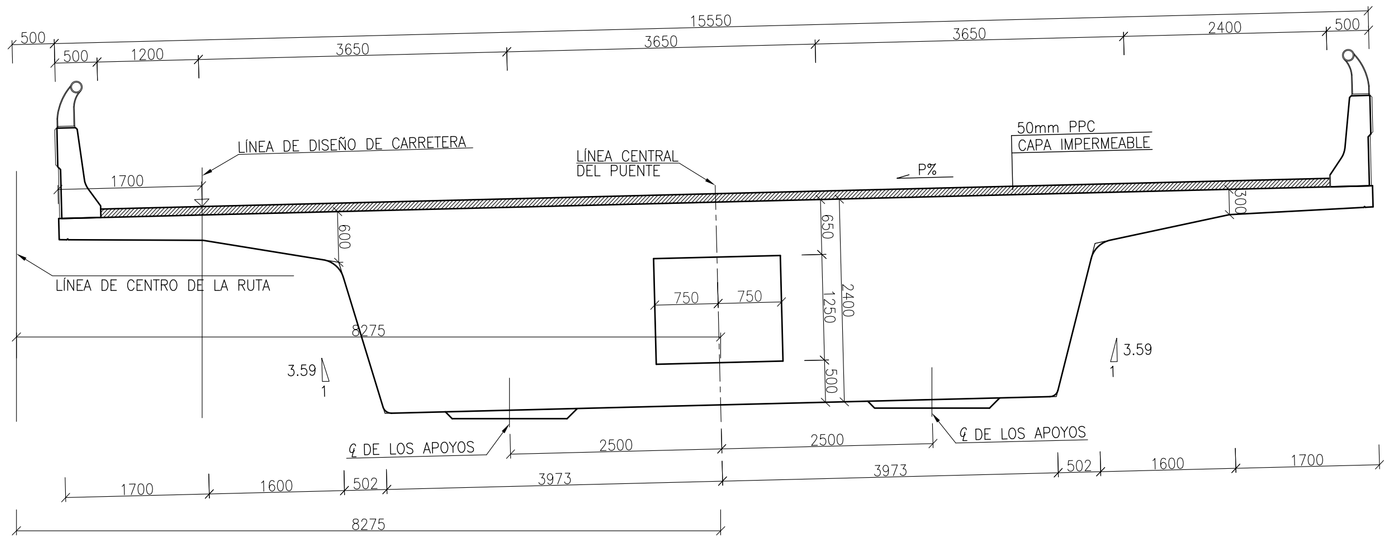
ESCALA GRÁFICA 1:400 (8 0 8 16)

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	HUANG.F.	CHENG.D.L.	ZHOU.S.S.

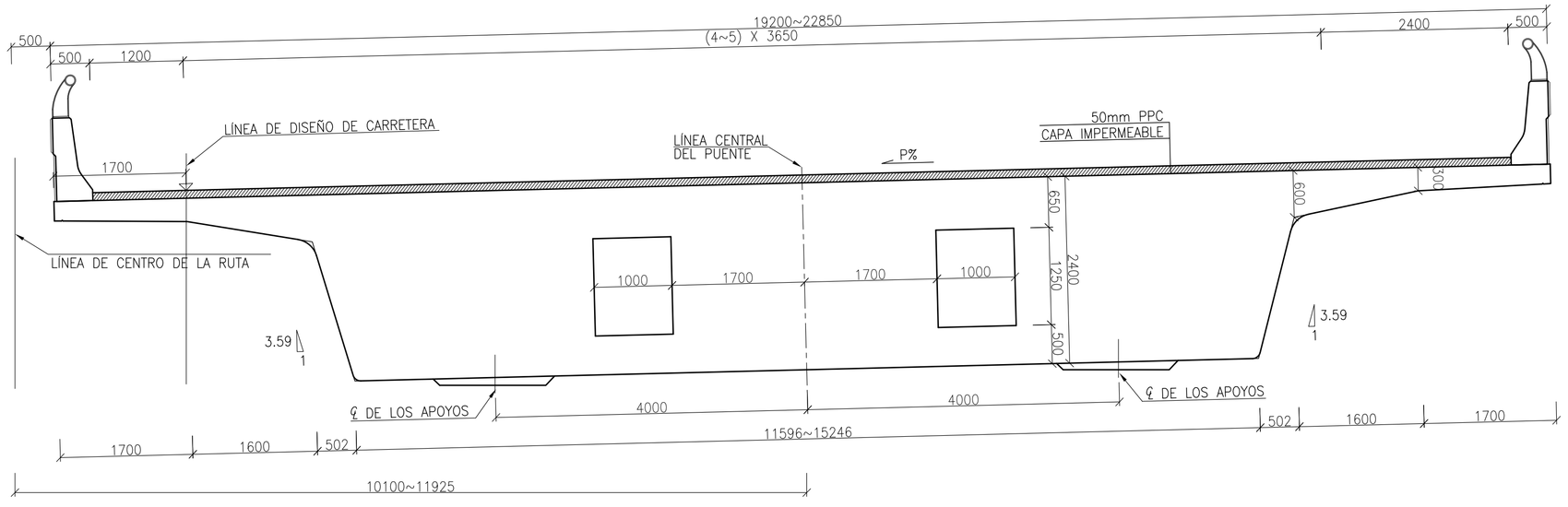
CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO ESTE- SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL CENTRO DEL VANO_VANOS DE 57M (HOJA 2 DE 2)

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-44-2 — HOJA Nº: 2/2

ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020



SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA SOBRE PILA (L=40M Y 3 CARRILES)
(1:50)



SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA SOBRE PILA (L=40M Y 4~5 CARRILES)
(1:50)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR:
CCCC Highway Consultants Co., Ltd.
SMEDI

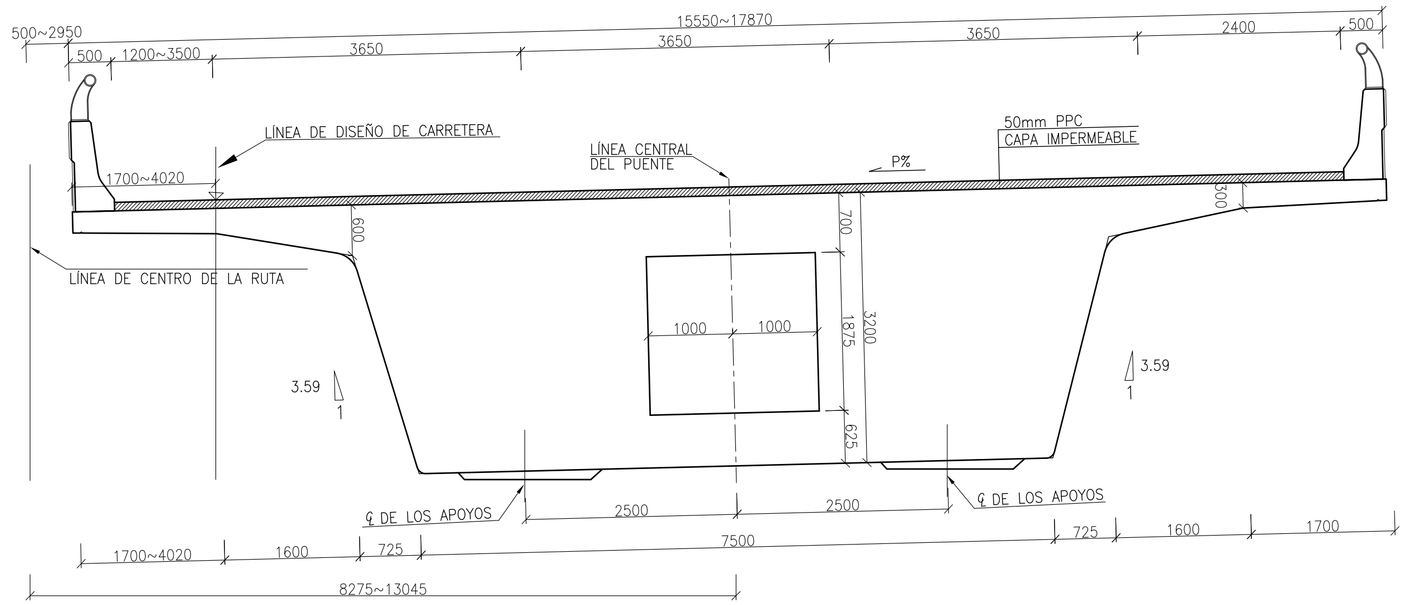
CONSTRUCTOR:
Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION
CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

20 0 20 40
ESCALA GRÁFICA 1:1000
8 0 8 16
ESCALA GRÁFICA 1:400

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	HUANG.F.	CHENG.D.L.	ZHOU.S.S.

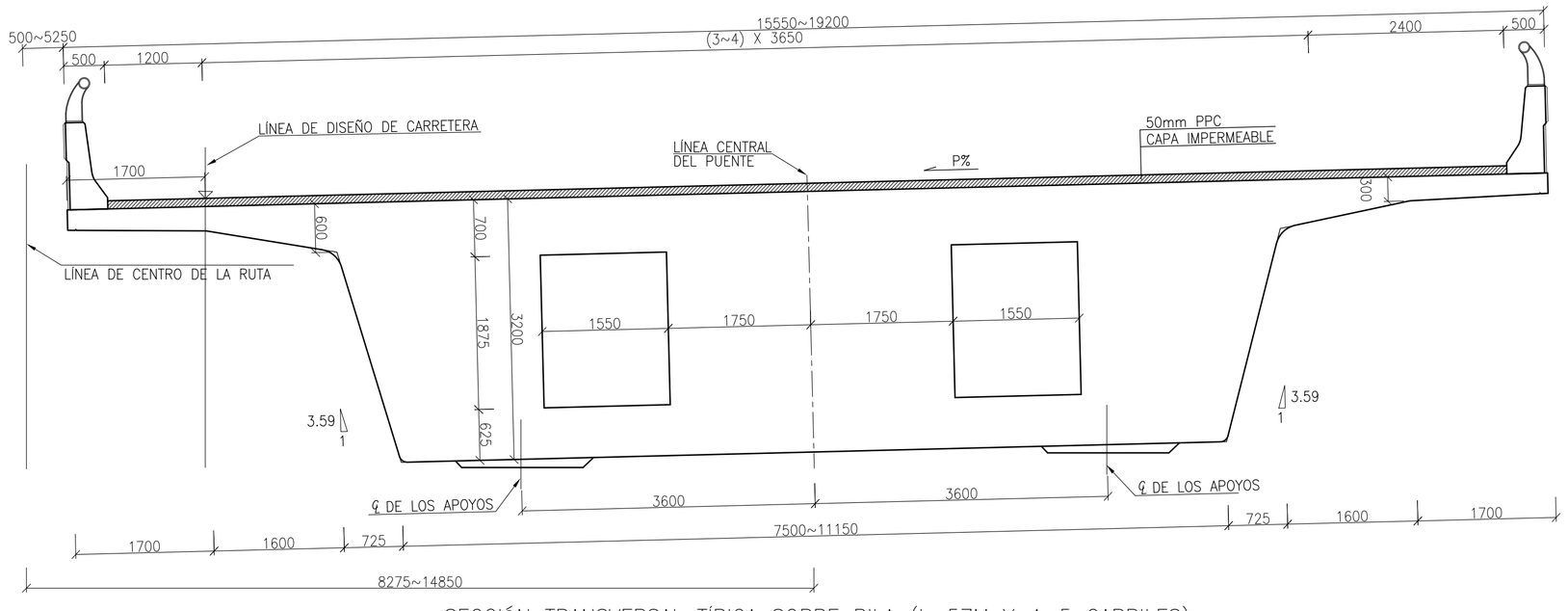
CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO ESTE-
SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL APOYO_VANOS DE 40M (HOJA 1 DE 2)

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-45-1
HOJA Nº: 1/2
ESCALA: INDICADA
FECHA: 8 ENE 2020



SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA SOBRE PILA (L=57M Y 3 CARRILES)

(1:50)



SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA SOBRE PILA (L=57M Y 4~5 CARRILES)

(1:50)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

20 0 20 40
ESCALA GRÁFICA 1:1000

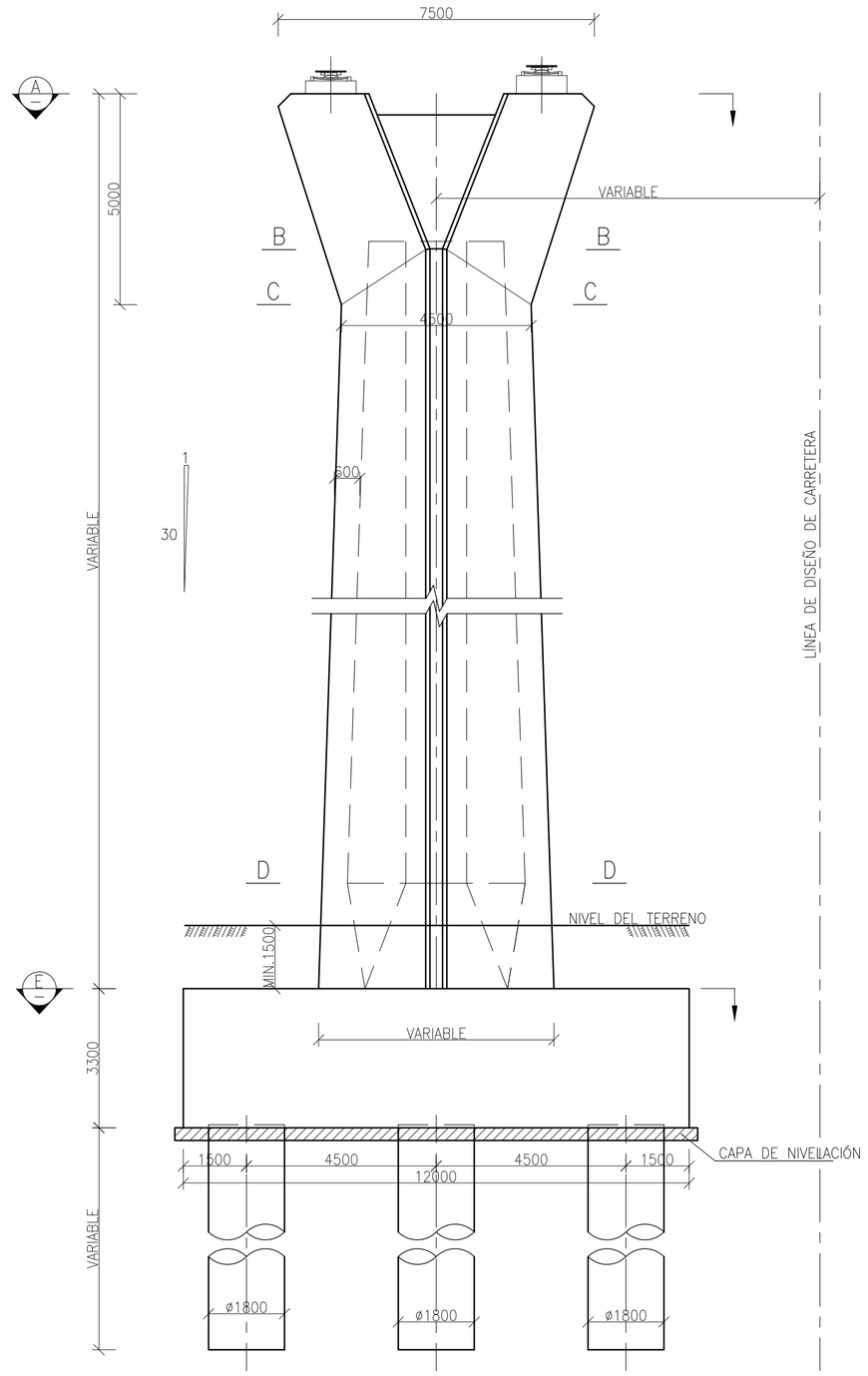
8 0 8 16
ESCALA GRÁFICA 1:400

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	HUANG.F.	CHENG.D.L.	ZHOU.S.S.

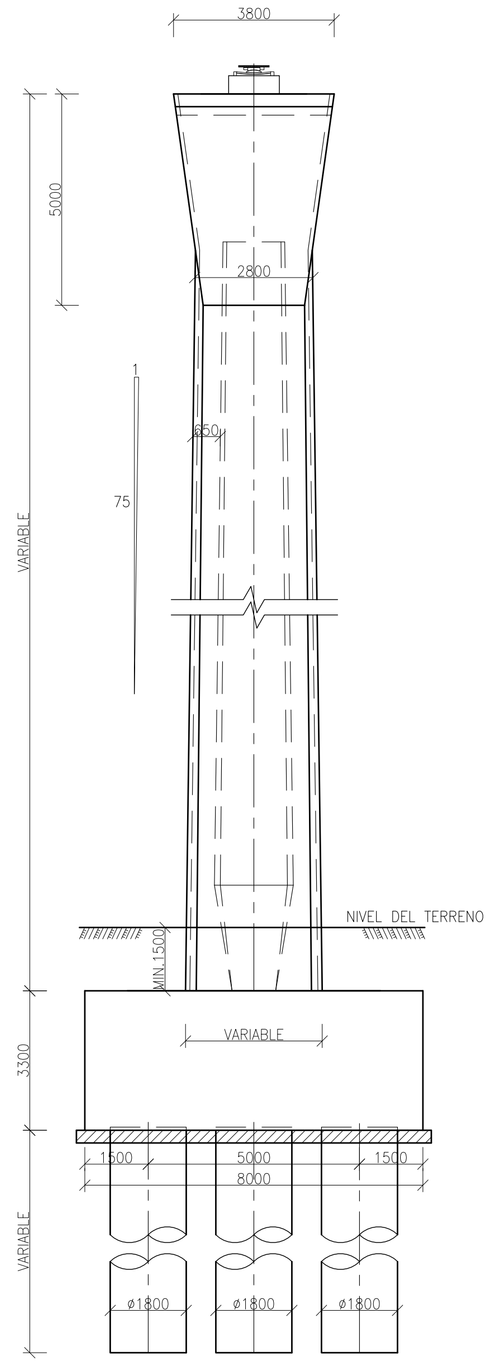
CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO ESTE-
SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL APOYO_VANOS DE 57M (HOJA 2 DE 2)

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-45-2 — HOJA Nº: 2/2

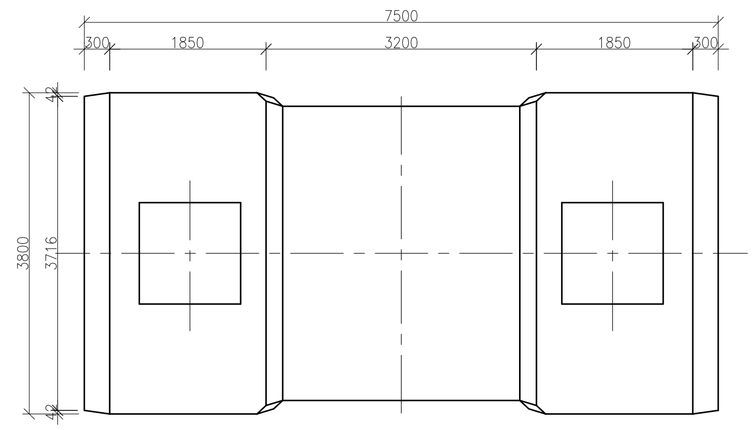
ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020



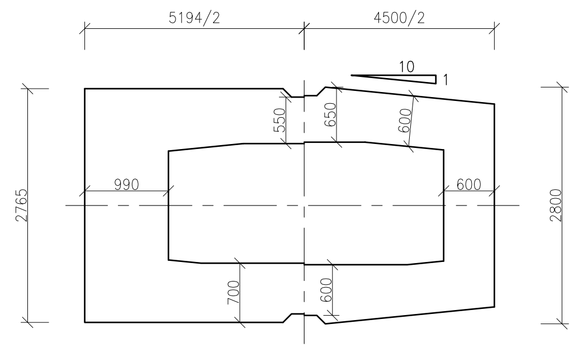
ELEVACIÓN
(1:100)



VISTA LATERAL
(1:100)

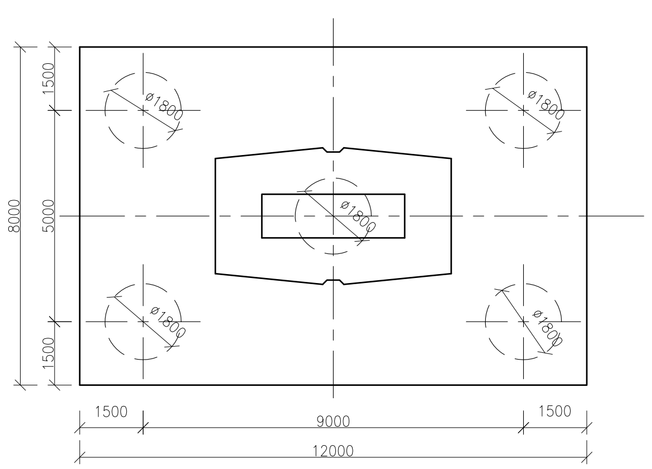


SECCIÓN TRANSVERSAL A–A
(1:50)

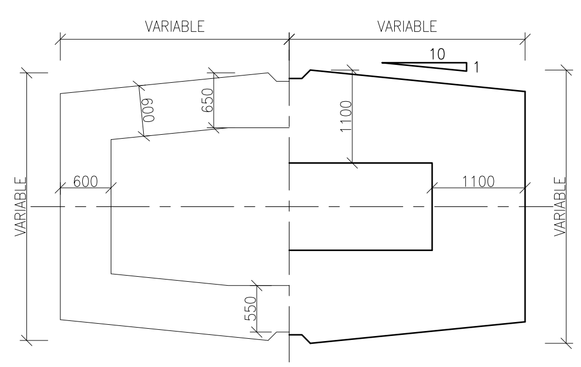


SECCIÓN TRANSVERSAL B–B
(1:50)

1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL C–C
(1:50)



PLANTA E–E
(1:100)



1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL D–D
(1:50)

1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL E–E
(1:50)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

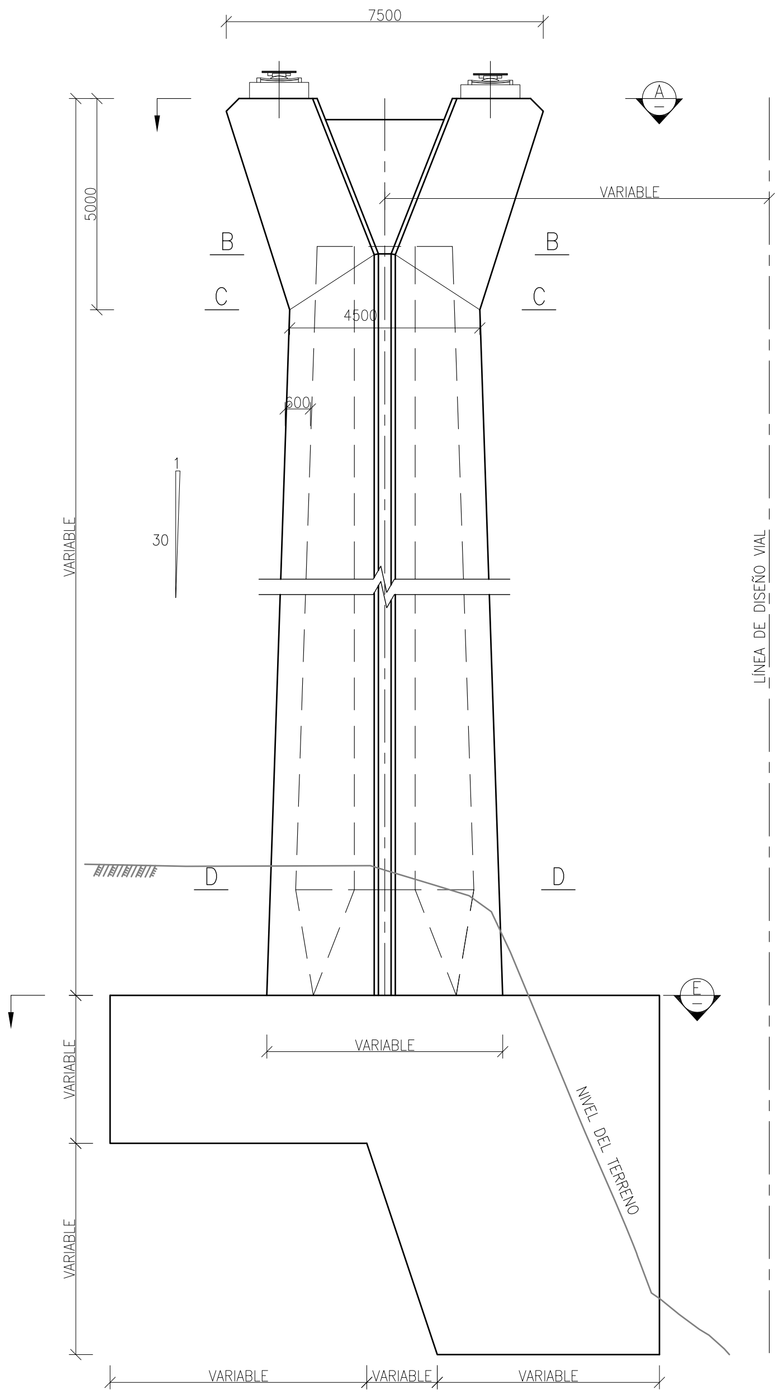
20 0 20 40
ESCALA GRÁFICA 1:1000

8 0 8 16
ESCALA GRÁFICA 1:400

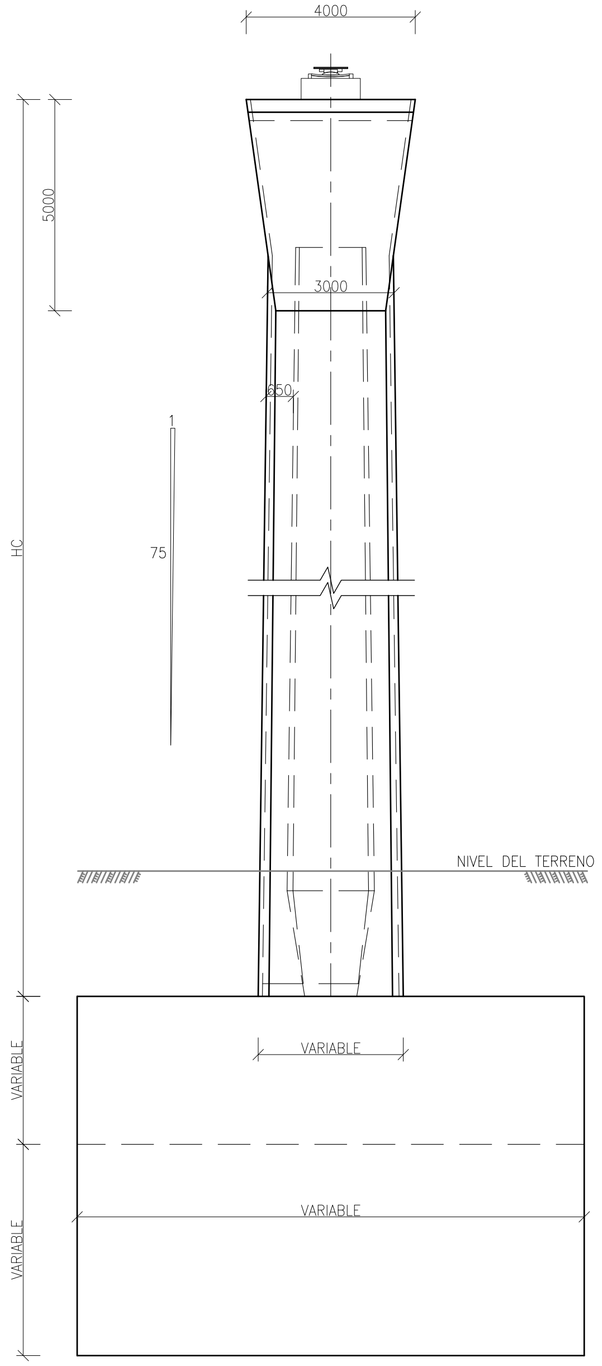
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	HUANG.F.	CHENG.D.L.	ZHOU.S.S.

CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO ESTE-
DISPOSICIÓN GENERAL DE SUBESTRUCTURA_
VANOS DE 40M (HOJA 1 DE 4)

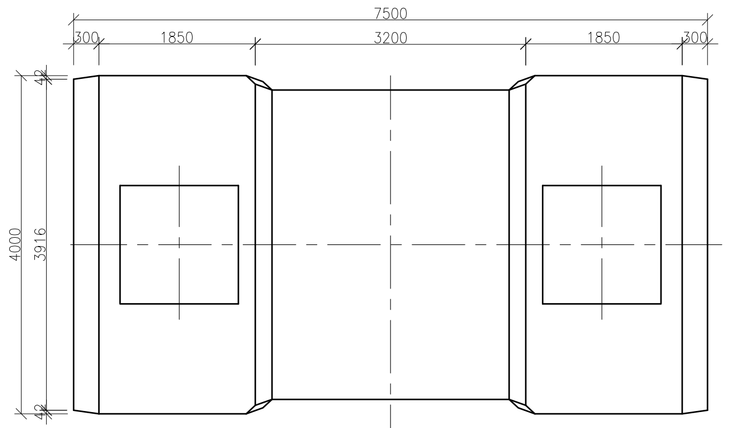
CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-46-1
HOJA Nº: 1/4
ESCALA: INDICADA
FECHA: 8 ENE 2020



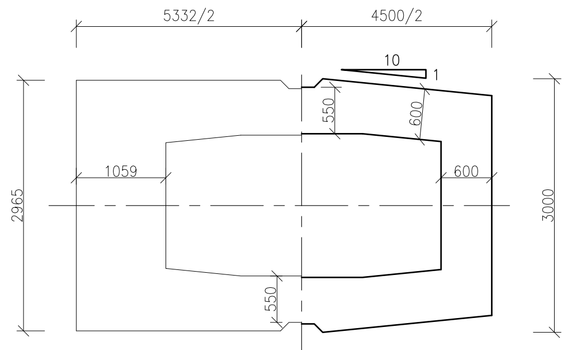
ELEVACIÓN
(1:100)



VISTA LATERAL
(1:100)

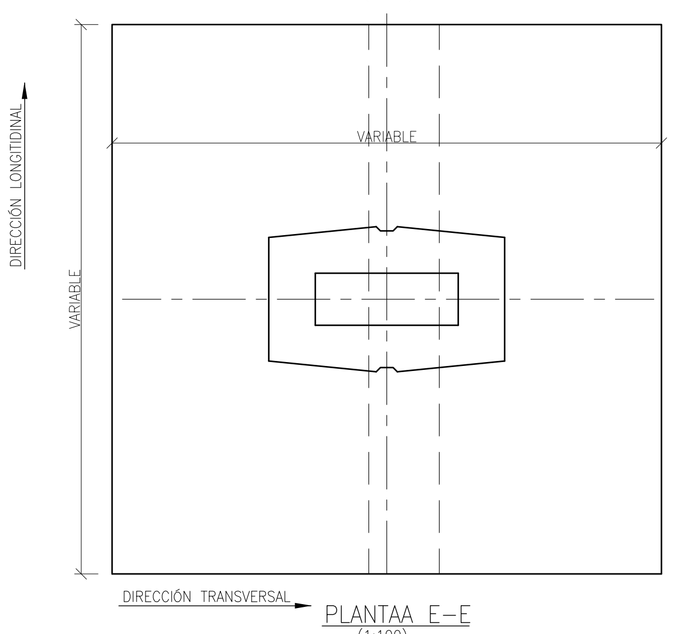


SECCIÓN TRANSVERSAL A–A
(1:50)

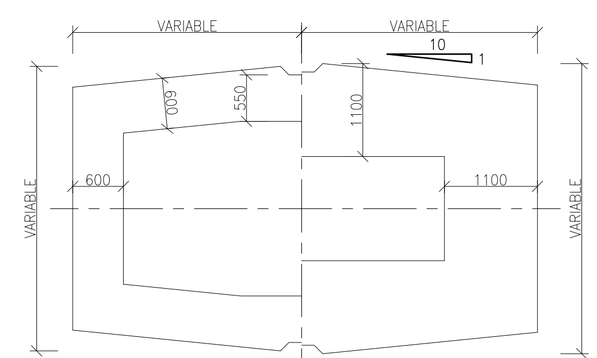


1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL B–B
(1:50)

1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL C–C
(1:50)



PLANTAA E–E
(1:100)



1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL D–D
(1:50)

1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL E–E
(1:50)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

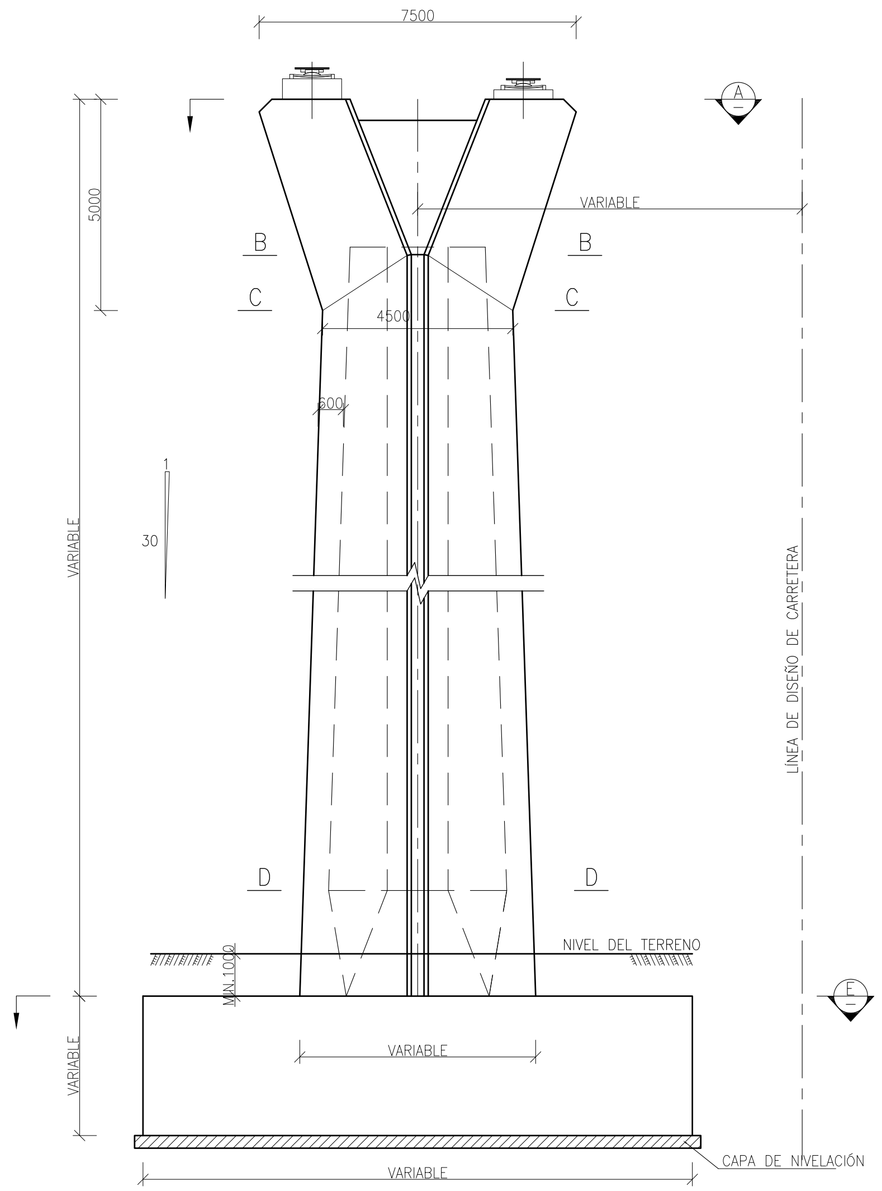
20 0 20 40
ESCALA GRÁFICA 1:1000
8 0 8 16
ESCALA GRÁFICA 1:400

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	HUANG.F.	CHENG.D.L.	ZHOU.S.S.

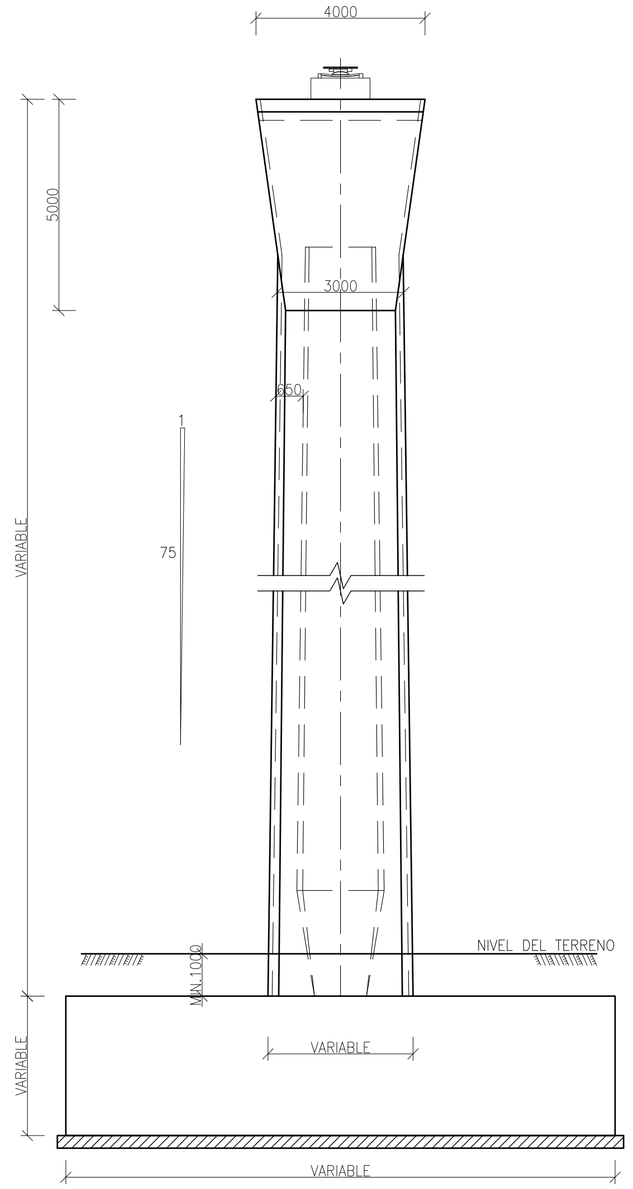
CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO ESTE- DISPOSICIÓN GENERAL DE SUBESTRUCTURA_ VANOS DE 57M (HOJA 2 DE 4)

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-46-2 — HOJA Nº: 2/4

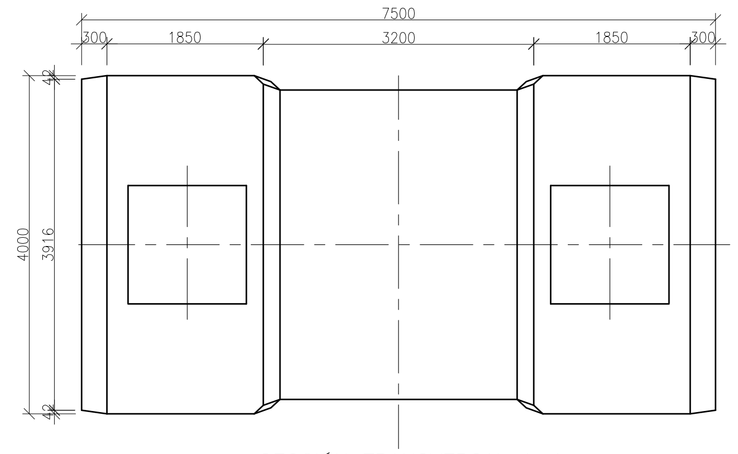
ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020



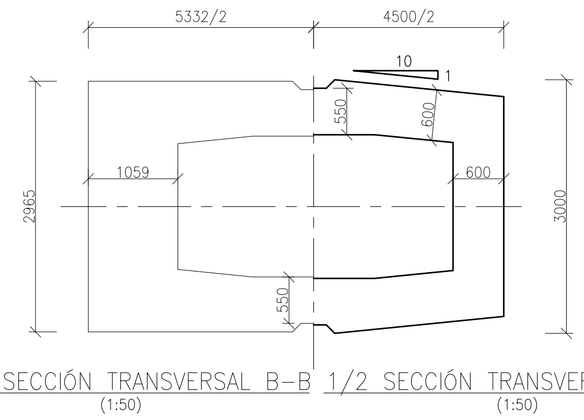
ELEVACIÓN
(1:100)



VISTA LATERAL
(1:100)

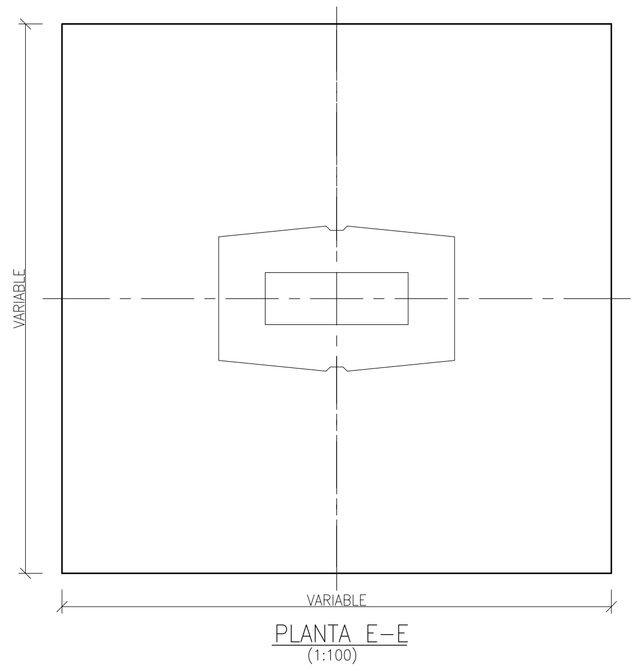


SECCIÓN TRANSVERSAL A–A
(1:50)

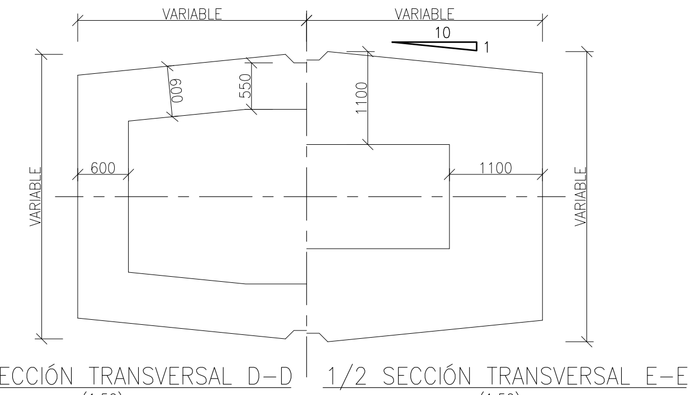


1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL B–B
(1:50)

1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL C–C
(1:50)



PLANTA E–E
(1:100)



1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL D–D
(1:50)

1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL E–E
(1:50)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

ESCALA GRÁFICA 1:1000 (20 0 20 40)

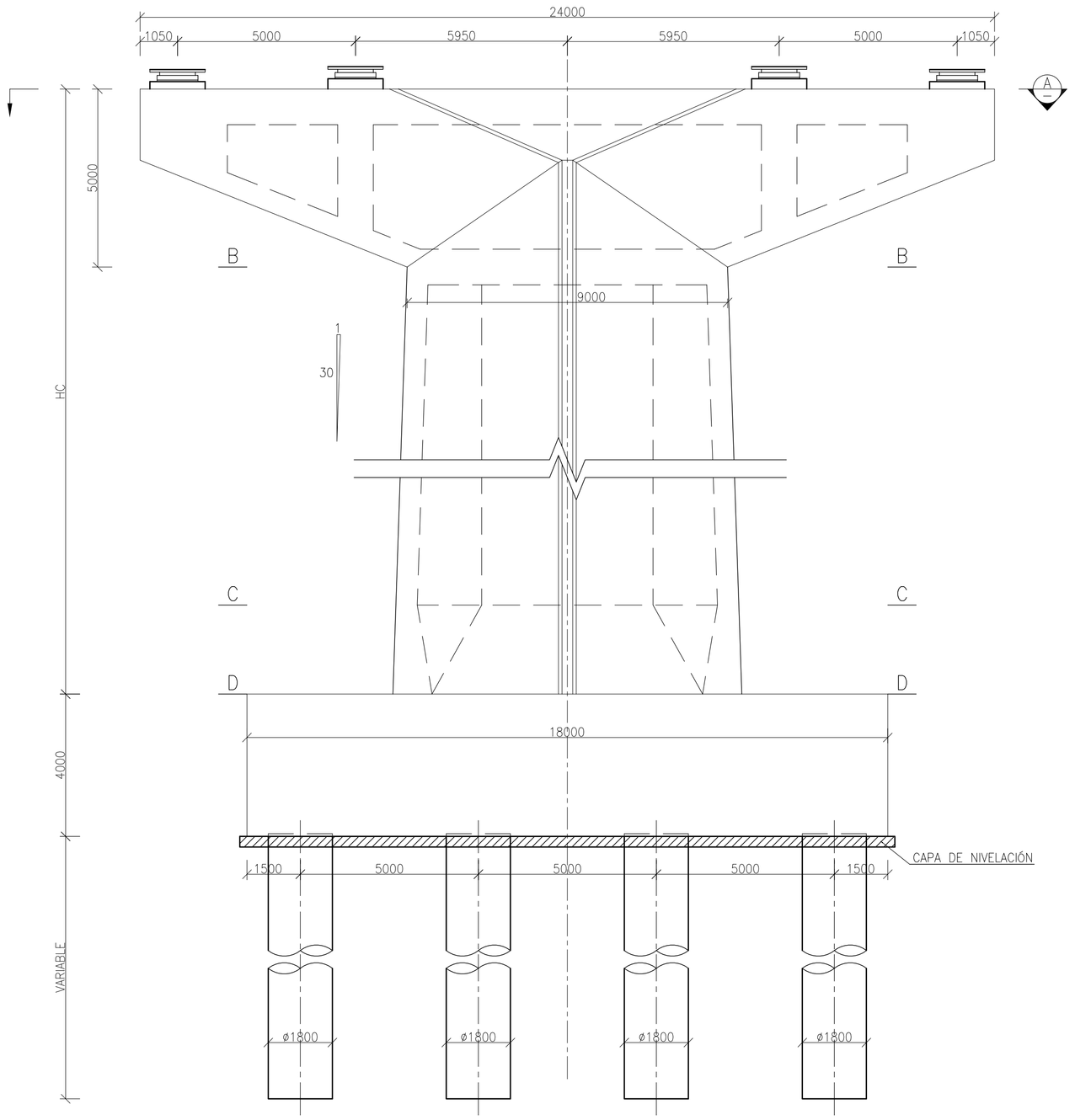
ESCALA GRÁFICA 1:400 (8 0 8 16)

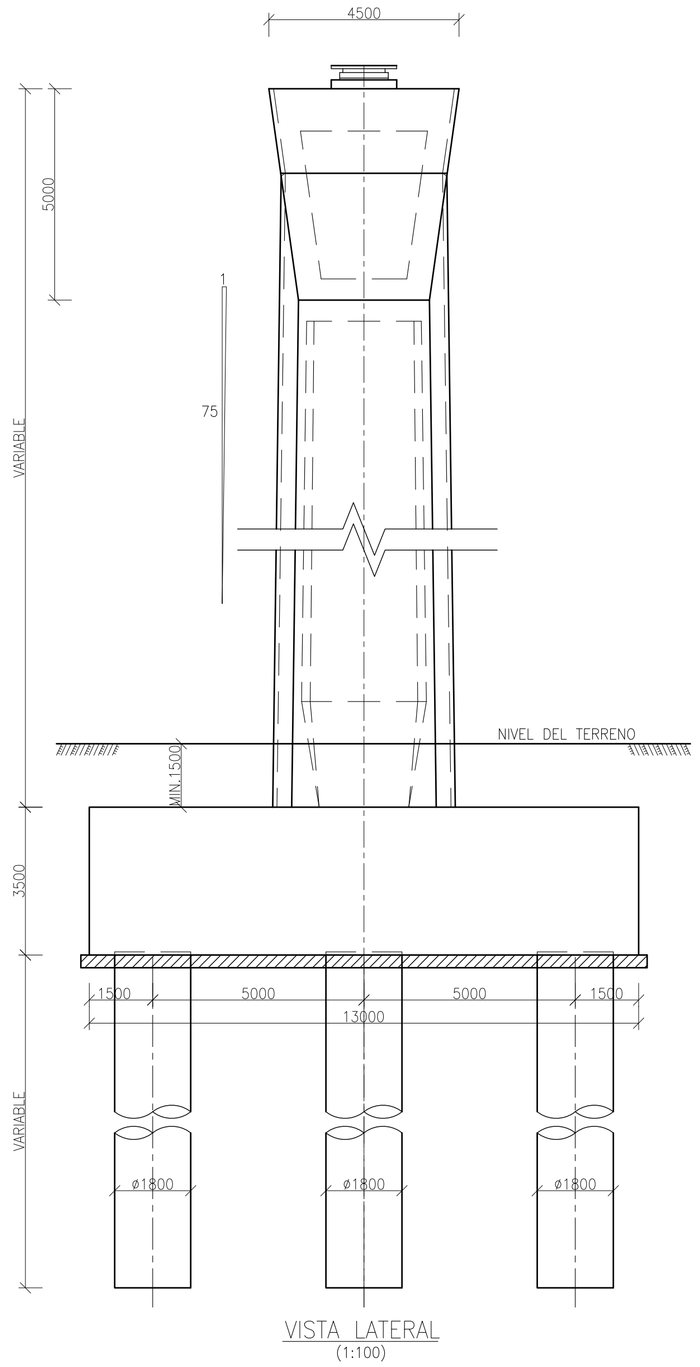
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	HUANG.F.	CHENG.D.L.	ZHOU.S.S.

CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO ESTE-
DISPOSICIÓN GENERAL DE SUBESTRUCTURA_
VANOS DE 57M (HOJA 3 DE 4)

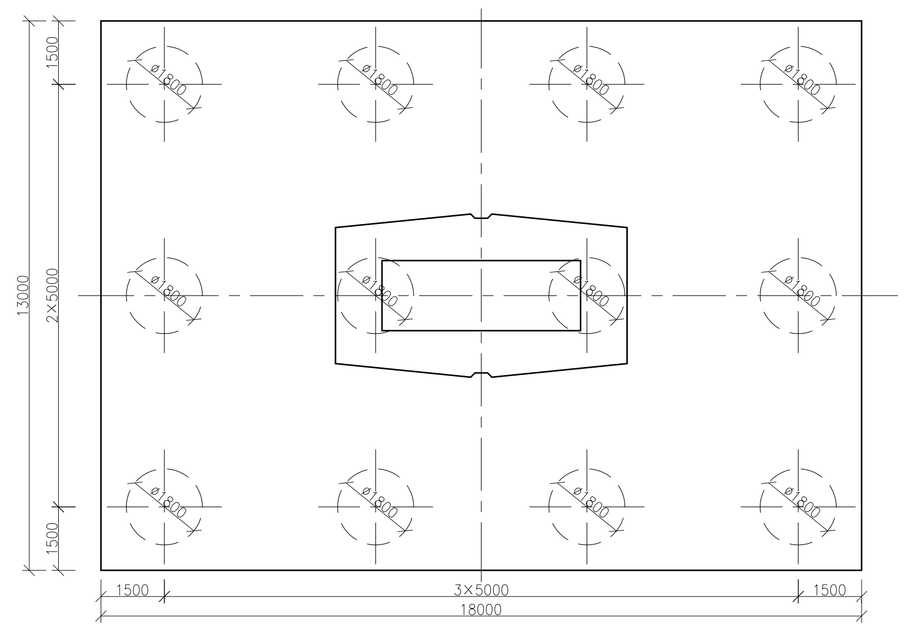
CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-46-3 — HOJA Nº: 3/4

ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020

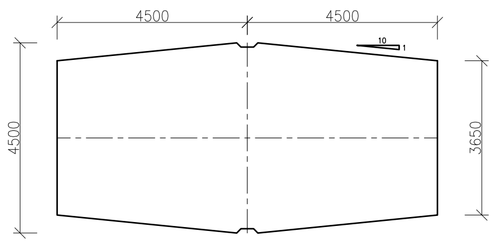




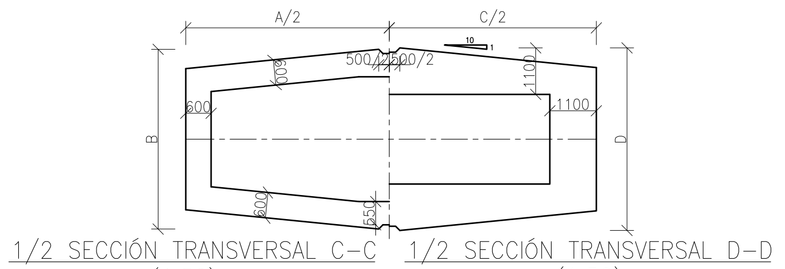
VISTA LATERAL
(1:100)



PLANTA E–E
(1:100)

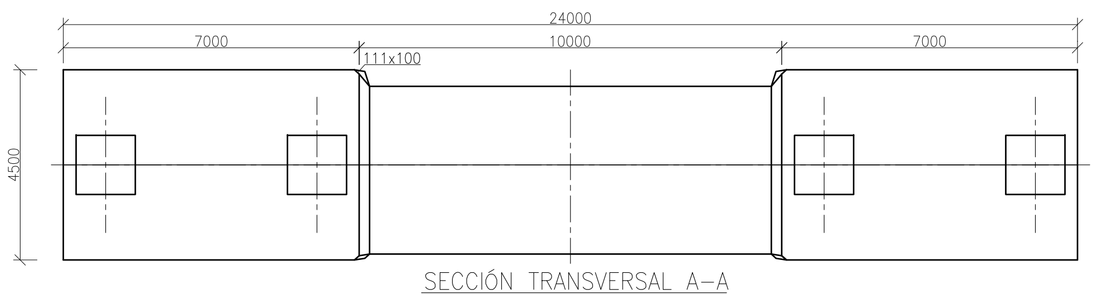


1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL B–B
(1:50)



1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL C–C
(1:50)

1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL D–D
(1:50)



SECCIÓN TRANSVERSAL A–A
(1:50)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

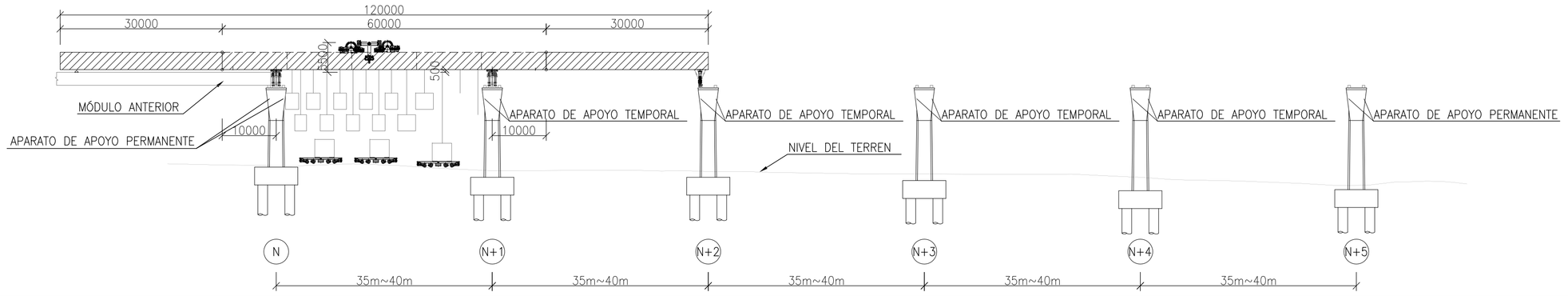
20 0 20 40
ESCALA GRÁFICA 1:1000

8 0 8 16
ESCALA GRÁFICA 1:400

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	HUANG.F.	CHENG.D.L.	ZHOU.S.S.

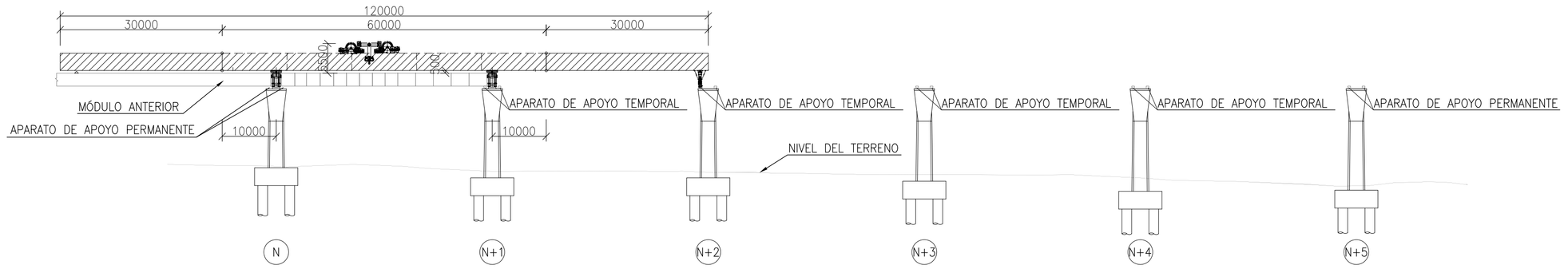
CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO ESTE-
DISPOSICIÓN GENERAL DE SUBESTRUCTURA_
VANOS DE 57M (HOJA 4 DE 4)

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-46-4
HOJA Nº: 4/4
ESCALA: INDICADA
FECHA: 8 ENE 2020

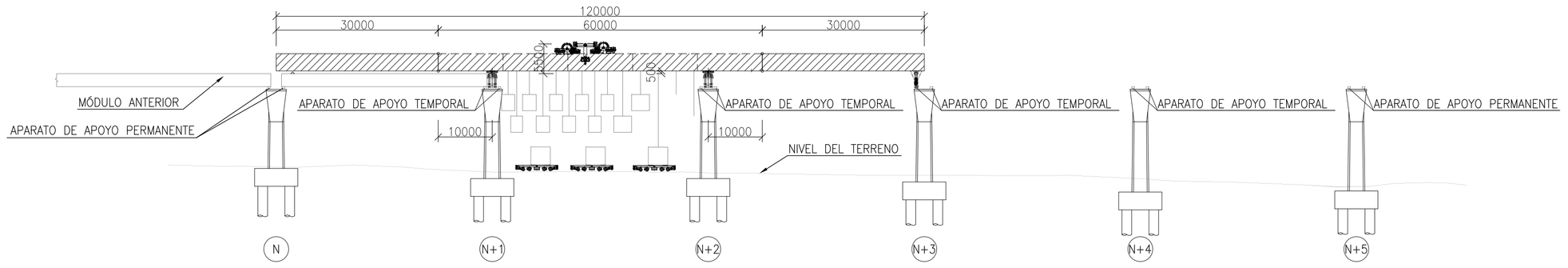


FASE 1
1. CONSTRUCCIÓN DE LAS CIMENTACIONES Y PILAS.
2. INSTALACIÓN DEL PÓRTICO DE LANZAMIENTO (GANTRY).
3. INSTALACIÓN DE LOS APOYOS TEMPORALES.
4. DESPUÉS DE TERMINAR LA FABRICACIÓN EN EL PATIO DE PREFABRICACIÓN, LAS DOVELAS PREFABRICADAS SE TRANSPORTAN A LA PARTE BAJA DEL PUENTE POR MEDIO DEL EQUIPO DE TRANSPORTE POR LA VÍA DE ACCESO TEMPORAL, PARA LUEGO POR EL DISPOSITIVO DE IZADO SE MONTE LAS DOVELAS DE LA VIGA HASTA SU CORRESPONDIENTE POSICIÓN A LA COTA DEL TABLERO DEL PUENTE.

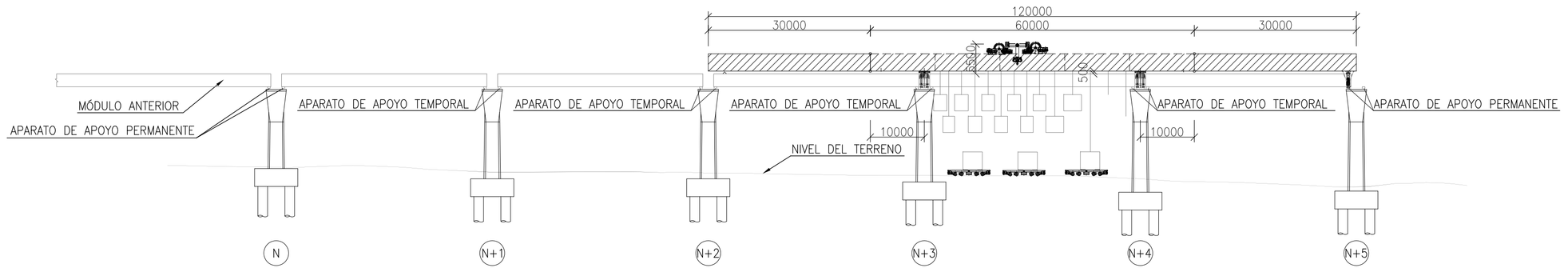
NOTA: PARA LAS DOVELAS DE LA VIGA, EL MÁXIMO ANCHO ES DE 22.85m, LA MÁXIMA LONGITUD ES DE 3.45m, Y EL MÁXIMO PESO DE 144.8t.



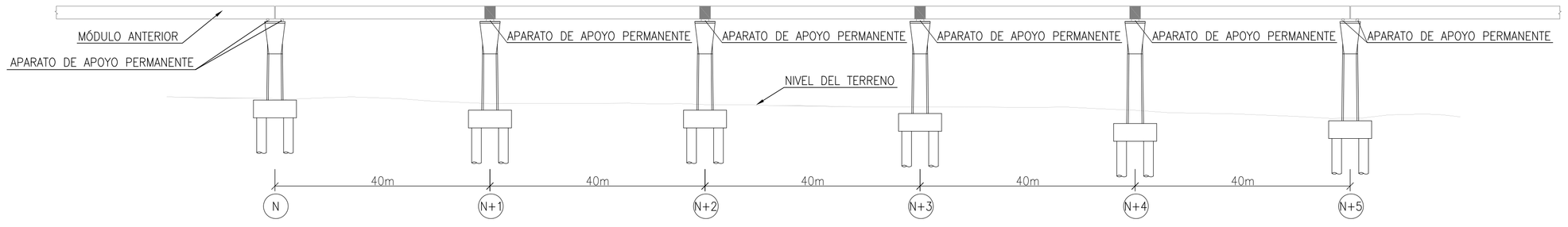
FASE 2
1. DESPUÉS DE COMPLETAR EL IZAJE DE LAS DOVELAS EN EL TRAMO, AJUSTAR LA POSICIÓN DE DISEÑO DE ALINEAMIENTO DE LAS MISMAS, APLICAR RESINA EPOXI EN LA JUNTA DE LAS DOVELAS Y PRETENSAR TEMPORALMENTE ENTRE DOVELAS .
2. TESADO DE TENDONES INTERNOS PARA LAS CONDICIONES DE APOYO DE SIMPLEMENTE APOYADO (INCLUIDOS TODOS LOS TENDONES EN LAS ALMAS Y LOS TENDONES NECESARIOS EN LA LOSA INFERIOR).
3. UNA VEZ QUE LAS DOVELAS PREFABRICADAS DE ESTE VANO SE COLOCAN EN LOS APARATOS DE APOYO TEMPORALES, RETIRAR EL PRETENSADO TEMPORAL EN LA ETAPA 1.



FASE 3
1. MOVER EL PÓRTICO DE LANZAMIENTO AL SIGUIENTE VANO.
2. LAS DOVELAS PREFABRICADAS PARA EL SEGUNDO VANO SE TRANSPORTAN EN EL CAMINO DE ACCESO TEMPORAL BAJO EL PUENTE .
3. REPETIR LOS PASOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA FASE 1 Y 2 .



FASE 4
1. COMPLETE EL MONTAJE DE TODAS LAS DOVELAS EN EL MÓDULO DEL VANO.



FASE 5
1. MOVER EL PÓRTICO DE LANZAMIENTO AL SIGUIENTE VANO.
2. INSTALAR LOS APARATOS DE APOYO PERMANENTES Y LA CONSTRUCCIÓN COMPLETA DE LA SECCIÓN VACIADA IN SITU EN LA PARTE SUPERIOR DE PILAS EN ESTE MÓDULO.
3. TESADO DE TENDONES INTERNOS PARA LAS CONDICIONES DE APOYO DE VIGA CONTINUA (INCLUIDOS TODOS LOS TENDONES EN LA LOSA SUPERIOR Y LOS TENDONES RESTANTES EN LA LOSA INFERIOR).
4. TENSAR LOS TENDONES EXTERNOS DE PRETENSADO.
5. RETIRAR LOS APARATOS DE APOYO TEMPORALES.
6. LAS DOVELAS PREFABRICADAS PARA EAV01-01 / 02 Y EAV02-01 SE TRANSPORTAN EN LA CARRETERA DE ACCESO TEMPORAL BAJO EL PUENTE.
7. REPITA LOS PASOS ANTERIORES PARA EL RESTO DE LOS MÓDULOS DE LOS VANOS.
8. DESPUÉS DE COMPLETAR TODA LA SUPERESTRUCTURA, COLOQUE LA CAPA DE RODADURA, CONSTRUYA LOS ACCESORIOS DEL TABLERO Y LAS INSTALACIONES AUXILIARES.

NOTAS

1. EL MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN QUE SE MUESTRA EN ESTE DIAGRAMA ES UN PLANO BORRADOR PRELIMINAR.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

20 0 20 40
ESCALA GRÁFICA 1:1000

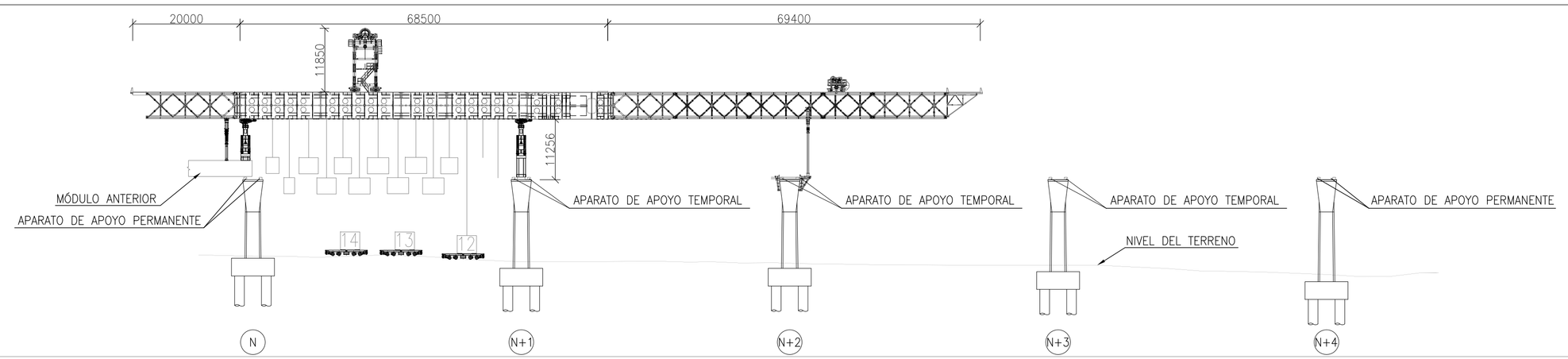
8 0 8 16
ESCALA GRÁFICA 1:400

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	HUANG.F.	CHENG.D.L.	ZHOU.S.S.

CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO ESTE. SECUENCIA DE CONSTRUCCION_ VANOS DE 40m (HOJA 1 DE 2)

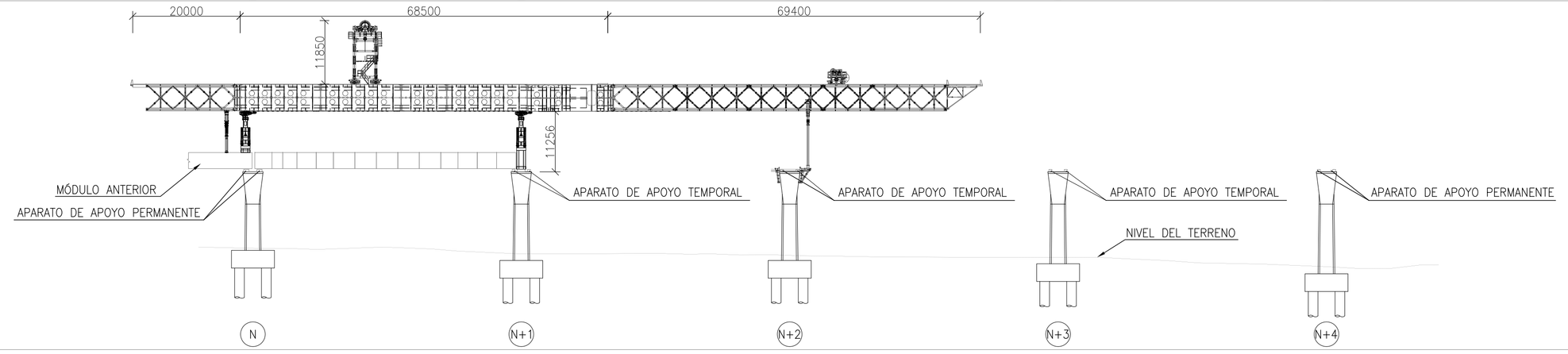
CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-47-1 — HOJA Nº: 1/2

ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020

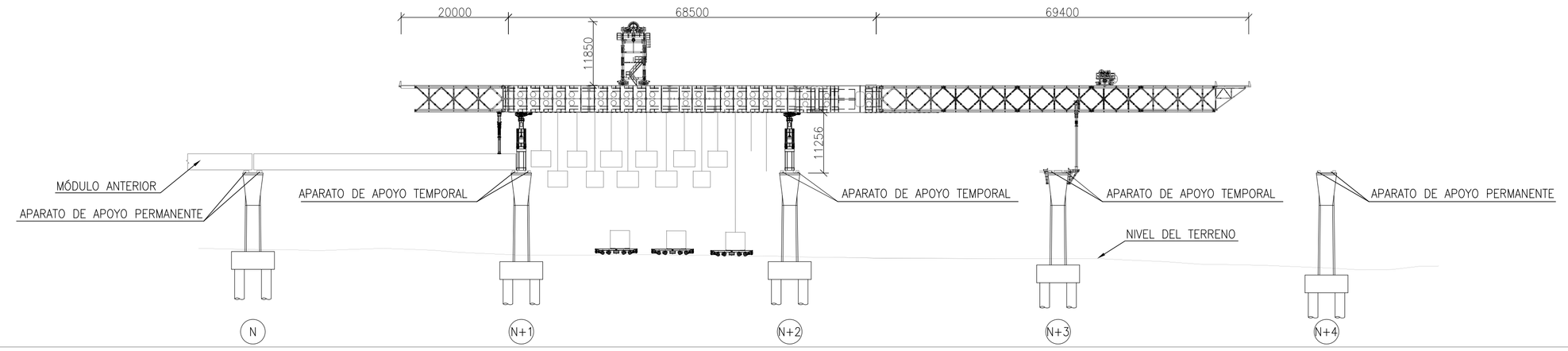


FASE 1
1. CONSTRUCCIÓN DE LAS CIMENTACIONES Y PILAS.
2. INSTALACIÓN DEL PÓRTICO DE LANZAMIENTO (GANTRY).
3. INSTALACIÓN DE LOS APOYOS TEMPORALES.
4. DESPUÉS DE TERMINAR LA FABRICACIÓN EN EL PATIO DE PREFABRICACIÓN, LAS DOVELAS PREFABRICADAS SE TRANSPORTAN A LA PARTE BAJA DEL PUENTE POR MEDIO DEL EQUIPO DE TRANSPORTE POR LA VÍA DE ACCESO TEMPORAL, PARA LUEGO POR EL DISPOSITIVO DE IZADO SE MONTE LAS DOVELAS DE LA VIGA HASTA SU CORRESPONDIENTE POSICIÓN A LA COTA DEL TABLERO DEL PUENTE.

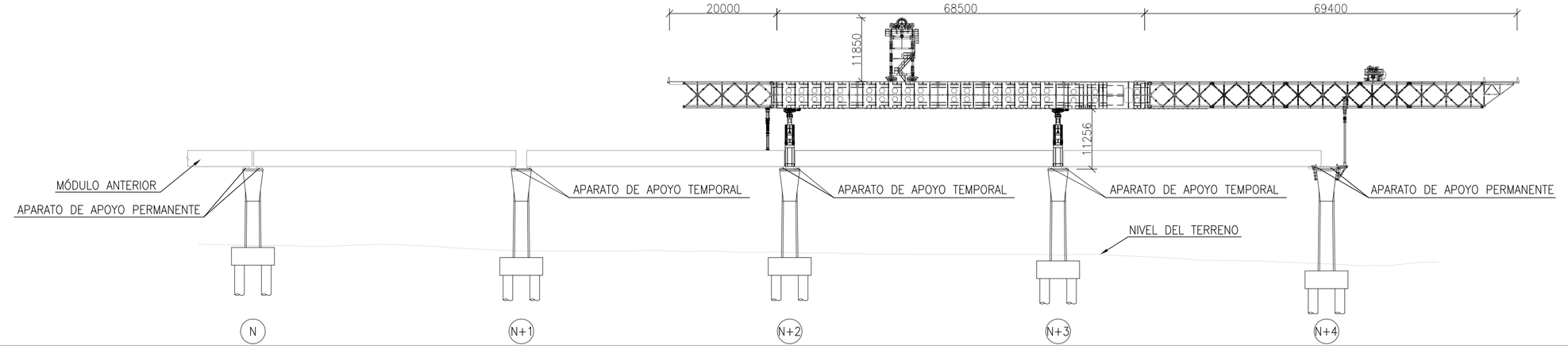
NOTA: PARA LAS DOVELAS DEL TABLERO, EL MÁXIMO ANCHO ES DE 15.55m, LA MÁXIMA LONGITUD DE 3.45m, Y EL MÁXIMO PESO DE 110.5t.



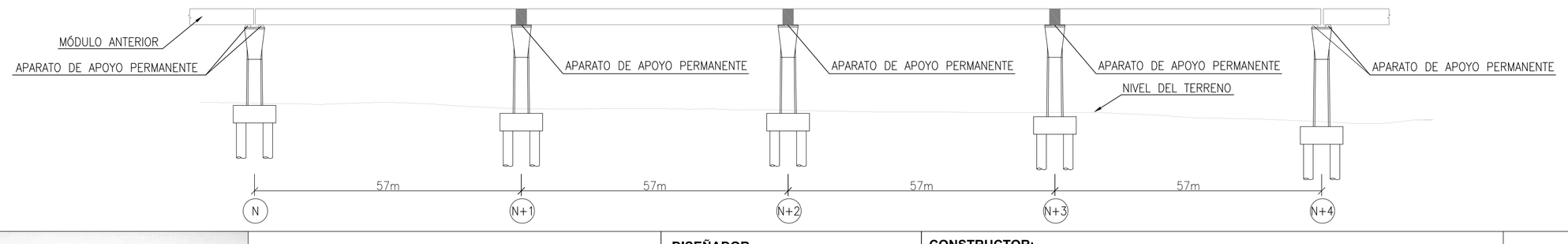
FASE 2
1. DESPUÉS DE COMPLETAR EL IZAJE DE LAS DOVELAS EN EL TRAMO, AJUSTAR LA POSICIÓN DE DISEÑO DE ALINEAMIENTO DE LAS MISMAS, APLICAR RESINA EPOXI EN LA JUNTA DE LAS DOVELAS Y PRETENSAR TEMPORALMENTE ENTRE DOVELAS .
2. TESADO DE LOS TENDONES DE PRETENSADO INTERNOS;
3. UNA VEZ QUE LAS DOVELAS PREFABRICADAS DE ESTE VANO SE COLOCAN EN LOS APARATOS DE APOYO TEMPORALES, RETIRAR EL PRETENSADO TEMPORAL EN LA ETAPA 1.



FASE 3
1. MOVER EL PÓRTICO DE LANZAMIENTO AL SIGUIENTE VANO.
2. LAS DOVELAS PREFABRICADAS PARA EL SEGUNDO VANO SE TRANSPORTAN EN EL CAMINO DE ACCESO TEMPORAL BAJO EL PUENTE .
3. REPETIR LOS PASOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA FASE 1 Y 2 .



FASE 4
1. COMPLETE EL MONTAJE DE TODAS LAS DOVELAS EN EL MÓDULO DEL VANO.



FASE 5
1. MOVER EL PÓRTICO DE LANZAMIENTO AL SIGUIENTE VANO.
2. INSTALAR LOS APARATOS DE APOYO PERMANENTES Y LA CONSTRUCCIÓN COMPLETA DE LA SECCIÓN VACIADA IN SITU EN LA PARTE SUPERIOR DE PILAS EN ESTE MÓDULO.
3. TENSAR LOS TENDONES INTERIORES EN LA SECCIÓN SOBRE LA PILA.
4. TENSAR LOS TENDONES EXTERNOS DE PRETENSADO.
5. RETIRAR LOS APARATOS DE APOYO TEMPORALES.
6. LAS DOVELAS PREFABRICADAS PARA EAV02–02 Y EAV02–03 SE TRANSPORTAN EN LA CARRETERA DE ACCESO TEMPORAL BAJO EL PUENTE.
7. REPITA LOS PASOS ANTERIORES PARA EL RESTO DE LOS MÓDULOS DE LOS VANOS.
8. DESPUÉS DE COMPLETAR TODA LA SUPERESTRUCTURA, COLOQUE LA CAPA DE RODADURA, CONSTRUYA LOS ACCESORIOS DEL TABLERO Y LAS INSTALACIONES AUXILIARES.

NOTAS

1. EL MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN QUE SE MUESTRA EN ESTE DIAGRAMA ES UN PLANO BORRADOR PRELIMINAR.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

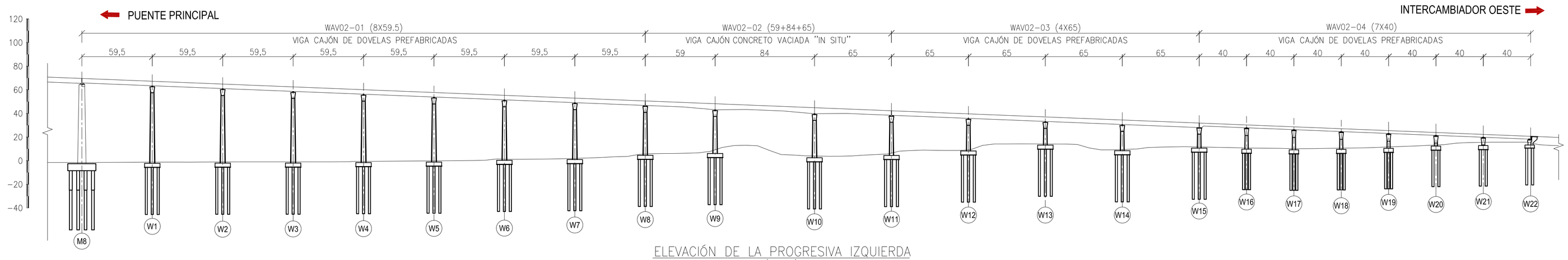
20 0 20 40
ESCALA GRÁFICA 1:1000
8 0 8 16
ESCALA GRÁFICA 1:400

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	HUANG.F.	CHENG.D.L.	ZHOU.S.S.

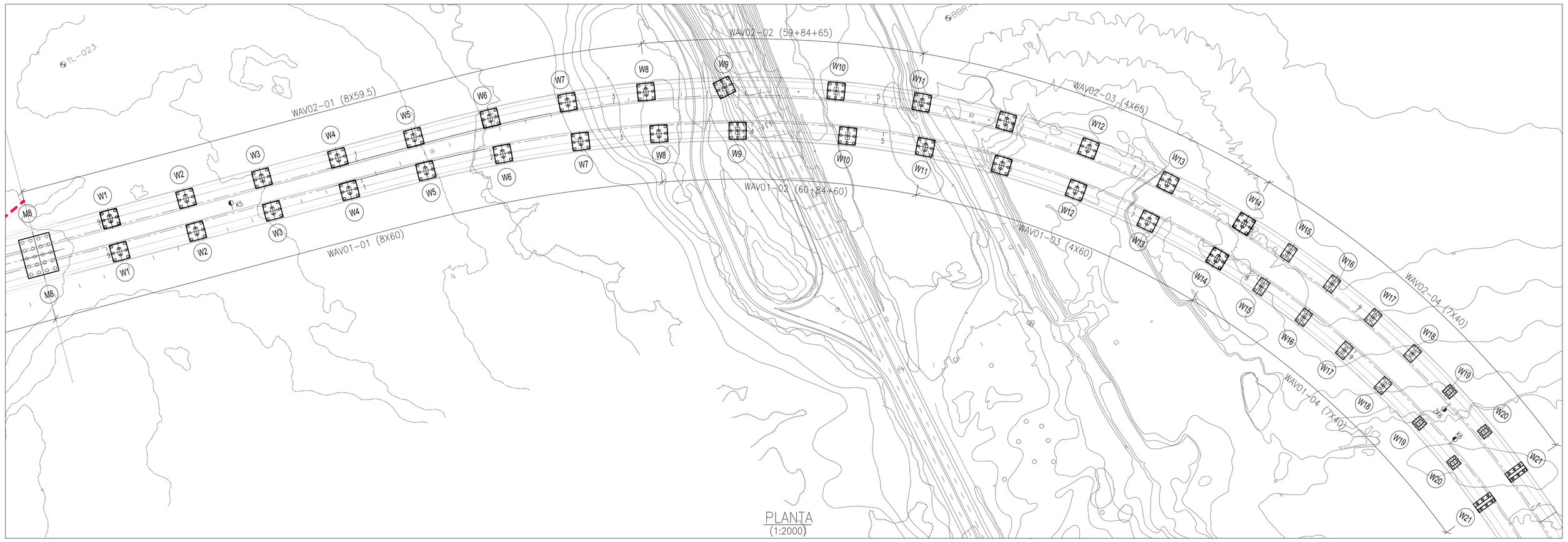
CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO ESTE. SECUENCIA DE CONSTRUCCION_ VANOS DE 57m (HOJA 2 DE 2)

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-47-2 — HOJA Nº: 2/2

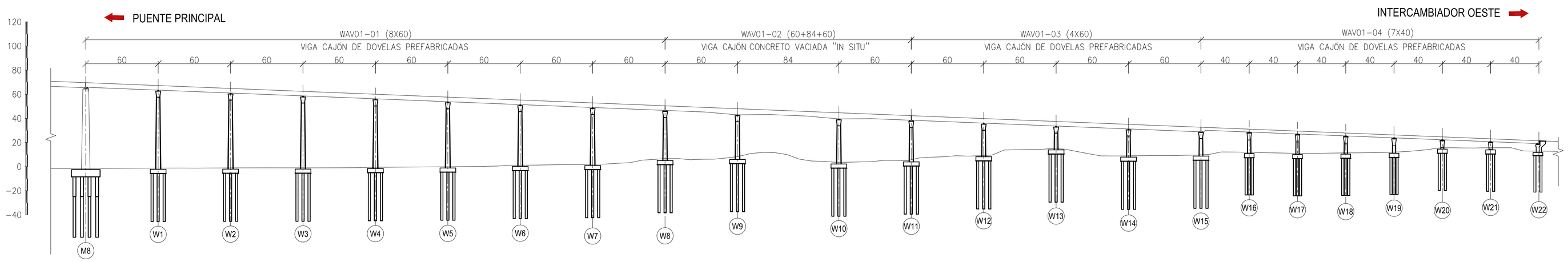
ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020



ELEVACIÓN DE LA PROGRESIVA IZQUIERDA
(1:2000)



PLANTA
(1:2000)



ELEVACIÓN DE LA PROGRESIVA DERECHA
(1:2000)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, EL ENCAJE DE VANOS MÁS ADECUADA, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, LEVANTAMIENTO DE LOS SERVICIOS EXISTENTES (TUBERÍAS), ACUERDOS CON TERCERAS PARTES, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. / SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION / CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

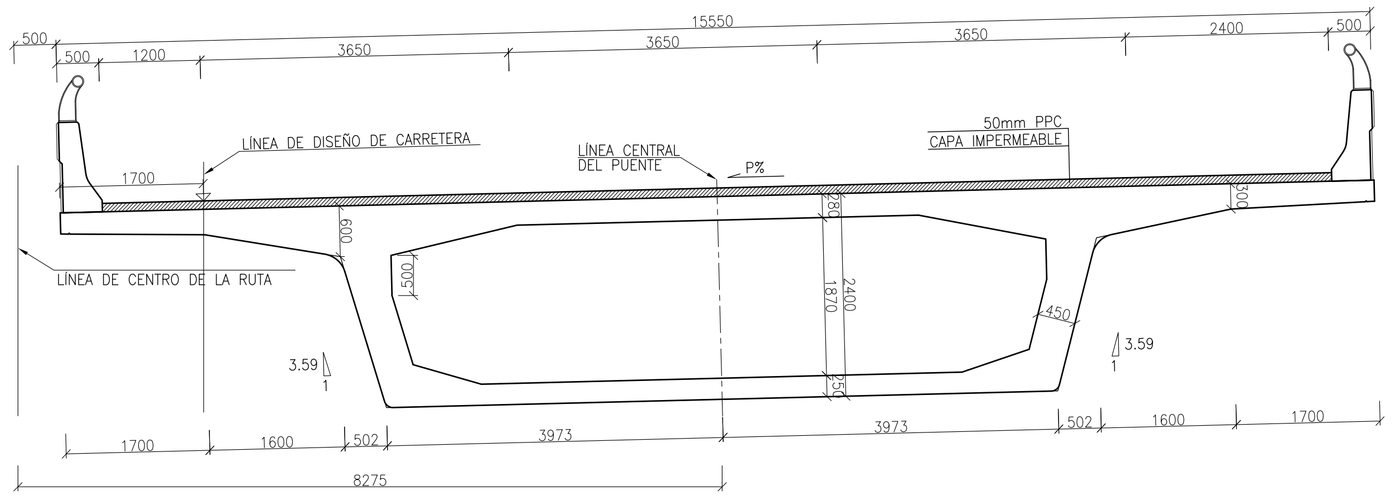
40 0 40 80
ESCALA GRÁFICA 1:2000

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	ZHANG.F.	WANG.X.D.	CUI.B.

CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO OESTE - DISPOSICIÓN GENERAL

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-49 | HOJA Nº: 1/1

ESCALA: INDICADA | FECHA: 8 ENE 2020



SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL CENTRO DEL VANO (L=40M Y 3 CARRILES)
(1:50)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

20 0 20 40
ESCALA GRÁFICA 1:1000

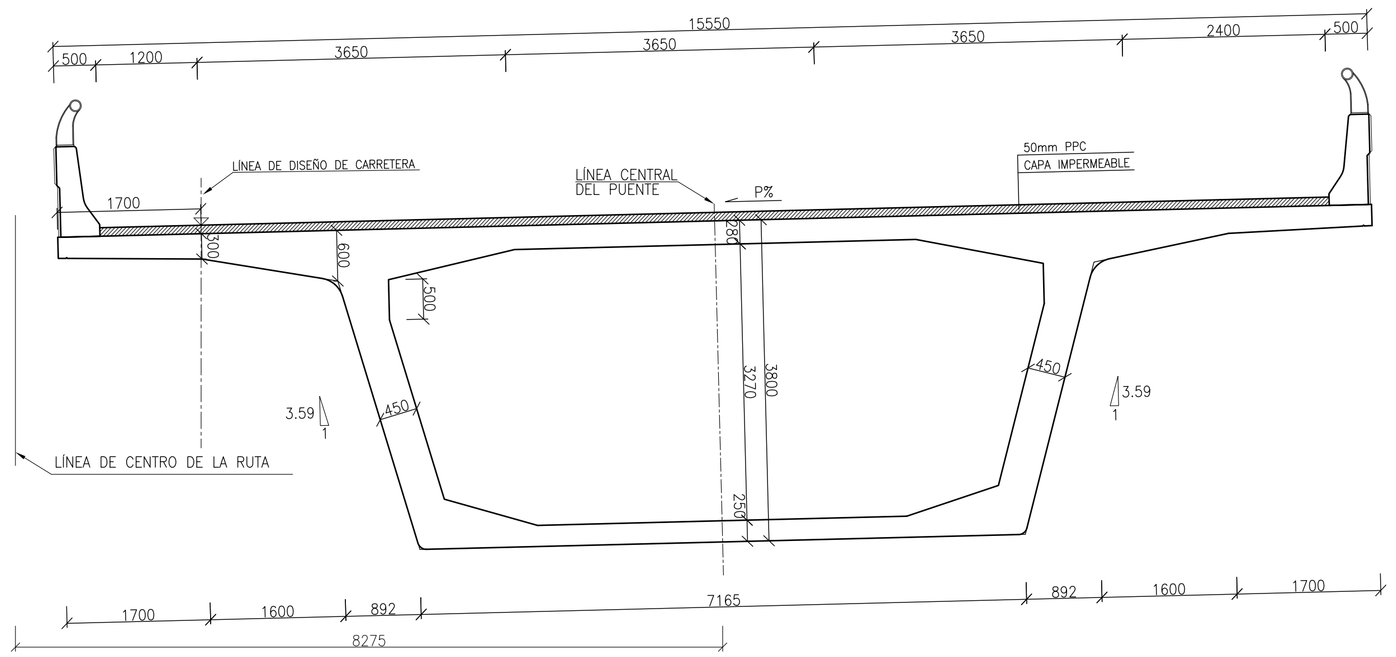
8 0 8 16
ESCALA GRÁFICA 1:400

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	HUANG.F.	CHENG.D.L.	ZHOU.S.S.

CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO OESTE-
SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL CENTRO DEL VANO_VANOS DE 40M (HOJA 1 DE 2)

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-50-1 — HOJA Nº: 1/2

ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020



SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL CENTRO DEL VANO (L=60M O 65M Y 3 CARRILES)

(1:50)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR:

CCCC Highway Consultants Co., Ltd.

SMEDI

CONSTRUCTOR:

Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION

CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	ZHANG.F.	WANG.X.D.	CUI.B.

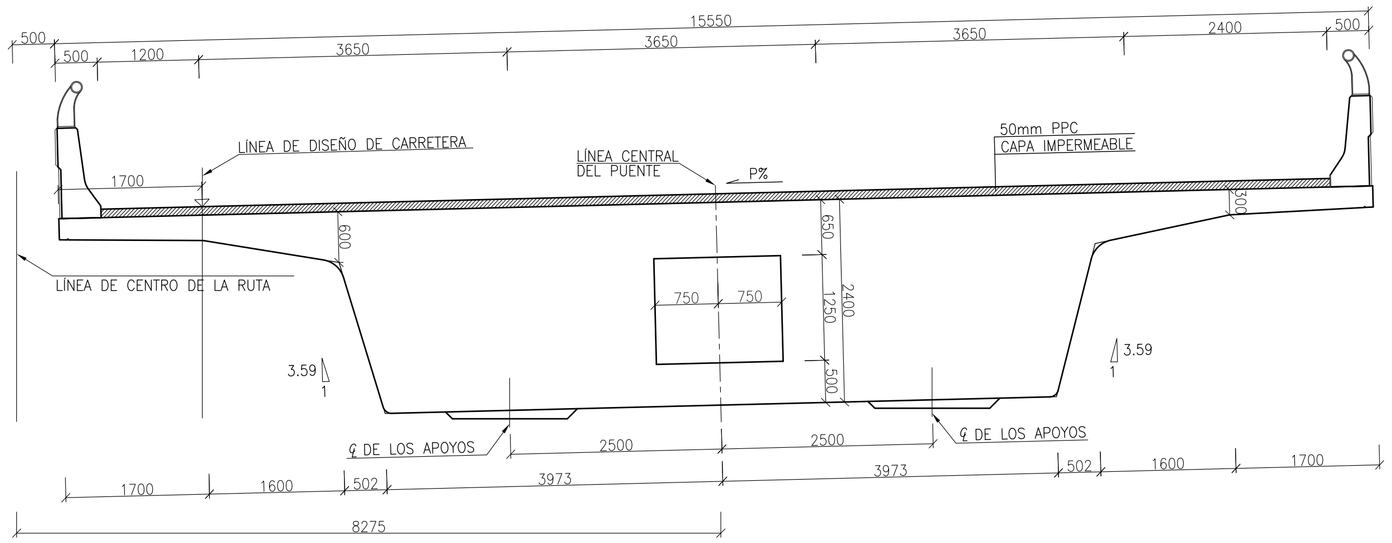
CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO OESTE-
SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL CENTRO DEL VANO_VANOS DE 60M O 65M (HOJA 2 DE 2)

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-50-2

HOJA Nº: 2/2

ESCALA: INDICADA

FECHA: 8 ENE 2020



SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA SOBRE PILA (L=40M Y 3 CARRILES)
(1:50)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

20 0 20 40
ESCALA GRÁFICA 1:1000

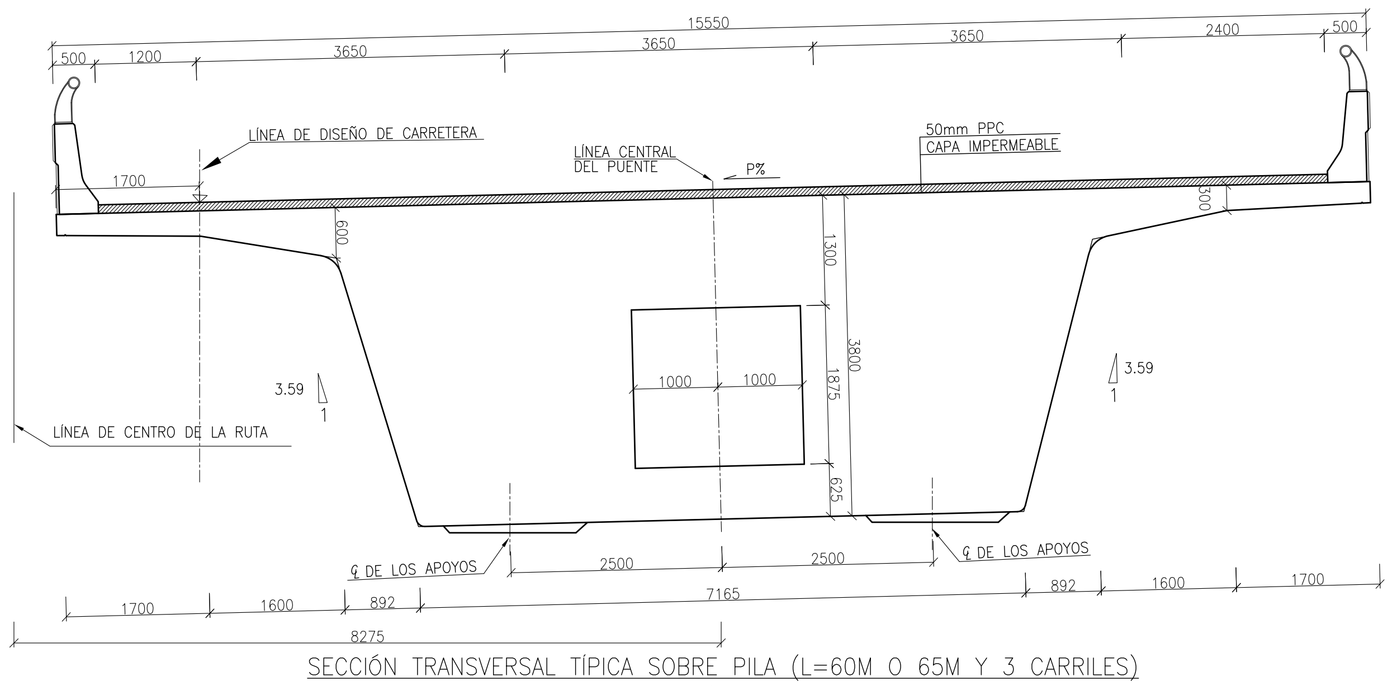
8 0 8 16
ESCALA GRÁFICA 1:400

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	HUANG.F.	CHENG.D.L.	ZHOU.S.S.

CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO OESTE- SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL APOYO_ VANOS DE 40M (HOJA 1 DE 3)

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-51-1 — HOJA Nº: 1/3

ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020



SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA SOBRE PILA (L=60M O 65M Y 3 CARRILES)

(1:50)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. | SMEDI

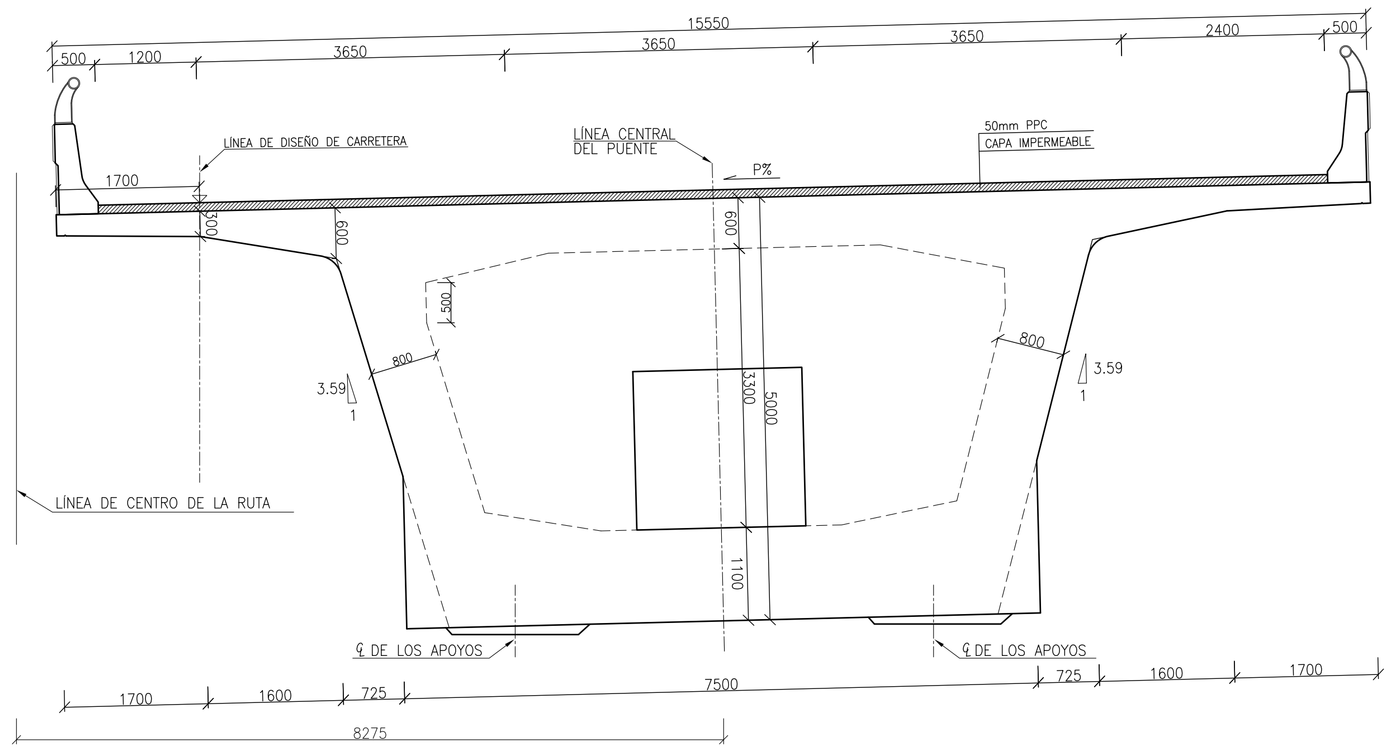
CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE | CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION | CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	ZHANG.F.	WANG.X.D.	CUI.B.

CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO OESTE-
SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL APOYO_VANOS DE 60M O 65M (HOJA 2 DE 3)

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-51-2 | HOJA Nº: 2/3

ESCALA: INDICADA | FECHA: 8 ENE 2020



SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA SOBRE PILA (L=84M Y 3 CARRILES)

(1:50)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR:
CCCC Highway Consultants Co., Ltd.
SMEDI

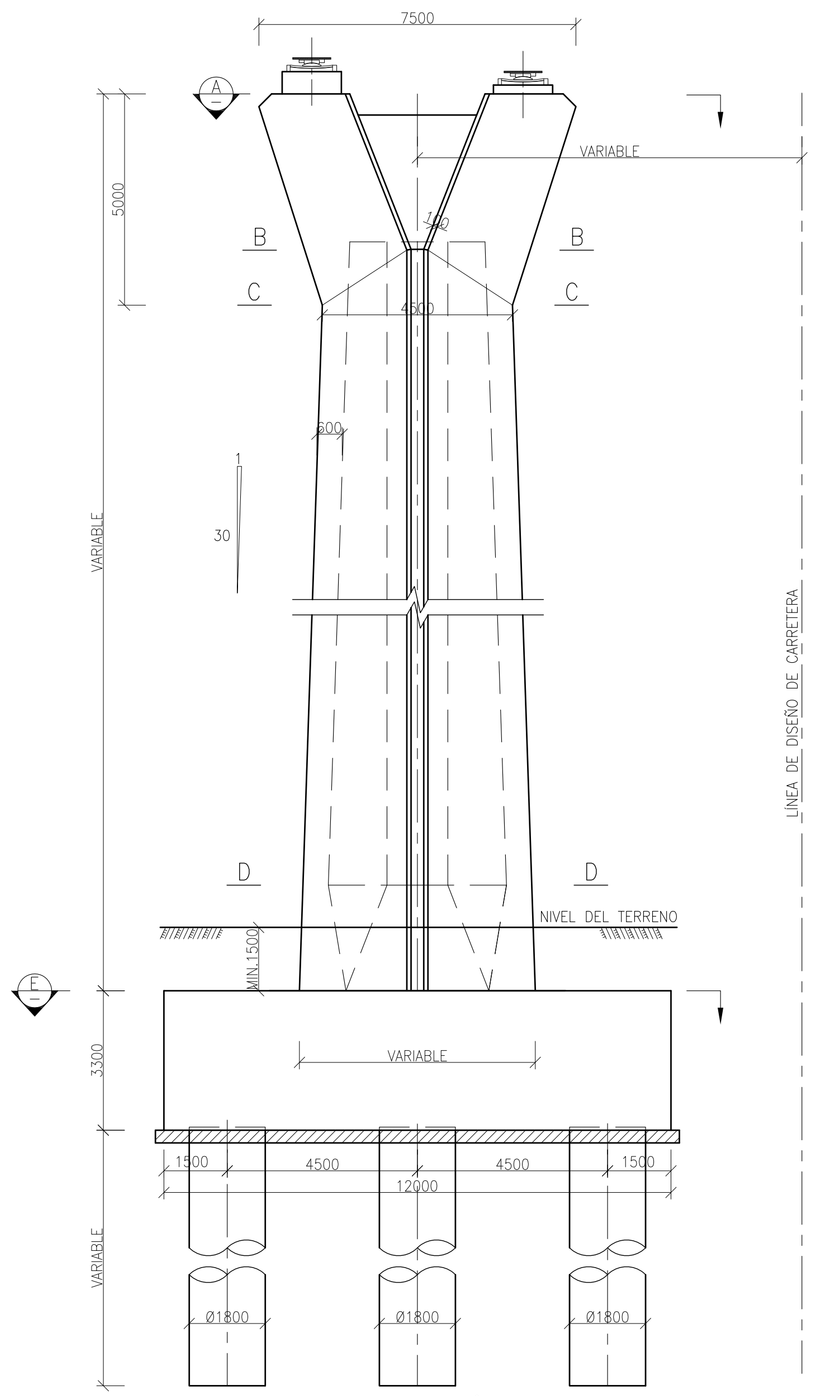
CONSTRUCTOR:
Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION
CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	ZHANG.F.	WANG.X.D.	CUI.B.

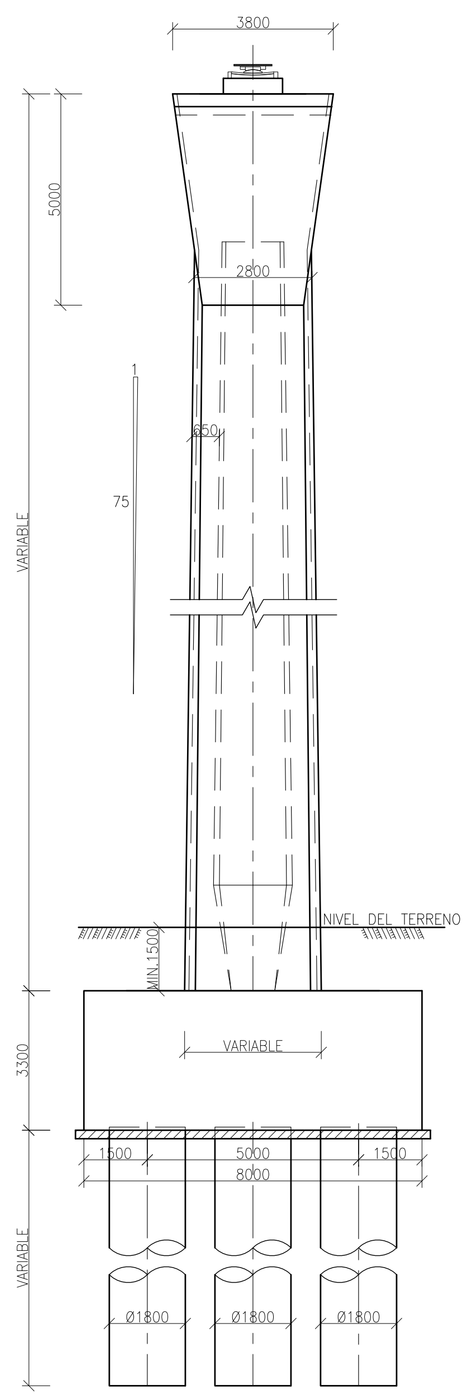
CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO OESTE-
SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA EN EL APOYO_VANOS DE 84M (HOJA 3 DE 3)

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-51-3 | HOJA Nº: 3/3

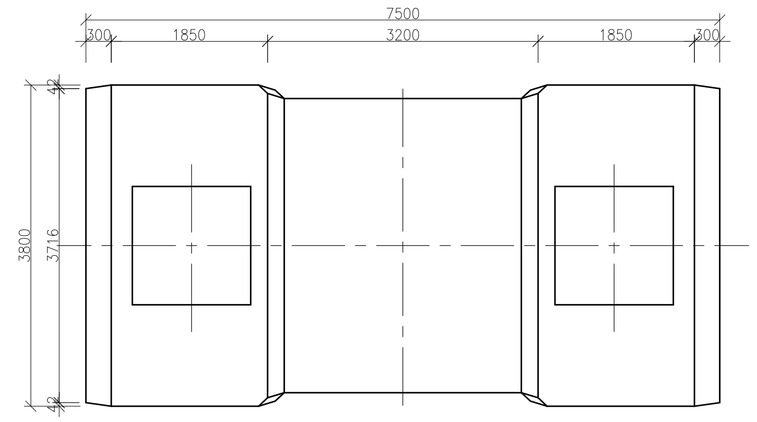
ESCALA: INDICADA | FECHA: 8 ENE 2020



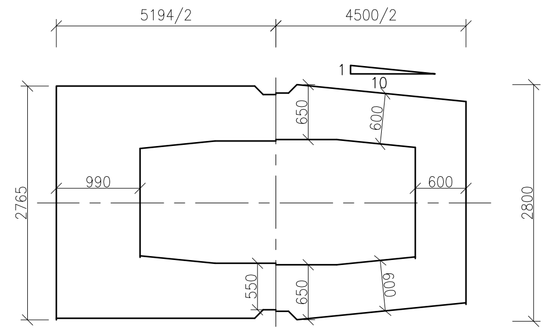
ELEVACIÓN
(1:100)



VISTA LATERAL
(1:100)

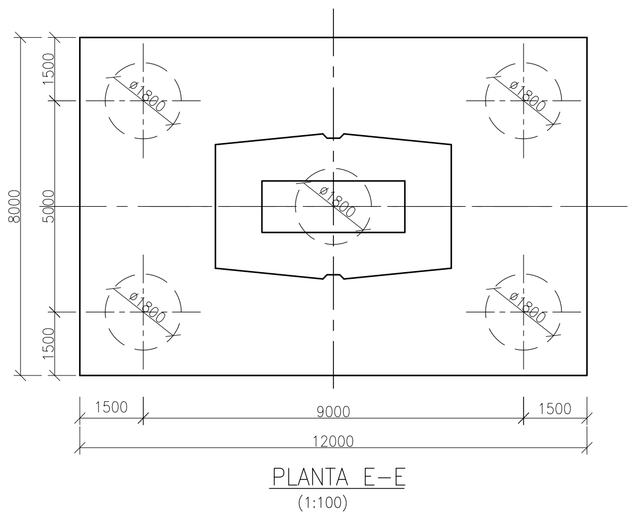


SECCIÓN TRANSVERSAL A–A
(1:50)

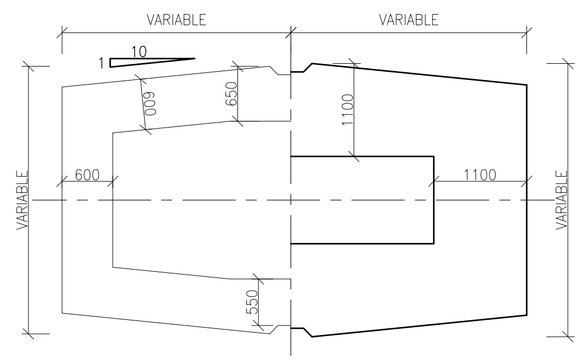


1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL B–B
(1:50)

1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL C–C
(1:50)



PLANTA E–E
(1:100)



1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL D–D
(1:50)

1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL E–E
(1:50)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

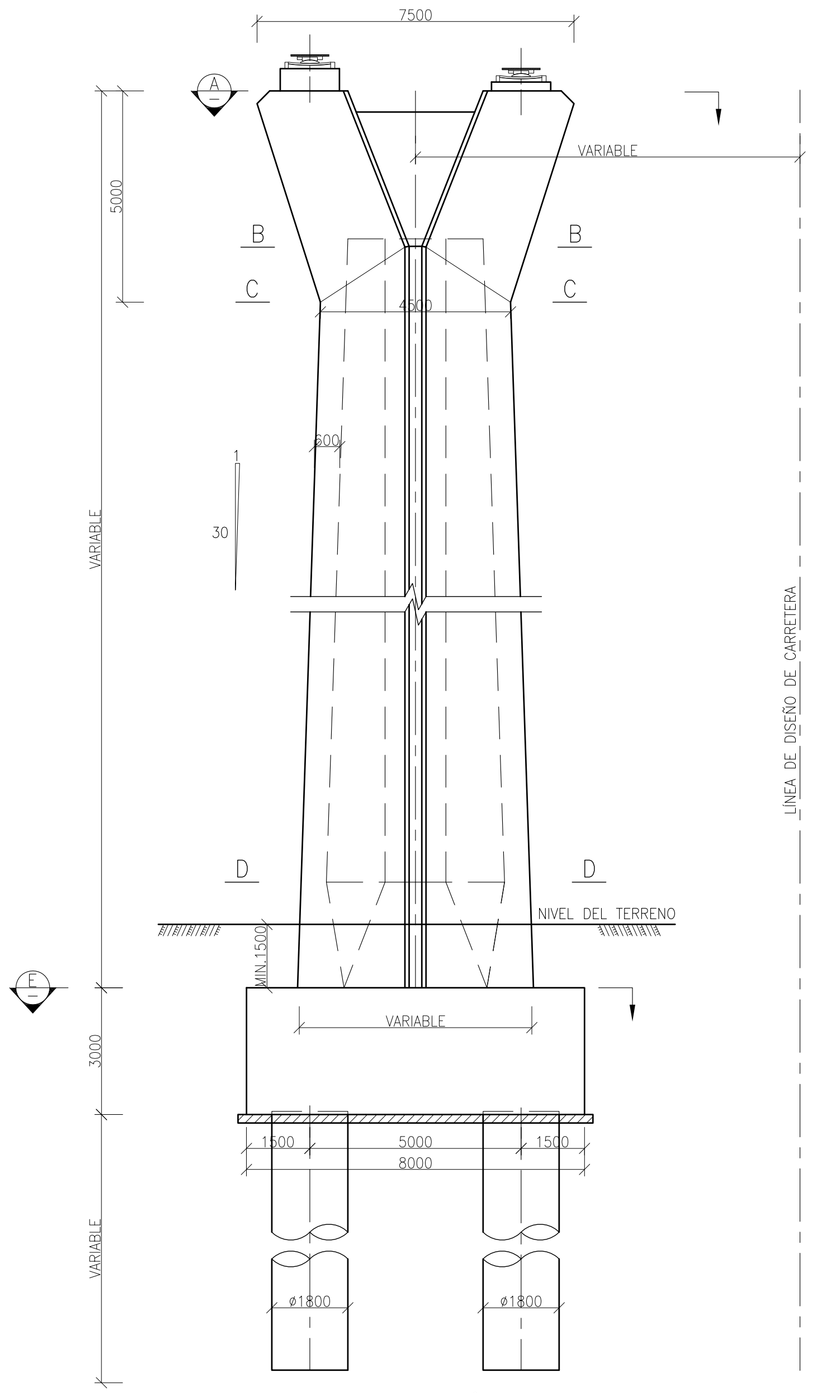
CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

ESCALA GRÁFICA 1:1000 (20 0 20 40)
ESCALA GRÁFICA 1:400 (8 0 8 16)

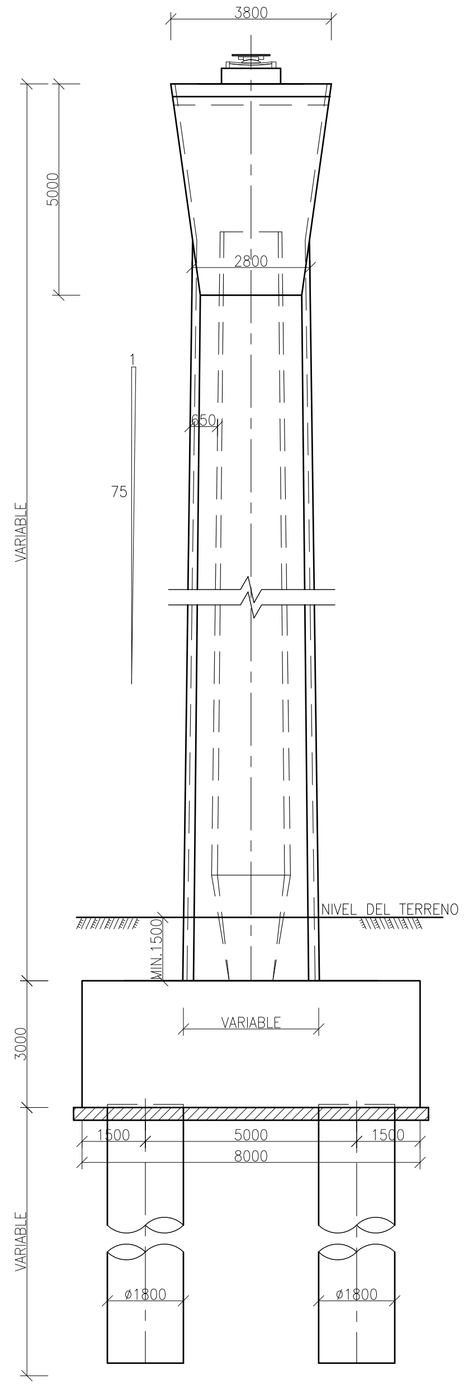
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	HUANG.F.	CHENG.D.L.	ZHOU.S.S.

CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO OESTE-
DISPOSICIÓN GENERAL DE SUBESTRUCTURA_
VANOS DE 40M (HOJA 1 DE 4)

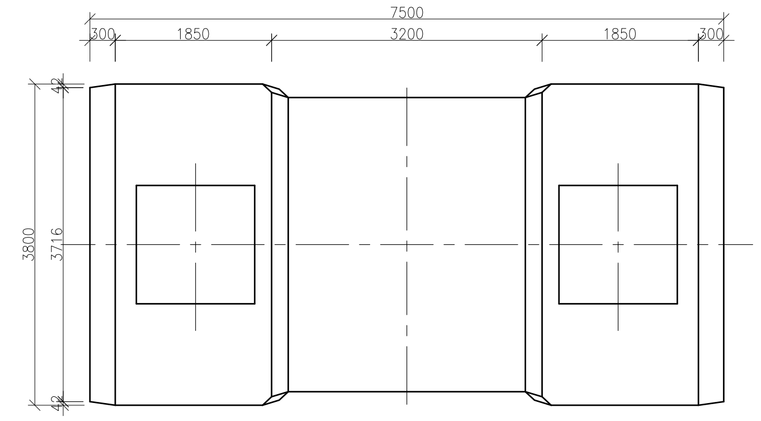
CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-52-1
ESCALA: INDICADA
FECHA: 8 ENE 2020
HOJA Nº: 1/4



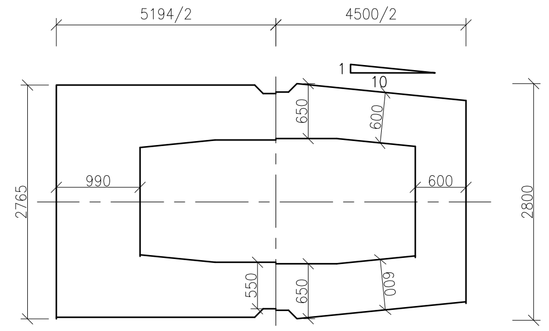
ELEVACIÓN
(1:100)



VISTA LATERAL
(1:100)

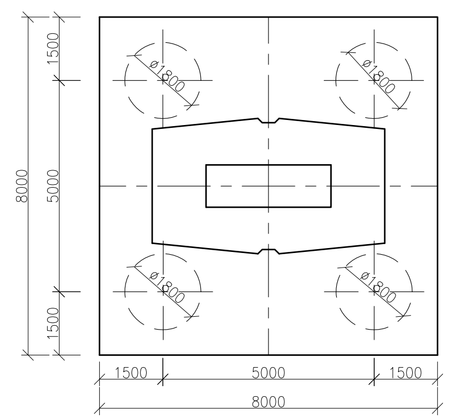


SECCIÓN TRANSVERSAL A–A
(1:50)

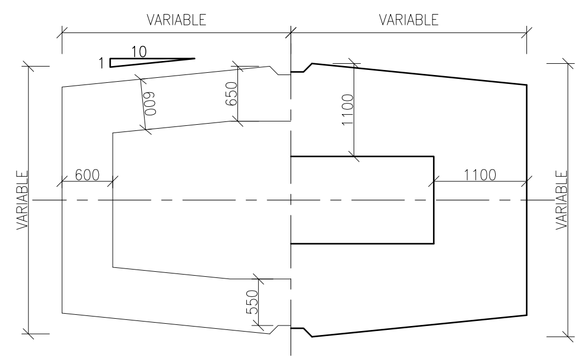


1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL B–B
(1:50)

1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL C–C
(1:50)



PLANTA E–E
(1:100)



1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL D–D
(1:50)

1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL E–E
(1:50)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

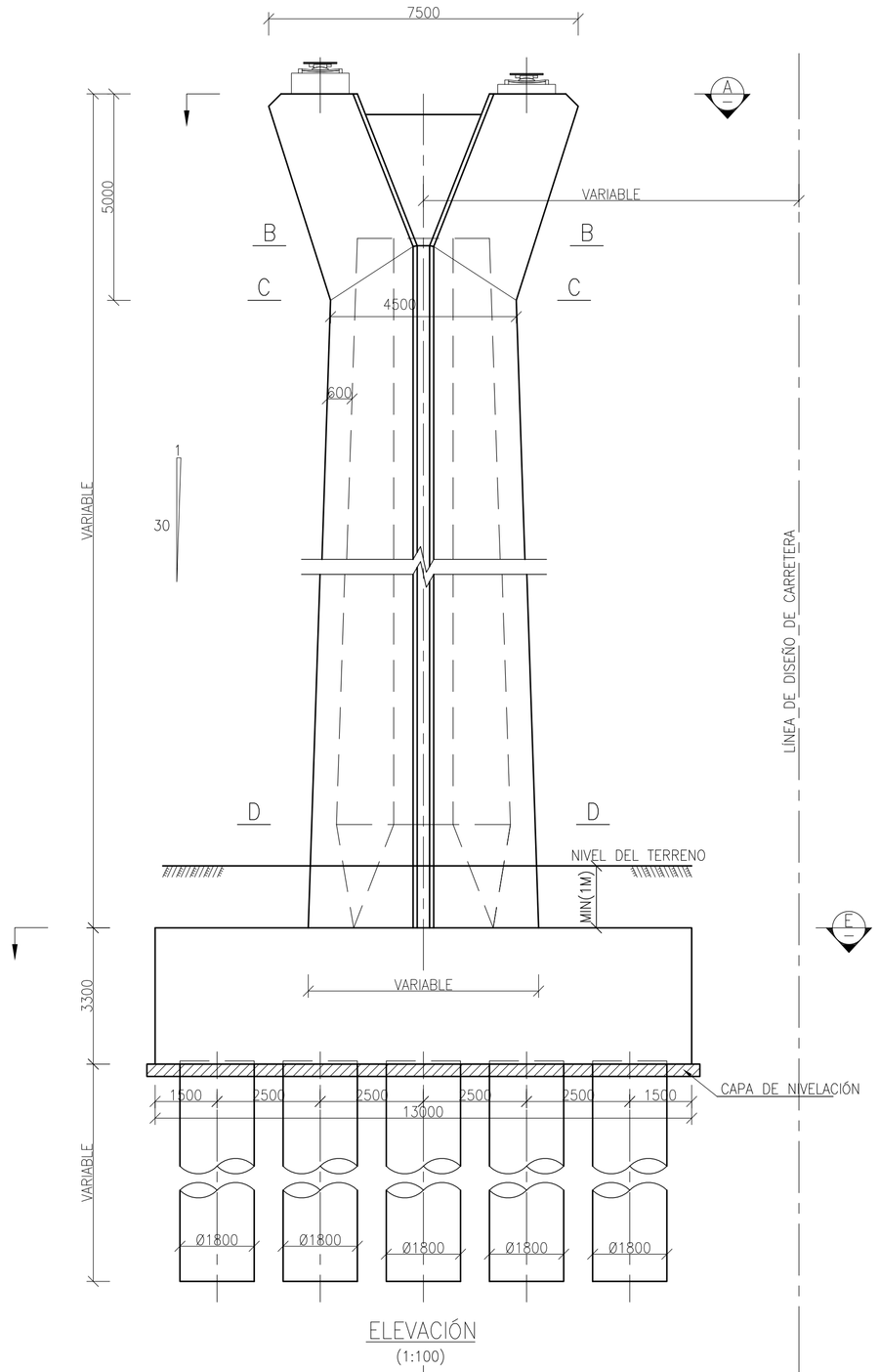
CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

ESCALA GRÁFICA 1:1000 (20 0 20 40)
ESCALA GRÁFICA 1:400 (8 0 8 16)

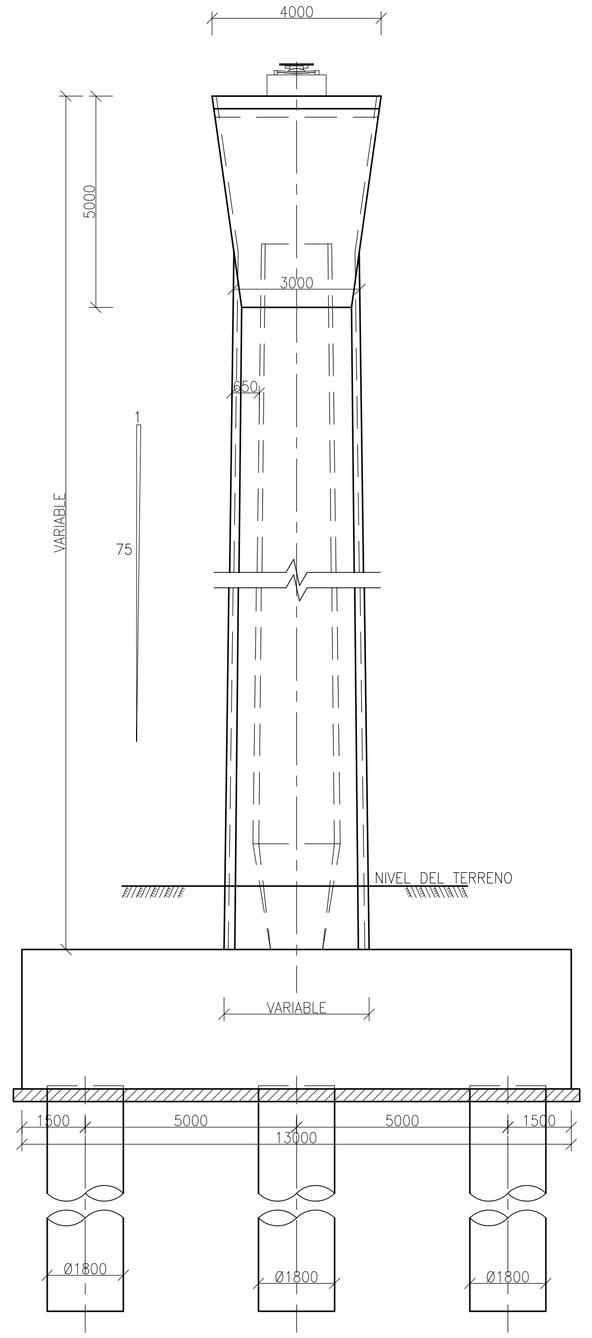
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	HUANG.F.	CHENG.D.L.	ZHOU.S.S.

CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO OESTE-
DISPOSICIÓN GENERAL DE SUBESTRUCTURA_
VANOS DE 40M (HOJA 2 DE 4)

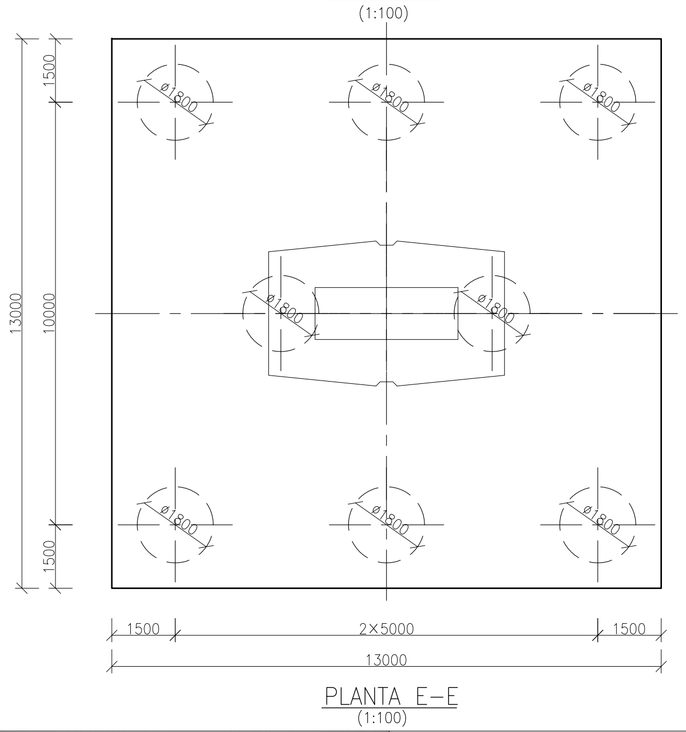
CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-52-2
ESCALA: INDICADA
FECHA: 8 ENE 2020
HOJA Nº: 2/4



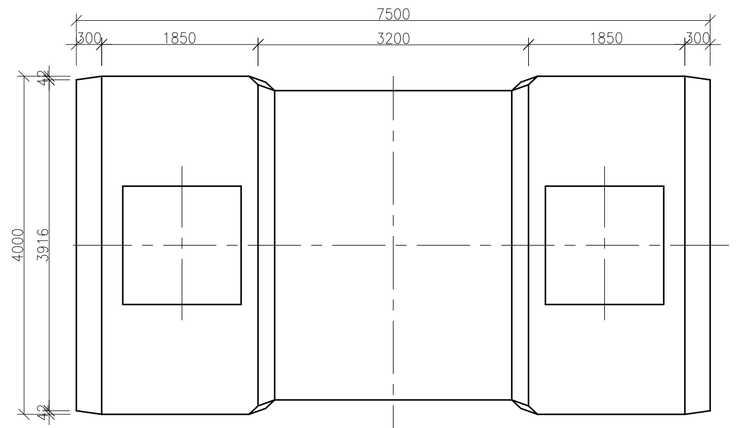
ELEVACIÓN
(1:100)



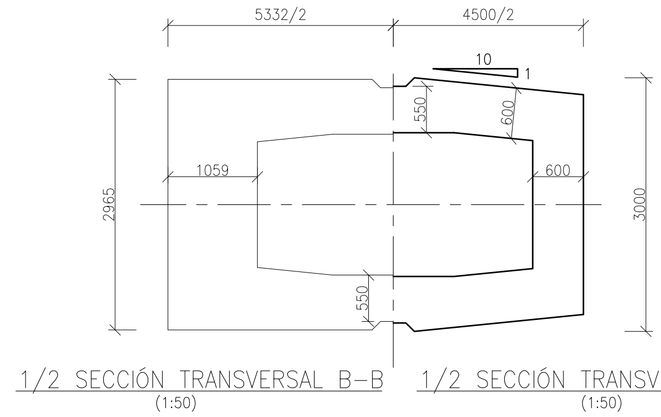
VISTA LATERAL
(1:100)



PLANTA E–E
(1:100)

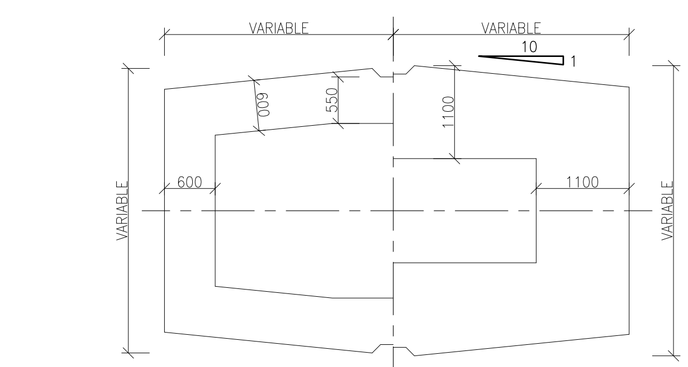


SECCIÓN TRANSVERSAL A–A
(1:50)



1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL B–B
(1:50)

1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL C–C
(1:50)



1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL D–D
(1:50)

1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL E–E
(1:50)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

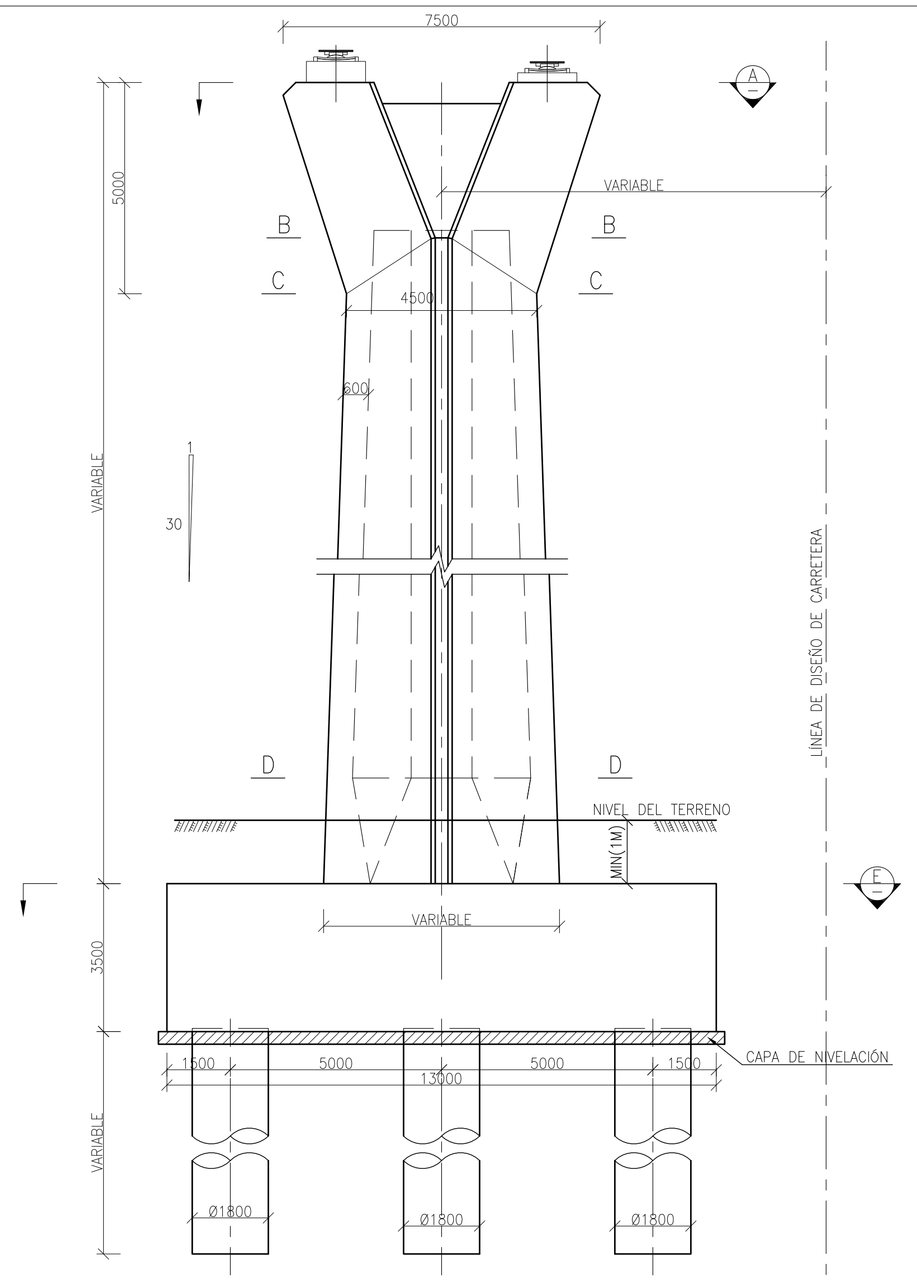
CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	ZHANG.F.	WANG.X.D.	CUI.B.

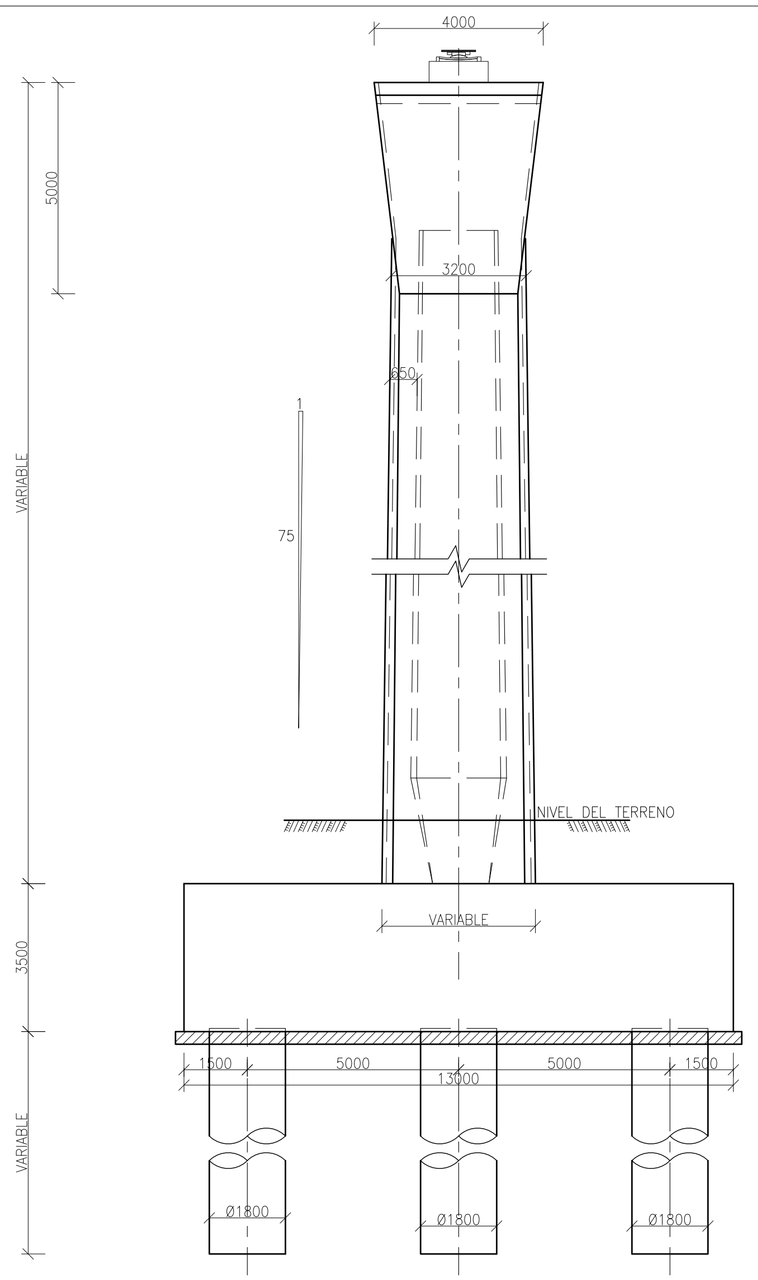
CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO OESTE-
DISPOSICIÓN GENERAL DE SUBESTRUCTURA_
VANOS DE 60M O 65M (HOJA 3 DE 4)

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-52-3 — HOJA Nº: 3/4

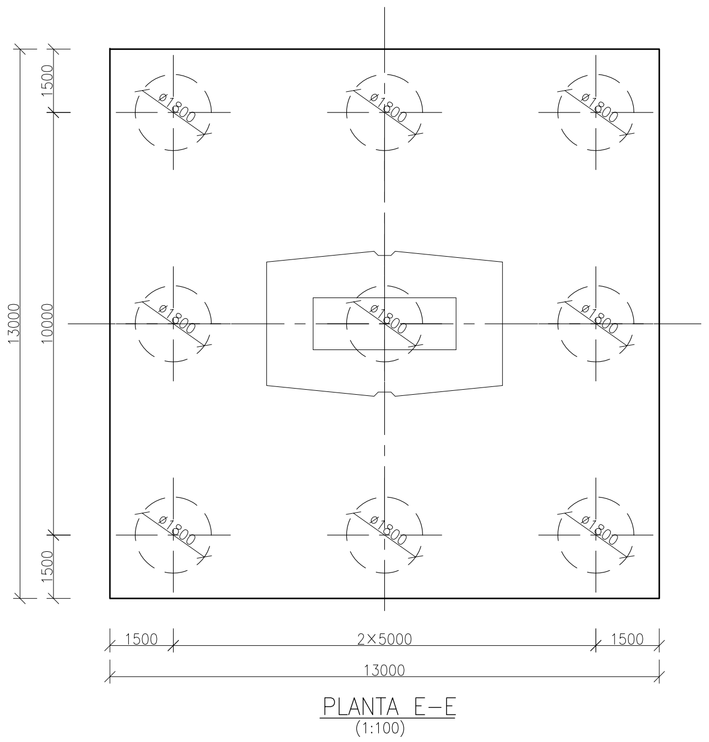
ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020



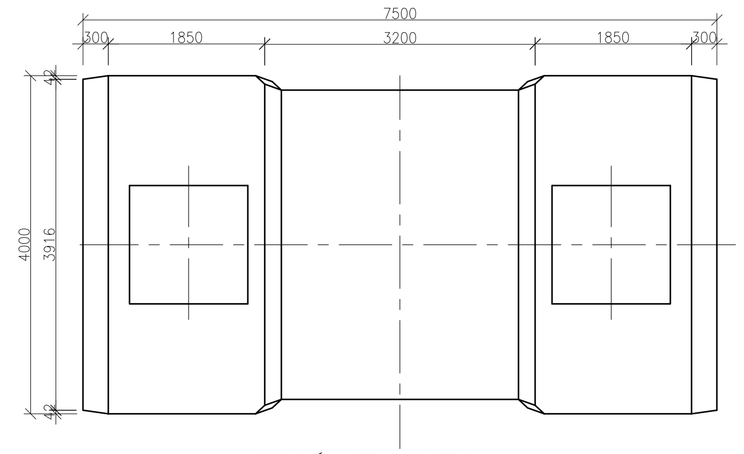
ELEVACIÓN
(1:100)



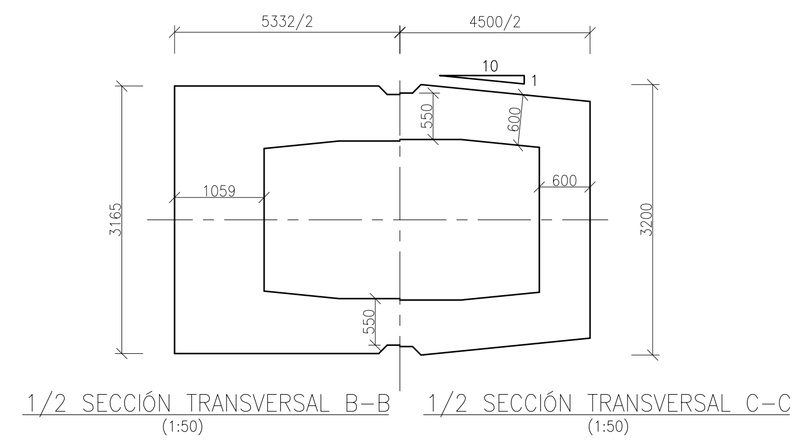
VISTA LATERAL
(1:100)



PLANTA E–E
(1:100)

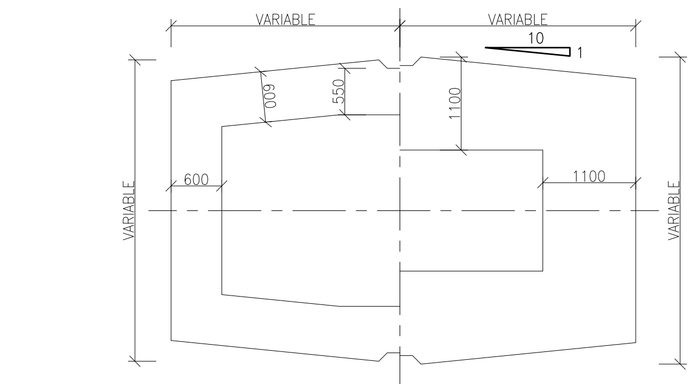


SECCIÓN TRANSVERSAL A–A
(1:50)



1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL B–B
(1:50)

1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL C–C
(1:50)



1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL D–D
(1:50)

1/2 SECCIÓN TRANSVERSAL E–E
(1:50)

NOTAS

1. ESTE PLANO ES SOLO UN DISEÑO CONCEPTUAL PRELIMINAR. EN EL FUTURO, LA TIPOLOGÍA FINAL Y LAS DIMENSIONES DETALLADA DE LA ESTRUCTURA SE DETERMINARÁN DE ACUERDO CON EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS, ASÍ COMO DEL ANÁLISIS SÍSMICO.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

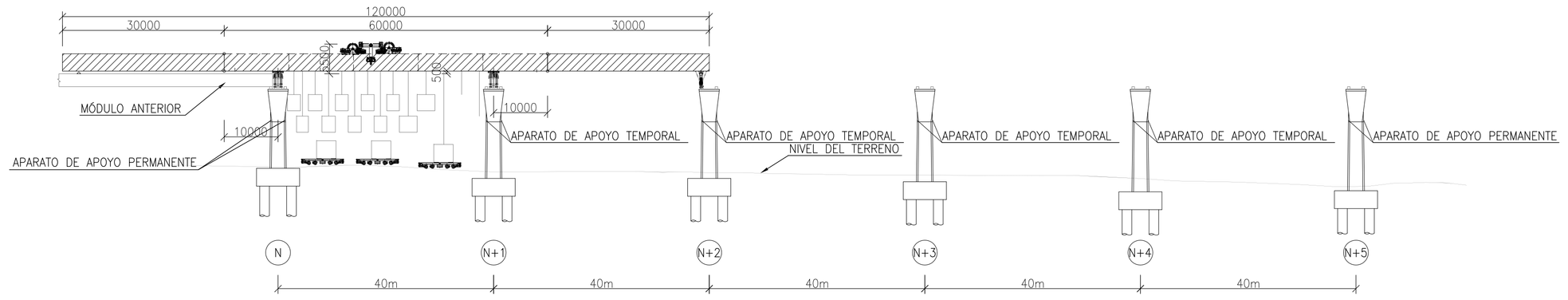
CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	ZHANG.F.	WANG.X.D.	CUI.B.

CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO OESTE-DISPOSICIÓN GENERAL DE SUBESTRUCTURA_VANOS DE 84M (HOJA 4 DE 4)

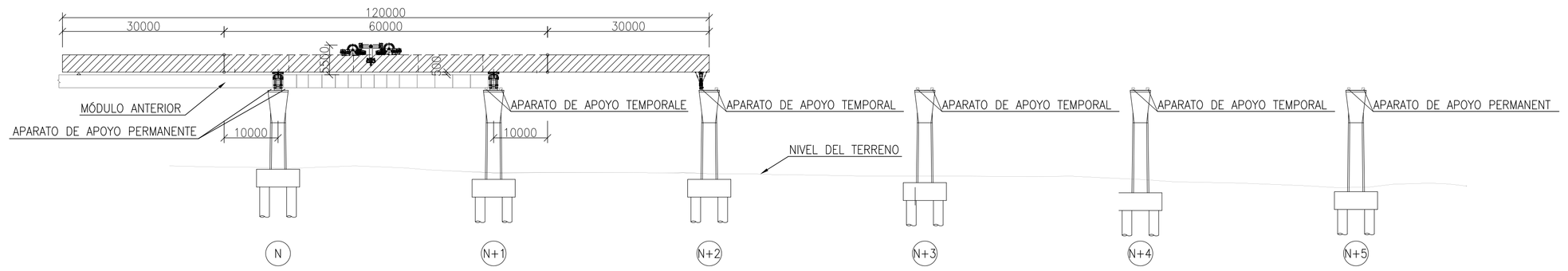
CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-52-4 — HOJA Nº: 4/4

ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020

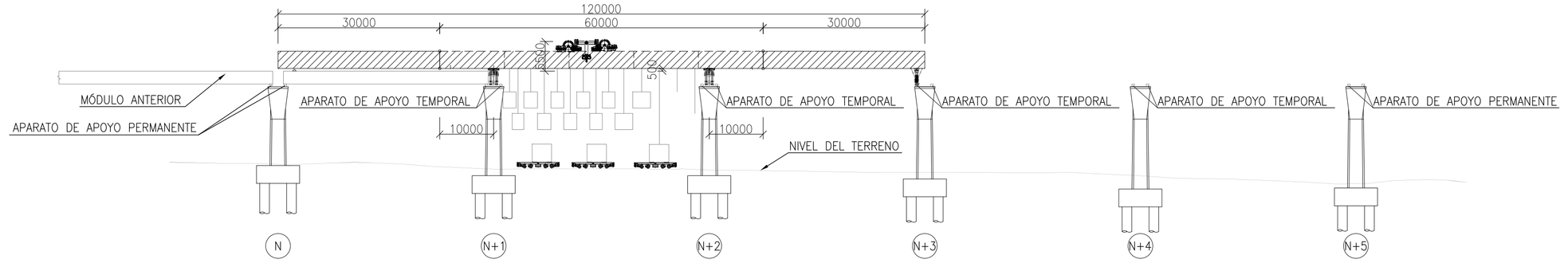


FASE 1
1. CONSTRUCCIÓN DE LAS CIMENTACIONES Y PILAS.
2. INSTALACIÓN DEL PÓRTICO DE LANZAMIENTO (GANTRY).
3. INSTALACIÓN DE LOS APOYOS TEMPORALES.
4. DESPUÉS DE TERMINAR LA FABRICACIÓN EN EL PATIO DE PREFABRICACIÓN, LAS DOVELAS PREFABRICADAS SE TRANSPORTAN A LA PARTE BAJA DEL PUENTE POR MEDIO DEL EQUIPO DE TRANSPORTE POR LA VÍA DE ACCESO TEMPORAL, PARA LUEGO POR EL DISPOSITIVO DE IZADO SE MONTE LAS DOVELAS DE LA VIGA HASTA SU CORRESPONDIENTE POSICIÓN A LA COTA DEL TABLERO DEL PUENTE.

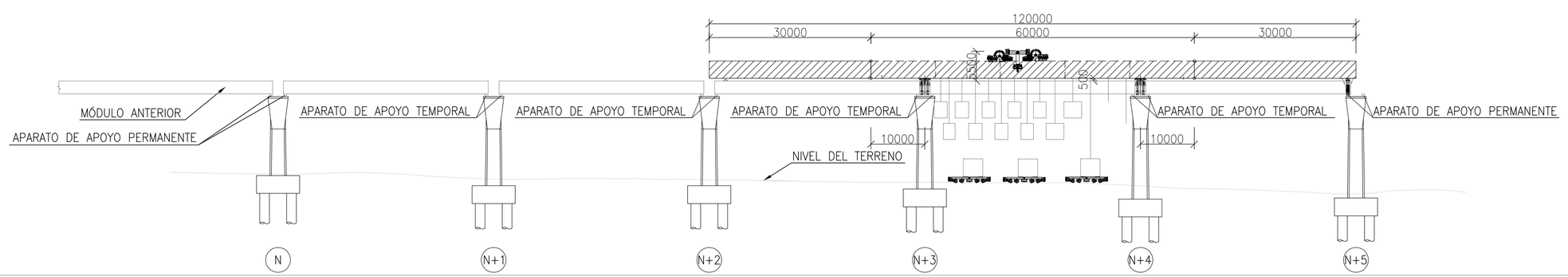
NOTA: PARA LAS DOVELAS DE LA VIGA, EL MÁXIMO ANCHO ES DE 19.43m, LA MÁXIMA LONGITUD DE 3.45m, Y EL MÁXIMO PESO DE 131.8t.



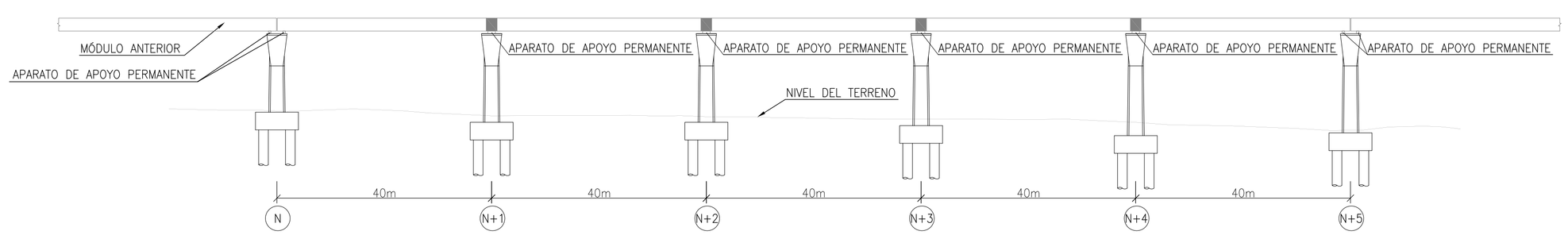
FASE 2
1. DESPUÉS DE COMPLETAR EL IZAJE DE LAS DOVELAS EN EL TRAMO, AJUSTAR LA POSICIÓN DE DISEÑO DE ALINEAMIENTO DE LAS MISMAS, APLICAR RESINA EPOXI EN LA JUNTA DE LAS DOVELAS Y PRETENSAR TEMPORALMENTE ENTRE DOVELAS .
2. TESADO DE TENDONES INTERNOS PARA LAS CONDICIONES DE APOYO DE SIMPLEMENTE APOYADO (INCLUIDOS TODOS LOS TENDONES EN LAS ALMAS Y LOS TENDONES NECESARIOS EN LA LOSA INFERIOR). .
3. UNA VEZ QUE LAS DOVELAS PREFABRICADAS DE ESTE VANO SE COLOCAN EN LOS APARATOS DE APOYO TEMPORALES, RETIRAR EL PRETENSADO TEMPORAL EN LA ETAPA 1.



FASE 3
1. MOVER EL PÓRTICO DE LANZAMIENTO AL SIGUIENTE VANO.
2. LAS DOVELAS PREFABRICADAS PARA EL SEGUNDO VANO SE TRANSPORTAN EN EL CAMINO DE ACCESO TEMPORAL BAJO EL PUENTE .
3. REPETIR LOS PASOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA FASE 1 Y 2 .



FASE 4
1. COMPLETE CON EL MONTAJE DE TODAS LAS DOVELAS EN EL MÓDULO DEL VANO.



FASE 5
1. MOVER EL PÓRTICO DE LANZAMIENTO AL SIGUIENTE VANO.
2. INSTALAR LOS APARATOS DE APOYO PERMANENTES Y LA CONSTRUCCIÓN COMPLETA DE LA SECCIÓN VACIADA IN SITU EN LA PARTE SUPERIOR DE PILAS EN ESTE MÓDULO.
3. TESADO DE TENDONES INTERNOS PARA LAS CONDICIONES DE APOYO DE VIGA CONTINUA (INCLUIDOS TODOS LOS TENDONES EN LA LOSA SUPERIOR Y LOS TENDONES RESTANTES EN LA LOSA INFERIOR). .
4. TENSAR LOS TENDONES EXTERNOS DE PRETENSADO.
5. RETIRAR LOS APARATOS DE APOYO TEMPORALES.
6. LAS DOVELAS PREFABRICADAS PARA WAV01-01 / 02 Y WAV02-01 SE TRANSPORTAN EN LA CARRETERA DE ACCESO TEMPORAL BAJO EL PUENTE.
7. REPITA LOS PASOS ANTERIORES PARA EL RESTO DE LOS MÓDULOS DE LOS VANOS.
8. DESPUÉS DE COMPLETAR TODA LA SUPERESTRUCTURA, COLOQUE LA CAPA DE RODADURA, CONSTRUYA LOS ACCESORIOS DEL TABLERO Y LAS INSTALACIONES AUXILIARES.

NOTAS

1. EL MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN QUE SE MUESTRA EN ESTE DIAGRAMA ES UN PLANO BORRADOR PRELIMINAR.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

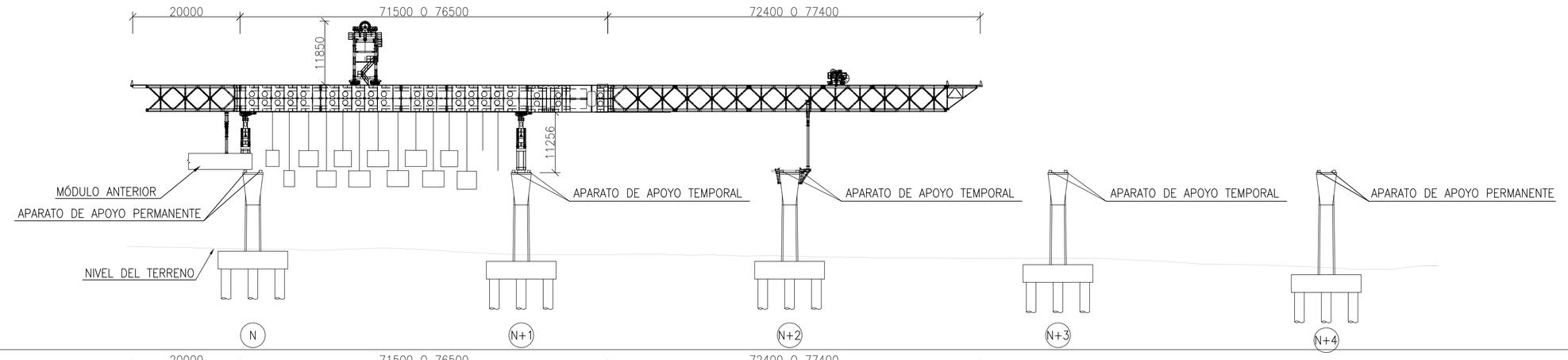
DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

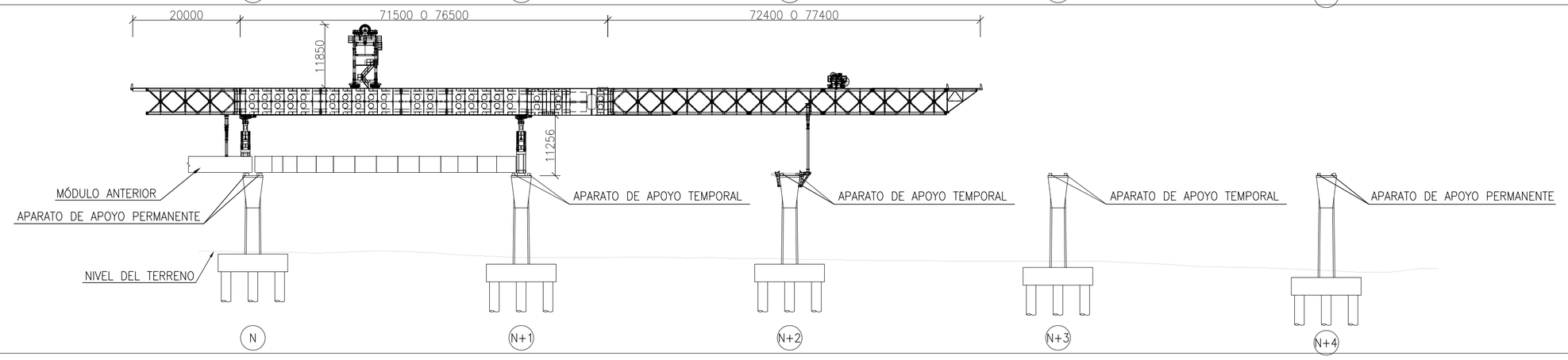
20 0 20 40
ESCALA GRÁFICA 1:1000
8 0 8 16
ESCALA GRÁFICA 1:400

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	HUANG.F.	CHENG.D.L.	ZHOU.S.S.

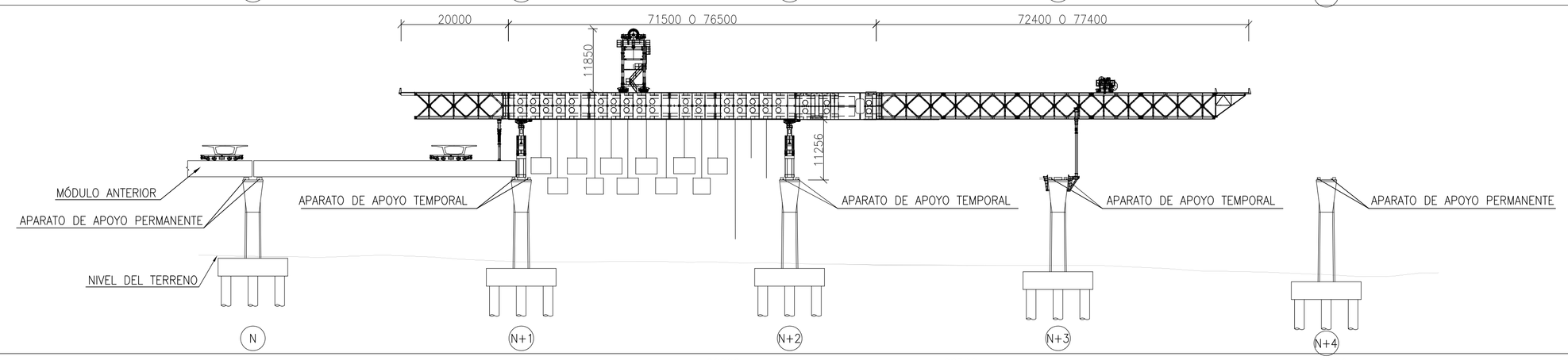
CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO OESTE. SECUENCIA DE CONSTRUCCION_ VANOS DE 40M (HOJA 1 DE 3)
CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-53-1
HOJA Nº: 1/3
ESCALA: INDICADA
FECHA: 8 ENE 2020



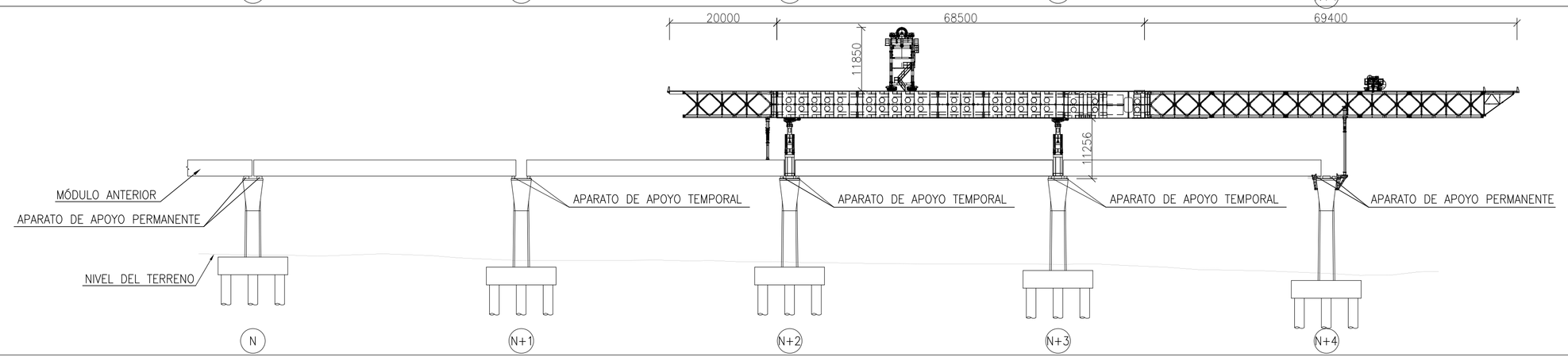
FASE 1
1. CONSTRUCCIÓN DE LAS CIMENTACIONES Y PILAS.
2. INSTALACIÓN DEL PÓRTICO DE LANZAMIENTO (GANTRY).
3. INSTALACIÓN DE LOS APOYOS TEMPORALES.
4. DESPUÉS DE TERMINAR LA FABRICACIÓN EN EL PATIO DE PREFABRICACIÓN, LAS DOVELAS PREFABRICADAS SE TRANSPORTAN A LA PARTE BAJA DEL PUENTE POR MEDIO DEL EQUIPO DE TRANSPORTE POR LA VÍA DE ACCESO TEMPORAL, PARA LUEGO POR EL DISPOSITIVO DE IZADO SE MONTE LAS DOVELAS DE LA VIGA HASTA SU CORRESPONDIENTE POSICIÓN A LA COTA DEL TABLERO DEL PUENTE.



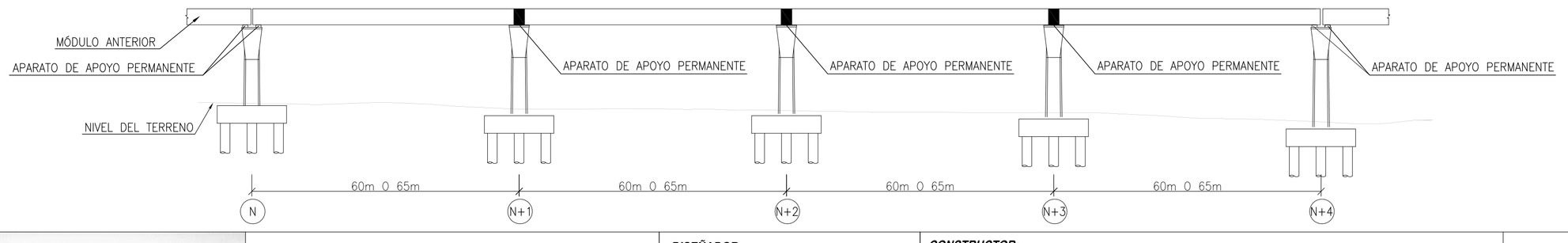
FASE 2
1. DESPUÉS DE COMPLETAR EL IZAJE DE LAS DOVELAS EN EL TRAMO, AJUSTAR LA POSICIÓN DE DISEÑO DE ALINEAMIENTO DE LAS MISMAS, APLICAR RESINA EPOXI EN LA JUNTA DE LAS DOVELAS Y PRETENSAR TEMPORALMENTE ENTRE DOVELAS .
2. TESADO DE LOS TENDONES DE PRETENSADO INTERNOS;
3. UNA VEZ QUE LAS DOVELAS PREFABRICADAS DE ESTE VANO SE COLOCAN EN LOS APARATOS DE APOYO TEMPORALES, RETIRAR EL PRETENSADO TEMPORAL EN LA ETAPA 1.



FASE 3
1. MOVER EL PÓRTICO DE LANZAMIENTO AL SIGUIENTE VANO.
2. LAS DOVELAS PREFABRICADAS DE LA VIGA PARA EL SEGUNDO VANO SE TRANSPORTAN A TRAVÉS DEL VANO FINALIZADO ANTERIOR.
3. REPETIR LOS PASOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA FASE 1 Y 2 .



FASE 4
1. COMPLETE EL MONTAJE DE TODAS LAS DOVELAS EN EL MÓDULO DEL VANO.



FASE 5
1. MOVER EL PÓRTICO DE LANZAMIENTO AL SIGUIENTE VANO.
2. INSTALAR LOS APARATOS DE APOYO PERMANENTES Y LA CONSTRUCCIÓN COMPLETA DE LA SECCIÓN VACIADA IN SITU EN LA PARTE SUPERIOR DE PILAS EN ESTE MÓDULO.
3. TENSAR LOS TENDONES INTERIORES EN LA SECCIÓN SOBRE LA PILA .
4. TENSAR LOS TENDONES EXTERNOS DE PRETENSADO.
5. RETIRAR LOS APARATOS DE APOYO TEMPORALES.
6. REPITA LOS PASOS ANTERIORES PARA EL RESTO DE LOS MÓDULOS DE LOS VANOS.
7. DESPUÉS DE COMPLETAR TODA LA SUPERESTRUCTURA, COLOQUE LA CAPA DE RODADURA, CONSTRUYA LOS ACCESORIOS DEL TABLERO Y LAS INSTALACIONES AUXILIARES.

NOTAS

1. EL MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN QUE SE MUESTRA EN ESTE DIAGRAMA ES UN PLANO BORRADOR PRELIMINAR.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. / SMEDI

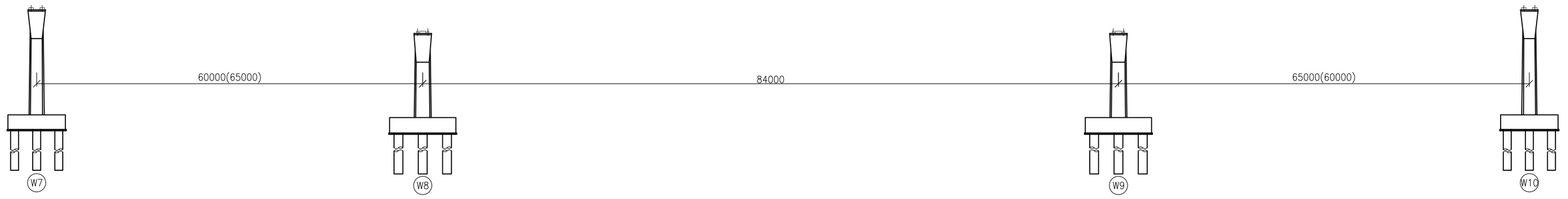
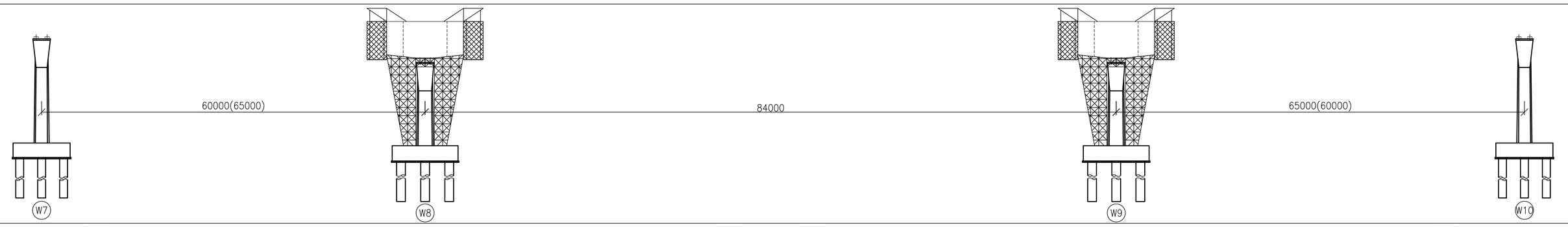
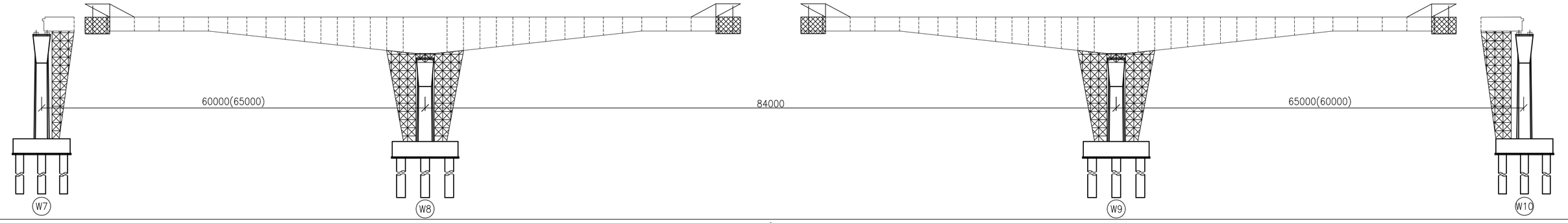
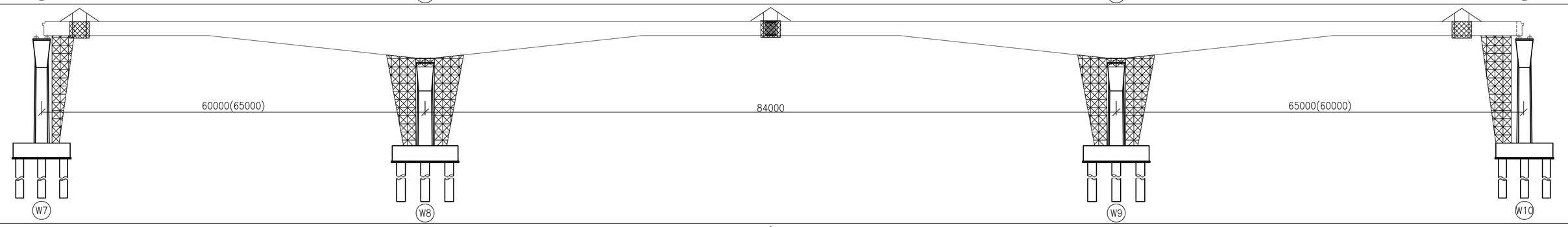
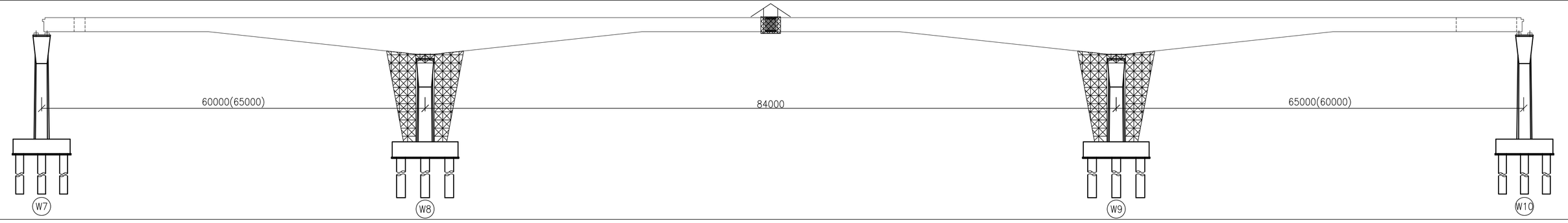
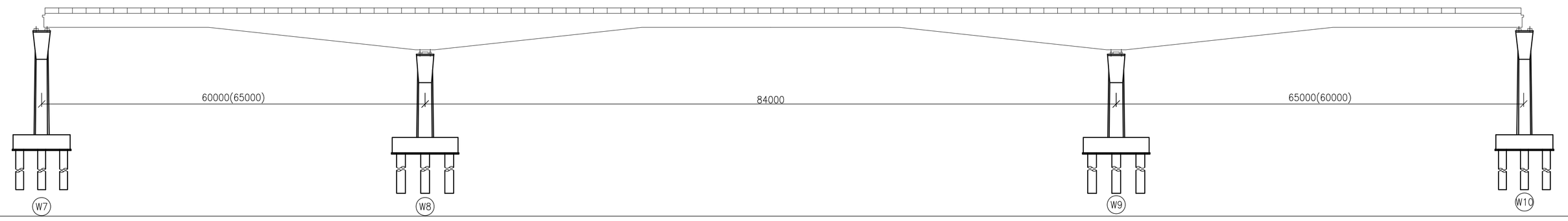
CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION / CHEC / CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	ZHANG.F.	WANG.X.D.	CUI.B.

CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO OESTE-SECUENCIA DE CONSTRUCCIÓN_VANOS DE 60M O 65M (HOJA 2 DE 3)

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-53-2 — HOJA Nº: 2/3

ESCALA: INDICADA — FECHA: 8 ENE 2020

NÚMERO	CONSTRUIDOS POR VOLADIZOS SUCESIVOS	NOTAS
1		ETAPA 1: 1. PREPARARAR Y LIMPIAR EL SITIO PARA LA CONSTRUCCIÓN. 2. COMPLETAR LA CONSTRUCCIÓN DE LAS CIMENTACIONES DE LA PILA, ENCEPADO DE PILOTES Y FUSTE DE LAS PILAS W7–W10.
2		ETAPA 2: 1. MONTAJE DE LA OBRA FALSA TEMPORAL PARA LAS PILAS W8 Y W9. 2. VACIADO DE LAS DOVELAS SOBRE LA PILA . 3. INSTALAR Y TESAR LOS CABLES LONGITUDINALES. 4. REMOVER EL ENCOFRADO Y LA OBRA FALSA. 5. COLOQUE A LOS CARROS DE AVANCE PARA EL VACIADO DE LAS DOVELAS EN VOLADIZO.
3		ETAPA 3: 1. VACIE EL PRIMER PAR DE DOVELAS EN SIGUIENTE VOLADIZO DE FORMA SIMULTÁNEA. 2. INSTALE LOS TENDONES LONGITUDINALES EN LA DOVELA. 3. RECORRA EL CARRO DE AVANCE A LA NUEVA DOVELA. 4. REPETIR LOS PASOS 1~3 PARA LAS DOVELAS EN ZONA DE VOLADIZO. 5. INSTALAR EL APUNTALAMIENTO AL LADO DE LAS PILAS W7 Y W10 Y PRECARGERLO ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y VACIADO IN SITU DE LA DOVELA.
4		ETAPA 4: 1. DESPUÉS DE COMPLETAR LA FINAL DOVELA, INSTALE AL CARRO DE AVANCE PARA EL CIERRE. 2. VACIE EL CONCRETO DEL VANO LATERAL DE CIERRE. 3. QUITAR EL APUNTALAMIENTO TEMPORAL EN LAS PILAS W7 Y W10, Y COMPLETAR LA TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA DEL VANO LATERAL.
5		ETAPA 5: 1. VACIE EL CONCRETO DE LA DOVELA DE CIERRE. 2. QUITE EL APUNTALAMIENTO TEMPORAL DE LAS PILAS W8 Y W9, Y COMPLETE LA TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA DEL VANO LATERAL.
6		ETAPA 6: 1. COMPLETE A LOS PARAPETOS, EL PAVIMENTO Y LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES DEL PUENTE. 2. FINALIZACIÓN DEL PUENTE.

NOTAS

1. EL MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN QUE SE MUESTRA EN ESTE DIAGRAMA ES UN PLANO BORRADOR PRELIMINAR.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. | SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE | CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION | CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	8 ENE 2020	OPCIÓN ALTERNATIVA	ZHANG.F.	WANG.X.D.	CUI.B.

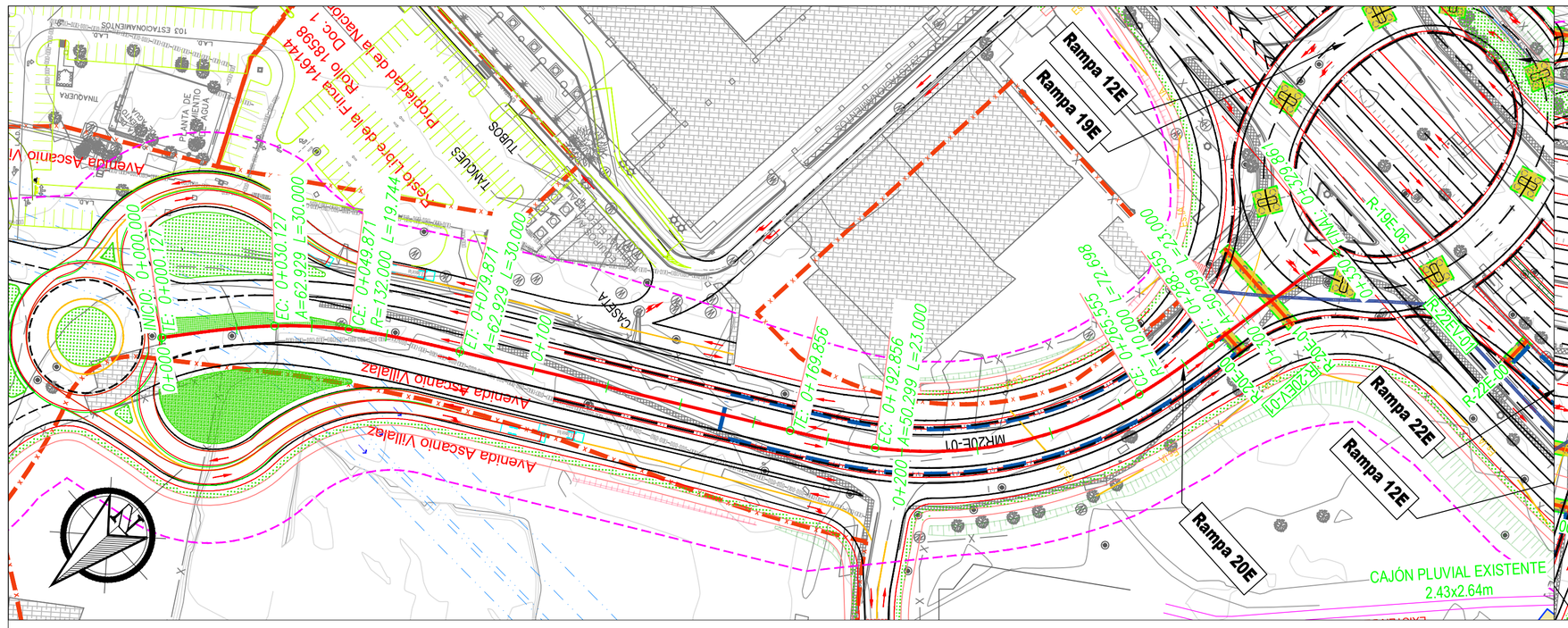
CONTENIDO: VIADUCTO DE ACCESO OESTE-SECUENCIA DE CONSTRUCCIÓN_VANOS DE 84M (HOJA 3 DE 3)

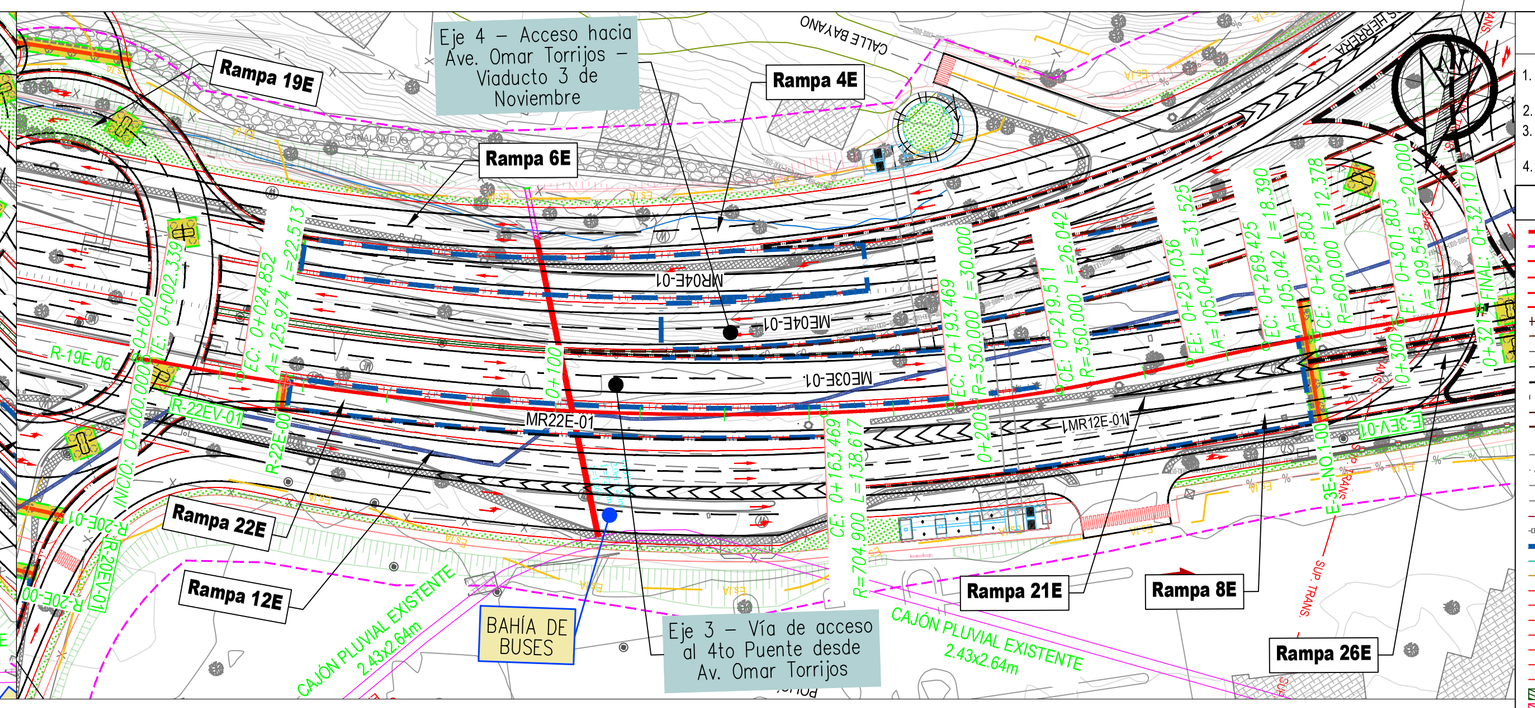
CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.3A-53-3 | HOJA Nº: 3/3

ESCALA: INDICADA | FECHA: 8 ENE 2020

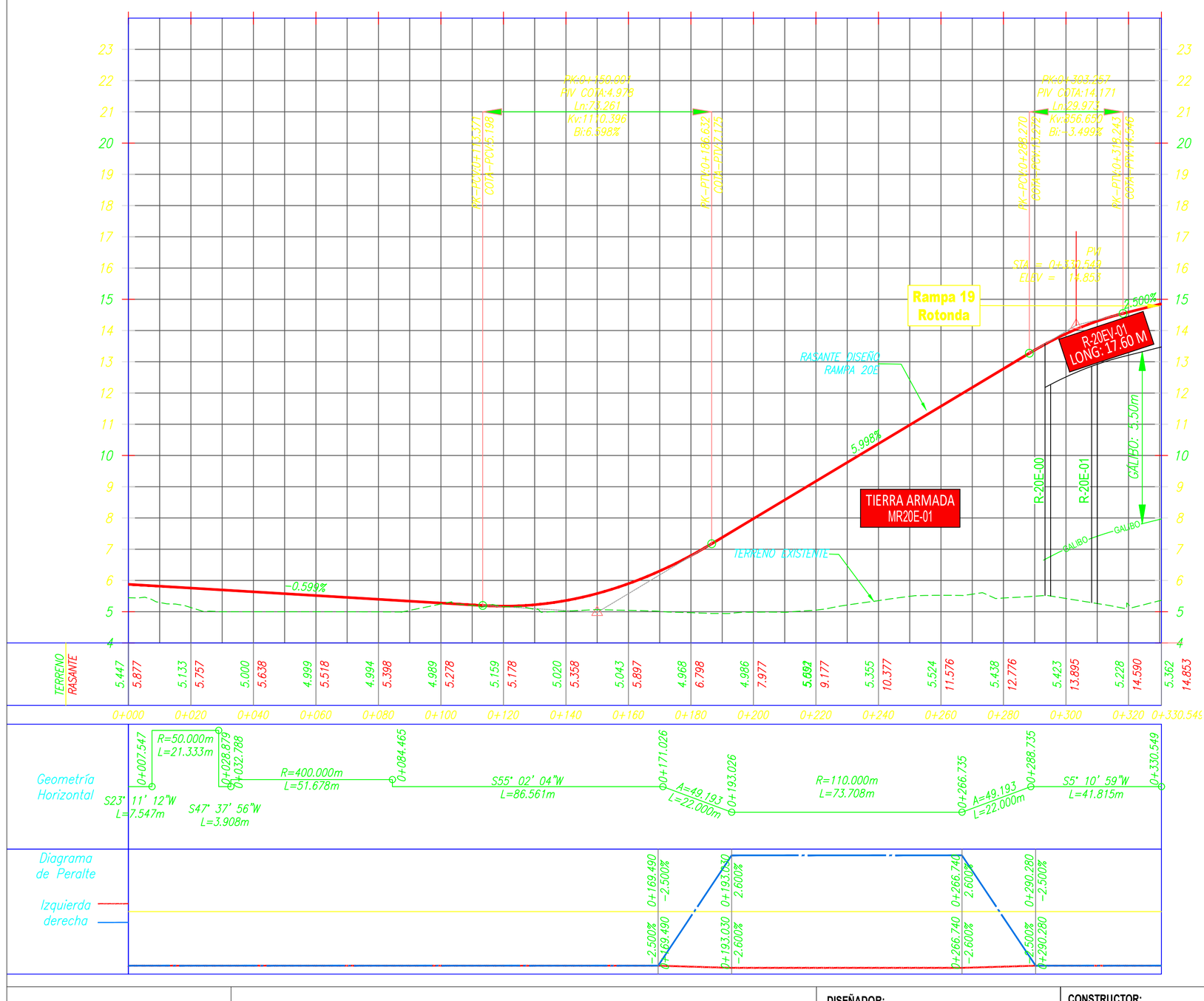
Anexo N°5

Plano y coordenadas de las mejoras en la vía Omar Torrijos

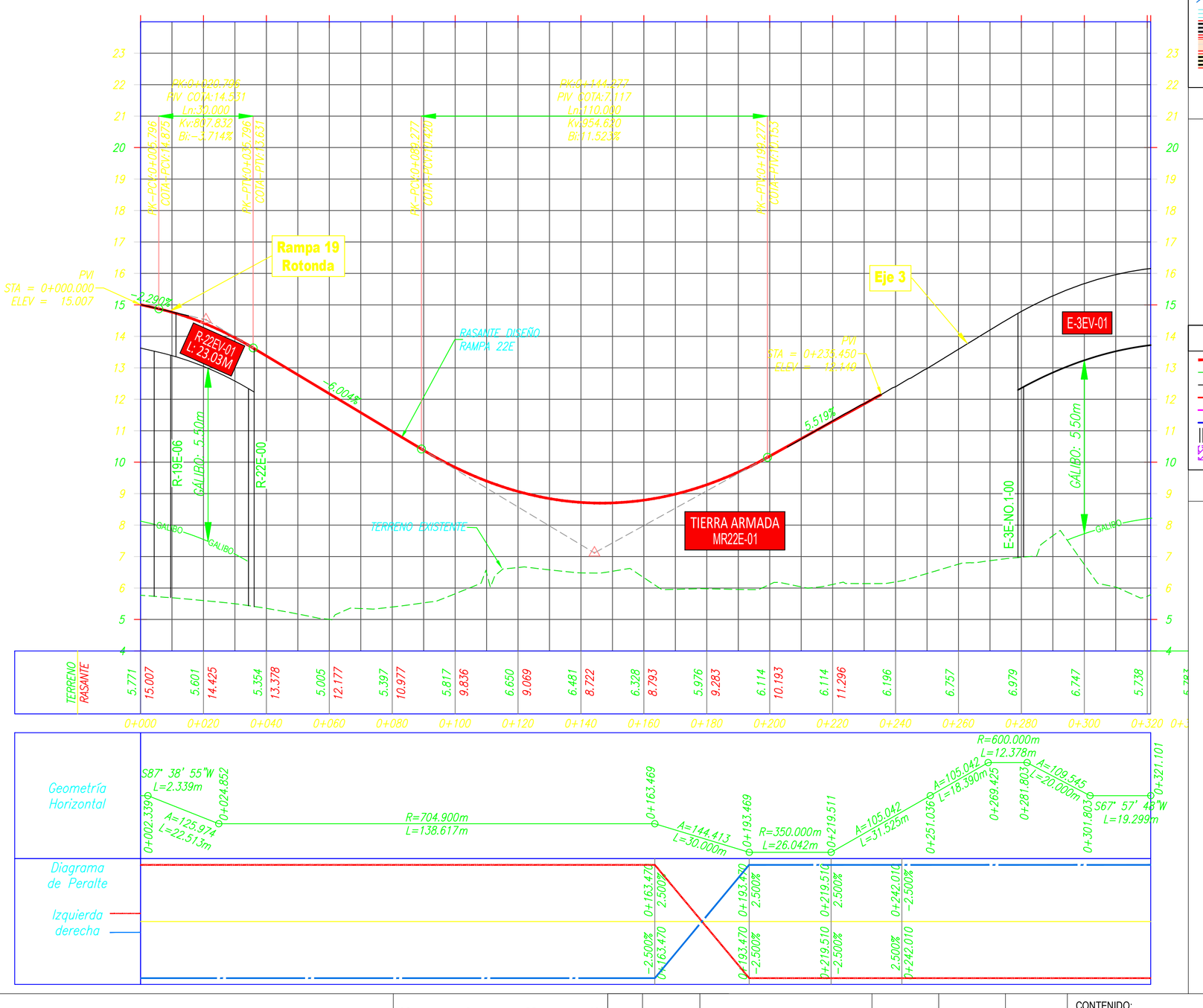




RAMPA 20



RAMPA 22



NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS: UTM WGS 84.
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).
3. VELOCIDAD DE DISEÑO: 30km/h
4. COTAS REFERIDAS AL BM CR-98-N-2.

LEYENDA PLANTA

- EJE LINEAMIENTO
- LIMITE DE PROYECTO
- LIMITE DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- LÍMITE DE SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN
- LÍMITE SUP. DE TRANSICIÓN
- LÍMITE DE SISTEMA P.A.P.I
- BARRERA DE TRANSICIÓN
- BARRERA LATERAL DESMONTABLE
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-3
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-4
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-4
- BARR. TIPO NEW JERSEY TL-4 DOS NIVELES
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-5
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-5
- ATENUADOR DE IMPACTO
- VALETA
- CUNETA BERMA CORONACION
- CUNETA REVESTIDA IZQUIERDA
- CUNETA REVESTIDA DERECHA
- CERCAS
- MUROS
- MUROS EN TIERRA ARMADA
- LIMITE PARCELA CU02-038
- LIMITE PARCELA CU02-034
- PPC — PANAMA PORT COMPANY
- ACP — AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
- AMP — AUTORIDAD MARÍTIMA DE PANAMÁ
- UABR — UNIDAD ADMINISTRATIVA DE BIENES REVERTIDOS
- AEEP — ÁREA ESPECIAL ECONÓMICA DE PANAMÁ PACIFICO
- CA — CAJA DE AHORROS
- IA — INMOBILIARIA ALBROOK
- TALUD DE RELLENO
- TALUD DE CORTE
- CONSTRUCCIONES EXISTENTES
- CONSTRUCCIONES ESTATALES
- LINEA DEL METRO PROYECTADA
- CANAL
- CUERPOS DE AGUA (RIOS, QUEBRADAS)
- CANAL CURUNDU
- VIA PROYECTADA
- VIADUCTO EXISTENTE
- VIADUCTO ELEVADO
- ARBOL - PALMERA

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

LEYENDA PERFIL

- LINEA RASANTE
- LINEA TERRENO
- LINEA VIADUCTO
- LÍMITE DE SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN
- LÍMITE DE TRANSICIÓN
- LÍMITE DE SISTEMA P.A.P.I
- COLUMNAS
- EDIFICACIONES

SELLOS

Panamá Primero — Gobierno de la República de Panamá

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — China Communications Construction — China Harbour Engineering Company

ESCALA GRÁFICA 1:1000 (20 0 20 40)
ESCALA GRÁFICA 1:100 (2 0 2 4)

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO

CONTENIDO: PLANTA PERFIL RAMPA 20 Y RAMPA 22
SECTOR ESTE
R20 EST.:0+000.00 A 0+330.55 / R22 EST.:0+000.00 A 0+321.10

CÓDIGO PLANO: P4B/VOL C6.1/0025 — HOJA Nº: 01 / 01
ESCALA: INDICADAS — FECHA: AGOSTO 2019

Coordenadas de las Mejoras en la Intersección Omar Torrijos

PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
1	659404.90	991519.07	23	659652.01	991688.02
2	659428.18	991559.07	24	659651.60	991676.52
3	659407.71	991582.32	25	659656.64	991666.31
4	659417.93	991592.57	26	659656.69	991658.86
5	659435.93	991576.80	27	659652.73	991653.80
6	659472.40	991597.38	28	659610.36	991626.85
7	659547.86	991634.86	29	659568.10	991592.49
8	659568.77	991647.82	30	659528.32	991568.04
9	659587.14	991663.81	31	659523.67	991563.19
10	659591.97	991680.76	32	659558.82	991563.22
11	659596.51	991692.27	33	659558.64	991556.66
12	659608.99	991696.85	34	659523.41	991554.00
13	659606.97	991720.31	35	659522.05	991545.36
14	659620.21	991721.72	36	659513.28	991545.58
15	659621.93	991716.00	37	659513.11	991558.82
16	659624.89	991708.54	38	659512.29	991567.37
17	659629.03	991704.33	39	659482.27	991550.26
18	659634.85	991702.93	40	659461.76	991535.49
19	659641.07	991704.44	41	659449.60	991522.01
20	659644.57	991707.68	42	659440.39	991507.41
21	659650.99	991720.06	43	659442.81	991518.97
22	659663.00	991714.29	44	659404.90	991519.07

Anexo N°6

Plano y coordenadas de la vía exclusiva para el traslado desde el Campamento Cocolí al Cuarto Puente

Panamá Primero

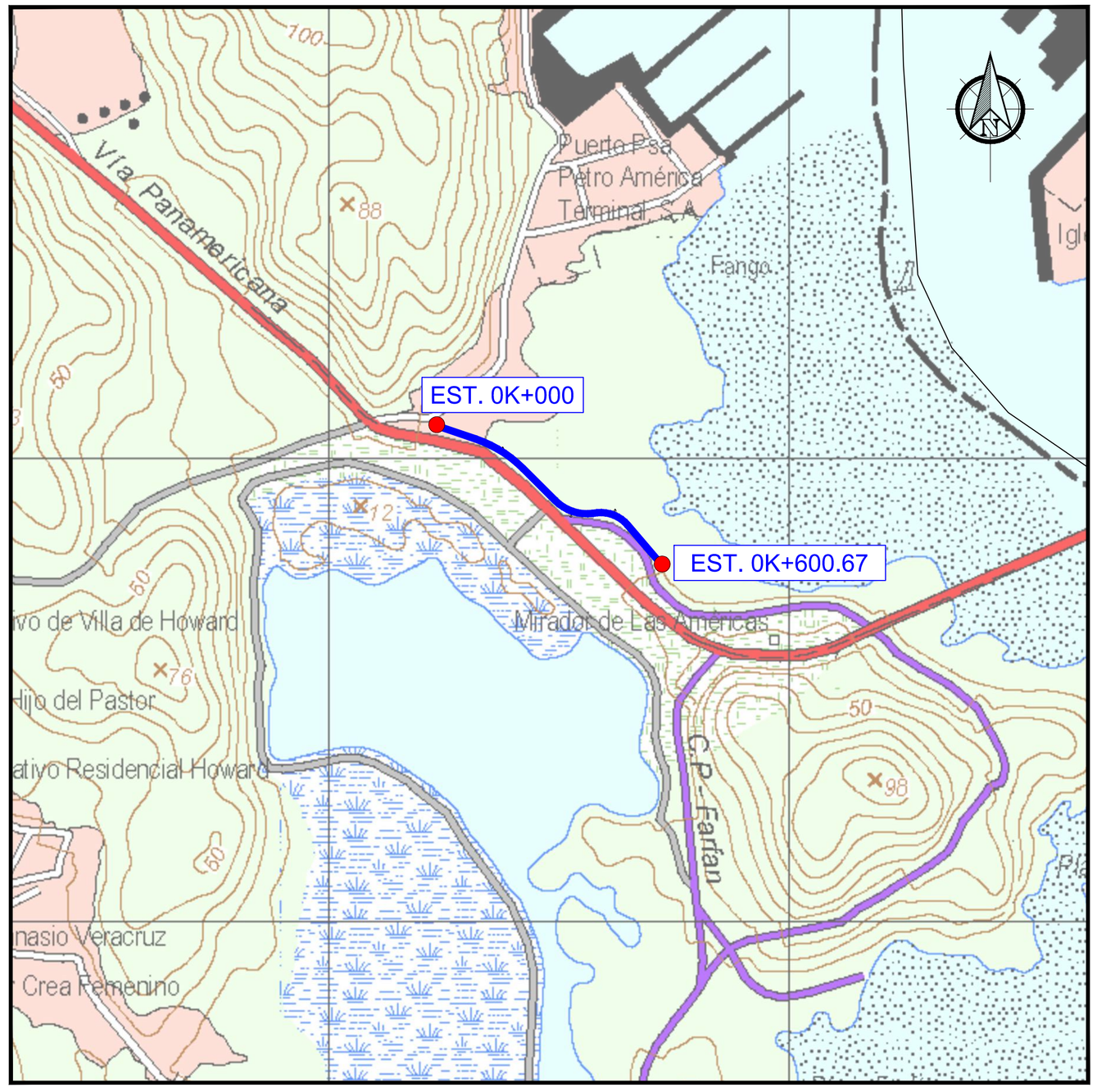
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

REPÚBLICA DE PANAMÁ

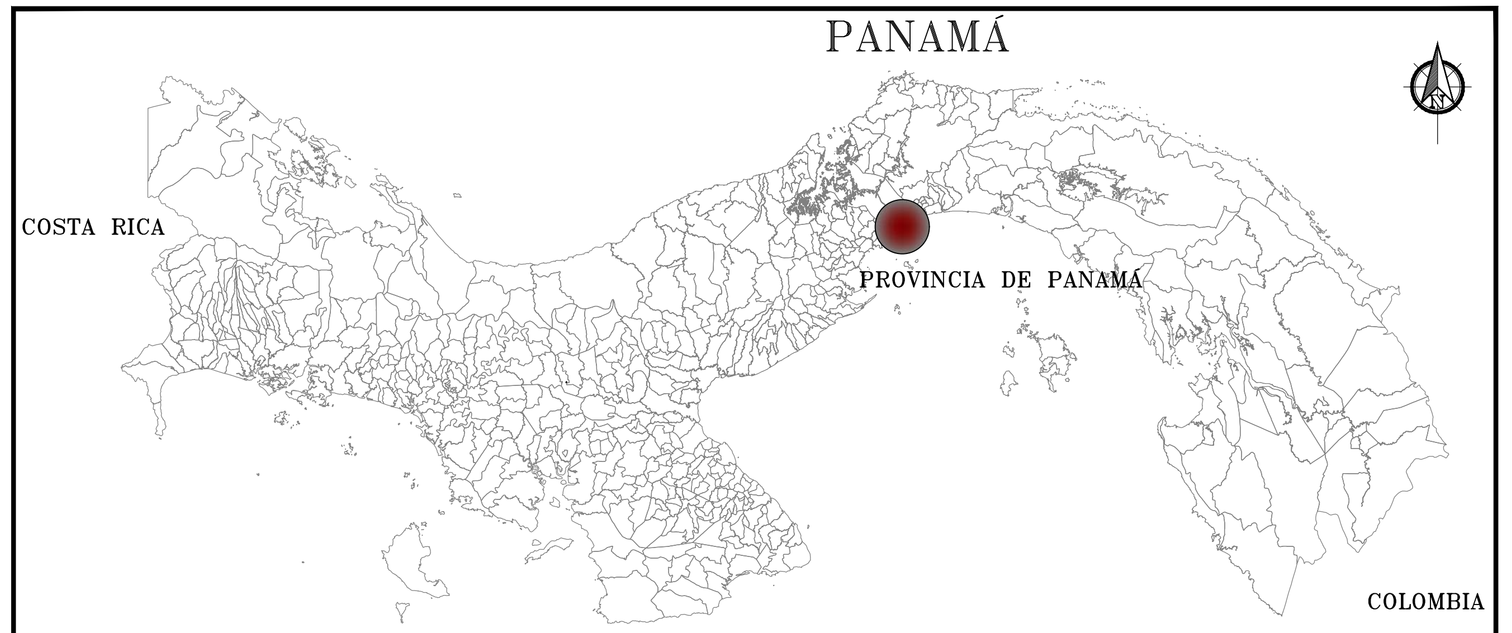
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE

UBICACIÓN GENERAL



CROQUIS DE UBICACIÓN



ÍNDICE DE PLANOS

ÍTEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
01	GN-01	PORTADA	1
02	PG-01	PLANTA GENERAL	1
03	SP-01	SECCIONES TÍPICAS	1
04	PP-01	PLANTA PERFIL - 0K+000 - 0K+350.00	1
05	PP-02	PLANTA PERFIL - 0K+350 - 0K+600.67	1
06	ST-01	SECCIONES TRANSVERSALES - 0K+000 - 0K+220	1
07	ST-02	SECCIONES TRANSVERSALES - 0K+240 - 0K+460	1
08	ST-03	SECCIONES TRANSVERSALES - EST. 0K+480 - 0K+600.67	1
		TOTAL DE PLANOS	8

NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS: UTM WGS 84
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

Panamá Primero — GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

CONSTRUCTOR:

Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO

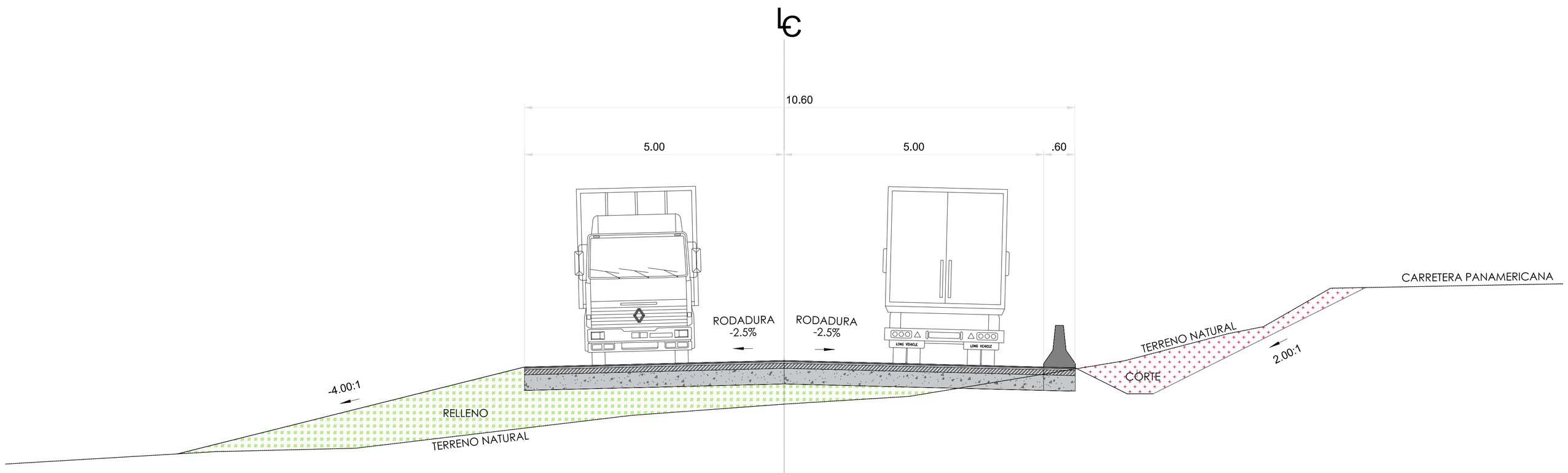
CONTENIDO: PORTADA

CÓDIGO PLANO: GN-01 — HOJA Nº: 1/1

ESCALA: 1:7,500 — FECHA: 26 SEPT 2019

SECCIÓN TÍPICA DE VIALIDAD

ESC. 1:50



NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS:
   UTM WGS 84
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

Panamá Primero — Gobierno de la República de Panamá

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

CONSTRUCTOR:

Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE

China Communications Construction — China Harbour Engineering Company

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO

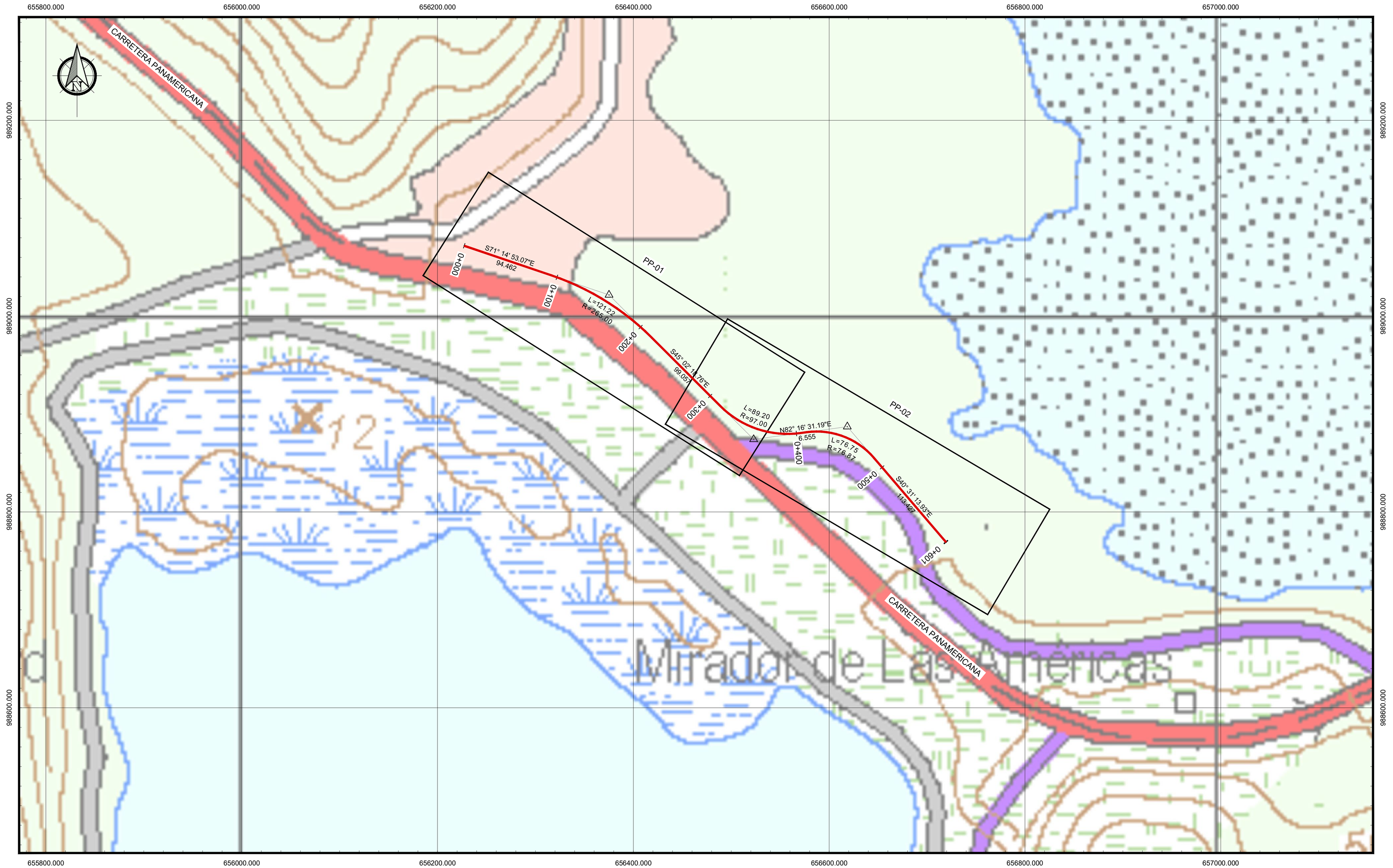
CONTENIDO: SECCIONES TÍPICAS

CÓDIGO PLANO: SP-01 — HOJA Nº: 1/1

ESCALA: SIN ESCALA — FECHA: 26 SEPT 2019

PLANTA GENERAL

ESC. 1:2,000



NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS:
   UTM WGS 84
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

Panamá Primero

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

CONSTRUCTOR:

Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION

CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO

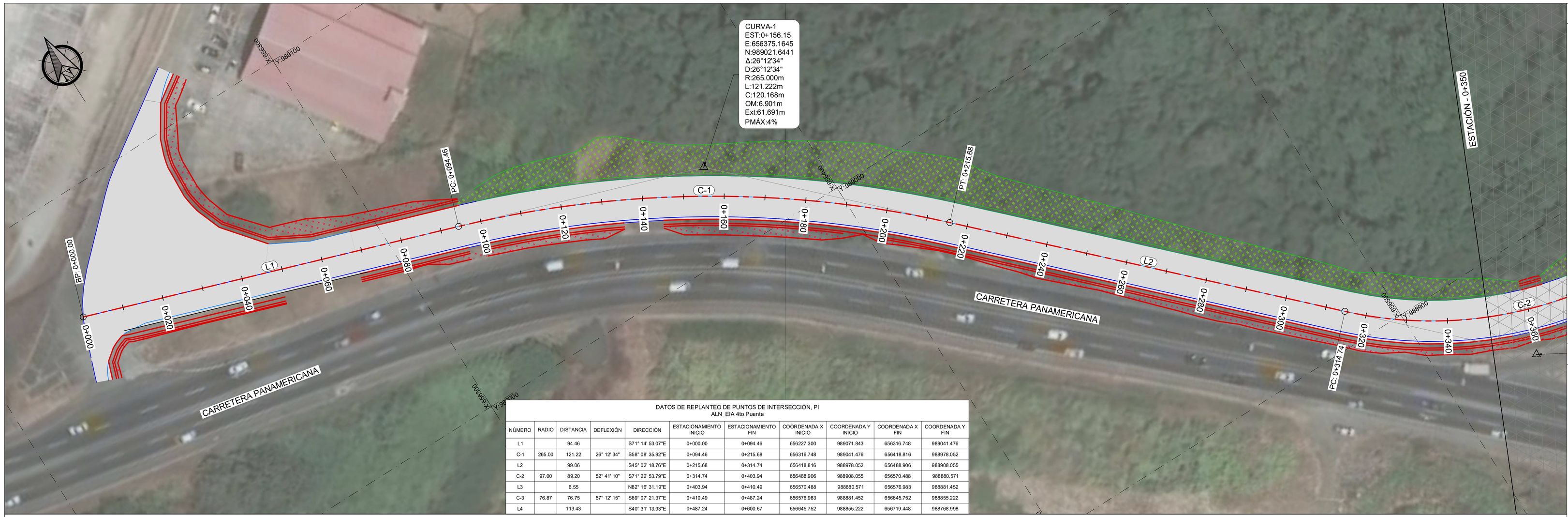
CONTENIDO: PLANTA GENERAL

CÓDIGO PLANO: PG-01

HOJA Nº: 1/1

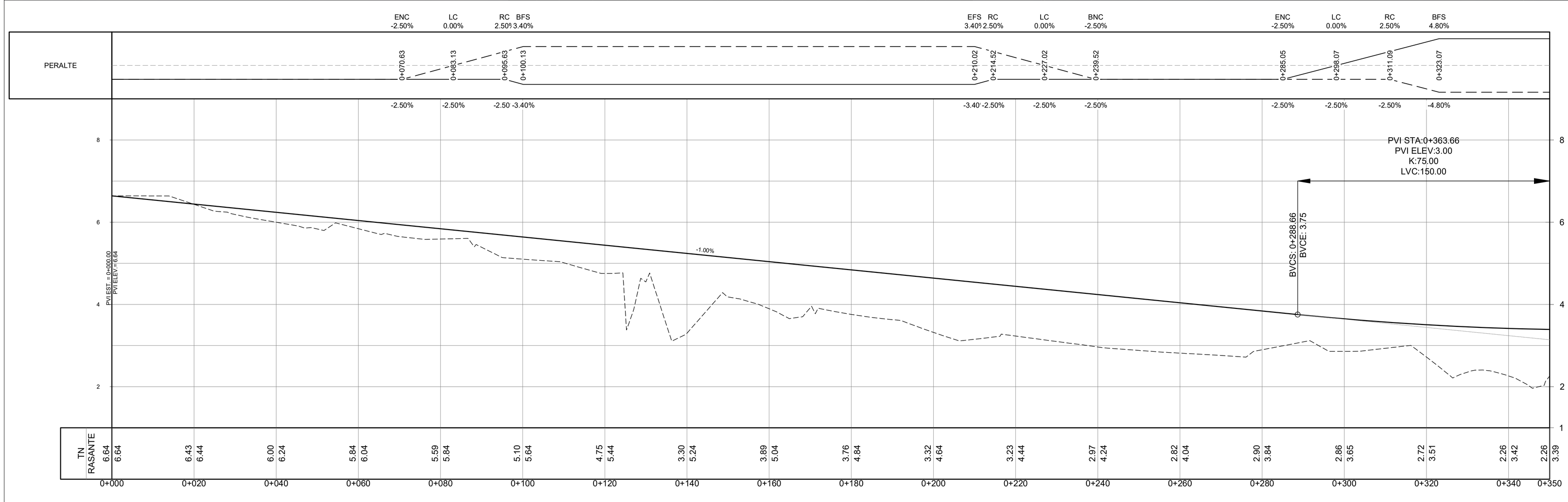
ESCALA: 1:2,000

FECHA: 26 SEPT 2019



DATOS DE REPLANTEO DE PUNTOS DE INTERSECCIÓN, PI
ALN_EIA 4to Puente

NÚMERO	RADIO	DISTANCIA	DEFLEXIÓN	DIRECCIÓN	ESTACIONAMIENTO INICIO	ESTACIONAMIENTO FIN	COORDENADA X INICIO	COORDENADA Y INICIO	COORDENADA X FIN	COORDENADA Y FIN
L1		94.46		S71° 14' 53.07"E	0+000.00	0+094.46	656227.300	989071.843	656316.748	989041.476
C-1	265.00	121.22	26° 12' 34"	S58° 08' 35.92"E	0+094.46	0+215.68	656316.748	989041.476	656418.816	988978.052
L2		99.06		S45° 02' 18.76"E	0+215.68	0+314.74	656418.816	988978.052	656488.906	988908.055
C-2	97.00	89.20	52° 41' 10"	S71° 22' 53.79"E	0+314.74	0+403.94	656488.906	988908.055	656570.488	988880.571
L3		6.55		N82° 16' 31.19"E	0+403.94	0+410.49	656570.488	988880.571	656576.983	988881.452
C-3	76.87	76.75	57° 12' 15"	S69° 07' 21.37"E	0+410.49	0+487.24	656576.983	988881.452	656645.752	988855.222
L4		113.43		S40° 31' 13.93"E	0+487.24	0+600.67	656645.752	988855.222	656719.448	988768.998



NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS: UTM WGS 84
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

Panamá Primero — GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

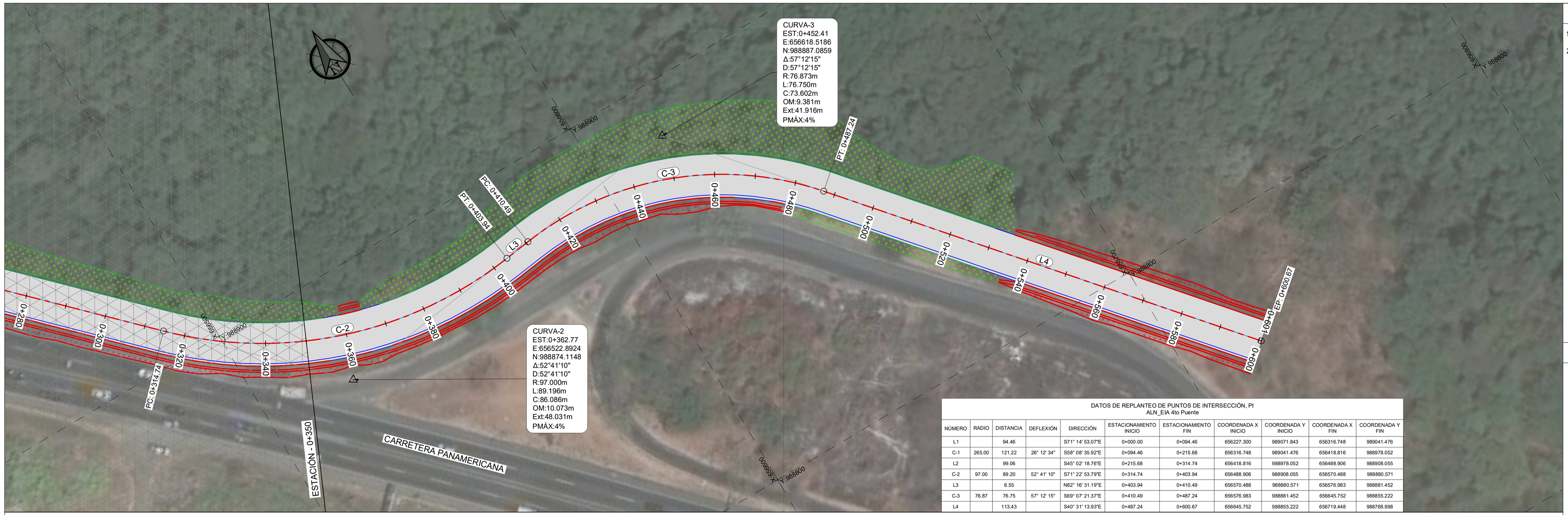
REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

CONSTRUCTOR:
Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION
CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO

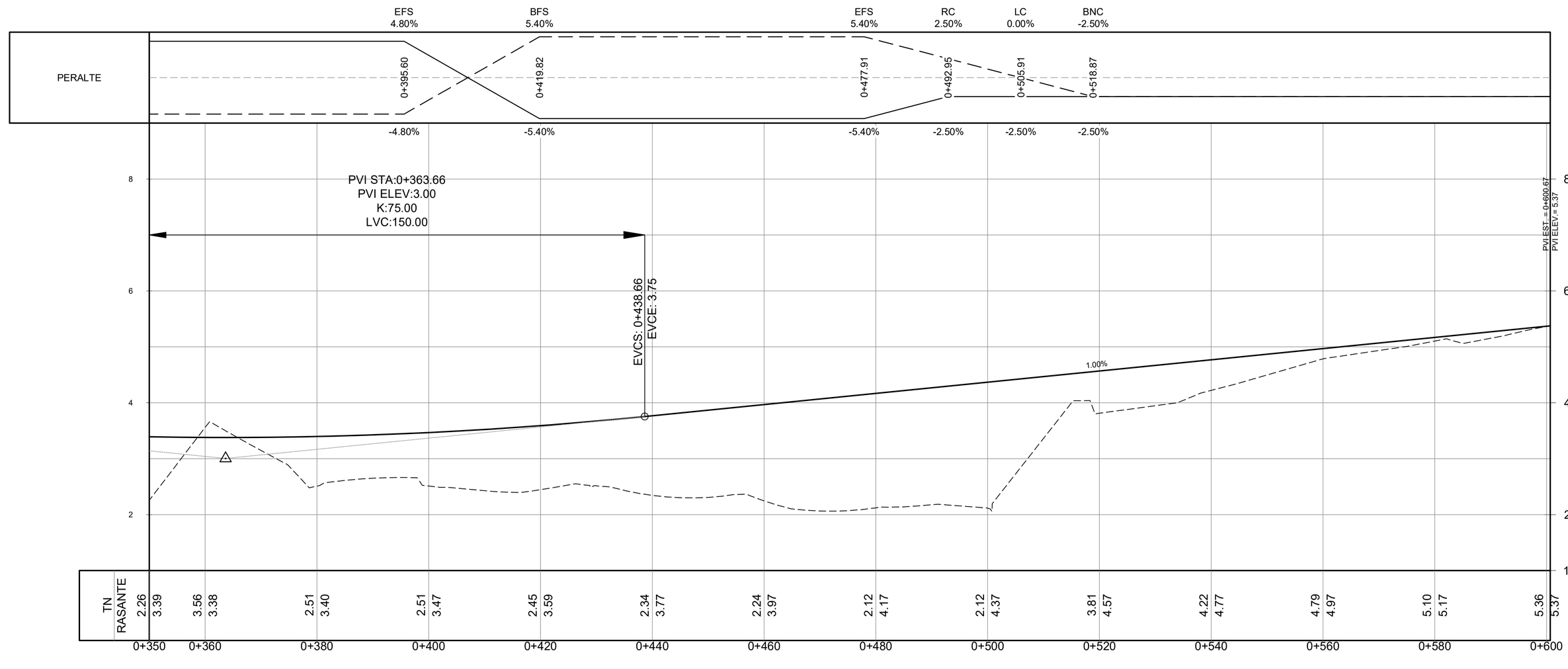
CONTENIDO:
PLANTA PERFIL
EST. 0K+000 - 0K+350

CÓDIGO PLANO: PP-01 | HOJA Nº: 1/1
ESCALA: H. 1:500 / V. 1:50 | FECHA: 26 SEPT 2019



DATOS DE REPLANTEO DE PUNTOS DE INTERSECCIÓN, PI
ALN_EIA 4to Puente

NÚMERO	RADIO	DISTANCIA	DEFLEXIÓN	DIRECCIÓN	ESTACIONAMIENTO INICIO	ESTACIONAMIENTO FIN	COORDENADA X INICIO	COORDENADA Y INICIO	COORDENADA X FIN	COORDENADA Y FIN
L1		94.46		S71° 14' 53.07"E	0+000.00	0+094.46	656227.300	989071.843	656316.748	989041.476
C-1	265.00	121.22	26° 12' 34"	S58° 08' 35.92"E	0+094.46	0+215.68	656316.748	989041.476	656418.816	988978.052
L2		99.06		S45° 02' 18.76"E	0+215.68	0+314.74	656418.816	988978.052	656488.906	988908.055
C-2	97.00	89.20	52° 41' 10"	S71° 22' 53.79"E	0+314.74	0+403.94	656488.906	988908.055	656570.488	988880.571
L3		6.55		N82° 16' 31.19"E	0+403.94	0+410.49	656570.488	988880.571	656576.983	988881.452
C-3	76.87	76.75	57° 12' 15"	S69° 07' 21.37"E	0+410.49	0+487.24	656576.983	988881.452	656645.752	988855.222
L4		113.43		S40° 31' 13.93"E	0+487.24	0+600.67	656645.752	988855.222	656719.448	988768.998



NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS: UTM WGS 84.
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

Panamá Primero

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

CONSTRUCTOR:

Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION

CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO

CONTENIDO:
PLANTA PERFIL
EST. 0K+350 - 0K+600.67

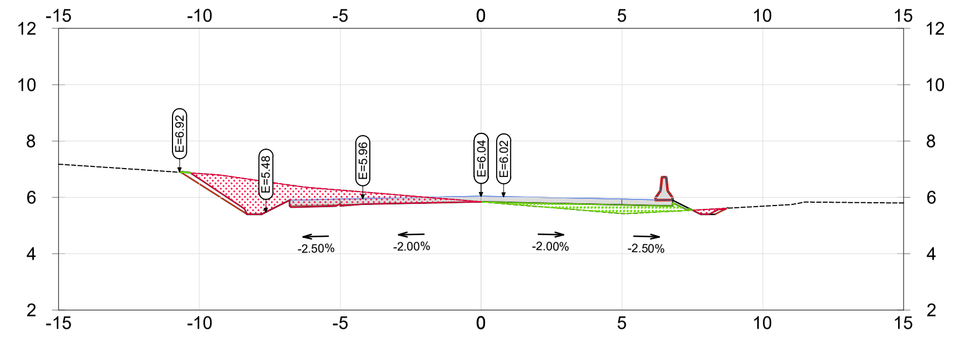
CÓDIGO PLANO: PP-01

HOJA Nº: 1/1

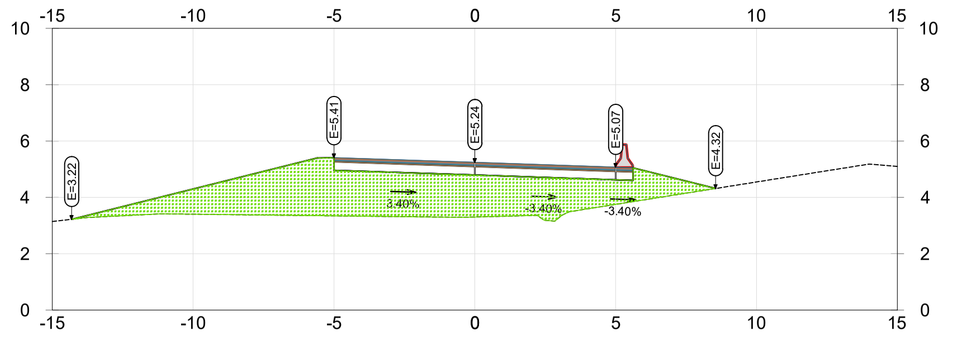
ESCALA: H. 1:500 / V. 1:50

FECHA: 25 SEPT 2019

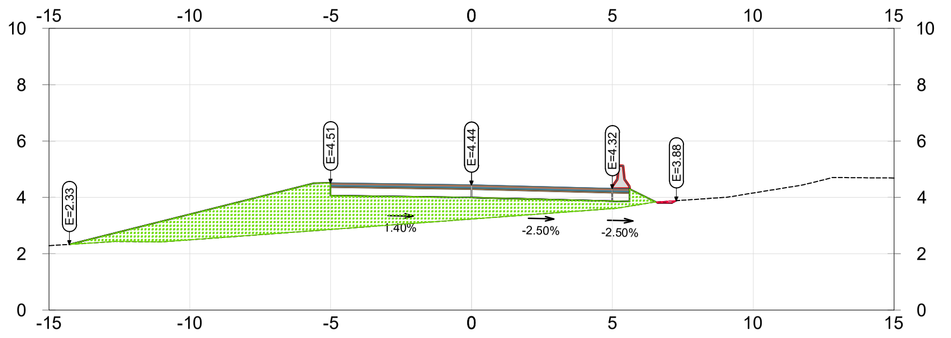
0+060.00



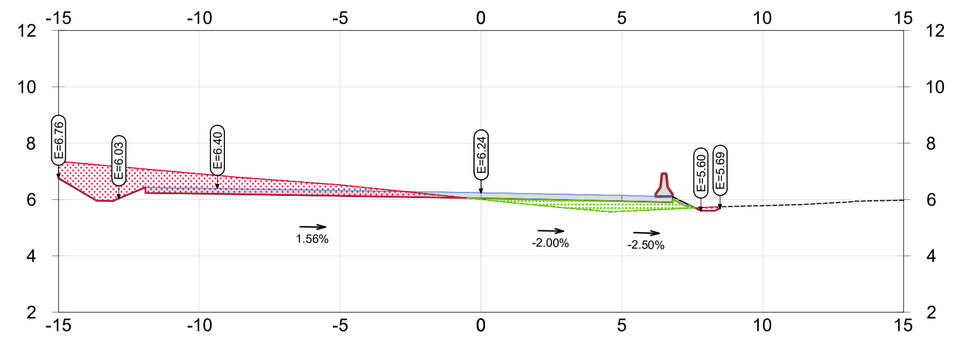
0+140.00



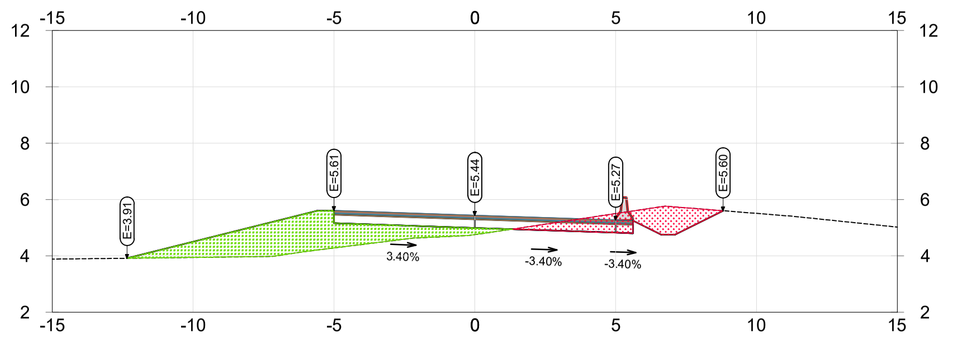
0+220.00



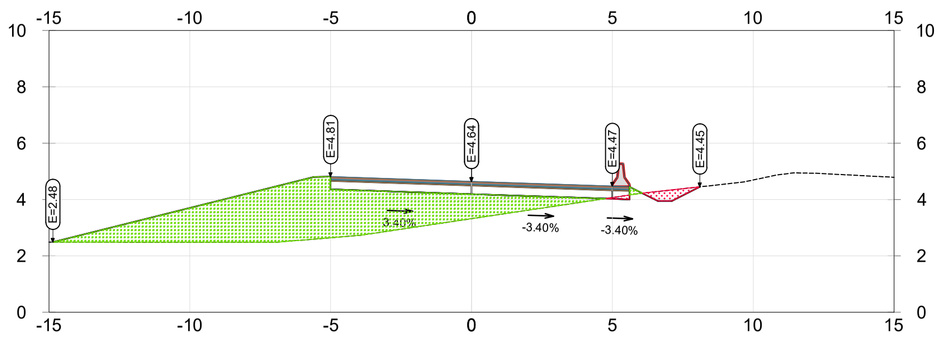
0+040.00



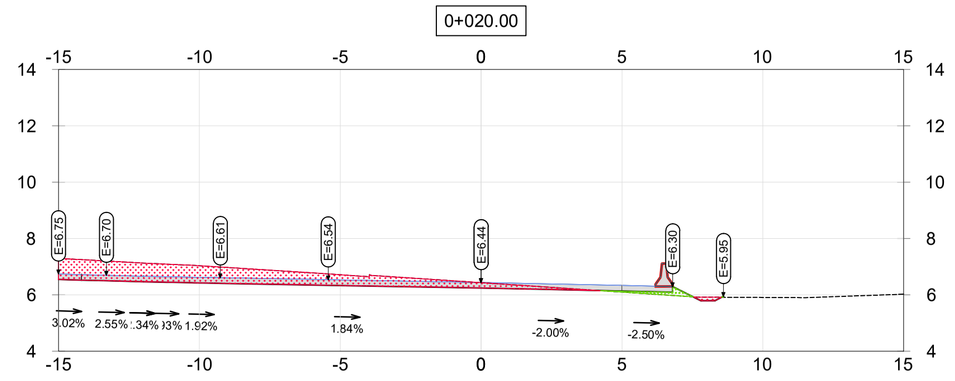
0+120.00



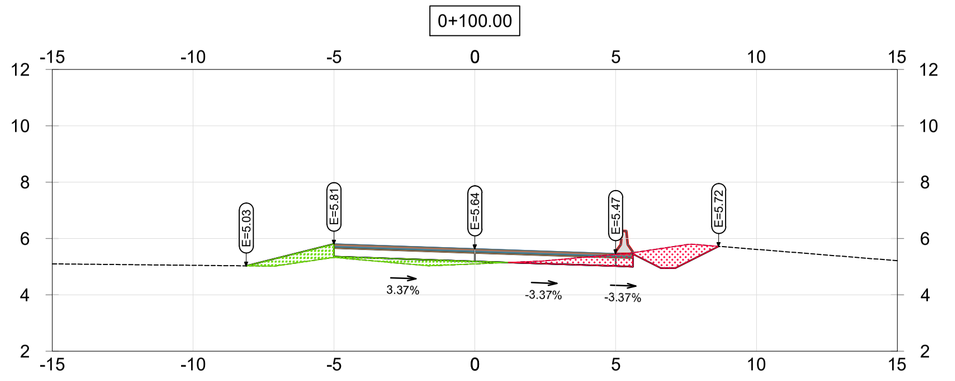
0+200.00



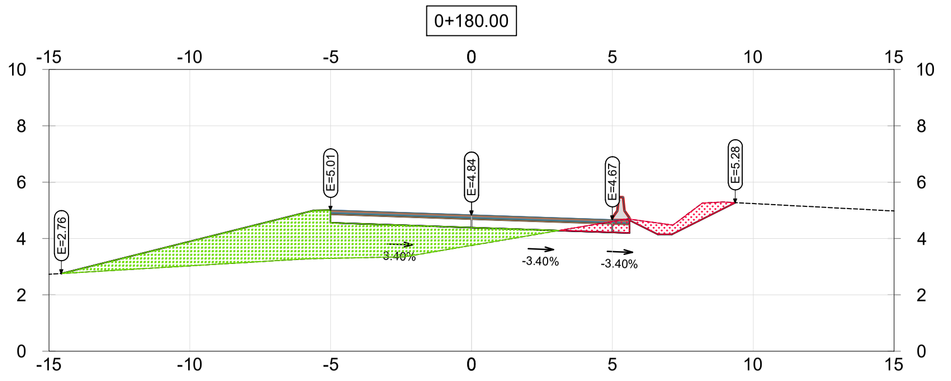
0+020.00



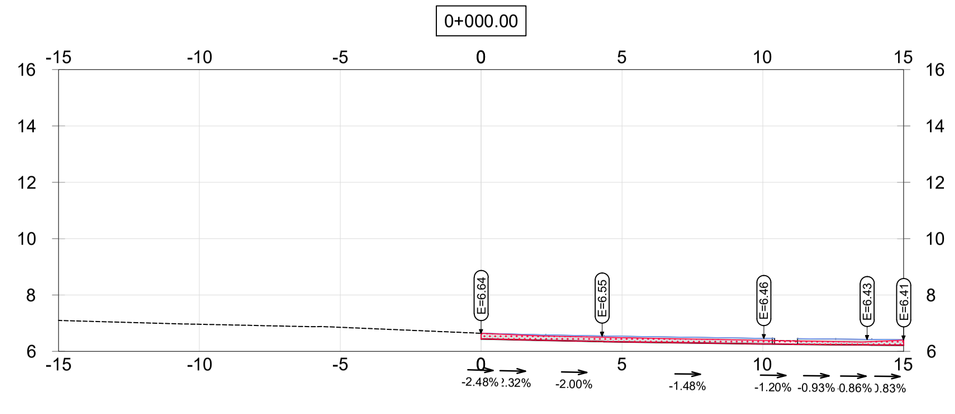
0+100.00



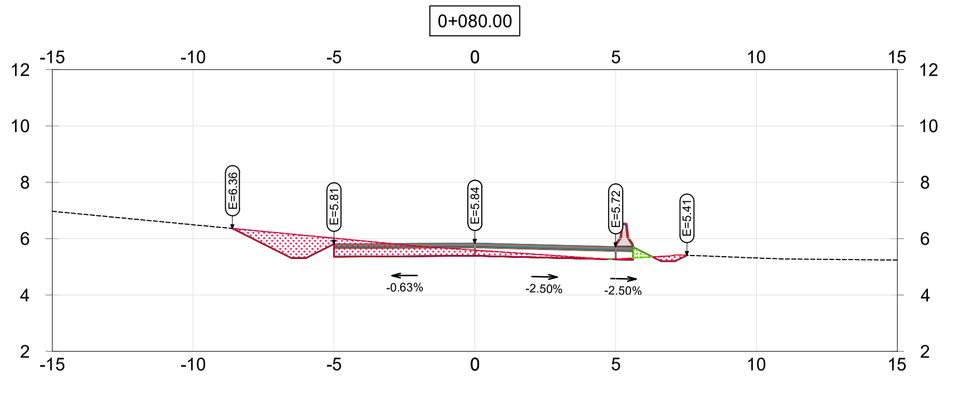
0+180.00



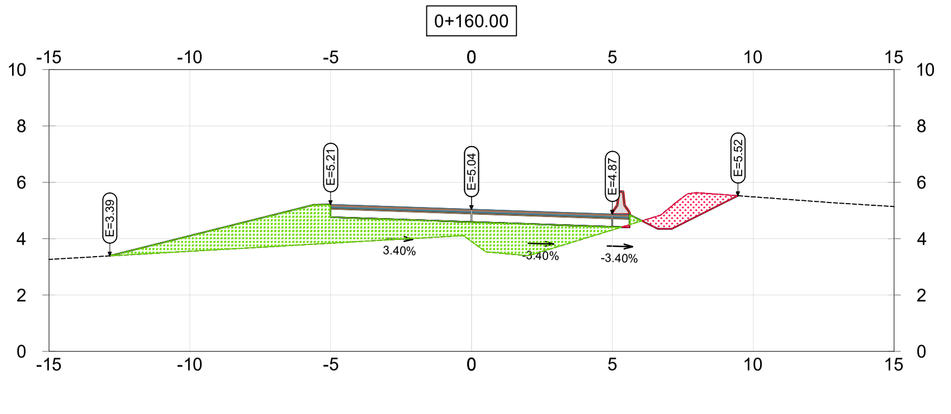
0+000.00



0+080.00



0+160.00



NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS: UTM WGS 84
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

Panamá Primero

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

CONSTRUCTOR:

Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION

CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO

CONTENIDO:
SECCIONES TRANSVERSALES
EST. 0K+000 - 0K+220

CÓDIGO PLANO:	ST-01	HOJA Nº:
ESCALA: 1:150	FECHA: 26 SEPT 2019	1/1

Panamá Primero

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

CONSTRUCTOR:

Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE

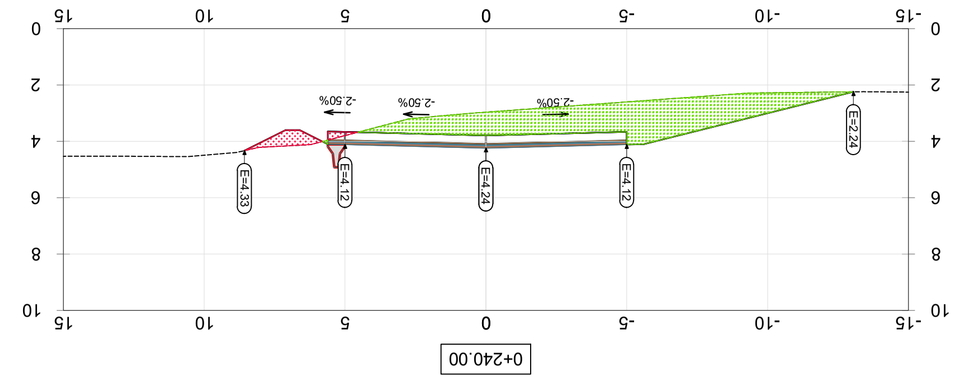
CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

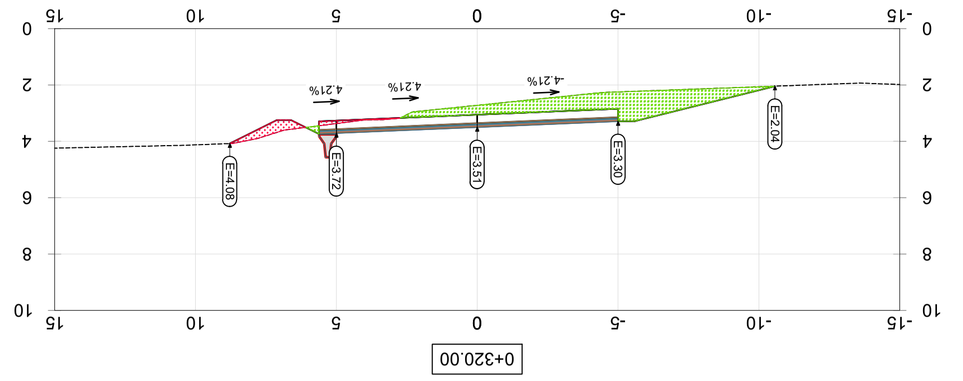
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION

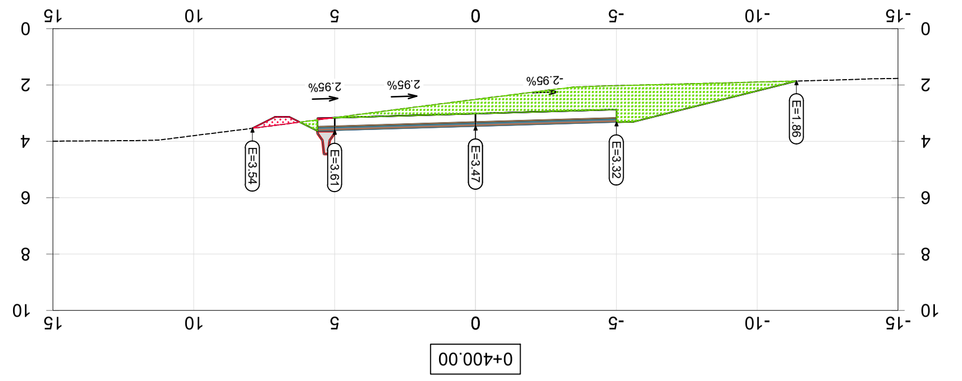
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO

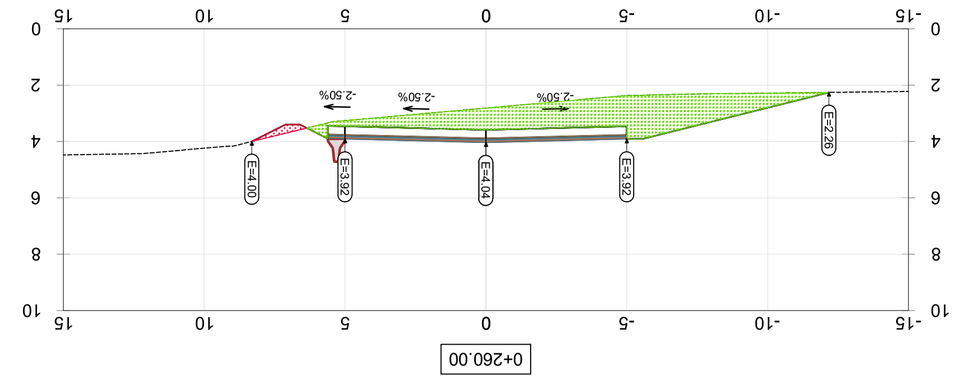
CONTENIDO:
SECCIONES TRANSVERSALES
EST. 0K+240 - 0K+460

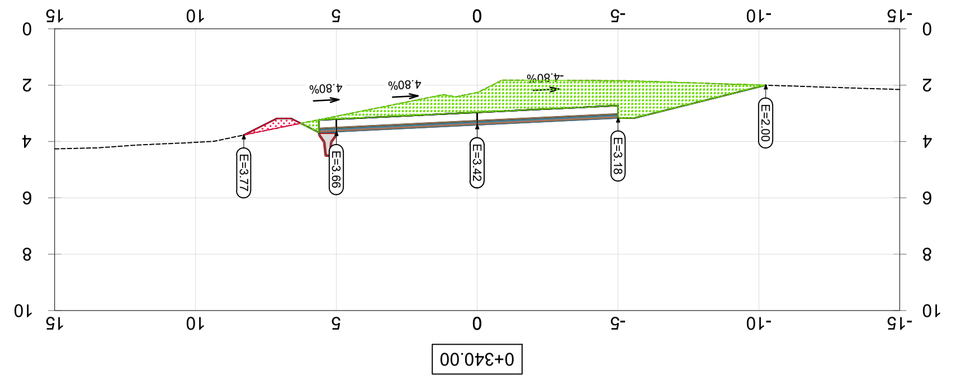
CÓDIGO PLANO: ST-02
ESCALA: 1:150
FECHA: 26 SEPT 2019
HOJA Nº: 1/1

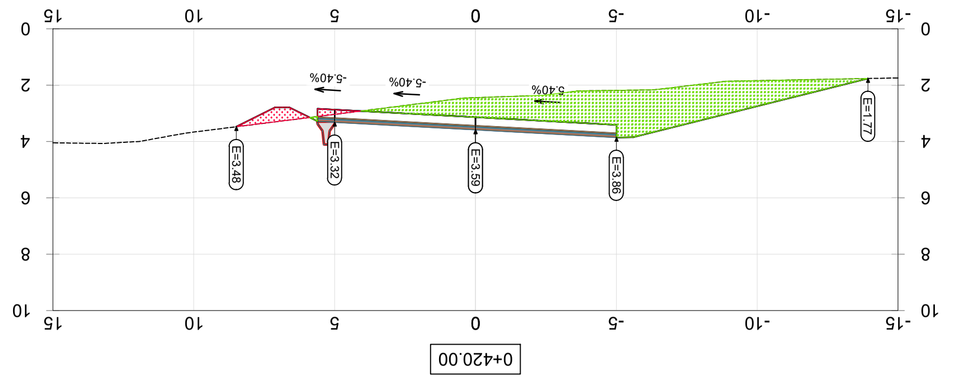


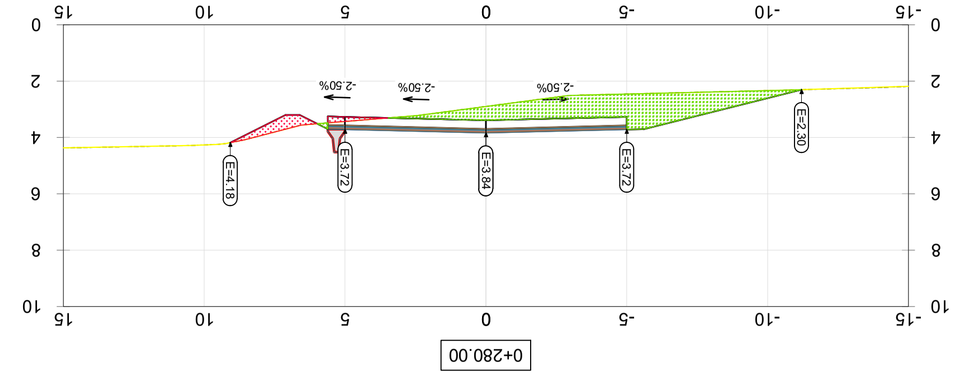


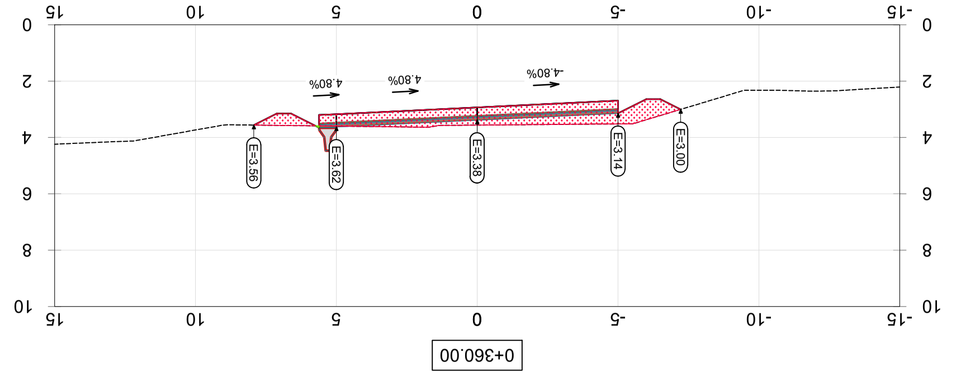


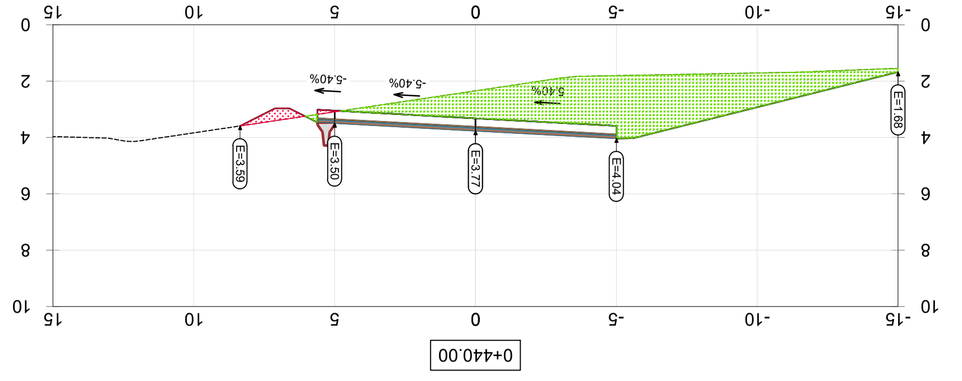


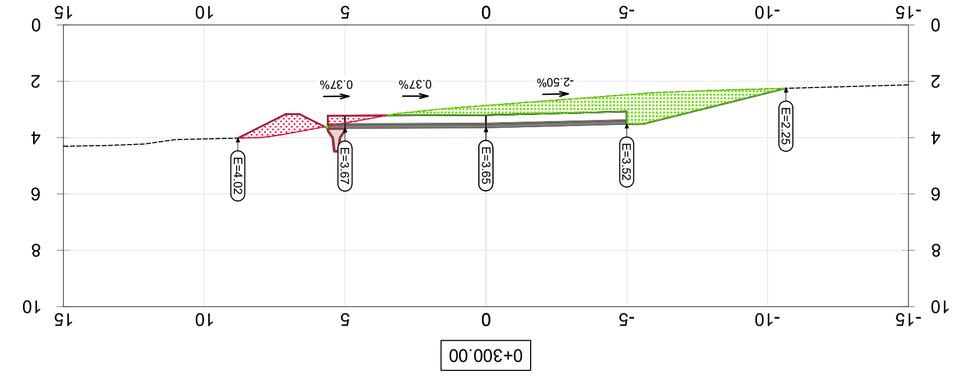


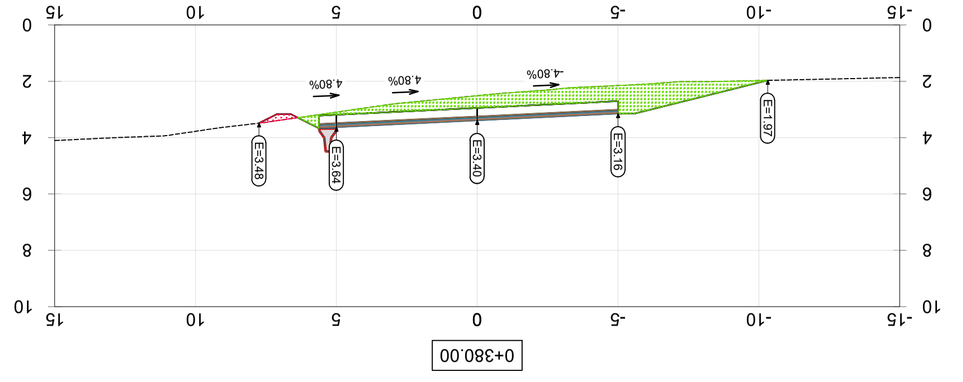


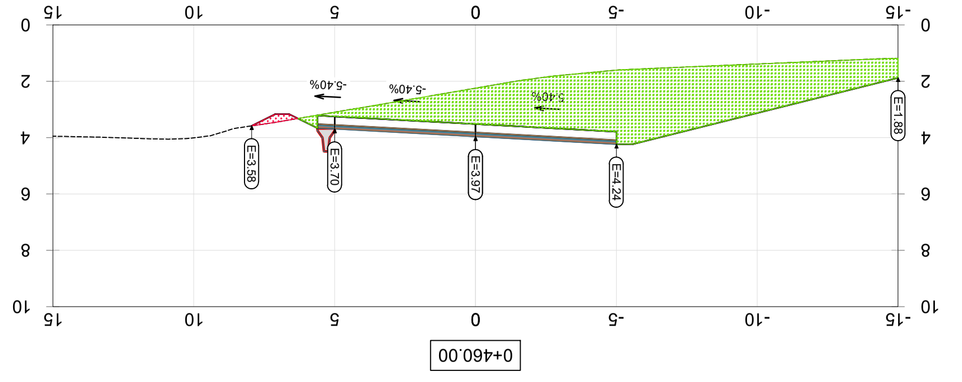












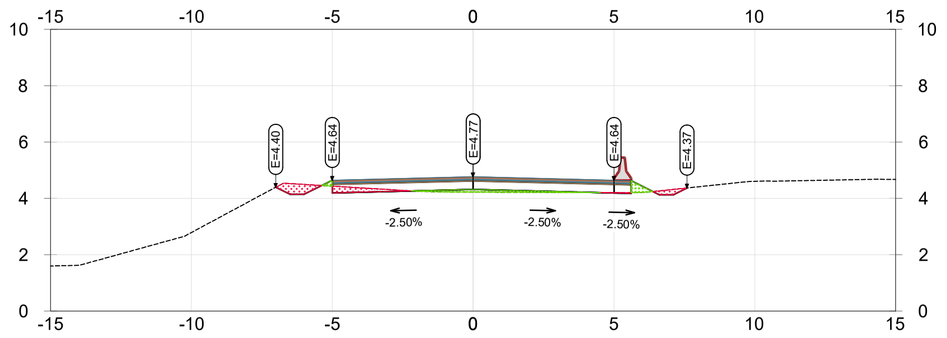
NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS:
UTM WGS 84
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).

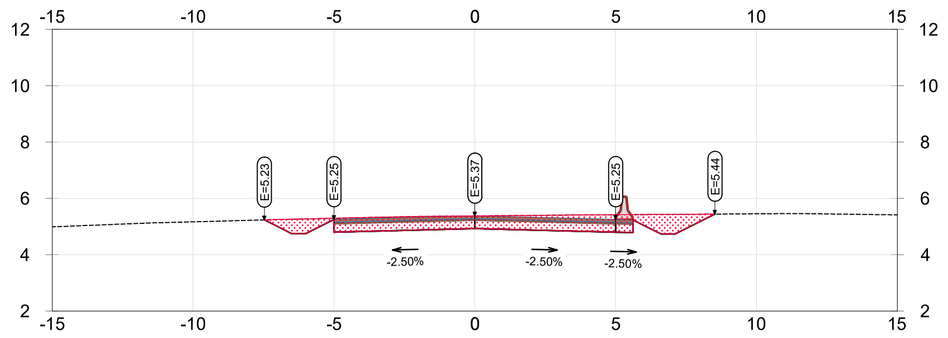
DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

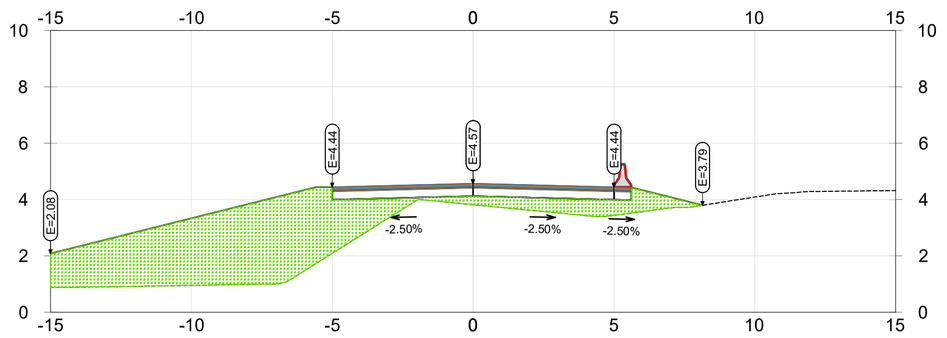
0+540.00



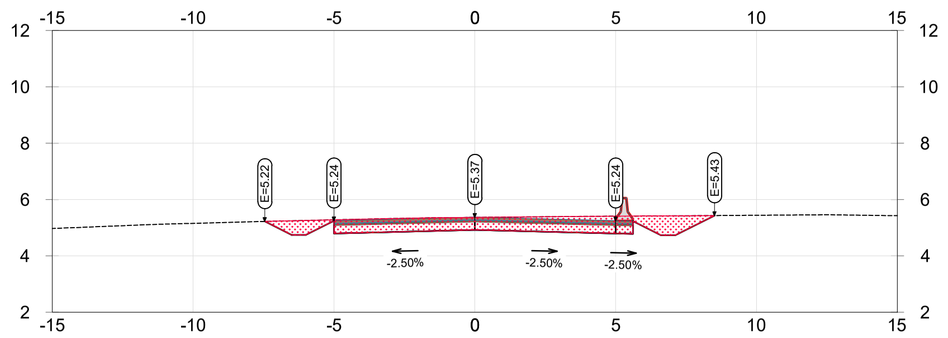
0+600.67



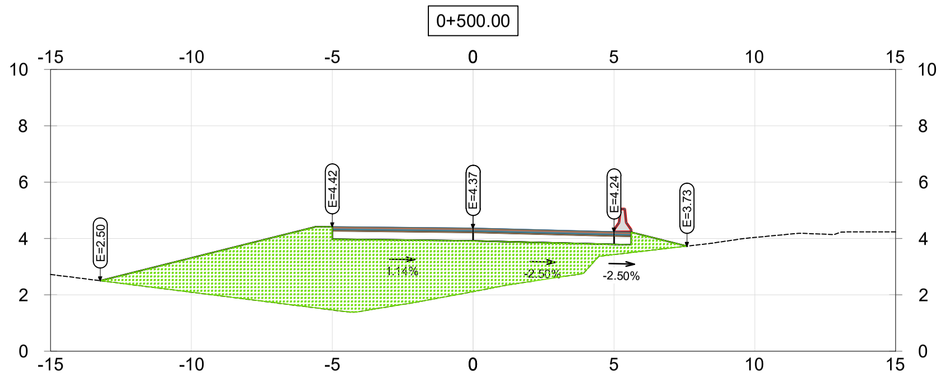
0+520.00



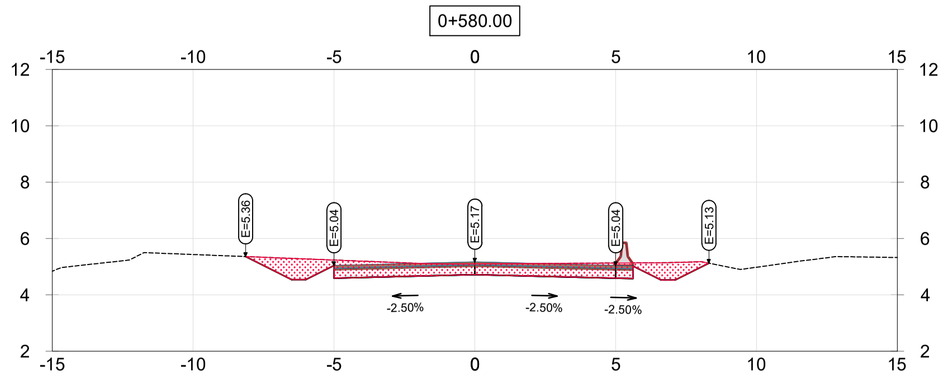
0+600.00



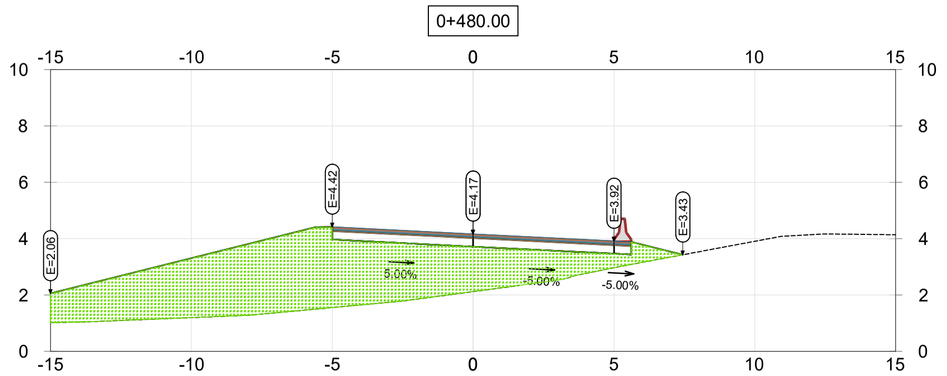
0+500.00



0+580.00



0+480.00



0+560.00

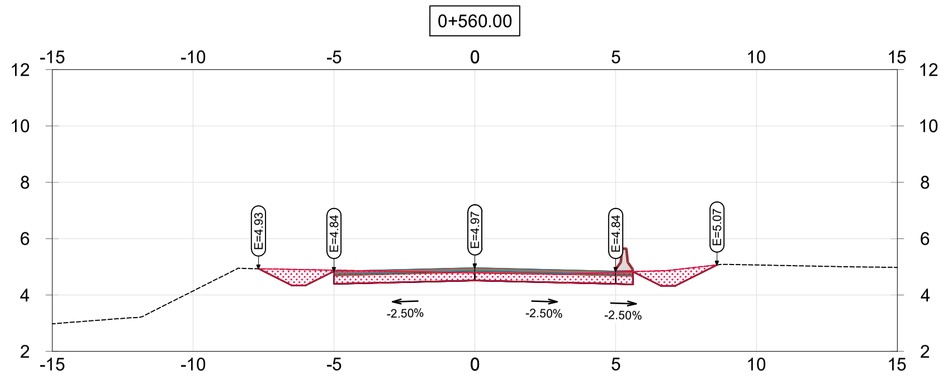


Tabla de Volumen Total

Estación	Area de Relleno	Area de Corte	Volumen de Relleno	Volumen de Corte	Volumen Acumulativo de Relleno	Volumen Acumulativo de Corte	Volumen Neto
0+000.00	0.00	2.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.27	7.90	2.66	100.27	2.66	100.27	97.62
0+040.00	1.83	8.21	20.92	161.11	23.58	261.38	237.81
0+060.00	1.32	5.28	31.46	134.85	55.04	396.23	341.20
0+080.00	0.14	4.53	14.56	98.11	69.59	494.34	424.75
0+100.00	1.62	2.39	17.61	69.23	87.21	563.58	476.37
0+120.00	8.83	3.70	106.72	59.56	193.93	623.14	429.21
0+140.00	25.99	0.00	352.65	36.23	546.58	659.37	112.79
0+160.00	13.39	1.86	397.97	18.02	944.55	677.38	-267.17
0+180.00	14.86	1.86	287.33	36.14	1231.88	713.52	-518.36
0+200.00	20.72	0.53	363.25	23.32	1595.14	736.84	-858.29
0+220.00	16.50	0.03	377.82	5.55	1972.96	742.40	-1230.56
0+240.00	14.15	1.04	306.53	10.76	2279.49	753.16	-1526.33
0+260.00	13.49	0.33	276.45	13.73	2555.93	766.89	-1789.04
0+280.00	8.72	1.09	222.08	14.21	2778.02	781.10	-1996.91
0+300.00	6.47	1.63	151.85	27.21	2929.87	808.31	-2121.55
0+320.00	6.40	0.86	127.16	25.37	3057.02	833.68	-2223.34
0+340.00	11.15	0.39	169.32	13.40	3226.34	847.09	-2379.26
0+360.00	0.00	8.33	108.22	87.01	3334.56	934.10	-2400.47
0+380.00	7.40	0.19	71.56	84.90	3406.12	1018.99	-2387.13
0+400.00	9.59	0.32	163.32	5.46	3569.44	1024.45	-2544.98
0+420.00	14.77	0.98	248.57	12.58	3818.00	1037.03	-2780.97
0+440.00	21.90	0.64	392.72	14.77	4210.73	1051.80	-3158.93
0+460.00	29.98	0.28	556.88	8.39	4767.61	1060.19	-3707.41
0+480.00	37.42	0.00	722.69	2.55	5490.30	1062.75	-4427.56
0+500.00	31.07	0.00	699.63	0.00	6189.94	1062.75	-5127.19
0+520.00	30.06	0.00	611.34	0.00	6801.28	1062.75	-5738.53
0+540.00	0.55	0.90	306.15	9.04	7107.43	1071.79	-6035.64
0+560.00	0.00	5.58	5.54	64.83	7112.97	1136.62	-5976.35
0+580.00	0.00	7.65	0.00	132.29	7112.97	1268.91	-5844.06
0+600.00	0.00	7.42	0.00	150.71	7112.97	1419.62	-5693.35
0+600.67	0.00	7.53	0.00	5.00	7112.97	1424.62	-5688.35

NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS: UTM WGS 84
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

Panamá Primero

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

CONSTRUCTOR:

Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION

CHEC CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO

CONTENIDO:
SECCIONES TRANSVERSALES
EST. 0K+480 - 0K+600.67

CÓDIGO PLANO: ST-03

HOJA Nº: 1/1

ESCALA: 1:150

FECHA: 26 SEPT 2019

COORDENADAS DE LA VÍA EXCLUSIVA PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES DESDE EL CAMPAMENTO COCOLÍ AL PUENTE PRINCIPAL – DATUM UTM WGS-84

N°	X	Y
1	656253.3497	989059.1988
2	656251.4933	989047.5537
3	656283.017	989039.8675
4	656321.7737	989029.8442
5	656358.1471	989014.0787
6	656383.3762	988998.1885
7	656419.7762	988964.5379
8	656478.7248	988910.8873
9	656498.5022	988890.9124
10	656512.655	988878.5446
11	656524.777	988873.2627
12	656536.3811	988870.6717
13	656600.7525	988870.2245
14	656619.6488	988867.3236
15	656629.9674	988860.0506
16	656649.9384	988836.7359
18	656673.1795	988808.6097
19	656684.5261	988798.2442
20	656694.1218	988783.2845
21	656700.2344	988769.2947
22	656711.1723	988774.1952
23	656707.4943	988784.378
24	656698.0288	988799.7817
25	656690.3767	988809
26	656682.5789	988815.8231
27	656659.1577	988843.7992
28	656641.7717	988864.7057
29	656628.7541	988875.5007
30	656617.6416	988879.3107
31	656591.0237	988881.6636
32	656565.6675	988882.4857
33	656543.664	988882.4857
34	656525.5664	988886.2957
35	656515.0889	988891.6933
36	656478.0058	988925.9962
37	656443.8412	988957.2694
38	656411.9012	988988.8484
39	656385.9297	989010.0979
40	656355.7036	989029.4885
41	656331.256	989039.331
43	656303.951	989047.2686

Anexo N°7

Resultados de los análisis de laboratorio (ruido, aire y agua)

PLADES, S.A.

INFORME DE MUESTREO CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL (PM10, SO2, NO2, CO, CO2)

2020

PROYECTO BALBOA. CIUDAD DE PANAMÁ

DATOS GENERALES

Empresa	PLADES, S.A.
Ubicación	Proyecto Balboa. Ciudad de Panamá
Contraparte Técnica	Ingeniera Gianna Becerra
Fecha de Medición	9 al 11 de Marzo de 2020
Metodología	EPA – 40 CFR, 50, App. J (PM10) Tubos Colorimétricos (Gases)
Norma Aplicable	Estándar USEPA (PM10) Estándar OMS (Gases)
Objetivos	Determinar la concentración de material particulado (PM10) y gases en las áreas de monitoreo, para comparar los resultados con los límites permisibles establecidos por USEPA y OMS.

EQUIPO UTILIZADO

Marca	BGI Incorporated
Modelo	PQ100
Serie	762



Marca	GASTEC
Modelo	GV-100
Código	00202



CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA

Día	Temperatura Promedio (°C)	Velocidad Máxima (Km/h)	Dirección del Viento Predominante
09-03-2020	29.0	14.2	Noroeste
10-03-2020	29.0	12.4	Noroeste

Dirección del Viento Predominante: corresponde al cuadrante de donde sopló el viento la mayor parte del día. Fuente: Dirección de Hidrometeorología ETESA.

CONDICIONES DE MEDICION

Parámetro	Método de Referencia	Caudal	Volumen Muestreado	Periodo de Medición	Equipo
Material Particulado (PM10)	EPA-40 CFR, 50, App. J	16.7 Lpm	24.04 m^3	24 horas continuas	Muestreado Bajo Volumen (PQ100)

Parámetros	Método de Referencia	Volumen
SO2, NO2, CO	Tubos Colorimétricos	Lectura Directa

DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación	Coordenadas	Descripción/Observaciones
EM1 Avenida Julio Linares. La Boca	N: 0989507 E: 0658053 Alt: 32	Estación de monitoreo ubicada sobre una superficie plana de tierra y césped en un lote rodeado por residencias que pertenecen a la comunidad de La Boca y que queda frente a la avenida principal por donde circulan toda clase de vehículos constantemente.
EM2 Avenida Julio Linares diagonal a la entrada al edificio 910 de la ACP	N: 0989439 E: 0657844 Alt: 32	Estación de monitoreo ubicada sobre una superficie plana de concreto (acera) que queda en la parte exterior de la cerca perimetral del Centro de Simuladores y Tecnología aplicada de la Universidad Marítima Internacional de Panamá, a un costado de la Iglesia Bautista. Se observa circulación constante de todo tipo de vehículos frente al punto de monitoreo.

RESULTADOS

Resultados para Material Particulado (PM10)

Fecha	Estación de Monitoreo	Tipo de Filtro	Pi(g)	Pf (g)	PM10 Concµg/m³	Estándar USEPA Conc. PM10 µg/m3
09-03-20	**EM1** Avenida Julio Linares. La Boca	Teflón	0.1559	0.1572	54.08	**150**
10-03-20	**EM2** Avenida Julio Linares diagonal a la entrada al edificio 910 de la ACP		0.1538	0.1556	74.88	

Resultados de Gases Ambientales

Estación de Muestreo	Contaminante	Concentración	Estándar OMS
EM1 Avenida Julio Linares. La Boca	SO_2	< 100 µg/m3	500 µg/m3 (10 minutos)
	CO	<500 µg/m3	100 000 µg/m3 (20 minutos)
	CO_2	< 40 µg/m3	***
	NO_2	< 50 µg/m3	200 µg/m3 (1 hora)
EM2 Avenida Julio Linares diagonal a la entrada al edificio 910 de la ACP	SO_2	< 100 µg/m3	500 µg/m3 (10 minutos)
	CO	<1000 µg/m3	100 000 µg/m3 (20 minutos)
	CO_2	< 50 µg/m3	***
	NO_2	< 80 µg/m3	200 µg/m3 (1 hora)

CONCLUSIÓN

En base a los resultados obtenidos de las mediciones realizadas y condiciones ambientales registradas durante los periodos de muestreos, se concluye que las concentraciones de materiales particulado ambientales (PM10) y gases ambientales, se encuentran dentro de los límites permisibles con la normativa, lo cual indica que no se está impactando negativamente la calidad ambiental del área, en lo que respecta a material particulado y gases ambientales en el entorno.

También cabe señalar que aún no se están realizando ninguna actividad de construcción ni movimiento de maquinarias alrededor de los puntos de monitoreo.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Sergio Rivera	Alcides Vásquez	Alcides Vásquez

ANEXOS

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL CNA

PANAMÁ

República de Panamá

Consejo Nacional de Acreditación

Otorga el presente

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

a la empresa

CORPORACION QUALITY SERVICES, S.A.

Como:

Organismo de Inspección

Tipo A

Según criterios de la Norma:

DGNTI-COPANIT- ISO/IEC 17020:2014

Los servicios de inspección acreditados se detallan en el Alcance de Acreditación adjunto.

Acreditación No. :	**OI-032**
Acreditación Inicial:	**14-10-2010**
Fecha de renovación 2:	**23-05-2018**
Fecha de expiración:	**23-05-2021**

Dado en la Ciudad de Panamá, a los veintitrés (23) días del mes de mayo de 2018.

Eduardo Palacios
Presidente - Encargado

Edgar Arias
Secretario Técnico – Encargado

Este documento no tiene validez sin el respectivo Alcance de Acreditación. Las instalaciones cubiertas por el presente certificado y los alcances respectivos, se encuentran detallados en el Alcance de Acreditación. El Certificado de Acreditación y su Alcance de Acreditación están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales y, cancelación. El estado de vigencia de este certificado puede confirmarse en el registro de organismos acreditados del CNA (www.cna.gob.pa).

CNA-FT-08 Rev. 1, Ago 2014

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

Mesa Labs 10 Park Place Butler, NJ 07405
NIST Traceable Calibration Facility, ISO 9001:2008 Registered

MesaLabs

CERTIFICATE OF CALIBRATION - NIST TRACEABILITY

(Refer to instruction manual for further details of calibration)

deltaCal Serial Number: 824 DATE: 29-May-2019

Calibration Operator: E. Albujar

Critical Venturi Flow Meter: Max Uncertainity = 0.346%
Serial Number: 1 *CEESI NVLAP NIST Data File 04BGI151*
Serial Number: 2 *CEESI NVLAP NIST Data File 04BGI152*
Serial Number: 3 *CEESI NVLAP NIST Data File 04BGI153*
Serial Number: 4 *CEESI NVLAP NIST Data File 02BGI004*

Room Temperature: +- 0.03°C from -5°C - 70°C Room Temp 23.0 °C
Brand: Telatemp Serial Number: 358654
Std Cal Date 30-Oct-18 Std Cal Due Date 30-Oct-19
deltaCal:
Ambient Temperature (set): 23 °C
Aux (filter) Temperature (set): 23 °C

Barometric Pressure and Absolute Pressure
Vaisala Model PTB330(50-1100) Digital Accuracy: 0.03371%
Serial Number C4310002
Std Cal Date 13-Mar-19 Std Cal Due Date 12-Mar-20
deltaCal:
Barometric pressure (set): 744 mm of Hg

Results of Venturi Calibration
Flow Rate (Q) vs. Pressure Drop (ΔP). Where: Q=Lpm, ΔP= Cm of H2O

Q= 3.54397 ΔP ^ 0.53732 Overall Uncertainty: 0.35%
Q= 3.57296 ΔP ^ 0.52389 Overall Uncertainty: 0.35%

Date Placed In Service_____
(To be filled in by operator upon receipt)
Recommended Recalibration Date _____
(12 months from date placed in service)

Revised: March 2016
Cal102-01T1 Rev D

LABORATORIO DE METROLOGIA BIOMEDICA

LC - 036

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
FORMATO 241
PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2015 por la empresa International Global Certification IGC

página 1/5

Nombre del Cliente: **CORPORACIÓN QUALITY SERVICE** Customer name	Dirección: **Villa Lucre, Local 39** Address	
No. de Certificado: **16062-2019** Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: **144-2019** Order Number	Fecha de la Solicitud: **12 de junio de 2019** Order Date	
Fecha de Calibración: **14 de junio de 2019** Date of calibration		
Instrumento: **Balanza** Instrument Marca: **Kern** Manufacturer	Modelo: **ABJ 220-4M** Model	Número de Serie: **WB1150676** Serial Number Identificación: **CQS-0124** Id
Carga Mínima: **0,01 g** Minimum capacity	Capacidad Máxima: **220 g** Maximum capacity	Mínima unidad de grad d: **0,0001 g**
e=**0,0010 g**	Clase: **I** Class	Ubicación: **Laboratorio** Location
Patrones utilizados: **Juego de masas F1 con activo 3703** Standards		
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Procedimiento o instructivo utilizado: **PR-000-36** Used Procedure		
Condiciones ambientales de medición **Environmental conditions of measurement**		
Temperatura= **22,5 °C** Temperature	Humedad Relativa= **52 %** Relative Humidity	

Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al elemento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Si cambian las condiciones de utilización del instrumento (situación, condiciones ambientales fuera de los límites recomendados) o si se realiza cualquier reparación este calibración perderá validez. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello.
Important: The results in this certificate are referred only at element and conditions of calibration. If any change in the utilization conditions occurs (location, environmental conditions out of the recommended limits) or repairations are made this calibration will lose its validity. This certificate shall not be reproduced except in full, and it is not valid without signatures and seal.

Calibró: **Ing. Osvaldo Arispe** Calibrated by	Revisó: **Ing. Epifanía Riley de Rotar** Reviewed by	Fecha de emisión: **26 de junio de 2019** Issued date
Metrólogo que realizó la calibración	Metróloga, Gerente del Laboratorio	



Parque Industriel Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755,
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 305, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

PROMED

FOTOGRAFÍAS DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO





EM1





EM2

Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire Ambiental



PLADES, S.A.

INFORME DE MONITOREO RUIDO AMBIENTAL

2020

BALBOA, CIUDAD DE PANAMÁ

DATOS GENERALES

Empresa	PLADES, S.A.
Ubicación	Proyecto Balboa, Ciudad de Panamá
Contraparte Técnica	Ingeniera Gianna Becerra
Fecha de Medición	9 y 10 de Marzo de 2020
Metodología	ISO 1996-2:2009
Norma Aplicable	Decreto Ejecutivo Nº 1 del 2004
Objetivos	Determinar los niveles de ruido ambiental en la estación de monitoreo, para comparar este resultado contra el límite permisible establecido en la norma aplicable.

EQUIPO UTILIZADO

Marca	Quest
Modelo	SOUNDPRO SE/DL
Serie	BBN010006



CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA

Día	Temperatura Promedio (°C)	Velocidad Máxima (Km/h)	Dirección del Viento Predominante
09-03-2020	29.0	14.2	Noroeste
10-03-2020	29.0	12.4	Noroeste

Dirección del Viento Predominante: corresponde al cuadrante de donde sopló el viento la mayor parte del día. Fuente: Hidrometeorología ETESA.

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Respuesta del Instrumento	**Lento**
Ponderación	A
Índice de Intercambio	3 dB
Criterio de Evaluación	60 dB(A) (diurno)
Verificación del Equipo	114 dB

DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Monitoreo	Coordenadas (m)	Observaciones
EM1 Avenida Julio Linares. La Boca	N: 0989507 E: 0658053 Alt: 32	Estación de monitoreo ubicada sobre una superficie plana de tierra y césped en un lote rodeado por residencias que pertenecen a la comunidad de La Boca y que queda frente a la avenida principal por donde circulan toda clase de vehículos constantemente.
EM2 Avenida Julio Linares diagonal a la entrada al edificio 910 de la ACP	N: 0989439 E: 0657844 Alt: 32	Estación de monitoreo ubicada sobre una superficie plana de concreto (acera) que queda en la parte exterior de la cerca perimetral del Centro de Simuladores y Tecnología aplicada de la Universidad Marítima Internacional de Panamá, a un costado de la Iglesia Bautista. Se observa circulación constante de todo tipo de vehículos frente al punto de monitoreo.

RESULTADOS

Estación EM1 Fecha	Promedio dbA			Decreto Ejecutivo 1 de 2004 Leq dBA	Observaciones
	L_{Amin}	L_{Aeq}	L_{max}		
9:30 am – 3:45 pm 09/03/20	61.1	63.7	85.0	**60**	Estación de monitoreo influenciada por ruidos procedentes principalmente del tránsito constante de todo tipo de vehículos por esta avenida , por ruidos de aeronaves sobrevolando el área en dirección al aeropuerto ubicado en Albrook, ruido de fuertes ráfagas de viento esporádicas en este horario.
3:50 pm – 9:59 pm 09/03/20	50.3	62.7	80.0		
10:01 pm – 5:59 am 09 y 10/03/20	38.5	50.2	59.2	**50**	Ruido del paso esporádico de vehículos de residentes en el área, ruido de brisas nocturna, insectos y aves nocturnas
6:01 am – 9:30 am 10/03/20	60.7	62.3	85.7	**60**	Estación de monitoreo influenciada por ruidos procedentes principalmente del tránsito constante de todo tipo de vehículos por esta avenida , por ruidos de aeronaves sobrevolando el área en dirección al aeropuerto ubicado en Albrook, ruido de fuertes ráfagas de viento esporádicas en este horario.

EM2

Estación EM2 Fecha	Promedio dbA			Decreto Ejecutivo 1 de 2004 Leq dBA	Observaciones
	L_{min}	L_{Aeq}	L_{max}		
9:15 am –3:50 pm 10/03/20	61.7	64.5	90.0	**60**	Durante el monitoreo en horas de la mañana se percibe ruido de aves cantando, ruido de aviones sobre volando el área, ruido de tránsito constante de todo tipo de vehículos por la avenida. En la tarde ruido de motores de mulas estacionándose cerca del área de monitoreo, ruido de fuertes ráfagas de viento.
3:55 pm – 9:59 pm 10/03/20	60.3	65.7	89.0		
10:02 pm – 5:58 am 10 y 11/03/20	40.5	51.0	82.0	**50**	Ruido de paso poco constante de vehículos principalmente de residentes del área. Ruido de insectos nocturnos en el entorno del área en estudio, ruido de viento fuerte esporádicamente.
6:01 am – 9:15 am 11/03/20	59.7	65.0	82.7	**60**	Ruido de aves cantando, ruido de aviones sobre volando el área, ruido de tránsito constante de todo tipo de vehículos por la avenida.

CONCLUSIÓN

En base a los resultados y condiciones descritas durante los días de monitoreo, se concluye que, los niveles de ruido ambiental se exceden de los límites máximos permisibles del Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004.

Cabe señalar que todavía no se registra ningún tipo de operación de construcción ni movimiento de maquinarias en el área y que las principales fuentes de ruidos son las que se describen en las observaciones.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Sergio Rivera	Alcides Vásquez	Alcides Vásquez

ANEXOS

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL CNA

PANAMÁ

República de Panamá

Consejo Nacional de Acreditación

Otorga el presente

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

a la empresa

CORPORACION QUALITY SERVICES, S.A.

Como:

Organismo de Inspección

Tipo A

Según criterios de la Norma:

DGNTI-COPANIT- ISO/IEC 17020:2014

Los servicios de inspección acreditados se detallan en el Alcance de Acreditación adjunto.

Acreditación No. :	**OI-032**
Acreditación Inicial:	**14-10-2010**
Fecha de renovación 2:	**23-05-2018**
Fecha de expiración:	**23-05-2021**

Dado en la Ciudad de Panamá, a los veintitrés (23) días del mes de mayo de 2018.

Eduardo Palacios
Presidente - Encargado

Edgar Arias
Secretario Técnico – Encargado

Este documento no tiene validez sin el respectivo Alcance de Acreditación. Las instalaciones cubiertas por el presente certificado y los alcances respectivos, se encuentran detallados en el Alcance de Acreditación. El Certificado de Acreditación y su Alcance de Acreditación están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales y, cancelación. El estado de vigencia de este certificado puede confirmarse en el registro de organismos acreditados del CNA (www.cna.gob.pa).

CNA-FT-08 Rev. 1, Ago 2014

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

CALIBRACIONES DE AMÉRICA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado # CAM-CC-FQ-2255
Página 1 de 2

Descripción:	Sonómetro	**Propietario:**	**Corporación Quality Services**
Fabricante:	Quest Technologies	**Dirección:**	Urbanización Villa Lucre, Ciudad Panáma.
Modelo:	SOUNDPRO SE/DL	**Fecha de calibración:**	2019 03 06
Serie:	BBN010006	**Lugar de calibración:**	Laboratorio CAMÉRICA S.A.
Identificación:	**CQS-0308**	**Fecha de emisión:**	2019 03 06
Intervalo de calibración:	(30-130) dB	**Certificado #:**	**CAM-CC-FQ-2255**
División de escala:	0,1 dB		

Condiciones ambientales

La calibración se llevó a cabo bajo las siguientes condiciones ambientales :

Temperatura: 21 °C ± 4 °C Humedad relativa: 60 % ± 10 %

Método de calibración

Por determinación directa de las lecturas establecidas por los patrones utilizados contra las lecturas obtenidas con el objeto a calibrar.

Patrones utilizados

Calibrador de nivel de sonido, marca Extech, modelo 407766, No de serie Z302715, identificacion CAM-PC-VE-017. Con trazabilidad al SI (Sistema Internacional de Unidades) mediante mediante el Laboratorio Costarricense de Metrología (LACOMET), a través del certificado LACOMET 14240818.

Observaciones

1) Los resultados de esta calibración se refieren al objeto calibrado, en el momento y lugar de la calibración.
2) Este documento no debe ser reproducido parcialmente sin la autorización expresa del Gerente Técnico del laboratorio.
3) Este certificado no es válido sin el sello de CAMÉRICA S.A y la firma del Gerente Técnico.
4) Es responsabilidad del usuario definir el periodo de calibración de dicho objeto.

Luis Alfonso Abarca Camacho, Fis.
Gerente Técnico

Dirección
Zapote, San José, Costa Rica,
300 m oeste, Casa Presidencial.

Tel. (506) 2280-2885 / (506) 2280-2886
www.camericacr.com

CALIBRACIONES DE AMÉRICA

Resultados

Punto	Valor del patrón (dB)	Indicación del equipo (dB)	Corrección (dB)	Incertidumbre (± dB)
1	94,0	94,0	0,0	0,1
2	114,0	114,0	0,0	0,1

Incertidumbre de los resultados reportados

La incertidumbre de la medida es la incertidumbre expandida con un factor de cobertura k = 2,0 equivalente a un intervalo de confianza del 95 % aproximadamente, suponiendo una distribución normal. Esta corresponde a la combinación de las incertidumbres del patrón de referencia, el método de calibración y la resolución del objeto bajo prueba. Los cálculos se realizaron de acuerdo con la política ECA-MC-PO02, POLÍTICA DE INCERTIDUMBRE DE LAS MEDICIONES

Interpretaciones:

1) Las unidades de la incertidumbre, valor del patrón e indicación del equipo; corresponden a las unidades establecidas al inicio de la tabla.
2) La correción corresponde al valor del patrón menos la indicación del equipo.

---------- Fin del certificado ----------.

Dirección
Zapote, San José, Costa Rica.
300 m oeste, Casa Presidencial.

Tel. (506) 2280-2885 / (506) 2280-2886
www.camericacr.com

R01-CAM-PA-013
Versión 11

FOTOGRAFÍAS DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO





EM1





EM2

MAPA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL



CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.
RUC: 1707902-1-687920 DV.52
LABORATORIO DE ENSAYO
Villa Lucre, Calle 16, Local 39, Tel. 393-8681, Fax 393-8680

INFORME DE RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA NATURAL

2020

PLADES, S.A.

PUERTO BALBOA, PANAMÁ

CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.
RUC: 1707902-1-687920 DV.52
LABORATORIO DE ENSAYO
Villa Lucre, Calle 16, Local 39, Tel. 393-8681, Fax 393-8680

1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA/SOLICITANTE

Nombre: PLADES, S.A

Contacto: Ing Gianna Becerra

Teléfono/ Correo Electrónico: 264-3923/---

2. DATOS TÉCNICOS

Procedimiento de Planificación y Ejecución de Muestreo: CQS-PTL-001

Plan de Muestreo: PM-086-03-20

Cadena de Custodia: CC-086-03-20

Dirección de Colecta de la Muestra: Puerto Balboa, Panamá

Matriz: Agua Natural (B) **Especie:** N/A **Lote:** N/A

Número de Muestras: Dos (2)

Tipo de Ensayos a Realizar: Fisicoquímicos y Microbiológicos

Fecha de Producción: N/A

Fecha de Muestreo: 9 de marzo de 2020

Fecha de Recepción en el Laboratorio: 10 de marzo de 2020

Fecha de Análisis de la Muestra en el Laboratorio: 10 al 23 de marzo de 2020

Fecha del Reporte: 23 de marzo de 2020

Norma Aplicable: Anteproyectos de Norma Primaria de Calidad Ambiental de las Aguas Marinas y Costeras.

3. RESULTADOS

Parámetro	AS-1	AS-2	Anteproyecto de Norma Primaria de Calidad Ambiental de las Aguas Marinas y Costeras	Incertidumbre (±)	L.C.	Unidad de Medida	Método
Temperatura	22.7	24.1	---	0.19	0.1	°C	SM 2550- B
pH	7.62	7.40	6.0 – 9.0	0.18	0.1	Unidades de pH	SM-4500-HB
Turbiedad	23.83	12.53	<25.0	0.112	0.5	NTU	SM 2130-B
Oxígeno Disuelto	6.01	5.95	>4.0	***	0.5	mg/L	SM 4500 -OC
**Hidrocarburos Totales	<0.05	<0.05	<0.05	***	0.05	mg/L	EPA 1664A
**Aceites y Grasas	<0.50	<0.50	<0.50	***	5	mg/L	SM-5520 B
**Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	<2.0	<2.0	<2	***	2	mg/L	SM-5210 B
**Coliformes Totales	<1.0	<1.0	< 500	***	1	UFC/100 mL	SM 9222B

CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.
RUC: 1707902-1-687920 DV.52
LABORATORIO DE ENSAYO
Villa Lucre, Calle 16, Local 39, Tel. 393-8681, Fax 393-8680

**Coliformes Fecales	<1.0	<1.0	< 50	***	1	UFC/100 mL	SM 9222D
Sólidos suspendidos totales	55.74	29.2	<50.0	0.019	2.42	mg/L	SM-2540D

4. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS MONITOREADOS

4.1. PUNTO 1: AS-1	COORDENADAS (UTM)	N: 989342
		E: 657600

Muestra colectada directamente del agua de mar. En el área había presencia de animales (aves, peces). Se daban actividades cercanas como el tránsito de barcos. Clima soleado durante el muestreo.



FOTO 1. Colecta de muestra

4.2. PUNTO 2: AS-2	COORDENADAS (UTM)	N:989245
		E:657798

Muestra colectada directamente del agua de mar. En el área había presencia de animales (aves, peces). Se daban actividades cercanas como el tránsito de barcos. Clima soleado durante el muestreo.



FOTO 2. Colecta de muestra

5. MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS MONITOREADOS

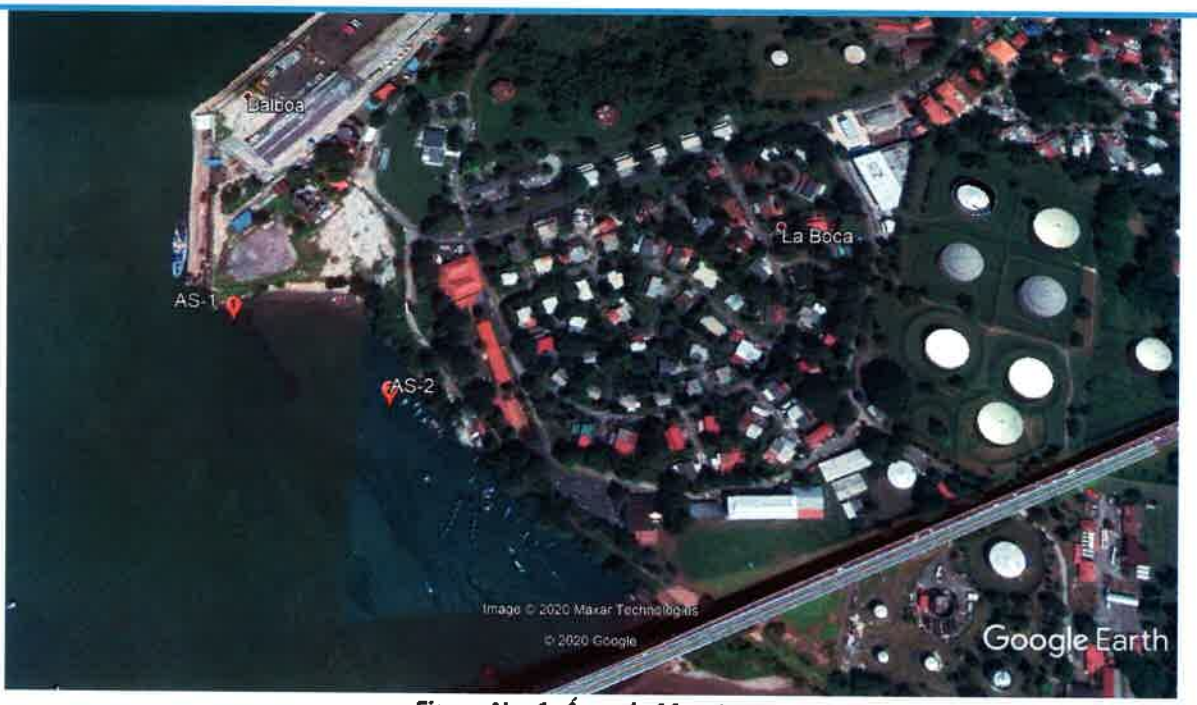


Figura No. 1. Área de Muestreo

6. OBSERVACIONES

N/A

7. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Muestra	Parámetro (s)	Conformidad del resultado
AS-1	----------	NO CONFORME
	pH, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Hidrocarburos Totales, Aceites y Grasas, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Sólidos suspendidos totales	CONFORME
AS-2	Sólidos suspendidos totales	NO CONFORME
	pH, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Hidrocarburos Totales, Aceites y Grasas, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Coliformes Totales, Coliformes Fecales	CONFORME

Los resultados obtenidos para los parámetros solicitados por muestra fueron evaluados contra los valores permisibles establecidos en la Norma Aplicable (***Anteproyectos de Norma Primaria de Calidad Ambiental de las Aguas Marinas y Costeras)***

CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.
RUC: 1707902-1-687920 DV.52
LABORATORIO DE ENSAYO
Villa Lucre, Calle 16, Local 39, Tel. 393-8681, Fax 393-8680

8. OPINIONES E INTERPRETACIONES

N/A

APROBADO POR:

ELIODORA GONZÁLEZ
Químico
Idoneidad No. 0667
Ley 45 del 7 agosto de 2001

Lic. Eliodora González
Supervisor (a) de Laboratorio

NOTAS

1. (**): Parámetro no cubierto por el alcance de la acreditación.
2. (*): Parámetro subcontratado a un laboratorio externo.
3. (***): Incertidumbre no calculada.
4. (d): Dato suministrado por el cliente.
5. N.D.: Cantidad o concentración por debajo del límite de detección del método.
6. L.D.: Límite de detección.
7. L.C.: Límite de cuantificación.
8. La incertidumbre calculada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
9. N/A: No aplica.
10. MNPC: muy numeroso para contar.
11. Los resultados de este informe solo se relacionan con las muestras sometidas a ensayo (ver muestras en punto 3 del presente documento).
12. Corporación Quality Services no se hace responsable si la información suministrada por el cliente afecta la validez de los resultados.
13. Este informe no será reproducido ni total ni parcialmente sin la autorización escrita de Corporación Quality Services.

CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.
RUC: 1707902-1-687920 DV.52
LABORATORIO DE ENSAYO
Villa Lucre, Calle 16, Local 39, Tel. 393-8681, Fax 393-8680

9. ANEXOS

9.1. COPIA DE CADENA DE CUSTODIA

CORPORACION QUALITY SERVICES, S.A. VILLA LUCRE, CALLE 16, CASA N°39
TEL.: (507) 393-8681 · TEL. FAX (507) 393-8680

LABORATORIO DE ENSAYO

CADENA DE CUSTODIA (COLECTA Y RECEPCIÓN DE MUESTRAS)

FORM./ V.:	CQS-PTL-001-F002/ 4
PROCED./ V.:	CQS-PTL-001/ 8
	CQS-PTL-002/7
No. CADENA DE CUSTODIA.:	CC-086-03-20
No. PLAN DE MUESTREO:	PM-086-03-20
No. COTIZACIÓN:	CO-196-20

DATOS DEL SOLICITANTE

SOLICITANTE:	PLADES, S.A
CONTACTO:	ING. GIANNA BECERRA
TELÉFONO/ CORREO ELECT.:	264-3923
TIPO DE ESTABLECIMIENTO:	0

DATOS DEL MUESTREO

PROVINCIA:	PANAMÁ
DIRECCIÓN:	BALBOA

EQUIPO Y VERIF.

CÓDIGO	PARÁMETRO	T (°C)	Vteó.	Vexp.	CÓDIGO	PARÁMETRO	T (°C)	Vteó.	Vexp.
CQS-0324	pH	21.3	4.0/7.0	4.0/7.0	CQS-				
CQS-0240	NTU		00/100/500	0.0/20.9/500	CQS-				
CQS-0324	CE (mS/m)/(µS/cm)	21.3	1413	1420	CQS-				
CQS-	SDT (mg/L)/(ppt)				CQS-				

ANEXOS

PLAN DE MUESTREO:	✓
ACTA DE MUESTREO:	
CADENA DE CUSTODIA:	✓
NOTA DE ENTREGA:	

OBSERVACIONES: *Los parámetros de campo al igual que los de laboratorio solicitados por el cliente, se detallan en la cotización mencionada en el presente documento.*

DATOS DE LA MUESTRA

No.	ID DE CAMPO	ID DE LABORATORIO	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	MATRIZ	ESPECIE	TIPO DE MUESTRA	CONDICIONES AMBIENTALES [T (°C)/Clima]	COORDENADAS NORTE	COORDENADAS ESTE	PARÁMETROS DE CAMPO T (°C)	pH	CE (mS/m)/(µS/cm)	SDT (mg/L)	Turbiedad (NTU)	OD (mg/L)	Cloro Res. (mg/L)	Transparencia (m)	Caudal (L/seg)	PARÁMETROS DE LAB. (SÍ / NO)	CONDICIONES DE LA MUESTRA EN RECEPCIÓN: VALIDEZ (SÍ / NO)	TIPO DE ENVASE	CANTIDAD DE ENVASES	CANTIDAD (unidades/mL/gL)	TEMPERATURA (°C)	PRESERVACIÓN	ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA	*CONFORME (SÍ / NO)
1	AS-1	LAB-230	9/3/20	9:50AM	B	N/A	MS	S	989342	657603	22.7	7.62			23.83					Si	Si	P/V	8/6	3250 mL	26°C	a, b	FQ	Si
2	AS-2	LAB-231	9/3/20	10:30AM	B		MS	S	989245	657759	24.1	7.40			12.53					Si	Si	P/V	5	3200 mL	26°C	a, b	FQ	Si
3	SED-1	LAB-232	9/3/20	10:10AM	SE		MS	S	989342	657600										Si	Si	P	1		TAmb	N/A	FQ	
4	SED-2	LAB-233	9/3/20	10:15AM	SE		MS	S	989370	657632										Si	Si	P	1		TAmb	N/A		
5	SUELO-1	LAB-234	9/3/20	11:10AM	SU		MS	S	989618	657965												P/V	3			N/A		
6	SUELO-2	LAB-235	9/3/20	11:20AM	SU	↓	MS	S	989575	657916									↓	↓	↓	P/V	3		↓	N/A	↓	↓

MUESTREADO POR (nombre/firma): Sergio Rivera

FORMA DE ENVÍO/ FECHA: TERRESTRE 09/03/2020

ENTREGADO POR (nombre/firma): Sergio Rivera

RECIBIDO POR (nombre/firma/fecha/hora): Kathelyn González 10/3/20 7:05am

(*) La conformidad de una muestra se indica en base a todos los requisitos que esta debe cumplir por parámetro (envase, preservación y validez), estos requisitos se detallan en la *Tabla 1* del procedimiento *CQS-PTL-001 y CQS-PTL-002*

Matriz: A = agua potable, B = agua natural, C = agua residual, Alm = Alimento, SU = suelo, LO = lodo, SE = sedimento, EC = Escoria, CZ = Ceniza

Tipo de muestra: ms = muestra simple, mc = muestra compuesta

Clima: S = soleado, N =nublado, Ll = lluvioso

Tipo de envase: P = plástico, V = vidrio

Análisis requeridos o área de distribución: FQ = fisicoquímica, MB = microbiología

Preservación: (a) = hielo, (b) = H_2SO_4, (c) = HCl, (d) = HNO_3, (e) NaOH, (f) = otra

FORM. = formato| PROCED. = procedimiento| V. = versión| Vteó. = valor teórico| Vexp. = valor experimental| MUEST. = muestreo| LAB. = laboratorio| N/A = no aplica

Anexo N°8

Estudio de ruido

PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL
ESTUDIO DE REDUCCIÓN DE RUIDO

I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio se refiere a la **Sección 6.16.3.13 PROTECCIONES ACÚSTICAS** del Pliego de Cargos del Proyecto Cuarto Puente, que establece, en sus líneas principales que:

- El Contratista realizará un Estudio de Reducción de Ruido para el Intercambiador Este usando el modelo de ruido aprobado por la FHWA, el cual será el Modelo de Ruido por Tráfico (TNM) versión 2.5 (o su versión más reciente) o equivalente.
- Se determinarán los niveles de ruido previsibles sobre los inmuebles y zonas colindantes al alineamiento proyectado, y se tendrán en cuenta los resultados, proponiendo y proyectándose en su caso, las medidas reductoras que resulten necesarias, que consistirán en pantallas anti-ruido de plantas vegetales o pantallas artificiales.
- Se realizará el diseño de las pantallas teniendo en cuenta la reducción de niveles sonoros,
- La información de tráfico requerida para el análisis de ruido incluye la data para cada tramo, rampa de acceso, intersección con carreteras, y cualquier otra vía importante a considerar, para la condición existente y la de diseño.
- Se realizará una evaluación de los potenciales sitios sensitivos al ruido.
- Al inicio del Estudio de Reducción de Ruido, se realizará una inspección en campo para identificar las áreas que pueden ser sensitivas al ruido, y sean éstas identificadas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Se recopilarán todos los datos de campo para la validación del modelo por computadora.
- Las pantallas acústicas de protección situadas en la estructura serán de metacrilato, cuyos paneles se soportarán mediante postes de acero galvanizado o metalizado y pintado según Especificaciones Técnicas.

Estos aspectos, y otros derivados del análisis, se presentan a continuación.

II. REGLAMENTACIÓN APLICABLE

- **Decreto Ejecutivo N°306 del 4 de septiembre de 2002** que adopta el Reglamento para el Control de Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales de Habitación, así como en Ambientes Laborales.

En los artículos 11 y 12 se establecen los siguientes niveles de ruido en áreas residenciales:

  - Diurno = 50 dB(A) de 6:00 am a 10:00 pm
  - Nocturno = 45 dB(A) de 10:00 pm a 6:00 am

Se establece, asimismo, que Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, restaurantes, bares, discotecas, y locales comerciales, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos anteriores, para áreas residenciales o vecinas a éstas, **no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.**

Para áreas industriales y comerciales, **sin perjuicio de residencias**, se permitirá sólo un aumento de 3 decibeles, en escala A, sobre el ruido de fondo o ambiental, y para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 decibeles, en escala A, sobre el ruido de fondo o ambiental.

- El **Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004** modifica el decreto previamente mencionado y establece el ruido para Áreas Residenciales e Industriales en:
    - Diurno = 60 dB(A) de 6:00 am a 10:00 pm
    - Nocturno = 50 dB(A) de 10:00 pm a 6:00 am

Por lo tanto, en áreas críticas residenciales, y dado que los niveles actuales de ruido superan los límites establecidos, no podrá elevarse el nivel actual debiéndose proveer, a través del Proyecto, los medios para tal fin.

III. MODELO DE RUIDO EN ESPACIOS CRÍTICOS

Para realizar el análisis de ruido actual y futuro, se utilizó el Modelo TNM® de la *Federal Highway Administration* (FHWA) de EU en su versión 2.5, lanzada en 2004, que contiene todas las mejoras introducidas hasta la actualidad; existe asimismo una versión 3.0 en estado Beta.

El TNM FHWA 2.5 contiene los siguientes componentes:

- Modelado de cinco tipos de vehículos estándar, incluidos automóviles, camiones medianos, camiones pesados, autobuses y motocicletas, así como vehículos definidos por el usuario.
- Modelado del tráfico, tanto de flujo constante como de flujo interrumpido, utilizando una base de datos medida en campo.
- Modelado de los efectos de diferentes tipos de pavimento, así como los efectos del gradiente de la carretera.
- Cálculos de nivel de ruido basados en una base de datos de bandas de tercios de octava y algoritmos específicos.
- Diseño gráfico e interactivo para optimización de barreras acústicas.
- Atenuación sobre/a través de filas de edificios y vegetación densa.
- Análisis de difracción múltiple.
- Análisis de barreras paralelas.
- Análisis de curvas de nivel, incluidos curvas de nivel sonoro, curvas de pérdidas por inserción de barreras y curvas de diferencia de niveles de ruido.

Estos componentes están respaldados por una metodología de cálculo acústico científicamente fundada y experimentalmente calibrada, así como por una base de datos completamente nueva. Esta base de datos está compuesta por más de 6,000 eventos de paso individuales medidos en cuarenta sitios en todo el país, siendo el bloque principal alrededor del cual se estructuran los algoritmos acústicos.

Mediante la interface SoundPLAN®, la entrada de datos se maneja mediante un menú utilizando un digitalizador, mouse y / o teclado. Los usuarios también tienen la capacidad de importar archivos de diseño de carreteras en formato CAD, DXF. Los gráficos 3D en color, por su parte, desempeñan un papel central tanto en la construcción del modelo como en el análisis visual de los resultados.

i. Información Básica

La topografía del área del proyecto se obtuvo del Consorcio CPCP, al igual que la información de tráfico de donde se obtuvieron los respectivos volúmenes de tránsito de los tramos en estudio y los respectivos escenarios críticos[1].

Los datos de tráfico utilizados, para los horarios matutino y vespertino, se presentan en las tablas a continuación:

Tabla 1. Asignación de Volúmenes Matriz O/D Hora Pico AM para el escenario crítico[2]

Destino/ Origen	Cuarto Puente	Albrook Torrijos	Corredor Norte	Av. Arosemena	Av. Omar Torrijos - Tribunal Electoral	Av. La Amistad	Gran Terminal de Albrook	Av. Villalaz	**Total**
Cuarto Puente	x	922	277	546	2,861	139	162	202	**5,109**
Albrook - Omar Torrijos	432	173	44	148	590	37	152	53	**1,629**
Corredor Norte	353	370	x	185	573	20	40		**1,541**
Av. Ascanio Arosemena	242	121	58	x	706	70	86	94	**1,377**
Av. Omar Torrijos- Tribunal Electoral	744	342	85	382	281	176	55	342	**2,407**
Av. La Amistad	397	145	14	184	196	x	289	22	**1,247**
Gran Terminal de Albrook	200	145	21	92	259	148	x	51	**916**
Av. Ascanio Villalaz	156	88		33	44	29	57	x	**407**
Total	**2,524**	**2,306**	**499**	**1,570**	**5,510**	**619**	**840**	**764**	**14,633**

Fuente: COTRANS, 2019.

Tabla 2. Asignación de Volúmenes Matriz O/D Hora Pico PM para el escenario crítico

Destino/ Origen	Cuarto Puente	Albrook Omar Torrijos	Corredor Norte	Av. Arosemena	Av. Omar Torrijos - Tribunal Electoral	Av. La Amistad	Gran Terminal de Albrook	Av. Ascanio Villalaz	Total
Cuarto Puente		390	318	218	671	358	180	141	**2,277**
Albrook – Omar Torrijos	832	156	334	109	308	131	131	79	**2,080**
Corredor Norte	250	40		52	77	13	19		**450**
Av. Ascanio Arosemena	492	133	167		345	166	83	30	**1,416**
Av. Omar Torrijos - Tribunal Electoral	2,581	532	517	637		177	234	40	**4,717**
Av. La Amistad	125	33	18	63	159		133	26	**558**
Gran Terminal de Albrook	146	137	36	78	50	261		51	**759**
Av. Ascanio Villalaz	182	48		85	308	20	46		**689**
Total	**4,608**	**1,469**	**1,390**	**1,242**	**1,918**	**1,125**	**826**	**367**	**12,946**

Fuente: COTRANS, 2019.

La topografía complementaria y las imágenes que incluyen la disposición de las viviendas aledañas más cercanas al puente, son una combinación del vuelo de dron realizado por el Consorcio para el Proyecto del Cuarto Puente y de Google Earth; por último, se incorporó información de la línea base sonora en forma de datos puntuales del EIA original y otros recientes tomados como parte del presente estudio en puntos estratégicamente localizados. Este conjunto de datos permite alimentar adecuadamente el modelo para

[1] Estudio de Tránsito, para el desarrollo del proyecto "Diseño y Construcción del Cuarto Puente Sobre el Canal de Panamá". COTRANS, 2019.

[2] Como escenario crítico para el análisis de ruido se ha seleccionado el Escenario 5: año 20 de puesta en marcha del Cuarto Puente sin cobro de peaje y sin Línea 3 del Metro preparado por COTRANS.

fines del análisis de las curvas isofónicas, y su impacto potencial sobre las comunidades cercanas expuestas.

ii. Identificación de sitios críticos

A partir de estimaciones realizadas con las fórmulas que determinan el nivel de ruido en función de la distancia y la potencia sonora, se seleccionaron los sitios potencialmente afectados por el ruido. Como resultado, se identificaron dos conjuntos habitacionales susceptibles de experimentar incrementos en el nivel sonoro producto del proyecto, a partir de los cuales se crearon los modelos respectivos[3]. Estos sitios críticos son:

- El área de Ancón, aledaña al Intercambiador Este en la Ave. Omar Torrijos frente al Tribunal Electoral.
- El área de La Boca, próxima al Cerro Sosa.

Además del proyecto del Cuarto Puente y las vías concurrentes y aledañas, en las áreas de interés existen otras fuentes de ruido ambiental, en particular el Puerto de Balboa y otras de tipo industrial y estacionamientos. Para estos últimos, la interfaz SoundPLAN utiliza información complementaria cuya referencia se indica en la tabla a continuación:

Tabla 3. Combinaciones de tipos de ruido

Combinaciones de tipos de ruido	
Carretera	TNM 3.0 (TNM 2.5)
Ferrocarril	No Aplica
Industria	ISO 9613-2-1996
Parqueo	Parkplatzlarmstudie 2007

iii. Condición actual – validación del modelo

Para la simulación de la condición actual se tomaron los valores del Escenario Base del Modelo de Tráfico complementado con mediciones de ruido presentadas en el EIA Categoría III aprobado, mediciones puntuales realizadas por el Consultor en las áreas críticas pre-identificadas y mediciones de 24 horas realizadas por ENVIROLAB en el 2019, en los puntos críticos escogidos.

Los datos de tráfico de origen y destino para el año y condiciones de diseño fueron tomados de las Tablas 1 y 2 anteriores.

a) Sitio 1 – La Boca

El modelo presenta las curvas isófonas a distintas alturas compatibles con las de las casas de los afectados. En este caso se han elegido alturas de 2, 4, 6 y 8 m cónsonas con la escala humana y la altura de los edificios presentes en el área afectable. Los resultados se presentan en forma de escala de colores, para condición matutina y vespertina, en las figuras a continuación.

[3] Debe tenerse presente que la división en submodelos resulta necesaria ya que el tiempo de proceso es sumamente extenso como para incluir todo el proyecto.

Figura 1. Vista 3D del Modelo - Línea Base



Figura 2. Mapa de ruido matutino a 2 m sobre el terreno - Línea Base

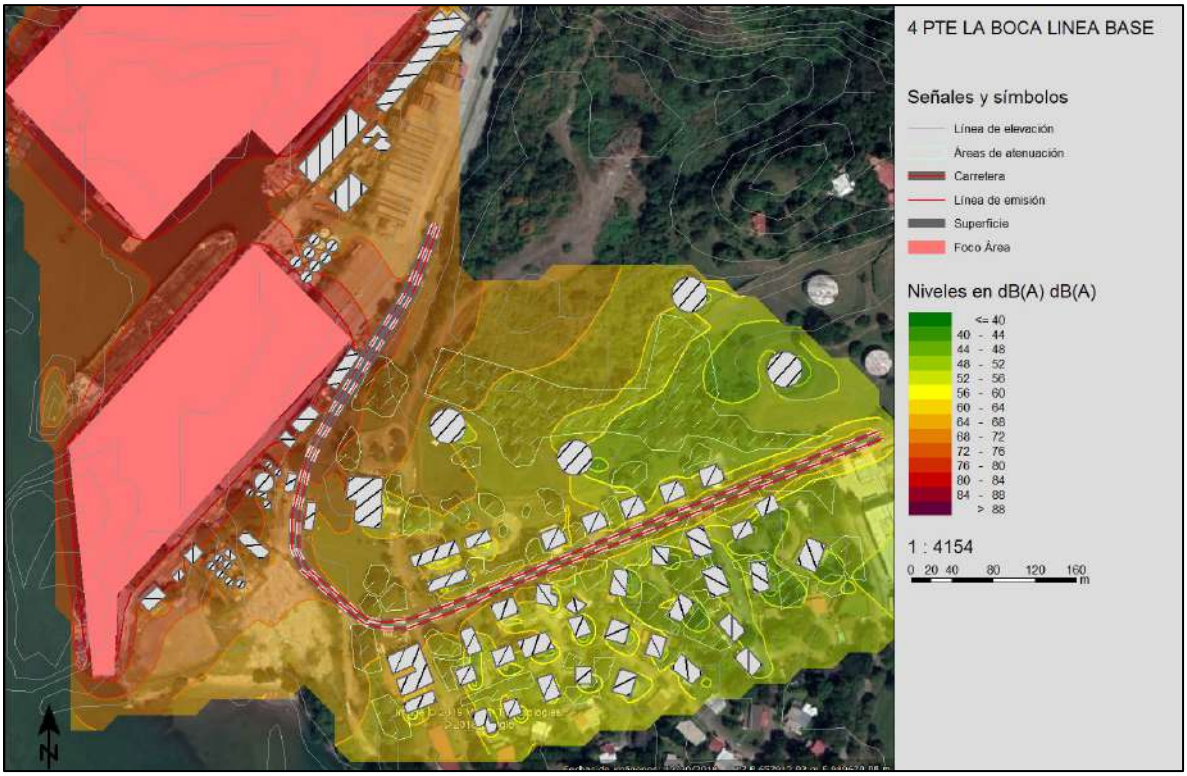


Figura 3. Mapa de ruido vespertino a 2 m sobre el terreno - Línea Base

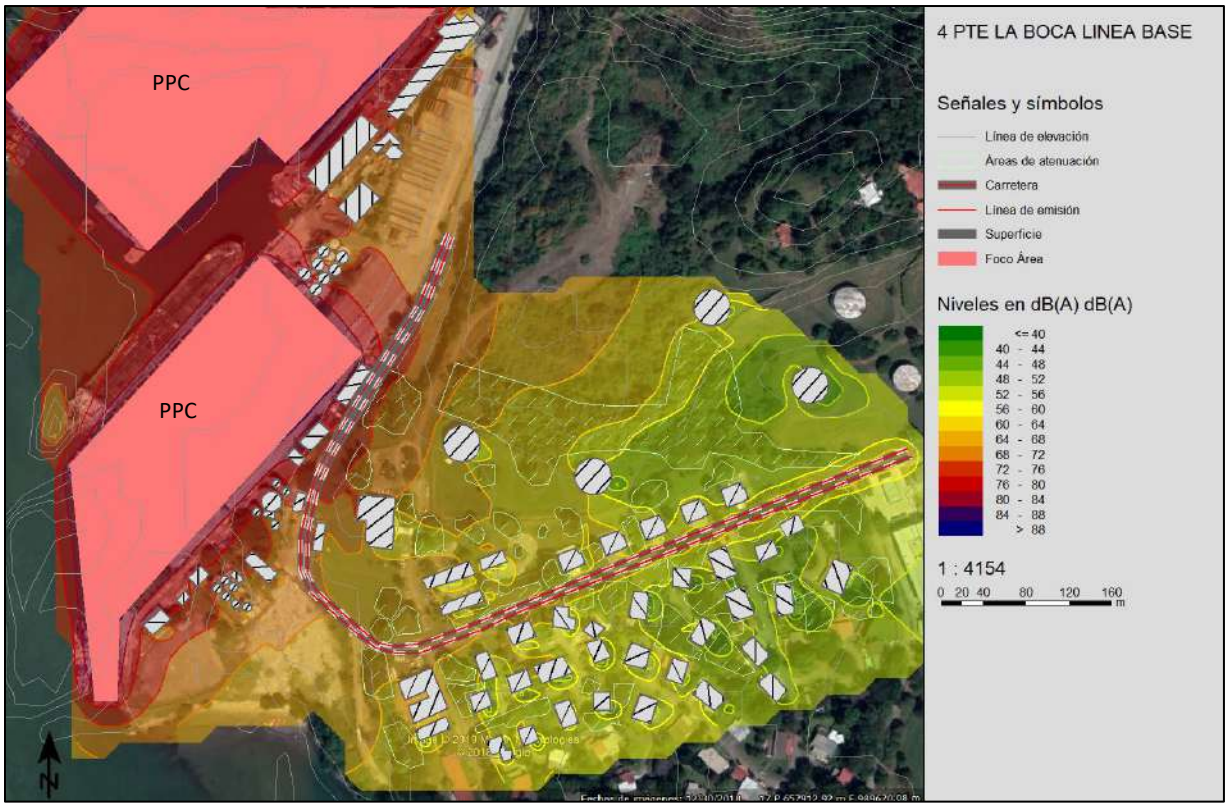


Figura 4. Ruido matutino y vespertino a diferentes alturas (2, 4, 6 y 8 m) sobre el terreno en diferentes puntos - Línea Base



Como puede observarse, los valores sobre el sector oeste son superiores a la normativa.

b) Sitio 2 – Ancón

Según lo establecido en el Pliego de Cargos, el área próxima al Intercambiador Este, específicamente la comunidad de Ancón es la segunda área crítica identificada. La figura a continuación representa la imagen del área de interés, obtenida con los medios antes indicados y representada en el modelo.

En este caso solo se ha considerado un nivel de análisis dado que los edificios son de baja altura. Las curvas de las isófonas resultantes se presentan en las figuras a continuación, mientras que en la figura 8 se indican los valores puntuales para los dos estados, matutino y vespertino.

Figura 5. Vista 3D del Modelo – Línea Base

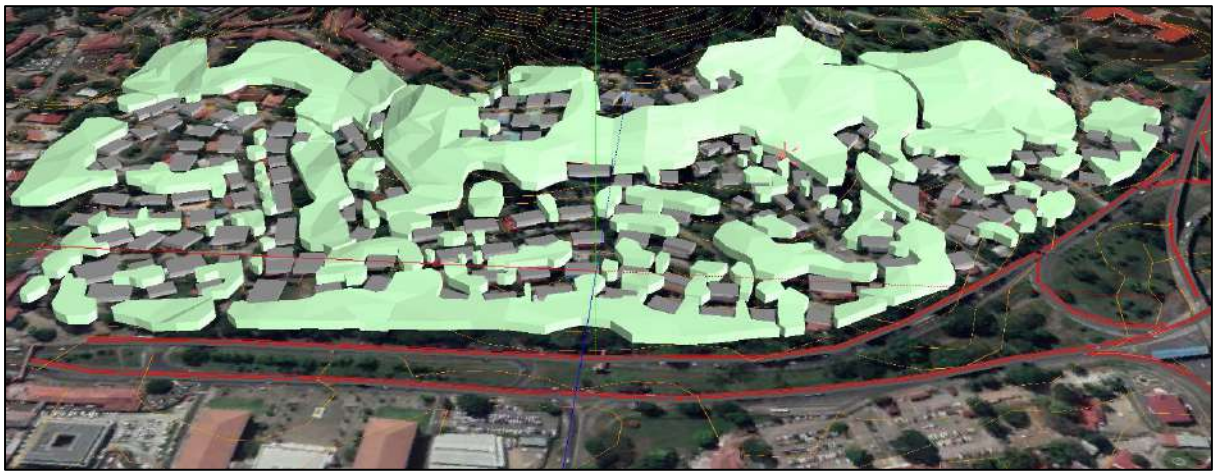


Figura 6. Mapa de ruido matutino a 2 m sobre el terreno - Línea Base

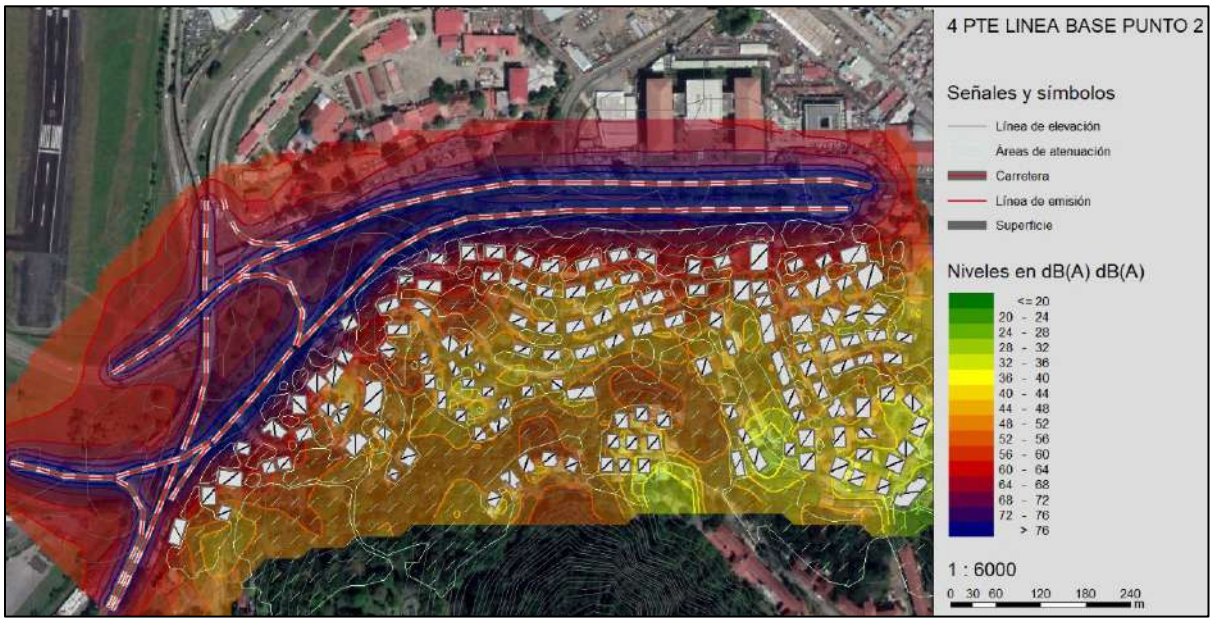


Figura 7. Mapa de ruido vespertino a 2 m sobre el terreno - Línea Base

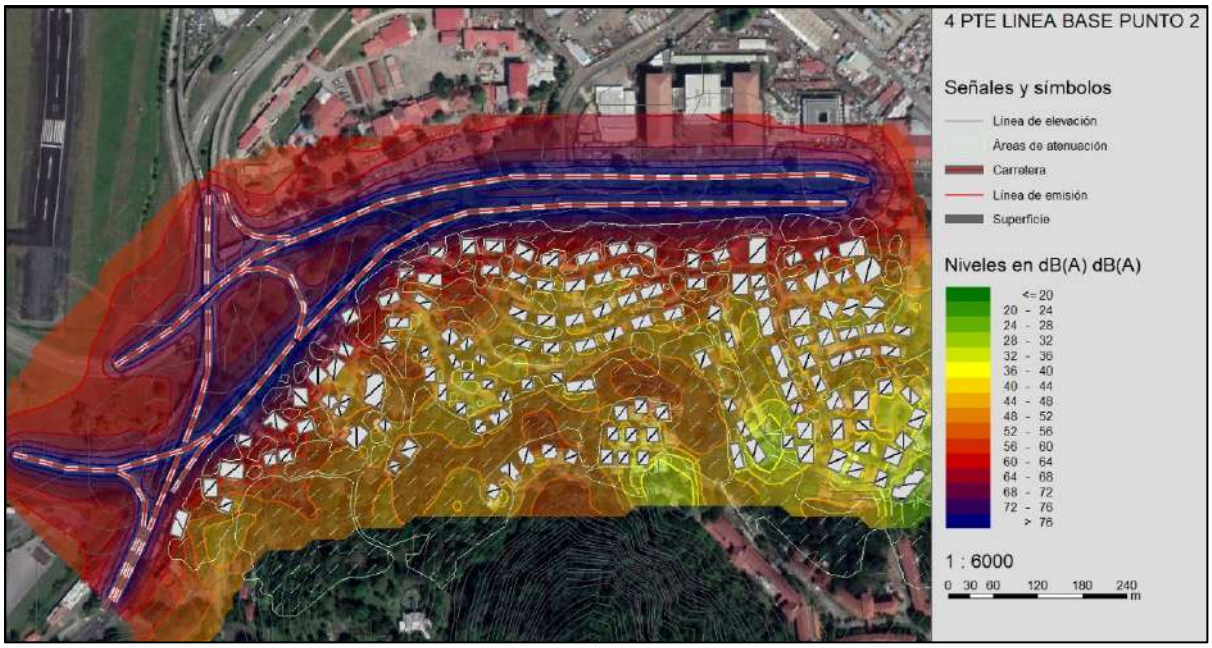


Figura 8. Ruido matutino y vespertino a 2 m sobre el terreno en diferentes puntos - Línea Base



Como puede observarse, los valores sobre el frente de la Ave. Omar Torrijos son superiores a la normativa; sin embargo, los mismos decaen fuertemente hacia el interior del área residencial.

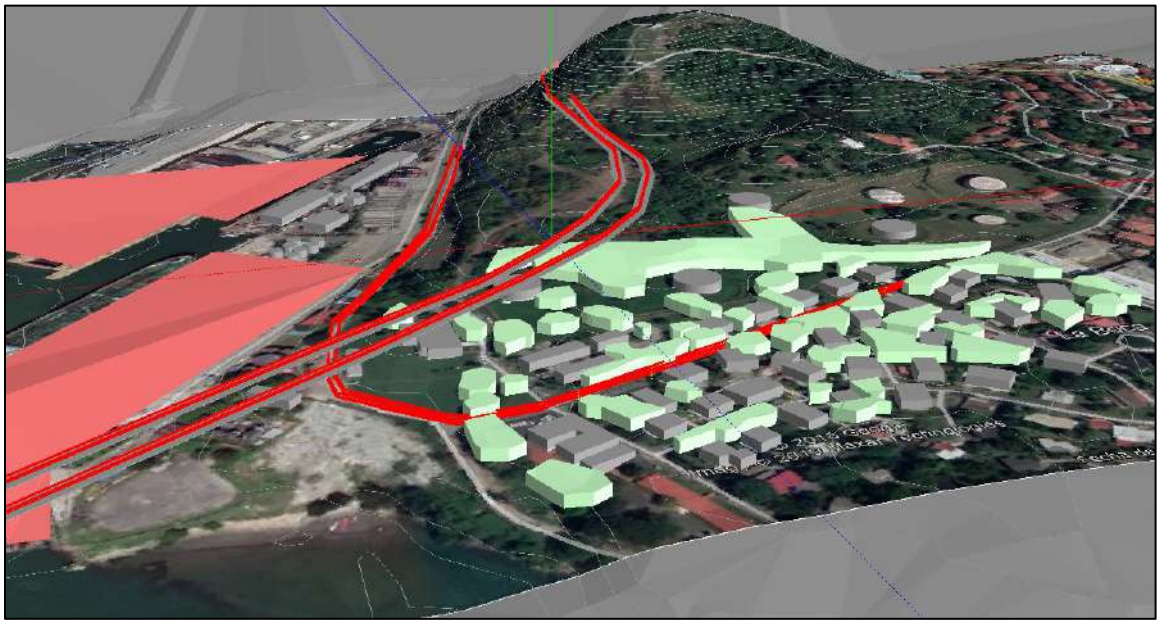
iv. Resultados de la Modelación Prospectiva

A partir del conjunto de información antedicha, el tráfico para el año de diseño y con la inclusión del Proyecto, se construyeron los modelos correspondientes.

a) Sitio 1 – La Boca

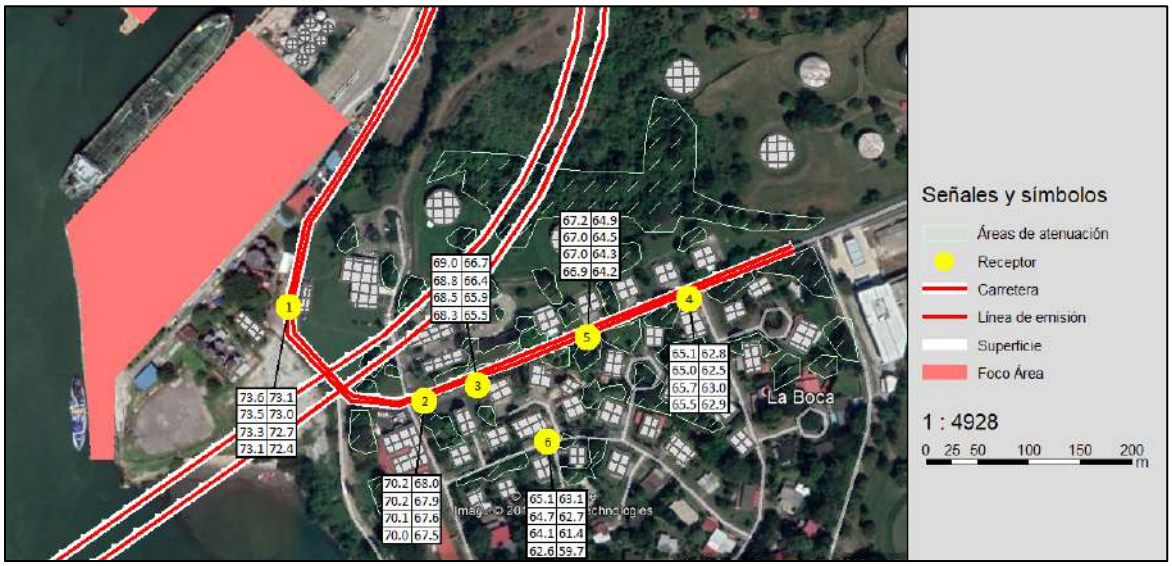
Cabe señalar que entre la futura obra y el conjunto residencial existe una masa arbórea de 10 m de altura, que será recomendable conservar y, en lo posible incrementar, para la insonorización de aquella.

Figura 9. Vista 3D del modelo para el área de La Boca – Prospectiva



Como resultado de las diversas pruebas realizadas, se presenta la figura siguiente donde se indica, en puntos colindantes con las propiedades más expuestas, los niveles de ruido en las ocho situaciones analizadas, para la condición de diseño. Como puede verse, el ruido supera los valores correspondientes a la condición base en alrededor de 5 decibeles, lo cual, si bien estos últimos superan la normativa, el incremento es incompatible con la norma y requiere medidas correctivas.

Figura 10. Mapa de Ruido a diferentes alturas (2, 4, 6 y 8 m) sobre el terreno



b) Sitio 2 – Ancón

En este caso solo se ha considerado un solo nivel de análisis (2m sobre el terreno), como se indicó anteriormente.

Figura 11. Vista 3D del modelo para el área de Ancón – Prospectiva



En la figura siguiente se indican los valores puntuales resultantes para los dos estados matutino y vespertino.

Figura 12. Ruido matutino a 2m sobre el terreno en diferentes puntos



Al igual que en el caso de La Boca, en los puntos más próximos a la obra, el ruido supera los valores correspondientes a la condición base y, si bien estos últimos superan la normativa, se requieren también medidas correctivas.

IV. PANTALLAS ACÚSTICAS

Según lo indicado por el Pliego de cargos, y consecuente con los resultados obtenidos en los puntos críticos, deben preverse pantallas acústicas de protección situadas en la estructura, en una longitud determinada para cada sitio con ayuda del modelo, las cuales serán de metacrilato y cuyos paneles se soportarán mediante postes de acero galvanizado o metalizado y pintado según Especificaciones Técnicas, como se indica en las figuras

Figura 13. Componentes estructurales de la pantalla acústica



Este tipo de pantallas es **reflectivo**; la característica principal de este tipo de paneles es que su función aislante funciona únicamente detrás de la pantalla. Por otra parte, su transparencia lo convierte en la elección preferible para aquellos tramos de carretera que tienen un paisaje que puede resultar de interés para las personas.

Figura 14. Modelo de la pantalla a utilizar



Las propiedades de aislamiento de la pantalla de metacrilato, de acuerdo con la norma EN 1793-2:1998, presentan un índice de aislamiento al ruido aéreo de DL_R =30 dB que corresponde a la categoría B3 de Aislamiento Acústico.

i. Soluciones propuestas

Debido a que ambas áreas estudiadas presentan niveles de ruido actuales superiores a los permitidos en la normativa, y que los mismos no pueden ser incrementados, ambos sitios deben ser dotados de una pantalla acústica para atenuar el ruido producido por el alineamiento del Cuarto Puente, buscando disminuir los niveles en los puntos críticos o dejándolos tal cual se encuentran en la actualidad.

Para el sitio de La Boca, se propone una pantalla acústica sobre la estructura del puente, de aproximadamente 870 m de longitud, desde la primera pila del puente hasta las faldas del Cerro Sosa. La pantalla tendría una altura de 4-5 m con el objetivo de mantener, dentro del puente, la mayor cantidad de ruido provocado.

En el punto 2, en la comunidad de Ancón, se propone una barrera sobre la vía de 1.1 km aproximadamente y una altura de 4 m. Por medio del programa, se pudo modelar la barrera para demostrar la atenuación hacia las viviendas: en la siguiente figura, se puede apreciar cómo la barrera disminuye los niveles de ruido en las viviendas más afectadas, reduciendo de 60-68 dBA (ver Figuras 7 y 15) a 52-60 dBA.

Figura 15. Mapa de ruido con la pantalla acústica – Sitio Ancón



En ambos casos, las medidas introducidas corrigen los efectos del Proyecto.

ANEXO

INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

LE No. 019
"Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Informe de Ensayo
Ruido Ambiental

PLANEAMIENTO Y DESARROLLO, S.A.
Provincia de Panamá

FECHA: 06 al 09 de agosto de 2019
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NÚMERO DE INFORME: 2019-008-B356
NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-B356-002 V1
REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2019

Contenido **Páginas**

Sección 1: Datos generales de la empresa 3
Sección 2: Método de medición 3
Sección 3: Resultado de las mediciones 4
Sección 4: Conclusiones 10
Sección 5: Conclusiones 10
ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre 11
ANEXO 2: Localización de los puntos de medición 12
ANEXO 3: Certificados de calibración 13
ANEXO 4: Fotografía de la medición 17

Derechos Reservados -2019

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	Planeamiento y Desarrollo, S.A.
Actividad principal	Ingeniería de proyectos
Ubicación	Calzada de Amador, Provincia de Panamá
País	Panamá
Contraparte técnica	Lcda. Gianna Becerra
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	1. Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales 2. Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales
Método	ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental
Horario de la medición	Diurno/nocturno
Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono	Sonómetro integrador tipo uno marca 3M, modelo SoundPro SE-1-1/1, serie BEI010002.
	Calibrador acústico marca 3M modelo AC300, serie AC300007320.
	Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso
Vigencia de calibración	Ver anexo 3
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca 3M modelo AC300 serie AC300007320, antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de ±0,5 dB
Límites máximos	1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004: → Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.) → Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.) 2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002: Artículo 9: Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluara así: → *Para áreas residenciales o vecinas a estas*, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona. → *Para áreas industriales y comerciales*, *sin perjuicio de residencias*, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental. → *Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias*, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A. sobre el ruido de fondo o ambiental.
Intercambio	3 dB
Escala	A
Respuesta	Rápida
Tiempo de integración	24 horas cada punto
Descriptor de ruido utilizado en las mediciones	L_{eq}= Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A). L_{90} = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).
Incertidumbre de las mediciones	Ver anexo 1.
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2019

Sección 3: Resultado de las mediciones[1]

Punto No.1										
Ubicación:	La Boca									
Zona: 17P	**Coordenadas UTM (WGS84)**	658072 m E	989517 m N							
Condiciones atmosféricas durante la medición										
Descripción cualitativa:	Predominó el cielo nublado. El instrumento se situó a 20 m de la fuente, aproximadamente. Superficie cubierta de tierra con césped, por lo cual se considera mixta. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.									
Duración		**Descripción cuantitativa**				**Condiciones que pudieron afectar la medición**	**Resultado de las mediciones en dBA**			
Inicio	**Final**	**Humedad Relativa (%)**	**Velocidad del viento (m/s)**	**Presión Barométrica (mm de Hg)**	**Temperatura (°C)**		L_{eq}	L_{max}	L_{min}	L_{90}
08:30 a. m.	09:30 a. m.	84,5	<0,4	758,4	29,7	Flujo vehicular, helicóptero sobrevolando.	63,3	85,5	48,2	50,4
09:30 a. m.	10:30 a. m.	73,0	<0,4	758,2	31,5	Flujo vehicular, avión sobrevolando.	62,8	86,3	47,5	49,8
10:30 a. m.	11:30 a. m.	76,2	0,6	757,7	30,6	Flujo vehicular, avión sobrevolando.	62,4	86,3	46,9	49,8
11:30 a. m.	12:30 p. m.	81,4	0,8	758,2	28,2	Flujo vehicular, alarma de auto, sirena de buque mercante.	62,3	86,3	46,9	49,8
12:30 p. m.	01:30 p. m.	81,6	<0,4	757,4	27,7	Flujo vehicular, avión sobrevolando, sirena de ambulancia.	65,7	106,3	46,4	49,6
01:30 p. m.	02:30 p. m.	86,8	<0,4	757,4	27,7	Flujo vehicular, avión sobrevolando.	65,9	106,3	46,4	49,5
02:30 p. m.	03:30 p. m.	87,2	<0,4	757,2	27,9	Flujo vehicular.	65,6	106,3	45,8	49,4
03:30 p. m.	04:30 p. m.	85,4	<0,4	757,1	27,8	Flujo vehicular.	65,3	106,3	43,8	49,3
04:30 p. m.	05:30 p. m.	87,8	<0,4	757,7	27,1	Flujo vehicular.	65,1	106,3	43,8	49,0
05:30 p. m.	06:30 p. m.	94,5	<0,4	757,2	25,0	Flujo vehicular.	65,1	106,3	43,8	49,0
06:30 p. m.	07:30 p. m.	94,5	<0,4	756,4	24,8	Flujo vehicular, avión sobrevolando.	64,9	106,3	43,8	48,6
07:30 p. m.	08:30 p. m.	94,5	<0,4	757,4	24,5	Flujo vehicular, avión sobrevolando.	64,5	106,3	43,8	48,5

[1] **NOTA:**
Condiciones que pudieron afectar la medición: Son todas las situaciones de ruido, externas a la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.
Observaciones: Son las situaciones de ruido en la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2019

Duración		Descripción cuantitativa				Condiciones que pudieron afectar la medición	Resultado de las mediciones en dBA			
Inicio	Final	Humedad Relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)		L_{eq}	L_{max}	L_{min}	L_{90}
08:30 p. m.	09:30 p. m.	95,0	<0,4	758,2	24,5	Flujo vehicular.	64,3	106,3	43,8	47,8
09:30 p. m.	09:59 p. m.	95,0	<0,4	759,0	24,6	Flujo vehicular.	54,0	76,3	44,0	45,5
10:00 p. m.	11:30 p. m.	95,0	<0,4	759,7	24,3	Flujo vehicular.	53,6	76,9	44,0	45,5
11:30 p. m.	12:30 a. m.	95,0	<0,4	760,0	24,9	Flujo vehicular.	53,5	82,4	42,7	45,5
12:30 a. m.	01:30 a. m.	95,0	<0,4	761,0	24,8	Flujo vehicular.	52,8	82,4	42,7	45,2
01:30 a. m.	02:30 a. m.	95,0	<0,4	759,7	24,6	Flujo vehicular.	52,8	82,4	42,5	44,9
02:30 a. m.	03:30 a. m.	95,0	<0,4	759,3	24,5	Ruido de insecto.	53,7	87,5	42,0	44,4
03:30 a. m.	04:30 a. m.	95,0	<0,4	758,4	24,9	Ruido de insecto.	53,4	87,5	42,0	44,4
04:30 a. m.	05:30 a. m.	95,0	<0,4	758,7	25,1	Flujo vehicular, ruido de insecto.	53,4	87,5	42,0	44,6
05:30 a. m.	05:59 a. m.	95,0	<0,4	759,0	24,6	Flujo vehicular.	62,1	86,1	45,9	48,4
06:00 a. m.	07:30 a. m.	95,0	<0,4	759,5	24,7	Flujo vehicular, canto de aves.	62,3	86,9	45,9	49,6
07:30 a. m.	08:30 a. m.	95,0	<0,4	760,0	26,8	Flujo vehicular, bocina de auto.	62,3	89,4	45,9	50,2
Observaciones: Ninguna.										

Derechos Reservados -2019

Punto No.2										
Ubicación:	El Frijol									
Zona: 17P	**Coordenadas UTM (WGS84)**	659190 m E	991315 m N							
Condiciones atmosféricas durante la medición										
Descripción cualitativa:	Predominó el cielo despejado. El instrumento se situó a 20 m de la fuente, aproximadamente. Superficie cubierta de tierra con césped, por lo cual se considera mixta. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.									
Duración		**Descripción cuantitativa**				**Condiciones que pudieron afectar la medición**	**Resultado de las mediciones en dBA**			
Inicio	**Final**	**Humedad Relativa (%)**	**Velocidad del viento (m/s)**	**Presión Barométrica (mm de Hg)**	**Temperatura (°C)**		**L_{eq}**	**L_{max}**	**L_{min}**	**L_{90}**
09:00 a. m.	10:00 a. m.	83,8	<0,4	760,0	28,0	Flujo vehicular.	74,1	96,6	58,6	68,7
10:00 a. m.	11:00 a. m.	78,6	0,7	760,0	28,9	Flujo vehicular.	74,6	97,6	58,6	68,9
11:00 a. m.	12:00 m. d.	77,2	1,0	759,7	29,7	Flujo vehicular.	74,3	97,6	58,6	68,8
12:00 m. d.	01:00 p. m.	73,8	2,3	759,0	29,6	Flujo vehicular.	74,1	97,6	58,6	68,5
01:00 p. m.	02:00 p. m.	77,7	0,5	758,4	29,5	Flujo vehicular.	74,5	102,2	58,6	68,7
02:00 p. m.	03:00 p. m.	78,2	0,6	758,2	29,1	Flujo vehicular.	74,6	102,2	58,6	68,8
03:00 p. m.	04:00 p. m.	78,2	0,5	757,9	30,6	Flujo vehicular.	74,5	102,2	58,6	69,0
04:00 p. m.	05:00 p. m.	75,6	<0,4	757,9	29,3	Flujo vehicular.	74,5	102,2	58,6	69,0
05:00 p. m.	06:00 p. m.	72,4	1,5	757,7	30,3	Flujo vehicular.	74,3	102,2	57,9	68,8
06:00 p. m.	07:00 p. m.	72,0	2,5	757,7	28,8	Flujo vehicular.	74,2	102,2	55,3	68,5
07:00 p. m.	08:00 p. m.	72,1	<0,4	757,7	27,6	Flujo vehicular.	74,1	102,2	55,3	68,1
08:00 p. m.	09:00 p. m.	72,0	<0,4	758,2	27,2	Flujo vehicular.	73,9	102,2	52,2	67,5

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2019

Duración		Descripción cuantitativa				Condiciones que pudieron afectar la medición	Resultado de las mediciones en dBA			
Inicio	Final	Humedad Relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)		L_{eq}	L_{max}	L_{min}	L_{90}
09:00 p. m.	09:59 p. m.	72,0	<0,4	759,0	27,1	Flujo vehicular.	73,3	102,2	51,5	66,5
10:00 p. m.	11:00 p. m.	72,1	<0,4	759,5	26,4	Flujo vehicular, personas conversando.	68,9	87,5	49,1	55,4
11:00 p. m.	12:00 m. n.	72,9	<0,4	759,7	26,0	Flujo vehicular, ruido de insecto.	68,0	87,5	44,8	53,1
12:00 m. n.	01:00 a. m.	73,5	<0,4	759,7	25,5	Flujo vehicular, ruido de insecto.	67,3	87,5	43,2	52,3
01:00 a. m.	02:00 a. m.	74,1	<0,4	759,2	25,2	Flujo vehicular, ruido de insecto.	67,1	87,6	42,0	51,0
02:00 a. m.	03:00 a. m.	74,5	<0,4	759,0	24,8	Flujo vehicular.	67,1	90,0	42,0	42,1
03:00 a. m.	04:00 a. m.	75,6	<0,4	758,7	24,6	Flujo vehicular.	66,4	90,0	42,0	42,2
04:00 a. m.	05:00 a. m.	94,5	<0,4	759,2	25,2	Flujo vehicular.	66,8	90,9	42,0	49,4
05:00 a. m.	05:59 a. m.	93,1	<0,4	759,2	24,3	Flujo vehicular.	67,6	90,9	42,0	49,8
06:00 a. m.	07:00 a. m.	95,0	<0,4	759,2	25,1	Flujo vehicular.	72,9	89,4	58,1	67,0
07:00 a. m.	08:00 a. m.	95,0	<0,4	759,7	26,7	Flujo vehicular.	73,0	89,5	58,1	67,8
08:00 a. m.	09:00 a. m.	85,4	1,5	759,7	28,2	Flujo vehicular.	73,0	92,4	58,1	68,3
Observaciones: Ninguna.										

Derechos Reservados -2019

Punto No.3										
Ubicación:	Ancón, calle Norberto Navarro, frente a la DIJ									
Zona: 17P	**Coordenadas UTM (WGS84)**		659695 m E		991366 m N					
Condiciones atmosféricas durante la medición										
Descripción cualitativa:	Predominó el cielo despejado. El instrumento se situó a 20 m de la fuente, aproximadamente. Superficie cubierta de tierra con césped, por lo cual se considera mixta. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.									
Duración		**Descripción cuantitativa**				**Condiciones que pudieron afectar la medición**	**Resultado de las mediciones en dBA**			
Inicio	**Final**	**Humedad Relativa (%)**	**Velocidad del viento (m/s)**	**Presión Barométrica (mm de Hg)**	**Temperatura (°C)**		L_{eq}	L_{max}	L_{min}	L_{90}
09:20 a. m.	10:20 a. m.	78,5	<0,4	761,0	30,1	Flujo vehicular.	72,4	92,6	59,7	67,3
10:20 a. m.	11:20 a. m.	75,2	0,6	760,7	30,1	Flujo vehicular, sirena de ambulancia.	72,4	94,2	59,7	67,1
11:20 a. m.	12:20 p. m.	77,2	0,9	760,2	29,8	Flujo vehicular, sirena de ambulancia.	72,3	99,3	59,7	66,9
12:20 p. m.	01:20 p. m.	71,5	<0,4	759,7	30,8	Flujo vehicular.	72,2	99,3	59,7	66,9
01:20 p. m.	02:20 p. m.	69,1	0,7	758,4	31,1	Flujo vehicular.	72,3	100,5	58,4	66,9
02:20 p. m.	03:20 p. m.	69,1	1,1	759,2	32,0	Flujo vehicular.	72,2	100,5	58,4	66,8
03:20 p. m.	04:20 p. m.	95,0	0,8	758,2	25,6	Flujo vehicular.	72,9	105,4	58,4	66,9
04:20 p. m.	05:20 p. m.	94,5	0,7	758,2	26,4	Flujo vehicular.	73,1	105,4	58,4	67,0
05:20 p. m.	06:20 p. m.	94,5	0,6	757,9	26,3	Flujo vehicular.	73,0	105,4	58,4	66,8
06:20 p. m.	07:20 p. m.	94,5	0,6	758,4	26,4	Flujo vehicular.	72,8	105,4	58,4	66,6
07:20 p. m.	08:20 p. m.	94,5	0,9	758,4	27,1	Flujo vehicular.	72,8	105,4	58,4	66,7
08:20 p. m.	09:20 p. m.	94,5	0,9	759,0	26,7	Flujo vehicular.	72,8	105,4	56,0	66,5

Derechos Reservados -2019

Duración		Descripción cuantitativa				Condiciones que pudieron afectar la medición	Resultado de las mediciones en dBA			
Inicio	Final	Humedad Relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)		L_{eq}	L_{max}	L_{min}	L_{90}
09:20 p. m.	09:59 p. m.	94,5	1,0	759,0	26,7	Flujo vehicular.	72,2	105,4	55,2	66,2
10:00 p. m.	11:20 p. m.	94,5	0,6	759,7	26,9	Flujo vehicular.	69,6	98,4	50,1	57,9
11:20 p. m.	12:20 a. m.	94,5	0,6	760,0	27,3	Flujo vehicular.	68,6	98,4	47,5	56,4
12:20 a. m.	01:20 a. m.	94,5	<0,4	760,0	26,3	Flujo vehicular.	68,1	98,4	44,7	54,9
01:20 a. m.	02:20 a. m.	94,5	0,6	759,7	25,5	Flujo vehicular.	67,6	98,4	44,7	53,6
02:20 a. m.	03:20 a. m.	94,3	1,9	758,7	25,7	Flujo vehicular.	67,1	98,4	44,4	53,1
03:20 a. m.	04:20 a. m.	94,5	1,6	758,7	25,9	Flujo vehicular.	66,2	98,4	44,3	52,9
04:20 a. m.	05:20 a. m.	95,0	<0,4	758,1	25,7	Flujo vehicular.	67,1	98,4	44,3	53,5
05:20 a. m.	05:59 a. m.	95,0	1,1	758,2	25,6	Flujo vehicular.	67,4	98,3	44,1	53,6
06:00 a. m.	07:20 a. m.	95,0	1,8	758,2	25,9	Flujo vehicular.	87,4	98,4	44,8	53,8
07:20 a. m.	08:20 a. m.	87,6	1,4	758,4	28,2	Flujo vehicular.	72,1	93,7	59,9	67,3
08:20 a. m.	09:20 a. m.	85,4	<0,4	759,7	28,5	Flujo vehicular.	72,6	96,5	59,9	67,7
Observaciones: Ninguna.										

Derechos Reservados -2019

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron monitoreos de 24 horas en tres (3) Puntos, para evaluar el nivel de afectación de la contaminación acústica sobre las comunidades vecinas.

2. Los valores de nivel sonoro equivalente fueron comparados con los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002 modificados por el Decreto Ejecutivo No. 1 del 2004, los límites máximos permisibles para ruido ambiental son: 60 dBA para el horario diurno y 50 dBA.

3. Los resultados obtenidos para los monitoreos en 24 horas realizados en los tres (3) Puntos, fueron:

Niveles de ruido durante el turno diurno	
Localización	**Leq Promedio (dBA)**
Punto 1	**64,1**
Punto 2	**74,0**
Punto 3	**77,1**

Niveles de ruido durante el turno nocturno	
Localización	**Leq Promedio (dBA)**
Punto 1	**55,9**
Punto 2	**68,5**
Punto 3	**78,7**

4. Durante el turno diurno, el nivel de ruido promedio Leq promedio (dBA) en los puntos monitoreados, se encuentran por encima del límite máximo normado según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004. Sin embargo no podemos concluir que se deba a las actividades de la empresa, ya que se reportaron condiciones externas como: flujo vehicular, alarma de auto, sirena de buque mercante, sirena de ambulancia y bocina de auto.

5. Durante el turno nocturno, el nivel de ruido promedio Leq promedio (dBA) en los puntos monitoreados, se encuentra por encima del límite máximo normado según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004. Sin embargo no podemos concluir que se deba a las actividades de la empresa, ya que se reportaron condiciones externas como: Flujo vehicular, ruido de ambulancia.

Sección 5: Equipo Técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Gerardo Aguilera	Técnico de Campo	8-517-1172
Pablo González	Técnico de Campo	4-283-502
Carlos Ocenes	Técnico de Campo	CO1945481

Derechos Reservados -2019

ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre

La incertidumbre total del método de medición (σ_T) se calculó utilizando la metodología sugerida en la norma ISO 1996-2:2007:

$$\sqrt{1{,}0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2} \quad \text{dB}$$

Siendo:
1 = incertidumbre del instrumento
X = incertidumbre operativa
Y = incertidumbre por condiciones ambientales
Z = incertidumbre por ruido de fondo

Mediciones para el cálculo de la incertidumbre	
Número de medición	**Nivel medido**
I	66,1
II	65,9
III	65,8
IV	66,0
V	66,1
PROMEDIO	66,0
X=	$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$
X^2=	0,02
Nota: Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fueron estables.	

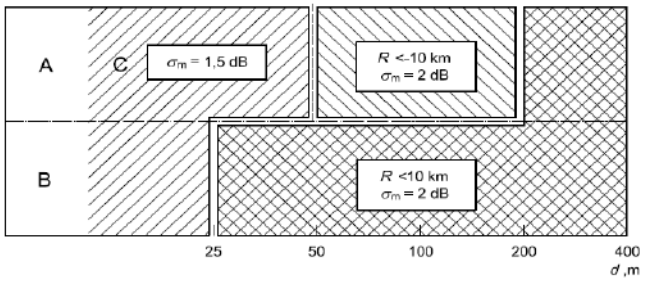
En este caso:

1.0: Es la incertidumbre debido al instrumento; que es igual a 1 dBA para instrumentos, tipo 1 que cumplen con IEC 61672:2002.
X^2= 0,02 dBA.
Y= 1,5 dBA.
Z= 0 dBA. Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

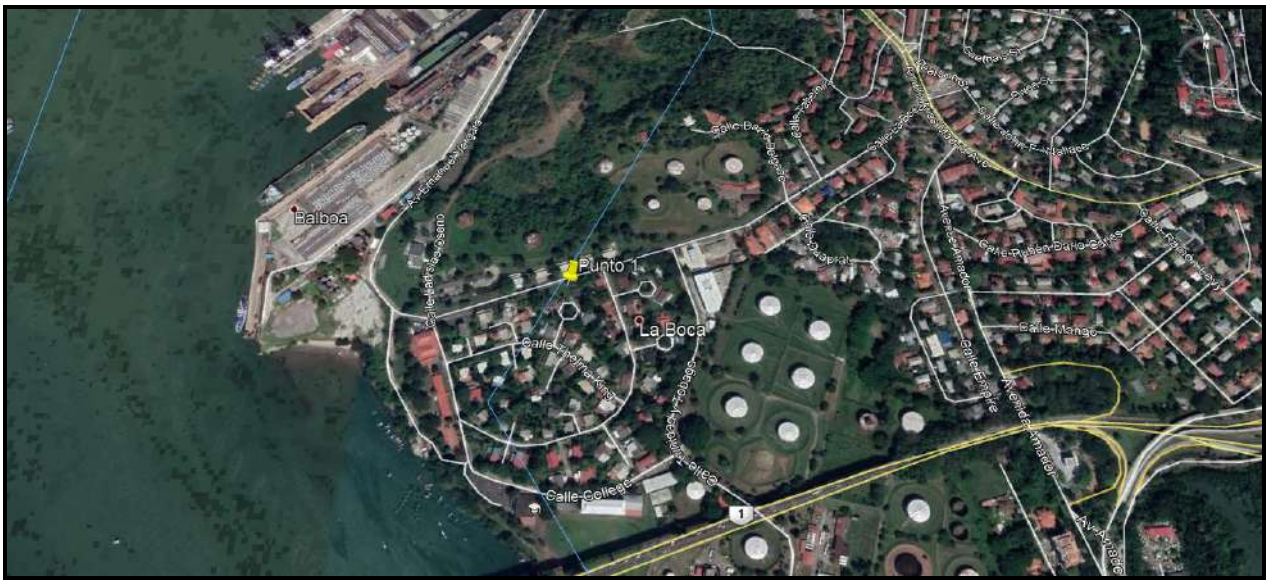
σ_T = 1,81 dBA

σ_{ex} = 3,61 dBA (k=95%)



Derechos Reservados -2019

ANEXO 2: Localización de los puntos de medición





Derechos Reservados -2019

ANEXO 3: Certificados de calibración

Grupo ITS

PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-18-052-v.1

Datos de referencia

Cliente:	EnviroLAB	**Fecha de Recibido:**	2-oct-18
Dirección:	Urb. Chanis ,Via principal Edificio J3, No 145 Panama	**Fecha de Emitido:**	3-oct-18
Equipo:	Sonómetro SoundPro SE-1-1/1	**Próxima Calibración:**	3-oct-19
Fabricante:	3M		
Número de Serie:	BEI010002		

Condiciones de Prueba

Temperatura:	22.1°C a 21.8°C
Humedad:	59% a 59%
Presión Barométrica:	1011mB a 1011mB

Condiciones del Equipo

Antes de calibración: No cumple

Después de calibración: Si cumple

Requisito Aplicable: IEC61672-1-2002

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT02

Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
KZF070001	Quest Cal	5-jul-18	5-jul-19
2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-mar-19
39034	Generador de Funciones	23-mar-18	23-mar-19
BDI060002	Sonómetro 0	14-feb-18	14-feb-19

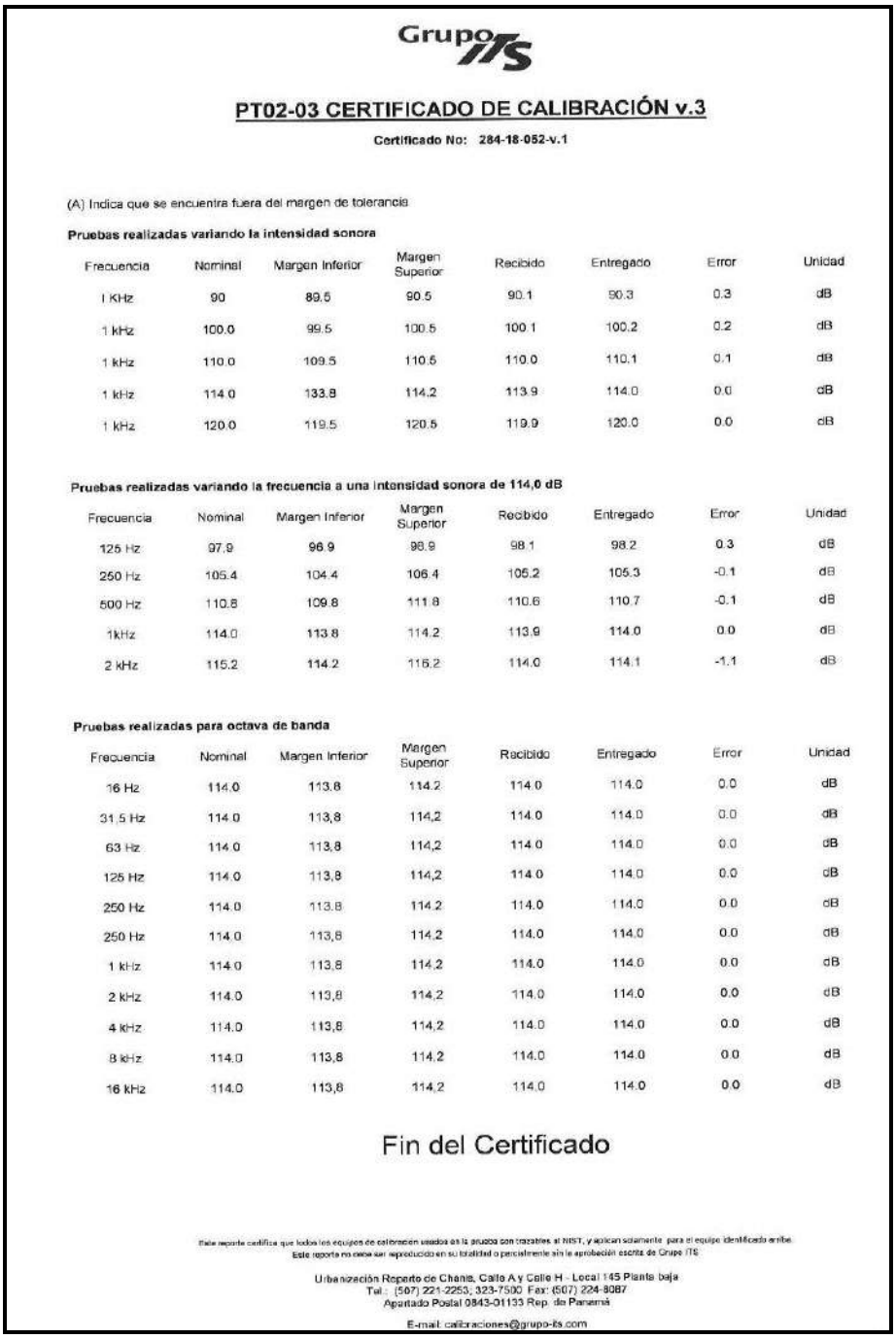
Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. — Nombre — Firma del Técnico de Calibración — Fecha: 03-oct-2018

Revisado / Aprobado por: Ing. Rubén R. Ríos R. — Nombre — Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio — Fecha: 05-oct-2018

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba. Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H . Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Derechos Reservados -2019



Grupo ITS

PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-18-052-v.1

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
I KHz	90	89.5	90.5	90.1	90.3	0.3	dB
1 kHz	100.0	99.5	100.5	100.1	100.2	0.2	dB
1 kHz	110.0	109.5	110.5	110.0	110.1	0.1	dB
1 kHz	114.0	133.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
1 kHz	120.0	119.5	120.5	119.9	120.0	0.0	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114,0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
125 Hz	97.9	96.9	98.9	98.1	98.2	0.3	dB
250 Hz	105.4	104.4	106.4	105.2	105.3	-0.1	dB
500 Hz	110.8	109.8	111.8	110.6	110.7	-0.1	dB
1kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
2 kHz	115.2	114.2	116.2	114.0	114.1	-1.1	dB

Pruebas realizadas para octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
16 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
31,5 Hz	114.0	113,8	114,2	114.0	114.0	0.0	dB
63 Hz	114.0	113,8	114,2	114.0	114.0	0.0	dB
125 Hz	114.0	113,8	114,2	114.0	114.0	0.0	dB
250 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
250 Hz	114.0	113,8	114,2	114.0	114.0	0.0	dB
1 kHz	114.0	113,8	114,2	114.0	114.0	0.0	dB
2 kHz	114.0	113,8	114,2	114.0	114.0	0.0	dB
4 kHz	114.0	113,8	114,2	114.0	114.0	0.0	dB
8 kHz	114.0	113,8	114,2	114.0	114.0	0.0	dB
16 kHz	114.0	113,8	114,2	114.0	114.0	0.0	dB

Fin del Certificado

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Derechos Reservados -2019

Grupo ITS

PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-19-017-v.0

Datos de referencia

Cliente:	Envirolab	**Fecha de Recibido:**	5-feb-19
Dirección:	Urb. Chanis, Via Principal - Edificio J3, No. 145 Panamá	**Fecha de Calibración:**	6-feb-19
Equipo:	Calibrador AC300	**Proxima Calibracion:**	6-feb-20
Fabricante:	3M		
Número de Serie:	AC300007320		

Condiciones de Prueba

Temperatura:	22.5°C a 22.5°C
Humedad:	47% a 47%
Presión Barométrica:	1012 mbar a 1012 mbar

Condiciones del Equipo

Antes de calibración: Si cumple

Después de calibración: Si cumple

Requisito Aplicable: ANSI S1.40-1984

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT09

Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
057-927	AC300 CALL	n/a	n/a
2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-mar-19
BDI080002	Sonómetro 0	14-feb-18	14-feb-19

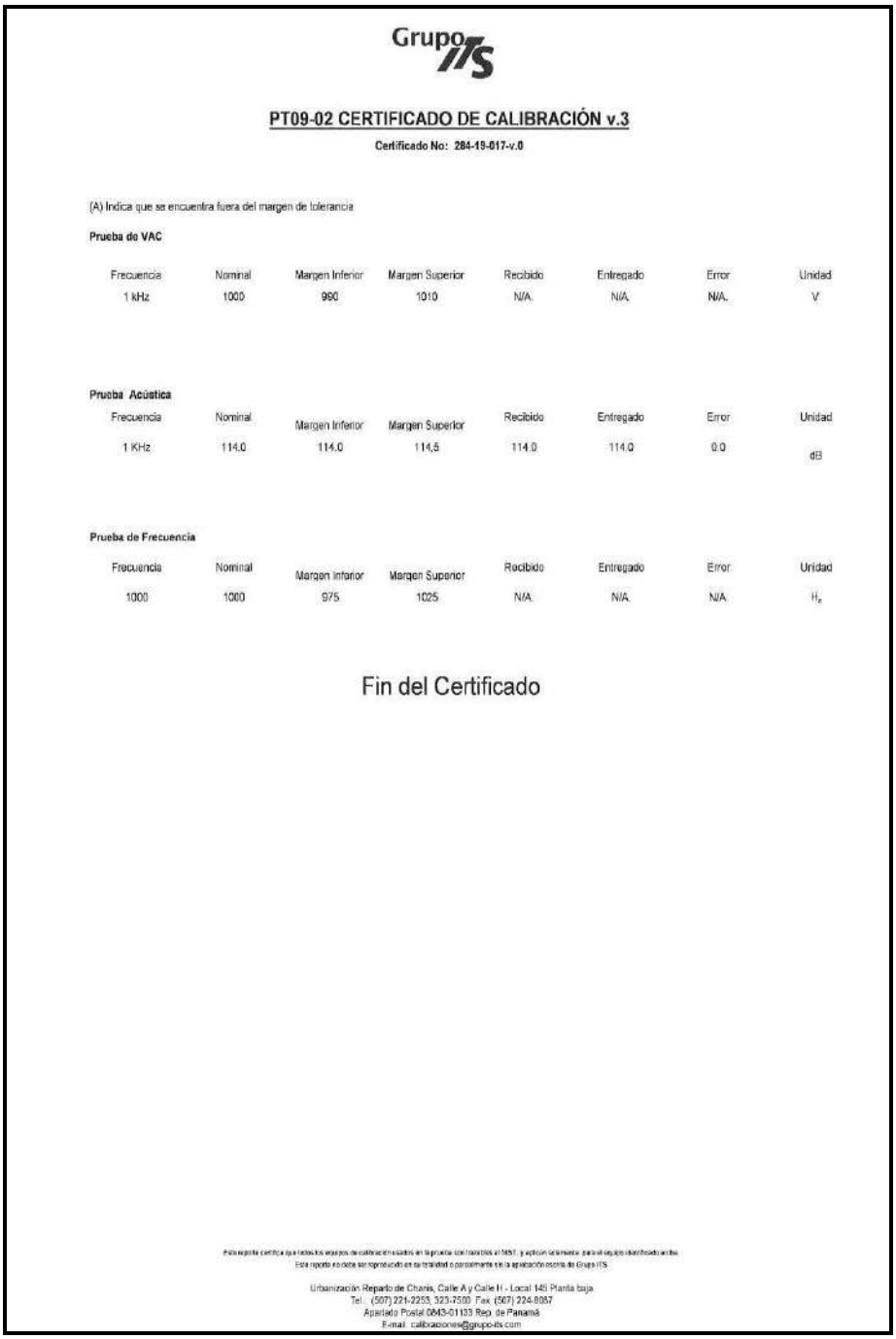
Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. **Fecha:** 06-feb-19
Nombre — Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Ing. Rubén R. Ríos R. **Fecha:** 08-feb-19
Nombre — Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba. Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Derechos Reservados -2019



Grupo ITS

PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-19-017-v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

Prueba de VAC

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	1000	990	1010	N/A.	N/A.	N/A.	V

Prueba Acústica

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 KHz	114.0	114.0	114.5	114.0	114.0	0.0	dB

Prueba de Frecuencia

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1000	1000	975	1025	N/A.	N/A.	N/A.	H_z

Fin del Certificado

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Charis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8057
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Derechos Reservados -2019

ANEXO 4: Fotografía de las mediciones



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.**

Derechos Reservados -2019

Anexo N°9

Inventario forestal de la vía exclusiva para el traslado desde el Campamento Cocolí al Cuarto Puente



Inventario Forestal
Vía exclusiva para el traslado
Cocolí - Puente Principal

Informe de Levantamiento de Campo

ING. JOSE MONTENEGRO

CONTENIDO

CONTENIDO 2
1 INVENTARIO FORESTAL 2
1.1 METODOLOGIA DE TRABAJO PARA EL INVENTARIO FORESTAL 2
2 RESULTADOS 8
2.1 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA HORIZONTAL 8
2.1.1 Cociente de Mezcla 8
2.1.2 Área Basal y Volumen. 8
2.1.3 Clasificación Diamétrica. 10
2.1.4 Clasificación por Altura. 12
2.1.5 Especies endémicas y en peligro de extinción. 21

1 INVENTARIO FORESTAL

Para la construcción del proyecto denominado Cuarto Puente, ubicado en el Distrito de Arraiján, se tienen contemplado el desarrollo de diferentes actividades que generarán impacto directo sobre una parte de la cobertura natural existente. Para ello se tiene previamente contemplado la construcción de una Vía exclusiva para el traslado Cocolí - Puente Principal.

Las actividades que se prevén en la preparación del sitio de obra consisten en la limpieza, desmonte, desbroce, remoción de capa vegetal y tala[1] de árboles dentro del trazado de la construcción. En cumplimiento con las normativas ambientales y el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 “Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006”, se solicita la elaboración del Inventario forestal de área del proyecto.

El Inventario Forestal consiste en la evaluación técnica que se aplica a los bosques naturales o plantados para determinar sus características y capacidad para aprovechamiento y manejo forestal sostenible.[2] Herramienta útil siempre que se aplique una técnica confiable de muestreo y exactitud en la toma de datos para determinar las especies forestales existentes, así como su distribución diamétrica y espacial que tengan en el ecosistema.[3] El Inventario Forestal se llevó a cabo en el mes de Julio de 2019.

1.1 METODOLOGIA DE TRABAJO PARA EL INVENTARIO FORESTAL

Se realizó un inventario de las superficies boscosas que requieren ser removidas o que van a tener un impacto directo durante las actividades de ejecución del proyecto en su etapa de construcción.

La metodología utilizada fue el diseño y ejecución de un muestreo aleatorio dentro del área de influencia directa del proyecto, con una intensidad de muestreo del 10%. Se diseñaron y establecieron tres parcelas de 1,000 m^2 en donde se censaron todos los árboles con diámetro a la altura del pecho (DAP) superiores a los 10 centímetros.

Se establecieron tres parcelas de muestreo, cuyas dimensiones fueron de 100 metros de longitud por 10 metros de ancho.

[1] Tala: corta selectiva o derriba de árboles individuales, sea con fines comerciales o de remoción por cualquiera naturaleza. Resolución JD-005-98.
[2] 1998. Resolución JD-005-98. “Por el cual se reglamenta la Ley 1 del 3 de febrero de 1994 y se dictan otras disposiciones. MiAMBIENTE”.
[3] 2002. Milciades Samaniego Guía Técnica de Inventarios Forestales “Fortalecimiento Institucional de Información Geográfica de la ANAM para la Evaluación y Monitoreo de los Recursos Forestales de Panamá con miras a su Manejo Sostenible.

En el mapa a continuación se pueden apreciar las ubicaciones de las parcelas establecidas.

Figura 1. Mapa de la Ubicación de las Parcelas



Fuente: Google Earth.

Tabla 1. Ubicación de las Parcelas

COORDENADAS UTM DE LAS PARCELAS FORESTALES INVENTARIADAS

N° de Parcela	Coordenada Inicial		Coordenada Final		Provincia	Distrito	Corregimiento
	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada X	Coordenada Y			
1	656401	989033	656453	988959	Panamá Oeste	Arraiján	Arraiján Cabecera
2	656500	988917	656599	988879			
3	656641	988872	656704	988789			

Fuente: Consultor. Julio 2019.

Para el inventario forestal se utilizó la técnica forestal reconocida por MiAMBIENTE, inventario pie a pie que incluye a todo árbol [4] que tuviera un diámetro igual o mayor a 10 centímetros a la altura del pecho. Se procedió a la identificación de los nombres comunes y científicos, la medición del diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total (Ht) y altura comercial (Hc). Para las especies que no pudieron ser identificadas en campo, (desconocidas), se recolectaron muestras y se requirió el apoyo del herbario de la Universidad Nacional para su identificación.

En el inventario forestal realizado en Arraiján Cabecera, no se tomó en consideración la presencia de árboles caídos o secos, que se encontraran. Durante la medición se utilizó la cinta diamétrica para medir el diámetro, cinta métrica, pistola haga y un clinómetro para medir las alturas de los árboles. Además de tablas de campo, formularios, GPS y cámara digital.

A continuación, se establece las consideraciones y la secuencia de pasos aplicados en cada una de las unidades muéstrales aplicadas en el área de influencia.

Ubicación con GPS (coordenadas UTM, WGS 84) del punto de inicio de la parcela y el punto de finalización.

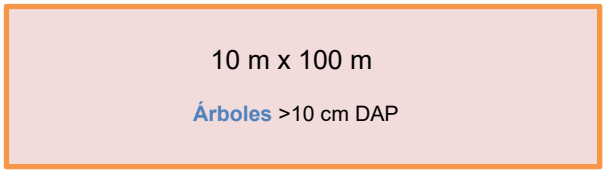
Este estudio permite definir las características más importantes de la estructura horizontal de un bosque natural, identificar las especies que hacen parte del mismo y las características de Abundancia, Dominancia, Frecuencia e Índice de Valor de Importancia, así como el Cociente de mezcla, permitiendo definir importancia ecológica y grado de heterogeneidad del ecosistema

[4] Árbol: Planta perenne de tronco leñoso bien definido que se ramifica a cierta altura con copa claramente formada, con altura no inferior a cinco metro en su estado adulto. Resolución JD-005-98.

PARCELA PRINCIPAL

Parcela rectangular de 10 metros de ancho por 100 metros de longitud.

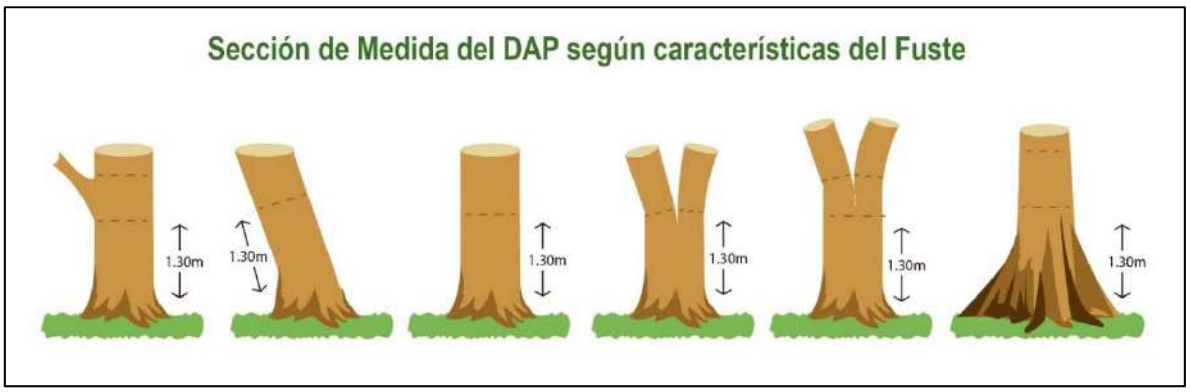
Figura 2 - Parcela Principal



VARIABLES EVALUADAS

DAP (cm): Se refiere al diámetro a los 1.30 m sobre el nivel del suelo en los árboles en pie. Para el levantamiento del diámetro del fuste, se realizó de acuerdo a la inclinación y condiciones que se encontraba el fuste del árbol.

Figura 3. Sección de Medida del DAP

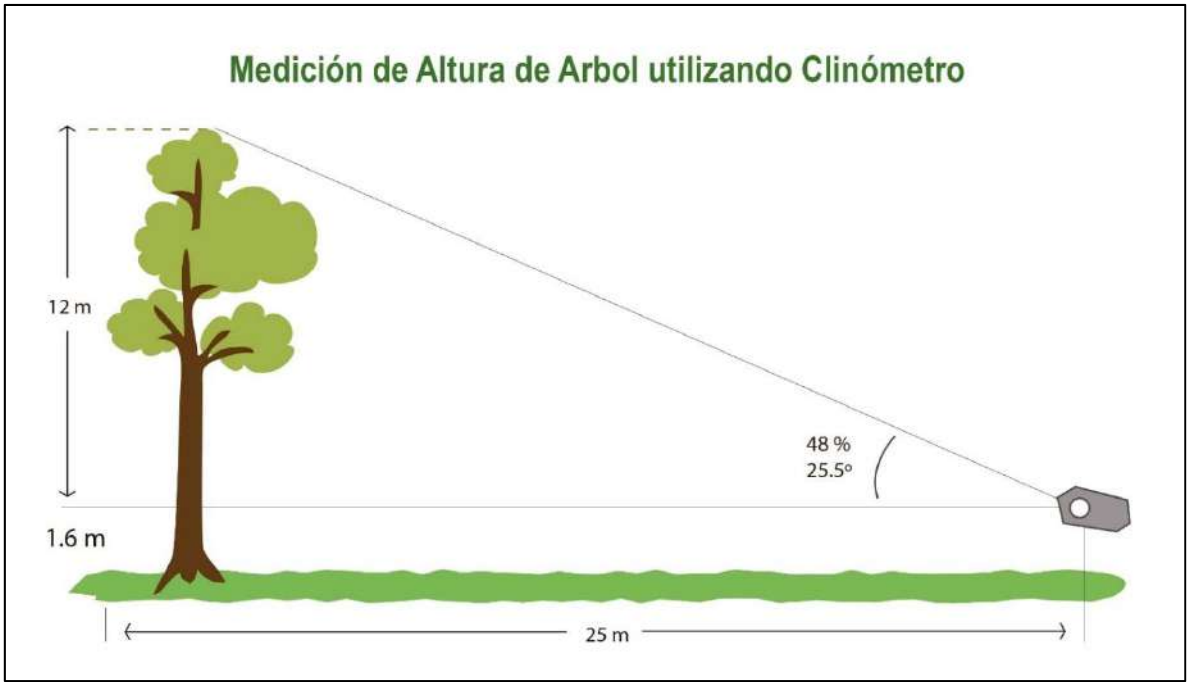


Fuente: Elaboración propia**.** J. Montenegro**, Julio** 2019.

Altura total (m): Distancia vertical entre el nivel del suelo y la yema terminal más alta de un árbol.

Altura comercial (m): Distancia vertical entre el nivel del suelo y las primeras ramas.

Figura 4. Medición de Altura



Fuente: Elaboración propia, Julio 2019.

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN COLECTADA

La información colectada en campo fue procesada en el programa Excel con el objeto de manejar la información técnica de los árboles en forma individual, que permitan a la vez realizar una cuantificación real de los volúmenes por especie y/o por hectárea a aprovecharse, extraerse, transportarse, transformarse y/o comercializarse, para llevar los controles y fiscalizaciones de los permisos de extracción del recurso forestal.

FÓRMULA UTILIZADA PARA EL CÁLCULO DE VOLUMEN DE MADERA

Volumen de árboles en pie.

Dónde:

V = Volumen en metro cúbico

C = Constante (3.1416)

L = Largo en metro

ff = Factor de forma de la especie[5]

D = Diámetro a la altura del pecho (DAP) a 1.30 metros del suelo.

Fuste A = 0.68
Fuste B = 0.50
Fuste C = 0.40

Para este estudio se utilizó el valor de 0.65 como factor de forma.

[5] ff = Es un factor de reducción, porque el árbol no tiene la forma de un cilindro. Su volumen siempre es menor al de un cilindro. La obtención de dicho factor se efectúa tomando el volumen real y dividiéndolo entre el volumen de un cilindro con el diámetro medido a una altura de 1.30 metros en el árbol. Cada especie tiene su característico factor de forma que también varía durante el tiempo de crecimiento. El factor de forma lleva también el nombre de factor mórfico. Como no existe mucho conocimiento sobre el F de las diferentes especies, se recomienda la reducción del cilindro por F = 0.65

2 RESULTADOS

2.1 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA HORIZONTAL

La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias.

A continuación, se presentan en detalle todas las variables medidas, (Cociente de Mezcla, Área Basal, Clasificación diamétrica, Clasificación por alturas), obtenidas producto del inventario forestal en el área de influencia directa del proyecto de la Nueva Terminal de Cruceros en Isla Perico.

2.1.1 Cociente de Mezcla

Se establecieron 3 parcelas de monitoreo forestal de 1000 m² cada una, en forma aleatoria. El resultado del inventario forestal dio con la medición e identificación de 264 árboles mayores a 10 cm de DAP dentro de las parcelas establecidas. Se registraron en total 16 especies, sin embargo, sólo 3 especies de mangle (mangle piñuelo, mangle negro y mangle rojo) representan el 80% del total de los individuos registrados y el 20% restante lo representaron especies de tierra firme, establecidos de forma aleatorias.

Si tomamos en cuenta las especies de mangle obtenemos un cociente de mezcla de 1:75 que confirma la homogeneidad del bosque estudiado e indica que por cada especie encontrada se presentan 75 individuos.

2.1.2 Área Basal y Volumen.

El volumen de madera de los 264 árboles inventariados fue en total 37.64 m³ para árboles mayores a 10 cm de DAP y un área basal total de 12.11 m². En promedio por hectárea se estiman 880 árboles de mangle, el volumen promedio es de 125 m³ /has y un área basal de 40.40 m² / has. La relación fue de 3.11 m³ de volumen de madera por cada metro cuadrado de área basal.

En la tabla a continuación se registran las dos especies de mayor importancia dentro del ecosistema según el índice de Valor de Importancia (IVI). En primer lugar, el mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*), especie dominante en la zona; en segundo lugar, resultó el mangle negro (*Avicennia germinas)* por la abundancia y frecuencia en que se encuentra a lo largo de todo el ecosistema y en tercer lugar, el mangle rojo (*Rhizophora mangle)* principalmente por su frecuencia.

Tabla 2. Especies de mayor importancia ecológicas dentro del ecosistema estudiado, según el IVI.

Especies representativas	Familia	Área Basal (m^2)	Densidad	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	IVI
Pelliciera rhizophorae	*Pellicieraceae*	3.64	138	52.27	30.06	100	11.11	93.44
Avicennia germinas	*Acanthaceae*	3.13	47	17.80	25.85	100	11.11	54.76
Rhizophora mangle	*Rhizophoraceae*	1.49	21	7.95	12.30	100	11.11	31.37
Guazuma ulmifolia	*Malvaceae*	0.38	20	7.58	3.14	66.66	7.41	18.12
Spondias mombin	*Anacardiaceae*	0.87	9	3.41	7.18	66.66	7.41	18.00
Albizia sp.	*Fabaceae-mimosoideae*	0.13	5	1.89	1.07	66.66	7.41	10.37
Coccoloba uvifera	*Polygonaceae*	0.08	5	1.89	0.66	33.33	3.70	6.26
Cupania cinerea	*Sapindaceae*	0.11	4	1.52	0.91	66.66	7.41	9.83
Laguncularia racemosa	*Combretaceae*	0.11	4	1.52	0.91	33.33	3.70	6.13
Muntingia calabura	*Malvaceae*	0.05	3	1.14	0.41	33.33	3.70	5.25
Bursera simaruba	*Arecaceae*	0.23	2	0.76	1.90	33.33	3.70	6.36
Cedrela odorata	*Meliaceae*	0.02	1	0.38	0.17	33.33	3.70	4.25
Apeiba tibourbou	*Malvaceae*	0.01	1	0.38	0.08	33.33	3.70	4.16
Cecropia peltata	*Urticaceae*	0.03	1	0.38	0.25	33.33	3.70	4.33
Melicoccus bijugatus	*Sapindaceae*	0.02	1	0.38	0.17	33.33	3.70	4.25
Pachira quinata	*Malvaceae*	1.72	1	0.38	14.20	33.33	3.70	18.29
Terminalia catapa	*Combretaceae*	0.09	1	0.38	0.74	33.33	3.70	4.83
TOTAL		**12.11**	**264**	**100.0**	**100.00**	**899.94**	**100.00**	**300.00**

Fuente: Elaboración propia. Trabajo de Campo. Julio 2019.

Las especies más representativas según el inventario realizado fueron el mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*), 138 individuos; en segundo lugar, resultó el mangle negro (*Avicennia germinas),* 47 individuos y en tercer lugar, el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) *con 21* individuos. Por su ubicación este remanente de manglar brinda cobijo para gran número de especie de la fauna, principalmente aves.

2.1.3 Clasificación Diamétrica.

Tabla 3. Clasificación Diamétrica de árboles inventariados.

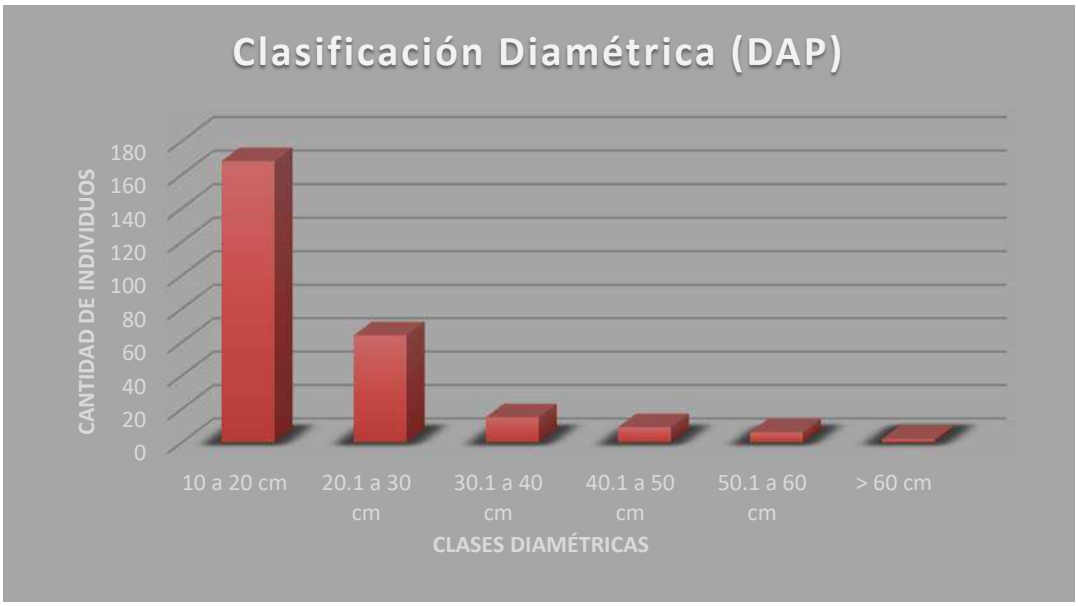
Clasificación Diamétrica (DAP)							
Clases	*10 a 20 cm*	*20.1 a 30 cm*	*30.1 a 40 cm*	*40.1 a 50 cm*	*50.1 a 60 cm*	*> 60 cm*	*TOTAL*
Individuos	*168*	*64*	*15*	*9*	*6*	*2*	*264*
%	63.6	24.2	5.7	3.4	2.3	0.8	100.0
DAP menor = 10 cm		*DAP mayor = 148 cm*					

Fuente: Elaboración propia. Julio 2019.

Como se puede apreciar en la Tabla N°3 la mayor cantidad de árboles se registró dentro de la clase de I que abarca árboles de 10 a 20 centímetros de DAP con un 64% de los árboles. El 87% de los árboles censados se encuentran por debajo de los 30 centímetros de DAP.

En la gráfica N°1, se puede apreciar la concentración de especies dentro de las clases diamétricas inferiores. Lo que resalta que es un bosque intermedio y que se encuentra actualmente en un proceso de sucesión progresiva.

Gráfica 1. Clasificación Diamétrica.



Fuente: Elaboración propia. Julio 2019.

A continuación, se muestran algunas imágenes durante la medición de los DAP de los árboles registrados:

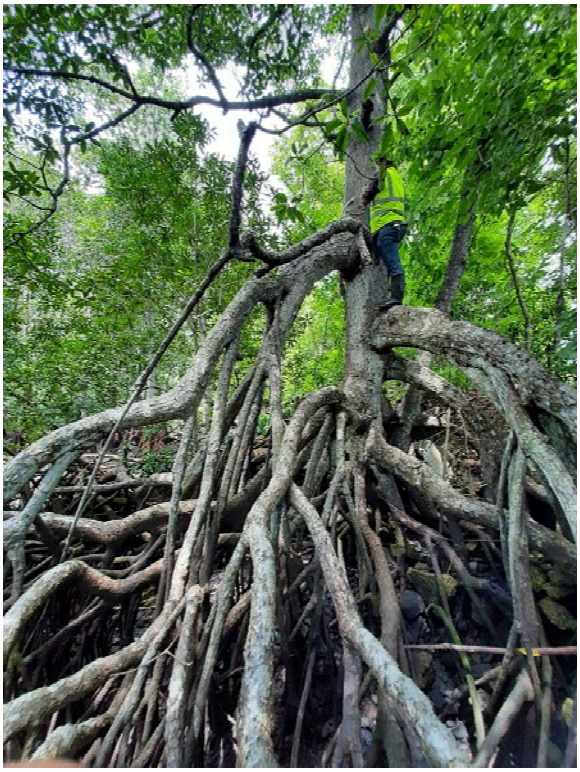


Imagen 1. Medición DAP (*Mangle rojo*)



Imagen 2. Medición DAP (*Mangle negro*)

Fuente: Obtención propia. Julio 2019.

2.1.4 Clasificación por Altura.

Tabla 4. Clasificación por alturas de árboles inventariados.

Clasificación por clases de Altura Total (metros)						
Clases	*< 5 m*	*5.1 a 10 m*	*10.1 a 15 m*	*15.1 a 20 m*	*> 20 m*	*TOTAL*
Individuos	*12*	*87*	*93*	*66*	*6*	*264*
%	4.5	33.0	35.2	25.0	2.3	100.0
hT menor = 3 mts		hT mayor = 28 mts				

Fuente: Elaboración propia. Julio 2019.

Tal como se aprecia en el Tabla N°4, se logró identificar cinco estratos por altura dentro del bosque estudiado. La mayor concentración de árboles se registró dentro de la clase 3, que comprenden los árboles entre los 10.1 a 15 metros, agrupando el 35.2% del total de árboles censados. En la misma tabla se puede apreciar que se trata de un bosque secundario intermedio en sucesión, se pudo determinar que el 73% de todos los árboles no sobrepasan los 15 metros de altura.

De acuerdo al censo de árboles realizado en el área de influencia del proyecto dentro de las parcelas el individuo con mayor altura fue un mangle rojo, árbol número cinco (5) ubicado dentro de la parcela dos (2).

En la imagen 3 a continuación, se pueden apreciar los diferentes estratos con relación a las especies registradas durante el inventario forestal.



Imagen 3. Estratos del bosque.

Gráfica 2. Clasificación de árboles por altura.



Fuente: Elaboración propia. Julio 2019.

En la gráfica 2, se aprecian las concentraciones de árboles en las diferentes clases de alturas. Nótese que más del 73% de los árboles están por debajo de los 15 metros de altura.

Tabla 8. Listado total de especies registradas durante el inventario en el área de Influencia).

N° de Parcela	*N° de árbol*	*Especie*	*DAP (cm)*	*Altura comercial (m)*	*Altura total (m)*	*Área Basal (m^2)*	*Volumen comercial (m^3)*
1	*1*	*Pelliciera rhizophorae*	*13.2*	*3*	*6.5*	*0.01*	*0.03*
1	*2*	*Pachira quinata*	*148*	*5*	*21*	*1.72*	*5.59*
1	*3*	*Pelliciera rhizophorae*	*14.8*	*3*	*6.5*	*0.02*	*0.03*
1	*4*	*Avicennia germinans*	*26.6*	*6.5*	*13*	*0.06*	*0.23*
1	*5*	*Pelliciera rhizophorae*	*23.5*	*5*	*16*	*0.04*	*0.14*
1	*6*	*Pelliciera rhizophorae*	*22.5*	*6*	*16*	*0.04*	*0.16*
1	*7*	*Pelliciera rhizophorae*	*14*	*5*	*11*	*0.02*	*0.05*
1	*8*	*Pelliciera rhizophorae*	*14.9*	*5*	*11*	*0.02*	*0.06*
1	*9*	*Pelliciera rhizophorae*	*14.6*	*5*	*11*	*0.02*	*0.05*
1	*10*	*Avicennia germinans*	*72.8*	*5*	*18*	*0.42*	*1.35*
1	*11*	*Pelliciera rhizophorae*	*19.8*	*5*	*9*	*0.03*	*0.10*
1	*12*	*Pelliciera rhizophorae*	*10.8*	*1.5*	*4*	*0.01*	*0.01*
1	*13*	*Pelliciera rhizophorae*	*12.4*	*5*	*10*	*0.01*	*0.04*
1	*14*	*Rhizophora mangle*	*30.7*	*5*	*19*	*0.07*	*0.24*
1	*15*	*Pelliciera rhizophorae*	*18.9*	*5*	*14*	*0.03*	*0.09*

N° de Parcela	N° de árbol	Especie	DAP (cm)	Altura comercial (m)	Altura total (m)	Área Basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)
1	16	Pelliciera rhizophorae	16	4	10	0.02	0.05
1	17	Pelliciera rhizophorae	17	4	11	0.02	0.06
1	18	Pelliciera rhizophorae	18.8	4	11	0.03	0.07
1	19	Avicennia germinans	27.6	5	13	0.06	0.19
1	20	Pelliciera rhizophorae	23.5	6	12	0.04	0.17
1	21	Pelliciera rhizophorae	21.7	3	10	0.04	0.07
1	22	Pelliciera rhizophorae	10.2	1.5	5	0.01	0.01
1	23	Pelliciera rhizophorae	19.4	5	10	0.03	0.10
1	24	Avicennia germinans	27.2	5.5	17	0.06	0.21
1	25	Avicennia germinans	48.8	4	17	0.19	0.49
1	26	Avicennia germinans	16	6	17	0.02	0.08
1	27	Avicennia germinans	11	3	11	0.01	0.02
1	28	Avicennia germinans	10.3	2	6	0.01	0.01
1	29	Avicennia germinans	28.8	6	20	0.07	0.25
1	30	Avicennia germinans	12.6	1.5	6	0.01	0.01
1	31	Avicennia germinans	40	2	15	0.13	0.16
1	32	Pelliciera rhizophorae	17.3	5	15	0.02	0.08
1	33	Pelliciera rhizophorae	16	4	15	0.02	0.05
1	34	Pelliciera rhizophorae	20.2	2	4	0.03	0.04
1	35	Pelliciera rhizophorae	12.5	2	7	0.01	0.02
1	36	Pelliciera rhizophorae	24.7	7	17	0.05	0.22
1	37	Pelliciera rhizophorae	13.5	4	6	0.01	0.04
1	38	Pelliciera rhizophorae	20.4	5	10	0.03	0.11
1	39	Pelliciera rhizophorae	15.4	3	13	0.02	0.04
1	40	Pelliciera rhizophorae	11.2	2	6	0.01	0.01
1	41	Pelliciera rhizophorae	14.4	2	12	0.02	0.02
1	42	Pelliciera rhizophorae	10.4	1	3	0.01	0.01
1	43	Pelliciera rhizophorae	20.2	6	16	0.03	0.12
1	44	Pelliciera rhizophorae	20.8	4	16	0.03	0.09
1	45	Pelliciera rhizophorae	27.2	6	18	0.06	0.23
1	46	Pelliciera rhizophorae	24.2	6	18	0.05	0.18
1	47	Pelliciera rhizophorae	19	4	6	0.03	0.07
1	48	Pelliciera rhizophorae	17	4	15	0.02	0.06
1	49	Pelliciera rhizophorae	14.8	2	8	0.02	0.02
1	50	Pelliciera rhizophorae	22.3	5	18	0.04	0.13
1	51	Pelliciera rhizophorae	16.2	8	18	0.02	0.11
1	52	Pelliciera rhizophorae	16.4	1.5	13	0.02	0.02
1	53	Pelliciera rhizophorae	16.8	2	13	0.02	0.03
1	54	Pelliciera rhizophorae	24	5	14	0.05	0.15
1	55	Pelliciera rhizophorae	29.5	5	19	0.07	0.22

N° de Parcela	N° de árbol	Especie	DAP (cm)	Altura comercial (m)	Altura total (m)	Área Basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)
1	56	Pelliciera rhizophorae	11.1	1.5	12	0.01	0.01
1	57	Avicennia germinans	16.8	2	5	0.02	0.03
1	58	Avicennia germinans	45	2	13	0.16	0.21
1	59	Pelliciera rhizophorae	16.2	5	15	0.02	0.07
1	60	Pelliciera rhizophorae	17.2	2.6	12	0.02	0.04
1	61	Pelliciera rhizophorae	20.1	5	16	0.03	0.10
1	62	Pelliciera rhizophorae	21.1	8	14	0.03	0.18
1	63	Pelliciera rhizophorae	15	4	14	0.02	0.05
1	64	Pelliciera rhizophorae	14.7	5	14	0.02	0.06
1	65	Pelliciera rhizophorae	16.6	3	13	0.02	0.04
1	66	Pelliciera rhizophorae	14.8	2	13	0.02	0.02
1	67	Avicennia germinans	35.5	2	14	0.10	0.13
1	68	Avicennia germinans	27	2	14	0.06	0.07
1	69	Avicennia germinans	41.2	5	18	0.13	0.43
1	70	Avicennia germinans	16.8	5	13	0.02	0.07
1	71	Pelliciera rhizophorae	21.4	5	18	0.04	0.12
1	72	Pelliciera rhizophorae	14.3	5	15	0.02	0.05
1	73	Pelliciera rhizophorae	13.5	2	12	0.01	0.02
1	74	Pelliciera rhizophorae	14	2	13	0.02	0.02
1	75	Pelliciera rhizophorae	26.6	4	18	0.06	0.14
1	76	Pelliciera rhizophorae	33.1	5	18	0.09	0.28
1	77	Pelliciera rhizophorae	30.5	8	15	0.07	0.38
1	78	Pelliciera rhizophorae	21.6	6	15	0.04	0.14
1	79	Pelliciera rhizophorae	32	6	15	0.08	0.31
1	80	Pelliciera rhizophorae	15.2	2	15	0.02	0.02
1	81	Pelliciera rhizophorae	11	2	6	0.01	0.01
1	82	Pelliciera rhizophorae	33	8	18	0.09	0.44
1	83	Pelliciera rhizophorae	37	6	15	0.11	0.42
1	84	Pelliciera rhizophorae	21.2	6	15	0.04	0.14
1	85	Pelliciera rhizophorae	22.4	6	20	0.04	0.15
1	86	Pelliciera rhizophorae	13.4	6	14	0.01	0.06
1	87	Avicennia germinans	17.2	6	12	0.02	0.09
1	88	Pelliciera rhizophorae	14.1	2	12	0.02	0.02
1	89	Pelliciera rhizophorae	10	3	13	0.01	0.02
1	90	Pelliciera rhizophorae	20.5	8	20	0.03	0.17
1	91	Pelliciera rhizophorae	26.7	5	19	0.06	0.18
1	92	Pelliciera rhizophorae	12.2	2	15	0.01	0.02
1	93	Pelliciera rhizophorae	11.2	2	11	0.01	0.01
1	94	Avicennia germinans	25.8	4	12	0.05	0.14
1	95	Avicennia germinans	19.7	2	10	0.03	0.04

N° de Parcela	N° de árbol	Especie	DAP (cm)	Altura comercial (m)	Altura total (m)	Área Basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)
1	96	Avicennia germinans	23.9	5	10	0.04	0.15
1	97	Avicennia germinans	28.3	6	8	0.06	0.25
1	98	Avicennia germinans	40	1	6	0.13	0.08
1	99	Pelliciera rhizophorae	24.2	3	9	0.05	0.09
1	100	Pelliciera rhizophorae	19.5	7	18	0.03	0.14
1	101	Pelliciera rhizophorae	20.8	6	18	0.03	0.13
1	102	Pelliciera rhizophorae	12.1	5	15	0.01	0.04
1	103	Pelliciera rhizophorae	12	5	15	0.01	0.04
1	104	Pelliciera rhizophorae	11.8	5	15	0.01	0.04
1	105	Pelliciera rhizophorae	11.8	5	15	0.01	0.04
1	106	Pelliciera rhizophorae	19.2	6	15	0.03	0.11
1	107	Pelliciera rhizophorae	23	8	18	0.04	0.22
1	108	Pelliciera rhizophorae	20.9	8	18	0.03	0.18
1	109	Pelliciera rhizophorae	16.9	2	16	0.02	0.03
1	110	Pelliciera rhizophorae	11.7	6	15	0.01	0.04
1	111	Pelliciera rhizophorae	12.7	6	15	0.01	0.05
1	112	Pelliciera rhizophorae	17.4	6	13	0.02	0.09
1	113	Pelliciera rhizophorae	15.6	3	13	0.02	0.04
1	114	Pelliciera rhizophorae	18	4	8	0.03	0.07
1	115	Pelliciera rhizophorae	18.5	2	6	0.03	0.03
1	116	Pelliciera rhizophorae	13.3	5	13	0.01	0.05
1	117	Pelliciera rhizophorae	14.7	5	10	0.02	0.06
1	118	Pelliciera rhizophorae	17.8	5	16	0.02	0.08
1	119	Pelliciera rhizophorae	19.1	6	12	0.03	0.11
1	120	Pelliciera rhizophorae	15.1	3	5	0.02	0.03
1	121	Pelliciera rhizophorae	14.5	6	16	0.02	0.06
1	122	Pelliciera rhizophorae	19.6	6	16	0.03	0.12
1	123	Pelliciera rhizophorae	12.1	5	12	0.01	0.04
1	124	Pelliciera rhizophorae	22.8	7	20	0.04	0.19
1	125	Pelliciera rhizophorae	15.5	7	20	0.02	0.09
2	1	Rhizophora mangle	30.4	5	18	0.07	0.24
2	2	Rhizophora mangle	26	3	17	0.05	0.10
2	3	Rhizophora mangle	51.2	8	17	0.21	1.07
2	4	Rhizophora mangle	47.7	10	26	0.18	1.16
2	5	Rhizophora mangle	51.1	12	28	0.21	1.60
2	6	Pelliciera rhizophorae	13	1.5	5	0.01	0.01
2	7	Pelliciera rhizophorae	15.4	2.5	12	0.02	0.03
2	8	Rhizophora mangle	23.1	5	20	0.04	0.14
2	9	Pelliciera rhizophorae	12.7	2	6	0.01	0.02
2	10	Avicennia germinans	17.5	10	16	0.02	0.16

N° de Parcela	N° de árbol	Especie	DAP (cm)	Altura comercial (m)	Altura total (m)	Área Basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)
2	11	Avicennia germinans	38.5	6	20	0.12	0.45
2	12	Avicennia germinans	19.7	5	15	0.03	0.10
2	13	Pelliciera rhizophorae	19	2	16	0.03	0.04
2	14	Avicennia germinans	24.6	4	8	0.05	0.12
2	15	Avicennia germinans	20	2	6	0.03	0.04
2	16	Avicennia germinans	24	3	12	0.05	0.09
2	17	Avicennia germinans	20	3	8	0.03	0.06
2	18	Avicennia germinans	11.5	5	10	0.01	0.03
2	19	Avicennia germinans	15.3	6	15	0.02	0.07
2	20	Avicennia germinans	23.6	5	13	0.04	0.14
2	21	Avicennia germinans	33	4	8	0.09	0.22
2	22	Avicennia germinans	16.5	5	9	0.02	0.07
2	23	Pelliciera rhizophorae	11.7	1	6	0.01	0.01
2	24	Avicennia germinans	12.7	2	5	0.01	0.02
2	25	Avicennia germinans	12.6	2	6	0.01	0.02
2	26	Pelliciera rhizophorae	16.7	2	8	0.02	0.03
2	27	Avicennia germinans	12.7	3	10	0.01	0.02
2	28	Rhizophora mangle	22.9	5	16	0.04	0.13
2	29	Avicennia germinans	24	2	6	0.05	0.06
2	30	Guazuma ulmifolia	14.4	5	10	0.02	0.05
2	31	Cupania cinerea	26.1	2	8	0.05	0.07
2	32	Cupania cinerea	13.8	2	6	0.01	0.02
2	33	Cupania cinerea	20.1	3	8	0.03	0.06
2	34	Rhizophora mangle	13	1.5	10	0.01	0.01
2	35	Pelliciera rhizophorae	29.5	3	12	0.07	0.13
2	36	Pelliciera rhizophorae	22.3	5	14	0.04	0.13
2	37	Pelliciera rhizophorae	16.2	4	10	0.02	0.05
2	38	Pelliciera rhizophorae	18.5	4	12	0.03	0.07
2	39	Pelliciera rhizophorae	15.4	3	7	0.02	0.04
2	40	Pelliciera rhizophorae	15.4	4	9	0.02	0.05
2	41	Pelliciera rhizophorae	15.8	4	10	0.02	0.05
2	42	Rhizophora mangle	41	4	16	0.13	0.34
2	43	Pelliciera rhizophorae	21	6	18	0.03	0.14
2	44	Pelliciera rhizophorae	19	3	18	0.03	0.06
2	45	Pelliciera rhizophorae	19	6	20	0.03	0.11
2	46	Pelliciera rhizophorae	13.5	3	10	0.01	0.03
2	47	Avicennia germinans	45.4	6	15	0.16	0.63
2	48	Avicennia germinans	43	4	17	0.15	0.38
2	49	Pelliciera rhizophorae	16.6	2	10	0.02	0.03
2	50	Pelliciera rhizophorae	14.6	1	10	0.02	0.01

N° de Parcela	N° de árbol	Especie	DAP (cm)	Altura comercial (m)	Altura total (m)	Área Basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)
2	51	Pelliciera rhizophorae	17.3	2	10	0.02	0.03
2	52	Rhizophora mangle	14.7	2	12	0.02	0.02
2	53	Avicennia germinans	54.2	10	22	0.23	1.50
2	54	Spondias mombin	41.5	10	20	0.14	0.88
2	55	Pelliciera rhizophorae	13.5	6	13	0.01	0.06
2	56	Rhizophora mangle	17.5	4	16	0.02	0.06
2	57	Rhizophora mangle	15.8	4	16	0.02	0.05
2	58	Guazuma ulmifolia	16.3	6	15	0.02	0.08
2	59	Rhizophora mangle	11.3	2	6	0.01	0.01
2	60	Rhizophora mangle	17.5	2	17	0.02	0.03
2	61	Terminalia catappa	33.7	4	18	0.09	0.23
2	62	Terminalia catappa	14	2	7	0.02	0.02
2	63	Terminalia catappa	13.5	2	7	0.01	0.02
2	64	Terminalia catappa	14.6	2	6	0.02	0.02
2	65	Terminalia catappa	10.3	2	7	0.01	0.01
2	66	Terminalia catappa	15.3	2	7	0.02	0.02
2	67	Rhizophora mangle	17.7	3	12	0.02	0.05
2	68	Rhizophora mangle	12.2	3	12	0.01	0.02
2	69	Spondias mombin	42.6	6	20	0.14	0.56
2	70	Guazuma ulmifolia	12.6	1.5	5	0.01	0.01
2	71	Albizia sp.	22.1	12	18	0.04	0.30
3	1	Pelliciera rhizophorae	16.6	2	8	0.02	0.03
3	2	Albizia sp.	10.4	2	12	0.01	0.01
3	3	Albizia sp.	20	6	16	0.03	0.12
3	4	Pelliciera rhizophorae	13.9	3	11	0.02	0.03
3	5	Pelliciera rhizophorae	14	3	15	0.02	0.03
3	6	Pelliciera rhizophorae	11.3	3	12	0.01	0.02
3	7	Pelliciera rhizophorae	13	3	10	0.01	0.03
3	8	Pelliciera rhizophorae	14.7	3	15	0.02	0.03
3	9	Pelliciera rhizophorae	14.7	6	18	0.02	0.07
3	10	Rhizophora mangle	14	2	13	0.02	0.02
3	11	Spondias mombin	58	2	20	0.26	0.34
3	12	Guazuma ulmifolia	12.6	2	11	0.01	0.02
3	13	Guazuma ulmifolia	15.2	2	11	0.02	0.02
3	14	Guazuma ulmifolia	12.8	2	11	0.01	0.02
3	15	Guazuma ulmifolia	13.5	3	11	0.01	0.03
3	16	Albizia sp.	11.5	2	12	0.01	0.01
3	17	Pelliciera rhizophorae	13.1	2	12	0.01	0.02
3	18	Pelliciera rhizophorae	13.6	2	10	0.01	0.02
3	19	Pelliciera rhizophorae	25	1	8	0.05	0.03

N° de Parcela	N° de árbol	Especie	DAP (cm)	Altura comercial (m)	Altura total (m)	Área Basal (m^2)	Volumen comercial (m^3)
3	20	Pelliciera rhizophorae	15.5	3	9	0.02	0.04
3	21	Pelliciera rhizophorae	21.1	5	14	0.03	0.11
3	22	Pelliciera rhizophorae	25.2	5	18	0.05	0.16
3	23	Pelliciera rhizophorae	10.3	2	7	0.01	0.01
3	24	Pelliciera rhizophorae	17.7	3	7	0.02	0.05
3	25	Rhizophora mangle	25	6	18	0.05	0.19
3	26	Albizia sp.	21.5	4	16	0.04	0.09
3	27	Laguncularia racemosa	15.8	5	15	0.02	0.06
3	28	Laguncularia racemosa	22.5	1.5	14	0.04	0.04
3	29	Avicennia germinans	11.8	2	6	0.01	0.01
3	30	Cupania cinerea	14	2	8	0.02	0.02
3	31	Laguncularia racemosa	12.5	2	6	0.01	0.02
3	32	Laguncularia racemosa	22	1	7	0.04	0.02
3	33	Avicennia germinans	20.5	6	17	0.03	0.13
3	34	Avicennia germinans	21.5	6	18	0.04	0.14
3	35	Pelliciera rhizophorae	10	1	5	0.01	0.01
3	36	Avicennia germinans	23.6	6	17	0.04	0.17
3	37	Avicennia germinans	19.5	6	17	0.03	0.12
3	38	Spondias mombin	35.5	8	22	0.10	0.51
3	39	Melicoccus bijugatus	16	3	12	0.02	0.04
3	40	Cedrela odorata	16.7	3.5	11	0.02	0.05
3	41	Pelliciera rhizophorae	13.8	1.5	6	0.01	0.01
3	42	Rhizophora mangle	56	5	18	0.25	0.80
3	43	Rhizophora mangle	21	4	12	0.03	0.09
3	44	Muntingia calabura	16	2	8	0.02	0.03
3	45	Guazuma ulmifolia	14.3	1	6	0.02	0.01
3	46	Guazuma ulmifolia	16	2	6	0.02	0.03
3	47	Muntingia calabura	11	1	4	0.01	0.01
3	48	Muntingia calabura	17.7	5	7	0.02	0.08
3	49	Guazuma ulmifolia	16.5	3	9	0.02	0.04
3	50	Guazuma ulmifolia	15	2	7	0.02	0.02
3	51	Bursera simaruba	51.6	5	22	0.21	0.68
3	52	Spondias mombin	18	2	7	0.03	0.03
3	53	Guazuma ulmifolia	22.5	1.5	7	0.04	0.04
3	54	Guazuma ulmifolia	15.5	2.5	6	0.02	0.03
3	55	Spondias mombin	27.5	2	7	0.06	0.08
3	56	Guazuma ulmifolia	20.5	2	7	0.03	0.04
3	57	Spondias mombin	21	3	7	0.03	0.07
3	58	Spondias mombin	17	2	10	0.02	0.03
3	59	Spondias mombin	34	2	11	0.09	0.12

N° de Parcela	*N° de árbol*	*Especie*	*DAP (cm)*	*Altura comercial (m)*	*Altura total (m)*	*Área Basal (m²)*	*Volumen comercial (m3)*
3	*60*	*Bursera simaruba*	*17.6*	*1.5*	*7*	*0.02*	*0.02*
3	*61*	*Guazuma ulmifolia*	*11*	*3*	*7*	*0.01*	*0.02*
3	*62*	*Guazuma ulmifolia*	*14.3*	*2*	*7*	*0.02*	*0.02*
3	*63*	*Guazuma ulmifolia*	*12*	*1*	*6*	*0.01*	*0.01*
3	*64*	*Apeiba tibourbou*	*12.2*	*1*	*4*	*0.01*	*0.01*
3	*65*	*Cecropia peltata*	*19.6*	*3*	*13*	*0.03*	*0.06*
3	*66*	*Guazuma ulmifolia*	*20*	*2*	*7.5*	*0.03*	*0.04*
3	*67*	*Guazuma ulmifolia*	*12*	*3*	*8*	*0.01*	*0.02*
3	*68*	*Guazuma ulmifolia*	*18*	*2*	*7*	*0.03*	*0.03*
TOTAL						12.12	37.81

Fuente: Elaboración propia. Julio 2019.

2.1.5 Especies endémicas y en peligro de extinción.

El listado de especies fue comparado con los cuadros y listados del anexo 5 de la Resolución No AG-0051-2008 de 22 de enero de 2008. De acuerdo con la resolución AG-0051-2008; de las especies identificadas dentro del área propuesta para el desarrollo de este proyecto fueron identificadas como:

En Peligro (EN) (de acuerdo a la legislación nacional): el mangle blanco (Laguncularia racemosa, familia Combretaceae) y el mangle negro (Avicennia gerninans, familia Avicenniaceae).

Anexo N°10

Plan de Manejo de Tráfico del Cuarto Puente

"Impacto Vial de los Campamentos del Proyecto Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, en las Áreas Circundantes al Proyecto."



Preparado para:

Plades, S.A.

Por:

COTRANS **Consultores de Transporte, S.A**

Mayo, 2019

Índice

1 INTRODUCCIÓN 1
2 CONDICIONES EXISTENTES 2
2.1 Condiciones de las vías involucradas. 2
2.2 Tránsito Vehicular. 8
3 UBICACIÓN DE CAMPAMENTOS, PROVEEDORES Y SITIOS DE DEPÓSITO 14
3.1 Lado Este 14
3.2 Lado Oeste 15
3.3 Sitio de disposición de residuos. 16
3.4 Sitio de Canteras 17
4 DESCRIPCIÓN DE RUTAS 18
4.1 Ruta desde Planta de Concreto y Elementos Prefabricados del Lado Este. 18
4.2 Ruta desde los sitios de acopio y campamento del Lado Este. 19
4.3 Ruta desde los sitios de acopio y campamento del Lado Oeste. 19
4.4 Ruta hacia Relleno Sanitario Cerro Patacón. 19
4.5 Ruta desde Cantera Vacamonte 19
5 AFECTACIONES AL TRÁNSITO DE PASO. 26
5.1 Lado Este 27
5.2 Lado Oeste 28
5.3 Temporalidad, impacto resultante y medidas de mitigación. 30
6 Otras medidas de mitigación 31
7 CONCLUSIONES 32

1 INTRODUCCIÓN

El proyecto Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá es considerado una de las obras más grandes del país, luego de la ampliación del Canal de Panamá, según el MOP. El proyecto además de dar continuidad a la red vial y suplir las necesidades de tránsito, contemplará la estructura de la futura Línea 3 del Metro de Panamá.

Además de la estructura atirantada sobre el Canal de Panamá, el proyecto incluye un intercambiador en el Lado Este del Canal en Albrook frente al Aeropuerto Marcos A. Gelabert y otro en el Lado Oeste con la Carretera Panamericana y la vía hacia Veracruz.

Entre las diversas actividades a realizarse para el proyecto Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, se encuentra el traslado de materiales necesarios para la obra, los cuales tendrán como origen los distintos campamentos localizados tanto en el lado este como en el oeste, motivo por lo cual el tránsito vehicular a lo largo de estas rutas de traslado podría verse afectado.

El objetivo del presente informe es evaluar el impacto que tendrá la ubicación de los campamentos del proyecto sobre el tránsito de paso, producto del transporte de materiales durante los trabajos constructivos, particularmente sobre los siguientes puntos:

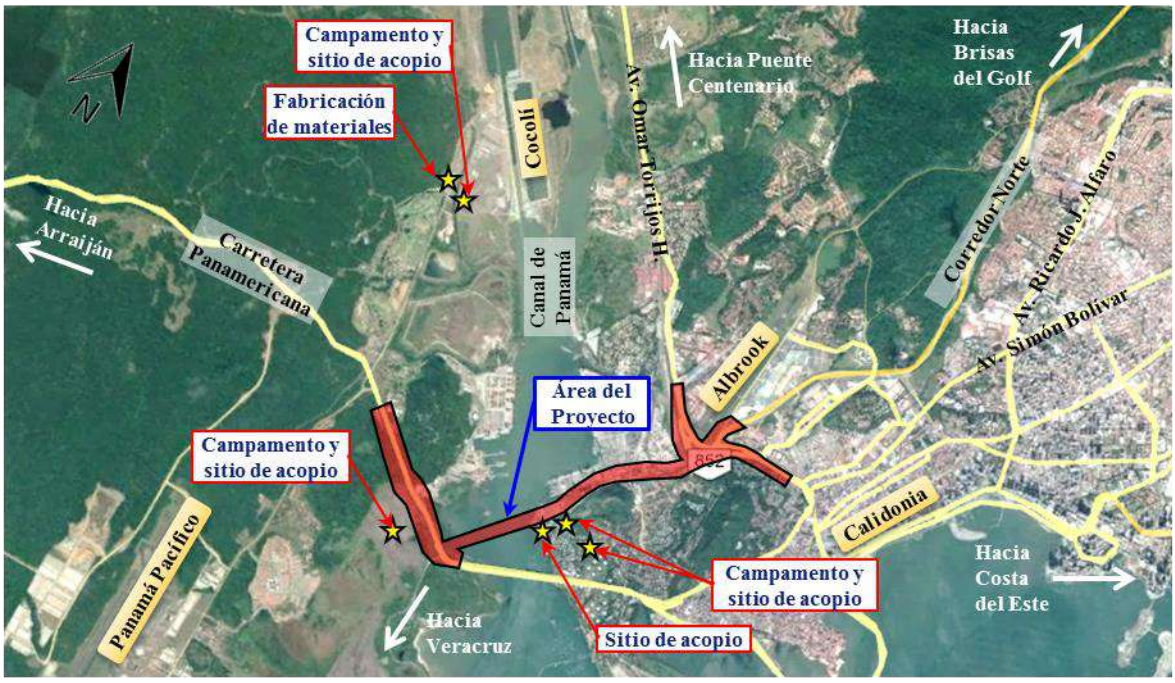
1. **Intersección de Av. Arnulfo Arias Madrid, Av. Ascanio Arosemena y Av. Emanuel Vergara. (acceso a Puerto de Balboa).**
2. **Intersección de Carretera Panamericana con los accesos a la vía hacia Veracruz.**

Los resultados de este análisis servirán de insumo para el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), del proyecto de construcción del 4to Puente sobre el Canal de Panamá.

El proyecto se desarrollará al norte del actual Puente de las Américas, en una amplitud que se extiende desde el Lado Este del Canal de Panamá, involucrando vías como la Av. Omar Torrijos Herrera, Corredor Norte, Av. de La Amistad, intercambiador de Albrook y Av. Emanuel Vergara, hasta el Lado Oeste del Canal de Panamá conectando con la Carretera Panamericana, Vía Borinquen y la Vía hacia Veracruz. La figura 1 muestra la localización del alineamiento del proyecto descrita.

El informe presenta información de condiciones existentes físicas de las calles que pueden ser impactadas por el proyecto, datos del tránsito de paso sobre esas vías, análisis de los aforos vehiculares identificación de posibles impactos al tránsito y propuestas de medidas de mitigación para los mismos.

Figura 1. Localización del Proyecto.



Fuente: Elaboración propia con google earth.

2 CONDICIONES EXISTENTES

2.1 Condiciones de las vías involucradas.

Se realizó una inspección visual en campo en la cual se determinaron las condiciones de las vías a ser utilizadas por los camiones en sus diferentes recorridos y que pudieran tener posibles afectaciones.

Las mismas se describirán a continuación y se presentan fotografías de tal forma que se obtenga una mejor visión de las características del área.

a. Av. de la Amistad:

La vía opera con 2 sentidos de circulación y espacio físico de 4 carriles (2 por sentido). La separación de los sentidos de circulación se encuentra dada por isleta central, los bordes cuentan con cordón cuneta, a excepción del borde que coincide con el aeropuerto Marcos E. Gelabert el cual es un hombro con material asfaltico. No presenta espacio de acera ni de grama. El estado de las señalizaciones vertical y horizontal son buenos. Presenta un pavimento de concreto en buen estado.

Fotografía 1. Av. de la Amistad.



Fuente: Elaboración propia.

b. Corredor Norte:

La vía opera con 2 sentidos de circulación y espacio físico de 4 carriles (2 por sentido). La separación de los sentidos de circulación se encuentra dada por barreras de concreto y los bordes son hombros pavimentados. Presenta un pavimento de concreto en buen estado. La señalización horizontal se encuentra en estado regular y la vertical se encuentra escasa en esta sección. La vía no presenta acera ni espacio de grama.

Fotografía 2: Vista de Corredor Norte.



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Vista sobre el puente peatonal de conexión entre la Estación Albrook y la Terminal de Transporte.

c. Av. Omar Torrijos Herrera:

Se consideraron dos secciones de la vía:

1. Tramo próximo al Tribunal Electoral: la vía opera con dos sentidos circulación y espacio físico de 7 carriles, dos carriles directos por sentido y el resto son carriles de aceleración, desaceleración y giro. La vía presenta pavimento de material asfaltico en buen estado. La señalización horizontal es buena y la vertical se encuentra en estado

regular a malo. Contempla espacio de acera y de grama en ambos sentidos. Los bordes de la vía son con cordón cuneta, y en ciertos no se observa un borde pavimentado. Los sentidos de circulación se encuentran divididos por una isleta central.

Fotografía 3. Av. Omar Torrijos hacia Tribunal Electoral



Fuente: Elaboración propia.

2: Tramo frente a la plaza Albrook Field: la vía opera con dos sentidos circulación y espacio físico de 4 carriles (2 por sentido). La vía presenta pavimento de concreto en buen estado. La señalización horizontal se encuentra en estado regular y la vertical en buen estado. No contempla espacio de acera. El borde sur de la vía presenta hombro de asfalto, el borde norte sin pavimentar. Los sentidos de circulación se encuentran divididos por una isleta central con grama.

Fotografía 4. Av. Omar Torrijos hacia oficinas del MOP



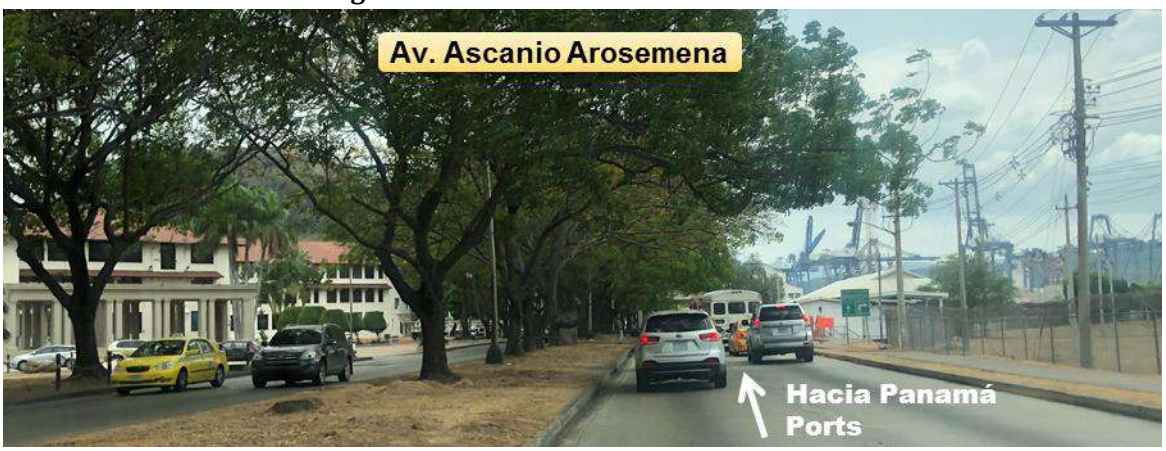
Fuente: Elaboración propia.

d. Av. Ascanio Arosemena:

La vía opera con 2 sentidos de circulación y espacio físico de 4 carriles (2 por sentido). Presenta pavimento de concreto en estado regular. La señalización horizontal se encuentra en mal estado y la vertical en estado regular a bueno. Contempla espacio de

acera y de grama. La separación de los sentidos de circulación se encuentra dada por isleta central y los bordes presentan cordón cuneta.

Fotografía 5: Vista de Av. Ascanio Arosemena



Fuente: Elaboración propia.

e. Av. Emanuel Vergara:

Esta vía presenta 2 carriles de circulación amplios (1 por sentido), con vehículos estacionados en la mayor parte de la vía. Presenta un pavimento mixto (asfalto y concreto) en mal estado. Las señalizaciones vertical y horizontal se encuentran en estado regular a malo o no existen. Contempla espacio de acera y grama a un lado de la vía. Los bordes de la vía son cordón cuneta.

Fotografía 6: Vista de Av. Emanuel Vergara

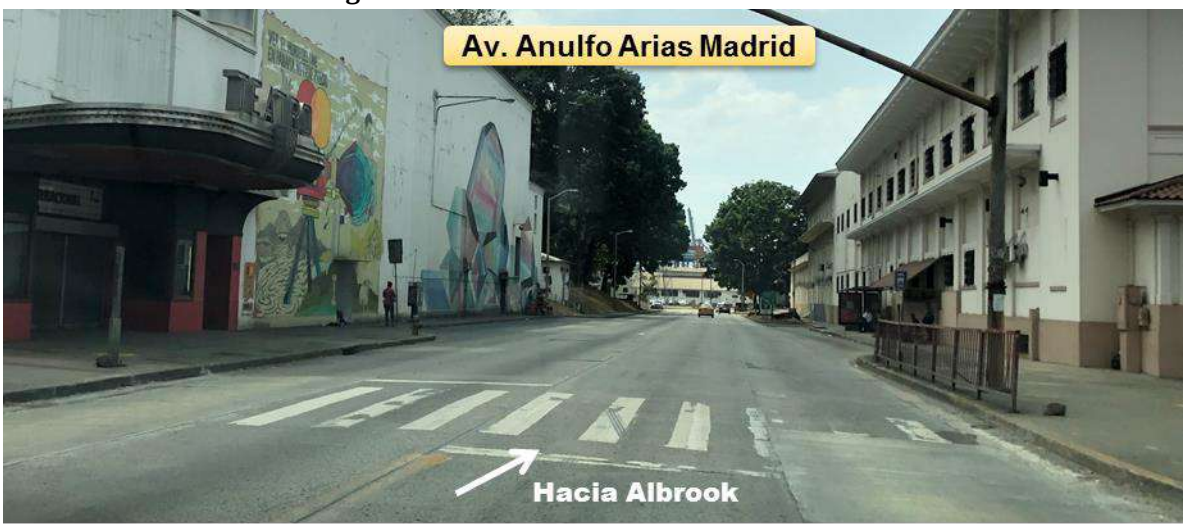


Fuente: Elaboración propia.

f. Av. Arnulfo Arias Madrid:

La vía opera con cuatro carriles de circulación (2 por sentido). Presenta un pavimento de concreto en estado regular. Las señalizaciones vertical y horizontal se encuentran en estado regular a malo (desgastadas). Contempla espacio de acera en ambos lados de la vía y los bordes presentan cordón cuneta.

Fotografía 7: Vista de Av. Arnulfo Arias Madrid



Fuente: Elaboración propia.

g. Carretera Panamericana:

La vía presenta 4 carriles (2 por sentido), con una superficie de rodadura de material de asfalto, en buen estado. Se observa una buena señalización vertical y horizontal. Presenta espacios de grama por tramos y acera a la altura del acceso a Panamá Pacífico. La separación de los sentidos de circulación se encuentra dada por barreras de concreto, mientras que los bordes varían entre hombros pavimentados y no pavimentados y en ciertos tramos contempla barreras metálicas tipo flex beam.

Fotografía 8. Carretera Panamericana



Fuente: Elaboración propia.

h. Vía hacia Veracruz y accesos:

La vía opera con 2 sentidos de circulación (1 por sentido). Presenta un pavimento de material asfaltico en buen estado. La señalización horizontal se observa en estado

regular a malo y la vertical en estado regular y escasa. No contempla espacio de acera ni de grama. Los bordes de la vía son hombros de gravilla y en ciertos tramos no existen.

Fotografía 9, 10 y 11. Vía hacia Veracruz y accesos.



Fuente: elaboración propia.

Nota: Acceso desde el Puente de las Américas hacia Veracruz



Fuente: elaboración propia.

Nota: Acceso desde Veracruz hacia Puente de las Américas.



Fuente: elaboración propia.
Nota: Acceso desde Arraiján hacia Veracruz.

2.2 Tránsito Vehicular.

Con el objetivo de conocer el tránsito existente que se moviliza por las vías en estudio, se realizaron dos aforos vehiculares tipo intersección el día martes 9 de abril de 2019, el cual se programó parcial de cuatro horas en la mañana (5:00 a 9:00 a.m.) y cuatro horas en la tarde (4:00 a 8:00 p.m.). Las fotografías 12 y 13 muestran al personal realizando el aforo en campo.

Fotografía 12 y 13: Personal ejecutando conteo vehicular.



Fuente: Elaboración propia.

El aforo se realizó en los puntos descritos a continuación:

1. Intersección de Av. Arnulfo Arias Madrid, Av. Ascanio Arosemena y Av. Emanuel Vergara. (acceso a Puerto de Balboa). Intersección controlada por semáforo.
2. Intersección de Carretera Panamericana con los accesos a la vía hacia Veracruz.

La figura 2 muestra los puntos de aforo.

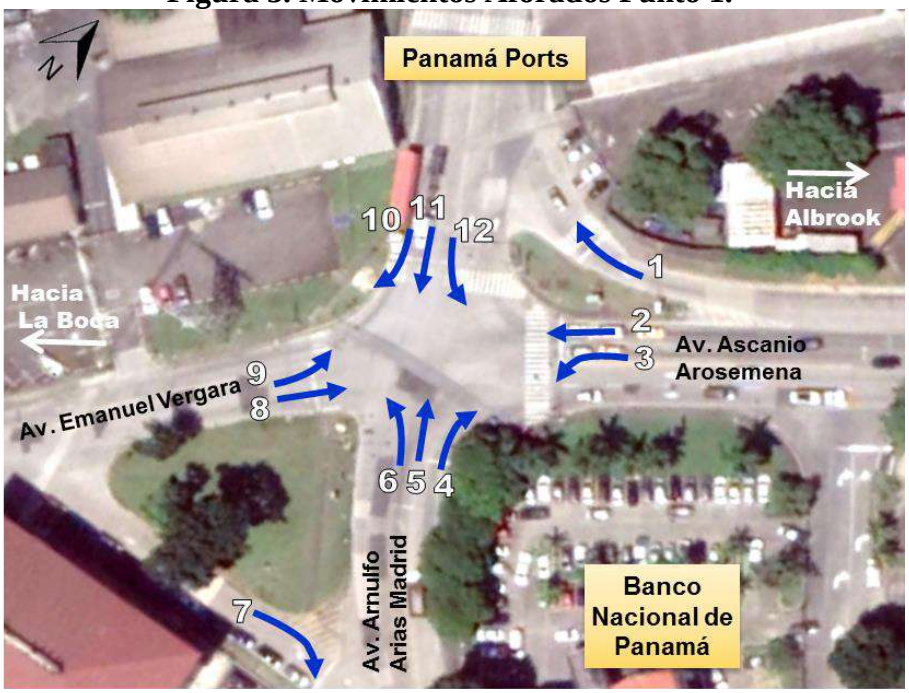
Los vehículos contados por movimiento se clasificaron en tres grupos: sedanes, buses y camiones. Los vehículos clasificados como sedanes corresponden a los tipos 1, 2 y 3 de la clasificación oficial de la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre, los buses al tipo 4 y los camiones a los tipos 5 en adelante. Las figuras 3 y 4 muestran los movimientos aforados por intersección.

Figura 2. Puntos de Aforo.



Fuente: Elaboración propia con google earth.

Figura 3. Movimientos Aforados Punto 1.



Fuente: Elaboración propia con google earth.

Figura 4. Movimientos Aforados Punto 2.



Fuente: Elaboración propia con google earth.

La tabla 1 y 2 presentan los resultados de este aforo por tipo de vehículo y movimiento. El **Anexo A** muestra los resultados en detalle.

Tabla 1. Resumen de resultados en la Intersección de Av. Arnulfo Arias Madrid, Av. Ascanio Arosemena y Av. Emanuel Vergara. (acceso a Puerto de Balboa).

Tipo de Vehículo	Movimientos											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Periodo matutino (5:00 – 9:00a.m.)												
Sedan	166	432	1,764	3,037	73	167	44	437	10	104	23	64
Buses	0	5	160	158	0	6	3	10	0	1	0	0
Camiones	49	18	34	37	0	1	1	9	12	3	0	22
Total	**215**	**455**	**1,958**	**3,232**	**73**	**174**	**48**	**456**	**22**	**108**	**23**	**86**
Periodo vespertino (4:00 – 8:00 p.m.)												
Sedan	72	189	2,010	1,593	6	14	33	580	3	47	1	46
Buses	**0**	**5**	**439**	**38**	**0**	**0**	**4**	**3**	**0**	**1**	**0**	**0**
Camiones	50	14	22	29	2	1	1	31	6	3	1	84
Total	**122**	**208**	**2,471**	**1,660**	**8**	**15**	**38**	**614**	**9**	**51**	**2**	**130**

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Mov. 1: Desde Av. Ascanio Arosemena giro a la derecha hacia Puerto de Balboa.

Mov. 2: Desde Av. Ascanio Arosemena directo hacia Av. Emanuel Vergara.

Mov. 3: Desde Av. Ascanio Arosemena giro a la izquierda hacia Av. Arnulfo Arias Madrid.

Mov. 4: Desde Av. Arnulfo Arias Madrid giro a la derecha hacia Av. Ascanio Arosemena.

Mov. 5: Desde Av. Arnulfo Arias Madrid directo hacia Puerto de Balboa.

Mov. 6: Desde Av. Arnulfo Arias Madrid giro a la izquierda hacia Av. Emanuel Vergara.

Mov. 7: Desde Av. Emanuel Vergara giro a la derecha hacia Av. Arnulfo Arias Madrid.

Mov. 8: Desde Av. Emanuel Vergara directo hacia Av. Ascanio Arosemena.

Mov. 9: Desde Av. Emanuel Vergara giro a la izquierda hacia Puerto de Balboa.

Mov. 10: Desde Puerto de Balboa giro a la derecha hacia Av. Emanuel Vergara.

Mov. 11: Desde Puerto de Balboa directo hacia Av. Arnulfo Arias Madrid.

Mov. 12: Desde Puerto de Balboa giro a la izquierda hacia Av. Ascanio Arosemena.

Tabla 2. Resumen de resultados en la Intersección de la Carretera Panamericana con los accesos a la vía hacia Veracruz.

Tipo de Vehículo	Movimientos					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Periodo matutino (5:00 – 9:00a.m.)						
Sedan	4,101	19,262	1,259	67	414	2,568
Buses	230	682	29	2	17	120
Camiones	74	65	9	13	20	30
Total	**4,405**	**20,009**	**1,297**	**82**	**451**	**2,718**
Periodo vespertino (4:00 – 8:00 p.m.)						
Sedan	21,085	2,608	685	17	128	943
Buses	660	108	20	0	2	45
Camiones	57	38	5	0	3	16
Total	**21,802**	**2,754**	**710**	**17**	**133**	**1,004**

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Mov. 1: Desde Ciudad de Panamá hacia Arraiján.
Mov. 2: Desde Arraiján hacia Ciudad de Panamá.
Mov. 3: Desde Veracruz hacia Ciudad de Panamá.
Mov. 4: Desde Arraiján hacia Veracruz.
Mov. 5: Desde Veracruz hacia Arraiján.
Mov. 6: Desde Ciudad de Panamá hacia Veracruz.

Con base en este aforo, se obtuvo que la hora pico matutina en el Lado Este se registra aproximadamente entre 6:45 y 7:45 a.m. y la vespertina entre 4:00 y 5:00 p.m. Por otro lado, para el Lado Oeste, la hora pico matutina se registra aproximadamente entre 8:00 y 9:00 a.m. y la vespertina entre 4:45 y 5:45 p.m.

En la siguiente tabla se presenta un resumen del total de vehículos aforados por intersección tanto en hora pico matutina como vespertina en ambos sentidos.

Tabla 3. Resumen de resultados en hora pico por intersección.

Intersección	Total de vehículos en hora pico	
1. Intersección de Av. Arnulfo Arias Madrid, Av. Ascanio Arosemena y Av. Emanuel Vergara. (acceso a Puerto de Balboa).	**6:45 - 7:45 a.m.**	**4:00 - 5:00 p.m.**
	2,194	2,084
2. Intersección de Carretera Panamericana con los accesos a la vía hacia Veracruz.	**8:00 - 9:00 a.m.**	**4:45 - 5:45 p.m.**
	9,454	7,993

Fuente: Elaboración propia.

Sumado a esto, se calculó el porcentaje de vehículos pesados que transita por el área en estudio. Lo mismo será mostrado a continuación:

Tabla 4. Resumen de porcentajes de vehículos pesados (VP) en el punto de aforo 1 Lado Este. Intersección de Av. Arnulfo Arias Madrid, Av. Ascanio Arosemena y Av. Emanuel Vergara. (acceso a Puerto de Balboa).

	Movimientos											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Periodo PICO matutino (6:45 - 7:45 a.m.)												
Volumen	54	134	476	1,148	18	47	14	243	5	31	7	17
VP	13	5	26	37	0	2	1	7	3	1	0	2
% VP	24.1%	3.7%	5.5%	3.2%	0.0%	4.3%	7.1%	2.9%	60.0%	3.2%	0.0%	11.8%
Periodo PICO vespertino (4:00 - 5:00 p.m.)												
Volumen	33	92	948	710	6	5	12	216	3	5	1	53
VP	17	10	164	26	2	0	2	12	1	0	1	32
% VP	51.5%	10.9%	17.3%	3.7%	33.3%	0.0%	16.7%	5.6%	33.3%	0.0%	100.0%	60.4%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4, se puede observar que en esta intersección semaforizada el porcentaje de vehículos pesados (buses y camiones) es mayor en la hora pico vespertina que en la matutina, a excepción de los movimientos 6, 9 y 10 donde se observó que el porcentaje de camiones era mayor en la hora pico matutina. Además, se observa que el movimiento con mayor flujo de vehículos pesados se da en el periodo vespertino en el movimiento 3 el cual corresponde al giro a la izquierda desde la Av. Ascanio Arosemena hacia la Av. Arnulfo Arias Madrid.

Tabla 5. Resumen de porcentajes de vehículos pesados (VP) en el punto de aforo 2 Lado Oeste. Intersección de Carretera Panamericana con los accesos a la vía hacia Veracruz.

	Movimientos					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Periodo PICO matutino (8:00 - 9:00 a.m.)						
Volumen	1,953	6,704	258	46	113	380
VP	178	176	9	9	28	13
% VP	9.1%	2.6%	3.5%	19.6%	24.8%	3.4%
Periodo PICO vespertino (4:45 - 5:45 p.m.)						
Volumen	6,737	783	211	7	40	215
VP	158	49	11	0	0	10
% VP	2.3%	6.3%	5.2%	0.0%	0.0%	4.7%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5 se puede contemplar que el porcentaje de vehículos pesados (buses y camiones) es mayor en la hora pico matutina que en la vespertina, a excepción de los movimientos 2, 3 y 6, que presentan mayor porcentaje de camiones en la hora pico vespertina. En esta intersección se observó que los movimientos con mayor flujo de

vehículos pesados se dan en la hora pico matutina y corresponden a los movimientos 1 con 178 vehículos pesados seguido por el movimiento 2 con 176 y corresponden a los movimientos desde y hacia la Ciudad de Panamá.

3 UBICACIÓN DE CAMPAMENTOS, PROVEEDORES Y SITIOS DE DEPÓSITO

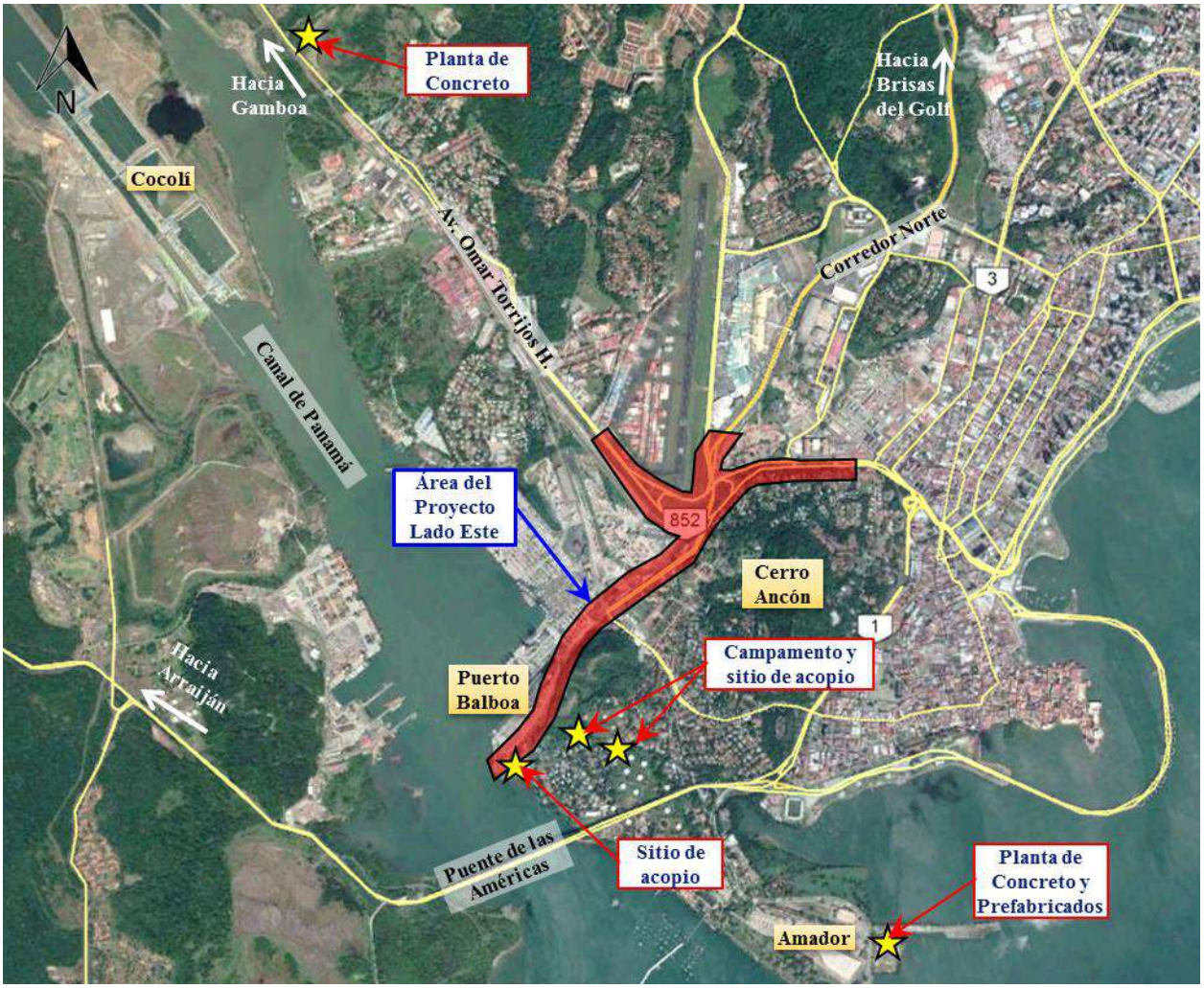
Considerando que el proyecto presentará actividades para su construcción tanto del Lado Este como del Lado Oeste, se presenta a continuación una descripción de las instalaciones que estarán dando soporte a las mismas y que serán objeto de este análisis.

3.1 Lado Este

Entre las distintas instalaciones que se establecerán cercanas al proyecto, se contemplan oficinas y sitios de almacenamiento de materiales ubicados al sureste del proyecto, cercanas al Puerto de Balboa. Por otro lado, la planta para la distribución de concreto se encuentra ubicada al noroeste del proyecto próxima a la Ciudad del Saber. El acero estará importándose o bien por barco desde China o Turquía y llegará al Puerto Balboa o bien por carretera desde Costa Rica, y será almacenado en los sitios de acopio. A continuación, se presenta la localización regional de estas facilidades. La planta para la fabricación de los elementos prefabricados se encuentra ubicado próxima al Centro de Convenciones Amador, además se está contemplando como segunda opción el traslado de la planta de concreto a esta misma ubicación.

A continuación, se presenta una figura con la ubicación de las instalaciones en el Lado Este del proyecto.

Figura 5. Ubicación de Proveedores Lado Este del proyecto.



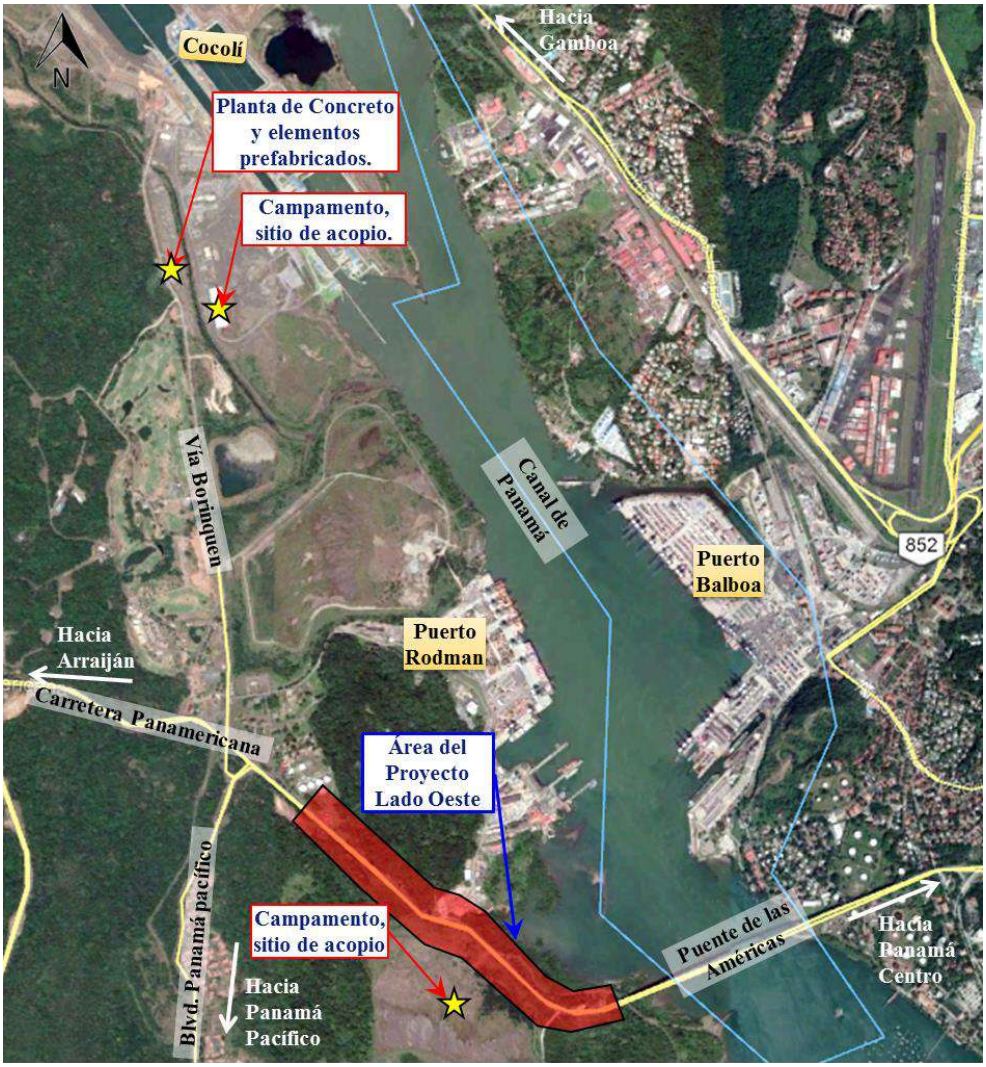
Fuente: Elaboración propia con google earth.

3.2 Lado Oeste

En el Lado Oeste se dispondrá de instalaciones de fabricación de materiales (planta de concreto y prefabricados), oficinas y sitios de almacenamiento de la obra, las cuales se encuentran ubicadas al en áreas aledañas a las Esclusas de Miraflores en Cocolí y al margen suroeste del proyecto en Farfán. El acero estará importándose o bien por barco desde China o Turquía y llegará al Puerto de Cocolí o bien por carretera desde Costa Rica, y será almacenado en los sitios de acopio.

A continuación, se presenta una figura con la ubicación de las instalaciones en el Lado Oeste del proyecto.

Figura 6. Ubicación de Proveedores Lado Oeste.

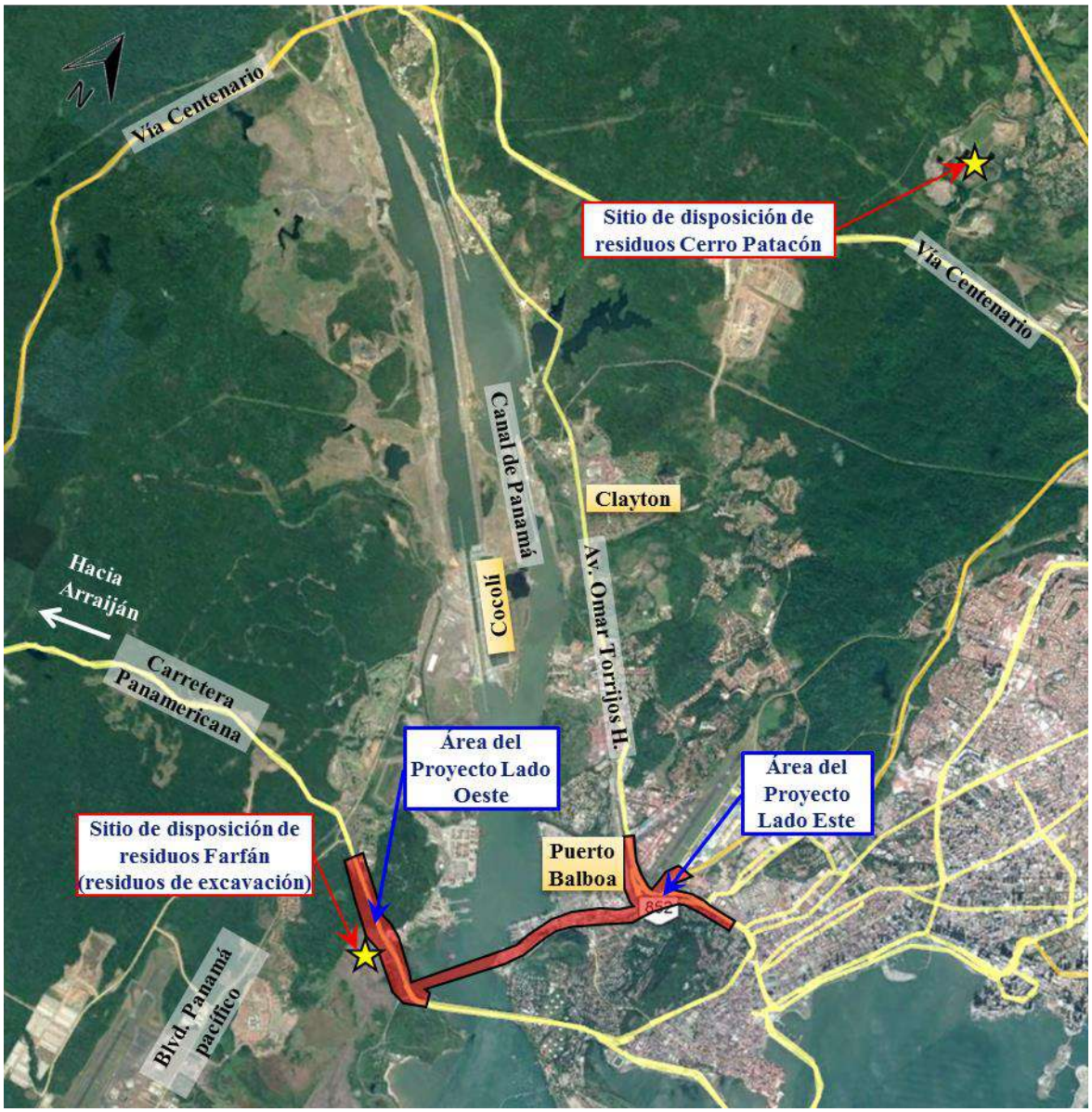


Fuente: Elaboración propia con google earth.

3.3 Sitio de disposición de residuos.

Tanto para el Lado este y Oeste se tiene contemplado que el sitio de disposición final de los materiales será el Relleno Sanitario Cerro Patacón. Sin embargo, los residuos de excavación del Lado Oeste también podrán disponerse en el área del campamento de Farfán.

Figura 7. Ubicación de los sitios de disposición de residuos.



Fuente: Elaboración propia con google earth.

3.4 Sitio de Canteras.

Además de los materiales ya mencionados, se estará transportando otros materiales como grava y arena, desde la cantera de Vacamonte, ubicada próxima al Puerto de Vacamonte, como se pude apreciar en la figura 8.

Figura 8. Ubicación de la cantera de Vacamonte.



Fuente: Elaboración propia con google earth.

4 DESCRIPCIÓN DE RUTAS

A continuación, se describirán las rutas a utilizar para el traslado de material de ambos lados del Proyecto.

4.1 Ruta desde Planta de Concreto y Elementos Prefabricados del Lado Este.

Desde la planta de concreto se utilizará la Av. Omar Torrijos Herrera en dirección a Albrook hasta llegar al área del Proyecto, aproximadamente un tramo de 3.5 km. Alrededor de 6.0 km hasta el punto más alejado en el Puerto Balboa, el cual involucra el giro a la derecha desde la Av. Omar Torrijos H. hacia la Av. Ascanio Arosemena directo hacia la Av. Emanuel Vergara.

Como segunda opción, se está contemplando trasladar la ubicación de la planta de concreto, al mismo sitio de la planta de fabricación de elementos prefabricados, la cual se encuentra ubicada próxima al Centro de Convenciones Amador, lo cual reduciría significativamente el impacto de los vehículos pesados sobre la Av. Omar Torrijos H. Desde la planta se estará utilizando la Av. Amador en dirección hacia la Av. Arnulfo Arias Madrid en donde se realizará giro a la izquierda continuando directo por la avenida en dirección al Puerto

Balboa, hasta llegar al área del proyecto. Aproximadamente un tramo de 3.0km hasta el área del proyecto y alrededor de 5.0km hasta su punto más alejado sobre el Corredor Norte.

4.2 Ruta desde los sitios de acopio y campamento del Lado Este.

Los sitios de acopio, campamentos y oficinas en el Lado Este se encuentran ubicados próximos al área del proyecto, cerca de la Av. Emanuel Vergara, por lo que las vías a utilizar para el traslado de materiales serán las vías internas del proyecto. Partiendo de los sitios de acopio por la Av. Emanuel Vergara se continua directo hacia la Av. Ascanio Arosemena, para luego seguir su recorrido sobre la misma hasta llegar a la Av. Omar Torrijos Herrera. Aproximadamente un tramo de 3.5km hasta su punto más alejado sobre el Corredor Norte.

4.3 Ruta desde los sitios de acopio y campamento del Lado Oeste.

Saliendo desde Cocolí por vía Borinquen hasta la Carretera Panamericana donde se incorpora en dirección hacia la Ciudad de Panamá hasta llegar al área del proyecto. Aproximadamente un tramo de 3.5km. Para el retorno se utilizará las vías de acceso a Veracruz.

4.4 Ruta hacia Relleno Sanitario Cerro Patacón.

Para la disposición de los desechos generados por el proyecto en el Lado Este, se utilizará el Corredor Norte, seguido por la Vía Centenario a través del intercambiador cercano a Altaplaza mall, en donde se incorporará a la Vía Centenario y seguirá su recorrido hacia el Relleno Sanitario Cerro Patacón. Aproximadamente un tramo de 13km.

Parte de los desechos generados en el Lado Oeste podrán ser igualmente trasladados al Relleno Sanitario Cerro Patacón. Partiendo del área del proyecto a través de la Carretera Panamericana en dirección hacia Arraiján, se realizará giro a la derecha a la altura del supermercado Xtra de Arraiján por la calle La 2000 y se continúa directo hasta el intercambiador de Burunga, para luego girar a la derecha hacia la Vía Centenario en dirección al Puente Centenario y continuar su recorrido hasta llegar al sitio de disposición. Aproximadamente un tramo de 30.00 km.

4.5 Ruta desde Cantera Vacamonte.

Desde la Cantera Vacamonte, se transitará por medio de la calle principal de Vista Alegre (Vía al Puerto de Vacamonte), hasta girar a la derecha en el intercambiador hacia la Autopista Arraiján-La Chorrera en dirección a la Ciudad de Panamá. Continúa directo sobre la autopista en dirección a la vía Centenario, siguiendo su recorrido por la misma hasta llegar al intercambiador con la Av. Omar Torrijos Herrera en donde realizará giro a la

derecha para incorporarse a la misma y llegar al área del proyecto en el Lado Este. Aproximadamente un tramo de 33.00 km.

Desde la Cantera Vacamonte, se transitará por medio de la calle principal de Vista Alegre (Vía al Puerto de Vacamonte), hasta girar a la derecha en el intercambiador hacia la Autopista Arraiján-La Chorrera en dirección a la Ciudad de Panamá. Continúa directo sobre la autopista hasta girar a la derecha por la Carretera Panamericana y llegar al área del proyecto en el Lado Oeste. Aproximadamente un tramo de 22.00 km.

Las figuras 9 a 13 presentan las rutas para camiones descritas anteriormente.

Figura 9. Ruta desde Planta de Concreto y Elementos Prefabricados Lado Este.



Fuente: Elaboración propia con google earth.

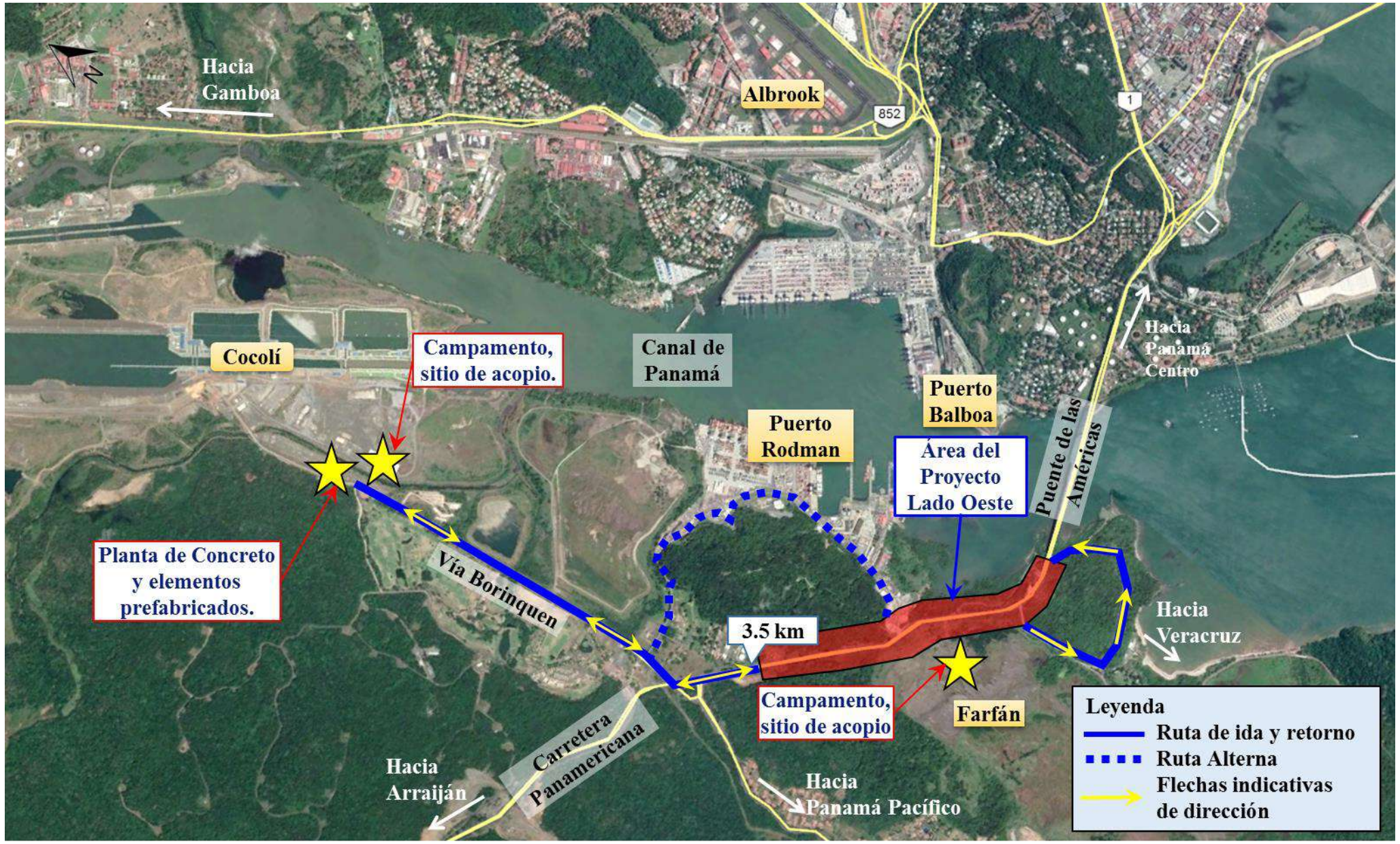
Figura 10. Ruta desde los sitios de acopio y campamento del Lado Este.



Fuente: Elaboración propia con google earth.

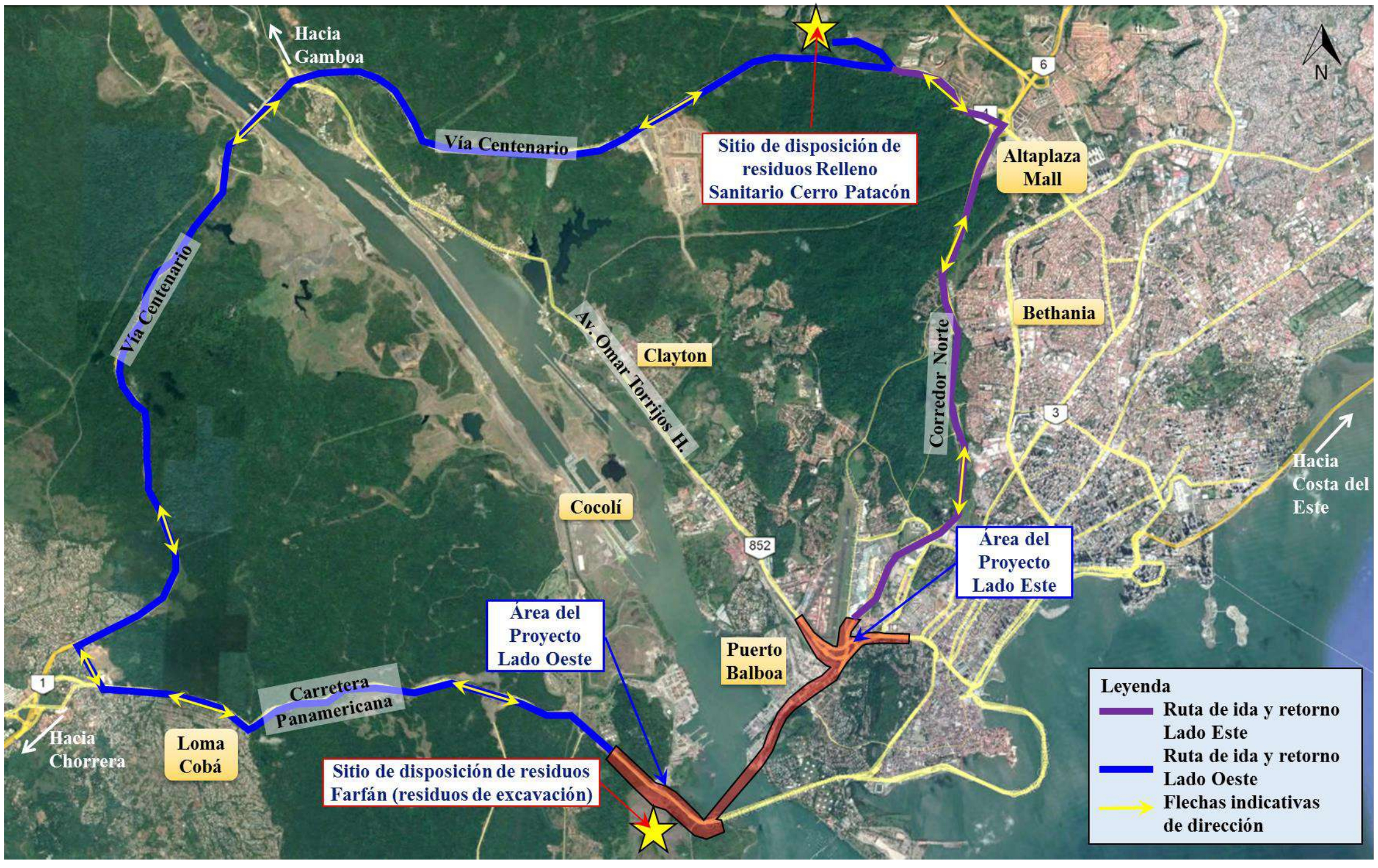
Nota: Las rutas de ida y retorno utilizan las vías internas del proyecto.

Figura 11. Ruta desde los sitios de acopio y campamento del Lado Oeste.



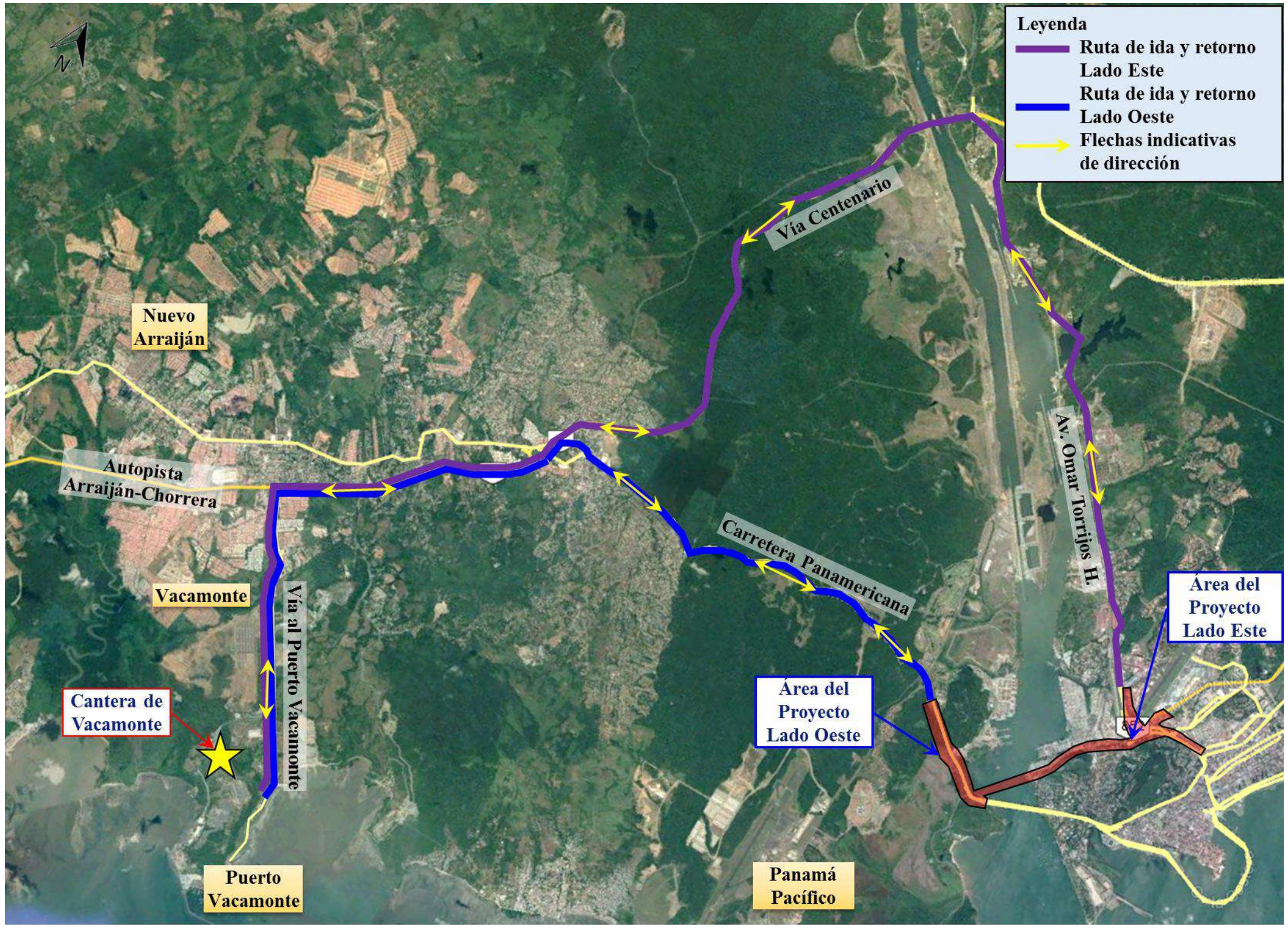
Fuente: Elaboración propia con google earth.

Figura 12. Ruta hacia el Relleno Sanitario Cerro Patacón.



Fuente: Elaboración propia con google earth.

Figura 13. Ruta desde Cantera de Vacamonte.



Fuente: Elaboración propia con google earth.

5 AFECTACIONES AL TRÁNSITO DE PASO.

Para mejor comprensión de los resultados de los aforos, se hace un seccionamiento del área de trabajo en Lado Este y Lado Oeste, tomando como punto medio el Canal de Panamá en la ubicación del Cuarto Puente. Cada lado del proyecto será considerado como independiente uno del otro. Esto quiere decir que se planifica que las actividades que se realicen sobre el Lado Este, tendrán mínimo o nulo impacto sobre el Lado Oeste y viceversa.

Dentro del flujo de actividades que se desarrollarán en el proyecto, se puede indicar que los proveedores con mayor influencia sobre el mismo son los que despachan y recolectan los materiales que se describen a continuación, con sus viajes proyectados por día, periodo en el cual se realizará el traslado y tipo de vehículo que lo transportará:

Tabla 6. Generación de viajes por materiales del Proyecto.

	Material	Tipo de Vehículo	Traslado	Viajes diarios
Lado Este	Vigas	Plataforma 45 ton	Nocturno	2
	Concreto	Mixer 9m^3	Diurno	27
	Insumos	Volquete 10/20 m^3	Diurno	40
Lado Oeste	Vigas	Plataforma 45 ton	Nocturno	2
	Concreto	Mixer 9m^3	Diurno	21
	Insumos	Volquete 10/20 m^3	Diurno	16

Fuente: Elaboración propia con información de CPCP.

En total se estima que el proyecto genere un aproximado de 108 viajes por día, divididos en 69 para el Lado Este y 39 para el Lado Oeste.

Asumiendo una semana hábil de 6 días (5 días en horario regular de 8 horas y una media jornada), se obtiene un movimiento de carga promedio de 9 viajes por hora aproximadamente para el Lado Este y 5 para el Lado Oeste.

El horario de transporte de carga se estima entre 7:00a.m. y 4:00p.m. (lunes a viernes) y de 7:00a.m. a 1:00p.m. (sábados). Por otro lado, el traslado de vigas se realizará en horarios nocturnos, reduciendo de manera significativa la afectación al tránsito.

En orden de conocer el impacto sobre el tráfico actual producido por los viajes generados por las distintas actividades relacionadas a la elaboración del proyecto, se utilizaron los datos de generación y transporte de materiales, así como la información de los aforos vehiculares realizados en el área de influencia.

A continuación, se presenta una comparación del tráfico generado por los camiones, que proveerán y recolectarán materiales e insumos del proyecto, versus el tráfico de paso de las vías propuestas a utilizar para rutas de sus recorridos.

5.1 Lado Este

El aforo que se consideró para este análisis corresponde al de la intersección del acceso a Puerto de Balboa, con la Av. Ascanio Arosemena, Av. Emanuel Vergara y la Av. Arnulfo Arias Madrid.

A continuación, se presenta una tabla con las principales vías a utilizar por los proveedores y sus volúmenes vehiculares de tránsito de paso actual y vehículos pesados durante la hora pico matutina y vespertina.

Tabla 7: Volumen de tráfico de paso y vehículos pesados, durante la hora pico matutina y vespertina de las vías a utilizar como rutas de transporte, hacia y desde los sitios proveedores y sitio de depósito.

Vías Afectadas	Hora Pico	Tránsito de Paso	Vehículos Pesados
1. Intersección de Av. Arnulfo Arias Madrid, Av. Ascanio Arosemena y Av. Emanuel Vergara. (acceso a Puerto de Balboa).	6:45 - 7:45 a.m.	2,194	97
	4:00 - 5:00 p.m.	2,084	267

Fuente: Elaboración propia.

Las siguientes tablas muestran el porcentaje de vehículos pesados generados por el proyecto durante la hora pico en comparación con el tránsito de paso total y el tránsito de paso de vehículos pesados actuales.

Tabla 8: Porcentaje de vehículos pesados generados por el proyecto durante la hora pico en comparación con el tráfico de paso total hacia y desde los proveedores y sitio de depósito.

Vías Afectadas	Hora Pico	% Representativo
1. Intersección de Av. Arnulfo Arias Madrid, Av. Ascanio Arosemena y Av. Emanuel Vergara. (acceso a Puerto de Balboa).	6:45 - 7:45 a.m.	0.4%
	4:00 - 5:00 p.m.	0.4%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9: Porcentaje de vehículos pesados generados por el proyecto durante la hora pico en comparación con el tráfico de paso de vehículos pesados hacia y desde los proveedores y sitio de depósito.

Vías Afectadas	Hora Pico	% Representativo
1. Intersección de Av. Arnulfo Arias Madrid, Av. Ascanio Arosemena y Av. Emanuel Vergara. (acceso a Puerto de Balboa).	6:45 - 7:45 a.m.	9.3%
	4:00 - 5:00 p.m.	3.4%

Fuente: Elaboración propia.

Tomando en consideración el volumen de vehículos pesados que transitan en la actualidad durante la hora pico en la intersección de acceso a Puerto de Balboa, los viajes estimados del proyecto y la premisa de que los viajes diarios se proyectan a 8 horas laborales, se puede concluir que:

- El total de viajes generados del proyecto, representa el 9.3% de los vehículos pesados y el 0.4% del total de vehículos que transitan por la intersección de acceso a Puerto de Balboa en la hora pico matutina (6:45 - 7:45 a.m.).
- El total de viajes generados del proyecto, representa el 3.4% de los vehículos pesados y el 0.4% del total de vehículos que transitan por la intersección de acceso a Puerto de Balboa en la hora pico vespertina (4:00 - 5:00 p.m.).

5.2 Lado Oeste

El aforo que se consideró para este análisis corresponde al de la intersección de Carretera Panamericana con los accesos a la vía hacia Veracruz.

La Tabla 10, presenta las principales vías a utilizar por los proveedores y sus volúmenes vehiculares de tránsito de paso actual y vehículos pesados durante la hora pico matutina y vespertina.

Tabla 10: Volumen de tráfico de paso y vehículos pesados, durante la hora pico matutina y vespertina de las vías a utilizar como rutas de transporte, hacia y desde los sitios proveedores y sitio de depósito.

Vías Afectadas	Hora Pico	Tránsito de Paso	Vehículos Pesados
2. Intersección de Carretera Panamericana con los accesos a la vía hacia Veracruz.	8:00 - 9:00 a.m.	9,454	413
	4:45 - 5:45 p.m.	7,993	228

Fuente: Elaboración propia.

Las siguientes tablas muestran el porcentaje de vehículos pesados generados por el proyecto durante la hora pico en comparación con el tránsito de paso total y el tránsito de paso de vehículos pesados actuales.

Tabla 11: Porcentaje de vehículos pesados generados por el proyecto durante la hora pico en comparación con el tráfico de paso total hacia y desde los proveedores y sitio de depósito.

Vías Afectadas	Hora Pico	% Representativo
2. Intersección de Carretera Panamericana con los accesos a la vía hacia Veracruz.	8:00 - 9:00 a.m.	0.1%
	4:45 - 5:45 p.m.	0.1%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12: Porcentaje de vehículos pesados generados por el proyecto durante la hora pico en comparación con el tráfico de paso de vehículos pesados hacia y desde los proveedores y sitio de depósito.

Vías Afectadas	Hora Pico	% Representativo
2. Intersección de Carretera Panamericana con los accesos a la vía hacia Veracruz.	8:00 - 9:00 a.m.	1.2%
	4:45 - 5:45 p.m.	2.2%

Fuente: Elaboración propia.

Tomando en consideración el volumen de vehículos pesados que transitan en la actualidad durante la hora pico en la intersección de acceso a la vía hacia Veracruz, los viajes estimados del proyecto y la premisa de que los viajes diarios se proyectan a 8 horas laborales, se puede concluir que:

- El total de viajes generados del proyecto, representa el 1.2% de los vehículos pesados y el 0.1% del total de vehículos que transitan por la intersección de acceso a la vía hacia Veracruz en la hora pico matutina (8:00 – 9:00 a.m.).
- El total de viajes generados del proyecto, representa el 2.2% de los vehículos pesados y el 0.1% del total de vehículos que transitan por la intersección de acceso a la vía hacia Veracruz en la hora pico vespertina (4:45 – 5:45 p.m.).

En general, para la condición crítica, se puede observar en las tablas 8 ,9, 11 y 12 que la afectación de los viajes generados por el proyecto tanto para el Lado Este como Oeste, versus el tráfico de paso total y el tráfico de paso de vehículos pesados actuales en promedio generan en su mayoría menos de 10% de viajes, lo cual no es una afectación significativa a las vías que van a ser utilizadas como rutas para el transporte de materiales.

5.3 Temporalidad, impacto resultante y medidas de mitigación.

Para estimar las afectaciones por la duración de traslados, se ha contemplado que las duraciones de 6 meses o menos sean considerados de temporalidad corta, entre 6 y 12 meses, temporalidad media y más de 12 meses temporalidad larga.

Vigas: Si bien su impacto sobre la capacidad de la vía es importante, la medida de mitigación propuesta es realizar su movilización en horarios nocturnos y de madrugada, reduciendo de manera significativa la afectación al tránsito y mejorando el tiempo de llegada a obra. Se considera temporalidad larga e impacto bajo prolongado.

Concreto: se utilizarán plantas de concreto cercanas en ambos lados del proyecto, y se mantendrá un espacio de espera dentro del área de ocupación del proyecto. Sumado a ello se proponen vaciados en periodos especiales, ya que los camiones se ubicarán dentro del área de ocupación del proyecto, es decir, no afectaría el tráfico existente. Se estima temporalidad larga e impacto bajo prolongado

Insumos: se dispondrán sitios de acopio para el almacenamiento de materiales, campamentos y oficinas en cada lado del Canal de Panamá, de tal forma sean próximas al área del proyecto. Importante indicar que se emplearán máquinas de hidrolavado para la limpieza de camiones antes de su movilización para evitar contaminación en las vías. Se estima temporalidad larga e impacto bajo prolongado.

Se consideran impactos bajos prolongados debido a que los traslados se realizarán o bien en horarios nocturnos o bien en horas valles, lo que disminuirá de manera significativa el impacto sobre el tráfico de paso durante el tiempo de elaboración del proyecto.

A continuación, se presenta una tabla resumen que indica los elementos a trasladar, la cantidad de viajes diarios y el periodo del día en el cual serán movilizados, el impacto resultante y las medidas de mitigación propuestas.

Tabla 13: Resumen de temporalidad, impactos y medidas de mitigación.

	Elementos	Cantidad de viajes diarios	Periodo de traslado	Temporalidad	Impacto Resultante	Medida de mitigación
Lado Este	Vigas	2	Nocturno	Larga	Bajo Prolongado	1. Traslado Nocturno
	Concreto	27	Diurno	Larga	Bajo Prolongado	1. Cercanía de plantas al proyecto. 2. Limpieza de camiones antes de su movilización
	Insumos	40	Diurno	Larga	Bajo Prolongado	1. Cercanía de sitio al proyecto. 2. Limpieza de camiones antes de su movilización
Lado Oeste	Vigas	2	Nocturno	Larga	Bajo Prolongado	1. Traslado Nocturno
	Concreto	21	Diurno	Larga	Bajo Prolongado	1. Cercanía de plantas al proyecto. 2. Limpieza de camiones antes de su movilización
	Insumos	16	Diurno	Larga	Bajo Prolongado	1. Cercanía de sitio al proyecto. 2. Limpieza de camiones antes de su movilización

Fuente: Elaboración propia.

6 Otras medidas de mitigación

Con el objetivo de mitigar los inconvenientes que puedan causar las distintas facilidades que requerirá el proyecto para su desarrollo, se presentan a continuación propuestas adicionales de soporte al manejo de tránsito de los equipos pesados.

- Policías:

Se contratarán agentes de policía en su tiempo de franquicia, cuando las actividades así lo requieran, para el control del tránsito en zonas de trabajo, por ejemplo, control de entrada y salida de equipos pesado, transporte de equipos con anchos fuera de las dimensiones regulares, etc. con el objetivo de agilizar a los conductores.

- Banderilleros

Cuando sea requerido por las operaciones de equipos o transporte de materiales, se utilizarán “Banderilleros” para que guíen mediante el uso de “banderas” o señales de “alto” y “siga” a los conductores, para mantener un tránsito organizado en las proximidades del área del proyecto. También se propone crear un programa de capacitación con la Autoridad

del Tránsito y Transporte, para que los banderilleros sirvan de apoyo de forma eficiente y segura.

- Transporte público.

Es importante mencionar que no se tiene planificada la modificación de rutas de transporte público.

7 CONCLUSIONES

- Se realizaron levantamientos de información de campo durante periodos matutinos y vespertinos, como lo son aforos vehiculares por intersección, con una segregación de sedanes, buses y camiones en 2 intersecciones.

- Se realizó un conteo vehicular de 8 horas, cuatro horas en la mañana (5:00 a 9:00 a.m.) y cuatro horas en la tarde (4:00 a 8:00 p.m.), para verificar el volumen de tráfico de paso que actualmente utiliza las vías que serán utilizadas como ruta de transporte de materiales desde y hacia el proyecto.

- En el Lado Este se generan actualmente un aproximado de 2,194 viajes en la hora pico matutina y 2,084 durante la hora pico vespertina en la intersección de Av. Arnulfo Arias Madrid, Av. Ascanio Arosemena y Av. Emanuel Vergara. (acceso a Puerto de Balboa)
- En el Lado Oeste, se generan actualmente un aproximado de 9,454 viajes en la hora pico matutina y 7,993 durante la hora pico vespertina en la intersección de Carretera Panamericana con los accesos a la vía hacia Veracruz.

- Los aforos vehiculares mostraron que el porcentaje de vehículos pesados (buses y camiones), pasa por el sector principalmente en horas pico de la mañana para el Lado Este y en horas pico vespertinas para el Lado Oeste.

- En comparación con el tránsito de paso actual, el proyecto producirá menos de 5% de viajes adicionales y en su mayoría menos del 10% de camiones en comparación con lo existente, lo que no representa un impacto significativo para las vías objeto de análisis.

ANEXO A

AFOROS DE TRÁNSITO

PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO
AFORO VEHICULAR

Fecha: Martes 9 de abril de 2019 Turno: Matutino

Punto 1: Intersección de Av. Arnulfo Arias Madrid, Av. Ascanio Arosemena y Av. Emanuel Vergara.

Mov. 1: Desde Av. Ascanio Arosemena giro a la derecha hacia Panamá Ports.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
5:00-5:15	3	0	0	**3**
5:15-5:30	3	0	0	**3**
5:30-5:45	8	0	3	**11**
5:45-6:00	12	0	0	**12**
6:00-6:15	9	0	3	**12**
6:15-6:30	15	0	1	**16**
6:30-6:45	6	0	4	**10**
6:45-7:00	13	0	1	**14**
7:00-7:15	9	0	2	**11**
7:15-7:30	3	0	4	**7**
7:30-7:45	16	0	6	**22**
7:45-8:00	27	0	4	**31**
8:00-8:15	21	0	5	**26**
8:15-8:30	9	0	4	**13**
8:30-8:45	4	0	4	**8**
8:45-9:00	8	0	8	**16**
TOTAL	**166**	**0**	**49**	**215**

Mov. 2: Desde Av. Ascanio Arosemena directo hacia Av. Emanuel Vergara.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
5:00-5:15	12	0	0	**12**
5:15-5:30	25	3	1	**29**
5:30-5:45	22	0	1	**23**
5:45-6:00	22	0	0	**22**
6:00-6:15	33	0	0	**33**
6:15-6:30	28	0	0	**28**
6:30-6:45	35	0	3	**38**
6:45-7:00	41	0	0	**41**
7:00-7:15	24	0	2	**26**
7:15-7:30	32	1	0	**33**
7:30-7:45	32	1	1	**34**
7:45-8:00	36	0	0	**36**
8:00-8:15	25	0	3	**28**
8:15-8:30	25	0	0	**25**
8:30-8:45	18	0	0	**18**
8:45-9:00	22	0	7	**29**
TOTAL	**432**	**5**	**18**	**455**

Mov. 3: Desde Av. Ascanio Arosemena giro a la izquierda hacia Av. Arnulfo Arias Madrid.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
5:00-5:15	41	3	1	**45**
5:15-5:30	49	6	3	**58**
5:30-5:45	98	5	0	**103**
5:45-6:00	86	3	2	**91**
6:00-6:15	130	7	2	**139**
6:15-6:30	79	2	0	**81**
6:30-6:45	76	5	0	**81**
6:45-7:00	103	5	2	**110**
7:00-7:15	102	4	0	**106**
7:15-7:30	114	2	0	**116**
7:30-7:45	131	12	1	**144**
7:45-8:00	122	10	2	**134**
8:00-8:15	165	24	4	**193**
8:15-8:30	160	32	5	**197**
8:30-8:45	138	18	5	**161**
8:45-9:00	170	22	7	**199**
TOTAL	**1,764**	**160**	**34**	**1,958**

Mov. 4: Desde Av. Arnulfo Arias Madrid giro a la derecha hacia Av. Ascanio Arosemena.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
5:00-5:15	90	12	5	**107**
5:15-5:30	130	7	1	**138**
5:30-5:45	135	9	2	**146**
5:45-6:00	167	1	0	**168**
6:00-6:15	197	11	0	**208**
6:15-6:30	151	3	1	**155**
6:30-6:45	208	14	0	**222**
6:45-7:00	312	14	1	**327**
7:00-7:15	287	2	0	**289**
7:15-7:30	224	12	2	**238**
7:30-7:45	288	5	1	**294**
7:45-8:00	192	13	1	**206**
8:00-8:15	214	8	7	**229**
8:15-8:30	198	20	3	**221**
8:30-8:45	125	10	7	**142**
8:45-9:00	119	17	6	**142**
TOTAL	**3,037**	**158**	**37**	**3,232**

PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO
AFORO VEHICULAR

Fecha: Martes 9 de abril de 2019 Turno: Matutino

Punto 1: Intersección de Av. Arnulfo Arias Madrid, Av. Ascanio Arosemena y Av. Emanuel Vergara.

Mov. 5: Desde Av. Arnulfo Arias Madrid directo hacia Panamá Ports.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
5:00-5:15	0	0	0	**0**
5:15-5:30	4	0	0	**4**
5:30-5:45	4	0	0	**4**
5:45-6:00	3	0	0	**3**
6:00-6:15	6	0	0	**6**
6:15-6:30	6	0	0	**6**
6:30-6:45	5	0	0	**5**
6:45-7:00	6	0	0	**6**
7:00-7:15	3	0	0	**3**
7:15-7:30	4	0	0	**4**
7:30-7:45	5	0	0	**5**
7:45-8:00	10	0	0	**10**
8:00-8:15	9	0	0	**9**
8:15-8:30	6	0	0	**6**
8:30-8:45	2	0	0	**2**
8:45-9:00	0	0	0	**0**
TOTAL	**73**	**0**	**0**	**73**

Mov. 6: Desde Av. Arnulfo Arias Madrid giro a la izquierda hacia Av. Emanuel Vergara.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
5:00-5:15	7	0	0	**7**
5:15-5:30	6	0	0	**6**
5:30-5:45	14	0	0	**14**
5:45-6:00	16	0	0	**16**
6:00-6:15	9	1	0	**10**
6:15-6:30	10	2	0	**12**
6:30-6:45	13	1	0	**14**
6:45-7:00	15	2	0	**17**
7:00-7:15	9	0	0	**9**
7:15-7:30	11	0	0	**11**
7:30-7:45	10	0	0	**10**
7:45-8:00	11	0	0	**11**
8:00-8:15	12	0	0	**12**
8:15-8:30	7	0	1	**8**
8:30-8:45	12	0	0	**12**
8:45-9:00	5	0	0	**5**
TOTAL	**167**	**6**	**1**	**174**

Mov. 7: Desde Av. Emanuel Vergara giro a la derecha hacia Av. Arnulfo Arias Madrid.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
5:00-5:15	2	0	0	**2**
5:15-5:30	1	0	0	**1**
5:30-5:45	3	0	0	**3**
5:45-6:00	0	0	0	**0**
6:00-6:15	1	0	0	**1**
6:15-6:30	1	0	0	**1**
6:30-6:45	4	0	0	**4**
6:45-7:00	2	0	0	**2**
7:00-7:15	3	0	0	**3**
7:15-7:30	4	0	0	**4**
7:30-7:45	4	1	0	**5**
7:45-8:00	1	1	0	**2**
8:00-8:15	5	0	0	**5**
8:15-8:30	6	0	0	**6**
8:30-8:45	3	1	1	**5**
8:45-9:00	4	0	0	**4**
TOTAL	**44**	**3**	**1**	**48**

Mov. 8: Desde Av. Emanuel Vergara directo hacia Av. Ascanio Arosemena.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
5:00-5:15	1	0	2	**3**
5:15-5:30	6	1	2	**9**
5:30-5:45	7	1	1	**9**
5:45-6:00	8	1	0	**9**
6:00-6:15	17	0	0	**17**
6:15-6:30	24	0	0	**24**
6:30-6:45	29	0	0	**29**
6:45-7:00	15	1	0	**16**
7:00-7:15	101	0	1	**102**
7:15-7:30	48	1	0	**49**
7:30-7:45	72	4	0	**76**
7:45-8:00	10	1	1	**12**
8:00-8:15	31	0	1	**32**
8:15-8:30	19	0	1	**20**
8:30-8:45	31	0	0	**31**
8:45-9:00	18	0	0	**18**
TOTAL	**437**	**10**	**9**	**456**

PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO
AFORO VEHICULAR

Fecha: Martes 9 de abril de 2019 Turno: Matutino

Punto 1: Intersección de Av. Arnulfo Arias Madrid, Av. Ascanio Arosemena y Av. Emanuel Vergara.

Mov. 9: Desde Av. Emanuel Vergara giro a la izquierda hacia Panamá Ports.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
5:00-5:15	0	0	0	**0**
5:15-5:30	0	0	0	**0**
5:30-5:45	0	0	0	**0**
5:45-6:00	0	0	0	**0**
6:00-6:15	0	0	0	**0**
6:15-6:30	2	0	0	**2**
6:30-6:45	1	0	6	**7**
6:45-7:00	0	0	1	**1**
7:00-7:15	0	0	0	**0**
7:15-7:30	1	0	2	**3**
7:30-7:45	1	0	0	**1**
7:45-8:00	2	0	0	**2**
8:00-8:15	0	0	0	**0**
8:15-8:30	0	0	1	**1**
8:30-8:45	2	0	0	**2**
8:45-9:00	1	0	2	**3**
TOTAL	**10**	**0**	**12**	**22**

Mov. 10: Desde Panamá Ports giro a la derecha hacia Av. Emanuel Vergara.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
5:00-5:15	0	0	0	**0**
5:15-5:30	0	0	0	**0**
5:30-5:45	0	0	0	**0**
5:45-6:00	8	0	0	**8**
6:00-6:15	6	0	0	**6**
6:15-6:30	7	0	0	**7**
6:30-6:45	12	0	0	**12**
6:45-7:00	10	1	0	**11**
7:00-7:15	7	0	0	**7**
7:15-7:30	5	0	0	**5**
7:30-7:45	8	0	0	**8**
7:45-8:00	14	0	0	**14**
8:00-8:15	12	0	2	**14**
8:15-8:30	6	0	0	**6**
8:30-8:45	3	0	1	**4**
8:45-9:00	6	0	0	**6**
TOTAL	**104**	**1**	**3**	**108**

Mov. 11: Desde Panamá Ports directo hacia Av. Arnulfo Arias Madrid.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
5:00-5:15	0	0	0	**0**
5:15-5:30	2	0	0	**2**
5:30-5:45	2	0	0	**2**
5:45-6:00	1	0	0	**1**
6:00-6:15	0	0	0	**0**
6:15-6:30	0	0	0	**0**
6:30-6:45	3	0	0	**3**
6:45-7:00	3	0	0	**3**
7:00-7:15	2	0	0	**2**
7:15-7:30	1	0	0	**1**
7:30-7:45	1	0	0	**1**
7:45-8:00	4	0	0	**4**
8:00-8:15	3	0	0	**3**
8:15-8:30	0	0	0	**0**
8:30-8:45	0	0	0	**0**
8:45-9:00	1	0	0	**1**
TOTAL	**23**	**0**	**0**	**23**

Mov. 12: Desde Panamá Ports giro a la izquierda hacia Av. Ascanio Arosemena.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
5:00-5:15	0	0	0	**0**
5:15-5:30	1	0	0	**1**
5:30-5:45	1	0	0	**1**
5:45-6:00	4	0	0	**4**
6:00-6:15	11	0	0	**11**
6:15-6:30	3	0	0	**3**
6:30-6:45	9	0	1	**10**
6:45-7:00	8	0	0	**8**
7:00-7:15	0	0	0	**0**
7:15-7:30	2	0	0	**2**
7:30-7:45	5	0	2	**7**
7:45-8:00	6	0	0	**6**
8:00-8:15	5	0	4	**9**
8:15-8:30	1	0	8	**9**
8:30-8:45	2	0	1	**3**
8:45-9:00	6	0	6	**12**
TOTAL	**64**	**0**	**22**	**86**

PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO
AFORO VEHICULAR

Fecha: Martes 9 de abril de 2019 Turno: Vespertino - Nocturno

Punto 1: Intersección de Av. Arnulfo Arias Madrid, Av. Ascanio Arosemena y Av. Emanuel Vergara.

Mov. 1: Desde Av. Ascanio Arosemena giro a la derecha hacia Panamá Ports.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
4:00-4:15	2	0	1	**3**
4:15-4:30	5	0	7	**12**
4:30-4:45	6	0	2	**8**
4:45-5:00	3	0	7	**10**
5:00-5:15	2	0	6	**8**
5:15-5:30	9	0	5	**14**
5:30-5:45	11	0	2	**13**
5:45-6:00	15	0	1	**16**
6:00-6:15	4	0	0	**4**
6:15-6:30	4	0	2	**6**
6:30-6:45	11	0	7	**18**
6:45-7:00	3	0	9	**12**
7:00-7:15	4	0	4	**8**
7:15-7:30	1	0	6	**7**
7:30-7:45	4	0	3	**7**
7:45-8:00	4	0	5	**9**
TOTAL	**72**	**0**	**50**	**155**

Mov. 2: Desde Av. Ascanio Arosemena directo hacia Av. Emanuel Vergara.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
4:00-4:15	22	0	2	**24**
4:15-4:30	21	1	1	**23**
4:30-4:45	15	3	1	**19**
4:45-5:00	24	0	2	**26**
5:00-5:15	32	0	0	**32**
5:15-5:30	20	1	1	**22**
5:30-5:45	30	0	2	**32**
5:45-6:00	17	1	0	**18**
6:00-6:15	16	0	4	**20**
6:15-6:30	11	0	0	**11**
6:30-6:45	19	1	2	**22**
6:45-7:00	17	1	3	**21**
7:00-7:15	5	1	0	**6**
7:15-7:30	13	0	2	**15**
7:30-7:45	6	0	0	**6**
7:45-8:00	3	0	0	**3**
TOTAL	**189**	**5**	**14**	**300**

Mov. 3: Desde Av. Ascanio Arosemena giro a la izquierda hacia Av. Arnulfo Arias Madrid.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
4:00-4:15	215	36	6	**257**
4:15-4:30	239	43	1	**283**
4:30-4:45	165	35	2	**202**
4:45-5:00	165	40	1	**206**
5:00-5:15	109	31	2	**142**
5:15-5:30	77	25	0	**102**
5:30-5:45	90	22	3	**115**
5:45-6:00	61	25	1	**87**
6:00-6:15	61	25	2	**88**
6:15-6:30	81	25	0	**106**
6:30-6:45	100	27	0	**127**
6:45-7:00	108	30	2	**140**
7:00-7:15	99	24	0	**123**
7:15-7:30	135	19	0	**154**
7:30-7:45	161	19	1	**181**
7:45-8:00	144	13	1	**158**
TOTAL	**2,010**	**439**	**22**	**2,471**

Mov. 4: Desde Av. Arnulfo Arias Madrid giro a la derecha hacia Av. Ascanio Arosemena.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
4:00-4:15	168	4	4	**176**
4:15-4:30	218	6	4	**228**
4:30-4:45	169	2	3	**174**
4:45-5:00	129	1	2	**132**
5:00-5:15	100	1	2	**103**
5:15-5:30	127	2	2	**131**
5:30-5:45	129	4	2	**135**
5:45-6:00	58	1	0	**59**
6:00-6:15	57	4	4	**65**
6:15-6:30	83	2	1	**86**
6:30-6:45	58	2	2	**62**
6:45-7:00	84	2	1	**87**
7:00-7:15	59	1	0	**60**
7:15-7:30	57	2	1	**60**
7:30-7:45	58	1	0	**59**
7:45-8:00	39	3	1	**43**
TOTAL	**1,593**	**38**	**29**	**1,660**

PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO
AFORO VEHICULAR

Fecha: Martes 9 de abril de 2019 Turno: Vespertino - Nocturno

Punto 1: Intersección de Av. Arnulfo Arias Madrid, Av. Ascanio Arosemena y Av. Emanuel Vergara.

Mov. 5: Desde Av. Arnulfo Arias Madrid directo hacia Panamá Ports.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
4:00-4:15	3	0	1	**4**
4:15-4:30	1	0	0	**1**
4:30-4:45	0	0	1	**1**
4:45-5:00	0	0	0	**0**
5:00-5:15	0	0	0	**0**
5:15-5:30	2	0	0	**2**
5:30-5:45	0	0	0	**0**
5:45-6:00	0	0	0	**0**
6:00-6:15	0	0	0	**0**
6:15-6:30	0	0	0	**0**
6:30-6:45	0	0	0	**0**
6:45-7:00	0	0	0	**0**
7:00-7:15	0	0	0	**0**
7:15-7:30	0	0	0	**0**
7:30-7:45	0	0	0	**0**
7:45-8:00	0	0	0	**0**
TOTAL	**6**	**0**	**2**	**8**

Mov. 6: Desde Av. Arnulfo Arias Madrid giro a la izquierda hacia Av. Emanuel Vergara.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
4:00-4:15	1	0	0	**1**
4:15-4:30	1	0	0	**1**
4:30-4:45	0	0	0	**0**
4:45-5:00	3	0	0	**3**
5:00-5:15	1	0	0	**1**
5:15-5:30	0	0	1	**1**
5:30-5:45	1	0	0	**1**
5:45-6:00	0	0	0	**0**
6:00-6:15	1	0	0	**1**
6:15-6:30	1	0	0	**1**
6:30-6:45	0	0	0	**0**
6:45-7:00	1	0	0	**1**
7:00-7:15	1	0	0	**1**
7:15-7:30	0	0	0	**0**
7:30-7:45	1	0	0	**1**
7:45-8:00	2	0	0	**2**
TOTAL	**14**	**0**	**1**	**15**

Mov. 7: Desde Av. Emanuel Vergara giro a la derecha hacia Av. Arnulfo Arias Madrid.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
4:00-4:15	3	0	1	**4**
4:15-4:30	3	0	0	**3**
4:30-4:45	3	1	0	**4**
4:45-5:00	1	0	0	**1**
5:00-5:15	7	0	0	**7**
5:15-5:30	1	0	0	**1**
5:30-5:45	2	0	0	**2**
5:45-6:00	0	2	0	**2**
6:00-6:15	1	0	0	**1**
6:15-6:30	0	0	0	**0**
6:30-6:45	1	0	0	**1**
6:45-7:00	2	0	0	**2**
7:00-7:15	3	1	0	**4**
7:15-7:30	2	0	0	**2**
7:30-7:45	1	0	0	**1**
7:45-8:00	3	0	0	**3**
TOTAL	**33**	**4**	**1**	**38**

Mov. 8: Desde Av. Emanuel Vergara directo hacia Av. Ascanio Arosemena.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
4:00-4:15	85	1	5	**91**
4:15-4:30	54	1	0	**55**
4:30-4:45	40	0	3	**43**
4:45-5:00	25	0	2	**27**
5:00-5:15	54	0	3	**57**
5:15-5:30	61	1	0	**62**
5:30-5:45	42	0	4	**46**
5:45-6:00	31	0	2	**33**
6:00-6:15	18	0	4	**22**
6:15-6:30	37	0	3	**40**
6:30-6:45	34	0	0	**34**
6:45-7:00	44	0	1	**45**
7:00-7:15	18	0	3	**21**
7:15-7:30	5	0	0	**5**
7:30-7:45	9	0	0	**9**
7:45-8:00	23	0	1	**24**
TOTAL	**580**	**3**	**31**	**614**

PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO
AFORO VEHICULAR

Fecha: Martes 9 de abril de 2019 Turno: Vespertino - Nocturno

Punto 1: Intersección de Av. Arnulfo Arias Madrid, Av. Ascanio Arosemena y Av. Emanuel Vergara.

Mov. 9: Desde Av. Emanuel Vergara giro a la izquierda hacia Panamá Ports.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
4:00-4:15	1	0	0	**1**
4:15-4:30	0	0	0	**0**
4:30-4:45	1	0	0	**1**
4:45-5:00	0	0	1	**1**
5:00-5:15	0	0	0	**0**
5:15-5:30	0	0	1	**1**
5:30-5:45	0	0	1	**1**
5:45-6:00	0	0	0	**0**
6:00-6:15	0	0	0	**0**
6:15-6:30	0	0	0	**0**
6:30-6:45	0	0	0	**0**
6:45-7:00	0	0	0	**0**
7:00-7:15	1	0	0	**1**
7:15-7:30	0	0	1	**1**
7:30-7:45	0	0	2	**2**
7:45-8:00	0	0	0	**0**
TOTAL	**3**	**0**	**6**	**9**

Mov. 10: Desde Panamá Ports giro a la derecha hacia Av. Emanuel Vergara.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
4:00-4:15	4	0	0	**4**
4:15-4:30	0	0	0	**0**
4:30-4:45	1	0	0	**1**
4:45-5:00	0	0	0	**0**
5:00-5:15	1	1	0	**2**
5:15-5:30	3	0	0	**3**
5:30-5:45	6	0	1	**7**
5:45-6:00	7	0	1	**8**
6:00-6:15	4	0	0	**4**
6:15-6:30	6	0	0	**6**
6:30-6:45	8	0	0	**8**
6:45-7:00	3	0	0	**3**
7:00-7:15	0	0	0	**0**
7:15-7:30	0	0	0	**0**
7:30-7:45	4	0	1	**5**
7:45-8:00	0	0	0	**0**
TOTAL	**47**	**1**	**3**	**51**

Mov. 11: Desde Panamá Ports directo hacia Av. Arnulfo Arias Madrid.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
4:00-4:15	0	0	0	**0**
4:15-4:30	0	0	0	**0**
4:30-4:45	0	0	1	**1**
4:45-5:00	0	0	0	**0**
5:00-5:15	0	0	0	**0**
5:15-5:30	0	0	0	**0**
5:30-5:45	0	0	0	**0**
5:45-6:00	0	0	0	**0**
6:00-6:15	0	0	0	**0**
6:15-6:30	0	0	0	**0**
6:30-6:45	0	0	0	**0**
6:45-7:00	0	0	0	**0**
7:00-7:15	1	0	0	**1**
7:15-7:30	0	0	0	**0**
7:30-7:45	0	0	0	**0**
7:45-8:00	0	0	0	**0**
TOTAL	**1**	**0**	**1**	**2**

Mov. 12: Desde Panamá Ports giro a la izquierda hacia Av. Ascanio Arosemena.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
4:00-4:15	10	0	6	**16**
4:15-4:30	5	0	7	**12**
4:30-4:45	4	0	11	**15**
4:45-5:00	2	0	8	**10**
5:00-5:15	0	0	9	**9**
5:15-5:30	7	0	2	**9**
5:30-5:45	4	0	9	**13**
5:45-6:00	3	0	4	**7**
6:00-6:15	1	0	5	**6**
6:15-6:30	1	0	3	**4**
6:30-6:45	2	0	6	**8**
6:45-7:00	0	0	3	**3**
7:00-7:15	1	0	4	**5**
7:15-7:30	4	0	3	**7**
7:30-7:45	1	0	2	**3**
7:45-8:00	1	0	2	**3**
TOTAL	**46**	**0**	**84**	**130**

PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO
AFORO VEHICULAR

Fecha: Martes 9 de abril de 2019 Turno: Matutino

Punto 2: Intersección de Carretera Panamericana con los accesos a la vía hacia Veracruz.

Mov. 1: Desde Ciudad de Panamá hacia Arraiján.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
5:00-5:15	58	1	0	**59**
5:15-5:30	71	3	0	**74**
5:30-5:45	103	7	0	**110**
5:45-6:00	138	4	1	**143**
6:00-6:15	154	18	1	**173**
6:15-6:30	187	9	3	**199**
6:30-6:45	230	6	0	**236**
6:45-7:00	196	10	2	**208**
7:00-7:15	226	24	3	**253**
7:15-7:30	337	11	1	**349**
7:30-7:45	365	7	2	**374**
7:45-8:00	261	11	2	**274**
8:00-8:15	205	3	3	**211**
8:15-8:30	486	35	11	**532**
8:30-8:45	532	42	27	**601**
8:45-9:00	552	39	18	**609**
TOTAL	**4,101**	**230**	**74**	**4,405**

Mov. 2: Desde Arraiján hacia Ciudad de Panamá.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
5:00-5:15	1001	51	1	**1,053**
5:15-5:30	1084	36	2	**1,122**
5:30-5:45	1055	38	5	**1,098**
5:45-6:00	1114	48	0	**1,162**
6:00-6:15	1183	42	3	**1,228**
6:15-6:30	1280	47	4	**1,331**
6:30-6:45	741	49	3	**793**
6:45-7:00	712	47	2	**761**
7:00-7:15	689	31	3	**723**
7:15-7:30	918	43	6	**967**
7:30-7:45	1060	43	5	**1,108**
7:45-8:00	1897	59	3	**1,959**
8:00-8:15	1129	27	7	**1,163**
8:15-8:30	1340	40	3	**1,383**
8:30-8:45	2040	42	9	**2,091**
8:45-9:00	2019	39	9	**2,067**
TOTAL	**19,262**	**682**	**65**	**20,009**

Mov. 3: Desde Veracruz hacia Ciudad de Panamá.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
5:00-5:15	29	0	0	**29**
5:15-5:30	35	1	1	**37**
5:30-5:45	56	0	1	**57**
5:45-6:00	100	3	0	**103**
6:00-6:15	80	2	2	**84**
6:15-6:30	110	4	0	**114**
6:30-6:45	119	3	2	**124**
6:45-7:00	103	6	0	**109**
7:00-7:15	101	1	0	**102**
7:15-7:30	88	0	0	**88**
7:30-7:45	99	0	2	**101**
7:45-8:00	90	1	0	**91**
8:00-8:15	72	3	1	**76**
8:15-8:30	64	1	0	**65**
8:30-8:45	67	2	0	**69**
8:45-9:00	46	2	0	**48**
TOTAL	**1,259**	**29**	**9**	**1,297**

Mov. 4: Desde Arraiján hacia Veracruz.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
5:00-5:15	1	0	0	**1**
5:15-5:30	3	0	0	**3**
5:30-5:45	2	0	0	**2**
5:45-6:00	1	1	0	**2**
6:00-6:15	3	0	0	**3**
6:15-6:30	2	0	0	**2**
6:30-6:45	3	0	1	**4**
6:45-7:00	7	0	1	**8**
7:00-7:15	1	0	0	**1**
7:15-7:30	2	0	1	**3**
7:30-7:45	2	0	0	**2**
7:45-8:00	3	0	2	**5**
8:00-8:15	6	0	1	**7**
8:15-8:30	10	0	4	**14**
8:30-8:45	12	0	3	**15**
8:45-9:00	9	1	0	**10**
TOTAL	**67**	**2**	**13**	**82**

PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO
AFORO VEHICULAR

Fecha: Martes 9 de abril de 2019 Turno: Matutino

Punto 2: Intersección de Carretera Panamericana con los accesos a la vía hacia Veracruz.

Mov. 5: Desde Veracruz hacia Arraiján.				
HORA	**Sedan**	**Buses**	**Camiones**	**TOTAL**
5:00-5:15	22	3	0	**25**
5:15-5:30	19	0	0	**19**
5:30-5:45	25	0	0	**25**
5:45-6:00	20	0	0	**20**
6:00-6:15	31	0	0	**31**
6:15-6:30	20	1	2	**23**
6:30-6:45	28	1	0	**29**
6:45-7:00	22	0	0	**22**
7:00-7:15	37	0	0	**37**
7:15-7:30	40	0	0	**40**
7:30-7:45	33	0	1	**34**
7:45-8:00	32	1	0	**33**
8:00-8:15	30	2	7	**39**
8:15-8:30	38	8	6	**52**
8:30-8:45	7	1	3	**11**
8:45-9:00	10	0	1	**11**
TOTAL	**414**	**17**	**20**	**451**

Mov. 6: Desde Ciudad de Panamá hacia Veracruz.				
HORA	**Sedan**	**Buses**	**Camiones**	**TOTAL**
5:00-5:15	83	1	0	**84**
5:15-5:30	75	3	1	**79**
5:30-5:45	120	6	3	**129**
5:45-6:00	131	6	1	**138**
6:00-6:15	159	20	1	**180**
6:15-6:30	197	9	3	**209**
6:30-6:45	217	9	1	**227**
6:45-7:00	204	10	3	**217**
7:00-7:15	251	27	2	**280**
7:15-7:30	281	11	3	**295**
7:30-7:45	265	5	2	**272**
7:45-8:00	218	8	2	**228**
8:00-8:15	117	3	1	**121**
8:15-8:30	102	1	0	**103**
8:30-8:45	91	1	7	**99**
8:45-9:00	57	0	0	**57**
TOTAL	**2,568**	**120**	**30**	**2,718**

PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO
AFORO VEHICULAR

Fecha: Martes 9 de abril de 2019 Turno: Vespertino - Nocturno

Punto 2: Intersección de Carretera Panamericana con los accesos a la vía hacia Veracruz.

Mov. 1: Desde Ciudad de Panamá hacia Arraiján.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
4:00-4:15	975	48	4	**1,027**
4:15-4:30	1081	42	4	**1,127**
4:30-4:45	1124	48	4	**1,176**
4:45-5:00	1337	40	3	**1,380**
5:00-5:15	2479	35	4	**2,518**
5:15-5:30	1437	41	4	**1,482**
5:30-5:45	1326	23	8	**1,357**
5:45-6:00	1231	42	5	**1,278**
6:00-6:15	1184	35	1	**1,220**
6:15-6:30	1251	32	4	**1,287**
6:30-6:45	1218	38	1	**1,257**
6:45-7:00	1326	60	2	**1,388**
7:00-7:15	1527	57	4	**1,588**
7:15-7:30	1185	47	6	**1,238**
7:30-7:45	1297	37	1	**1,335**
7:45-8:00	1107	35	2	**1,144**
TOTAL	**21,085**	**660**	**57**	**21,802**

Mov. 2: Desde Arraiján hacia Ciudad de Panamá.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
4:00-4:15	170	10	9	**189**
4:15-4:30	233	11	6	**250**
4:30-4:45	190	5	3	**198**
4:45-5:00	216	10	5	**231**
5:00-5:15	178	9	5	**192**
5:15-5:30	175	9	0	**184**
5:30-5:45	165	11	0	**176**
5:45-6:00	145	9	4	**158**
6:00-6:15	144	0	1	**145**
6:15-6:30	200	11	2	**213**
6:30-6:45	133	4	1	**138**
6:45-7:00	197	7	0	**204**
7:00-7:15	111	2	1	**114**
7:15-7:30	121	1	0	**122**
7:30-7:45	132	3	1	**136**
7:45-8:00	98	6	0	**104**
TOTAL	**2,608**	**108**	**38**	**2,754**

Mov. 3: Desde Veracruz hacia Ciudad de Panamá.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
4:00-4:15	50	2	2	**54**
4:15-4:30	56	0	0	**56**
4:30-4:45	37	1	0	**38**
4:45-5:00	38	5	0	**43**
5:00-5:15	53	0	1	**54**
5:15-5:30	49	2	0	**51**
5:30-5:45	60	3	0	**63**
5:45-6:00	48	2	1	**51**
6:00-6:15	32	0	1	**33**
6:15-6:30	44	3	0	**47**
6:30-6:45	40	1	0	**41**
6:45-7:00	43	0	0	**43**
7:00-7:15	26	0	0	**26**
7:15-7:30	34	1	0	**35**
7:30-7:45	40	0	0	**40**
7:45-8:00	35	0	0	**35**
TOTAL	**685**	**20**	**5**	**710**

Mov. 4: Desde Arraiján hacia Veracruz.

HORA	Sedan	Buses	Camiones	TOTAL
4:00-4:15	0	0	0	**0**
4:15-4:30	3	0	0	**3**
4:30-4:45	1	0	0	**1**
4:45-5:00	2	0	0	**2**
5:00-5:15	2	0	0	**2**
5:15-5:30	1	0	0	**1**
5:30-5:45	2	0	0	**2**
5:45-6:00	1	0	0	**1**
6:00-6:15	1	0	0	**1**
6:15-6:30	1	0	0	**1**
6:30-6:45	0	0	0	**0**
6:45-7:00	1	0	0	**1**
7:00-7:15	0	0	0	**0**
7:15-7:30	0	0	0	**0**
7:30-7:45	2	0	0	**2**
7:45-8:00	0	0	0	**0**
TOTAL	**17**	**0**	**0**	**17**

PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO
AFORO VEHICULAR

Fecha: Martes 9 de abril de 2019 Turno: Vespertino - Nocturno

Punto 2: Intersección de Carretera Panamericana con los accesos a la vía hacia Veracruz.

Mov. 5: Desde Veracruz hacia Arraiján.				
HORA	**Sedan**	**Buses**	**Camiones**	**TOTAL**
4:00-4:15	11	0	0	**11**
4:15-4:30	14	0	0	**14**
4:30-4:45	14	0	3	**17**
4:45-5:00	8	0	0	**8**
5:00-5:15	10	0	0	**10**
5:15-5:30	9	0	0	**9**
5:30-5:45	13	0	0	**13**
5:45-6:00	8	0	0	**8**
6:00-6:15	5	0	0	**5**
6:15-6:30	8	0	0	**8**
6:30-6:45	5	0	0	**5**
6:45-7:00	4	1	0	**5**
7:00-7:15	5	0	0	**5**
7:15-7:30	3	0	0	**3**
7:30-7:45	4	1	0	**5**
7:45-8:00	7	0	0	**7**
TOTAL	**128**	**2**	**3**	**133**

Mov. 6: Desde Ciudad de Panamá hacia Veracruz.				
HORA	**Sedan**	**Buses**	**Camiones**	**TOTAL**
4:00-4:15	76	11	0	**87**
4:15-4:30	63	3	0	**66**
4:30-4:45	48	1	1	**50**
4:45-5:00	47	0	3	**50**
5:00-5:15	54	1	1	**56**
5:15-5:30	56	1	1	**58**
5:30-5:45	48	1	2	**51**
5:45-6:00	33	3	2	**38**
6:00-6:15	44	2	0	**46**
6:15-6:30	68	5	2	**75**
6:30-6:45	52	2	0	**54**
6:45-7:00	72	3	0	**75**
7:00-7:15	60	4	3	**67**
7:15-7:30	59	4	1	**64**
7:30-7:45	77	2	0	**79**
7:45-8:00	86	2	0	**88**
TOTAL	**943**	**45**	**16**	**1,004**

Anexo N°11

Resoluciones de aprobación de los campamentos auxiliares del Cuarto Puente

REPÚBLICA DE PANAMÁ.
MINISTERIO DE AMBIENTE.
RESOLUCIÓN DRPO-SEIA-RES-IA- 068 -19.
De 19 de Julio de 2019.

Que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, correspondiente al proyecto denominado **CAMPAMENTO FARFÁN, ÁREA OESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ,** ubicado en corregimiento de Veracruz, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.

El suscrito Director Regional Encargado, del Ministerio de Ambiente Panamá Oeste, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que el señor **XIAOFENG WANG,** presentó ante el Ministerio de Ambiente, el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, denominado **CAMPAMENTO FARFÁN, ÁREA OESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ.**

Que en virtud de lo antedicho, el día 06 de junio del 2019, el señor **XIAOFENG WANG,** de nacionalidad China con cédula de identidad personal **PE- 1655813,** en calidad de Representante Legal de la Sociedad **CONSORCIO PANAMA CUARTO PUENTE,** presento ante el Ministerio de Ambiente el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, denominado **CAMPAMENTO FARFÁN, ÁREA OESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ,** a desarrollarse en provincia de Panamá Oeste, distrito Arraiján y corregimiento de Veracruz elaborado bajo la responsabilidad de los consultores **DE LA ROSA MARCELO , GOMEZ ESPINO BORIS ALBERTO y MARTINEZ YISETH JANDERY** personas naturales debidamente inscritas en el Registro de Consultores Ambientales Idóneos para elaborar Estudios de Impacto Ambiental que lleva el Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE), mediante las resoluciones que lleva el Ministerio de Ambiente, mediante las resoluciones **IRC- 017-2008** e **IRC- 016- 2008 y IRC-009-2008,** respectivamente.

Que según la documentación aportada por los peticionarios junto al memorial de solicitud correspondiente, el proyecto objeto del aludido Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, consiste Proveer instalaciones y facilidades para llevar a cabo actividades auxiliares a la construcción del Cuarto Puente sobre el canal, concernientes a insumos y al personal de la obra principalmente. Por lo que se desarrolla área de almacenamiento para materiales de acero, taller de reparaciones de maquinarias, estacionamientos para vehículos de la obra, botadero para los excedentes, oficina, duchas, comederos, vestuarios. Ubicación provincia de Panamá Oeste, distrito de Arraijan corregimiento de Veracruz, en un área de 3.44 hectáreas sobre la Finca 195846 en barrio de Howard.

El polígono del proyecto se encuentra localizado sobre las siguientes coordenadas de ubicación UTM, DATUM WGS-84:

COORDENADAS		
Punto N°	Longitud N	Latitud E
1	989007.6	656323.7
2	988921.9	656464.4
3	988844.2	656543.9
4	988794.8	656571.4
5	988728.5	656561.4
6	988689.7	656525.7
7	988685.3	656441.9
8	988730.9	656390.1
9	988685.4	656364.0
10	988658.6	656417.5
11	988607.6	656428.1
12	988510.6	656404.0
13	988470.5	656370.8
14	988466.8	656331.3
15	988510.2	656156.6
16	988537.5	656119.7
17	988582.9	656112.9

18	988680.0	656137.0
19	988713.1	656158.7
20	988720.8	656221.6
21	988804.8	656109.4
22	988844.3	656086.0
23	988888.8	656097.3
24	988956.8	656148.3
25	988980.4	656188.6

Que como parte del proceso de evaluación ambiental y considerando lo establecido al respecto en el precitado Decreto Ejecutivo, el Estudio de Impacto Ambiental categoría I, presentado se sometió al proceso de evaluación de impacto ambiental en la Sección de Evaluación de la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste; se absolvieron las interrogantes y cuestionamientos así como las opiniones y sugerencias formuladas por el equipo técnico de la Sección de Evaluación de Impacto Ambiental de la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste.

Que luego de la evaluación integral del Estudio de Impacto Ambiental, categoría I, correspondiente a un proyecto denominado **CAMPAMENTO FARFÁN, ÁREA OESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ,** ubicado en corregimiento de Veracruz, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá, la Sección de Evaluación Ambiental, mediante Informe **DRPO-SEIA-IT-APR-101-2019**, fechado 04 de julio de 2019, que consta en el expediente correspondiente, recomienda su aprobación, fundamentándose en que el mencionado Estudio cumple los requisitos dispuestos para tales efectos por el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011

Que dadas las consideraciones antes expuestas, el suscrito Director Regional Encargado, del Ministerio de Ambiente Panamá Oeste,

RESUELVE:

Artículo 1. APROBAR el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, correspondiente al proyecto denominado **CAMPAMENTO FARFÁN, ÁREA OESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ,** con todas las medidas contempladas en el referido Estudio de Impacto Ambiental y la información complementaria, las cuales se integran y forman parte de esta Resolución.

Artículo 2. EL PROMOTOR del proyecto denominado **CAMPAMENTO FARFÁN, ÁREA OESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ,** deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo, el cumplimiento de la presente Resolución Ambiental y de la normativa ambiental vigente.

Artículo 3. Advertir a **EL PROMOTOR** del proyecto, que esta Resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normativas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente. Igualmente los permisos y/o autorizaciones relativos a actividades, obras o proyectos que han sido sujetos al proceso de evaluación de impacto ambiental, otorgados por otras autoridades competentes de conformidad a la normativa aplicable, no implica la viabilidad ambiental para dicha actividad obra o proyecto.

Artículo 4. En adición a los compromisos adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental categoría I, **EL PROMOTOR** del proyecto, tendrá que:

a. Colocar, dentro del área del proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto.

b. Indicar por medio de nota, a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente en Panamá Oeste, del inicio de su proyecto en el terreno.

c. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica de acuerdo con la **Resolución No. AG-0235-2003,** del 12 de junio de 2003 del área a impactar, por lo que contará con treinta (30) días hábiles, una vez la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente Panamá Oeste, le dé el monto a cancelar, de lo contrario no podrá iniciar el desarrollo del proyecto.

d. Cumplir con el **Decreto Ejecutivo N° 306** de 04 de septiembre de 2002, que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

e. Cumplir con la Norma **DGNTI-COPANIT-44-2000**, de Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen ruidos.

f. En la etapa de operación del proyecto, el promotor deberá cumplir con la Norma **DGNTI-COPANIT-35-2000**, establecida para Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpo y masas de aguas superficiales y subterráneas y la Norma **DGNTI-COPANIT-47-2000,** establecida para "agua. usos y disposición final de lodos".

g. Cumplir con el manejo integral de los desechos sólidos que se producirán en el área del proyecto, con su respectiva ubicación para la disposición final, durante las fases de construcción y/o abandono de ser necesario en estricto cumplimiento de lo establecido en la **Ley 66** de 10 de noviembre de 1947, Por la cual se aprueba el Código Sanitario.

h. Cumplir con la **Ley 6** del 11 de enero del 2007, Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.

i. Cumplir con la implementación de las medidas de mitigación y control eficientes para mitigar el aumento de la generación de partículas de polvo durante la fase de construcción del proyecto.

j. Respetar las servidumbres y colindancias con su terreno.

k. Ejecutar un programa de arborización y engramado dentro del polígono del proyecto.

l. El **PROMOTOR** está obligado a conciliar con la comunidad cualquier discrepancia de tipo ambiental, que por razones de ejecución del proyecto tanto en su fase de construcción como de abandono se presente.

m. Notificar a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste, de darse la presencia de alguna especie de fauna silvestre de manera involuntaria o fortuita en el área del proyecto, durante la etapa constructiva, para realizar el rescate y la reubicación de la misma por parte de la Promotora en cumplimiento de la **Resolución AG-0292-2008** e incluir dichos resultados en el correspondiente informe de seguimiento.

n. Reportar de inmediato al Instituto Nacional de Cultura, INAC, el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el debido rescate.

o. Disponer de manera adecuada todos los desechos producidos por el proyecto en las fases de construcción, operación y abandono si fuere el caso.

p. Mantener medidas efectivas de protección y seguridad para los transeúntes, transito vial y los vecinos que colindan con el proyecto, mantener siempre informada a la comunidad de las actividades a ejecutar, señalizar el área de manera continua hasta la culminación de los trabajos con letreros informativos y preventivos con la finalidad de evitar accidentes de cualquier magnitud.

q. Contar con todos los permisos y trámites de aprobación de las autoridades correspondientes, previo a la ejecución del proyecto en base a todos los compromisos adquiridos en el referido EsIA y en la Resolución Ambiental.

r. Presentar ante la Dirección Regional del **MINISTERIO DE AMBIENTE** de Panamá Oeste, un informe, cada seis (6) meses durante la etapa de construcción y durante la etapa de operación hasta tanto todas las instituciones competentes reciban conforme la entrega de dicho proyecto, contados a partir de la notificación de la presente resolución administrativa, sobre la implementación de las medidas aprobadas, en un (1) ejemplar original impreso y dos (2) copias en formato digital (cd), de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental categoría I y en esta Resolución. Este informe deberá ser elaborado por un profesional **(AUDITOR AMBIENTAL), IDÓNEO E INDEPENDIENTE** de **EL PROMOTOR** del proyecto.

s. Presentar ante la Dirección Regional **MINISTERIO DE AMBIENTE** de Panamá Oeste, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental categoría 1 aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas para tales efectos en el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, modificado con el Decreto Ejecutivo N° 155 de 05 de agosto de 2011.

Artículo 5. Si durante las etapas de construcción o de operación del proyecto, **EL PROMOTOR** decide abandonar la obra, deberá comunicar por escrito al Ministerio de Ambiente, dentro de un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles previo a la fecha en que pretende efectuar el abandono.

Artículo 6. Advertir a **EL PROMOTOR** del proyecto, que si durante las fases de desarrollo instalación y operación del proyecto, provoca o causa algún daño al ambiente y/o incumple con los compromisos adquiridos se procederá con la investigación, paralización, procesos administrativos y/o sanción que corresponda, conforme a la Ley 8 de 25 de marzo de 2015, sus reglamentos y normas complementarias.

Artículo 7. La presente Resolución Ambiental empezará a regir a partir de su ejecutoria y tendrá vigencia de dos (2) años para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la misma.

Artículo 8. De conformidad con el artículo 54 y siguientes del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, el Representante Legal de la empresa, podrá interponer Recurso de Reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Texto Único de la Ley 41 del 1 de julio de 1998; Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo Nº 155 de 5 de agosto de 2011; y el Decreto Ejecutivo No. 975 de del 23 de agosto de 2012; demás normas concordantes y complementarias.

Dado en el distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, a los Diecinueve (19) días, del mes de Julio del año dos mil diecinueve (2019).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,

ING. FRANCISCO LORENZO
Director Regional Encargado
Dirección Regional de Panamá Oeste
MINISTERIO DE AMBIENTE.

ING. RAUL DE SEDAS
Jefe del Sección de Evaluación de EsIA
Dirección Regional de Panamá Oeste
MINISTERIO DE AMBIENTE.

MIAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL
PANAMÁ OESTE

MINISTERIO DE AMBIENTE
Hoy 19 de Julio de 2019, siendo las 1:50 de la Tarde, Notifique personalmente a: Xiangdong Chen de la presente resolución DRPO-SEIA-RES-IA-068-19
Notificador Cédula PE124045 | Quien Notifica Cédula 1-39-807

ADJUNTO

Formato para el letrero
Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies

2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.

3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.

4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.

5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.

6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
   - El color verde para el fondo.
   - El color amarillo para las letras.
   - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.

7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

   Primer Plano: PROYECTO: CAMPAMENTO FARFÁN, ÁREA OESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

   Segundo Plano: TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN.

   Tercer Plano: PROMOTOR: CONSORCIO PANAMA CUARTO PUENTE

   Cuarto Plano: ÁREA: TRRES HECTAREAS MAS CUATRO PUNTO CUATRO METROS CUADRADOS (3 hectáreas 4.4m²).

   Quinto Plano: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I APROBADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, MEDIANTE RESOLUCIÓN No. 068 DE 19 DE Julio DE 2019.

Recibido por

CHEN XIANGDONG — Nombre y apellidos (en letra de molde)

Firma

PE 1240451 — N° de Cédula de I.P.

15-7-2019 — Fecha

MINISTERIO DE AMBIENTE

DIRECCIÓN REGIONAL DE PANAMÁ METROPOLITANA

RESOLUCIÓN DRPM-IA- 106 -2019

De 8 de Agosto de 2019

Por la cual se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, correspondiente al proyecto denominado **"CAMPAMENTO AMADOR, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA"**, cuyo promotor es la sociedad **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE.**

El suscrito Director Regional del Ministerio de Ambiente en Panamá Metropolitana, en uso de sus facultades legales y,

CONSIDERANDO:

Que el señor **XIAOFENG WANG,** portador del pasaporte de identidad personal No PE1665558131, representante legal de la sociedad **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE,** se propone realizar el proyecto denominado **"CAMPAMENTO AMADOR, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA".**

Que en virtud de lo antedicho, el señor **XIAOFENG WANG**, presento el día 26 de junio de 2019, la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, titulado **"CAMPAMENTO AMADOR, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA",** elaborado bajo la responsabilidad de la empresa consultora **PLANEAMIENTO Y DESARROLLO, S.A.** (PLADES), persona jurídica inscrita en el Registro de Consultores Ambientales, para elaborar Estudios de Impacto Ambiental que lleva el Ministerio de Ambiente, mediante las resoluciones **IRC-006-16**.

Que según la documentación aportada por el peticionario junto al memorial de solicitud correspondiente, el proyecto objeto del aludido estudio consiste, en elaborar y resguardar los elementos prefabricados necesarios para la construcción del Cuarto Puente sobre el Canal. El campamento contará con una fábrica de refuerzos de acero, un patio de prefabricados y un espacio para almacenar las piezas terminadas, además de otras instalaciones auxiliares. Sin embargo, se requerirá la construcción de 6 nuevos pedestales para la prefabricación de vigas, la instalación de 2 grúas pórtico y 25 pedestales para acopiar las vigas. Esto debido a que la demanda de elementos para el Cuarto Puente será mucho mayor que la demanda actual.

El área de almacenamiento de materiales y de elementos prefabricados es un área abierta de **16, 000 m^2** donde se acopian temporalmente algunos materiales y los elementos prefabricados antes de ser transportados al Cuarto Puente. La fábrica de refuerzos consiste en una galera de **2,500 m^2** aproximadamente, que se divide en 3 secciones: almacenamiento de acero sin procesar, procesamiento de acero y finalmente, almacenamiento de refuerzos de acero. La fábrica cuenta con una grúa pórtico de 10t para el manejo del acero. El actual patio de prefabricados es un área abierta de 4,500 m^2. Tiene dos (2) grúas pórtico para el manejo de los elementos que se van fabricando. Cuenta también con algunos pedestales para colocar las piezas.

El Proyecto se ubica en la Calzada de Amador, Provincia de Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón. Específicamente, se trata del relleno de la Autoridad Marítima de Panamá, próximo al Centro de Convenciones Figali, utilizado previamente como área auxiliar durante la expansión de la Calzada de Amador y, actualmente, como área de campamento para el proyecto de construcción de la Terminal de Cruceros de Isla Perico.

El polígono donde se desarrollará el proyecto, se encuentra dentro de las coordenadas UTM-WGS–84, siguientes:

Punto	Datum	Norte	Este
0	WGS84	988179.343	659972.377
1	WGS84	988295.097	659979.517

2	WGS84	988382.879	659981.859
3	WGS84	988440.568	659982.437
4	WGS84	988445.290	660168.759
5	WGS84	988443.542	660332.609
6	WGS84	988449.469	660550.264
7	WGS84	988461.266	660699.707
8	WGS84	988463.585	660753.327
9	WGS84	988452.797	660796.058
10	WGS84	988436.394	660801.377
11	WGS84	988423.862	660798.914
12	WGS84	988414.740	660775.766
13	WGS84	988405.915	660730.233
14	WGS84	988361.632	660687.879
15	WGS84	988363.059	660458.473
16	WGS84	988378.769	660455.367
17	WGS84	988379.655	660433.439
18	WGS84	988397.554	660431.845
19	WGS84	988391.794	660250.495
20	WGS84	988381.074	660215.938
21	WGS84	988330.979	660183.949
22	WGS84	988212.500	660158.679
23	WGS84	988187.948	660145.476
24	WGS84	988181.106	660122.394

Dichas coordenadas fueron enviadas para su revisión a la Dirección Nacional de Evaluación Ambiental del Ministerio de Ambiente, determinándose que las mismas se ubican en el corregimiento de Ancón, distrito de Panamá, provincia de Panamá

Que mediante Proveído **DRPM-IA**-078-2019, del 09 de julio de 2019; la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente en Panamá Metropolitana, admite a la fase de evaluación y análisis, el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto **"CAMPAMENTO AMADOR, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA".**

Que luego de la evaluación integral del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto denominado **"CAMPAMENTO AMADOR, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA",** el Departamento de Evaluación Ambiental de la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente en Panamá Metropolitana, mediante Informe Técnico, recomienda su aprobación, fundamentándose en que el mismo cumple los requisitos dispuestos en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 y propone medidas de prevención y mitigación apropiadas sobre la base de los impactos y riesgos ambientales no significativos a generarse por el desarrollo del proyecto.

RESUELVE:

Artículo 1. APROBAR el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, correspondiente al proyecto denominado **"CAMPAMENTO AMADOR, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA",** cuyo promotor es la sociedad **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE**, con todas las medidas contempladas en el referido estudio, el informe técnico respectivo y la presente resolución, las cuales se integran y forman parte de esta resolución.

Artículo 2. ADVERTIR al **PROMOTOR** del proyecto **"CAMPAMENTO AMADOR, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA",** que deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo, el cumplimiento de la presente resolución y de la normativa ambiental vigente.

Artículo 3. ADVERTIR al **PROMOTOR**, que esta resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

Artículo 4. ADVERTIR al **PROMOTOR,** que en adición a los compromisos adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, tendrá que:

a. Colocar dentro del área del proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto.
b. Construir una cerca perimetral, la cual servirá de protección y realizar los trabajos de desarrollo del proyecto dentro de la misma.
c. Presentar ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente en Panamá Metropolitana, un (1) informe cada tres (3) meses una vez iniciado la fase de construcción y un (1) informe final; sobre la implementación de las medidas de prevención y mitigación, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental y en esta resolución. Estos informes deberán ser elaborados por un Auditor Ambiental certificado por el Ministerio de Ambiente e independiente del promotor. Se deberá entregar un (1) ejemplar original impreso y tres (3) copias en formato digital (CD).
d. Previo uso de obras u actividades el promotor debe contar con la aprobación de autoridades competentes para el desarrollo del proyecto en el área.
e. Responsabilizarse del Manejo de Integral de los Desechos Sólidos que se generarán en el área de desarrollo del proyecto, con su respectiva ubicación final, durante las fases de construcción, operación y abandono; cumpliendo con la Ley 66 de 10 de noviembre de 1946-Código Sanitario.
f. Implementar medidas de mitigación para prevenir que los canales y drenajes pluviales de alcantarillados sean afectados por las actividades del desarrollo y operación del proyecto.
g. Reportar de inmediato al Instituto Nacional de Cultura (INAC), el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.
h. Cumplir con la Ley 6 de 11 de enero de 2007, que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.
i. El promotor del proyecto deberá contar con un Plan de Contingencia para el caso de derrames de hidrocarburos durante la fase de construcción del proyecto.
j. Cumplir con el Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 de febrero de 2000, que reglamenta la salud, la higiene en la industria de la construcción.
k. Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 que Adopta el Reglamento para la Higiene y Seguridad Industrial para el Control de la Contaminación Atmosférica en ambientes de Trabajo producidas por Sustancias Químicas.
l. Cumplir con el Decreto No. 306 del 4 de septiembre de 2002, que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así en ambiente laboral y el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.
m. Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 Sobre Higiene y Seguridad en ambiente de trabajo donde se genera vibraciones.
n. Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000, que reglamenta la descarga de efluentes líquidos directamente al sistema de recolección de aguas residuales.
o. Responsabilizarse del manejo integral de los desechos sólidos que se producirán en al área del proyecto, con su respectiva ubicación final, durante las fases de construcción, operación y abandono, cumpliendo con lo establecido en la Ley No. 66 de 10 de noviembre de 1946 – Código Sanitario.
p. Si llegase a presentarse cualquier conflicto durante el desarrollo del proyecto, que ocasione afectaciones a la población contigua al mismo, el promotor deberá actuar siempre mostrando su mejor disposición y buena fe en función de conciliar con las partes involucradas.

Artículo 5. ADVERTIR al **PROMOTOR**, que si decide desistir de manera definitiva del proyecto, obra o actividad, deberá comunicarlo por escrito a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente en Panamá Metropolitana, en un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles, antes

de la fecha en que pretende iniciar la implementación de su Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.

Artículo 6. ADVERTIR al **PROMOTOR**, que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación al proyecto **"CAMPAMENTO AMADOR, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA"**, de conformidad con el artículo 20 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012.

Artículo 7. ADVERTIR al **PROMOTOR**, que si infringe la presente resolución o, de otra forma, provoca riesgo o daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme a lo dispuesto en el Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

Artículo 8. La presente resolución empezará a regir a partir de su notificación y tendrá vigencia de dos (2) años, para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la misma.

Artículo 9. NOTIFICAR a la sociedad **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE**, de la presente resolución.

Artículo 10. ADVERTIR a la sociedad **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE**, que contra la presente resolución, podrá interponer el recurso de reconsideración dentro del plazo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, Decreto Ejecutivo No.155 de 5 de agosto de 2011, Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012, demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Panamá, a los ocho (8) días, del mes de agosto, del año dos mil diecinueve (2019).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE.

MARCOS A. SALABARRIA V.
Directora Regional, encargado.

CONSEJO TECNICO NACIONAL
DE AGRICULTURA
MARCOS A. SALABARRIA V.
MGTER. EN C. AMBIENTALES C/ENF. MAN. REC.NAT.
IDONEIDAD N° 4-661-02-M08

MAYSIRIS MENCHACA
Jefa de la Sección
de Evaluación Impacto Ambiental.

CONSEJO TÉCNICO NACIONAL
DE AGRICULTURA
MAYSIRIS Y. MENCHACA A.
ING. EN MANEJO DE CUENCAS Y AMBIENTE
IDONEIDAD N° 8,238-16

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN METROPOLITANA
Hoy 8 de 8 de 2019, siendo las 2:12 de la tarde, Notifiqué personalmente a Wang Xiaopeng de la presente Resolución
por escrito
Notificado Cédula [redacted]
Quien Notifica Cédula
PE 15813

MINISTERIO DE AMBIENTE
DEA
DEPARTAMENTO DE
EVALUACIÓN AMBIENTAL

ADJUNTO

Formato para el letrero
Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
   - El color verde para el fondo.
   - El color amarillo para las letras.
   - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano: PROYECTO: **"CAMPAMENTO AMADOR, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA".**

Segundo Plano: TIPO DE PROYECTO: **CONSTRUCCIÓN**

Tercer Plano: PROMOTOR: **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE.**

Cuarto Plano: ÁREA: **16,000 m².**

Quinto Plano: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I, APROBADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, MEDIANTE RESOLUCIÓN DRPM- IA- 106 - 2019 DE 8 DE agosto DE 2019.

Wang Xiaofeng
Nombre y apellidos
(en letra de molde)

por saila
Firma

PE-165-813
No. de Cédula de I.P.

8/8/19
Fecha

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE PANAMÁ METROPOLITANA
RESOLUCIÓN DRPM-IA- 105 -2019
De 8 de Agosto de 2019

Por la cual se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, correspondiente al proyecto denominado **CAMPAMENTO SOSA, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA",** cuyo promotor es la sociedad **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE.**

El suscrito Director Regional encargado, del Ministerio de Ambiente en Panamá Metropolitana, en uso de sus facultades legales y,

CONSIDERANDO:

Que la sociedad **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE**, representante legal de, se propone realizar el proyecto denominado **"CAMPAMENTO SOSA, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA".**

Que en virtud de lo antedicho, la sociedad **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE** A través de su Representante Legal el señor **XIAOFENG WANG**, portador del pasaporte de identidad personal No PE1665558131 presentó el día 26 de junio de 2019, la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, titulado **"CAMPAMENTO SOSA, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA",** elaborado bajo la responsabilidad de la empresa consultora **PLANEAMIENTO Y DESARROLLO, S.A.** (PLADES), persona jurídica inscrita en el Registro de Consultores Ambientales, para elaborar Estudios de Impacto Ambiental que lleva el Ministerio de Ambiente, mediante las resoluciones **IRC-006-16**.

Que según la documentación aportada por el peticionario junto al memorial de solicitud correspondiente, el proyecto objeto del aludido consiste, en proveer una infraestructura en la cual el Consorcio Panamá Cuarto Puente, pueda gestionar las actividades de la obra y almacenar los materiales necesarios para la construcción del Cuarto Puente, propone sitios colindantes al Cuarto Puente para ubicar las áreas de campamento, estas áreas de campamento contarán con oficinas junto con todas las facilidades, así como áreas de almacenamiento de piezas prefabricadas y materiales necesarios para la construcción del puente, tanto el área de oficina como área de almacenados serán ubicados temporalmente en este sitio, con el fin de tener un punto de acopio más cercano a la obra. Todas las instalaciones serán temporales y, una vez termine la construcción del puente, serán desmontados y el área será desalojada. El área de Influencia Directa (AID) del Proyecto está definida por dos polígonos interconectados por la huella principal de la obra de construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá aprobada mediante Resolución DIEORA N° IA-011-2016 de 21 de enero de 2016 y Resolución de modificación DEIA – IA – 158 -18 de 26 de noviembre de 2018.

El polígono de ACP (a un costado del Cerro Sosa) emplazará infraestructura de oficinas, así como el área de depósito de materiales durante la construcción del Cuarto Puente, depósitos de productos semi-acabados, placas de moldeo, de soporte y marco rígidos. El polígono de PPC, emplazarán infraestructura de oficinas, área de almacenaje de piezas prefabricadas, área de fabricarán los elementos de acero y depósitos de productos semi-acabados. La infraestructura que se desarrollará se basa en las 4 funcionalidades del campamento Sosa, cuya denominación y área de piso se detallan de tal manera: almacenamiento o acopio de materiales, oficinas de campo, fábrica de procesamiento de estructuras de acero y ensamblaje de vigas de anclaje, paso de seguridad. Además, se instalará una planta de tratamiento tipo paquete para tratar las aguas residuales domésticas. En la obra se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales tipo paquete, con sistema de aireación extendida y retorno de lodos activados. Tendrá una capacidad de 2,000 galones por día.

El Proyecto, su área a construir será de 16,643 m² y estará ubicado en la provincia de Panamá, distrito de Panamá, corregimiento de Ancón, en el área de Balboa, distribuido en terrenos propiedad de la AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ (a un costado del Cerro Sosa) y en terrenos concesionados a PANAMA PORTS COMPANY (PPC). En el terreno de ACP el

Ministerio de Obras Públicas a través del Consorcio Panamá Cuarto Puente adelanta la intención de suscribir un contrato remunerado de arrendamiento de terreno para dicha área y en el caso del polígono de PPC forma parte de la Huella del Proyecto de Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

Las coordenadas UTM-WGS–84, de los polígonos del Proyecto se presentan a continuación:

Punto	Datum	Norte	Este
1	WGS84	989886.20	657991.60
14	WGS84	989406.92	657780.03
2	WGS84	989884.80	658017.50
3	WGS84	989841.70	658096.50
4	WGS84	989817.30	658112.00
5	WGS84	989744.40	658088.90
6	WGS84	989640.90	658032.00
7	WGS84	989630.10	658000.50
8	WGS84	989654.60	657953.90
9	WGS84	989684.50	657900.70
10	WGS84	989709.00	657890.50
11	WGS84	989828.90	657952.80
12	WGS84	989527.30	657697.00
13	WGS84	989460.38	657775.96
15	WGS84	989377.25	657737.00
16	WGS84	989398.85	657719.11
17	WGS84	989395.27	657657.61
18	WGS84	989376.14	657588.57
19	WGS84	989382.28	657571.96
20	WGS84	989410.08	657561.43

Dichas coordenadas fueron enviadas para su revisión a la Dirección Nacional de Evaluación Ambiental del Ministerio de Ambiente, determinándose que las mismas se ubican en el corregimiento de Ancón, distrito de Panamá, provincia de Panamá

Que mediante Proveído **DRPM-IA**-077-2019, del 09 de julio de 2019; la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente en Panamá Metropolitana, admite a la fase de evaluación y análisis, el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto **"CAMPAMENTO SOSA, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA".**

Que luego de la evaluación integral del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto denominado **"CAMPAMENTO SOSA, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA",** el Departamento de Evaluación Ambiental de la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente en Panamá Metropolitana, mediante Informe Técnico, recomienda su aprobación, fundamentándose en que el mismo cumple los requisitos dispuestos en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 y propone medidas de prevención y mitigación apropiadas sobre la base de los impactos y riesgos ambientales no significativos a generarse por el desarrollo del proyecto.

RESUELVE:

Artículo 1. APROBAR el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, correspondiente al proyecto denominado **"CAMPAMENTO SOSA, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA",** cuyo promotor es la sociedad **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE**, con todas las medidas contempladas en el referido estudio, el informe técnico respectivo y la presente resolución, las cuales se integran y forman parte de esta resolución.

Artículo 2. ADVERTIR al **PROMOTOR** del proyecto **"CAMPAMENTO SOSA, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA",** que deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo, el cumplimiento de la presente resolución y de la normativa ambiental vigente.

Artículo 3. ADVERTIR al **PROMOTOR**, que esta resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

Artículo 4. ADVERTIR al **PROMOTOR,** que en adición a los compromisos adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, tendrá que:

a. Colocar dentro del área del proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto.
b. Construir una cerca perimetral, la cual servirá de protección y realizar los trabajos de desarrollo del proyecto dentro de la misma.
c. Tramitar en la Dirección Regional de Panamá Metropolitana el pago en concepto de indemnización ecológica, por lo que contará con treinta (30) días hábiles, previo inicio de la construcción.
d. Presentar ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente en Panamá Metropolitana, un (1) informe cada tres (3) meses una vez iniciado la fase de construcción y un (1) informe final; sobre la implementación de las medidas de prevención y mitigación, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental y en esta resolución. Estos informes deberán ser elaborados por un Auditor Ambiental certificado por el Ministerio de Ambiente e independiente del promotor. Se deberá entregar un (1) ejemplar original impreso y tres (3) copias en formato digital (CD).
e. Previo uso de obras u actividades el promotor debe contar con la aprobación de autoridades competentes para el desarrollo del proyecto en el área.
f. Responsabilizarse del Manejo de Integral de los Desechos Sólidos que se generarán en el área de desarrollo del proyecto, con su respectiva ubicación final, durante las fases de construcción, operación y abandono; cumpliendo con la Ley 66 de 10 de noviembre de 1946-Código Sanitario.
g. Implementar medidas de mitigación para prevenir que los canales y drenajes pluviales de alcantarillados sean afectados por las actividades del desarrollo y operación del proyecto.
h. Reportar de inmediato al Instituto Nacional de Cultura (INAC), el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.
i. Cumplir con la Ley 6 de 11 de enero de 2007, que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.
j. El promotor del proyecto deberá contar con un Plan de Contingencia para el caso de derrames de hidrocarburos durante la fase de construcción del proyecto.
k. Cumplir con el Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 de febrero de 2000, que reglamenta la salud, la higiene en la industria de la construcción.
l. Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 que Adopta el Reglamento para la Higiene y Seguridad Industrial para el Control de la Contaminación Atmosférica en ambientes de Trabajo producidas por Sustancias Químicas.
m. Cumplir con el Decreto No. 306 del 4 de septiembre de 2002, que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así en ambiente laboral y el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.
n. Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 Sobre Higiene y Seguridad en ambiente de trabajo donde se genera vibraciones.
o. Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000, que reglamenta la descarga de efluentes líquidos directamente al sistema de recolección de aguas residuales.
p. Responsabilizarse del manejo integral de los desechos sólidos que se producirán en al área del proyecto, con su respectiva ubicación final, durante las fases de construcción, operación y abandono, cumpliendo con lo establecido en la Ley No. 66 de 10 de noviembre de 1946 – Código Sanitario.
q. Si llegase a presentarse cualquier conflicto durante el desarrollo del proyecto, que ocasione afectaciones a la población contigua al mismo, el promotor deberá actuar siempre mostrando su mejor disposición y buena fe en función de conciliar con las partes involucradas.

Artículo 5. ADVERTIR al **PROMOTOR**, que si decide desistir de manera definitiva del proyecto, obra o actividad, deberá comunicarlo por escrito a la Dirección Regional del Ministerio

de Ambiente en Panamá Metropolitana, en un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles, antes de la fecha en que pretende iniciar la implementación de su Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.

Artículo 6. ADVERTIR al **PROMOTOR**, que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación al proyecto **"CAMPAMENTO SOSA, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA",** de conformidad con el artículo 20 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012.

Artículo 7. ADVERTIR al **PROMOTOR**, que si infringe la presente resolución o, de otra forma, provoca riesgo o daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme a lo dispuesto en el Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

Artículo 8. La presente resolución empezará a regir a partir de su notificación y tendrá vigencia de dos (2) años, para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la misma.

Artículo 9. NOTIFICAR a la sociedad **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE**, de la presente resolución.

Artículo 10. ADVERTIR a la sociedad **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE**, que contra la presente resolución, podrá interponer el recurso de reconsideración dentro del plazo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, Decreto Ejecutivo No.155 de 5 de agosto de 2011, Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012, demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Panamá, a los ocho (8) días, del mes de agosto, del año dos mil diecinueve (2019).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE.

MARCOS A. SALABARRIA V.
Director Regional, encargado.

CONSEJO TECNICO NACIONAL
DE AGRICULTURA
MARCOS A. SALABARRIA V.
MGTER. EN C. AMBIENTALES C.ENF. MAN. REC.NAT.
IDONEIDAD N° 4-661-02-M08

MINISTERIO DE AMBIENTE
DEA
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

MAYSIRIS MENCHACA
Jefa de la Sección
de Evaluación de Impacto Ambiental.

CONSEJO TÉCNICO NACIONAL
DE AGRICULTURA
MAYSIRIS Y. MENCHACA A.
ING. EN MANEJO DE CUENCAS Y AMBIENTE
IDONEIDAD N° 8,238-16

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL
PANAMÁ METROPOLITANA

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN METROPOLITANA
Hoy 8 de 8 de 2019, siendo las 2:10 de la tarde Notifiqué personalmente a Wang Xiaofeng de la presente Resolución
Notificado Cédula PE 165813
Quien Notifica María Cedeño Cédula

ADJUNTO

Formato para el letrero
Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
   - El color verde para el fondo.
   - El color amarillo para las letras.
   - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano: PROYECTO: **"CAMPAMENTO SOSA, ÁREA ESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA".**

TIPO DE PROYECTO: **CONSTRUCCIÓN**

Segundo Plano:

PROMOTOR: **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE.**

Tercer Plano:

Cuarto Plano: ÁREA: **16,643 m².**

Quinto Plano: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I, APROBADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, MEDIANTE RESOLUCIÓN DRPM- IA- 105 - 2019 DE 8 DE Agosto DE 2019.

Wang Xiaofeng
Nombre y apellidos
(en letra de molde)

Firma

PE165883
No. de Cédula de I.P.

8/8/19
Fecha

MINISTERIO DE AMBIENTE
RESOLUCIÓN No. DRPM-IA-105-2019
FECHA 8 Agosto de 2019
Página 5 de 5
MS/JT/MM/vga

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE
RESOLUCIÓN No. DEIA- 114-001 **- 2020**
De 6 **de** Enero **de 2020**

Por la cual se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría II, correspondiente al proyecto **CAMPAMENTO COCOLÍ, ÁREA OESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ,** presentado por el **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE.**

El suscrito Ministro de Ambiente, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que la sociedad **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE** cuyo Representante Legal es el señor **WANG XIAOFENG**, varón, de nacionalidad china, con pasaporte No. PE 1655813, se propone realizar un proyecto denominado **CAMPAMENTO COCOLÍ, ÁREA OESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**;

Que, en virtud de lo anterior, el **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE**, presentó el día 5 de agosto de 2019, mediante la plataforma PREFASIA un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría II, denominado: **CAMPAMENTO COCOLÍ, ÁREA OESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ** ubicado en el área de Cocolí, corregimiento y Distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, elaborado bajo la responsabilidad de la empresa consultora Planeamiento y Desarrollo S.A. (PLADES), persona jurídica, debidamente inscrita en el Registro de Consultores Idóneos que lleva el Ministerio de Ambiente, mediante la Resolución IRC-006-16;

Que de acuerdo al EsIA, el proyecto consiste en trabajos de conexión a servicios públicos, instalación de las tuberías del sistema de agua potable, los drenajes pluviales y de aguas residuales, las conexiones a las redes eléctricas y de comunicación, construcción de las soleras, excavación, llenado con grava, instalación de servicios, colocación del encofrado, material aislante y estructuras de hierro y vertimiento del hormigón. Instalación de los contenedores que servirán de alojamiento para el personal, que incluye, área de dormitorios, duchas, restaurante y comedor; además, la construcción de un puente sobre el río Cocolí, con un área de 1,702.96 m^2, para conectar y facilitar la comunicación entre los dos polígonos del campamento y no interferir en el flujo vehicular de las vías principales. Construcción de estructuras para fase operativa, que contempla un área de patio de elementos de acero y centro de atención urgente a la salud, planta de procesamiento de refuerzos y elementos de acero, planta de mezclado de concreto, planta de trituración de agregados, campo de prefabricación y laboratorio, planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) para las aguas residuales domésticas, tina de sedimentación para tratamiento de aguas residuales industriales. El proyecto se desarrollará sobre dos (2) polígonos, propiedad de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), con las siguientes superficies, Lote "D" 68,864.58 m^2 y Lote "F" 80,445.25 m^2 en las fincas con folio real N° 195960 y N° 195959 respectivamente; ubicados en el área de Cocolí, corregimiento y distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste; del cual se contempla el arrendamiento remunerado con la ACP para el uso y desarrollo del proyecto, en las siguientes coordenadas UTM, con Datum de referencia WGS 84:

Coordenadas del Proyecto Lote D		
Estación	**Norte**	**Este**
1	992994.9	654636.0
2	992916.1	654695.5
3	992822.2	654728.4
4	992725.1	654752.2
5	992626.8	654770.1
6	992532.5	654797.6
7	992434.5	654817.8
8	992336.5	654837.2
9	992238.4	654856.5
10	992163.8	654846.4
11	992247.3	654814.1
12	992338.9	654777.7
13	992414.6	654726.3
14	992495.3	654711.9
15	992566.0	654684.8
16	992663.7	654663.5
17	992761.0	654640.6
18	992857.8	654615.6
Lote F		
19	992721.0	654834.0
20	992765.1	654959.7
21	992720.9	654994.1
22	992647.5	655009.1
23	992574.0	655024.2
24	992500.5	655039.2
25	992427.1	655054.3
26	992353.6	655069.4
27	992317.1	655028.3
28	992245.7	655040.2
29	992159.7	654994.0
30	992210.9	654957.6
31	992283.0	654937.1
32	992428.8	654901.6
33	992574.9	654867.8
Puente		
P1	992571.7	654788.5
P2	992580.9	654815.3
P3	992589.1	654842.8
P4	992595.5	654862.8
P5	992615.9	654858.0
P6	992608.2	654834.3
P7	992598.1	654801.8
P8	992590.5	654778.1

PTAR		
Punto	**Norte**	**Este**
PT01	992553.34	654742.43
PT02	992547.56	654743.59
PT03	992553.59	654764.35
PT04	992556.01	654763.86
Punto de Descarga		
PD	992560.49	654806.44
Tina de Sedimentación		
Punto	**Norte**	**Este**
TS01	992785.78	654658.21
TS02	992777.96	654659.89
TS03	992788.07	654706.82
TS04	992795.89	654705.13

Que luego de verificar que el estudio presentado, cumpliera con los contenidos mínimos, se elaboró el Informe de Revisión de Contenidos Mínimos de Estudio de Impacto Ambiental calendado ocho (8) de agosto de 2019, mediante el cual se recomienda la admisión de solicitud de evaluación del EsIA, Categoría II. En virtud de lo anterior, mediante el **PROVEIDO-DEIA-070-0808-19**, del ocho (8) de agosto de 2019, se resuelve admitir la solicitud de evaluación y se ordena el inicio de la fase de Evaluación y análisis del EsIA (fs.5-6);

Que como parte del proceso de evaluación, se remitió el referido EsIA a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste, Dirección de Información Ambiental (DIAM), Dirección de Seguridad Hídrica (DSH) y la Dirección Forestal mediante **MEMORANDO-DEIA-0634-1308-2019** y a las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), Ministerio de Obras Públicas **(MOP),** Ministerio de Salud **(MINSA),** Sistema Nacional de Protección Civil **(SINAPROC),** Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial **(MIVIOT)**, Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales **(IDAAN**), Instituto Nacional de Cultura **(INAC)** ahora Ministerio de Cultura **(MiCultura),** mediante nota **DEIA-DEEIA-UAS-0628-1308-2019** (fs. 7-18);

Que mediante nota **DIFOR-414-2019**, recibida el 22 de agosto de 2019, la Dirección Forestal, remite sus comentarios de técnicos, referente a la evaluación del estudio, señalando entre otras cosas que, se deberá verificar los tipos de cobertura de bosque o vegetación reportada en el estudio. De igual forma, señala que se tiene que proteger y conservar las áreas adyacentes a las fuentes hídricas dentro del predio, la franja de bosque a proteger será equivalente al ancho del cauce de las respectivas fuentes y en ningún caso esta franja podrá ser menor a diez metros (10m), si el ancho del cauce fuera menor de diez metros (10m) (fs.19-21);

Que mediante **NOTA-OPE-19-08-CPCP-0447**, recibida a través de PREFASIA el 23 de agosto de 2019, el MOP, remite sus observaciones a la evaluación del estudio, indicando que no tiene comentarios al respecto;

Que en cumplimiento de los artículos 33 y 35 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, mediante nota **FBPC/PM/OUT/GEN/19/058**, recibido el 26 de agosto de 2019, el promotor aportó el aviso fijado y desfijado en el Municipio de Arraiján, para la consulta pública del estudio referido, sin embargo, no fueron recibidos comentarios en dicho periodo. Asimismo, presenta la

constancia del extracto del aviso publicado en la sección de Clasificados del Siglo, los días 19 y 21 de agosto de 2019, sin embargo, no fueron recibidos comentarios en dicho periodo (fs.22-29);

Que mediante Memorando **DIAM-0891-2019**, recibido 29 de agosto de 2019, la Dirección de Información Ambiental, indica que se generaron tres (3) polígonos con la siguiente superficie: •Polígono N°1: 6 ha + 4,310 m^2; •Polígono N°2: 7 ha + 6,298 m^2; •Polígono N°3: 0 ha + 1,678 m^2; Los datos proporcionados se localizan fuera del sistema Nacional de Áreas Protegidas. De acuerdo a la Ley 21, el proyecto se localiza dentro de las categorías de: Zona de Vivienda baja densidad, Centro vecinal, y operación del Canal (tierra). Se ubica en el corregimiento de Arraiján, provincia de Panamá Oeste (fs.38-40);

Que mediante nota **DEIA-DEEIA-UAS-0658-0909-19** del 9 de septiembre de 2019 se remite a la UAS de la ACP, y mediante **MEMORANDO-DEIA-0708-0909-19** a la Dirección de Seguridad Hídrica, copia de nota original recibida en físico para que emitan sus observaciones referentes al estudio, mediante plataforma PREFASIA, conforme a lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 36 del 3 de junio de 2019; y mediante nota **DEIA-DEEIA-UAS-0655-19** del 9 de septiembre de 2019, se remite a la UAS de MiCultura, pasos a seguir para visualizar estudio en plataforma (fs.47-49);

Que mediante Memorando **DSH-0643-2019**, recibido a través de PREFASIA el 12 de septiembre de 2019, la Dirección de Seguridad Hídrica, remite informe técnico N° 064-2019, en el cual indica "los lineamientos de mitigación establecidos en el Plan de Manejo Ambiental no están completamente desarrollados, por lo que se solicita especificar el tipo de tratamiento de las aguas producto de la fabricación de concreto y explicar el protocolo de limpieza de los tanques de almacenamiento de estos residuos, aunado a esto, señala interrogantes sobre vertidos, monitoreo de los vertidos y medidas de prevención sobre el cuerpo hídrico dentro del área de influencia del proyecto, río Cocolí, y la fuente hídrica a utilizar en los procesos de la fase operativa. Por último, recomiendan, entre otras cosas que, para evitar la degradación de la calidad del agua, y considerar la nueva norma DGNTI-COPANIT 35-2019;

Que la **Dirección Regional Panamá Oeste**, las UAS de **Micultura, IDAAN, MIVIOT, MINSA y ACP**, emite sus comentarios respecto al Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), fuera de tiempo oportuno, mientras que la UAS del **SINAPROC,** no emite ningún comentario, por lo que se entiende que no tienen objeción al desarrollo del proyecto conforme a lo normado en el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009;

Que mediante nota **DEIA-DEEIA-UAS-0162-0410-19**, debidamente notificada el 9 de octubre de 2019, se solicita al promotor la primera información aclaratoria al EsIA (fs. 63-68);

Que mediante nota **FBPC/PM/OUT/GEN/19/087,** recibida a través de PREFASIA el 25 de octubre de 2019, el promotor hace entrega de las respuestas de la primera información aclaratoria, solicitada a través de la nota **DEIA-DEEIA-UAS-0162-0410-19;**

Que mediante Memorando **DEIA-0846-3010-19**, del 30 de octubre de 2019, se remite a la Dirección de Seguridad Hídrica, Dirección de Información Ambiental, Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste; y a las UAS del Ministerio de Obras Públicas (MOP), Autoridad del Canal de Panamá (ACP), Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), Ministerio de Salud

(MINSA) y Ministerio de Cultura (MiCultura), mediante nota **DEIA-DEEIA-UAS-0696-3010-19**, la respuesta de la primera información aclaratoria (fojas 69 a 77 del expediente administrativo);

Que mediante nota **N°1310-19 DNPH/MiCultura**, recibida el 7 de noviembre de 2019, el Ministerio de Cultura, informa que consideran viable el estudio arqueológico del proyecto y recomiendan como medida de cautela el monitoreo de los movimientos de tierra del proyecto, en atención a los hallazgos fortuitos que puedan surgir durante dicha actividad (foja 78 del expediente administrativo);

Que mediante Memorando **DSH-0880-2019**, recibido el 20 de noviembre de 2019, la Dirección de Seguridad Hídrica, remite sus observaciones referentes a la respuesta de la primera información aclaratoria, reiterando que el agua cruda a utilizar del río Cocolí para fabricación de concreto, debe ser tramitada por concesión temporal/permanente o permiso de uso de agua correspondiente a través de la Dirección Regional de Panamá Oeste del Ministerio de Ambiente. Por otro lado, señala que el río Cocolí pertenece a la cuenca de los ríos entre El Caimito y El Juan Díaz, por lo tanto, el trámite de concesión o permiso de uso de agua es directamente con el Ministerio de Ambiente. Además, señala que, el representante legal de la sociedad Consorcio Panamá Cuarto Puente, señor Xiaofeng Wang, deberá solicitar autorización de la Autoridad del Canal de Panamá, de ser este el dueño de los terrenos en donde se ubicarán las infraestructuras para extracción, conducción y almacenamiento de agua del río Cocolí (f.80);

Que mediante Memorando **DIAM-1154-2019**, recibido el 21 de noviembre de 2019, la Dirección de Información Ambiental, informa que con los datos proporcionados se forman datos puntuales de Descarga y de extracción y dos polígonos con las siguientes áreas •Tina de sedimentación: 383.98 m^2; •Planta de tratamiento de aguas residuales: 90.07m2. Se encuentra ubicado en el corregimiento y distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, cuenca hidrográfica 142, ríos entre el Caimito y el Juan Díaz (fs. 81-82);

Que mediante Memorando **DEIA-0907-2111-19**, del 21 de noviembre de 2019, se solicita a DIAM, adicionar a la cartografía generada en el Memorando DIAM-1154-2019, datos generados en primera verificación de coordenadas, mediante Memorando DIAM-0891-2019 (f.83);

Que mediante Memorando **DIAM-1171-2019**, recibido el 2 de diciembre de 2019, la Dirección de Información Ambiental, indica que de acuerdo a cartografía generada el proyecto se ubica en el corregimiento y distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), según Ley 21 se ubica dentro de área de vivienda – baja densidad y centro vecinal. Además, se observa ubicación de tina de sedimentación con una superficie de 90.07825 m^2, y PTAR con superficie de 383.98885 m^2, ambos dentro de uno de los polígonos que conforman el área del proyecto (fs.84-85);

Que a través de la nota **FBPC/PM/OUT/GEN/19/097**, recibida el 17 de diciembre de 2019, el promotor hace entrega de original y copia en físico y digital del EsIA categoría II, denominado "Campamento Cocolí, Área Oeste del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá", el cual, había sido ingresado mediante plataforma PREFASIA el 5 de agosto de 2019; esto en atención a lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 248 del 31 de octubre de 2019 (fs.102-119);

Que mediante nota **FBPC/PM/OUT/GEN/20/001**, recibida el 18 de diciembre de 2019, el representante legal de la empresa promotora, Wang Xiafeng, valida la documentación y notificación de solicitud de información aclaratoria, realizada por el señor Chen Xiangdong (f.125);

Que, las UAS de la **ACP**, emite sus comentarios respecto al Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), fuera de tiempo oportuno, mientras que la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste y las UAS del **MOP, MIVIOT, IDAAN y MINSA** no emite ningún comentario, por lo que se entiende que no tienen objeción al desarrollo del proyecto conforme a lo normado en el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009;

Que, luego de la evaluación integral e interinstitucional del EsIA, categoría II, correspondiente al proyecto **CAMPAMENTO COCOLÍ, ÁREA OESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, mediante Informe Técnico, calendado 19 de diciembre de 2019, recomienda su aprobación, fundamentándose en que el mencionado Estudio de Impacto Ambiental cumple con los aspectos técnicos y formales, los requisitos mínimos establecidos en el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 y se hace cargo adecuadamente de los impactos producidos por el desarrollo de la actividad, por lo que se considera ambientalmente viable (fs.125-141);

Que mediante la Ley No.8 de 25 de marzo de 2015 se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Que el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 establece las disposiciones por las cuales se regirá el proceso de evaluación de impacto ambiental de acuerdo a lo dispuesto en el Texto Único de la Ley No.41 de 1 de julio de 1998,

RESUELVE:

Artículo 1. APROBAR el EsIA, categoría II, correspondiente al proyecto **CAMPAMENTO COCOLÍ, ÁREA OESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, cuyo promotor es **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE,** con todas las medidas contempladas en el referido Estudio de Impacto Ambiental, Primera Información Aclaratoria y el informe técnico respectivo, las cuales se integran y forman parte de esta resolución.

Artículo 2. ADVERTIR al **PROMOTOR**, que deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo el cumplimiento de la presente resolución y de la normativa ambiental vigente.

Artículo 3. ADVERTIR al **PROMOTOR**, que esta resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

Artículo 4. ADVERTIR al **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE** que, en adición a los compromisos adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental y el Informe de Técnico de Aprobación del proyecto, tendrá que:

a. Colocar, dentro del área del proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto en la resolución que lo aprueba.

b. Reportar de inmediato al Ministerio de Cultura, Dirección Nacional del Patrimonio Histórico, el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.

c. Presentar previo inicio de obras, copia de contrato de arrendamiento entre el Consorcio Panamá Cuarto Puente y la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), donde se avale el uso de los predios donde se desarrollará el proyecto, ante la Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste, e incluirlo en el informe de seguimiento correspondiente.

d. Presentar previo inicio de obra, Registro Público de Propiedad, con la ubicación político administrativa actualizada, ante la Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste, y en el informe de seguimiento correspondiente.

e. Contar con el Plan de Compensación Ambiental, establecido en la Resolución DM-0215-2019 de 21 de junio de 2019, aprobado por la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste, cuya implementación será monitoreada por esta Dirección. El promotor se responsabiliza a darle mantenimiento a la plantación en un período no menor de cinco (5) años.

f. Contar con la aprobación por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, de acuerdo a los estipulado en la Resolución AG-0292-2008 "Por la cual establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre".

g. Contar con los permisos de obra en cauce, ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente Panamá Oeste y cumplir con la de la Resolución AG-0342-2005 "*Que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales y se dicta otras disposiciones*". y su Modificación la Resolución AG-0108-2015, del 13 de febrero de 2015.

h. Contar con el Estudio Hidrológico, aprobado por la Dirección Nacional de Estudios y Diseños – Departamento de Revisión y aprobación de Planos del MOP. Incluir su aprobación en el informe de seguimiento correspondiente.

i. Proteger, mantener, conservar las áreas adyacentes a las fuentes hídricas presentes en el área de construcción de puente, que será equivalente al ancho del cauce de las respectivas fuentes y en ningún caso esta franja podrá ser menor a diez metro (10 m), si el ancho del cauce fuera menor de diez metros (10 m), contempladas en el numeral 2 del artículo 23 de la Ley 1 de 3 de febrero de 1994 "Por la cual se establece la Legislación Forestal en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones".

j. Mantener la calidad y flujo del cuerpo de agua dentro del área de influencia del proyecto, río Cocolí; y realizar análisis de calidad de agua, cada seis (6) meses durante la etapa de construcción y operación; y una (1) vez al cierre del proyecto, incluir los resultados en el informe de seguimiento correspondiente.

k. Cumplir con el Decreto Ejecutivo No. 5 de 4 de febrero de 2009 "Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas".

l. Cumplir con el Decreto Ejecutivo N°2 de 15 de febrero de 2008, "Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción".

m. Presentar informes de monitoreo de calidad de aire (de los parámetros PTS, PM-10, SO2, NO2, CO) y ruido cada seis (6) meses durante la etapa de construcción y operación, y una (1) vez al cierre del proyecto, incluir los resultados en el informe de seguimiento correspondiente, ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste.

n. Solicitar ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste, los permisos temporales de uso de agua, en cumplimiento de la Ley N° 35 de 22 de septiembre de 22 de abril de 1966 que "Reglamenta el Uso de las Aguas"; el Decreto Ejecutivo 70 de julio de 1973 que "Reglamenta el Otorgamiento de Permisos y concesiones Para Uso de Agua"; y la Resolución AG-0145-2004 del 7 de mayo de 2004 "Que establece los requisitos para solicitar concesiones transitorias o permanentes para derechos de uso de aguas y se dictan otras disposiciones".

o. Contar con la autorización de tala/poda de árboles/arbustos, otorgada por la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste; cumplir con la Resolución N°AG-0107-2005 del 17 de febrero de 2005.

p. Cumplir con el manejo integral de los desechos sólidos que se producirán en al área del proyecto, con su respectiva disposición final, durante las fases de construcción, operación y abandono, cumpliendo con lo establecido en la Ley No. 66 de 10 de noviembre de 1947 – Código Sanitario.

q. Cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 "Medio Ambiente y Protección de la Salud. Seguridad. Calidad del Agua. Descarga de Efluentes Líquidos a Cuerpos y Masas de Aguas Continentales y Marinas".

r. Cumplir con lo establecido en los Reglamentos Técnicos DGNTI-COPANIT 47-2000 "Usos y disposición final de lodos"; y DGNTI-COPANIT 24-99 "Reutilización de las Aguas Residuales Tratadas".

s. Cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 "Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se genere Ruido" y Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 "Higiene y Seguridad Industrial Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se generen Vibraciones".

t. Cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2000 "Higiene y Seguridad Industrial Condiciones de Higiene y Seguridad para el control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo Producida por Sustancias Químicas".

u. Cumplir con la Ley No. 6 del 141 de enero de 2007 "Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional", y la Resolución No.CDZ-003/99 "Manual técnico de seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo".

v. Mantener informada a la comunidad de los trabajos a ejecutar en el área, señalizar el lugar de operaciones y la culminación de los trabajos, con letreros informativos y preventivos, con la finalidad de evitar accidentes.

w. Coordinar con la autoridad competente en el caso de realizar cierres temporales de la vialidad, para el desarrollo del proyecto, además, deberá comunicar con anterioridad la logística a utilizar y periodos de trabajos.

x. Efectuar el pago de indemnización ecológica, de conformidad con la Resolución No. AG-0235-2003, del 12 de junio de 2003; por lo que contará con treinta (30) días hábiles, una vez la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste establezca el monto a cancelar.

y. Ejecutar un plan de cierre de la obra al culminar la etapa de construcción, con el cual se restauren todos los sitios o frentes utilizados durante la etapa de construcción, se eliminen todo tipo de desechos e insumos utilizados; y al culminar la etapa de operación, eliminando todo tipo de residuos que se generen por la demolición de estructuras y desmonte del campamento, se restauren todos los sitios utilizados durante la etapa de operación.

z. Presentar cada seis (6) meses durante la etapa de construcción y operación, un informe sobre la implementación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el EsIA, en el informe técnico de evaluación, la información aclaratoria y la Resolución de aprobación; contados a partir de la notificación de la presente resolución administrativa. Este informe se presenta en tres (3) ejemplares impresos, anexando una copia digital ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste y debe ser elaborado por un profesional idóneo e independiente del PROMOTOR del Proyecto.

aa. Realizar todas las reparaciones de las vías o área de servidumbre pública que sean afectadas a causa de los trabajos a ejecutar, y dejarlas igual o en mejor estado en las que se encontraban.

bb. Cumplir con el Decreto Ejecutivo N° 306 del 4 de septiembre de 2002 "Que Adopta el Reglamento para el Control de los Ruidos en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación, así como en Ambientes Laborales".

cc. Cumplir con las leyes, normas, permisos y reglamentos emitidos por las autoridades e instituciones competentes en este lugar y tipo de proyecto.

dd. Cumplir con la Ley No. 24 del 7 de junio de 1995, "*Por la cual se establece la legislación de vida silvestre en la República de Panamá, y se dictan otras disposiciones*".

Artículo 5. ADVERTIR a el **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE**, que, si decide desistir de manera definitiva del proyecto, obra o actividad, deberá comunicar por escrito al Ministerio de Ambiente, en un plazo no menor de treinta (30) días hábiles, previo a la fecha en que pretende iniciar la implementación de su Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.

Artículo 6. ADVERTIR a el **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE**, que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación de las técnicas y/o medidas que

no estén contempladas en el del proyecto denominado **"CAMPAMENTO COCOLÍ, ÁREA OESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ"**, de conformidad con el Decreto Ejecutivo No. 36 de 3 de junio de 2019.

Artículo 7. ADVERTIR a el **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE** que, si infringe la presente Resolución o, de otra forma, provoca riesgo o daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme al Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

Artículo 8. ADVERTIR a el **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE,** que la Resolución tendrá una vigencia de dos (2) años para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la misma.

Artículo 9. NOTICAR a el **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE,** del contenido de la presente resolución.

Artículo 10. ADVERTIR que, contra la presente resolución, a el **CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE,** podrá interponer recurso de reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998; Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo Nº 155 de 5 de agosto de 2011; y demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Panamá, a los Seis (06) días, del mes de Enero, del año Dos mil Veinte 2020.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

MILCIADES CONCEPCIÓN
Ministro de Ambiente

REPÚBLICA DE PANAMÁ
DESPACHO DEL MINISTRO
MINISTERIO DE AMBIENTE

MiAMBIENTE
Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental

DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

MiAMBIENTE DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN
Hoy 8 de Enero de 2020
siendo las 12:43 de la tarde
notifique por escrito a Wong Xiaofeng de la presente
documentación Resolución
Notificador
Retirado por Chen Daigdong

ADJUNTO

Formato para el letrero

Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
   - El color verde para el fondo.
   - El color amarillo para las letras.
   - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano:	PROYECTO: "CAMPAMENTO COCOLÍ, ÁREA OESTE DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ"
Segundo Plano:	TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN
Tercer Plano:	PROMOTOR: CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE
Cuarto Plano:	ÁREA: Polígono 1. 68,864.58 M^2 Polígono 2. 80,445.25 M^2
Quinto Plano:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II APROBADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, MEDIANTE RESOLUCIÓN No. IA-001 DE 06 DE Dos mil veinte DE 2020.

Recibido por: Chenxiang Long _____

Nombre y apellidos (en letra de molde) — Firma

PE124045 | 8-1-2020

Cédula — Fecha

Anexo N°12

Prospección arqueológica

INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

UBICADO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ

PROMOVIDO POR

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP)

PREPARADO POR:

LIC. ADRIÁN MORA O.
ANTROPÓLOGO
CONSULTOR ARQUEOLÓGICO Nº 15-09 DNPH

Marzo 2020

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO …… 3

PLANTEAMIENTO METODOLOGÍCO DE PROSPECCIÓN…… 9

ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS GRAN DARIÉN …….. 9

RESULTADOS DE PROSPECCIÓN…….. 26

CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES…… 36

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA ……. 38

ANEXOÓ

VISTAS SATELITALES DEL PROYECTO DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

1. RESUMEN EJECUTIVO

El Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto se denomina **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ.** Está ubicado en el sector de Balboa, área de La Boca, provincia de Panamá. Es promovido por el **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS** (**MOP**), además, la consultoría ambiental fue realizada por **PLADES S.A**.

La prospección arqueológica forma parte del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en la cual se evaluó la potencialidad histórica cultural en aplicación del **Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo Nº 155 del 5 de agosto del 2011,** en la cual se regula esta actividad y se enmarca en los contenidos mínimos con sus términos de referencia con dichos estudios, tales, ajustados a las normativas legales que rigen la cautela para la preservación y protección del Patrimonio Histórico: **Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 de 2003**.

El estudio prospectivo arqueológico en términos generales incluye una investigación orientada en función de criterios metodológicos convencionales de la arqueología moderna. Además del respectivo levantamiento de datos en campo mediante un trabajo de reconocimiento arqueológico en los lugares que ocupan las áreas de influencia Directa e Indirecta del proyecto aquí descrito.

Actualmente, el tráfico en horas pico por el Puente de las Américas (con dos carriles en cada dirección) está prácticamente saturado, con un flujo de aproximadamente 2,800 vehículos/hora para la dirección pico (de Oeste a Este en las mañanas y de Este a Oeste en las tardes). Por otra parte, la demanda del tráfico está incrementando debido a la rápida expansión urbana del área Oeste del canal, ocasionando un mayor congestionamiento, incrementando las horas pico y los correspondientes tiempos de viaje. La rápida expansión urbana del sector Oeste y

el desarrollo de Panamá - Pacífico (en el área de la antigua base aérea de Howard) que está atrayendo múltiples nuevas inversiones, podrían verse frenadas por la creciente congestión del tráfico vehicular por el Puente de las Américas, por lo que se hace necesario contar con una nueva vía de cruce del Canal de Panamá, que descongestione el tráfico de y hacia la ciudad.

El objetivo general del Proyecto es la construcción de un puente el cual permita un cruce permanente que conecte los sectores Este y Oeste de la Provincia de Panamá por el sector Pacífico del Canal de Panamá.

Por su parte, los objetivos específicos del Proyecto se resumen a continuación:

- Permitir el tránsito por el Canal de buques Post-Panamax en ambos sentidos, que requieren un gálibo mínimo de 70 m por debajo del puente;
- Permitir el cruce del Canal del tráfico vehicular entre el sector Este y Oeste de la Provincia de Panamá, de manera ininterrumpida, rápida y segura;
- Constituirse en una alternativa para el desfogue del tráfico por el Puente de las Américas, reduciendo los tiempos de viaje existentes y considerando el diseño del tráfico de futuros desarrollos del área.

El Proyecto se ubica en las provincias de Panamá y Panamá Oeste, abarcando parte de los distritos de Panamá y Arraiján y en los corregimientos de Ancón, Arraiján y Veracruz, específicamente al Norte del Puente de las Américas. Limita al Norte y Sur con el Canal, al Este con la Ciudad de Panamá, y al Oeste con Arraiján.

El proyecto Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá consiste en el diseño y construcción de un puente que cruza el Canal de Panamá y sus accesos y conexiones con la vialidad existente al Este y Oeste del Canal, emplazado hacia el lado Norte del puente existente conocido como Puente de las Américas.

En adición a las obras requeridas para la construcción del Cuarto Puente, el proyecto involucra la construcción de estructuras de acceso y mejoramiento de vías aledañas al nuevo puente, como son:

1) La calle de conexión del lado Este del Cuarto Puente
2) La reconstrucción de las calles de acceso al Puente de las Américas
3) Las mejoras a la Intersección Omar Torrijos
4) La reconstrucción de las rampas en el sector Oeste del Cuarto Puente

En los últimos meses, se han realizado una serie de cambios en el alineamiento del proyecto, surgiendo la necesidad de incrementar el área de influencia directa. Se añadirán aproximadamente 14.78 ha, repartidas entre área terrestre y marina, por las cuales transcurrirá el nuevo alineamiento. A su vez, se generarán una serie de cambios en los procesos constructivos de algunos tramos.

Durante la prospección arqueológica de las 10.28 ha terrestres del área de Influencia Directa **no se detectaron hallazgos arqueológicos de data prehispánica** en el área donde se va a desarrollar. No obstante; **se ubicaron hallazgos de tramos de rieles, así como algunos alineamientos de rieles del antiguo sistema ferroviario dentro del polígono de Impacto Directo del proyecto mencionado (Ver RESULTADOS DE PROSPECCION ARQUEOLÓGICA).**

Adicional a esto, se ubicaron fuera del área de Impacto Directo; antiguas infraestructuras de la administración canalera zonian, entre estas; las ruinas de un centro de acopio que fue utilizado durante el siglo pasado; así como otros tramos de alineamientos ferroviarios también identificados fuera del área de Impacto Directo (**Consultar Bibliografía**: **REPORTE N° 1 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ: Ubicado en las provincias de Panamá Este y Panamá Oeste; realizado por Adrian Mora 2019).**

En función de los resultados expuestos; recomiendo para el Plan de Manejo Arqueológico; efectuar un **Plan de Monitoreo Arqueológico** como medida de mitigación de los impactos de la obra. Por lo que un antropólogo o arqueológico registrado en la lista de profesionales de la Dirección de Patrimonio Histórico debe proponer la metodología adecuada; para presentarlo a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico.

Las medidas aquí descritas están basadas en la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada parcialmente por la Ley No. 58 de agosto de 2003**, y la **Resolución No. AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005** que establece las medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de Impacto Ambiental.

Cabe agregar que en virtud de la **Resolución No. 067- 08 DNPH Del 10 de Julio del 2008:** Según los Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente como a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico.

Los sitios históricos y arqueológicos son regulados y protegidos de acuerdo a la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada parcialmente por la Ley Nº 58 de agosto de 2003**, y la **Resolución NºAG-0363-2005 del 8 de julio de 2005**, que establecen las medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental y además, se deben conceder todas las garantías para el cuidado del patrimonio histórico–cultural.

Objetivos Generales

a) Evaluar la potencialidad arqueológica e histórico - cultural del polígono del proyecto denominado **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**. Promovido por el Ministerio de Obras Públicas.

b) Cumplir con lo estipulado en el **Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009.** El estudio arqueológico se realiza en cumplimiento de la Constitución vigente (en su Título lll, Capítulo 4º sobre Cultura Nacional) como también por una normativa específica, a saber: La **Ley Nº 14 de mayo de 1982 modificada parcialmente por la Ley Nº 58 de agosto**

de 2003, que regulan el Patrimonio Histórico de la Nación y protegen los recursos arqueológicos.

Objetivos Específicos

a) Aportar información histórica al proyecto en estudio como elemento complementario del informe arqueológico del Estudio de Impacto Ambiental, lo cual incrementará mayor acervo histórico sobre el contexto geográfico-cultural en el cual se dimensiona el espacio de la obra.

b) Concienciar sobre la relevancia de los estudios históricos – culturales, en los proyectos de Estudio de Impacto Ambiental.

Fundamento legal

El artículo 85 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que constituyen el patrimonio histórico de la Nación los sitios y objetos arqueológicos, los documentos, monumentos históricos u otros bienes muebles o inmuebles que sean testimonio del pasado panameño.

El numeral 8 del artículo 257 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que pertenecen al Estado los sitios y objetos arqueológicos, cuya explotación, estudio y rescate serán regulados por la Ley.

El artículo 1 de la Ley 14 de 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 de 7 de agosto de 2008, establece que corresponde a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico el reconocimiento, estudio, custodia, conservación, administración y enriquecimiento del Patrimonio Histórico de la Nación

La Ley 41 de 1 de julio de 1998 General de Ambiente de la República de Panamá establece en su Título IV, Capítulo II, las reglamentaciones que ordenan el proceso de evaluación de impacto ambiental.

La **Resolución Nº AG–0363–2005 del 8 de julio de 2005** establece medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

2. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

Se implementarán dos fases:

Fase 1. Documentación histórica y arqueológica.

a) Realizar una búsqueda sobre las fuentes históricas (planos, fotografías, dibujos, mapas), arqueológicas, publicaciones y gacetas oficiales, lo que permitirá documentar la historia arqueológica dentro del área del proyecto en estudio.

Fase 2.

a) Efectuar un reconocimiento superficial y sub-superficial del área del proyecto en estudio. El registro prospectivo quedará registrado satelitalmente mediante Datum en las coordenadas WGS 84, y mediante tomas fotográficas. Se realizaron pocos sondeos dadas las condiciones pétreas de algunos tramos, así como de otras ya notablemente alteradas por actividades antrópicas.

3. ANTECEDENTES HISTÖRICOS Y ARQUEOLÓGICOS DEL GRAN DARIEN

El Gran Darién, como lo denominan conocidos arqueólogos en Panamá (Richard Cooke, Gladys Casimir de Brizuela, Beatriz Rovira), ocupa un horizonte arqueológico el cual es distinguido por las características particulares de sus tipos cerámicos. Sobre esto precisa la Dra. Beatriz Rovira:

"La distribución geográfica de estos estilos hablan de una homogeneidad que aún persiste en este periodo, aun cuando paralelamente va gestándose una diferenciación, a juzgar por la presencia de un estilo claramente oriental, como es la cerámica decorada con diseños en bajo relieve, fundamentalmente zoomorfos, conocidos como Relief Brown Ware. Agrega Rovira; esta cerámica tiene una amplia distribución geográfica y se le encuentra, tal como se señaló en Panamá Viejo y

Playa Venado. Fuera del área de estudio, en Miraflores, Sitio del Valle de Río Bayano a unos 9 Km. de Chepo, aparece en el relleno de tumbas tardías. Tiestos correspondientes a este tipo se han observado en las localidades de las tierras bajas de Panamá Oriental. Fue colectado también en las Islas de las Perlas y en Punta Patiño, Golfo de San Miguel. En el Noroeste de Colombia Reichel Dolmatoff reporta también esta cerámica en el Sitio de Cupica. Con una frecuencia relativa baja se registra en la Costa Arriba de Colón: Estos datos apuntan a sugerir de un área de interacción vasta, que comprende las tierras bajas orientales de Panamá hasta el Norte de Colombia, tanto en el sector Atlántico como en el Pacífico" (Rovira 1993).

Aun a pesar de estos avances en materia arqueológica, son pocos los proyectos logrados que permitan establecer enunciados concluyentes sobre el área cultural del Gran Darién. Richard Cooke propone este espacio geográfico como un área de interacción cultural denominándole "Gran Darién". No obstante, no sólo han sido limitadas las excavaciones arqueológicas en esta área, sino que son incipientes las estrategias que tiene la arqueología panameña para poder consolidar un enfoque más holístico que permita establecer una aproximación etnohistórica para el entendimiento de estas antiguas sociedades en el Darién. Usualmente algunos investigadores proponen inferencias en torno a comparaciones de las evidencias arqueológicas y los datos etnohistóricos, pero sin los respectivos argumentos teóricos antropológicos, aún más, carentes de datos que otras disciplinas como la Antropología Física, la Genética y la Lingüística pudiesen aportar sobre el estudio del pasado de estas sociedades (Mora:2009).

Se han hecho investigaciones arqueológicas en lugares como Bahía de Panamá y Panamá Viejo (décadas de 1920 y 1960), Playa Far Fan, Madden en 1950, la costa pacífica del Darién en 1964, La Tranquilla, Miraflores (Cooke 1976), La Costa Arriba de Colón y Cúpica, entre otros (Marshall 1949; Lothrop 1950; Harte 1950; Mitchell 1962; MacGimsey 1964; Drolet).

El grupo de cerámica (prehispánica) predominante fue la denominada Roja Lisa. Es una cerámica sencilla, probablemente utilitaria, sin decoración más que el engobe, de pasta dura y densa, y relacionada con pequeñas ollas globulares con base redondeada, boca amplia y huellas de cocción en su cara externa. La cerámica de Miraflores, procedente de tres estructuras funerarias, resultó mucho más variada. En general se observó cerámica polícroma, utilizando negro, rojo y/o morado sobre engobe blanco o sobre la superficie natural, posiblemente del estilo Macaracas de la región central (900 a 100 de nuestra era), cerámica modelada con figuras de animales o casas en el cuello de las vasijas (éstas últimas similares a las encontradas en Martinambo y San Román), cerámica modelada en relieve, combinada con decoración incisa y que se ha hallado con frecuencia en Lago Madden, **Playa Venado** y Darién (*IRBW-* de Biese), cerámica con decoración incisa y excisa, que carece de modelado y, cerámica bicroma en zonas, con decoración zonificada mediante incisiones y engobe que contrasta (el diseño es pintado en negro sobre engobe rojo y delineado con incisiones) (Cooke 1973).

El tipo cerámico (con data prehispánica) que se relaciona con los hallazgos en este proyecto se ubican en el contexto arqueológico de Gran Darién. Esfera cultural en la cual se enumeran los distintos tipos cerámicos aquí descritos (ReliefIncised Brown, Miraflores, Cupica).

3.1 Los Dragados en el Canal de Panamá

Tal como sucedió en la actualidad con la ampliación del Canal, que obligó a desviar el río Cocolí y reubicar la carretera Borinquen, ambos dentro del área de excavación, hace más de un siglo los franceses reorientaron el río Grande y una porción del ferrocarril antes de iniciar la construcción del Canal en Paraíso. Y es aquí donde aparecen los drenajes para cumplir una doble tarea, drenar las aguas del Cerro Paraíso y servir como puentes para las líneas ferroviarias. A través de antiguos planos, fotografías y publicaciones, los arqueólogos esbozaron la ficha técnica de los drenajes. Su construcción se ubica entre los años 1884 y 1901, entre la llegada

de los franceses al Istmo y la inauguración de la ruta final de la desviación del Ferrocarril de Panamá entre Pedro Miguel y Culebra. “Como esta desviación final solo medía 8 kilómetros de longitud, probablemente no incluía tantos drenajes como la línea original del ferrocarril, y probablemente, pocos como los descritos”, añadió John Griggs, arqueólogo estadounidense quien también trabajó en la evaluación arqueológica. Estos drenajes fueron construidos entre los años 1884 y 1901. Las estructuras se encontraron durante los trabajos de la tercera fase de excavación seca del Cauce de Acceso del Pacífico.

Una historia por contar: cada una de las partes del primer drenaje descubierto narraba un episodio de la historia canalera. En su entrada sur, por ejemplo, se encontraron grandes rocas presuntamente excavadas durante el primer intento de los Estados Unidos por ampliar el Canal entre los años 1939 y 1942, y en su entrada norte se halló una tubería de arcilla, parecida a las utilizadas en las poblaciones canaleras estadounidenses para el desagüe de las aguas negras y del agua potable. Esta estructura consistía en dos muros de contención hechos de piedra canteada con mortero de cemento y con la suficiente altura para albergar a dos hombres adultos parados uno encima del otro. En el medio de estas paredes, y como punto de unión, un túnel abovedado de más de 9.1 metros de largo. El segundo drenaje era muy parecido en su composición, con los mismos materiales de piedra y cemento, salvo el uso de ladrillos para los extremos y una mayor longitud de 33.20 metros. Los objetos encontrados alrededor de los drenajes también contaban un pasaje de la época francesa. En este caso se trataba de dos ejes ferroviarios corroídos por el óxido, con cinco rayos en las ruedas y un diámetro máximo de 60 centímetros. Su identidad se develó gracias a libros de referencia y fotografías de la época. En The Car-Builder’s Dictionary, escrito por John Wait en 1895, se reconocía que los ejes pertenecían a un pequeño vehículo llamado push-car, descrito como un “carro de cuatro ruedas, también conocido como larry-car, usado para cargar materiales y herramientas, movido o empujado a mano”. Estos vehículos fueron utilizados primero por los franceses y luego por los estadounidenses, quienes se vieron obligados a emplear la maquinaria abandonada

por los europeos a la espera de su equipo. Fin de los drenajes Durante la administración de Estados Unidos, los drenajes continuaron siendo parte de sus operaciones, tal como lo comprueba un plano fechado en el año 1908 del área de Cartagenita –uno de los tres poblados en los cuales se dividió Paraíso. Allí, en el mapa centenario, se aprecia uno de los drenajes hallados el año pasado en la ampliación, justo al lado de la planta embotelladora de The Panama Coca Cola Bottling Company, Incorporated, fundada en 1905.

Los drenajes desaparecieron de la geografía canalera entre los años 1939 y 1942, cuando el gobierno de Estados Unidos trató de ampliar por primera vez el Canal. Según mapas históricos, los drenajes continuaron siendo parte de las operaciones (sobre todo las áreas relativamente planas con pocas ondulaciones) del Canal durante la administración estadounidense.

John Griggs encontró en 2005 los restos en dos de estos caseríos excavado recientemente por Julia y Carlos Mayo (Mayo y Mayo 2007). Los seis sitios históricos fueron ocupados a principios del siglo XX e “ilustran la vida cotidiana del trabajador que participó en la obra del Canal en la etapa estadounidense” (Griggs et al 2006). En ellos se encontraron además de artefactos de metal – partes estructurales de casas humildes, fragmentos de algunos bienes muebles, entre otros, algunas variedades de cerámica torneada emparentadas con las peruleras españolas, vajillas artesanales de la variedad Olá-El Tigre, cerámica roja delgada, cerámica vidriada y loza (Griggs et al 2006; Mayo y Mayo 2007).

Julia Mayo y su equipo abrieron cuatro (4) excavaciones en el yacimiento histórico de Calabaza, el lugar que ocupó un antiguo caserío típico de una familia de trabajadores de la clase silver roll, en el punto 653305 long / 995222 de latitud norte (Mayo y Mayo 2007a). El yacimiento está situado en una pequeña elevación que forma parte de un grupo de pequeños cerritos separados por quebradas de curso estacional y cubierto por bosque secundario. En este lugar John Griggs hizo algunas pruebas de pala y pequeñas excavaciones en 20069. Las excavaciones

del equipo de la Dra. Mayo y su equipo en Calabaza identificaron dos áreas bien definidas. Una de ellas es el área de habitación que se pudo ubicar gracias a la distribución de los fogones, y un área de basurero a los pies del área de habitación. A estas dos áreas debemos sumar una antigua rampa de acceso. La primera excavación se ubicó en la proximidad de un fogón visible en superficie. No se encontraron huellas de postes, pero si restos de pequeñas láminas de zinc. Aquí se encontró mucha menos intensidad de materiales en comparación con las excavaciones abiertas en las áreas de vertido de basuras.

La evidencia de ocupación humana más antigua de la zona en la que se ha hecho la prospección arqueológica y los rescates son los restos del basurero de sitio CO3. Hace 2670 años en el polígono A del sitio de depósito Cocolí Sur 2 se estableció un pequeño grupo de personas dedicadas a la explotación de los recursos marinos y a la caza de animales terrestres. Los restos más importantes son las cerámicas precolombinas de 2700 años de antigüedad rescatadas. Mil años después, hace 1170 años, en el mismo lugar se construyó un poblado extenso que llegó a tener aproximadamente 15 has de extensión justo en las fechas en las que se usaba Cerro Espavé (CO1) y Playa Venado como lugares de entierro (ambos yacimientos son de la misma fecha)

Del resultado final de las excavaciones de Julia Mayo (Mayo:2008): Concluye que “La evidencia de ocupación humana más antigua de la zona en la que se ha hecho la prospección arqueológica y los rescates son los restos del basurero de sitio CO3. Hace 2670 años en el polígono A del sitio de depósito Cocolí Sur 2 se estableció un pequeño grupo de personas dedicadas a la explotación de los recursos marinos y a la caza de animales terrestres. Los restos más importantes son las cerámicas precolombinas de 2700 años de antigüedad rescatadas. Mil años después, hace 1170 años, en el mismo lugar se construyó un poblado extenso que llegó a tener aproximadamente 15 has de extensión justo en las fechas en las que se usaba Cerro Espavé (CO1) y Playa Venado como lugares de entierro (ambos yacimientos son de la misma fecha)”.

Tomando en cuenta que los componentes del suelo lo constituyen hasta más de dos metros de relleno (niveles de deposición de material dragado vertido predominantemente en la superficie del polígono del proyecto en estudio (Ver **Antecedentes Históricos- Arqueológicos**); y aunando a esto, tomando en apoyo de antecedente los resultados expuestos en los informes arqueológicos de la empresa **MAYTOR S.A** a la **Autoridad de la Comisión del Canal (ACP)** en 2008: "**Prospección e investigaciones arqueológicas a las orillas del Oeste del Canal de Panamá "Sitio Rousseau**", y "**Prospección y Rescate Arqueológico en el Sitio de Deposito de Cocolí Sur 2, y el Sitio del Canal de Desvío del Río Cocolí en el Sector Pacífico del Canal de Panamá"**(ambos efectuados en el área de Impacto Directo del proyecto en estudio). Esto es también **reforzado en los antecedentes de sitios arqueológicos de la Zona Oeste** (**Ver Antecedentes arqueológicos del Gran Darién: Antecedentes arqueológicos en la Zona Oeste**).

"Las posibilidades de registro y identificación de material arqueológico inédito son altas, dado que es posible durante la remoción de terreno (compactado y dragado), se pudiesen colectar evidencias arqueológicas de carácter arqueológico prehispánico, o arqueológico histórico. Al ser registrado e identificado, este debe ser etiquetado, analizado, y embalado para ser devuelto al Patrimonio Histórico de la Nación; mediante el debido protocolo que dicta la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico" (MAYO 2008).

3.2_El Tranvía en Panamá: Su importancia como medio de transporte en el Istmo desde el Periodo Colombiano a Republicano:

"La ciudad de Panamá tuvo dos eras tranviarias distintas que componen dos periodos de construcción del canal:

Los ingleses construyeron el primer sistema de tranvías de la ciudad en la década de 1890, Panamá aún era parte del Departamento de Colombia, y los franceses estaban abandonando sus intentos de construir el Canal. Después que Panamá, se

convirtió en un Estado independiente (1903), los Estados Unidos construyeron un nuevo sistema de sistema de tranvías y un nuevo canal. Los Estados Unidos crearon y ocuparon la Zona del Canal, un área que se extendía por 5 millas a cada lado del Canal, y que fue servida por dos líneas de tranvía. El sistema de tranvía de la ciudad de Panamá fue una empresa muy internacional. Los norteamericanos habían construido el Panamá Railroad a través del Istmo, muchos años antes. Un tren transportó pasajeros desde Colón a Gatún en 1851, y la línea llegó a la ciudad de Panamá en 1855. Fue el primer ferrocarril de América Central.

El 16 de mayo de 1889, el Ministerio de Obras Públicas de Bogotá, concedió a un grupo de colombianos la autorización para construir un ferrocarril urbano en la ciudad de Panamá. Surgieron problemas financieros, y su franquicia fue finalmente transferida a un grupo inglés, que fundó la United Electric Tramsways Co., en Londres el 22 de octubre de 1892. La Siemens Brothers, una filial inglesa de la Siemens & Halske de Alemania, construyó una central eléctrica e instaló rieles en la Avenida Central de Panamá. Lamentablemente, el tranvía no operó por mucho tiempo. El fracaso de los franceses en completar el canal, deprimió la economía local, y la Guerra de los Mil Días, que devastó la ciudad de Panamá, desde 1899 hasta 1902, destruyó todo lo demás. Panamá se separó de Colombia en 1903, y los Estados Unidos, comenzaron la construcción de un nuevo canal en 1904.

El 29 de octubre de 1906, el nuevo gobierno dio una nueva concesión para la construcción de un nuevo ferrocarril urbano en su capital, que sería más extenso que el primero, y se extendería dentro del territorio norteamericano de la Zona del Canal. Como el primer contrato del tranvía de 1889, este no prosperó, y la concesión fue finalmente concedida a un funcionario de la United Fruit Co., quien registró la Panama Tramways Co. en New Jersey el 9 de noviembre de 1911. La nueva compañía contrató la R. W. Hebard Co. de New York como ingenieros, y comenzó la construcción en 1912.

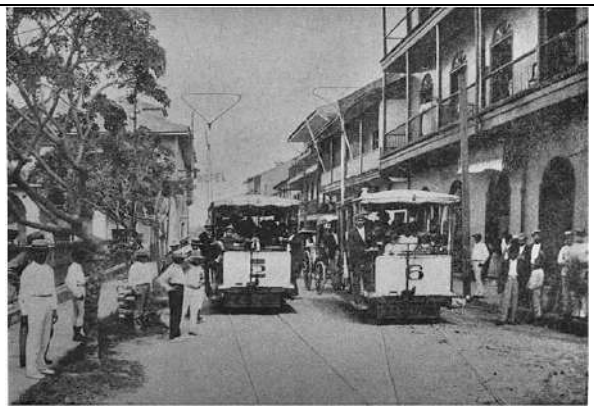


Foto N°1: Vista de tramo ferroviario en la Avenida Central. Fuente: Panamá Vieja Escuela

La Panama Tramways ordenó 15 carros cerrados de 4 ruedas con controles y puertas colocados para el tránsito por el lado izquierdo izquierdo de Panamá desde la Federal Storage Battering Co. de Silver Lake, New Jersey. A pesar del nombre del fabricante, estos fueron tranvías eléctricos convencionales con motores General Electric y Troles.

Algunas líneas fueron cerradas y otras fueron extendidas, pero todas sufrieron la competencia de los minibuses informales y automóviles. El último tranvía de la ciudad de Panamá, como la noche del sábado del 31 de mayo de 1941. Los carros de ambos sistemas de tranvías de la ciudad de Panamá, tomaban energía eléctrica desde los cables aéreos. Por lo que se conoce, la ciudad de Panamá nunca tuvo tranvías de pasajeros; impulsados por animales, vapor, batería o gasolina. (**Tomado de Directorio General de la Ciudad de Panamá y reseña histórica, geográfica & del Departamento**- PP-325-326). El museo Antropológico se ubica en lo que fue la antigua estación de ferrocarril interoceánico de Panamá.



Fotos N° 2: La antigua estación de Ferrocarril**.** El estilo arquitectónico neoclásico del edificio se asemeja al de la antigua estación de Pensilvania (New York). Fuente: Panamá Vieja Escuela.



Fotos N° 3: La antigua estación del tren tenía una serie de rampas internas, dos entradas y dos salas de espera. Fuente: Panamá Vieja Escuela.

“El primer edificio en servir de estación ferroviaria en el sector del Pacífico, en la ciudad de Panamá, estuvo situado a orillas del mar. En 1855 las carrileras del ferrocarril continuaban en línea recta desde el antiguo Puente de Calidonia, hasta los Muelles del Ferrocarril en Playa Prieta. La línea venía desde la ciudad de Colón y fue terminada en 1855. El edificio de esta primera estación era de madera con techo de láminas metálicas en forma de bóvedas. Fue en ese primer sector donde se escenificó el incidente histórico de “La Tajada de Sandía”, siendo la Estación de Ferrocarril parte del teatro de los acontecimientos.

Posteriormente, se construyó un segundo edificio, el consistía en una estructura de madera de una planta alta. El tercer y actual edificio, como terminal ferroviario, fue inaugurado en el año de 1913 y está ubicado frente a la “Plaza 5 de mayo”. El edificio y la plazuela sembrada de plantas tropicales de esa época, formaban un bien logrado e integrado conjunto o espacio urbano” (**Samuel Gutiérrez-Arquitectura panameña: Descripción e historia: 2015**). Prosiguiendo al autor mencionado: Los planos de la Estación de Ferrocarril, fueron hechos en el año de 1912 por la Oficina de Jefe de Ingeniería de la ciudad de Colón, de la Compañía “ Panama. R. R. Co.

En el conjunto frente al edificio de la “Plaza 5 de Mayo”, la concepción del arquitectura corresponde al tipo neoclásico. El edificio fue diseñado por H. E. Bardett, arquitecto del Ferrocarril de Panamá (Ibid 2015: 136). Este edificio cuenta con un sótano, planta baja, planta alta, y una azotea. Como parte del Conjunto de Estación de Ferrocarril también tiene calles internas, rampas, y plataformas. Los andenes cuya estructura eran de acero, fueron demolidos (Ibid 2015: 136).

En octubre de 1960, la terminal fue clausurada y la administración (bajo el control estadounidense en ese entonces), paso al gobierno panameño. Las áreas en que fueron repartidas fueron: sótano, oficinas, depósitos y biblioteca. En la planta alta de La Estación funcionó también como Oficina de la Vacuna Internacional, la cual fue trasladada al Ministerio de Previsión Social en noviembre de 1962. En la actualidad la planta baja del edificio es ocupada por la empresa de autobuses “Línea Transistmica”. (**Gutierrez 1914**: Ibid.

La historiadora Marcela Camargo (Jefa de Museo Nacional 1975) escribió un artículo denominado "**Reseña sobre la Restauración de la Estación de Ferrocarril para el Museo del Hombre Panameño**": "Las concretizaciones de los planos de remodelación corrieron a cargo del arquitecto Rodolfo Fogarty"; prosiguiendo a Marcela Camargo.. "En la planta baja estarían ubicadas el vestíbulo, la tienda, el auditorio, la Sala de Síntesis, exposiciones temporales, sección educativa, y taller museográfico. La sala de arqueología estaría en el primer alto, y entre este y el último piso se ubicaría el Salón de Oro. El último piso, divido en dos secciones albergaría parte de la colección arqueológica y el resto de la etnografía. En la azotea, una cafería que daría paso a una terraza. El acceso a las salas superiores se haría por elevador o escaleras. Se entregó mediante contrato a la constructora Guardia S.A". (**Revista de la Dirección del Patrimonio Histórico**: 1975: 155-156) (Ver **ANEXO**: Planos)

Desde el 15 de diciembre de 1976 la estructura llegó a ser conocida como Museo del Hombre Panameño, cambiando al nombre de Museo Antropológico Reina Torres Araúz (en 1982, después de su fallecimiento).

3.3 Apuntes históricos de sobre la Urbe Canalera: (fines de Siglo XIX hasta el XX)

El Historiador Dr. Alfredo Castillero nos señala en su obra Historia General de Panamá: Vol 3. Tomo 2 (El Siglo XX) 2014: "El Istmo Central de Panamá habría servido al transporte interoceánico durante toda la Era del predominio del mercantilismo español, y a mediados de siglo, ferrocarril Panamá-Colón en único éxito técnico y económico". Prosiguiendo a Castillero: "Al finalizar el siglo XIX, los Estados Unidos disponían de un territorio enorme y habían incrementado la disponibilidad de mano de obra con la atracción de millones de inmigrantes. Su riqueza comenzaba a basarse en la industria, aunque era el más grande productor de alimentos y materias primas agropecuarias". "Entre las consideraciones que favorecieron la ruta del Canal de Panamá, estuvieron la presencia de un ferrocarril transistmico, la existencia de Bahías Terminales profundas y abrigadas, la menor duración de los trabajos, una travesía más rápida y una ruta más corta, más recta y

menos exigente en esclusas" (**IBID CASTILLERO 2014: 98**). "El proyecto luego de afinamientos, consistió en una zanja a nivel en el Caribe, un gran lago artificial en Corte Culebra, y un pequeño lago artificial cerca del acceso del Pacífico. Para enlazar estas estructuras ubicadas a diferentes alturas, se concibieron 3 juegos de esclusas a doble vía. Después de tantas indecisiones, el proyecto resultó ser altamente similar al concebido por la Compañía Nueva en 1898. Al aproximarse la conclusión del año 1906, la fase preparatoria del Canal a esclusas había concluido (**IBID CASTILLERO 2014: 100**). "En noviembre de 1906 el Presidente Roosvelt vino a Panamá a ver las obras, y regresó satisfecho del éxito de los trabajos. No obstante, para garantizar eficiencia, continuidad, rapidez y disciplina, el mandatario norteamericano dio preponderancia a los militares en la Comisión desde 1907. La dirección de esta, le encomendó al Teniente Coronel George Goethals quien también asumió las funciones de ingeniero Jefe del Canal y Presidente del Ferrocarril de Panamá. Gracias al poder conferido, aceleró los trabajos, prescindiendo casi totalmente de contratistas. Una de las construcciones más importantes, la represa necesaria para la construcción de un lago, se inició en 1907. El sitio concebido por los franceses, el de Bohío Soldado, sin embargo, fue ubicado al de Gatún, más al norte. Los progresos de la obra permitieron extraer 3, 106,105 metros cúbicos de tierra en marzo de 1909. Cifra que rompió todos los registros mensuales de excavación. El 24 de agosto d se año, se arrojó la primera paletada de concreto en la esclusa de Gatún, el 1 de septiembre se llevó a cabo esa misma operación en la de Pedro Miguel y, el 30 de mayo de 1910, en la esclusa de Miraflores. Las compuertas de acero de las esclusas, asignadas a contratistas, se comenzaron a hacer en 1911 y 1912 **(IBID CASTILLERO 2014: 100**).

El traspaso del Canal a manos panameñas, tuvo circunstancias históricas entre los Estados Unidos, Panamá y, aún Colombia: Herran Hay: Colombia y Estados Unidos el 22 de enero de 1903. Algunos historiadores señalan que este tratado fue un claro antecedente de la separación entre Panamá y Colombia. Tratado que dio fundamento al Hay Bunau- Varilla el 18 de noviembre de ese año (1903).

“La apertura del Canal de Panamá beneficio muchísimo a los estados de California, Oregon y Washington en los Estados Unidos. Se facilitaron las relaciones entre estas circunscripciones y la región altamente industrializada del Este de Norteamérica. Un tratado celebrado de Estados Unidos con Colombia en 1914 permitió que ese país tuviese privilegios en el uso del canal “**(IBID CASTILLERO 2014: 103**).

El canal debía pasar a manos panameñas, y así lo exigía nuestra soberanía como un solo territorio, una sola bandera; la gesta patriótica del 9 de enero de 1964: tras choques violentos entre estudiantes panameños y el Ejército norteamericano. Panamá rompe relaciones con los Estados Unidos. Tras una mediación se renuevan entre ambas. La concesión de las áreas canaleras a Panamá, eran ya un tema de agenda de estado panameño como territorio soberano. En los apuntes del historiador Alberto McKay de la obra citada de Castillero: “Las negociaciones comenzaron de una vez, pero se prolongaron por 13 años hasta el 7 de septiembre de 1977, cuando se firmaron en el Salón de las Américas de la OEA en Washington, el Tratado Concerniente a la Neutralidad Permanente del Canal, y al Funcionamiento del Canal de Panamá. Después de ser ratificados ambos por ambos Estados, los nuevos instrumentos entraron en vigencia el 1 de octubre de 1979.

El tratado del Canal de Panamá tuvo una vigencia prevista de 20 años y dos meses que finalizaban el mediodía del 31 de diciembre de 1999. 1, 432 kilómetros cuadrados de tierras y aguas de este territorio, se reintegraron automáticamente a Panamá. Un conjunto de espacios de 592.5 kilómetros cuadrados de extensión acogieron los diferentes servicios necesarios para la administración, operación y defensa del Canal. Así, 294.6 kilómetros cuadrados se reservaron para el funcionamiento del Canal y 98.4 kilómetros cuadrados se destinaron a los sitios de defensas o bases e instalaciones militares. Prosiguiendo a McKay: Obras de infraestructuras y edificios que Panamá recibió desde el 1° de octubre de 1979 fueron Puerto de Balboa, Amador, Altos de Curundú, y Quarry Height. Entre ellos diez edificios en la Escuela de Las Américas en 1984, el área de Campo Chagres

en 1993, y el Hospital Coco Sólo en 1994. Las reversiones se incrementaron con Fuerte Davis, y Espinar en 1995, Fuerte Amador en octubre de 1996, los Llanos de Curundú en 1996, la base aérea de Albrook, Field, y el Hospital Gorgas en 1997. Meses antes de la salida definitiva de los Estados Unidos: Fuertes Sherman, Cocoli, Corozal, y Kobee; el centro de comunicaciones del Cerro Ancón, el área de entrenamiento de Piña, la Escuela Superior de Balboa, la base área de Howard, la base naval de Rodman, y finalmente el Fuerte Clayton." "**(IBID CASTILLERO 2014: 108-109**).

McKay señala en sus notas: "Entre la principales infraestructuras y equipos auxiliares del Canal se contaron los rompeolas en la bahía de acceso, la represa de Gatún, las estaciones terminales de carbón, las estaciones de dragado de Paraíso, el ferrocarril transistmico, las locomotoras de arrastre de los barcos en las esclusas llamadas mulas, y los puertos de Balboa y Cristóbal". "**(IBID CASTILLERO 2014: 102**). Prosiguiendo a McKay: "En el Tratado del Canal de 1955 Panamá logró nuevamente que los Estados Unidos aceptaran construir a su costo un puente, lo cual hizo efectivo entre 1959 y 1962 cuando invirtió en una gran obra moderna que Panamá denominó Puente de las Américas, con el objeto de hacer valer su soberanía sobre el territorio concedido a los Estados Unidos para determinados y específicos fines relacionados con el canal. Durante una parte considerable de la etapa norteamericana del funcionamiento del canal los intereses militares de los Estados Unidos se ampliaron, dadas; la Segunda Guerra Mundial, la prolongada Guerra Fría, los conflictos de Corea y Viet Nam, la implantación de un régimen marxista en Cuba, y el desarrollo de la insurgencia armada en numerosos países de América Latina" "**(IBID CASTILLERO 2014: 106**).

3.4 **Antecedentes del Proyecto Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá**:

En el año 2019, el antropólogo Adrian Mora exploraciones arqueológicas en las provincias de Panamá y Panamá Oeste para el proyecto Cuarto Puente el Canal de Panamá : Área de Cerro Sosa, Pila E26, Eje 1:

Durante labores de construcción de la Pila E 26 (en la etapa de remoción de Loza y concreto), se identificó (In Situ) un tramo de rieles del antiguo sistema ferroviario; con una longitud de 20 metros, en las coordenadas 0657859 E / 0989743 N, 0657871 E / 0989759 N. Su data y funcionabilidad; pudiese corresponder al periodo canalero en Panamá en la cual esta pudo ser utilizada para la carga de traslado de extracción de material pétreo y otras cargas dentro del área del muelle de Balboa”

(Reporte N°1)

	
Foto N°1: Vista de hallazgo de tramo de rieles. Las condiciones de hallazgo fueron anegadas como se observa.	**Foto N°2:** La diligencia fue efectuada por el Equipo de Exploraciones Arqueológicas Mora y contó con el apoyo de equipo de campo del Consorcio Panamá Cuarto Puente (CPCP).

	
Foto N° 3: El tramo del riel identificado definió una extensión de 20 metros.	**Foto N°4:** Aplicación de metodología en tramo identificado.

En el **Reporte Arqueológico N°2 “**En la provincia de Panamá Oeste se describen las exploraciones en dos zonas dentro del área de Farfán: la primera es colindante con el campamento del Consorcio Panamá Cuarto Puente; el segundo sector; en dirección a la antigua planta de tratamiento de aguas negras y estación de bombeo (Howard); en este recorrido se identifican 3 áreas posiblemente para uso de desechos de las actividades culturales y económicas. Los sectores son los siguientes: Vertedero de hierro, vertedero de botellas, y un conchero (cuya condición es natural o cultural es desconocida). No obstante, pese a la exigua condición de hallazgos; es apresurado inferir algunas hipótesis alternativas a los patrones culturales y económicos de los grupos humanos (socioculturales) que ocuparon esta área en periodos y sub-periodos históricos”.

	
Foto N°1: Prospección en área de explosivos saneada.	**Foto N°2:** Registro de exploración en sitio.

.

4. RESULTADOS DE PROSPECCION ARQUEOLÓGICA

El área de Impacto Directo del polígono del proyecto descrito ocupa una superficie de 14.73 has, de las cuales se estudiaron 10.28 has terrestres que no han sido intervenidas. La vegetación en su mayoría son herbazales, malezas, y algunos árboles. Es un polígono plano en la mayoría de sus cuadrantes, con algunas leves semi-elevaciones y tramos notablemente alterados por la construcción de edificios en el contorno de la administración canalera. Además, se tuvo la cautela de no efectuar sondeos en tramos en el cual se observaban tuberías desde la superficie. Por otra parte, se observó afloramiento rocoso desde superficie, lo que dio lugar a minimiar las pruebas de sondeos, y ampliar más el recorrido y descripción.



Fotos N°1, N°2 Prospección en area de botadero

(suelo con afloramieto rocoso)



Fotos N°3, N°4, N°5, N°6. Visible afloramiento rocoso en suelo











Fotos N°7, N°8, N°9, N°10, N°11 La prospección en sector muestreado(botadero) no presentó hallazgos cultureales.











Fotos N°12, N°13, N°14 No hubo hallazgos en los sondeos efectuados

El sector prospectado (Arenera) presentó cambios de dos estratos (por niveles) basado en cambios en la cooración de tierra: N1: humus (5YR 4/ 4) 0cm-08cms, y N2: arcilloso chocolate (5YR 4/ 6) 10cm-16cm aprox. No hubo hallazgos de evidencias arqueologicas de data prehispanica durante los sondeos efectuados.











Fotos N°15, N°16, N°17, N°18 No hubo hallazgos en los sondeos efectuados





Fotos N°19, N°20, N°21, N°22, N°23, N°24 No hubo hallazgos en los sondeos efectuados













Fotos N°25, N°26, N°27 No hubo hallazgos en tramos inspeccionados.Alterados por instalaciín tuberías y construcción de tanques de deposito.







Fotos N°28, N°29, N°20, N°31 El hallazgo de tramos de rieles fue identificado dentro del polígono cercano a la oficina de Transito de la ACP.





El hallazgo arqueológico –cultural se identificó dentro del polígono del proyecto; un tramo de rieles del antiguo sistema ferroviario durante la construcción del canal. Ubicado en las coordenadas: 17 P 0657803 / 0989480. En dirección alienada hacia la Oficina de Transito de la ACP.

A continuación, las siguientes coordenadas satelitales de prospección arqueológica del polígono del proyecto:

COORDENADAS	**NOMENCLATURA**	**DESCRIPCION**
0657974 / 0989864	175	Obs.Sup. Prospectado
0657989 / 0989870	174	Obs. Sup. Prospectado
0658004 / 0989868	ROCOSO	Obs. Sup. Prospectado
0658057 / 0989917	BOTADERO	Obs. Sup. Prospectado
0658039 / 0989896	AAR	Afloramiento rocoso
0658050 / 0989834	AARR	Afloramiento rocoso
0658018 / 098907	ARR	Afloramiento rocoso
0658009 / 0989967	CENTRO DE ACOPIO	Obs. Sup.
0658011 / 0989967	178	Obs. Sup
0658000 / 0989937	176	Alterado
0657989 / 0989870	174	Obs. Sup.
0657971 / 0989597	181	Sondeos
0657898 / 0989589	PPP	Sondeos
0657885 / 0989567	POTSATNK	Sondeos

0657884 / 0989567	179	Sondeos
0657969 / 0989614	182	Sondeos
0657994 / 0989571	185	Obs. Sup.
0657935 / 0989578	TUBERIA	Obs. Sup.
0657900 / 0989580	188	Obs. Sup
0657893 / 0989576	190	Obs. Sup.
0657817 / 0989522	191	Tramo alterado
0657795 / 0989511	192	Tramo alterado
0657786 / 0989505	195	Tramo alterado
0657796 / 0989478	196	Tramo alterado
0657803 / 0989480	Riel	Obs. Sup.(Hallazgo de tramo de rieles ferroviarios)
0657801 / 0989461	Riell	Obs. Sup. (Hallazgo de tramo de rieles ferroviarios)
0657726 / 0989514	ARENERA	Tramo alterado
0657727 / 0989514	200	Tramo alterado

No hubo hallazgos arqueológicos de data prehispánica durante la exploración arqueológica. No obstante, **si hubo hallazgos culturales** (positivo) de tramos del rieles del antiguo ferrocarril de Panamá.

5. CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES

Durante la prospección arqueológica de las 10.28 ha terrestres del área de Influencia Directa **no se detectaron hallazgos arqueológicos de data prehispánica** en el área donde se va a desarrollar. No obstante; **se ubicaron hallazgos de tramos de rieles, así como algunos alineamientos de rieles del antiguo sistema ferroviario dentro del polígono de Impacto Directo del proyecto mencionado (Ver RESULTADOS DE PROSPECCION ARQUEOLÓGICA).**

Adicional a esto, se ubicaron fuera del área de Impacto Directo; antiguas infraestructuras de la administración canalera zonian, entre estas; las ruinas de un centro de acopio que fue utilizado durante el siglo pasado; así como otros tramos de alineamientos ferroviarios también identificados fuera del área de Impacto Directo (**Consultar Bibliografía**: **REPORTE N° 1 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ: Ubicado en las provincias de Panamá Este y Panamá Oeste; realizado por Adrian Mora 2019).**

En función de los resultados expuestos; recomiendo para el Plan de Manejo Arqueológico; efectuar un **Plan de Monitoreo Arqueológico** como medida de mitigación de los impactos de la obra. Por lo que un antropólogo o arqueológico registrado en la lista de profesionales de la Dirección de Patrimonio Histórico debe proponer la metodología adecuada; para presentarlo a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico.

Las medidas aquí descritas están basadas en la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada parcialmente por la Ley No. 58 de agosto de 2003**, y la **Resolución No. AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005** que establece las medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de Impacto Ambiental.

Cabe agregar que en virtud de la **Resolución No. 067- 08 DNPH Del 10 de Julio del 2008:** Según los Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones

y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente como a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico.

Los sitios históricos y arqueológicos son regulados y protegidos de acuerdo a la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada parcialmente por la Ley Nº 58 de agosto de 2003**, y la **Resolución NºAG-0363-2005 del 8 de julio de 2005**, que establecen las medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental y además, se deben conceder todas las garantías para el cuidado del patrimonio histórico–cultural.

6. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Acosta Patiño, Orlando 2019 — Bucyrus una “aliada“ del Canal. El Faro: Revista informática del Canal de Panamá.

Canal Record Ancon (zona del Canal) **Panama City Tramways** 1913 — Descripción de la instalación del nuevo tranvía y de la antigua línea inglesa que cerró en 1901.

Castillero Alfredo**.** 2004 — **Historia General de Panamá.** El Siglo XX Vol. III Tomo II. Comité Nacional del Centenario de Panamá. PP: 100-108

Castillero, A. 1999. — **La Ciudad Imaginaria, El Casco Viejo de Panamá.** Editorial Presencia Bogotá.

Castillero, A. 1998 — **Historia de dos casas coloniales y su entorno.** Colegio Panameño de Historiadores. Imprenta Universidad de Panamá.

Gutiérrez Samuel 1984 — **Arquitectura panameña: Descripción e Historia** (1914) Segunda Edición. Editorial Universitaria, Carlos Manuel Gasteozoro.

1984 — **Arquitectura de la época del Canal de 1880-1914 y sus paralelos norteamericanos, franceses, y caribeños.** Edit. Universitaria Carlos Manuel Gasteozoro, Panamá 1984

Mora, Adrian

2019 — **Diseño y Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Pma**

Reportes N°1, y N°2 del proyecto.

Memorial Histórico. Promovido por el Ministerio de Obras Publicas.

Morrison Allen-- **Directorio General de la ciudad de Panamá y reseña histórica geográfica del Departamento**. Panamá-30/8/1898- PP-325-326

Noël Hume, Ivor 1970. **A Guide to Artifacts of Colonial America.** New York

Rovira, Beatriz. 1984 **Hecho en Panamá, Mayólica Panameña.**

Santifilippo Paolo S/F Copias de documentos desclasificados con temática a planos e instalaciones norteamericanas en Panamá. Siglo XX.

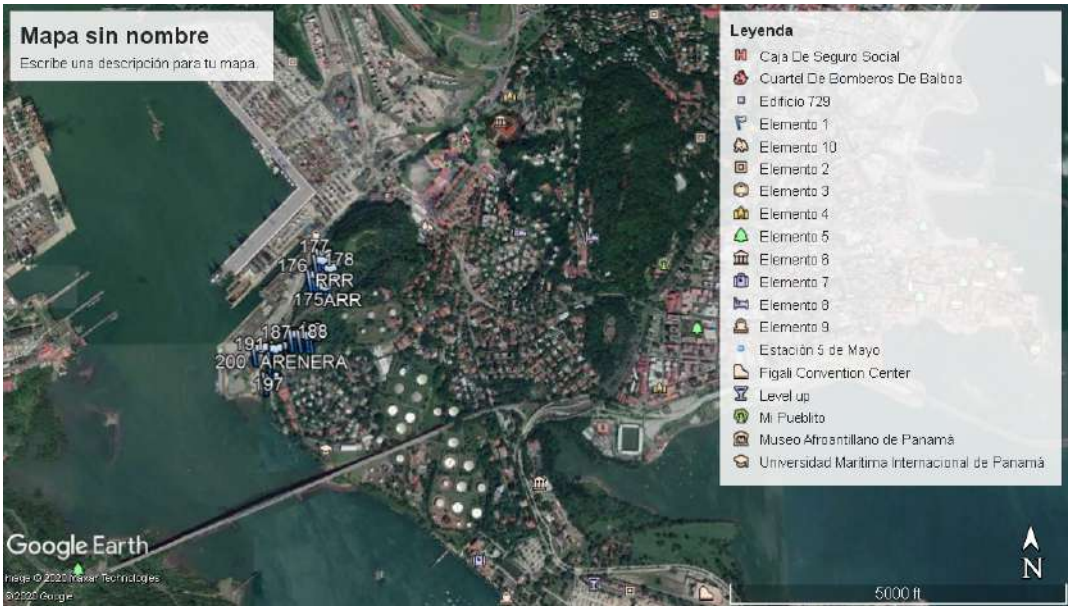
Spadafora, Vanessa y Davis, Tejeira. 2000 **El Casco antiguo de la Ciudad de Panamá.** Editado bajo el Gobierno de la Presidenta de la República de Panamá, Mireya Mocoso

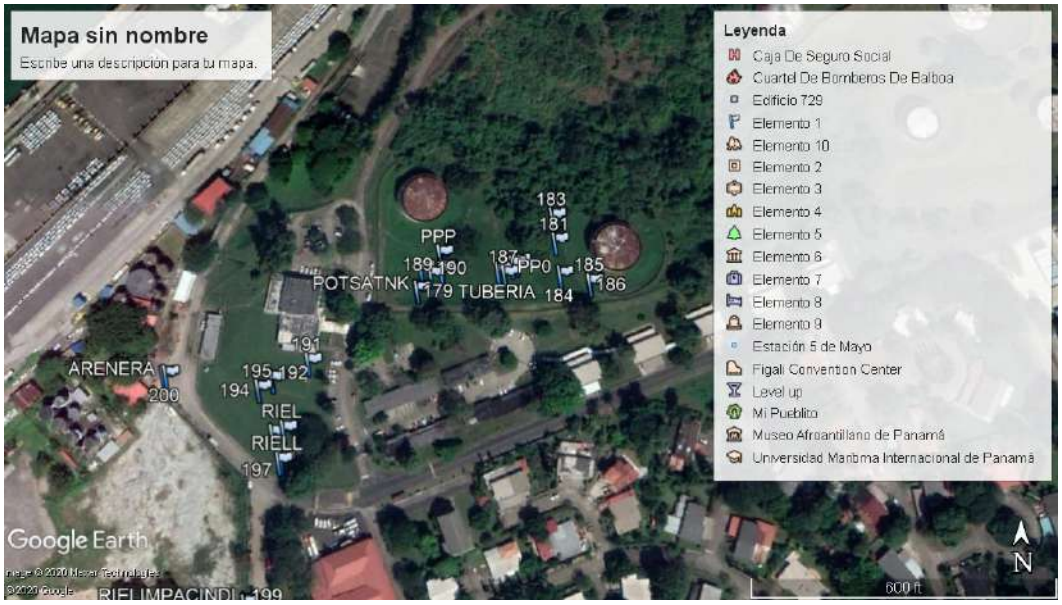
Sussman, Lynne.1977 **Changes in Pearlware Dinnerware, 1780-1830.** Historical Archaeology 11:105-11.

Urich Keller 2016 **The Building of the Panama Canal in Historic Photographs**.
Library of Congress Cataloging –in-Publication Data.
Manufacturated in the United States By LSC Communications

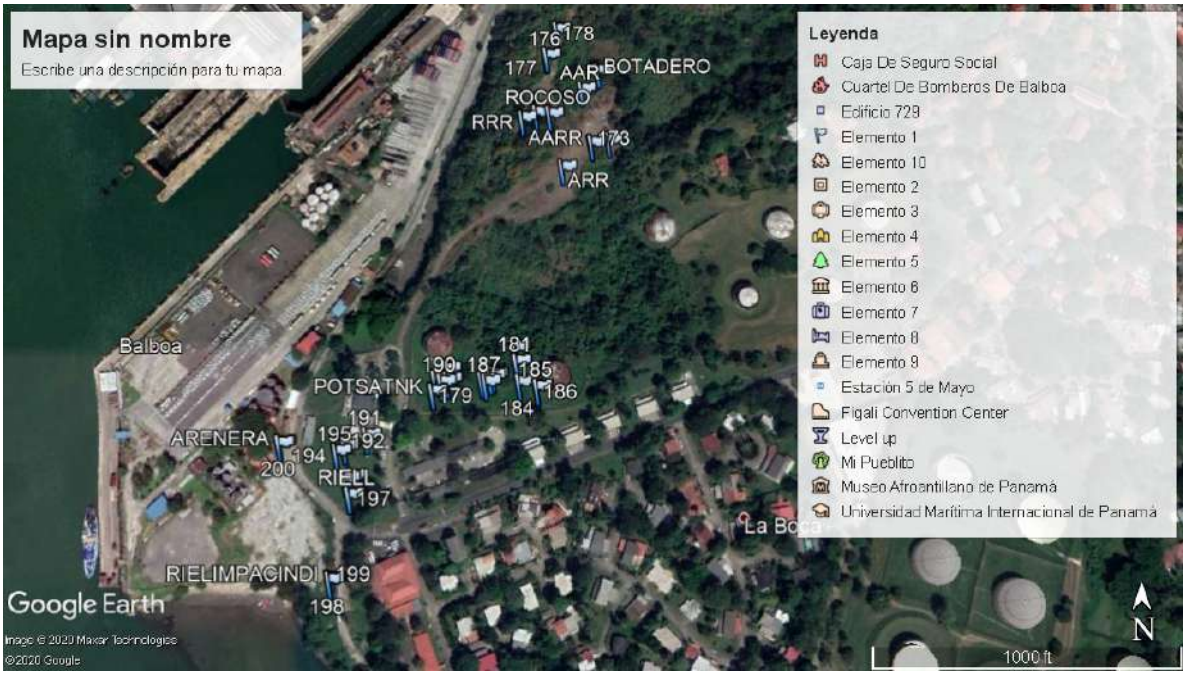
ANEXO

Vistas satelitales de prospección arqueológica: Diseño y Construcción de Cuarto puente sobre el Canal de Panamá






Mapa sin nombre
Escribe una descripción para tu mapa.
191
192
195
193
194
RIEL
RIELL
Leyenda
Caja De Seguro Social
Cuartel De Bomberos De Balboa
Edificio 729
Elemento 1
Elemento 10
Elemento 2
Elemento 3
Elemento 4
Elemento 5
Elemento 6
Elemento 7
Elemento 8
Elemento 9
Estación 5 de Mayo
Figali Convention Center
Level up
Mi Pueblito
Museo Afroantillano de Panamá
Universidad Marítima Internacional de Panamá
Google Earth
Image © 2020 Maxar Technologies
200 ft
N


Mapa sin nombre
Escribe una descripción para tu mapa.
176
178
177
AAR
BOTADERO
ROCOSO
RRR
AARR
173
ARR
Balboa
181
190
187
185
186
179
184
POTSATNK
191
195
192
ARENERA
194
200
RIELL
197
La Boca
RIELIMPACINDI
199
198
Leyenda
Caja De Seguro Social
Cuartel De Bomberos De Balboa
Edificio 729
Elemento 1
Elemento 10
Elemento 2
Elemento 3
Elemento 4
Elemento 5
Elemento 6
Elemento 7
Elemento 8
Elemento 9
Estación 5 de Mayo
Figali Convention Center
Level up
Mi Pueblito
Museo Afroantillano de Panamá
Universidad Marítima Internacional de Panamá
Google Earth
Image © 2020 Maxar Technologies
©2020 Google
1000 ft
N

Anexo N°13

Permisos de tala / Indemnización ecológica

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DEPANAMÁ OESTE
AGENCIA DE ARRAIJAN

RESOLUCIÓN DRPO-SEFOR-N°-045-2019.
(Indemnización Ecológica)

EL SUSCRITO DIRECTOR REGIONAL DEL MINISTERIO DE AMBIENTE, EN PANAMÁ OESTE. EN USO DE SUS FACULTADES LEGALES Y,

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución DIEORA IA-011-2016, y resolución de Modificación DEIA – 158 2018. La Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental del Ministerio De Ambiente, resolvió aprobar el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, para la ejecución del proyecto: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ. El cual se localiza en los corregimiento Ancón, Arraijàn y Veracruz, distritos de Panamá y Arraiján, provincias de Panamá y Panamá Oeste.
Que la precitada Resolución DIEORA IA-011-2016, y resolución de Modificación DEIA 158 2018, fue debidamente notificada mediante nota dirigida a esta sede regional de Panamá Oeste, por el señor CHEN XIANGDONG, como Representante Autorizado, y cuyo promotor del MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS (MOP), atraves de su representante legal, GUILLERMO ANTONIO SUAREZ PAULETTE, con cip: 8-239-1259, solicita el permiso para la remoción de la capa vegetal, y obtener así el permiso de indemnización ecológica, del Proyecto denominado CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ.

Que la **Resolución N° AG-0235-2003 de doce (12) de junio de dos mil tres (2003),** en su artículo primero (1) define Indemnización ecológica como "un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente, por la tala, roza o eliminación de sotobosques en bosques naturales y la remoción de vegetación de gramíneas, requeridas para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones".

Que en fecha del 15 de febrero del 2019, se realizó inspección, a través de Informe Técnico de Inspección AA-030-2019, se observó que el área a limpiar consiste en un globo de terreno de CERO PUNTO CUATRO HECTÁREA (0.4 Ha), de BOSQUE SECUNDARIO CON DESARROLLO INTERMEDIO, y CERO PUNTO OCHO DOS UNO SIETE HECTÁREA (0.8217Ha) de MANGLAR, para desarrollar el proyecto denominado, CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ, Correspondiente a la solicitud de pago de INDEMNIZACIÓN ECOLÓGICA.

De acuerdo a la verificación en campo, el tipo de vegetación a eliminar, de este proyecto está compuesta por Bosque Secundario con desarrollo intermedio, una parte y otra de Manglar, acuerdo con el informe técnico DICOMAR No. 013-2019, se desglosa de la siguiente manera:

Tipo de Vegetación	Superficie (Ha)	Monto a Pagar (B/.)
Bosque Secundario con desarrollo intermedio.	**0.4**	**1,200.00**
Manglar	**.8217**	**16,434.00**
TOTAL	**1.2217**	**17,634.00**

El área, sujeto al pago por la remoción de la vegetación es de CERO PUNTO CUATRO HECTÁREA (0.4 Ha) de (Bosque Secundario con desarrollo intermedio) y CERO PUNTO OCHO DOS UNO SIETE HECTÁREA (0.8217Ha) de (Manglar), correspondiente a la primera etapa a desarrollarse de tala, roza o eliminación de sotobosque en bosques naturales y la remoción de vegetación de gramíneas, para la realización del proyecto, CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ.

El cruce sobre el Canal de Panamá se realizará mediante un nuevo puente atirantado con una luz principal de 510 metros. Una longitud total de aproximadamente 1,010metros entre las juntas de expansión y una plataforma preparada para alojar seis carriles de 3.65 metros de ancho cada uno (tres por cada sentido de circulación). Las dos torres serán en forma de "Y" invertida. Con una altura total de aproximadamente185 metros. Unos 110 metros sobre el tablero y con un sistema de atirantamiento formado por varios planos de cables.
También se construirán dos aceras laterales de 1.70 metros para el mantenimiento del puente, sumado a los espacios previstos para los hombros. Colocación de barreras de seguridad y elementos estructurales del puente; doble vía para el ferrocarril de la línea tres del metro (monorriel), sumando un ancho total de 51 metros.
La altura libre o gálibo del puente sobre las aguas del Canal de Panamá serán mayores o iguales a 75 metros sobre el nivel medio de las mareas bajas de Sicilia (MLWS).
Mantenidos para los 350 metros de ancho del canal de navegación, correspondiente al cuarto juego de esclusas, definido por la Autoridad del Canal de Panamá para permitir el paso de las embarcaciones y las denominaciones post-panamax.
El puente principal atirantado estará conectado con los viaductos de acceso al Este y Oeste del Canal de Panamá. El viaducto de acceso Este es de aproximadamente 475 metros de largo y presenta luces típicas de 50 metros, mientras que, el viaducto de acceso Oeste es de aproximadamente 577 metros de largo y presenta luces de 62.5 metros, salvo para el tramo que cruza sobre la carretera de Veracruz, donde la luz máxima es de aproximadamente 67 metros.
Finalmente, advierte que el diseño final puede sufrir ligeras variaciones, dependiendo de los medios constructivos y detalles finales diseñados por el contratista.

Lo que nos indica que dicho proyecto repercutirá directamente en beneficio del sistema vial del país.

Dadas las consideraciones antes expuestas, el suscrito Director Regional del Ministerio De Ambiente, Panamá Oeste.

RESUELVE:

Artículo 1. OTORGAR, permiso de la remoción de la vegetación (Bosque Secundario con desarrollo intermedio y Manglar), correspondiente a la INDEMNIZACIÓN ECOLÓGICA del Proyecto CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ, solicitado por el señor, CHEN XIANGDONG, actuando como Representante Autorizado, por parte del CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE, en donde el promotor de dicho proyecto es el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS (MOP), y cobrar la tarifa de indemnización ecológica de acuerdo a lo establecido en la Resolución AG-0235 de 2003.

Artículo 2. ESTABLECER, el pago de la Indemnización Ecológica al proyecto, CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ, por la suma de DIECISIETE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO BALBOAS 00/100, (**B/ 17,634.00).**

Artículo 3. El pago de la **INDEMNIZACIÓN ECOLÓGICA** al proyecto, CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ, por la suma de DIECISIETE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO BALBOAS 00/100, (**B/ 17,634.00).** Se desglosa de la siguiente manera:

- MIL DOSCIENTOS BALBOAS 00/100, (B/ 1,200.00), por la eliminación de CERO PUNTO CUATRO HECTÁREAS (0.4 Ha), de bosque secundario con desarrollo intermedio.
- DIECISÉIS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO BALBOAS (B/. 16,434.00), por la eliminación de CERO PUNTO OCHO DOS UNO SIETE HECTÁREA (0.8217Ha) de (Manglar).

Artículo 4. En adición a lo dispuesto en los artículos anteriores el promotor del proyecto, CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ, deberá cumplir con lo siguiente:

- Cumplir con la Resolución del Proyecto aprobado el 21 de enero de 2016 mediante Resolución DIEORA IA – 011 - 2016, y resolución de Modificación aprobada el 26 de noviembre de 2018, Resolución DEIA – 158-2018.
- El promotor del proyecto, CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ, debe cumplir con la ejecución y mantenimiento del PLAN DE REFORESTACIÒN aprobado por la resolución de aprobación del estudio de impacto ambiental, para efectos de esta resolución el promotor debe cumplir con dos hectáreas (2 Ha) de

reforestación con las especies de mangle, como compensación por la eliminación de .8217 Ha de manglar, de igual forma debe cumplir con una hectárea (1Ha) de reforestación, como compensación por la eliminación de (0.4 Ha) de Bosque secundario con desarrollo intermedio, en ambos casos con las especies nativas eliminadas, y con mantenimiento a cinco (5) años como mínimo en concepto de compensación Ecológica, para la selección del área se deberá coordinar con la DRPO, Ministerio de Ambiente.

Artículo 5. NOTIFICAR, al promotor MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS (MOP), a través de su representante legal, representante Autorizado, del contenido de la presente Resolución.

Artículo 6. ADVERTIR, al representante legal, apoderado legal o representante Autorizado, que en contra de la presente resolución, cabe Recurso de Reconsideración dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley N° 8 de 25 de marzo de 2015, Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994, Resolución N° 05-98 de 22 de enero de 1998, Resolución N° AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, y demás normas concordantes.

Dado en el distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, a los veintiocho (28) días del mes de febrero del año dos mil diecinueve (2019).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL
PANAMÁ OESTE

Licdo. Walter Flores
Director Regional
Ministerio De Ambiente Panamá Oeste.

WF/CM/MC/rm

MINISTERIO DE AMBIENTE
Hoy, 08 de 3 de 2019, siendo las 1:24 de la P.M. Notifique personalmente a: DRPO-SEFOR-045-19 de la presente resolución
Notificador
Cédula 9-213-525
Cédula 8-777-1

MiAMBIENTE

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE (MIAMBIENTE)
DIRECCIÓN REGIONAL DE PANAMA METROPOLITANA

RESOLUCIÓN No. DRPM-F-IE-047-2019.
(Indemnización Ecológica)

Por la cual se otorga permiso de limpieza para la ejecución del proyecto denominado **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ,** Categoría III, cuyo promotor es el **MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.**

La suscrita Directora Regional de Panamá Metropolitana del Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE), en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que mediante nota fechada a 21 de Febrero del 2019, se recibe en las oficinas de la Dirección Regional de Panamá Metropolitana del Ministerio de Ambiente, solicitud de inspección para el pago de indemnización ecológica como parte de la ejecución del proyecto denominado **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ** Categoría III, cuyo promotor es el **MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.**

Que en tal sentido, mediante Resolución No.DIEORA-IA-011-2016 del 21 de Enero del 2016, se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I denominado **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ** a desarrollarse en el corregimiento de Ancón, Distrito y Provincia de Panamá.

Que la Resolución No. AG-0235-2003 del doce (12) de junio del dos mil tres (2003), en su artículo primero define Indemnización Ecológica como "Un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente, por la tala rasa o eliminación de sotobosques en bosques naturales y la remoción de vegetación de gramíneas, requeridas para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones".

Que el artículo 70 de la Resolución JD-05-98 de 22 de enero de 1998 dispone:

> "**Artículo 70:** Todo proyecto de desarrollo, de obras o actividades humanas, que impliquen la tala de árboles o bosques naturales que pertenezcan al Patrimonio Forestal del estado, deberán contar con el respectivo permiso de tala, autorizado por el INRENARE. Cuando la tala tenga efectos sobre áreas silvestres protegidas o áreas urbanas o ejidales, las solicitudes se acogerán a lo dispuesto en las normas legales específicas que rigen sobre dichas áreas"

Que de acuerdo al Informe Técnico de Inspección No.014-2019, elaborado el 11 de marzo de 2019, por funcionarios de la Sección Forestal de esta Dirección Regional, se determinó que la superficie a intervenir en este Proyecto es de (83 Ha + 8,110.97 m^2) y una longitud de 6.723 KM.

Que el referido Informe Técnico recomienda otorgar permiso de limpieza al **MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS** el cual deberá cancelar la suma total de Once Mil trescientos treinta y seis Balboas con 10/100 (B/.11,336.10) de acuerdo a la Resolución AG-0235- del 12 de junio del 2003.

RESUELVE:

PRIMERO: **OTORGAR** permiso de limpieza al **MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS** para la ejecución del proyecto **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ** Categoría III, aprobado mediante la Resolución No. DIEORA-IA-011-2016 del 21 de Enero del 2016, desglosados de la siguiente manera:

- En concepto de indemnización ecológica por la eliminación de 2.7046 hectáreas de Bosque Secundario con Desarrollo Intermedio, 1.3623 de bosque Secundario Joven (Rastrojo), 0.25 Has de gramínea y trescientos cuarenta y siete (347) arboles aislados, deberá pagar la suma de Once Mil trescientos treinta y seis Balboas con 10/100 (B/.11,336.10), a razón de (B/.500.00) por hectárea.

SEGUNDO: **ORDENAR** al **MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS** el pago total de Once Mil trescientos treinta y seis Balboas con 10/100 (B/.11,336.10), en concepto de indemnización ecológica.

TERCERO: NOTIFICAR al **MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS** el contenido de la presente resolución en contra de la que procede recurso de reconsideración dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a su notificación.

CUARTO: Esta resolución surte efectos a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley 1 de 3 de febrero de 1994, Resolución JD-05-98 de 22 de enero de 1998, Resolución No. AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, demás normas concordantes y complementarias.

Dado en ciudad de Panamá, a los Trece (13) días de Marzo del dos mil diecinueve (2019).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,

MARÍA DE LOS ÁNGELES BAJURA
Directora Regional de Panamá Metropolitana
Ministerio de Ambiente

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL
PANAMÁ METROPOLITANA

MB/jt.

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN METROPOLITANA
Hoy 19 de Marzo de 2019 siendo las 2:00 de la Tarde, Notifiqué personalmente a Efrain Rodriguez de la presente Resolución

Notificado
Cédula PE-1-2004

Quien Notifica
Cédula 8-288-852

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE PANAMÁ OESTE
AGENCIA DE ARRAIJAN

RESOLUCIÓN DRPO-SEFOR-N°- 056 2019.
(Indemnización Ecológica)

EL SUSCRITO DIRECTOR REGIONAL DEL MINISTERIO DE AMBIENTE, EN PANAMÁ OESTE. EN USO DE SUS FACULTADES LEGALES Y,

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución DIEORA IA-011-2016, y resolución de Modificación DEIA – 158 2018. La Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental del Ministerio De Ambiente, resolvió aprobar el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, para la ejecución del proyecto: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ. El cual se localiza en los corregimiento Ancón, Arraijàn y Veracruz, distritos de Panamá y Arraiján, provincias de Panamá y Panamá Oeste.

Que la precitada Resolución DIEORA IA-011-2016, y resolución de Modificación DEIA 158 2018, fue debidamente notificada. Mediante nota dirigida a esta sede regional de Panamá Oeste, por el señor CHEN XIANGDONG, como Representante Autorizado, y cuyo promotor del MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS (MOP), através de su representante legal, GUILLERMO ANTONIO SUAREZ PAULETTE, con cip: 8-239-1259, solicita el permiso para la remoción de la capa vegetal, y obtener así el permiso de indemnización ecológica, del Proyecto denominado CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ.

Que la **Resolución N° AG-0235-2003 de doce (12) de junio de dos mil tres (2003),** en su artículo primero (1) define Indemnización ecológica como "un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente, por la tala, roza o eliminación de sotobosques en bosques naturales y la remoción de vegetación de gramíneas, requeridas para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones".

Que en fecha del 14 de marzo del 2019, se realizó inspección, a través de Informe Técnico de Inspección AA-38-2019, se observó que el área a limpiar consiste en un globo de terreno de CUARENTA Y SEIS PUNTO TREINTA Y CINCO HECTÁREA (**46.35** Ha), para desarrollar el proyecto denominado, CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ, Correspondiente a la solicitud de pago de INDEMNIZACIÓN ECOLÓGICA.

De acuerdo a la verificación en campo, el tipo de vegetación a eliminar, de este proyecto está compuesta por bosque secundario maduro con desarrollo intermedio, bosque secundario joven y gramínea, se desglosan de la siguiente manera:

Tipo de Vegetación	Superficie (Ha)	Monto a Pagar (B/.)
Bosque Secundario Maduro con Desarrollo Intermedio.	**20.78**	**62,340.00**
Bosque Secundario Joven	**7.49**	**7,490.00**
Gramínea	**18.21**	**9,105.00**
TOTAL	**46.35**	**78,935.00**

El área, sujeto al pago por la remoción de la vegetación de bosque secundario maduro con desarrollo intermedio, bosque secundario joven y gramínea, es de CUARENTA Y SEIS PUNTO TREINTA Y CINCO HECTÁREA (**46.35** Ha), correspondiente a la realización del proyecto, CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ, ubicados en los corregimientos de Ancón, Arraiján y Veracruz, distritos de Panamá y Arraiján, provincias de Panamá y Panamá Oeste. El proyecto consiste en construir un puente sobre el Canal de Panamá se realizará mediante un

nuevo puente atirantado con una luz principal de 510 metros. Una longitud total de aproximadamente 1,010metros entre las juntas de expansión y una plataforma preparada para alojar seis carriles de 3.65 metros de ancho cada uno (tres por cada sentido de circulación). Las dos torres serán en forma de "Y" invertida. Con una altura total de aproximadamente185 metros. Unos 110 metros sobre el tablero y con un sistema de atirantamiento formado por varios planos de cables. También se construirán dos aceras laterales de 1.70 metros para el mantenimiento del puente, sumado a los espacios previstos para los hombros. Colocación de barreras de seguridad y elementos estructurales del puente; doble vía para el ferrocarril de la línea tres del metro (monorriel), sumando un ancho total de 51 metros. La altura libre o gálibo del puente sobre las aguas del Canal de Panamá serán mayores o iguales a 75 metros sobre el nivel medio de las mareas bajas de Sicilia (MLWS). Mantenidos para los 350 metros de ancho del canal de navegación, correspondiente al cuarto juego de esclusas, definido por la Autoridad del Canal de Panamá para permitir el paso de las embarcaciones y las denominaciones post-panamax.
El puente principal atirantado estará conectado con los viaductos de acceso al Este y Oeste del Canal de Panamá. El viaducto de acceso Este es de aproximadamente 475 metros de largo y presenta luces típicas de 50 metros, mientras que, el viaducto de acceso Oeste es de aproximadamente 577 metros de largo y presenta luces de 62.5 metros, salvo para el tramo que cruza sobre la carretera de Veracruz, donde la luz máxima es de aproximadamente 67 metros.
Finalmente, advierte que el diseño final puede sufrir ligeras variaciones, dependiendo de los medios constructivos y detalles finales diseñados por el contratista.

Lo que nos indica que dicho proyecto repercutirá directamente en beneficio del sistema vial del país.

Dadas las consideraciones antes expuestas, el suscrito Director Regional del Ministerio De Ambiente, Panamá Oeste.

RESUELVE:

Artículo 1. OTORGAR, permiso de la remoción de la vegetación (bosque secundario maduro con desarrollo intermedio, bosque secundario joven y gramínea), correspondiente a la INDEMNIZACIÓN ECOLÓGICA del Proyecto CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ, solicitado por el señor, CHEN XIANGDONG, actuando como Representante Autorizado, por parte del CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE, en donde el promotor de dicho proyecto es el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS (MOP), y cobrar la tarifa de indemnización ecológica de acuerdo a lo establecido en la Resolución AG-0235 de 2003.

Artículo 2. ESTABLECER, el pago de la Indemnización Ecológica al proyecto, CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ, por la suma de SETENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO BALBOAS CON 00/100 (**B/ 78,935.00).**

Artículo 3. El pago de la **INDEMNIZACIÓN ECOLÓGICA** al proyecto, CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ, por la suma de SETENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO BALBOAS CON 00/100 (**B/ 78,935.00).** Se desglosa de la siguiente manera

- SESENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA BALBOAS CON 00/100 (B/ 62,340.00) por la eliminación de **20.78 hectáreas de bosque secundario maduro con desarrollo intermedio**
- SIETE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA BALBOAS CON 00/100 (**B/ 7,490.00**), por la eliminación de 7.49 **hectárea de bosque secundario joven.**
- NUEVE MIL CIENTO CINCO BALBOAS CON 00/100 (B/ 9,105.00) por la eliminación de 18.21 **hectárea de gramínea.**

- Lo que hace un total de SETENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO BALBOAS CON 00/100 (**B/ 78,935.00).**

Artículo 4. En adición a lo dispuesto en los artículos anteriores el promotor del proyecto, CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ, deberá cumplir con lo siguiente:

- Cumplir con la Resolución del Proyecto aprobado el 21 de enero de 2016 mediante Resolución DIEORA IA – 011 - 2016, y resolución de Modificación aprobada el 26 de noviembre de 2018, Resolución DEIA – 158-2018.

- El promotor del proyecto, CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ, debe cumplir con la ejecución y mantenimiento del PLAN DE REFORESTACIÒN aprobado por la resolución de aprobación del estudio de impacto ambiental, para efectos de esta resolución el promotor debe cumplir con noventa hectáreas (90 Ha) de reforestación con especies de nativas, como compensación por la eliminación de 46.35 Ha (Bosque secundario maduro con desarrollo intermedio, bosque secundario joven y gramínea), y con mantenimiento a cinco (5) años como mínimo, para la selección del área se deberá coordinar con la DRPO, Ministerio de Ambiente.

Artículo 5. NOTIFICAR, al promotor MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS (MOP), a través de su representante legal, representante Autorizado, del contenido de la presente Resolución.

Artículo 6. ADVERTIR, al representante legal, apoderado legal o representante Autorizado, que en contra de la presente resolución, cabe Recurso de Reconsideración dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley N° 8 de 25 de marzo de 2015, Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994, Resolución N° 05-98 de 22 de enero de 1998, Resolución N° AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, y demás normas concordantes.

Dado en el distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, a los veintidos (22) días del mes de marzo del año dos mil diecinueve (2019).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,

Licdo. Walter Flores
Director Regional
Ministerio De Ambiente Panamá Oeste.

MIAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL
PANAMÁ OESTE

WF/MC/mc.

MIAMBIENTE
Hoy 26 de MARZO de 2019
a la TARDE
Notificado a Chen Xiangdong
de la presente resolución
DAPO SEFOR 056-19
Quien notifica cédula HERNAN SANTOS

MiAMBIENTE

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE (MIAMBIENTE)
DIRECCIÓN REGIONAL DE PANAMA METROPOLITANA

RESOLUCIÓN No. DRPM-F-IE-136-2019.
(Indemnización Ecológica)

Por la cual se otorga permiso de Indemnización Ecológica para la remoción de la cobertura vegetal de 0.81162036 hectáreas de gramínea y la tala de 4 árboles de especies variadas y poda de 28 árboles varios en el área del proyecto **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ**, ubicado en Balboa, Avenida Ascanio Arosemena Isleta Central y Contigua, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá, cuyo promotor es el **MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.**

El suscrito Director Regional Encargado de Panamá Metropolitana del Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE), en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que mediante nota recibida el día 24 de julio de 2019, presentada por el señor **CHEN XIANGDONG** en calidad de representante legal del **CONSORCIO PANAMA CUARTO PUENTE,** solicita inspección para el pago de Indemnización Ecológica para la remoción de la cobertura vegetal en el sitio donde se desarrollara el proyecto denominado **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ.**

Que mediante la Resolución N° DIEORA-IA-011-2016 del veintiuno (21) de enero del dos mil dieciséis (2016), se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ,** cuyo promotor es el **MINISTERIO DE OBRAS PUBBLICAS,** a desarrollarse en Balboa, Avenida Ascanio Arosemena Isleta Central y Contigua, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá.

Que la Resolución No. AG-0235-2003 del doce (12) de junio del dos mil tres (2003), en su artículo primero define Indemnización Ecológica como "Un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente, por la tala rasa o eliminación de sotobosques en bosques naturales y la remoción de vegetación de gramíneas, requeridas para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones".Que el artículo 70 de la Resolución JD-05-98 de 22 de enero de 1998 dispone:

> **"Artículo 70.** Todo proyecto de desarrollo, de obras o actividades humanas, que impliquen la tala de árboles o bosques naturales que pertenezcan al Patrimonio Forestal del estado, deberán contar con el respectivo permiso de tala, autorizado por el INRENARE. Cuando la tala tenga efectos sobre áreas silvestres protegidas o áreas urbanas o ejidales, las solicitudes se acogerán a lo dispuesto en las normas legales específicas que rigen sobre dichas áreas"

Que de acuerdo al Informe Técnico de Inspección No.056-2019, elaborado el 13 de agosto de 2019, por funcionarios de la Sección Forestal de esta Dirección Regional, se determinó que se afectara 0.81162036 ha de gramíneas y es necesaria la tala de dos árboles de Limpia Mamadera, dos árboles de Mango y la poda de veintiséis árboles de Ordales, un árbol de Caoba y un árbol de Roble .

Que Informe Técnico de Inspección No.056-2019, visible a foja 28, señala que las coordenadas del proyecto en el UTM Datum WGS-84, son:

Punto	Norte	Este
9	990713	6568534
1	990780	658652
2	990758	658671
3	990695	658576
4	990679	658529
5	990684	658522
6	990673	658500
7	990675	658442
8	990709	658488
10	990722	658533
11	990724	658558
12	990737	658589
13	990745	658586
14	990666	658536
15	990661	658539
16	990632	658494
17	990635	658492
18	990601	658443
19	990598	658445
20	990561	658422
21	990584	658420
22	990580	658410
23	990577	658413
24	990568	658400
25	990571	658399
26	990568	658395
27	990566	658396
28	990560	658388
29	990561	658384
30	990554	658378
31	990547	658377
32	990526	658347
33	990528	658341
34	990462	658289
35	990455	658270
36	9900462	658261
37	990412	658245
38	990407	658249
39	990387	658231
40	990394	658228

Que a través del referido informe técnico No.056-2019, visible a foja 30, se recomienda otorgar el permiso de remoción de la cobertura vegetal al **MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS,** promotor del proyecto **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ.**

RESUELVE:

PRIMERO: **OTORGAR** permiso de Indemnización Ecológica al **MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS,** para la ejecución del proyecto **CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ,** Categoría III, aprobado mediante la Resolución N° DIEORA-IA-011-2016 del 21 de enero de 2016, desglosados de la siguiente manera:

- En concepto de indemnización ecológica por la eliminación de 0.81162036 ha de gramínea, deberá pagar la suma de **CUATROCIENTOS CINCO BALBOAS CON 81/100 (B/.405.81),** a razón de B/.500.00 por hectárea.
- Por la tala de cuatro (04) árboles individuales, deberá pagar la suma de **VEINTE BALBOAS CON 00/100 (B/.20.00),** a razón de B/.5.00 por árbol.

- Por la poda de veintiocho (28) árboles de especies variadas, deberá pagar la suma de **CIENTO CUARENTA BALBOAS CON 00/100 (B/.140.00),** a razón de B/.5.00 por árbol.

SEGUNDO: **ORDENAR** al **MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS,** el pago total de **QUINIENTOS SESENTA Y CINCO BALBOAS CON 81/100 (B/.565.81)** en concepto de indemnización ecológica.

TERCERO: NOTIFICAR al **MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS**, o a su representante legal el contenido de la presente resolución en contra de la que procede recurso de reconsideración dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a su notificación.

CUARTO: Esta resolución surte efectos a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley 1 de 3 de febrero de 1994, Resolución JD-05-98 de 22 de enero de 1998, ° DIEORA-IA-011-2016 del 21 de enero de 2016, Resolución No. AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, demás normas concordantes y complementarias.

Dado en ciudad de Panamá, a los veintiún (21) días de agosto de dos mil diecinueve (2019).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,

MIAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL
PANAMÁ METROPOLITANA

MARCOS SALABARRIA
Director Regional Encargado de Panamá Metropolitana
Ministerio de Ambiente

CONSEJO TECNICO NACIONAL
DE AGRICULTURA
MARCOS A. SALABARRIA V.
MGTER. EN C. AMBIENTALES C.ENF. MAN. REC.NAT.
IDONEIDAD N° 4-661-02-M08

MS/jtv

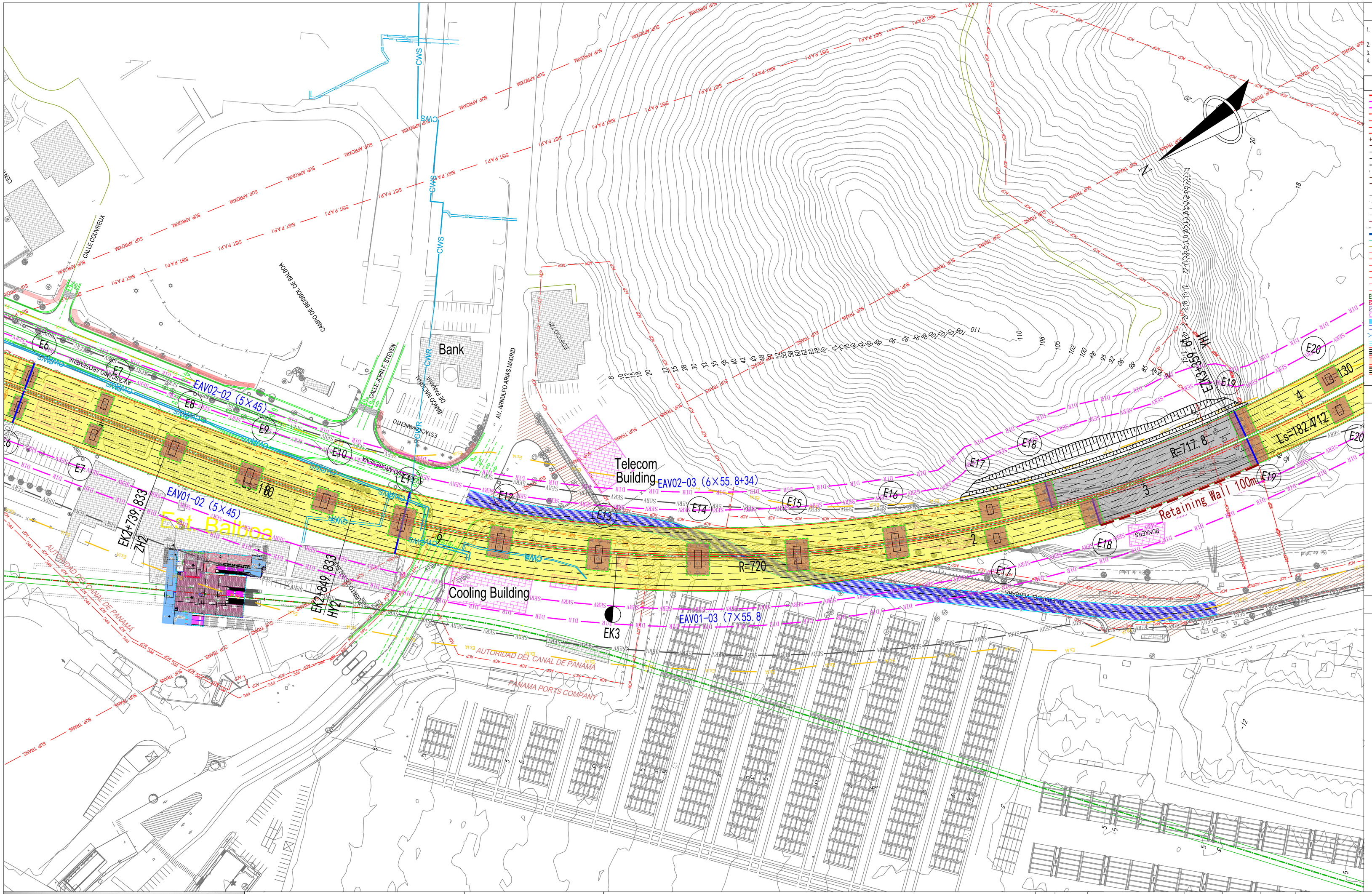
MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN METROPOLITANA
Hoy, 7 de Octubre de 2019, siendo las 3:30pm de la tarde, Notifiqué personalmente a Chen Xiang John de la presente Resolución

Notificado
Cédula

Quien Notifica
Cédula 8-410-605

Anexo N°14

Planos de calzada sobre Cerro Sosa



NOTAS

1. SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADAS: UTM WGS-84
2. MEDIDAS LINEALES EXPRESADAS EN METROS (m).
3. VELOCIDAD DE DISEÑO: 100 Km/h
4. COTAS REFERIDAS AL BM CR-68-N-2.

LEYENDA PLANTA

- EJE LINEAMIENTO
- SERVIDUMBRE DE PASO
- LINEA DE IMPACTO DIRECTO AL PROYECTO
- LÍMITE DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- LÍMITE DE SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN
- LÍMITE SUP. DE TRANSICIÓN
- LÍMITE DE SISTEMA P.A.P.I
- BARRERA DE TRANSICIÓN
- BARRERA LATERAL DESMONTABLE
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-3
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-4
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-4
- BARR. TIPO NEW JERSEY TL-4 DOS NIVELES
- BARRERA LATERAL METÁLICA TL-5
- BARRERA TIPO NEW JERSEY TL-5
- ATENUADOR DE IMPACTO
- VALETA
- CUNETA BERMA CORONACION
- CUNETA REVESTIDA IZQUIERDA
- CUNETA REVESTIDA DERECHA
- CERCAS
- MUROS
- MUROS EN TIERRA ARMADA
- LIMITE PARCELA CU02-038
- LIMITE PARCELA CU02-034
- PANAMÁ PORT COMPANY
- AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
- AUTORIDAD MARITIMA DE PANAMÁ
- UNIDAD ADMINISTRATIVA DE BIENES REVERTIDOS
- AREA ESPECIAL ECONÓMICA DE PANAMA PACIFICO
- CAJA DE AHORROS
- INMOBILIARIA ALBROOK
- TALUD DE RELLENO
- TALUD DE CORTE
- CONSTRUCCIONES EXISTENTES
- CONSTRUCCIONES ESTATALES
- LINEA DEL METRO PROYECTADA
- CANAL
- CUERPOS DE AGUA (RIOS, QUEBRADAS)
- CANAL CURUNDU
- VIA PROYECTADA
- VIADUCTO EXISTENTE
- VIADUCTO ELEVADO
- ARBOL - PALMERA

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SELLOS

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd. — SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE — CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION — CHEC — CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

ESCALA GRÁFICA 1:200 (4 0 4 8)

ESCALA GRÁFICA 1:100(1:25) (2(0.5) 0 2(0.5) 4(1))

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	11 DIC 2019	MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL PROYECTOS			

CONTENIDO: PLANTA AMPLIADA ACCESO ESTE- TRAMO EDIFICIO 9 ACP A CERRO SOSA

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.2B.1-08 — HOJA Nº: 1/1

ESCALA: INDICADA — FECHA: 20 ABR 2020

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd.

SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY

CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

HEC

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	11 DIC 2019	MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL PROYECTOS			

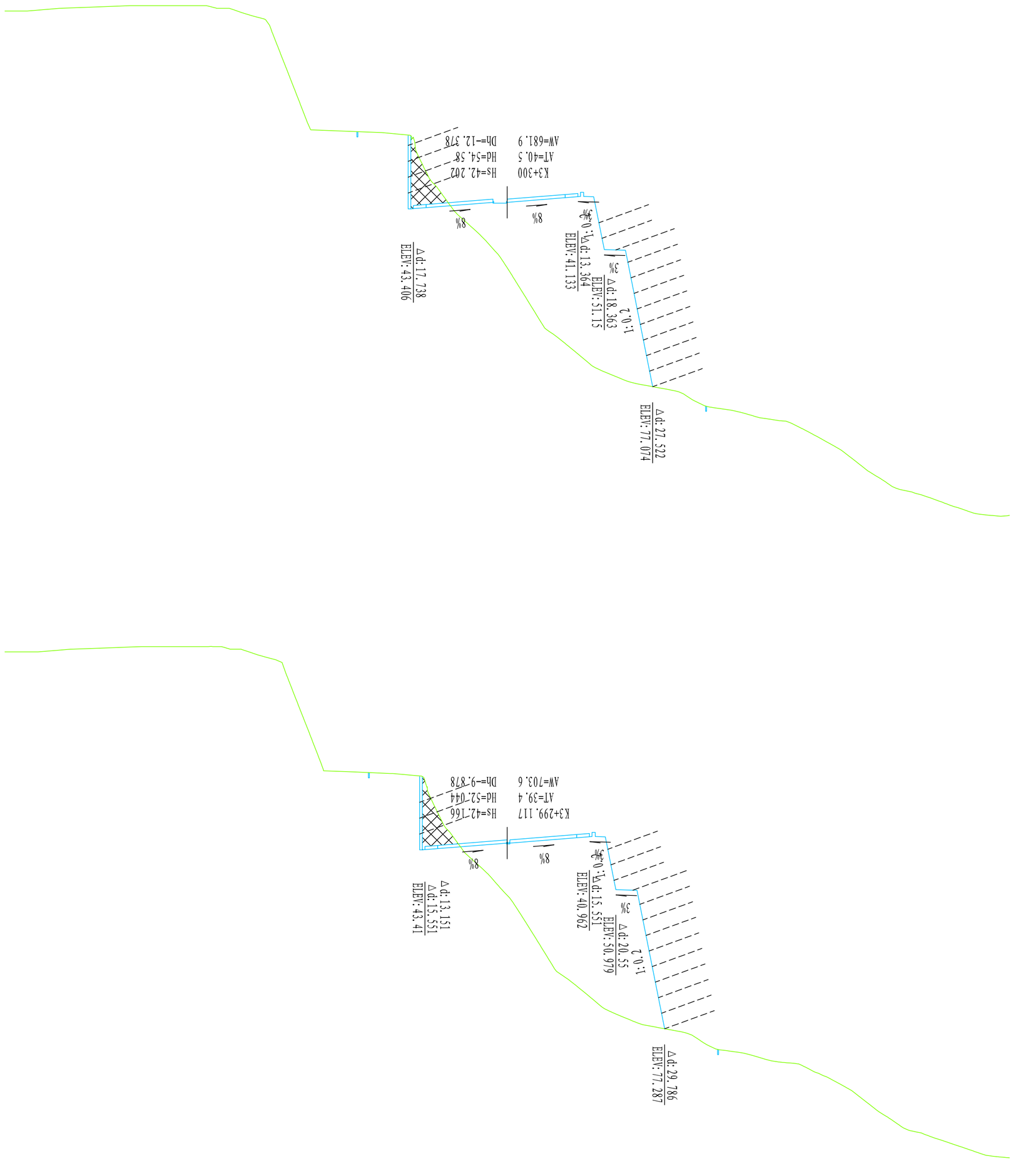
ESCALA GRÁFICA 1:100 (1:25)
2 (0.5) 0 2 (0.5) 4 (1)

ESCALA GRÁFICA 1:200
4 0 4 8

CONTENIDO:
SECCIONES TRANSVERSALES TÍPICAS
ACCESO ESTE - TRAMO PP a EDIFICIO 9 ACP

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.2A-26
HOJA N°: 1/2

ESCALA: INDICADA
FECHA: 5 ENE 2020



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑO

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

DISEÑADOR: CCCC Highway Consultants Co., Ltd.

SMEDI

CONSTRUCTOR: Consorcio PANAMÁ CUARTO PUENTE

CHINA HARBOUR ENGINEERING COMPANY

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY

HEC

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DISEÑADO	VERIFICADO	APROBADO
R00	11 DIC 2019	MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL PROYECTOS			

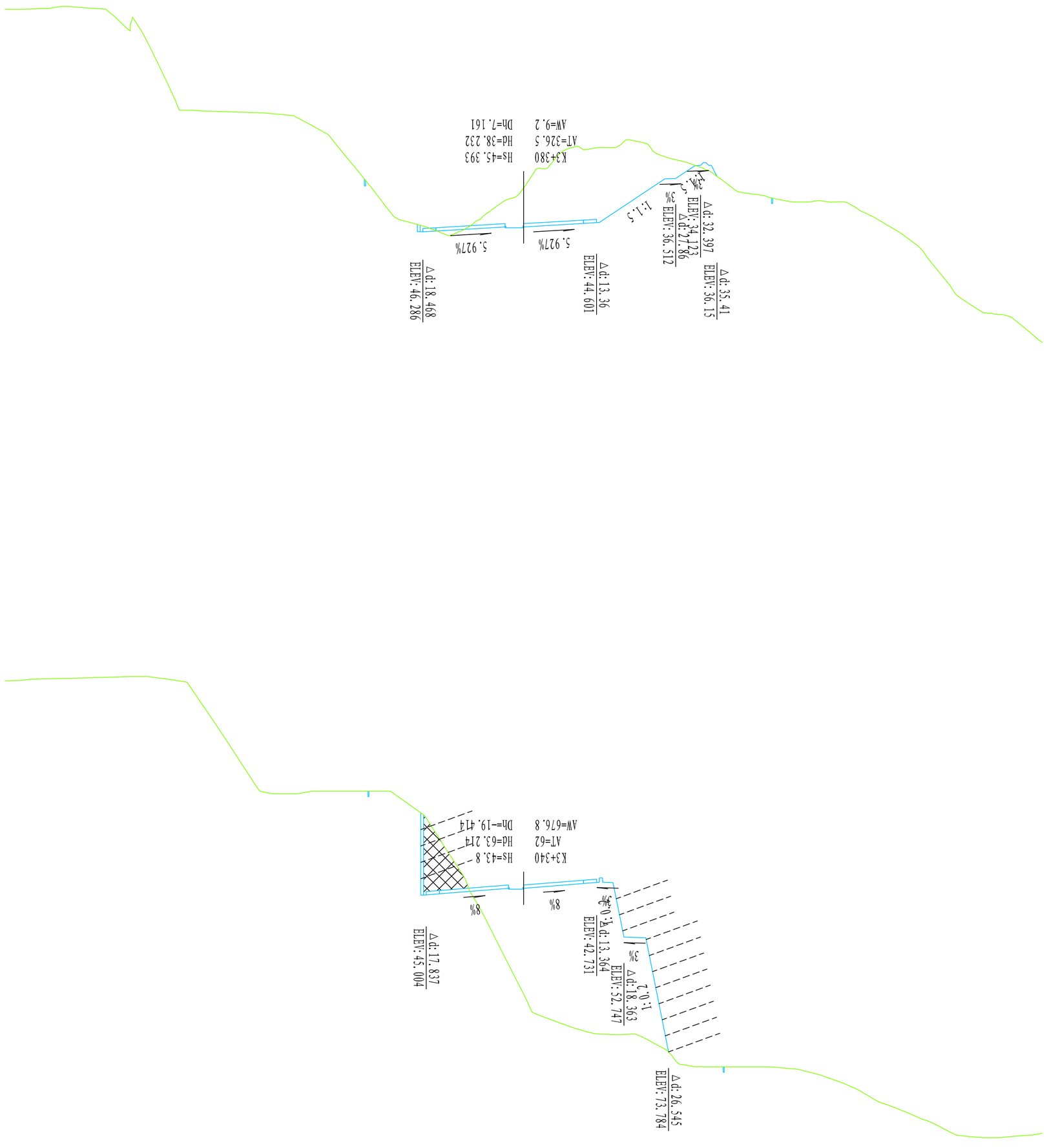
ESCALA GRÁFICA 1:200 (0.5) 0 (0.5) 2 (0.5) 4 (1) 8

ESCALA GRÁFICA 1:100 (1:25) 2 (0.5) 0 (0.5) 2 (0.5) 4 (1)

CONTENIDO:
SECCIONES TRANSVERSALES TÍPICAS
ACCESO ESTE - TRAMO PP a EDIFICIO 9 ACP

CÓDIGO PLANO: P4B/UMP C.2A-26 | HOJA N°: 2/2

ESCALA: INDICADA | FECHA: 5 ENE 2020



Anexo N°15

Estudios de suelo en áreas de las pilas M5 y M6

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

PRUEBA DE COMPRESIÓN NO CONFINADA A TESTIGO DE ROCA CON DEFORMACIÓN / METHOD FOR UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS ASTM D 7012

F-090

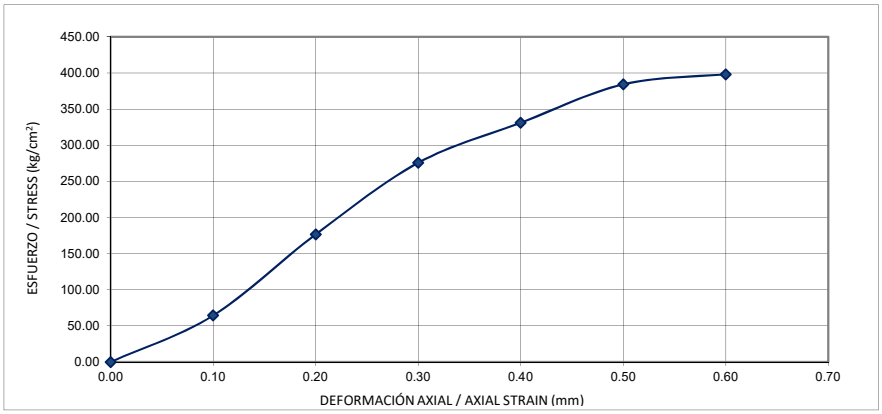
Fecha Efectiva:	Área:	Versión:	Página:
15 de Abril de 2011	Pruebas y Ensayos	0	1 de 1

TRABAJO No./JOB #: 4-696 PROYECTO/PROJECT: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA VIADUCTO PP OESTE-V13 SONDEO/HOLE: M6-BH6
CLIENTE/CLIENT : CONSORCIO PANAMA CUARTO PUENTE MUESTRA/SAMPLE: R3
LOCALIZACION/LOCATION: ARRAIJAN, PANAMA OESTE, REPUBLICA DE PANAMA FUENTE/SOURCE: -
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: 02-mar-19 ELEVACION/ELEVATION: **4.44**
ENSAYADO POR/ TESTED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: 04-mar-19
LABORATORISTA/TECHNICIAN: C. CORDOBA COORDENADAS/COORDINATES 657256.14E, 989154.29N

DATOS DEL TESTIGO DE ROCA/ DATA OF SAMPLE ROCKS.

PROFUNDIDAD/DEPTH: 16.19 / 16.37 m VOLUMEN/VOLUME: 399.01 cm^3
ELEVACIÓN/ELEVATION: -11.75 / -11.93 m
DIAMETRO/DIAMETER: 6.30 cm PESO/WEIGHT: 980.30 g
LONGITUD/LENGHT: 12.80 cm DENSIDAD/DENSITY: 2.46 g/cm^3
AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL/TRANSVERSAL AREA 31.17 cm^2 RELACION /RATIOL/D: 2.03

CARGA AXIAL AXIAL LOAD (kg)	DEFORMACION AXIAL/AXIAL STRAIN (mm)	ESFUERZO/ STRESS kg/cm^2
0.00	0.00	0.00
2 007.00	0.10	64.38
5 508.00	0.20	176.69
8 595.00	0.30	275.72
10 320.00	0.40	331.06
11 977.00	0.50	384.22
12 407.00	0.60	398.01



FOTOGRAFIAS DE LA MUESTRA/ SAMPLE PICTURES



Módulo de Young/Young´s Modulus (kg/cm2)	143,758

ESFUERZO MAXIMO/MAXIMUM STRESS 398.01 kg/cm^2 39.03 MPa TIPO DE FALLA/FRACTURE TYPE: 5

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	BALANZA	Serie/Serial	0674	Equipo/Equipment	PRENSA	Serie/Serial	80
Equipo/Equipment		Serie/Serial		Equipo/Equipment		Serie/Serial	

OBSERVACIONES/REMARKS:

REVISADO POR/REVIEWED BY: M. JARAMILLO PRESENTADO POR/PRESENTED BY: M. JARAMILLO

COMPILADO POR/COMPILED BY: M. JARAMILLO

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

PRUEBA DE COMPRESIÓN NO CONFINADA A TESTIGO DE ROCA CON DEFORMACIÓN / METHOD FOR UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS ASTM D 7012

F-090

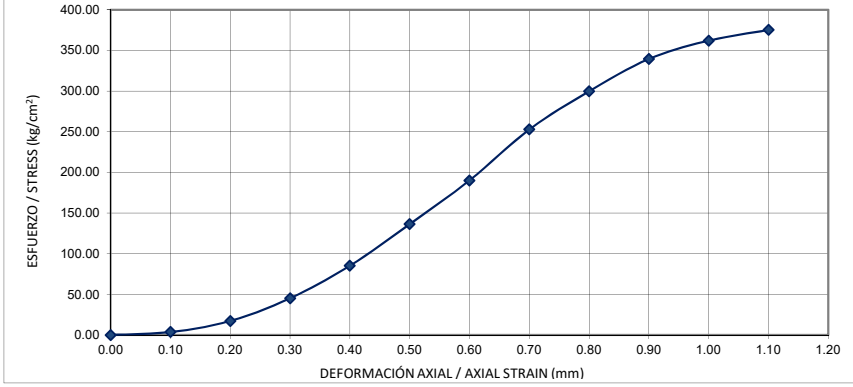
Fecha Efectiva:	Área:	Versión:	Página:
15 de Abril de 2011	Pruebas y Ensayos	0	1 de 1

TRABAJO No./JOB #: 4-696 PROYECTO/PROJECT: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA VIADUCTO PP OESTE-V13 SONDEO/HOLE: M6-BH6
CLIENTE/CLIENT : CONSORCIO PANAMA CUARTO PUENTE MUESTRA/SAMPLE: R5
LOCALIZACION/LOCATION: ARRAIJAN, PANAMA OESTE, REPUBLICA DE PANAMA FUENTE/SOURCE: -
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: 02-mar-19 ELEVACION/ELEVATION: **4.44**
ENSAYADO POR/ TESTED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: 04-mar-19
LABORATORISTA/TECHNICIAN: C. CORDOBA COORDENADAS/COORDINATES 657256.14E, 989154.29N

DATOS DEL TESTIGO DE ROCA/ DATA OF SAMPLE ROCKS.

PROFUNDIDAD/DEPTH: 20.34 / 20.50 m VOLUMEN/VOLUME: 399.01 cm^3
ELEVACIÓN/ELEVATION: -15.90 / -16.06 m
DIAMETRO/DIAMETER: 6.30 cm PESO/WEIGHT: 983.90 g
LONGITUD/LENGHT: 12.80 cm DENSIDAD/DENSITY: 2.47 g/cm^3
AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL/TRANSVERSAL AREA 31.17 cm^2 RELACION /RATIOL/D: 2.03

CARGA AXIAL AXIAL LOAD (kg)	DEFORMACION AXIAL/AXIAL STRAIN (mm)	ESFUERZO/ STRESS kg/cm^2
0.00	0.00	0.00
117.00	0.10	3.75
537.00	0.20	17.23
1 412.00	0.30	45.30
2 655.00	0.40	85.17
4 252.00	0.50	136.40
5 928.00	0.60	190.17
7 879.00	0.70	252.76
9 343.00	0.80	299.72
10 586.00	0.90	339.59
11 284.00	1.00	361.99
11 695.00	1.10	375.17



FOTOGRAFIAS DE LA MUESTRA/ SAMPLE PICTURES



Módulo de Young/Young´s Modulus (kg/cm2)	55,935

ESFUERZO MAXIMO/MAXIMUM STRESS 375.17 kg/cm^2 36.79 MPa TIPO DE FALLA/FRACTURE TYPE: 5

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	BALANZA	Serie/Serial	0674	Equipo/Equipment	PRENSA	Serie/Serial	80
Equipo/Equipment		Serie/Serial		Equipo/Equipment		Serie/Serial	

OBSERVACIONES/REMARKS:

REVISADO POR/REVIEWED BY: M. JARAMILLO PRESENTADO POR/PRESENTED BY: M. JARAMILLO

COMPILADO POR/COMPILED BY: M. JARAMILLO

TECNILAB, S. A. FUNDADA EN 1973
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PRUEBA DE COMPRESIÓN NO CONFINADA A TESTIGO DE ROCA CON DEFORMACIÓN / METHOD FOR UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS ASTM D 7012

F-090

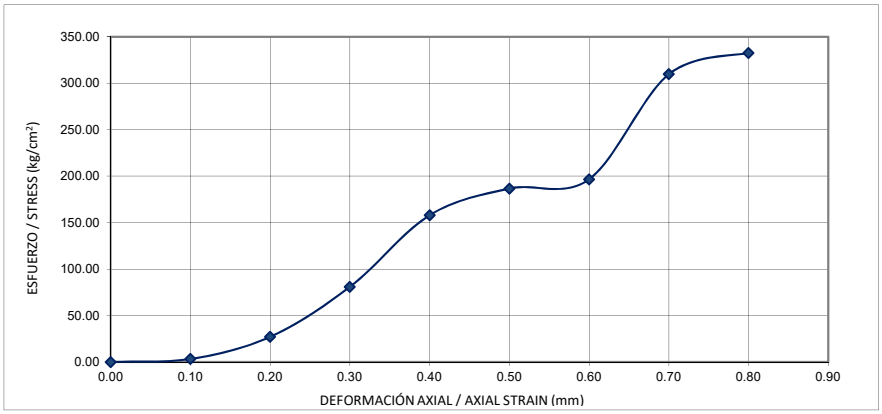
Fecha Efectiva:	Área:	Versión:	Página:
15 de Abril de 2011	Pruebas y Ensayos	0	1 de 1

TRABAJO No./JOB #: 4-696 PROYECTO/PROJECT: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA VIADUCTO PP OESTE-V13 SONDEO/HOLE: M6-BH6
CLIENTE/CLIENT : CONSORCIO PANAMA CUARTO PUENTE MUESTRA/SAMPLE: R10
LOCALIZACION/LOCATION: ARRAIJAN, PANAMA OESTE, REPUBLICA DE PANAMA FUENTE/SOURCE: -
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: 02-mar-19 ELEVACION/ELEVATION: **4.44**
ENSAYADO POR/ TESTED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: 04-mar-19
LABORATORISTA/TECHNICIAN: C. CORDOBA COORDENADAS/COORDINATES 657256.14E, 989154.29N

DATOS DEL TESTIGO DE ROCA/ DATA OF SAMPLE ROCKS.

PROFUNDIDAD/DEPTH: 28.33 / 28.56 m VOLUMEN/VOLUME: 399.01 cm^3
ELEVACIÓN/ELEVATION: -23.89 / -24.12 m
DIAMETRO/DIAMETER: 6.30 cm PESO/WEIGHT: 1,028.80 g
LONGITUD/LENGHT: 12.80 cm DENSIDAD/DENSITY: 2.58 g/cm^3
AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL/TRANSVERSAL AREA 31.17 cm^2 RELACION /RATIOL/D: 2.03

CARGA AXIAL AXIAL LOAD (kg)	DEFORMACION AXIAL/AXIAL STRAIN (mm)	ESFUERZO/ STRESS kg/cm^2
0.00	0.00	0.00
105.00	0.10	3.37
845.00	0.20	27.11
2 521.00	0.30	80.87
4 924.00	0.40	157.96
5 820.00	0.50	186.70
6 130.00	0.60	196.65
9 654.00	0.70	309.70
10 369.00	0.80	332.63



FOTOGRAFIAS DE LA MUESTRA/ SAMPLE PICTURES



Módulo de Young/Young´s Modulus (kg/cm2)	66,245

ESFUERZO MAXIMO/MAXIMUM STRESS 332.63 kg/cm^2 32.62 MPa TIPO DE FALLA/FRACTURE TYPE: 2

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	BALANZA	Serie/Serial	0674	Equipo/Equipment	PRENSA	Serie/Serial	80
Equipo/Equipment		Serie/Serial		Equipo/Equipment		Serie/Serial	

OBSERVACIONES/REMARKS:

REVISADO POR/REVIEWED BY: M. JARAMILLO PRESENTADO POR/PRESENTED BY: M. JARAMILLO

COMPILADO POR/COMPILED BY: M. JARAMILLO

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

PRUEBA DE COMPRESIÓN NO CONFINADA A TESTIGO DE ROCA CON DEFORMACIÓN / METHOD FOR UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS ASTM D 7012

F-090

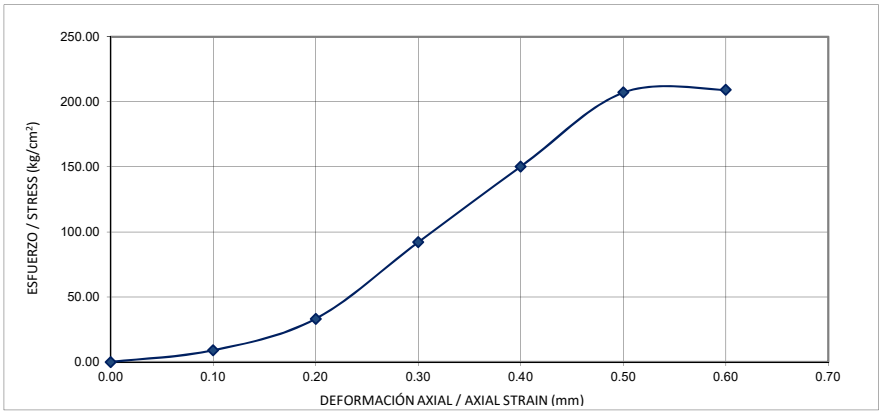
Fecha Efectiva:	Área:	Versión:	Página:
15 de Abril de 2011	Pruebas y Ensayos	0	1 de 1

TRABAJO No./JOB #: 4-696 PROYECTO/PROJECT: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA VIADUCTO PP OESTE-V13 SONDEO/HOLE: M6-BH6
CLIENTE/CLIENT : CONSORCIO PANAMA CUARTO PUENTE MUESTRA/SAMPLE: R12
LOCALIZACION/LOCATION: ARRAIJAN, PANAMA OESTE, REPUBLICA DE PANAMA FUENTE/SOURCE: -
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: 02-mar-19 ELEVACION/ELEVATION: **4.44**
ENSAYADO POR/ TESTED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: 04-mar-19
LABORATORISTA/TECHNICIAN: C. CORDOBA COORDENADAS/COORDINATES 657256.14E, 989154.29N

DATOS DEL TESTIGO DE ROCA/ DATA OF SAMPLE ROCKS.

PROFUNDIDAD/DEPTH: 32.33 / 32.50 m VOLUMEN/VOLUME: 399.01 cm^3
ELEVACIÓN/ELEVATION: -27.89 / -28.06 m
DIAMETRO/DIAMETER: 6.30 cm PESO/WEIGHT: 1,040.30 g
LONGITUD/LENGHT: 12.80 cm DENSIDAD/DENSITY: 2.61 g/cm^3
AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL/TRANSVERSAL AREA 31.17 cm^2 RELACION /RATIOL/D: 2.03

CARGA AXIAL AXIAL LOAD (kg)	DEFORMACION AXIAL/AXIAL STRAIN (mm)	ESFUERZO/ STRESS kg/cm^2
0.00	0.00	0.00
282.00	0.10	9.05
1 037.00	0.20	33.27
2 872.00	0.30	92.13
4 683.00	0.40	150.23
6 458.00	0.50	207.17
6 520.00	0.60	209.16



FOTOGRAFIAS DE LA MUESTRA/ SAMPLE PICTURES




Módulo de Young/Young´s Modulus (kg/cm2)	53,175

ESFUERZO MAXIMO/MAXIMUM STRESS 209.16 kg/cm^2 20.51 MPa TIPO DE FALLA/FRACTURE TYPE: 5

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	BALANZA	Serie/Serial	0674	Equipo/Equipment	PRENSA	Serie/Serial	80
Equipo/Equipment		Serie/Serial		Equipo/Equipment		Serie/Serial	

OBSERVACIONES/REMARKS:

REVISADO POR/REVIEWED BY: M. JARAMILLO PRESENTADO POR/PRESENTED BY: M. JARAMILLO

COMPILADO POR/COMPILED BY: M. JARAMILLO

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

PRUEBA DE COMPRESIÓN NO CONFINADA A TESTIGO DE ROCA CON DEFORMACIÓN / METHOD FOR UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS ASTM D 7012

F-090

Fecha Efectiva:	Área:	Versión:	Página:
15 de Abril de 2011	Pruebas y Ensayos	0	1 de 1

TRABAJO No./JOB #: 4-696 PROYECTO/PROJECT: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA VIADUCTO PP OESTE-V13 SONDEO/HOLE: M6-BH6

CLIENTE/CLIENT : CONSORCIO PANAMA CUARTO PUENTE MUESTRA/SAMPLE: R15

LOCALIZACION/LOCATION: ARRAIJAN, PANAMA OESTE, REPUBLICA DE PANAMA FUENTE/SOURCE: -

MUESTREADO POR / SAMPLED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: 02-mar-19 ELEVACION/ELEVATION: **4.44**

ENSAYADO POR/ TESTED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: 04-mar-19

LABORATORISTA/TECHNICIAN: C. CORDOBA COORDENADAS/COORDINATES 657256.14E, 989154.29N

DATOS DEL TESTIGO DE ROCA/ DATA OF SAMPLE ROCKS.

PROFUNDIDAD/DEPTH: 40.04 / 40.17 m VOLUMEN/VOLUME: 399.01 cm^3

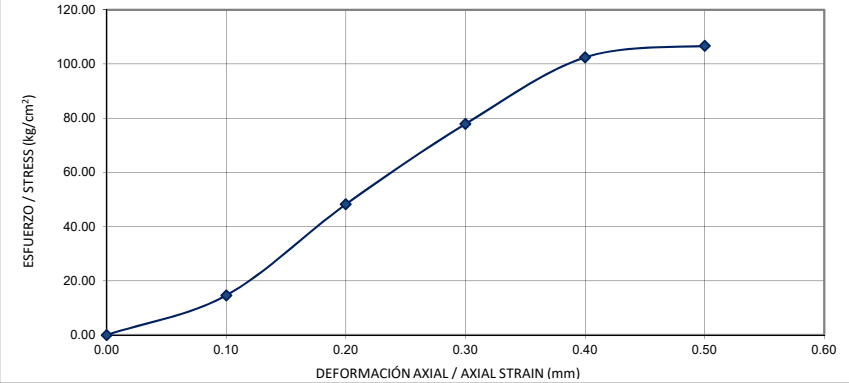
ELEVACIÓN/ELEVATION: -35.60 / -35.73 m

DIAMETRO/DIAMETER: 6.30 cm PESO/WEIGHT: 963.70 g

LONGITUD/LENGHT: 12.80 cm DENSIDAD/DENSITY: 2.42 g/cm^3

AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL/TRANSVERSAL AREA 31.17 cm^2 RELACION /RATIOL/D: 2.03

CARGA AXIAL AXIAL LOAD (kg)	DEFORMACION AXIAL/AXIAL STRAIN (mm)	ESFUERZO/ STRESS kg/cm^2
0.00	0.00	0.00
457.00	0.10	14.66
1 504.00	0.20	48.25
2 428.00	0.30	77.89
3 194.00	0.40	102.46
3 326.00	0.50	106.70



FOTOGRAFIAS DE LA MUESTRA/ SAMPLE PICTURES



Módulo de Young/Young´s Modulus (kg/cm2)	42,992

ESFUERZO MAXIMO/MAXIMUM STRESS 106.70 kg/cm^2 10.46 MPa TIPO DE FALLA/FRACTURE TYPE: 2

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	BALANZA	Serie/Serial	0674	Equipo/Equipment	PRENSA	Serie/Serial	80
Equipo/Equipment		Serie/Serial		Equipo/Equipment		Serie/Serial	

OBSERVACIONES/REMARKS:

REVISADO POR/REVIEWED BY: M. JARAMILLO PRESENTADO POR/PRESENTED BY: M. JARAMILLO

COMPILADO POR/COMPILED BY: M. JARAMILLO

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

Area:/ Area
Pruebas y Ensayos / Test and Trials

ENSAYO DE CARGA PUNTUAL/ POINT LOAD TEST (PLT)
ASTM D 5731

F-086

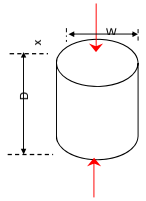
Informe
--

TRABAJO No./JOB No.: 4-696 PROYECTO/PROJECT: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA VIADUCTO PP-OESTE V13 SONDEO / HOLE: M6-BH6
CLIENTE/CLIENT: CONSORCIO PANAMA CUARTO PUENTE MUESTRA / SAMPLE: R8
LOCALIZACION/LOCALIZATION : BALBOA, ANCON, CIUDAD DE PANAMA PROFUNDIDAD / DEPTH: 24.00-25.00
MUESTREADO POR/SAMPLED BY : Tecnilab S.A. FECHA / DATE: 23-mar-19 LABORATORISTA / TECHNICIAN: C. Córdoba
ENSAYADO POR/ TESTED BY: Tecnilab S.A. FECHA / DATE: 23-mar-19 LABORATORISTA / TECHNICIAN: C. Córdoba

DETERMINACION DE INDICE DE CARGA PUNTUAL/ DETERMINATION OF POINT LOAD TEST

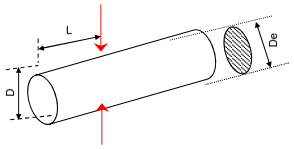
TESTIGO/ SAMPLE No.	HOYO/HOLE No.	PROFUNDIDAD/ DEPTH (m)	ELEVACIÓN/ ELEVATION	TIPO DE PRUEBA/ TYPE OF SAMPLE	2L mm	W mm	D mm.	P kN	De^2 mm^2.	De mm.	Is MPa	F -	Is50 MPa	DESIGNACIÓN DE ROTURA / DESIGNATION OF BREAK	COMPRESION AXIAL (kg/m²)	COMPRESION AXIAL (kg/cm^2)
1	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	3.28	2165.8	46.53795	1.51331128	0.96822601	1.46522734		2889544.7	288.95
2	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	1.72	2165.8	46.53795	0.79613332	0.96822601	0.77083699		1520151.8	152.02
3	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	3.08	2165.8	46.53795	1.42119668	0.96822601	1.37603959		2713659.4	271.37
4	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	3.06	2165.8	46.53795	1.41461706	0.96822601	1.36966903		2701096.1	270.11
5	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	4.02	2165.8	46.53795	1.85545122	0.96822601	1.79649613		3542833.1	354.28
6	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	3.11	2165.8	46.53795	1.43435591	0.96822601	1.3887807		2738785.9	273.88
7	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	3.63	2165.8	46.53795	1.67780163	0.96822601	1.62449118		3203625.7	320.36
8	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	4.15	2165.8	46.53795	1.91466774	0.96822601	1.85383111		3655902.2	365.59
9	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	4.50	2165.8	46.53795	2.0791581	0.96822601	2.01309495		3969983.2	397.00
10	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	3.11	2165.8	46.53795	1.4344217	0.96822601	1.3888444		2738911.5	273.89
11	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	3.26	2165.8	46.53795	1.50673166	0.96822601	1.45885679		2876981.5	287.70
12	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	3.22	2165.8	46.53795	1.48705862	0.96822601	1.43980883		2839417.4	283.94
13	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	3.35	2165.8	46.53795	1.54627514	0.96822601	1.49714381		2952486.5	295.25
14	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	3.43	2165.8	46.53795	1.58568703	0.96822601	1.53530343		3027740.3	302.77
15	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	3.29	2165.8	46.53795	1.51989089	0.96822601	1.47159789		2902107.9	290.21
16	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	3.53	2165.8	46.53795	1.63174433	0.96822601	1.5798973		3115683.0	311.57
17	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	3.65	2165.8	46.53795	1.68438125	0.96822601	1.63086173		3216188.9	321.62
18	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	3.72	2165.8	46.53795	1.71727932	0.96822601	1.6627145		3279005.1	327.90
19	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	3.86	2165.8	46.53795	1.78307546	0.96822601	1.72642004		3404637.5	340.46
20	M6-BH6	24.25-25.00	--	A	--	63.00	27.00	4.22	2165.8	46.53795	1.94756582	0.96822601	1.88568388		3718718.4	371.87
												VALOR PROMEDIO	**1.56**		**3068594.41**	**306.86**

AXIAL



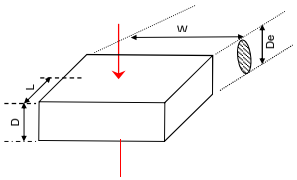
0.3 W < D < W

DIAMETRAL



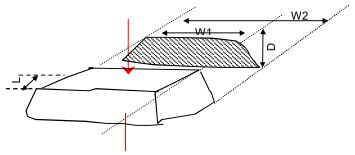
L > 0.5 D

BLOQUE/BLOCK



29.00
0.3W<D<W

IRREGULAR



W=(W1+W2)/2
L > 0.5 W
2L > W
0.3W<D<W

OBSERVACIONES/ REMARKS *Cumple con capacidad de soporte indicada*

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	PLT	Serie/Serial	1650	Equipo/Equipment	PIE DE REY	Serie/Serial	1448
Equipo/Equipment		Serie/Serial		Equipo/Equipment		Serie/Serial	

Compilado por/ Compilated by: Revisado Por/ Reviewed by: Presentado por/ Presented by:

Versión: 1 Fecha de Revisión: 11 de marzo 2017

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

Area:/ Area
Pruebas y Ensayos / Test and Trials

ENSAYO DE CARGA PUNTUAL/ POINT LOAD TEST (PLT)
ASTM D 5731

F-086

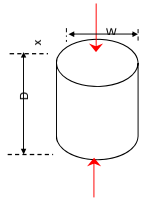
Informe
--

TRABAJO No./JOB No.: 4-696 PROYECTO/PROJECT: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA VIADUCTO PP-OESTE V13 SONDEO / HOLE: M6-BH6
CLIENTE/CLIENT: CONSORCIO PANAMA CUARTO PUENTE MUESTRA / SAMPLE: R14
LOCALIZACION/LOCALIZATION : BALBOA, ANCON, CIUDAD DE PANAMA PROFUNDIDAD / DEPTH: 36.50-37.5
MUESTREADO POR/SAMPLED BY : Tecnilab S.A. FECHA / DATE: 23-mar-19 LABORATORISTA / TECHNICIAN: C. Córdoba
ENSAYADO POR/ TESTED BY: Tecnilab S.A. FECHA / DATE: 23-mar-19 LABORATORISTA / TECHNICIAN: C. Córdoba

DETERMINACION DE INDICE DE CARGA PUNTUAL/ DETERMINATION OF POINT LOAD TEST

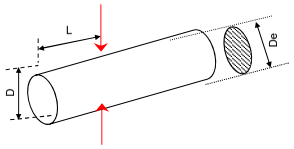
TESTIGO/ SAMPLE No.	HOYO/HOLE No.	PROFUNDIDAD/ DEPTH (m)	ELEVACIÓN/ ELEVATION	TIPO DE PRUEBA/ TYPE OF SAMPLE	2L mm	W mm	D mm.	P kN	De² mm².	De mm.	Is MPa	F -	Is50 MPa	DESIGNACIÓN DE ROTURA / DESIGNATION OF BREAK	COMPRESION AXIAL (kg/m²)	COMPRESION AXIAL (kg/cm²)
1	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	5.96	2246.0	47.39193	2.65205451	0.97618124	2.58888585		5111208.2	511.12
2	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	7.71	2246.0	47.39193	3.43244376	0.97618124	3.35068719		6615224.1	661.52
3	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	3.65	2246.0	47.39193	1.62422477	0.97618124	1.58553775		3130309.4	313.03
4	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	4.20	2246.0	47.39193	1.87166527	0.97618124	1.82708451		3607192.4	360.72
5	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	6.87	2246.0	47.39193	3.05811071	0.97618124	2.98527029		5893785.6	589.38
6	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	4.79	2246.0	47.39193	2.13179501	0.97618124	2.08101829		4108531.0	410.85
7	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	7.48	2246.0	47.39193	3.33092971	0.97618124	3.25159108		6419579.7	641.96
8	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	7.85	2246.0	47.39193	3.49589004	0.97618124	3.41262226		6737501.8	673.75
9	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	6.00	2246.0	47.39193	2.6710884	0.97618124	2.60746637		5147891.6	514.79
10	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	6.14	2246.0	47.39193	2.73453468	0.97618124	2.66940144		5270169.3	527.02
11	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	7.99	2246.0	47.39193	3.55933632	0.97618124	3.47455733		6859779.5	685.98
12	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	7.27	2246.0	47.39193	3.23576029	0.97618124	3.15868848		6236163.2	623.62
13	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	5.22	2246.0	47.39193	2.32213386	0.97618124	2.2668235		4475364.2	447.54
14	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	5.27	2246.0	47.39193	2.34751237	0.97618124	2.29159752		4524275.2	452.43
15	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	5.56	2246.0	47.39193	2.47440493	0.97618124	2.41546766		4768830.7	476.88
16	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	6.44	2246.0	47.39193	2.86777187	0.97618124	2.79946508		5526952.5	552.70
17	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	7.57	2246.0	47.39193	3.36899748	0.97618124	3.28875212		6492946.4	649.29
18	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	7.85	2246.0	47.39193	3.49590273	0.97618124	3.41263465		6737526.2	673.75
19	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	7.00	2246.0	47.39193	3.11521236	0.97618124	3.04101185		6003835.5	600.38
20	M6-BH6	36.50-37.5	--	A	--	63.00	28.00	7.99	2246.0	47.39193	3.55933632	0.97618124	3.47455733		6859779.5	685.98
											VALOR PROMEDIO		**2.85**		**5629361.56**	**562.94**

AXIAL



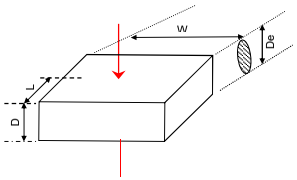
0.3 W < D < W

DIAMETRAL



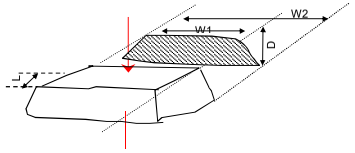
L > 0.5 D

BLOQUE/BLOCK



29.00
0.3W<D<W

IRREGULAR



W=(W1+W2)/2
L > 0.5 W
2L > W
0.3W<D<W

OBSERVACIONES/ REMARKS *Cumple con capacidad de soporte indicada*

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	PLT	Serie/Serial	1650	Equipo/Equipment	PIE DE REY	Serie/Serial	1448
Equipo/Equipment		Serie/Serial		Equipo/Equipment		Serie/Serial	

Compilado por/ Compilated by: Revisado Por/ Reviewed by: Presentado por/ Presented by:

Versión: 1 Fecha de Revisión: 11 de marzo 2017

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

Area:/ Area
Pruebas y Ensayos / Test and Trials

ENSAYO DE CARGA PUNTUAL/ POINT LOAD TEST (PLT)
ASTM D 5731

F-086

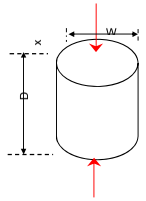
Informe
--

TRABAJO No./JOB No.: 4-696 PROYECTO/PROJECT: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA VIADUCTO PP-OESTE V13 SONDEO / HOLE: M6-BH6
CLIENTE/CLIENT: CONSORCIO PANAMA CUARTO PUENTE MUESTRA / SAMPLE: R17
LOCALIZACION/LOCALIZATION : BALBOA, ANCON, CIUDAD DE PANAMA PROFUNDIDAD / DEPTH: 44.00-45.50
MUESTREADO POR/SAMPLED BY : Tecnilab S.A. FECHA / DATE: 23-mar-19 LABORATORISTA / TECHNICIAN: C. Córdoba
ENSAYADO POR/ TESTED BY: Tecnilab S.A. FECHA / DATE: 23-mar-19 LABORATORISTA / TECHNICIAN: C. Córdoba

DETERMINACION DE INDICE DE CARGA PUNTUAL/ DETERMINATION OF POINT LOAD TEST

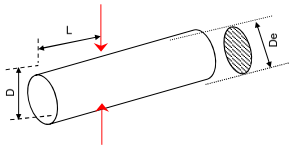
TESTIGO/ SAMPLE No.	HOYO/HOLE No.	PROFUNDIDAD/ DEPTH (m)	ELEVACIÓN/ ELEVATION	TIPO DE PRUEBA/ TYPE OF SAMPLE	2L mm	W mm	D mm.	P kN	De² mm².	De mm.	Is MPa	F -	Is50 MPa	DESIGNACIÓN DE ROTURA / DESIGNATION OF BREAK	COMPRESION AXIAL (kg/m²)	COMPRESION AXIAL (kg/cm²)
1	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	29.00	3.08	2326.2	48.23079	1.32318311	0.98391923	1.30190531		2573735.0	257.37
2	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	27.00	1.82	2165.8	46.53795	0.84219062	0.96822601	0.81543087		1608094.4	160.81
3	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	27.00	1.92	2165.8	46.53795	0.88824792	0.96822601	0.86002474		1696037.1	169.60
4	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	27.00	3.35	2165.8	46.53795	1.54620935	0.96822601	1.49708011		2952360.9	295.24
5	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	27.00	2.94	2165.8	46.53795	1.35540053	0.96822601	1.31233405		2588027.0	258.80
6	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	28.00	3.08	2246.0	47.39193	1.37043965	0.97618124	1.33779747		2641198.5	264.12
7	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	27.00	2.99	2165.8	46.53795	1.38171899	0.96822601	1.33781627		2638280.0	263.83
8	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	28.00	3.21	2246.0	47.39193	1.4275413	0.97618124	1.39353904		2751248.5	275.12
9	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	27.00	3.36	2165.8	46.53795	1.55278896	0.96822601	1.50345066		2964924.1	296.49
10	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	27.00	2.49	2165.8	46.53795	1.15143249	0.96822601	1.11484689		2198566.6	219.86
11	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	27.00	2.79	2165.8	46.53795	1.28960439	0.96822601	1.24862852		2462394.6	246.24
12	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	27.00	2.65	2165.8	46.53795	1.22380825	0.96822601	1.18492298		2336762.2	233.68
13	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	27.00	3.29	2165.8	46.53795	1.51989089	0.96822601	1.47159789		2902107.9	290.21
14	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	27.00	2.72	2165.8	46.53795	1.25670632	0.96822601	1.21677575		2399578.4	239.96
15	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	27.00	4.29	2165.8	46.53795	1.98046389	0.96822601	1.91753665		3781534.6	378.15
16	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	27.00	4.49	2165.8	46.53795	2.07257849	0.96822601	2.0067244		3957419.9	395.74
17	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	27.00	2.78	2165.8	46.53795	1.28302478	0.96822601	1.24225796		2449831.4	244.98
18	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	27.00	2.78	2165.8	46.53795	1.28309715	0.96822601	1.24232804		2449969.6	245.00
19	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	27.00	3.08	2165.8	46.53795	1.42126247	0.96822601	1.37610329		2713785.0	271.38
20	M6-BH6	44.00-45.50	--	A	--	63.00	28.00	4.29	2246.0	47.39193	1.90973303	0.97618124	1.86424555		3680559.0	368.06
												VALOR PROMEDIO	**1.35**		**2668958.05**	**266.90**

AXIAL



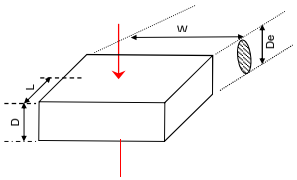
0.3 W < D < W

DIAMETRAL



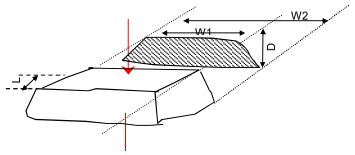
L > 0.5 D

BLOQUE/BLOCK



29.00
0.3W<D<W

IRREGULAR



W=(W1+W2)/2
L > 0.5 W
2L > W
0.3W<D<W

OBSERVACIONES/ REMARKS *Cumple con capacidad de soporte indicada*

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	PLT	Serie/Serial	1650	Equipo/Equipment	PIE DE REY	Serie/Serial	1448
Equipo/Equipment		Serie/Serial		Equipo/Equipment		Serie/Serial	

Compilado por/ Compilated by: Revisado Por/ Reviewed by: Presentado por/ Presented by:

Versión: 1 Fecha de Revisión: 11 de marzo 2017

TECNILAB, S. A.
FUNDADA EN 1973
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PRUEBA DE COMPRESIÓN NO CONFINADA A TESTIGO DE ROCA CON DEFORMACIÓN / METHOD FOR UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS
ASTM D 7012

F-090

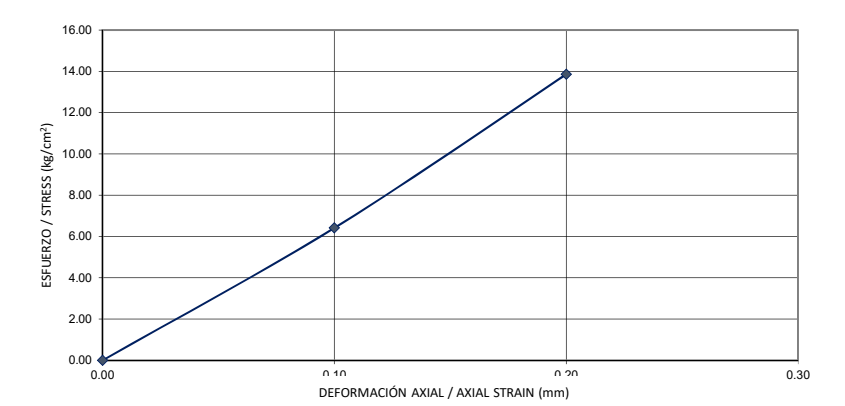
Fecha Efectiva:	Área:	Versión:	Página:
15 de Abril de 2011	Pruebas y Ensayos	0	1 de 1

TRABAJO No./JOB #: 4-696 PROYECTO/PROJECT: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA - Puente Principal Oeste SONDEO/HOLE: M6-BH9
CLIENTE/CLIENT : CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE MUESTRA/SAMPLE: R3
LOCALIZACION/LOCATION: BALBOA, CANAL DE PANAMA FUENTE/SOURCE: -
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: TECNILAB S.A FECHA/DATE: 20-may-19 ELEVACION/ELEVATION: **0.00**
ENSAYADO POR/ TESTED BY: TECNILAB S.A FECHA/DATE: 04-jun-19
LABORATORISTA/TECHNICIAN: C. CORDOBA COORDENADAS/COORDINATES 0

DATOS DEL TESTIGO DE ROCA/ DATA OF SAMPLE ROCKS.

PROFUNDIDAD/DEPTH: 23.29 / 23.46 m VOLUMEN/VOLUME: 405.24 cm^3
ELEVACIÓN/ELEVATION: -23.29 / -23.46 m
DIAMETRO/DIAMETER: 6.30 cm PESO/WEIGHT: 929.00 g
LONGITUD/LENGHT: 13.00 cm DENSIDAD/DENSITY: 2.29 g/cm^3
AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL/TRANSVERSAL AREA 31.17 cm^2 RELACION /RATIOL/D: 2.06

CARGA AXIAL AXIAL LOAD (kg)	DEFORMACION AXIAL/AXIAL STRAIN (mm)	ESFUERZO STRESS kg/cm^2
0.00	0.00	0.00
200.00	0.10	6.42
432.00	0.20	13.86



FOTOGRAFIAS DE LA MUESTRA/ SAMPLE PICTURES



Módulo de Young/Young´s Modulus (kg/cm2)	-

ESFUERZO MAXIMO/MAXIMUM STRESS 13.86 kg/cm^2 1.36 MPa TIPO DE FALLA/FRACTURE TYPE: 3

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	BALANZA	Serie/Serial	0674	Equipo/Equipment	PRENSA	Serie/Serial	80
Equipo/Equipment	HORNO	Serie/Serial	1298	Equipo/Equipment	----	Serie/Serial	---

OBSERVACIONES/REMARKS: FALLA POR DIACLASA

REVISADO POR/REVIEWED BY: M. JARAMILLO PRESENTADO POR/PRESENTED BY: M. JARAMILLO

COMPILADO POR/COMPILED BY: M. JARAMILLO

TECNILAB, S. A. FUNDADA EN 1973
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PRUEBA DE COMPRESIÓN NO CONFINADA A TESTIGO DE ROCA CON DEFORMACIÓN / METHOD FOR UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS
ASTM D 7012

F-090

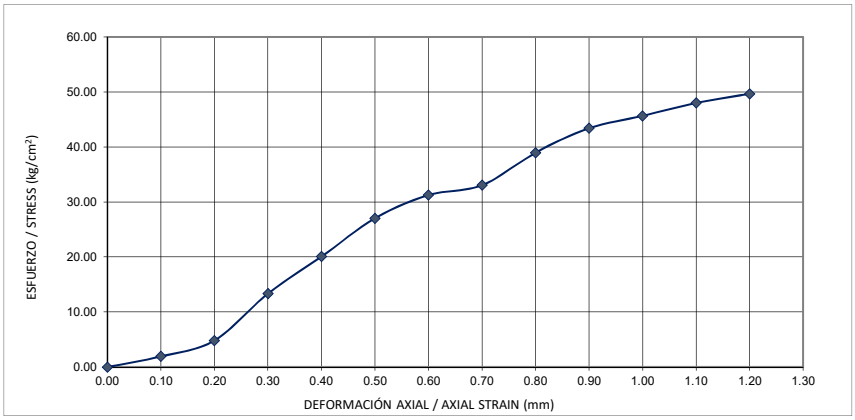
Fecha Efectiva:	Área:	Versión:	Página:
15 de Abril de 2011	Pruebas y Ensayos	0	1 de 1

TRABAJO No./JOB #: 4-696 PROYECTO/PROJECT: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA - Puente Principal Oeste SONDEO/HOLE: M6-BH9
CLIENTE/CLIENT : CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE MUESTRA/SAMPLE: R7
LOCALIZACION/LOCATION: BALBOA, CANAL DE PANAMA FUENTE/SOURCE: -
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: TECNILAB S.A FECHA/DATE: 20-may-19 ELEVACION/ELEVATION: **0.00**
ENSAYADO POR/ TESTED BY: TECNILAB S.A FECHA/DATE: 04-jun-19
LABORATORISTA/TECHNICIAN: C. CORDOBA COORDENADAS/COORDINATES 0

DATOS DEL TESTIGO DE ROCA/ DATA OF SAMPLE ROCKS.

PROFUNDIDAD/DEPTH: 35.71 / 35.88 m VOLUMEN/VOLUME: 402.12 cm^3
ELEVACIÓN/ELEVATION: -35.71 / -35.88 m
DIAMETRO/DIAMETER: 6.30 cm PESO/WEIGHT: 909.00 g
LONGITUD/LENGHT: 12.90 cm DENSIDAD/DENSITY: 2.26 g/cm^3
AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL/TRANSVERSAL AREA 31.17 cm^2 RELACION /RATIOL/D: 2.05

CARGA AXIAL AXIAL LOAD (kg)	DEFORMACION AXIAL/AXIAL STRAIN (mm)	ESFUERZO STRESS kg/cm^2
0.00	0.00	0.00
60.00	0.10	1.92
150.00	0.20	4.81
416.00	0.30	13.35
626.00	0.40	20.08
843.00	0.50	27.04
974.00	0.60	31.25
1 030.00	0.70	33.04
1 214.00	0.80	38.94
1 353.00	0.90	43.40
1 423.00	1.00	45.65
1 496.00	1.10	47.99
1 548.00	1.20	49.66



FOTOGRAFIAS DE LA MUESTRA/ SAMPLE PICTURES



Módulo de Young/Young´s Modulus (kg/cm2)	8,450

ESFUERZO MAXIMO/MAXIMUM STRESS 49.66 kg/cm^2 4.87 MPa TIPO DE FALLA/FRACTURE TYPE: 3

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	BALANZA	Serie/Serial	0674	Equipo/Equipment	PRENSA	Serie/Serial	80
Equipo/Equipment	HORNO	Serie/Serial	1298	Equipo/Equipment	----	Serie/Serial	---

OBSERVACIONES/REMARKS:

REVISADO POR/REVIEWED BY: M. JARAMILLO PRESENTADO POR/PRESENTED BY: M. JARAMILLO

COMPILADO POR/COMPILED BY: M. JARAMILLO

TECNILAB, S. A. FUNDADA EN 1973
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PRUEBA DE COMPRESIÓN NO CONFINADA A TESTIGO DE ROCA CON DEFORMACIÓN / METHOD FOR UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS
ASTM D 7012

F-090

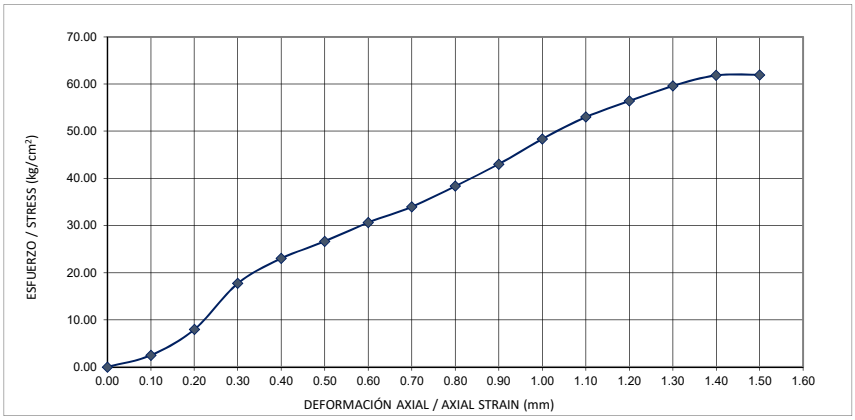
Fecha Efectiva:	Área:	Versión:	Página:
15 de Abril de 2011	Pruebas y Ensayos	0	1 de 1

TRABAJO No./JOB #: 4-696 PROYECTO/PROJECT: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA - Puente Principal Oeste SONDEO/HOLE: M6-BH9
CLIENTE/CLIENT : CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE MUESTRA/SAMPLE: R10
LOCALIZACION/LOCATION: BALBOA, CANAL DE PANAMA FUENTE/SOURCE: -
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: TECNILAB S.A FECHA/DATE: 20-may-19 ELEVACION/ELEVATION: **0.00**
ENSAYADO POR/ TESTED BY: TECNILAB S.A FECHA/DATE: 04-jun-19
LABORATORISTA/TECHNICIAN: C. CORDOBA COORDENADAS/COORDINATES 0

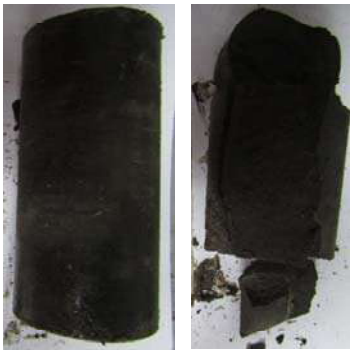
DATOS DEL TESTIGO DE ROCA/ DATA OF SAMPLE ROCKS.

PROFUNDIDAD/DEPTH: 44.89 / 45.13 m VOLUMEN/VOLUME: 405.24 cm^3
ELEVACIÓN/ELEVATION: -44.89 / -45.13 m
DIAMETRO/DIAMETER: 6.30 cm PESO/WEIGHT: 932.00 g
LONGITUD/LENGHT: 13.00 cm DENSIDAD/DENSITY: 2.30 g/cm^3
AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL/TRANSVERSAL AREA 31.17 cm^2 RELACION /RATIOL/D: 2.06

CARGA AXIAL AXIAL LOAD (kg)	DEFORMACION AXIAL/AXIAL STRAIN (mm)	ESFUERZO STRESS kg/cm^2
0.00	0.00	0.00
78.00	0.10	2.50
248.00	0.20	7.96
553.00	0.30	17.74
718.00	0.40	23.03
831.00	0.50	26.66
956.00	0.60	30.67
1 059.00	0.70	33.97
1 196.00	0.80	38.37
1 341.00	0.90	43.02
1 507.00	1.00	48.34
1 652.00	1.10	53.00
1 758.00	1.20	56.40
1 858.00	1.30	59.60
1 928.00	1.40	61.85
1 931.00	1.50	61.95



FOTOGRAFIAS DE LA MUESTRA/ SAMPLE PICTURES



Módulo de Young/Young´s Modulus (kg/cm2)	7,511

ESFUERZO MAXIMO/MAXIMUM STRESS 61.95 kg/cm^2 6.07 MPa TIPO DE FALLA/FRACTURE TYPE: 3

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	BALANZA	Serie/Serial	0674	Equipo/Equipment	PRENSA	Serie/Serial	80
Equipo/Equipment	HORNO	Serie/Serial	1298	Equipo/Equipment	----	Serie/Serial	---

OBSERVACIONES/REMARKS:

REVISADO POR/REVIEWED BY: M. JARAMILLO PRESENTADO POR/PRESENTED BY: M. JARAMILLO

COMPILADO POR/COMPILED BY: M. JARAMILLO

TECNILAB, S. A.
FUNDADA EN 1973
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PRUEBA DE COMPRESIÓN NO CONFINADA A TESTIGO DE ROCA CON DEFORMACIÓN / METHOD FOR UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS
ASTM D 7012

F-090

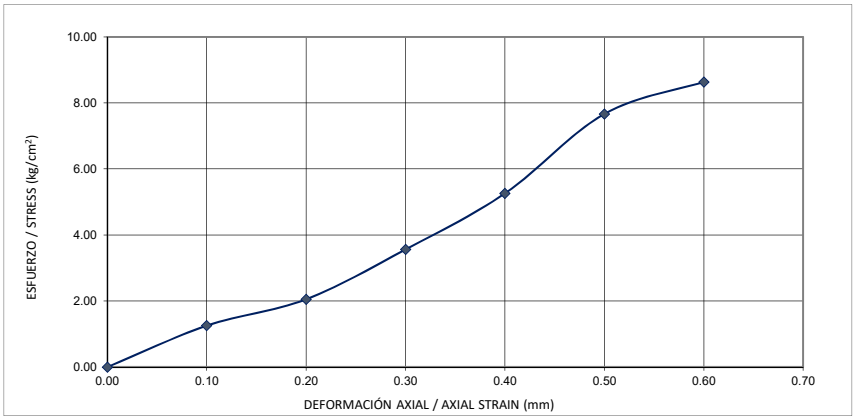
Fecha Efectiva:	Área:	Versión:	Página:
15 de Abril de 2011	Pruebas y Ensayos	0	1 de 1

TRABAJO No./JOB #: 4-696 PROYECTO/PROJECT: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA - Puente Principal Oeste SONDEO/HOLE: M6-BH9
CLIENTE/CLIENT : CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE MUESTRA/SAMPLE: R13
LOCALIZACION/LOCATION: BALBOA, CANAL DE PANAMA FUENTE/SOURCE: -
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: TECNILAB S.A FECHA/DATE: 20-may-19 ELEVACION/ELEVATION: **0.00**
ENSAYADO POR/ TESTED BY: TECNILAB S.A FECHA/DATE: 04-jun-19
LABORATORISTA/TECHNICIAN: C. CORDOBA COORDENADAS/COORDINATES 0

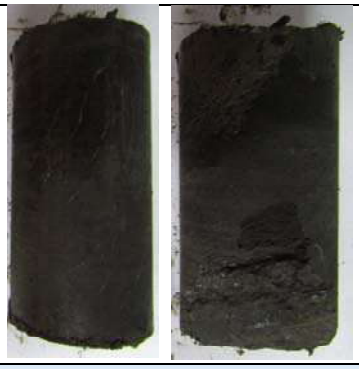
DATOS DEL TESTIGO DE ROCA/ DATA OF SAMPLE ROCKS.

PROFUNDIDAD/DEPTH: 53.35 / 53.54 m VOLUMEN/VOLUME: 405.24 cm^3
ELEVACIÓN/ELEVATION: -53.35 / -53.54 m
DIAMETRO/DIAMETER: 6.30 cm PESO/WEIGHT: 939.00 g
LONGITUD/LENGHT: 13.00 cm DENSIDAD/DENSITY: 2.32 g/cm^3
AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL/TRANSVERSAL AREA 31.17 cm^2 RELACION /RATIOL/D: 2.06

CARGA AXIAL AXIAL LOAD (kg)	DEFORMACION AXIAL/AXIAL STRAIN (mm)	ESFUERZO STRESS kg/cm^2
0.00	0.00	0.00
39.00	0.10	1.25
64.00	0.20	2.05
111.00	0.30	3.56
164.00	0.40	5.26
239.00	0.50	7.67
269.00	0.60	8.63



FOTOGRAFIAS DE LA MUESTRA/ SAMPLE PICTURES



Módulo de Young/Young´s Modulus (kg/cm2)	2,085

ESFUERZO MAXIMO/MAXIMUM STRESS 8.63 kg/cm^2 0.85 MPa TIPO DE FALLA/FRACTURE TYPE: 5

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	BALANZA	Serie/Serial	0674	Equipo/Equipment	PRENSA	Serie/Serial	80
Equipo/Equipment	HORNO	Serie/Serial	1298	Equipo/Equipment	----	Serie/Serial	---

OBSERVACIONES/REMARKS:

REVISADO POR/REVIEWED BY: M. JARAMILLO PRESENTADO POR/PRESENTED BY: M. JARAMILLO

COMPILADO POR/COMPILED BY: M. JARAMILLO

TECNILAB, S. A.
FUNDADA EN 1973
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PRUEBA DE COMPRESIÓN NO CONFINADA A TESTIGO DE ROCA CON DEFORMACIÓN / METHOD FOR UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS
ASTM D 7012

F-090

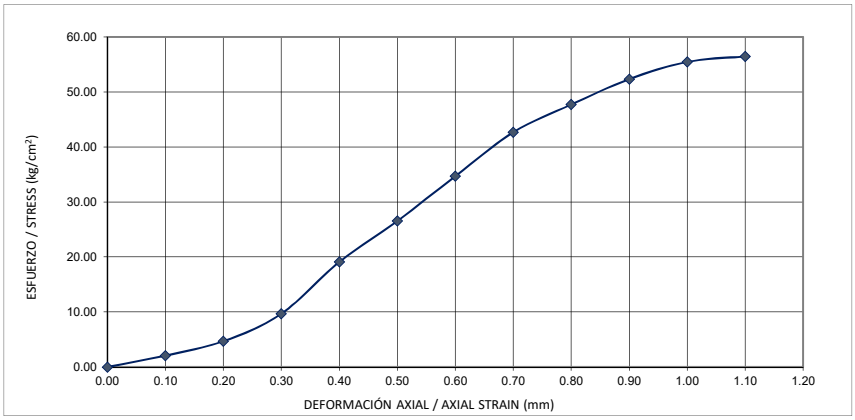
Fecha Efectiva:	Área:	Versión:	Página:
15 de Abril de 2011	Pruebas y Ensayos	0	1 de 1

TRABAJO No./JOB #: 4-696 PROYECTO/PROJECT: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA - Puente Principal Oeste SONDEO/HOLE: M6-BH9
CLIENTE/CLIENT : CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE MUESTRA/SAMPLE: R16
LOCALIZACION/LOCATION: BALBOA, CANAL DE PANAMA FUENTE/SOURCE: -
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: TECNILAB S.A FECHA/DATE: 20-may-19 ELEVACION/ELEVATION: **0.00**
ENSAYADO POR/ TESTED BY: TECNILAB S.A FECHA/DATE: 04-jun-19
LABORATORISTA/TECHNICIAN: C. CORDOBA COORDENADAS/COORDINATES 0

DATOS DEL TESTIGO DE ROCA/ DATA OF SAMPLE ROCKS.

PROFUNDIDAD/DEPTH: 63.67 / 63.92 m VOLUMEN/VOLUME: 405.24 cm^3
ELEVACIÓN/ELEVATION: -63.67 / -63.92 m
DIAMETRO/DIAMETER: 6.30 cm PESO/WEIGHT: 1,005.00 g
LONGITUD/LENGHT: 13.00 cm DENSIDAD/DENSITY: 2.48 g/cm^3
AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL/TRANSVERSAL AREA 31.17 cm^2 RELACION /RATIOL/D: 2.06

CARGA AXIAL AXIAL LOAD (kg)	DEFORMACION AXIAL/AXIAL STRAIN (mm)	ESFUERZO STRESS kg/cm^2
0.00	0.00	0.00
65.00	0.10	2.09
146.00	0.20	4.68
302.00	0.30	9.69
595.00	0.40	19.09
827.00	0.50	26.53
1 081.00	0.60	34.68
1 330.00	0.70	42.67
1 487.00	0.80	47.70
1 631.00	0.90	52.32
1 729.00	1.00	55.47
1 759.00	1.10	56.43



FOTOGRAFIAS DE LA MUESTRA/ SAMPLE PICTURES



Módulo de Young/Young´s Modulus (kg/cm2)	8,836

ESFUERZO MAXIMO/MAXIMUM STRESS 56.43 kg/cm^2 5.53 MPa TIPO DE FALLA/FRACTURE TYPE: 5

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	BALANZA	Serie/Serial	0674	Equipo/Equipment	PRENSA	Serie/Serial	80
Equipo/Equipment	HORNO	Serie/Serial	1298	Equipo/Equipment	----	Serie/Serial	---

OBSERVACIONES/REMARKS:

REVISADO POR/REVIEWED BY: M. JARAMILLO PRESENTADO POR/PRESENTED BY: M. JARAMILLO

COMPILADO POR/COMPILED BY: M. JARAMILLO

TECNILAB, S. A.
FUNDADA EN 1973
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PRUEBA DE COMPRESIÓN NO CONFINADA A TESTIGO DE ROCA CON DEFORMACIÓN / METHOD FOR UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS
ASTM D 7012

F-090

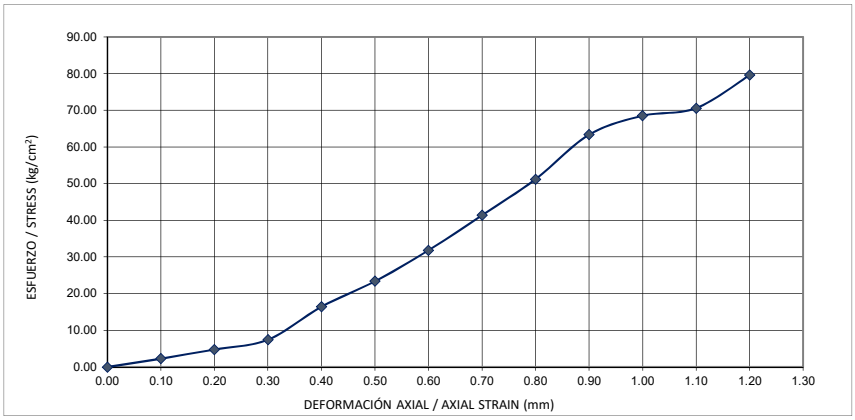
Fecha Efectiva:	Área:	Versión:	Página:
15 de Abril de 2011	Pruebas y Ensayos	0	1 de 1

TRABAJO No./JOB #: 4-696 PROYECTO/PROJECT: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA - Puente Principal Oeste SONDEO/HOLE: M6-BH9
CLIENTE/CLIENT : CONSORCIO PANAMÁ CUARTO PUENTE MUESTRA/SAMPLE: R18
LOCALIZACION/LOCATION: BALBOA, CANAL DE PANAMA FUENTE/SOURCE: -
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: TECNILAB S.A FECHA/DATE: 20-may-19 ELEVACION/ELEVATION: **0.00**
ENSAYADO POR/ TESTED BY: TECNILAB S.A FECHA/DATE: 04-jun-19
LABORATORISTA/TECHNICIAN: C. CORDOBA COORDENADAS/COORDINATES 0

DATOS DEL TESTIGO DE ROCA/ DATA OF SAMPLE ROCKS.

PROFUNDIDAD/DEPTH: 69.71 / 69.88 m VOLUMEN/VOLUME: 405.24 cm^3
ELEVACIÓN/ELEVATION: -69.71 / -69.88 m
DIAMETRO/DIAMETER: 6.30 cm PESO/WEIGHT: 988.00 g
LONGITUD/LENGHT: 13.00 cm DENSIDAD/DENSITY: 2.44 g/cm^3
AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL/TRANSVERSAL AREA 31.17 cm^2 RELACION /RATIOL/D: 2.06

CARGA AXIAL AXIAL LOAD (kg)	DEFORMACION AXIAL/AXIAL STRAIN (mm)	ESFUERZO STRESS kg/cm^2
0.00	0.00	0.00
71.00	0.10	2.28
149.00	0.20	4.78
232.00	0.30	7.44
512.00	0.40	16.42
729.00	0.50	23.39
992.00	0.60	31.82
1 290.00	0.70	41.38
1 596.00	0.80	51.20
1 975.00	0.90	63.36
2 135.00	1.00	68.49
2 200.00	1.10	70.58
2 481.00	1.20	79.59



FOTOGRAFIAS DE LA MUESTRA/ SAMPLE PICTURES



Módulo de Young/Young´s Modulus (kg/cm2)	8,698

ESFUERZO MAXIMO/MAXIMUM STRESS 79.59 kg/cm^2 7.81 MPa TIPO DE FALLA/FRACTURE TYPE: 2

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	BALANZA	Serie/Serial	0674	Equipo/Equipment	PRENSA	Serie/Serial	80
Equipo/Equipment	HORNO	Serie/Serial	1298	Equipo/Equipment	----	Serie/Serial	---

OBSERVACIONES/REMARKS:

REVISADO POR/REVIEWED BY: M. JARAMILLO PRESENTADO POR/PRESENTED BY: M. JARAMILLO

COMPILADO POR/COMPILED BY: M. JARAMILLO

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

Area:/ Area
Pruebas y Ensayos / Test and Trials

ENSAYO DE CARGA PUNTUAL/ POINT LOAD TEST (PLT)
ASTM D 5731

F-086

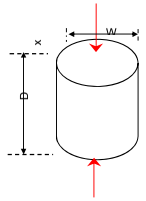
Informe
--

TRABAJO No./JOB No.: 4-696 PROYECTO/PROJECT: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA VIADUCTO PP-OESTE V13 SONDEO / HOLE: M6-BH9
CLIENTE/CLIENT: CONSORCIO PANAMA CUARTO PUENTE MUESTRA / SAMPLE: R5
LOCALIZACION/LOCALIZATION : ARRAIJAN, PANAMA OESTE, REPUBLICA DE PANAMA PROFUNDIDAD / DEPTH: 28.40-29.88
MUESTREADO POR/SAMPLED BY : Tecnilab S.A. FECHA / DATE: 01-jun-19 LABORATORISTA / TECHNICIAN: O. ESTRADA
ENSAYADO POR/ TESTED BY: Tecnilab S.A. FECHA / DATE: 13-jun-19 LABORATORISTA / TECHNICIAN: O. ESTRADA

DETERMINACION DE INDICE DE CARGA PUNTUAL/ DETERMINATION OF POINT LOAD TEST

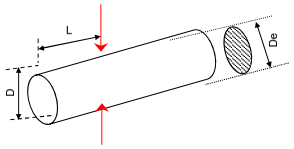
TESTIGO/ SAMPLE No.	HOYO/HOLE No.	PROFUNDIDAD/ DEPTH (m)	ELEVACIÓN/ ELEVATION	TIPO DE PRUEBA/ TYPE OF SAMPLE	2L mm	W mm	D mm.	P kN	De^2 mm^2.	De mm.	Is MPa	F -	Is50 MPa	DESIGNACIÓN DE ROTURA / DESIGNATION OF BREAK	COMPRESION AXIAL (kg/m²)	COMPRESION AXIAL (kg/cm^2)
1	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	30.00	1.40	2406.4	49.05530	0.58032198	0.99145311	0.57536203		1139145.2	113.91
2	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	29.00	1.17	2326.2	48.23079	0.50231952	0.98391923	0.49424183		977066.0	97.71
3	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	30.00	1.50	2406.4	49.05530	0.62177355	0.99145311	0.61645932		1220512.7	122.05
4	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	30.00	1.08	2406.4	49.05530	0.45004561	0.99145311	0.44619913		883418.7	88.34
5	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	29.00	1.33	2326.2	48.23079	0.56970384	0.98391923	0.56054256		1108135.9	110.81
6	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	30.00	1.25	2406.4	49.05530	0.52110545	0.99145311	0.51665162		1022905.9	102.29
7	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	30.00	1.37	2406.4	49.05530	0.56847867	0.99145311	0.56361995		1115897.3	111.59
8	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	29.00	1.44	2326.2	48.23079	0.61871062	0.98391923	0.60876128		1203459.4	120.35
9	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	29.00	1.50	2326.2	48.23079	0.64321401	0.98391923	0.63287064		1251121.2	125.11
10	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	28.00	1.40	2246.0	47.39193	0.62183699	0.97618124	0.6070256		1198443.8	119.84
11	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	88.00	30.00	1.64	3361.4	57.97717	0.48752698	1.06888051	0.52110809		956992.9	95.70
12	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	30.00	1.34	2406.4	49.05530	0.55663537	0.99145311	0.55187787		1092649.5	109.26
13	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	30.00	1.51	2406.4	49.05530	0.6276952	0.99145311	0.62233036		1232136.6	123.21
14	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	29.00	1.68	2326.2	48.23079	0.72285003	0.98391923	0.71122605		1406021.9	140.60
15	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	30.00	1.72	2406.4	49.05530	0.71651999	0.99145311	0.71039598		1406495.6	140.65
16	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	29.00	1.78	2326.2	48.23079	0.76573097	0.98391923	0.75341742		1489429.9	148.94
17	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	28.00	1.35	2246.0	47.39193	0.60273966	0.97618124	0.58838315		1161638.2	116.16
18	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	29.00	1.40	2326.2	48.23079	0.60033308	0.98391923	0.59067926		1167713.1	116.77
19	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	30.00	1.64	2406.4	49.05530	0.68099007	0.99145311	0.67516973		1336752.0	133.68
20	M6-BH9	28.40-29.88	--	I	--	63.00	30.00	1.70	2406.4	49.05530	0.70467669	0.99145311	0.69865389		1383247.7	138.32
												VALOR PROMEDIO	**0.60**		**1188552.90**	**118.86**

AXIAL



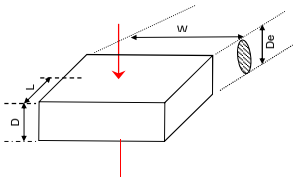
0.3 W < D < W

DIAMETRAL



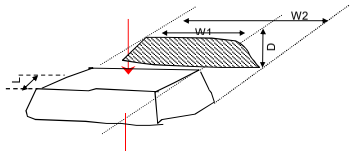
L > 0.5 D

BLOQUE/BLOCK



29.00
0.3W <D<W

IRREGULAR



W=(W1+W2)/2
L > 0.5 W
2L > W
0.3W<D<W

OBSERVACIONES/ REMARKS

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	PLT	Serie/Serial	1650	Equipo/Equipment	PIE DE REY	Serie/Serial	1448
Equipo/Equipment		Serie/Serial		Equipo/Equipment		Serie/Serial	

Compilado por/ Compilated by: Revisado Por/ Reviewed by: Presentado por/ Presented by:

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

Area:/ Area
Pruebas y Ensayos / Test and Trials

ENSAYO DE CARGA PUNTUAL/ POINT LOAD TEST (PLT)
ASTM D 5731

F-086

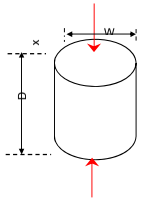
Informe
--

TRABAJO No./JOB No.: 4-696 PROYECTO/PROJECT: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA VIADUCTO PP-OESTE V13 SONDEO / HOLE: M6-BH9
CLIENTE/CLIENT: CONSORCIO PANAMA CUARTO PUENTE MUESTRA / SAMPLE: R14
LOCALIZACION/LOCALIZATION : ARRAIJAN, PANAMA OESTE, REPUBLICA DE PANAMA PROFUNDIDAD / DEPTH: 56.86-58.12
MUESTREADO POR/SAMPLED BY : Tecnilab S.A. FECHA / DATE: 01-jun-19 LABORATORISTA / TECHNICIAN: O. ESTRADA
ENSAYADO POR/ TESTED BY: Tecnilab S.A. FECHA / DATE: 13-jun-19 LABORATORISTA / TECHNICIAN: O. ESTRADA

DETERMINACION DE INDICE DE CARGA PUNTUAL/ DETERMINATION OF POINT LOAD TEST

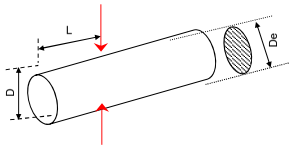
TESTIGO/ SAMPLE No.	HOYO/HOLE No.	PROFUNDIDAD/ DEPTH (m)	ELEVACIÓN/ ELEVATION	TIPO DE PRUEBA/ TYPE OF SAMPLE	2L mm	W mm	D mm.	P kN	De^2 mm^2.	De mm.	Is MPa	F -	Is50 MPa	DESIGNACIÓN DE ROTURA / DESIGNATION OF BREAK	COMPRESION AXIAL (kg/m²)	COMPRESION AXIAL (kg/cm^2)
1	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	25.00	1.05	2005.4	44.78116	0.52584277	0.95160431	0.50039425		985286.6	98.53
2	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	29.00	1.00	2326.2	48.23079	0.42880934	0.98391923	0.42191376		834080.8	83.41
3	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	28.00	0.66	2246.0	47.39193	0.29185289	0.97618124	0.28490131		562477.5	56.25
4	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	37.00	0.80	2967.9	54.47863	0.26887505	1.03935829	0.27945751		561375.9	56.14
5	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	31.00	0.57	2486.6	49.86619	0.22922527	0.99879482	0.22894901		454049.1	45.40
6	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	34.00	0.54	2727.3	52.22336	0.19854954	1.01977099	0.20247506		403916.0	40.39
7	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	25.00	0.77	2005.4	44.78116	0.3837231	0.95160431	0.36515256		718992.9	71.90
8	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	25.00	1.05	2005.4	44.78116	0.52584277	0.95160431	0.50039425		985286.6	98.53
9	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	25.00	0.63	2005.4	44.78116	0.31266327	0.95160431	0.29753171		585846.1	58.58
10	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	25.00	1.03	2005.4	44.78116	0.5116308	0.95160431	0.48687008		958657.2	95.87
11	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	31.00	1.03	2486.6	49.86619	0.41266279	0.99879482	0.41216546		817401.9	81.74
12	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	32.00	1.08	2566.9	50.66410	0.42191776	1.00595521	0.42443037		843263.3	84.33
13	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	27.00	0.71	2165.8	46.53795	0.32898071	0.96822601	0.31852768		628161.9	62.82
14	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	25.00	0.73	2005.4	44.78116	0.36240515	0.95160431	0.34486631		679048.9	67.90
15	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	25.00	1.00	2005.4	44.78116	0.49741884	0.95160431	0.47334591		932027.9	93.20
16	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	25.00	0.98	2005.4	44.78116	0.49031285	0.95160431	0.46658382		918713.2	91.87
17	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	25.00	0.64	2005.4	44.78116	0.31976925	0.95160431	0.3042938		599160.8	59.92
18	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	25.00	0.70	2005.4	44.78116	0.34819319	0.95160431	0.33134214		652419.5	65.24
19	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	26.00	0.71	2085.6	45.66800	0.34163382	0.96003906	0.32798181		646225.5	64.62
20	M6-BH9	56.86-58.12	--	I	--	63.00	27.00	0.71	2165.8	46.53795	0.32963867	0.96822601	0.31916474		629418.2	62.94
											VALOR PROMEDIO		**0.37**		**722954.47**	**72.30**

AXIAL



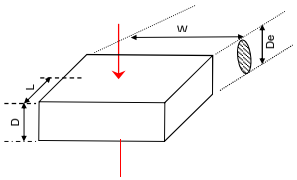
0.3 W < D < W

DIAMETRAL



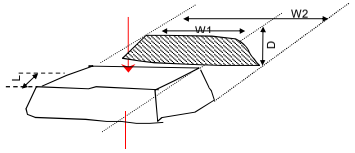
L > 0.5 D

BLOQUE/BLOCK



29.00
0.3W <D<W

IRREGULAR



W=(W1+W2)/2
L > 0.5 W
2L > W
0.3W<D<W

OBSERVACIONES/ REMARKS

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	PLT	Serie/Serial	1650	Equipo/Equipment	PIE DE REY	Serie/Serial	1448
Equipo/Equipment		Serie/Serial		Equipo/Equipment		Serie/Serial	

Compilado por/ Compilated by: Revisado Por/ Reviewed by: Presentado por/ Presented by:

TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
FUNDADA EN 1973

Area:/ Area
Pruebas y Ensayos / Test and Trials

ENSAYO DE CARGA PUNTUAL/ POINT LOAD TEST (PLT)
ASTM D 5731

F-086

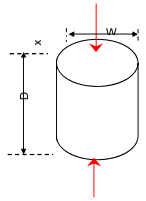
Informe
--

TRABAJO No./JOB No.: 4-696 PROYECTO/PROJECT: CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA VIADUCTO PP-OESTE V13 SONDEO / HOLE: M6-BH9
CLIENTE/CLIENT: CONSORCIO PANAMA CUARTO PUENTE MUESTRA / SAMPLE: R20
LOCALIZACION/LOCALIZATION : ARRAIJAN, PANAMA OESTE, REPUBLICA DE PANAMA PROFUNDIDAD / DEPTH: 75.74-76.26
MUESTREADO POR/SAMPLED BY : Tecnilab S.A. FECHA / DATE: 01-jun-19 LABORATORISTA / TECHNICIAN: O. ESTRADA
ENSAYADO POR/ TESTED BY: Tecnilab S.A. FECHA / DATE: 13-jun-19 LABORATORISTA / TECHNICIAN: O. ESTRADA

DETERMINACION DE INDICE DE CARGA PUNTUAL/ DETERMINATION OF POINT LOAD TEST

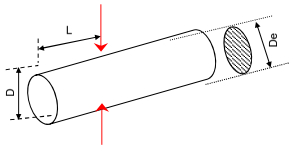
TESTIGO/ SAMPLE No.	HOYO/HOLE No.	PROFUNDIDAD/ DEPTH (m)	ELEVACIÓN/ ELEVATION	TIPO DE PRUEBA/ TYPE OF SAMPLE	2L mm	W mm	D mm.	P kN	De^2 mm^2.	De mm.	Is MPa	F -	Is50 MPa	DESIGNACIÓN DE ROTURA / DESIGNATION OF BREAK	COMPRESION AXIAL (kg/m^2)	COMPRESION AXIAL (kg/cm^2)
1	M6-BH9	75.74-76.26	--	I	--	63.00	27.00	1.17	2165.8	46.53795	0.53952837	0.96822601	0.5223854		1030185.5	103.02
2	M6-BH9	75.74-76.26	--	I	--	63.00	30.00	0.94	2406.4	49.05530	0.39082909	0.99145311	0.38748871		767179.4	76.72
3	M6-BH9	75.74-76.26	--	I	--	63.00	31.00	0.51	2486.6	49.86619	0.20630274	0.99879482	0.20605411		408644.2	40.86
4	M6-BH9	75.74-76.26	--	I	--	63.00	36.00	0.88	2887.7	53.73739	0.30595206	1.0329706	0.31603949		633328.1	63.33
5	M6-BH9	75.74-76.26	--	I	--	63.00	37.00	1.45	2967.9	54.47863	0.48973669	1.03935829	0.50901189		1022506.0	102.25
6	M6-BH9	75.74-76.26	--	I	--	63.00	36.00	1.25	2887.7	53.73739	0.43425454	1.0329706	0.44857217		898917.3	89.89
7	M6-BH9	75.74-76.26	--	I	--	63.00	33.00	1.03	2647.1	51.44964	0.38759909	1.01294423	0.39261627		781589.2	78.16
8	M6-BH9	75.74-76.26	--	I	--	63.00	31.00	0.60	2486.6	49.86619	0.24068653	0.99879482	0.24039646		476751.6	47.68
9	M6-BH9	75.74-76.26	--	I	--	63.00	28.00	1.11	2246.0	47.39193	0.49488099	0.97618124	0.48309353		953766.1	95.38
											VALOR PROMEDIO		**0.35**		**702882.28**	**70.29**

AXIAL



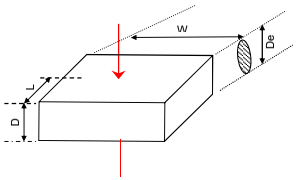
0.3 W < D < W

DIAMETRAL



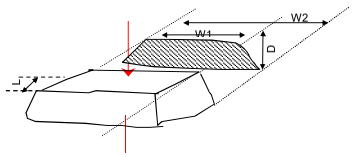
L > 0.5 D

BLOQUE/BLOCK



29.00
0.3W <D<W

IRREGULAR



W=(W1+W2)/2
L > 0.5 W
2L > W
0.3W<D<W

OBSERVACIONES/ REMARKS

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	PLT	Serie/Serial	1650	Equipo/Equipment	PIE DE REY	Serie/Serial	1448
Equipo/Equipment		Serie/Serial		Equipo/Equipment		Serie/Serial	

Compilado por/ Compilated by: Revisado Por/ Reviewed by: Presentado por/ Presented by: