



**ALCALDIA MAYOR
BOGOTA D.C.**

**Instituto
DESARROLLO URBANO**

**“ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y
LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL,
EN BOGOTÁ D.C.”**

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 1630 DE 2020

**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

INF-EST--CASC-024-21

REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LA

INFORMACIÓN EXISTENTE –ESTRUCTURAS

CONSORCIO CS



CONSORCIO CS
Cal y Mayor **S** **Supering**
Colombia S.A.S. Supervisión e Ingeniería de Proyectos

BOGOTÁ, 2021 – Abril - 07



ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.



PRODUCTO DOCUMENTAL

INF-EST--CASC-024-21

REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE –ESTRUCTURAS

CONTROL DE VERSIONES

Versión	Fecha	Descripción de la Modificación	Folios
Versión 00	15/02/2021		
Versión 01	25/02/2021	Observaciones Interventoría	
Versión 02	08/03/2021	Observaciones Interventoría	73
Versión 03	07/04/2021	Observaciones IDU	73

EMPRESA CONTRATISTA

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Ing. Jorge A. Padilla Romero Especialista en Estructuras	Ing. Jorge A. Padilla Romero Especialista en Estructuras	Ing. Mario Ernesto Vacca G. Director de Consultoría

EMPRESA INTERVENTORA

REVISADO POR:	AVALADO POR:	APROBADO POR:
Ing. Alirio Soacha Sánchez Especialista en estructuras lineales		
Ing. Alirio Soacha Sánchez Especialista en estructuras de edificaciones	Ing. Wilmer Alexander Rozo Coordinador de Interventoría	Ing. Oscar Andrés Rico Gómez Director de Interventoría

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCION	6
2	OBJETIVOS	7
2.1	Objetivo general.....	7
3	DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO.....	8
4	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	10
5	DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	11
5.1	Regulaciones locales	11
6	INFORMACIÓN DE REFERENCIA DISPONIBLE.....	11
7	RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	21
7.1	Localización General.....	21
7.2	Estación de transferencia - Portal 20 de Julio	22
7.3	Estación Intermedia – La Victoria	40
7.4	Estación Retorno – Altamira / Moralba	47
7.5	Cimentación de Pilonas.....	56
7.6	Geotecnia	62
7.7	Años en operación.....	63
8	VISITA DE CAMPO.....	63
9	CONCLUSIONES	73

ÍNDICE DE FIGURAS

figura 1.	trazado del sistema factibilidad año 2012.....	8
figura 2.	trazado a Juan Rey - factibilidad año 2012.....	9
figura 3.	trazados planteados en estudios del año 2009.....	10
figura 4.	corredor general objeto de estudio – fase de factibilidad.....	10
figura 5.	planta de localización general de todo el tramo intervenido.....	21
figura 6.	planta de cimentación de plataforma y alimentadores.....	22
figura 7.	apoyo de la cubierta.....	23
figura 8.	planta estructural del portal y rampas.....	24
figura 9.	alzado de cubierta metálica de articulados y alimentadores.....	25
figura 10.	planta de cubierta metálica de articulados y alimentadores.....	26
figura 11.	sección transversal deprimidos de acceso.....	27
figura 12.	planta deprimido de acceso transversal deprimido de acceso.....	27
figura 13.	planta de cubierta metálica de articulados y alimentadores.....	28
figura 14.	planta general del patio portal 20 de Julio indicando las 3 alternativas de la estación de transferencia.....	29
figura 15.	planta de la estación de transferencia y conexión.....	30
figura 16.	planta de la estación de transferencia y conexión.....	31
figura 17.	geometría de cimentación para la plataforma electromecánica en la estación 20 de Julio.....	32
figura 18.	planta del sistema principal de resistencia sísmica de la estación de transferencia propuesta.....	33
figura 19.	planta que evidencia el sistema de losa aligerada. en la estación de transferencia.....	33
figura 20.	sección típica de nervios.....	33
figura 21.	planta de localización de vigas y columnas de la plataforma de conexión.....	34
figura 22.	alzado típico de viga en voladizo para plataforma de conexión.....	35

figura 23.	apoyo de plataforma de conexión en eje 9.	35
figura 24.	cercha tipo pratt para plataforma de interconexión (1).	36
figura 25.	cercha tipo pratt para plataforma de interconexión (2).	37
figura 26.	detalle de apoyo de cercha a apoyo 9.	37
figura 27.	sección transversal típica de plataforma.	38
figura 28.	sección transversal típica de plataforma (con vigas en voladizo).	38
figura 29.	corte de plataforma en zona de abordaje de buses articulados y biarticulados.	39
figura 30.	sección de losa nervada.	40
figura 31.	planta estructural nivel de abordaje.	41
figura 32.	geometría de la cimentación de la plataforma electromecánica, estación la victoria.	42
figura 33.	modelo simplificado de la cimentación – estación la victoria.	43
figura 34.	modelo estructural estación la victoria.	44
figura 35.	sección de la cubierta estación la victoria.	44
figura 36.	modelo de la rampa de acceso estación la victoria.	45
figura 37.	ubicación en planta de la estación intermedia la victoria.	46
figura 38.	planta general de la estación retorno.	47
figura 39.	sección estación altamira.	48
figura 40.	planta de abordaje estación altamira.	49
figura 41.	modelo estructural estación altamira.	50
figura 42.	localización de pilas y dados de cimentación en la estación retorno.	51
figura 43.	localización de dados y vigas de amarre en la estación retorno.	52
figura 44.	detalle de muro de contención en la estación retorno.	53
figura 45.	corte estructural estación altamira (1).	54
figura 46.	corte estructural estación altamira (2).	54
figura 47.	cubierta en la zona de abordaje.	55
figura 48.	cubierta en la planta operativa.	55
figura 49.	modelo típico de cimentación para pilonas.	56
figura 50.	modelos de análisis para cimentación de plataformas electromecánicas (a) estación 20 de julio, (b) estación altamira, (c) estación la victoria.	57
figura 51.	cargas analizadas para el diseño de las pilonas.	58
figura 52.	cargas en columnas de soporte de la plataforma electromecánica – estación 20 de julio.	59
figura 53.	cargas en columnas de soporte de la plataforma electromecánica – la victoria.	60
figura 54.	cargas en columnas de soporte de la plataforma electromecánica – estación altamira.	62
figura 55.	puntos del recorrido.	64
figura 56.	sistema estructural de zona de lavado y reparación.	65
figura 57.	zona de parqueaderos de particulares.	66
figura 58.	plataforma de abordaje alimentadores.	67
figura 59.	plataforma de abordaje de buses articulados y entrada de buses a la estación.	68
figura 60.	plazoleta comercial para la localización de una de las alternativas.	69
figura 61.	estructura de soporte de la plataforma comercial.	70
figura 62.	vigas postensadas que soportan la plataforma comercial.	71
figura 63.	puntales a la entrada del deprimido que da acceso al portal 20 de julio.	72

LISTA DE TABLAS

tabla 6-1 información recibida. estación 20 de julio	11
tabla 6-2 información recibida. estación altamira.....	12
tabla 6-3 información recibida. estación la victoria.	13
tabla 6-4 información recibida. proyecto general.	14
tabla 6-5 información recibida. patio y portal 20 de julio.	14
tabla 6-6 información recibida. deprimido de acceso al portal 20 de julio.	17
tabla 6-7 información recibida. patio y portal 20 de julio – geotecnia.	17
tabla 6-8 información recibida. patio y portal 20 de julio – arquitectura.....	17



1 INTRODUCCION

Este documento contiene la recopilación, revisión, verificación y análisis de información secundaria para el proyecto “ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.”, cumpliendo así con el entregable correspondiente según anexo técnico No1 donde reza “el Consultor deberá revisar la información existente y adelantar una valoración de esta, para poder ejecutar en debida forma los estudios y diseños detallados, logrando la aprobación de los mismos por parte de la Interventoría, y por cada uno de los entes competentes”.

Como referencia básica para el desarrollo del presente informe se toma lo expuesto en los documentos suministrados (**Estudios previos IDU-CMA-SGDU-015-2020 y Anexo técnico No 1**), donde se mencionan los diferentes procesos previos realizados, que contienen los antecedentes para el actual estudio.

 <p>ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO</p>	<p>ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.</p>	 <p>CONSORCIO CS Caly Mayor Colombia S.A.S. Supering</p>
--	--	--

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

De acuerdo con los requerimientos técnicos de la normatividad vigente, del contrato y sus apéndices, incluidos en los términos de referencia para el presente proyecto, se definen los objetivos del presente informe:

1. Revisar y analizar la información de todos los diseños técnicos que se hayan realizado con anterioridad.
2. Investigar y recopilar información secundaria.
3. Revisión de la suficiencia de la información para ejecutar cualquier actividad de análisis y diseño de las estructuras.
4. Realizar una valoración de la información recopilada y una propuesta de complementación.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

3 DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO

Como se describe en el anexo técnico No 1; “El sistema de transporte por cable aéreo está ubicado en la Localidad de San Cristóbal hacia el sur de Bogotá. El recorrido inicia en el Portal 20 de Julio donde hace transferencia con el sistema Transmilenio, y continúa hacia las laderas de los Cerros del Sur, hacia los sectores La Victoria y Altamira / Moralba. La localidad está caracterizada por su diversidad constructiva, su versatilidad de usos, consolidación urbana y una variedad muy interesante de tipologías de arquitectura residencial e institucional. Cabe destacar que esta localidad tiene un gran potencial de desarrollo y de centralidad por el acopio de infraestructura a escala urbana, como la Iglesia del Divino Niño, el Hospital de La Victoria, y algunos colegios.

El cable aéreo cruza barrios de diversa índole desde lo social y urbano, donde se pueden observar sectores de estrato cuatro, en el barrio 20 de Julio, estratos tres y dos, en los barrios aledaños a la Victoria y estrato uno en el área de influencia de Altamira. La topografía es variable, se encuentra desde áreas completamente planas (cercañas del Portal 20 de Julio) hasta pendientes de 12 y 20 % (bordes de la ladera sector Moralba).

La factibilidad realizada en el año 2012 contempló una línea de cable que se integraría con el sistema masivo BRT TransMilenio en su Portal 20 de julio para posteriormente continuar hacia el barrio La Victoria (estación intermedia) y finalmente llegar al barrio Altamira donde está ubicada la estación de retorno.

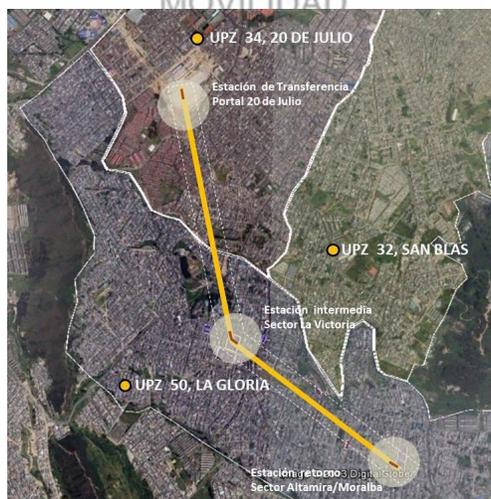


Figura 1. Trazado del Sistema Factibilidad año 2012.

En dicha factibilidad, se estructuró un proyecto de cable aéreo que contempla la implantación de un sistema de Góndola monocable desenganchable. El sistema propuesto cuenta con tres estaciones: transferencia, intermedia- motriz y retorno, tiene una longitud total de 2802.56m y un desnivel total de 258.05 m.

Como resultado de la factibilidad se cuenta actualmente con un estudio topográfico realizado dentro del **Contrato Interadministrativo No. 20121531 del 7 de noviembre 2012**, (Radicado Metro 2012-0186), suscrito entre la Secretaria Distrital de Movilidad y la Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá Limitada. En el mencionado estudio se analizó además un trazado desde el 20 de Julio hasta Juan Rey; sin embargo, no existe un estudio topográfico realizado para dicho trazado.



Figura 2. Trazado a Juan Rey - Factibilidad año 2012.

Según el anexo técnico No 1 el proyecto deberá ser desarrollado en cuatro fases así:

- Fase 1: Recopilación y análisis de información (1 mes)
- Fase 2: Factibilidad (actualización, ajustes y complementación de factibilidad) (3 meses)
- Fase 3: Estudios y Diseños de detalle (7 meses)
- Fase 4: Aprobaciones y armonización con ESP (1 mes)

4 LOCALIZACION DEL PROYECTO

Según el anexo técnico No 1; dentro de los trabajos realizados para la ciudad de Bogotá en el año 2009 para el corredor objeto del presente estudio, se plantearon dos trazados de ubicación viables, los cuales se diferencian básicamente en la ubicación de la estación retorno (Moralba y Altamira). La factibilidad realizada en el año 2012 se elaboró para la alternativa 2 con estación de retorno localizada en el sector denominado Altamira.

	Alternativa 1 Portal 20 de Julio – La Victoria - Moralba	Alternativa 2 Portal 20 de Julio – La Victoria - Altamira
Longitud	3,556	2,830
Desnivel	318	264
Trazado esquemático		

Figura 3. Trazados planteados en estudios del año 2009.

Por lo anterior y de acuerdo con lo establecido en el anexo técnico No 1 el corredor objeto de estudio para fase de factibilidad y dentro del cual se encontraría circunscrito el corredor para fase de estudios y diseños es como se ilustra a continuación:

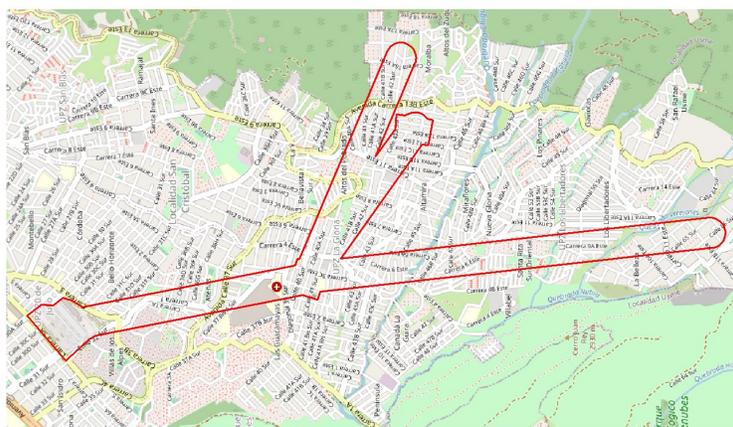


Figura 4. Corredor General objeto de estudio – fase de factibilidad.

	<p>ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.</p>	
---	--	---

5 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

5.1 Regulaciones locales

- ✓ Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10
- ✓ Norma Colombiana de diseño sísmico de puentes – CCP-14.
- ✓ AASHTO LRFD Bridge design specifications 2012.
- ✓ AASHTO – The manual for bridge evaluation 2011, segunda edición.

6 INFORMACIÓN DE REFERENCIA DISPONIBLE

Para la etapa analítica del proyecto, se recibe la siguiente información pertinente al proyecto:

Tabla 6-1 Información recibida. Estación 20 de Julio

ESTACIÓN 20 DE JULIO		
NOMBRE	CONTENIDO	TIPO
CSC-20J-S-002	Planta estructural nivel abordaje, cuartos operativos y garaje N -0,10 Cota 2619,90	.dwg
01 Capítulos 1 al 5. Subcapítulos 5.1 a 5.6.	Memoria de cálculo de los diseños de la estación 20 de Julio.	.pdf
02 Capítulo 5. Subcapítulos 5.7. a 5.11. Capítulo 6. Lista de planos estructurales		.pdf
03 Plano planta estructural. Nivel zona de parqueo. 1 de 6	Plantas de zona de parqueo con localización de pilas y columnas.	.dwg
04 Plano planta estructural. Nivel abordaje-Cuartos operativos y garaje. 2 de 6	Planta estructural de nivel de abordaje, localización de vigas principales, nervios y vigas intermedias.	.pdf
05 Plano planta estructural. Nivel cubierta verde N 4.15 Cota 2624.15. 3 de 6	Planta estructural nivel de cubierta, localización de columnas, vigas y nervios. Sección típica de nervios.	.pdf
06 Plano cubierta metálica. 4 de 6	Planta estructura metálica de cubierta con alzados.	.pdf
07 Plano estructura de soporte de cabinas. 5 de 6	Planta estructural de soporte de cabinas con localización de columnas y vigas con alzados. Sección de viga armada metálica.	.pdf
08 Plano secciones. 6 de 6	Alzados de la estructura.	.pdf
01 1. Introducción. 2.	Memoria de cálculo de los diseños de la conexión a la	.pdf

ESTACIÓN 20 DE JULIO		
NOMBRE	CONTENIDO	TIPO
Descripción general. 3. Descripción estructura. 4. Criterios diseño. 5. Cargas	estación 20 de Julio.	
02 6. Materiales. 7. Parámetros geotécnicos. 8. Estructura conexión. 9. Lista planos		.pdf
03 Plano planta estructural. Localización general. 1 de 5	Planta estructural localización general	.pdf
04 Plano planta estructural nivel. Vigas de cimentación. 2 de 5	Planta estructural a nivel de vigas de cimentación. Sección de viga de cimentación.	.pdf
05 Plano planta estructural nivel. Plataforma de circulación. 3 de 5	Planta estructural nivel plataforma de circulación Localización de vigas, columnas y losa de plataforma. Secciones de vigas acarteladas. Sección de viga de apoyo. Sección de apoyo de plataforma.	.pdf
06 Plano planta estructural metálica. 4 de 5	Planta estructural metálica. Localización de perfiles estructurales. Sección de apoyo de plataforma. Sección de anclaje al concreto.	.pdf
07 Plano - Secciones. 5 de 5	Alzados en cada eje de la estructura metálica.	.pdf

Tabla 6-2 Información recibida. Estación Altamira.

ESTACIÓN ALTAMIRA		
NOMBRE	CONTENIDO	TIPO
CSC-ALT-S-001	Planta estructural nivel de equipamiento N -6,48	.dwg
CSC-ALT-S-002	Planta estructural nivel de abordaje N -0,07	.dwg
CSC-ALT-S-004	Planta estructural de cubierta N 12,40	.dwg
CSC-ALT-S-006	Urbanismo configuración básica estructural	.pdf
01. Introd. 2. Descrip. general 3. Descrip. estructura. 4. Criterios de diseño. 5. Cargas	Memoria de cálculo de los diseños de la estación Altamira.	.pdf
02 5. Cargas		.pdf
03 Plano planta estructural nivel de equipamiento N-6,48. 1 de 6	Planta estructural a nivel de equipamiento N -6,48. Localización de columnas y vigas. Localización de pilas y dados de cimentación. Planta y sección de muros de contención.	.pdf
04 Plano planta estructural nivel de abordaje N-0,07. 2 de 6	Planta estructural nivel de abordaje N -0,07. Localización de columnas y vigas. Sección de nervios.	.pdf
05 Plano planta estructural	Planta estructural nivel planta operativa N 3,93.	.pdf

	<p>ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.</p>	
---	--	---

ESTACIÓN ALTAMIRA		
NOMBRE	CONTENIDO	TIPO
nivel planta operativa N-3,93. 3 de 6	Localización de columnas y vigas. Sección de nervios.	
06 Plano planta estructural de cubierta N-12,40. 4 de 6	Planta estructural de cubierta N 12,40. Alzados de la cubierta.	.pdf
07 Plano secciones. 5 de 6	Alzados generales de la estructura.	.pdf
08 Plano urbanismo configuración básica estructural. 6 de 6	Urbanismo configuración básica estructural equipamiento exterior. Detalles de escaleras y rampas sobre terreno.	.pdf

Tabla 6-3 Información recibida. Estación La Victoria.

ESTACIÓN LA VICTORIA		
NOMBRE	CONTENIDO	TIPO
Estructural San Cristóbal - Cimentaciones pilonas y estructuras de soporte	Análisis y diseño de la pila típica Análisis y diseño de la cimentación de las columnas de soporte de las plataformas electromecánicas de las 3 estaciones. Análisis y diseño de la cimentación de losa de soporte de equipos motrices en la estación de Victoria	.pdf
01 1. Introducción. 2. Descripción general del cable. 3. Descripción de la estructura		.pdf
02 4. Criterios de diseño. 5. Cargas. Subcapítulos 5.1. a 5.7		.pdf
03 5.8. Modelo análisis estación. 5.9. Revisión derivas. 5.10. Análisis y resultados		.pdf
04 5.1. Análisis estructura concreto edificio rampas. 5.2. Análisis estructura metálica. 6. Listado de planos		.pdf
05 Plano planta estructural - Nivel operativo N-4,87 Cota 2737,83. 1 de 7	Planta estructural nivel operativo N -4,8. Localización de pilotes, columnas y vigas. Localización de pilas y dados de cimentación Localización de muros de contención. Secciones de muros tipo 1, tipo 2 y tipo 3.	.pdf
06 Plano planta estructural - Nivel de acceso N-0,07 Cota 2742,63. 2 de 7	Planta estructural nivel de acceso N -0,07. Localización de muros, columnas, vigas, dados y losas. Localización de pilas y dados de cimentación.	.pdf

	<p>ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.</p>	
---	--	---

ESTACIÓN LA VICTORIA		
NOMBRE	CONTENIDO	TIPO
07 Plano planta estructural - Nivel de abordaje N-4,80 Cota 2747,43. 3 de 7	Planta estructural nivel de abordaje N 4,80. Localización de columnas, vigas y muros. Sección de nervios.	.pdf
08 Plano planta estructural de cubierta. 4 de 7	Planta estructural de cubierta. Alzados de cubiertas. Localización de cerchas, correas y riostras.	.pdf
09 Plano planta estructural rampas. 5 de 7	Planta estructural de rampas. Localización de pilas y dados de cimentación. Alzados de las rampas. Alzados de la estructura metálica de las rampas.	.pdf
10 Plano secciones. 6 de 7	Alzados generales de la estructura por diferentes ejes.	.pdf
11 Plano urbanismo configuración - Básica estructural. 7 de 7	Urbanismo configuración básica estructural. Detalles de sección típica de rampas y escaleras sobre terreno.	.pdf

Tabla 6-4 Información recibida. Proyecto General.

PROYECTO GENERAL		
NOMBRE	CONTENIDO	TIPO
20140704_POSIBILIDADES DE INTEGRACIÓN ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA - SISTEMA DE CABLE. INFORME EJECUTIVO	Presentación de dos alternativas con ventajas y desventajas.	.pdf
Anexo 3. Posibilidades de integración en estación 20 de Julio.1 Capítulos 1 al 5. Subcapítulos 5.1 a 5.6.	Presenta 3 alternativas con sus ventajas y desventajas.	.pdf

Tabla 6-5 Información recibida. Patio y Portal 20 de Julio.

INFORMACIÓN DEL PATIO Y PORTAL 20 DE JULIO - ESTRUCTURA		
NOMBRE	CONTENIDO	TIPO
P029060001	Memoria de cálculo. Portada e índice.	.pdf
60013485-01	Memoria de cálculo. Página 5 a la página 29.	.pdf
60013485-02	Memoria de cálculo. Página 30 a la página 65.	.pdf
60013485-03	Memoria de cálculo. Página 66 a la página 90.	.pdf
60013485-04	Memoria de cálculo. Página 91 a la página 118.	.pdf
60013485-05	Memoria de cálculo. Página 119 a la página 136.	.pdf
60013485-06	Memoria de cálculo. Página 137 a la página 155.	.pdf
60013485-07	Memoria de cálculo. Página 156 a la página 163.	.pdf
60013485-08	Memoria de cálculo. Página 164 a la página 174.	.pdf

INFORMACIÓN DEL PATIO Y PORTAL 20 DE JULIO - ESTRUCTURA		
NOMBRE	CONTENIDO	TIPO
60013485-09	Memoria de cálculo. Página 175 a la página 190.	.pdf
60013485-10	Memoria de cálculo. Página 191 a la página 203.	.pdf
P029060001	Muros portal. Muros calzada Transmilenio anclados. Tramo 1. Planta, perfil, dimensiones.	.pdf
P029060002	Muros portal. Muros calzados alimentadores en voladizo. Tramo 2. Planta, perfil, dimensiones.	.pdf
P029060003	Muros portal. Muros anclados tipos 0 y 1. Refuerzos.	.pdf
P029060004	Muros portal. Muros calzada Transmilenio anclados. Tramo 2. Planta, perfil, dimensiones.	.pdf
P029060005	Muros portal. Muros anclados tipos 2 y 3 Refuerzos.	.pdf
P029060006	Muros portal. Muros anclados tipo 4 y 5. Refuerzo. Detalle de anclaje.	.pdf
P029060007	Muros portal. Muros calzada alimentadores. Muros en voladizo tipos 6, 7, 8 y 9. Refuerzos.	.pdf
P029060008	Portal y patio cabecera sur oriente. Portal plano oriental.	.pdf
P029060009	Portal y patio cabecera sur oriente. Volumen de acceso – Portal Carcamos – Dimensiones y detalles.	.pdf
P029060010	Portal y patio cabecera sur oriente volumen de acceso – Portal Carcamos - Refuerzo	.pdf
P029060020	Puente cajón Carrera 7. Planta general. Secciones longitudinal y transversal.	.pdf
P029060021	Puente cajón Carrera 7. Refuerzo tablero vigas de apoyo y cimentación.	.pdf
P029060022	Puente cajón Carrera 7. Refuerzo tablero. Refuerzo vigas longitudinales. Columnas y losa de cimentación.	.pdf
P029060023	Puente cajón Carrera 7. Dimensiones y refuerzos. Muros – Losa de acceso – Barandas y junta de dilatación.	.pdf
P029060024	Planta de cimentación. Plataforma y alimentadores. Corte A-A.	.pdf
P029060025	Planta de cimentación. Plataforma y alimentadores. Corte B-B y C-C.	.pdf
P029060026	Tipos de dados y refuerzo. Detalles y cortes típicos. Refuerzo en columnas y pilotes.	.pdf
P029060027	Viga de cimentación VCIM y corte. Refuerzo en columna 0.80m y corte. Refuerzo en pilotes de 0.80m y 0.60m.	.pdf
P029060028	Portal 1 Cabecera Sur – Oriental. Plantas placa portal y rampa. Cortes y refuerzo.	.pdf
P029060029	Portal 1 Patio cabecera sur oriental – Planta general	.pdf

INFORMACIÓN DEL PATIO Y PORTAL 20 DE JULIO - ESTRUCTURA		
NOMBRE	CONTENIDO	TIPO
	cubierta metálica articulados y alimentadores.	
P029060030	Portal 1 Patio cabecera Sur Oriental – Planta general cubierta metálica articulados y alimentadores.	.pdf
P029060031	Portal 1 patio cabecera Sur Oriental – Planta general cubierta metálica articulados y alimentadores.	.pdf
P029060032	Portal 1 Cabecera Sur oriental. Cercha tipo A.	.pdf
P029060033	Portal 1 cabecera sur oriental. Cercha tipo B.	.pdf
P029060034	Diseño urbanístico y paisajístico. Avenida troncal Calle 26. Detalle plazoleta. Fonade. Planta.	.pdf
P029060035	Diseño urbanístico y paisajístico. Avenida troncal Calle 26. Detalle plazoleta. Fonade. Perfil.	.pdf
P029060036	Diseño urbanístico y paisajístico. Avenida troncal Calle 26. Detalle plazoleta. Fonade. Perfil.	.pdf
P029060037	Portería. Plano general.	.pdf
P029060038	Portería. Placa de contrapiso. Zapatas tipo 1 y 2. Localización de columnas.	.pdf
P029060039	Portería. Planta de cimentación. Secciones de cimentación. Zapatas 3 y 4.	.pdf
P029060040	Portería. Planta de cubierta. Despieces.	.pdf
P029060041	Portería. Planta de cubierta. Despieces.	.pdf
P029060042	Portería. Planta de cubierta. Despieces.	.pdf
P029060043	Portería. Planta de cubierta. Despieces.	.pdf
P029060044	Portal troncal. Muros de contención.	.pdf
P029060045	Subestación eléctrica. Planta de cimentación. Despieces.	.pdf
P029060046	Subestación eléctrica. Placa de contrapiso. Secciones y columnas.	.pdf
P029060047	Subestación eléctrica. Planta cubierta. Despieces.	.pdf
P029060048	Residuos sólidos. Planta de cimentación. Despieces.	.pdf
P029060049	Residuos sólidos. Planta de contrapisos. Corte columnas.	.pdf
P029060050	Residuos sólidos. Planta de cubierta. Despieces.	.pdf
P029060051	Residuos sólidos. Muros y tanque. Dimensiones y refuerzos.	.pdf
P029060061	Muros portal. Muros calzada alimentadores en voladizos – Tramo 1. Planta, perfil, dimensiones.	.pdf

	<p>ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.</p>	
---	--	---

Tabla 6-6 Información recibida. Deprimido de Acceso al Portal 20 de Julio.

INFORMACIÓN DEL DEPRIMIDO DE ACCESO AL PORTAL 20 DE JULIO		
NOMBRE	CONTENIDO	TIPO
P029060011	Deprimido y puente en cajón Carrera 5. Planta y secciones estructurales dimensiones.	.pdf
P029060012	Puente cajón carrera 5. Sección 1-1 Loza de fondo. Refuerzo.	.pdf
P029060013	Deprimido y puente en cajón Carrera 5. Secciones. Refuerzo.	.pdf
P029060014	Deprimido y puente en cajón Carrera 5. Refuerzo. Secciones – muros.	.pdf
P029060015	Deprimido y puente en cajón Carrera 5. Secciones eje B. Refuerzo.	.pdf
P029060016	Deprimido y puente en cajón Carrera 5. Muros. Refuerzo.	.pdf
P029060017	Deprimido y puente en cajón Carrera 5. Vigas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. Refuerzo.	.pdf
P029060018	Deprimido y puente en cajón Carrera 5. Vigas 8, 9 10, 11 y 12. Refuerzo.	.pdf
P029060019	Deprimido y puente en cajón Carrera 5. Detalles	.pdf

Tabla 6-7 Información recibida. Patio y Portal 20 de Julio – Geotecnia.

INFORMACIÓN DEL PATIO Y PORTAL 20 DE JULIO - GEOTECNIA		
NOMBRE	CONTENIDO	TIPO
1324 Informe CSDM Troncal Cra 10 - Tramo 1 V4	Informe estudio de suelos para cimentaciones patio – portal y calle 31 sur	.pdf
1324 Laboratorio TRAMO I (S1- S12)	Resultados de ensayos de laboratorio del sondeo 1 al sondeo 12	.pdf
1324 Laboratorio TRAMO I (S13-S24)	Resultados de ensayos de laboratorio del sondeo 13 al sondeo 24	.pdf
Tabla resumen Laboratorio	Tablas resumen de los resultados de laboratorio	.pdf

Tabla 6-8 Información recibida. Patio y Portal 20 de Julio – Arquitectura.

INFORMACIÓN DEL PATIO Y PORTAL 20 DE JULIO - ARQUITECTURA		
NOMBRE	CONTENIDO	TIPO
A – EDIFICIO DE ACCESO	01 PLANTA PRIMER PISO	.dwg
	02 PLANTA SEGUNDO PISO	.dwg
	03 PLANTA SOTANO	.dwg
	04 FACHADAS	.dwg
	05 CORTES A-B-C	.dwg

INFORMACIÓN DEL PATIO Y PORTAL 20 DE JULIO - ARQUITECTURA			
NOMBRE	CONTENIDO	TIPO	
	06 CORTES D-E-F	.dwg	
	07 PLANTA CUBIERTA	.dwg	
	08 RAMPA	.dwg	
	09 VENTANAS 1	.dwg	
	10 VENTANAS 2	.dwg	
	11 VENTANA TAQUILLA	.dwg	
	D.01 TOTEM	.dwg	
	D.02 DETALLES	.dwg	
B -EDIFICIO ADMINISTRACIÓN Y BODEGA	00 CORTES GENERALES 1	.dwg	
	00 CORTES GENERALES 2	.dwg	
	00 NIVEL TALUD RAMPA	.dwg	
	00 PUERTAS	.dwg	
	00 RAMPA ALMACEN	.dwg	
	00 TANQUE DE INCENDIO	.dwg	
	00 VENTANAS	.dwg	
	00-A CORTE MURO 12	.dwg	
	00-B CORTE MURO 12	.dwg	
	01 AD-1 PISO	.dwg	
	02 AD-2 PISO	.dwg	
	03 AD-3 PISO	.dwg	
	04 AD-CUBIERTA	.dwg	
	05 AD-FACHADAS	.dwg	
	06 AD-CORTES	.dwg	
	07 AD-CORTES	.dwg	
	08 AL-1 PISO	.dwg	
	09 AL-CUBIERTA	.dwg	
	10 AL-FACHADAS	.dwg	
	11 AL CORTES	.dwg	
	12 b CORTES MUROS	.dwg	
	32 SUR CORTES MUROS	.dwg	
	A.08 CORTE A-0	.dwg	
	A-1 8 CORTES MUROS	.dwg	
	A-9 16 CORTES MUROS	.dwg	
	A-17 24 CORTES MUROS	.dwg	
	A-25 32 CORTES MUROS	.dwg	
	A-33 40 CORTES MUROS	.dwg	
	A-45 55 CORTES MURO	.dwg	
	PLANTA 1RO CORTES MUROS	.dwg	
	C - IPES	00 A COTAS MURO MOD. 1 A 4	.dwg
		00 B COTAS EJE C	.dwg

INFORMACIÓN DEL PATIO Y PORTAL 20 DE JULIO - ARQUITECTURA		
NOMBRE	CONTENIDO	TIPO
	00 C COTAS FACHA 1 IPES	.dwg
	00 D COTAS FACHA 2 IPES	.dwg
	00 E ESCALERAS Y RAMPAS	.dwg
	00 F RAMPA SOTANO	.dwg
	00 G PUERTAS SOTANO	.dwg
	01 SOTANO	.dwg
	02 PRIMER PISO GRAL	.dwg
	03 SEGUNDO PISO	.dwg
	04 CUBIERTAS	.dwg
	05 PRIMER PISO 1 125	.dwg
	06 PRIMER PISO 1 125	.dwg
	07 SEGUNDO PISO 1 125	.dwg
	08 SEGUNDO PISO 1 125	.dwg
	09 CORTES A - B	.dwg
	10 CORTES D- E	.dwg
	11 CORTES F	.dwg
	12 CORTES G	.dwg
	13 CORTES H	.dwg
	14 FACHADAS ORIENTE	.dwg
	15 FACHADA OCCIDENTE	.dwg
D – MANTENIMIENTO	P-01 GENERAL	.dwg
	P-02 CUARTOS ELECTRICOS	.dwg
	P-03 RESIDUOS SOLIDOS	.dwg
	P-04 LATONERIA Y PINTURA	.dwg
	P-05 LATONERIA Y PINTURA	.dwg
	P-06 LATONERIA Y PINTURA	.dwg
	P-07 CARCAMOS	.dwg
E - PLATAFORMAS	00-A NIVEL ALIMENTADORES	.dwg
	00-B N. PLAZA VIGAS PREF 1	.dwg
	00-C N. PLAZA VIGAS PREF 2	.dwg
	00-D PORTERIA SUR PORTAL	.dwg
	00-E NIVELES PUENTE	.dwg
	00-F NIVELES D - E	.dwg
	00-G N. 33-28 PLATAFORMA	.dwg
	00-H N. TIERRA ARMADA	.dwg
	00-I N. MURO PLAZA IPES	.dwg
	00-J N. MURO MC3 PLAZA IPES	.dwg
	00-K PUENTES	.dwg
	00-M N PUENTES Y ESC.	.dwg
	00-N NIVELES PLATAF. ALIM.	.dwg

INFORMACIÓN DEL PATIO Y PORTAL 20 DE JULIO - ARQUITECTURA		
NOMBRE	CONTENIDO	TIPO
	01 PL. ARTICUL. CORTE. A B 400	.dwg
	02 PTES CORTE. C F D 400	.dwg
	03 PL. ALIM CORTE E 200	.dwg
	04 CUBIERTA 400	.dwg
	05 SOTANO 250	.dwg
	06 CORTES A Y B 250	.dwg
	07 PLAZOLETA GENERAL	.dwg
	08 WC. PLAZA PL. ALIMENT.	.dwg
	09 PORTERIA PATIO	.dwg
	10 PORTERIAS ACCESO SUR	.dwg
	11 PORTERIA PORTAL	.dwg
	12 CUARTO TECNICO	.dwg
	13 P. NORTE C. TECNICO	.dwg
	14 PISOS PUENTES	.dwg
	A.27 Plano	.dwg
	A.28 Plano	.dwg
	D.00-1 CHIMENEAS PLANTA	.dwg
	D.00-2 CHIMENEAS ALZADOS	.dwg

7 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

7.1 Localización General

Dentro de los documentos recibidos se encuentra la topografía detallada de las zonas de afectación, así como la ubicación de las posibles estaciones retorno, intermedia y de transferencia.

En esta información se incluye de manera detallada cada una de las propuestas arquitectónicas de las estaciones, así como la ubicación de las pilonas.

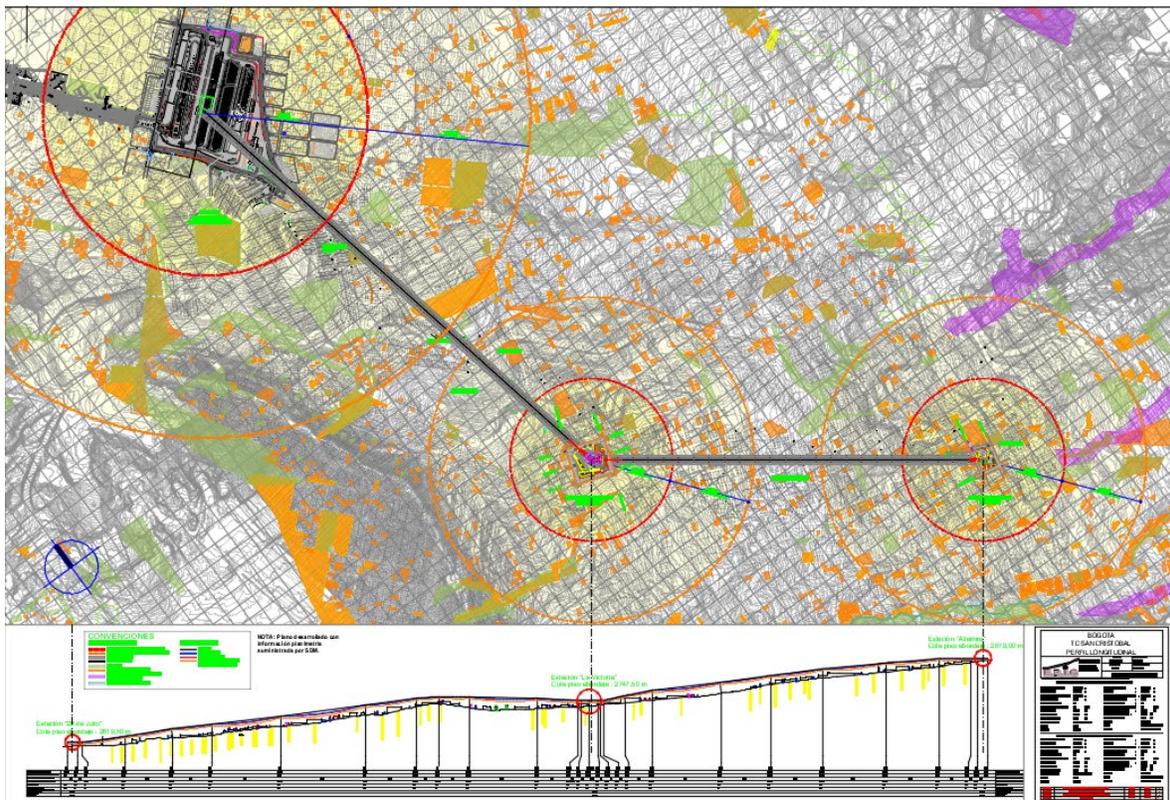


Figura 5. Planta de localización general de todo el tramo intervenido.

Fuente: Diseño arquitectónico - Layout General del Patio – factibilidad 2012

La topografía del terreno tiene un buen detallamiento para ser un estudio de factibilidad, esta información puede ser relevante para reducir tiempos en la etapa de factibilidad y diseño de la presente consultoría.

A continuación, se detalla la información recibida para cada una de las estaciones proyectadas, así como para la cimentación de las pilonas.

7.2 Estación de transferencia - Portal 20 de Julio

Se solicitó a Transmilenio los planos arquitectónicos y estructurales de la estación de transferencia proyectada en el portal 20 de Julio, dentro de la información solicitada se recibieron memorias estructurales, planos estructurales y arquitectónicos de la estación actual, y memorias estructurales, planos estructurales y planos arquitectónicos de las alternativas planteadas para la fase II. Esa información fue clave para contextualizar la información estructural correspondiente a la alternativa escogida en el anterior estudio de factibilidad.

En la información recopilada se encontraron los planos estructurales del portal que va a ser intervenido. A continuación, se presenta la planta de cimentación de la plataforma y alimentadores:

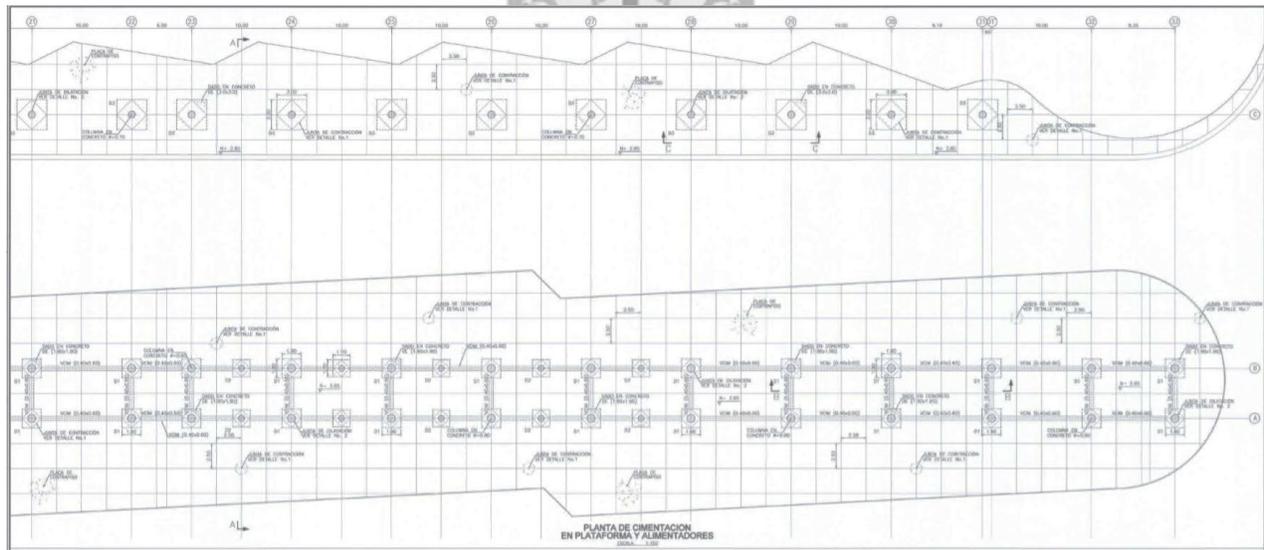


Figura 6. Planta de cimentación de plataforma y alimentadores.

Fuente: Diseño estructural - Layout general de la plataforma – Diseño 2007

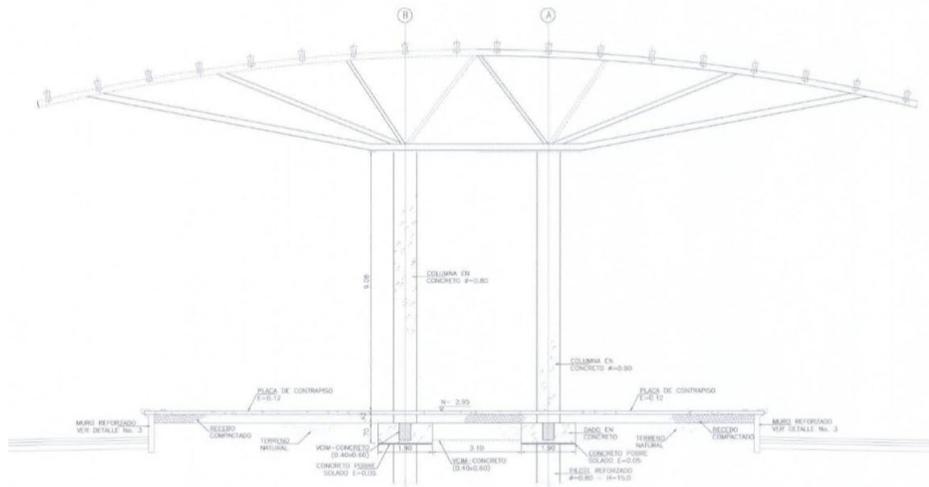


Figura 7. Apoyo de la Cubierta.

Fuente: Diseño estructural - Layout general de la plataforma – Diseño 2007

Estos planos contienen los detalles de la cimentación con sus secciones y despieces. Se presentan dados de 1,70m x 1,70m, de 1,90m x 1,90m y de 3,00m x 3,00m, donde se apoyan columnas de 80cm de diámetro para soportar la cubierta como se muestra en la *Figura 7*. Estos dados se unen por medio de vigas de cimentación de 40cm x 60cm. Con respecto a los pilotes se observan que tienen diámetros de 60cm y 80cm con longitudes de 18m y 15m respectivamente. De cada uno de los elementos mencionados se conoce su refuerzo dado en el plano P029060027.

Igualmente se halló la planta estructural del portal y rampas (*Figura 8*) dentro de este se presentan las vigas y vigas riostras que constituyen este nivel, la ubicación de las columnas al igual que las distancias entre luces. Dentro del mismo plano también se encuentran cortes transversales de la losa.

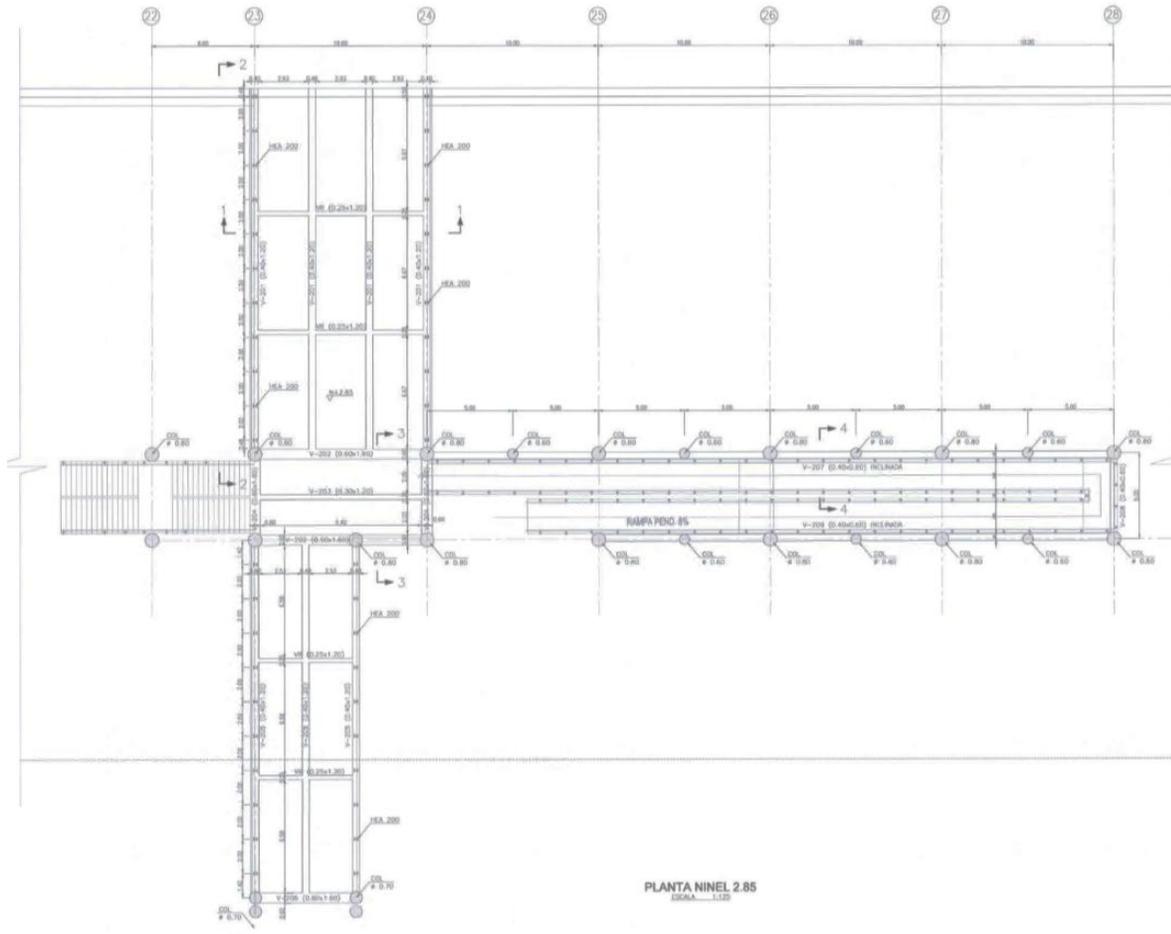


Figura 8. Planta estructural del portal y rampas.

Fuente: Diseño estructural - Layout general de la plataforma – Diseño 2007

Con respecto a la cubierta se presentan alzado y planta de la estructura donde se especifican los elementos metálicos que la constituyen y los detalles de anclaje. Se observan en la *Figura 9* dos tipos de cerchas una está apoyada en dos columnas de concreto con voladizos iguales a cada lado con una longitud de aproximadamente 30m y la otra está apoyada únicamente en una columna de mayor tamaño y con voladizos diferentes a cada lado de longitud 10m. El primer tipo de cercha es la que se encuentra en la zona cubierta de buses articulados y la segunda es para la zona cubierta de los alimentadores.

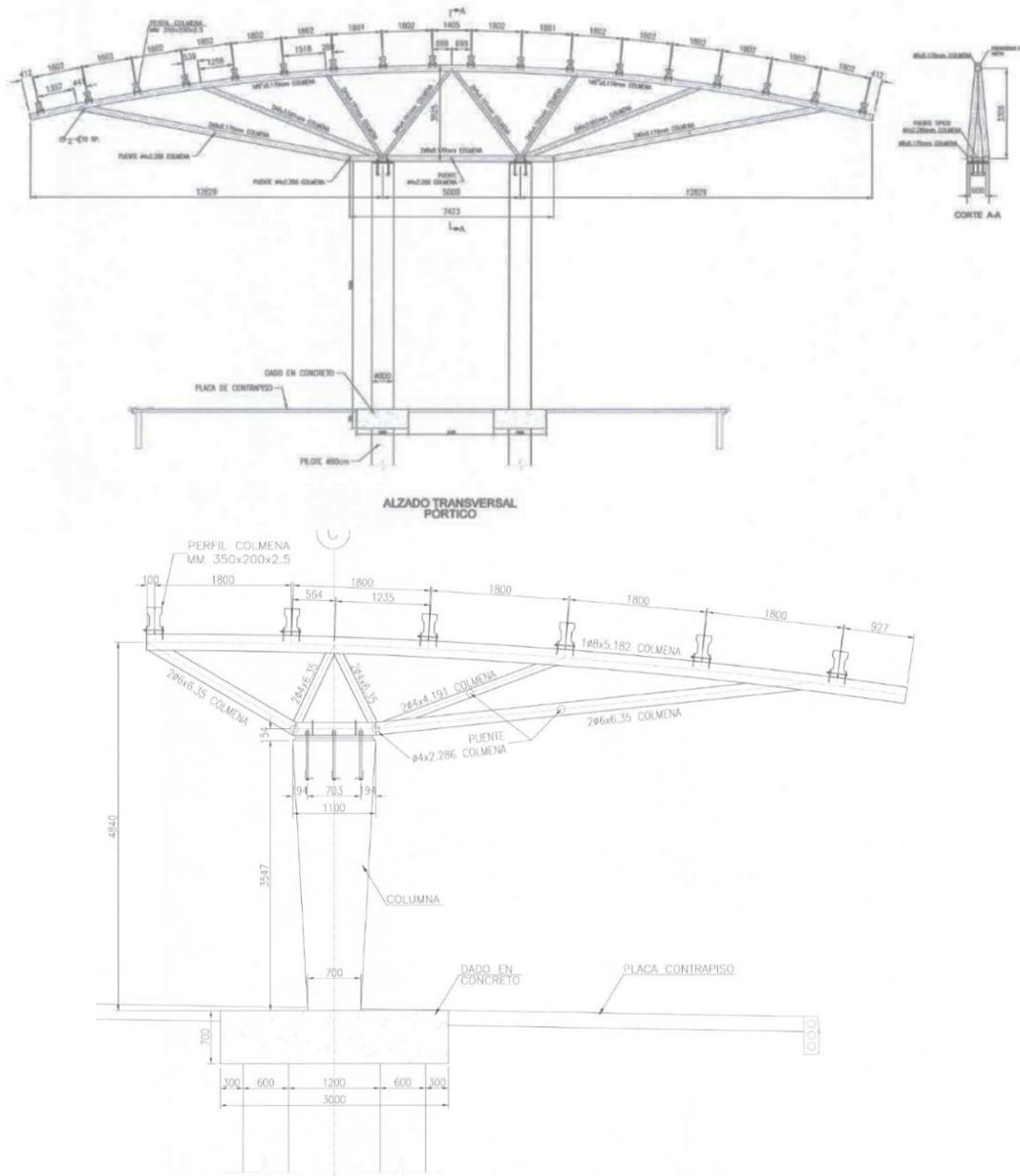


Figura 9. Alzado de cubierta metálica de articulados y alimentadores.

Fuente: Diseño estructural - Layout general de la plataforma – Diseño 2007

La localización de las cerchas se muestra en la siguiente ilustración, donde se puede apreciar una distancia de 10m entre cada cerca unida por unas correas, tirantes y diagonales.

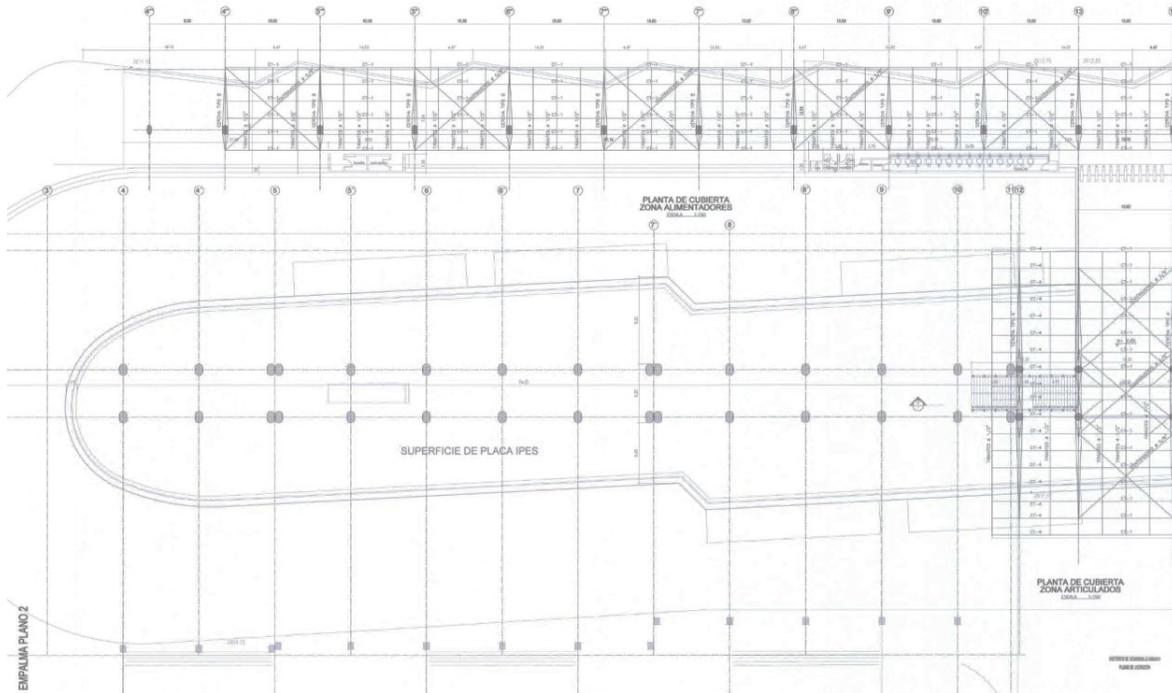


Figura 10. Planta de cubierta metálica de articulados y alimentadores.

Fuente: Diseño estructural - Layout general de la plataforma – Diseño 2007

Por otro lado, se recopila información relacionada con el deprimido de acceso al portal 20 de Julio, en la información de referencia tomada del repositorio del IDU se puede evidenciar que la estructura es un box de concreto reforzado cerrado con luces que varían de 7.78 m a 8.45 m, el box se compone de muros de 50 cm de espesor y placa de fondo de 60 cm, en la parte superior se encuentran vigas reforzadas de 1.0 m de altura, tal y como se muestra a continuación:

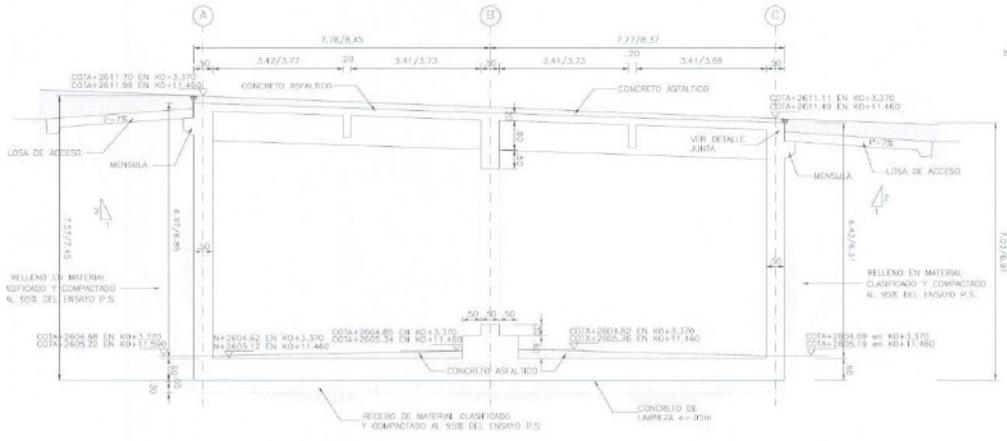


Figura 11. Sección transversal deprimidos de acceso.

Fuente: Diseño estructural - Layout general de la plataforma – Diseño 2007

Por otro lado, la información de referencia muestra que los puntales están separados cada 1.85m e incluyen una riostra de 20 cm de espesor en cada luz.

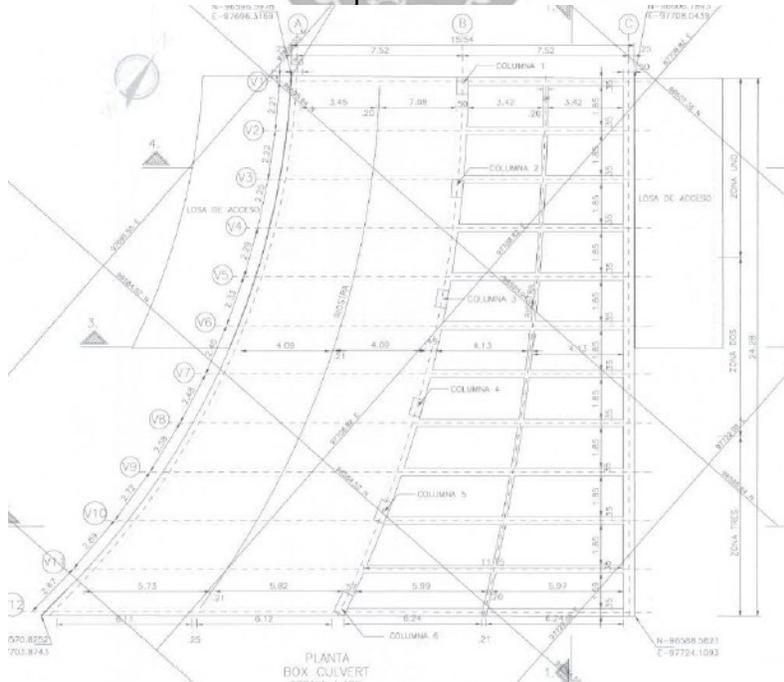


Figura 12. Planta deprimido de acceso transversal deprimido de acceso.

Fuente: Diseño estructural - Layout general de la plataforma – Diseño 2007

También se cuenta con información relacionada con los aceros de refuerzo del deprimido, tanto en la zona con flujo de tráfico como en la zona descubierta, la información de referencia hace parte del paquete recibido por el centro de documentación del IDU.

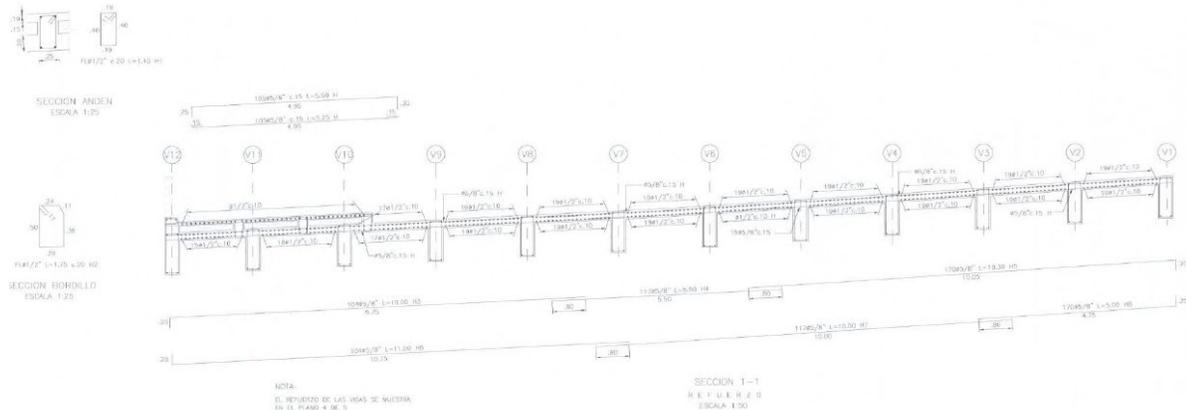


Figura 13. Planta de cubierta metálica de articulados y alimentadores.

Fuente: Diseño estructural - Layout general de la plataforma – Diseño 2007

Con respecto a la información recopilada sobre la fase II del presente proyecto, se muestra la localización general del patio portal con cada una de las alternativas propuestas en donde se ubica la llegada de la estación de transferencia.

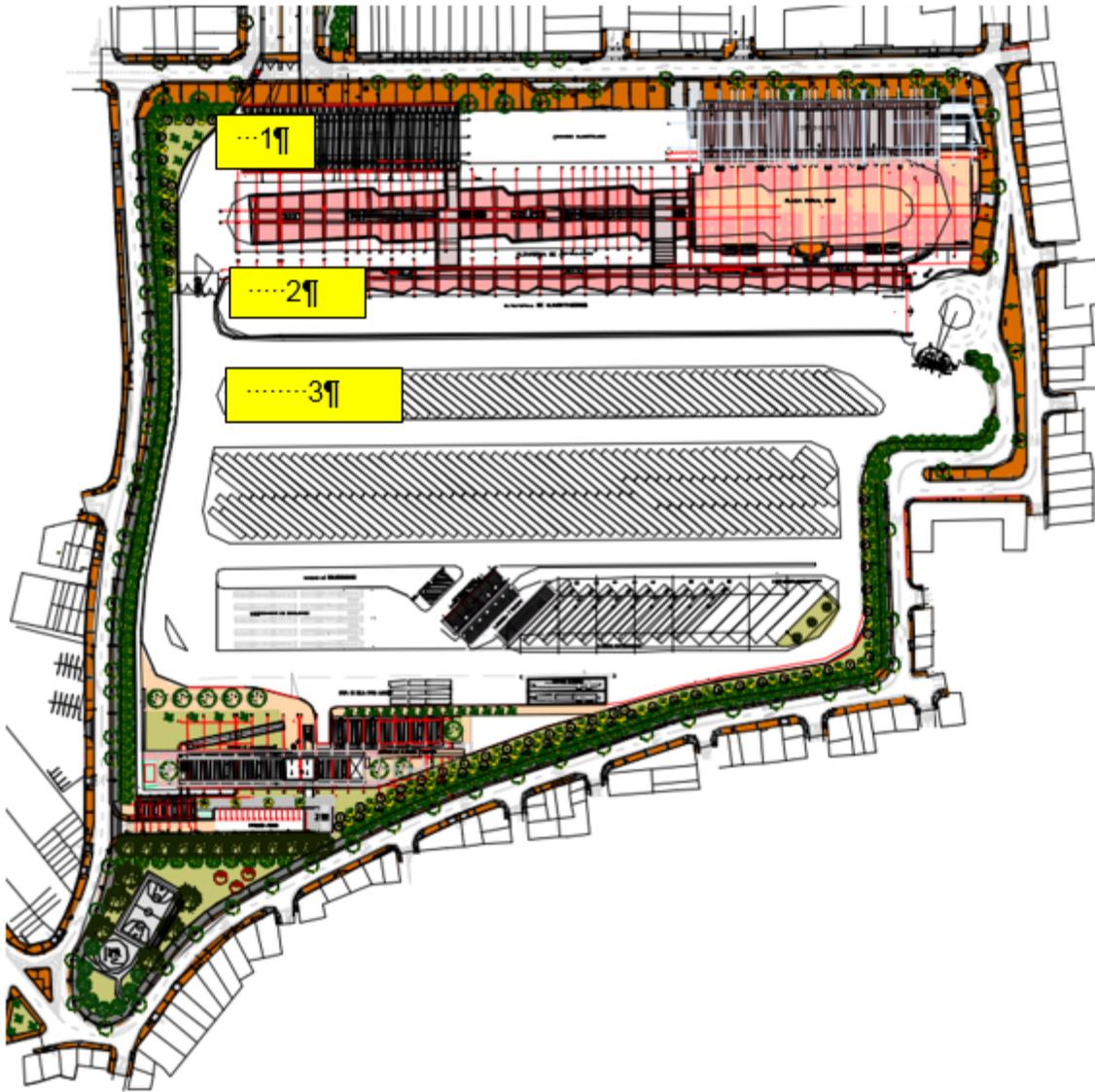


Figura 14. Planta general del patio Portal 20 de Julio indicando las 3 alternativas de la estación de transferencia.

Fuente: Diseño arquitectónico – factibilidad 2012

Como se puede apreciar en la *Figura 14*, las alternativas propuestas por el estudio de factibilidad realizado entre el 2012 y el 2014 muestran diferentes soluciones de intervención, dos de ellas (alternativa 1 y 2) interfieren con la estructura existente de las plataformas y por temas técnicos, de tiempos, circulación y espacio, estas alternativas fueron descartadas, por otra parte, según

el estudio de factibilidad, la alternativa 3 brindaba espacio suficiente tanto para la estación de transferencia como para el parqueo de cabinas.

Esta alternativa resulta útil sin tener en cuenta los inconvenientes de capacidad del patio portal, sin embargo, en su momento fue la alternativa escogida y es aquella en la que se basaron los estudios de diseño estructural de la época, a continuación, la información encontrada para la alternativa escogida de la estación de transferencia; cabe anotar que no se cuenta con planos arquitectónicos ni estructurales de las otras dos alternativas propuestas en dicho estudio.

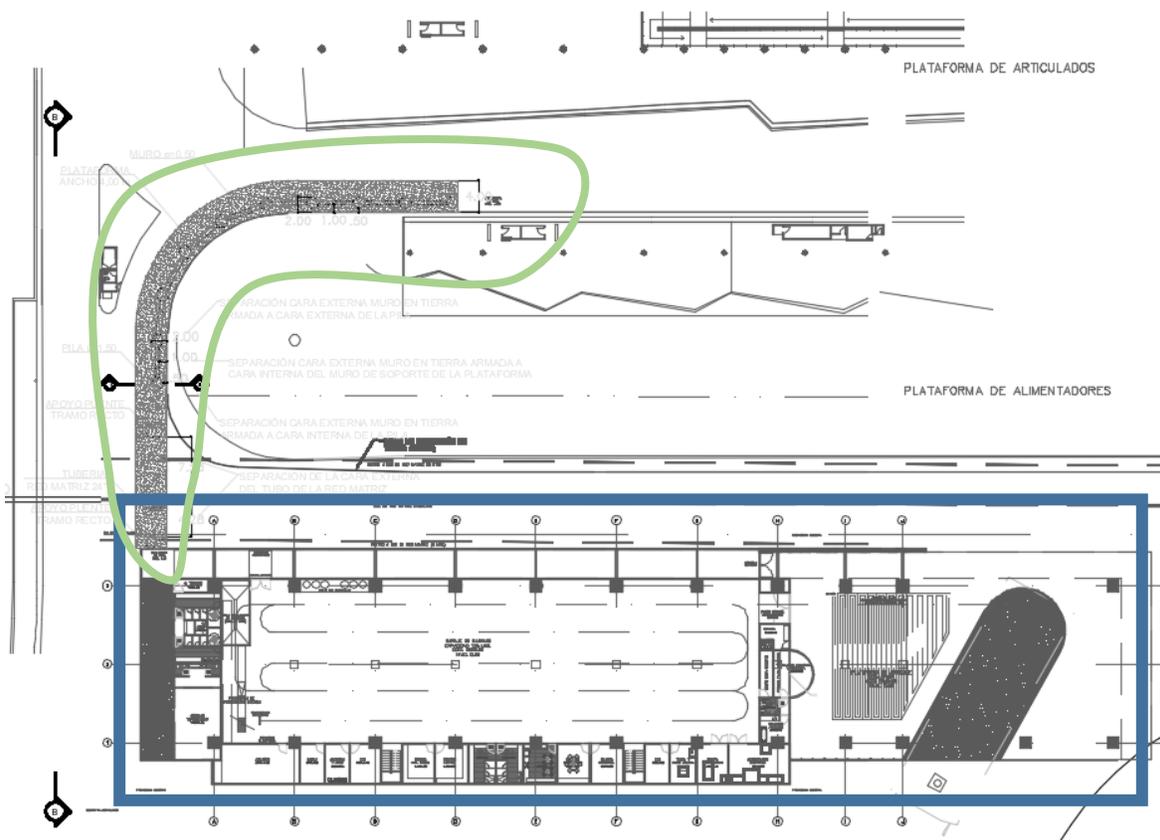


Figura 15. Planta de la estación de transferencia y conexión.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

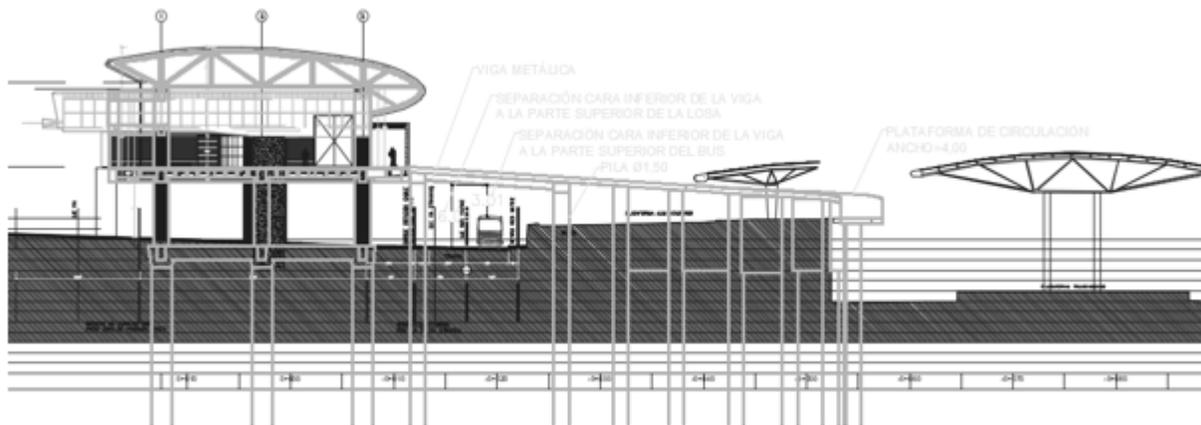


Figura 16. Planta de la estación de transferencia y conexión.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

Como se puede apreciar en la *Figura 15* y *Figura 16* la estación de transferencia se ubica exactamente al costado sur del patio portal, al final de una de las zonas de parqueadero de buses biarticulados, esto desde el punto de vista estructural es adecuado ya que no interfiere con la edificación existente, sin embargo, y como se mencionó anteriormente, esta solución reduce la capacidad de patio.

En recuadro azul que se muestra en la *Figura 15*, se puede apreciar la planta de la Estación de transferencia que abarca aproximadamente 125 m de longitud y 29 m de ancho. Según el informe “*Diseño estructural cimentaciones de losas de equipos motrices, piona típica y columnas para plataformas electromecánicas*”, la estación cuenta con cimentación profunda, sin embargo, no se cuenta con planos detallados a nivel de factibilidad de la cimentación propuesta, el esquema que se muestra a continuación es la única información con la que se cuenta de la propuesta de cimentación mencionada, la cual también es zona de parqueo de cabinas y equipos motrices.

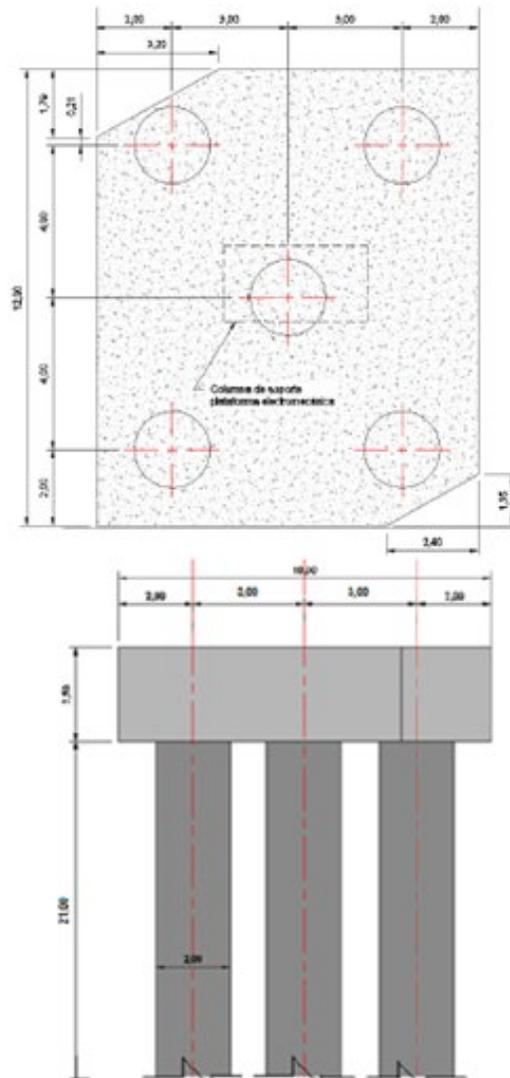


Figura 17. Geometría de cimentación para la plataforma electromecánica en la estación 20 de Julio.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

Siguiendo con el análisis de la información, se encuentra que el sistema estructural de resistencia sísmica de la estación de transferencia corresponde a un pórtico de concreto reforzado resistente a momento (ver Figura 18), la transferencia de cargas a las vigas se realiza por medio de vigas aligeradas o vigas con nervios cuya sección transversal se muestra en la Figura 20.

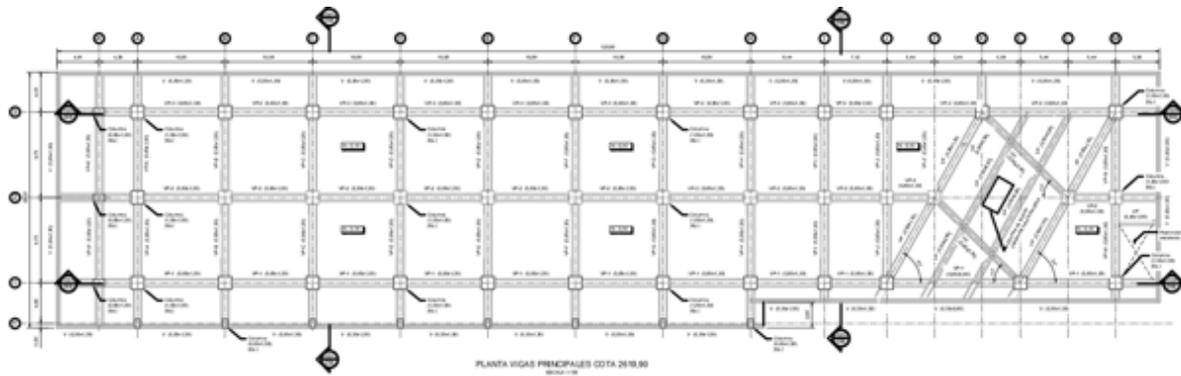


Figura 18. Planta del sistema principal de resistencia sísmica de la estación de transferencia propuesta.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

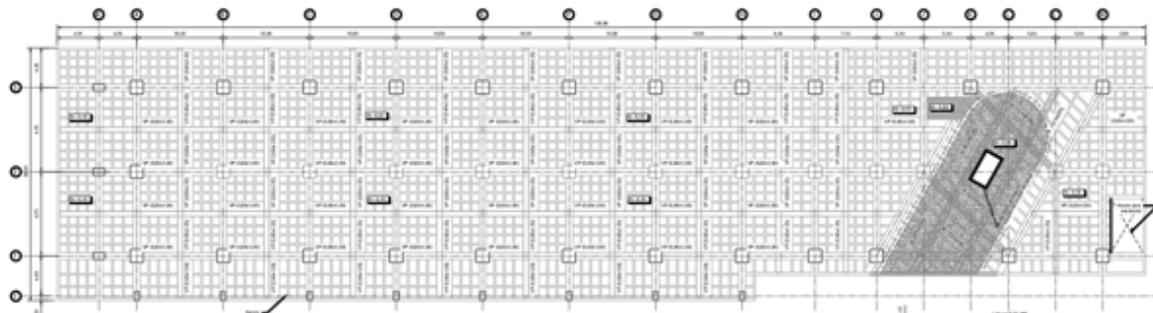


Figura 19. Planta que evidencia el sistema de losa aligerada. En la estación de transferencia.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

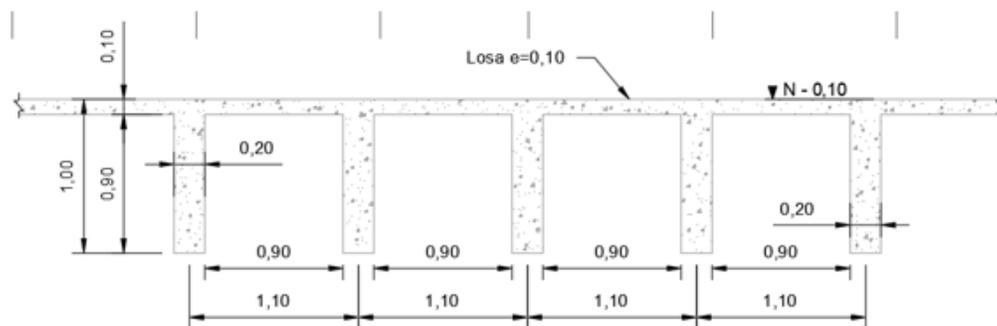


Figura 20. Sección típica de Nervios.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

En cuanto al puente de conexión entre la estación de transferencia y la plataforma de alimentadores (zona incluida dentro del área verde en la *Figura 15*), se cuenta con información correspondiente a planos estructurales.

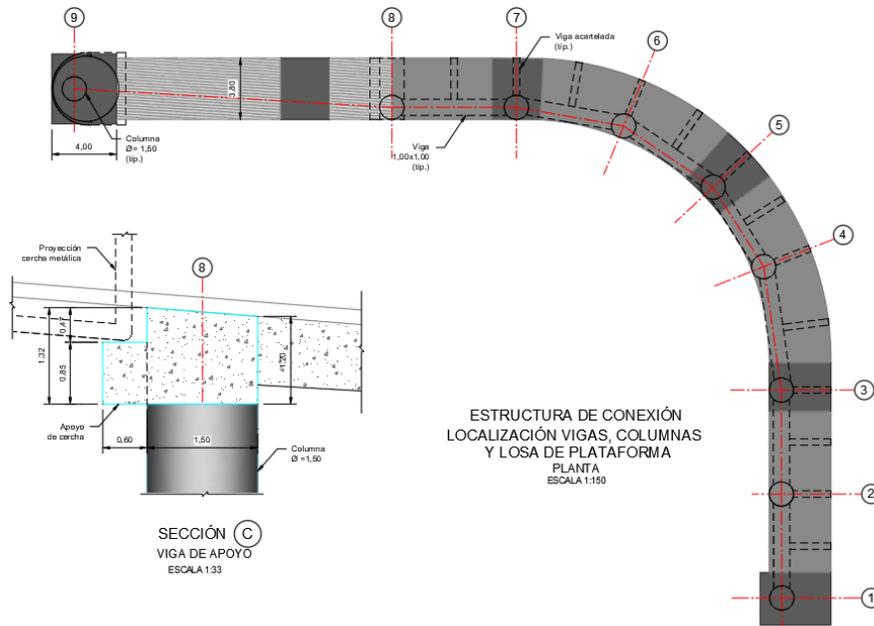


Figura 21. Planta de localización de vigas y columnas de la plataforma de conexión.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

En la *Figura 21* se puede apreciar que la plataforma o puente de conexión entre plataformas de alimentadores y estación retorno cuenta con una serie de columnas de las cuales se desprenden unas vigas en voladizo que soportan el tablero de la pasarela.

Las columnas de concreto reforzado cuentan con un diámetro de 1.50m y están separadas a 5,90m en promedio, entre ellas se proyecta una viga de amarre de 1,00x1,00m de concreto reforzado. Las vigas en voladizo tienen una sección de 40cm de ancho y una altura que varía desde 70cm en la base hasta 50cm en el extremo tal y como se muestra en la *Figura 22*.

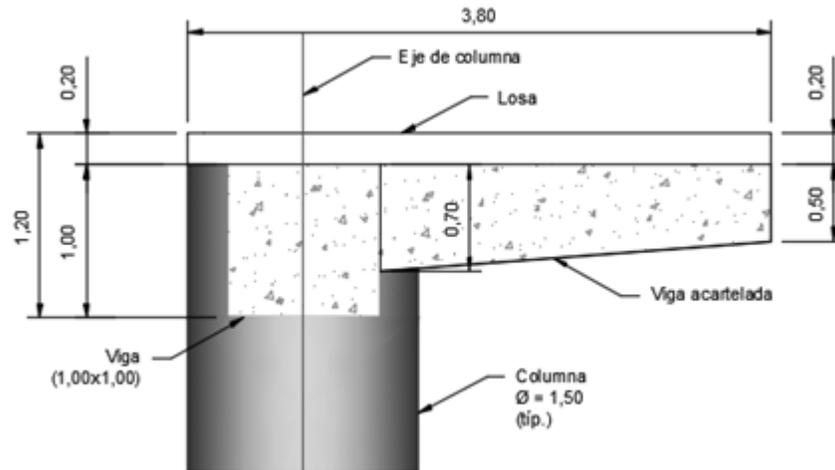


Figura 22. Alzado típico de viga en voladizo para plataforma de conexión.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

En los planos de referencia también se muestra el detalle del apoyo de la plataforma de conexión con la última columna aledaña a la plataforma de alimentadores tal y como se muestra a continuación:

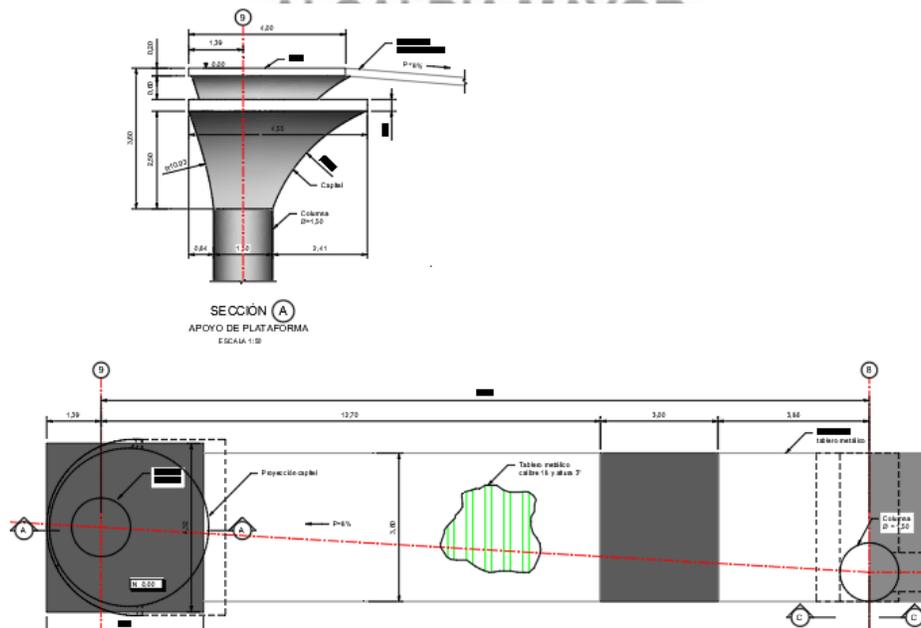


Figura 23. Apoyo de plataforma de conexión en eje 9.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

Para complementar el sistema estructural de la plataforma de conexión, se propone una cercha tipo pratt de paso a través con perfiles tubulares en sección circular con arriostramientos superiores en X tal y como se evidencia en la siguiente ilustración.

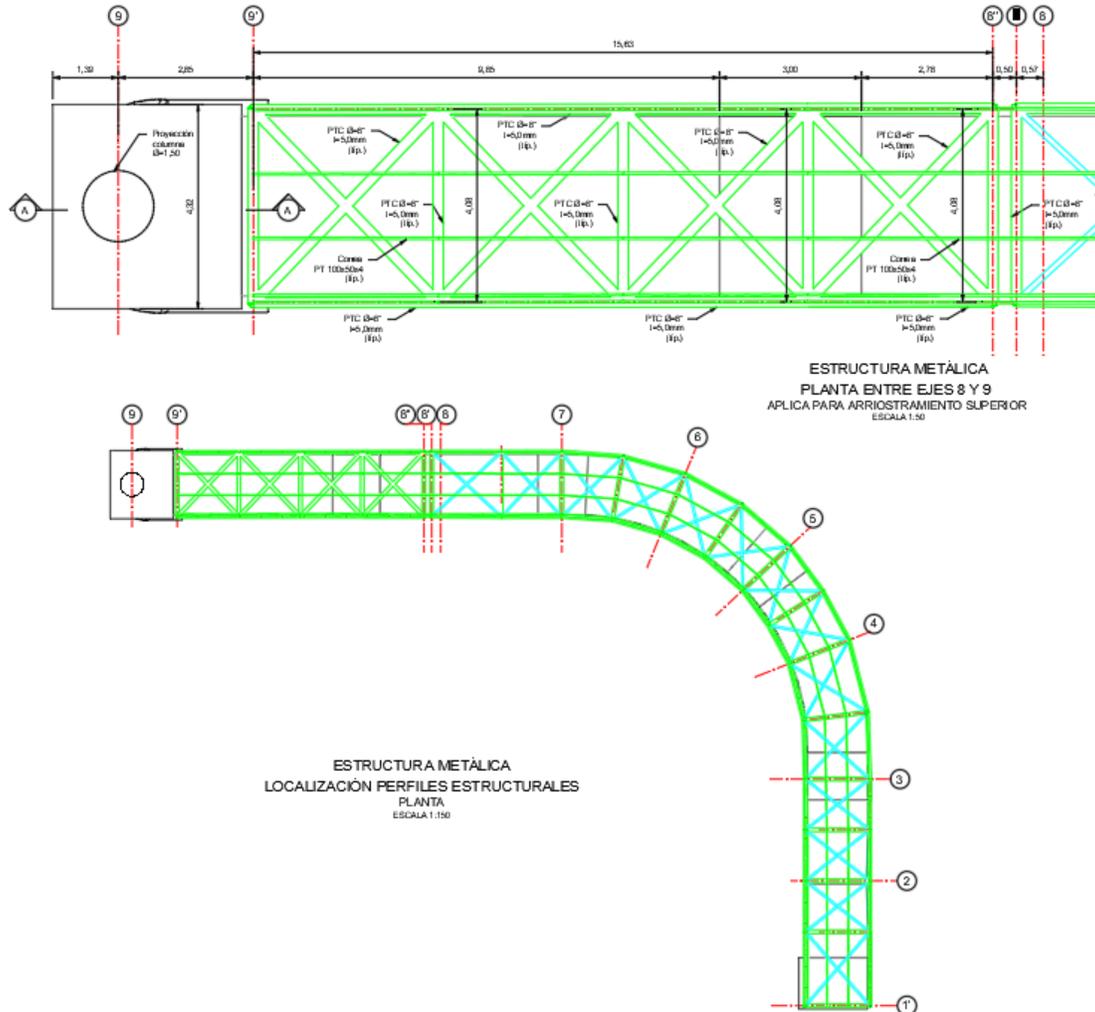


Figura 24. Cercha tipo Pratt para plataforma de interconexión (1).

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

Para complementar el detalle del apoyo de la *Figura 23*, en la *Figura 26* se puede ver la dimensión de la cercha y el nivel de detalle al que se llegó en la zona del apoyo extremo (apoyo 9), se pueden apreciar también detalles arquitectónicos en el cabezal de las columnas los cuales pueden ser utilizados en un diseño de factibilidad de la presente consultoría.

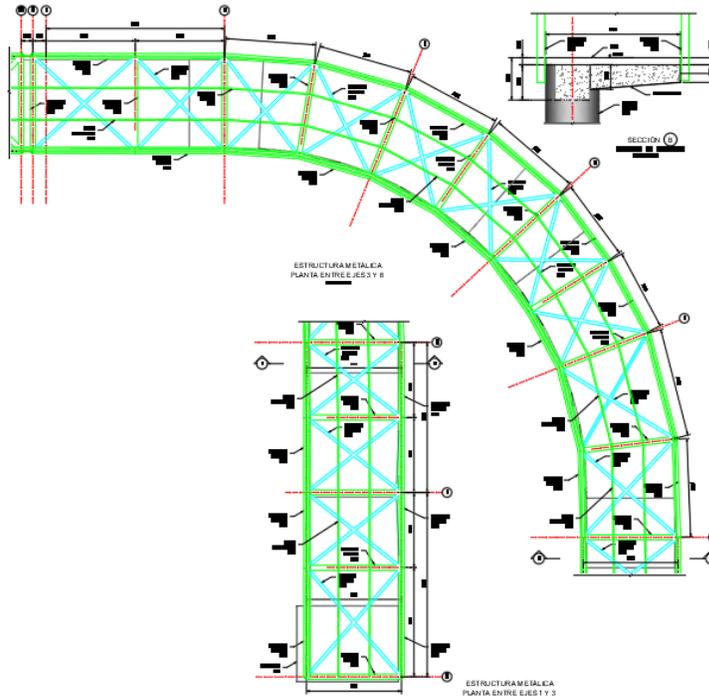


Figura 25. Cercha tipo Pratt para plataforma de interconexión (2).

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

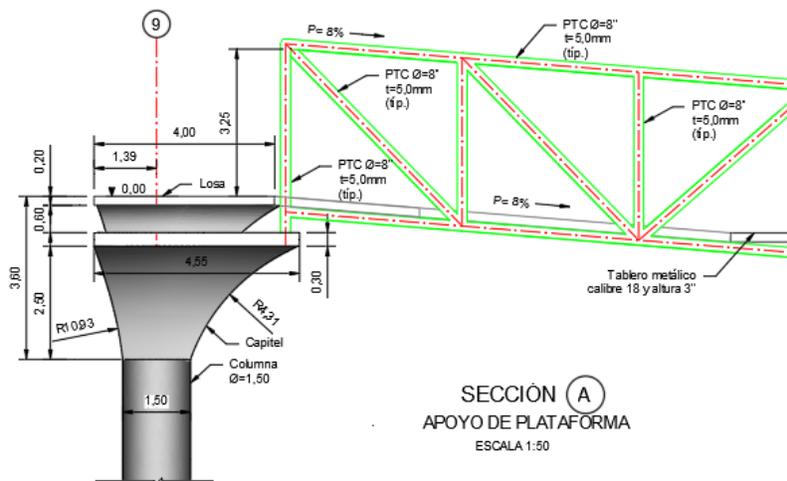


Figura 26. Detalle de apoyo de cercha a apoyo 9.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

Por último, se pueden apreciar unos isométricos de la zona de interconexión, dentro de la información no se muestra de forma clara como se plantea la conexión entre la cercha y los elementos de concreto reforzado.

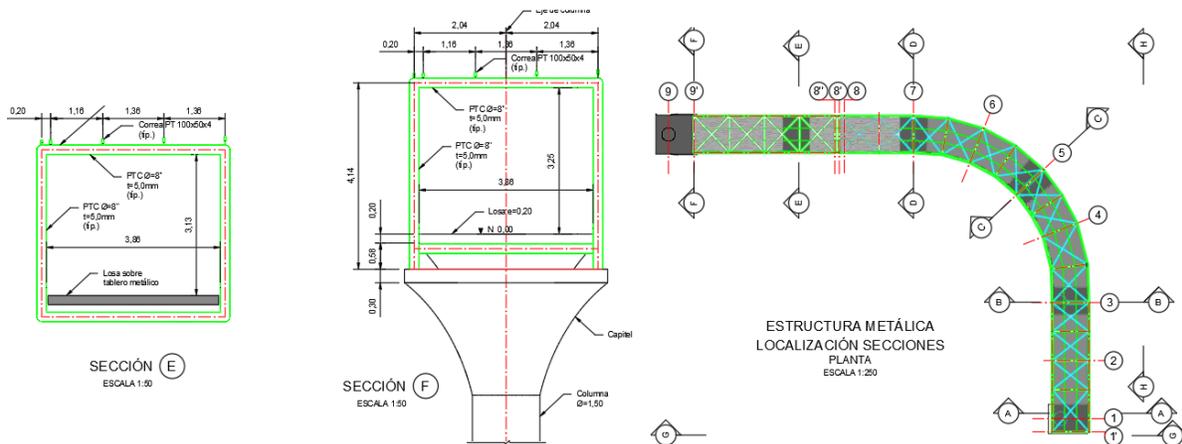


Figura 27. Sección transversal típica de plataforma.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

ALCALDÍA MAYOR

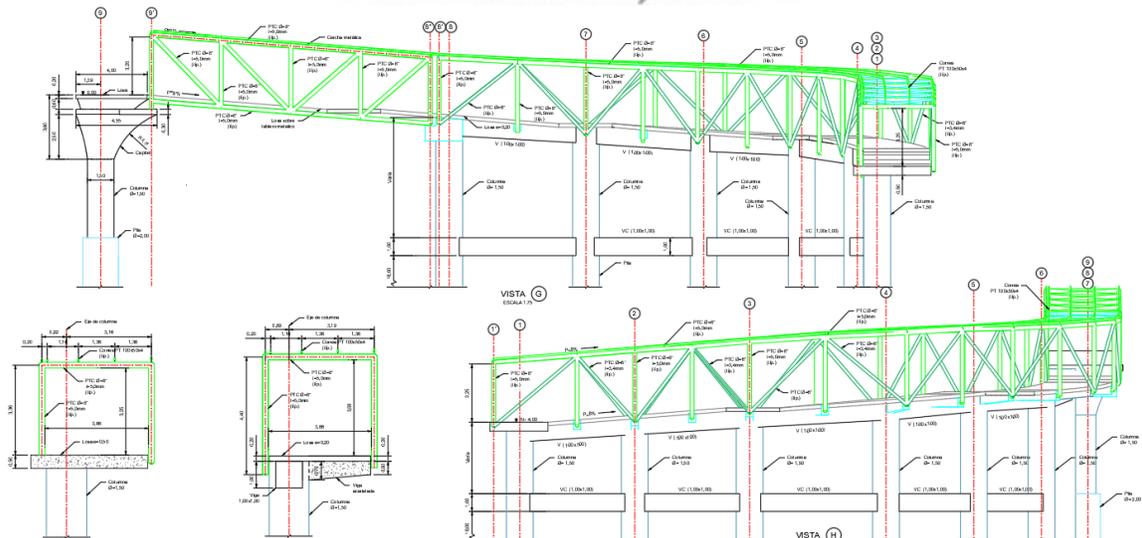


Figura 28. Sección transversal típica de plataforma (con vigas en voladizo).

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

Otra información que puede ser de utilidad en el estudio realizado por la presente consultoría corresponde a algunos cortes arquitectónicos de las plataformas superiores e inferiores tal y como se muestra a continuación.

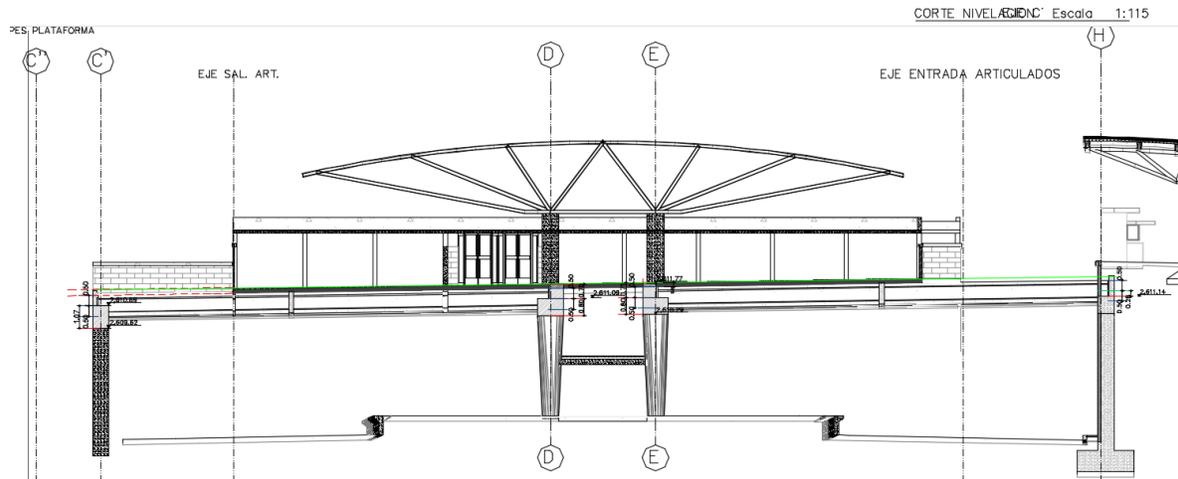


Figura 29. Corte de plataforma en zona de abordaje de buses articulados y biarticulados.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

Como se mencionó anteriormente no solo se cuenta con estos cortes si no con toda la información arquitectónica del portal.

En la *Figura 29* se puede ver que la cubierta en la zona de plataformas inferiores corresponde a unas vigas postensadas apoyadas en media madera las cuales a su vez soportan una placa superior en donde se encuentra una plazoleta comercial fuera del portal, esta zona corresponde a una de las alternativas de ubicación de la estación de transferencia propuestas por la presente consultoría.

7.3 Estación Intermedia – La Victoria

Para la estación intermedia en el sector de la Victoria, se cuenta con información de la memoria de cálculo y los planos estructurales. La estación cuenta con tres niveles, el nivel operativo, el nivel de acceso y el nivel de abordaje. La estructura está compuesta por una estructura principal de concreto con un sistema combinado entre muros estructurales y pórticos de concreto reforzado, y por una estructura metálica que conforma la cubierta.

A partir de la memoria de cálculo se tiene información del sistema estructural, el cual está constituido por columnas de concreto reforzado con secciones cuadradas de 1,00m x 1,00m y con secciones circulares de diámetros de 1,50m, 1,30m y 0,85m. Cuenta con muros estructurales entre 2,60m y 4,75m con espesores de 0,80m y 0,70m. Se tienen 3 tipos de vigas: 0,70m x 1,30m, 0,70m x 1,00m y 0,50m x 0,80m. Estas vigas cubren luces entre 4,00m y 12,00m de longitud.

Cuenta con una losa nervada que se muestra en la *Figura 30* y de un muro de contención de espesor de 0,50m en el nivel operativo para soportar los empujes de tierra.

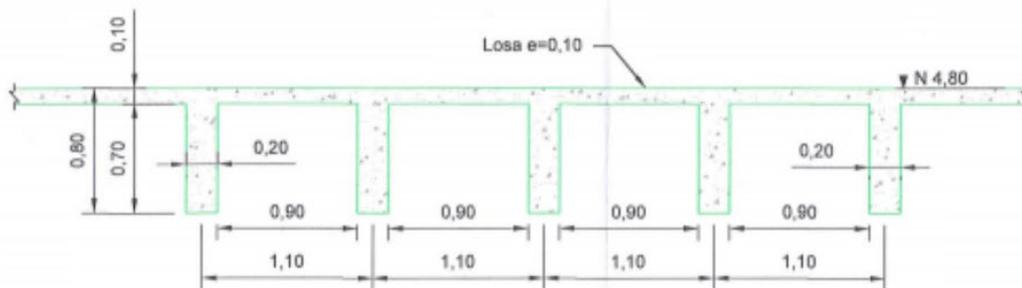


Figura 30. Sección de losa nervada.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

Con respecto al sistema estructural de la cimentación se cuenta con dos únicos dados de cimentación con pilas los cuales están a desnivel el uno del otro. Las pilas tienen un diámetro de 1,50m y longitud 24,00m de los cuales 4,00m se deben garantizar empotrados en la roca.

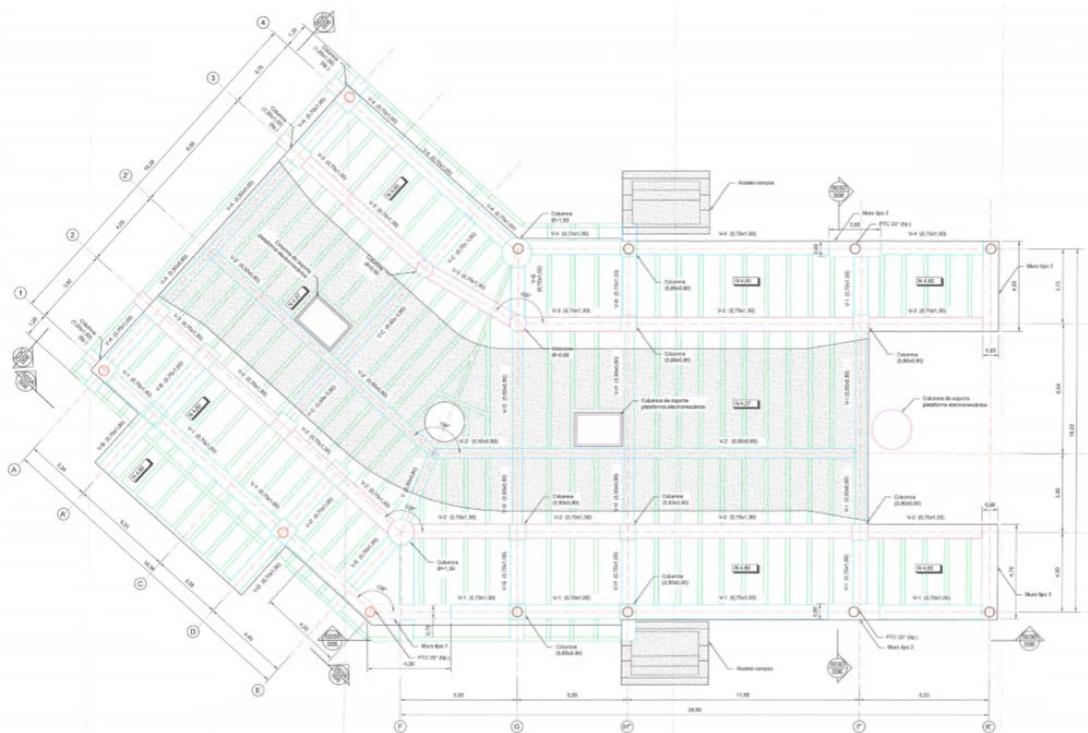


Figura 31. Planta estructural nivel de abordaje.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

Se sabe que su cimentación es profunda debido a los esquemas encontrados en el informe “Diseño estructural cimentaciones de losas de equipos motrices, pila típica y columnas para plataformas electromecánicas”, en donde se aprecia la geometría de la cimentación para las columnas de la plataforma electromecánica (ver Figura 32); en este esquema se puede apreciar que los pilotes propuestos de 1.20m de diámetro tienen a 2.60m del nivel de desplante del dado una viga de amarre debido a que se proyecta una zona desconfiada que podría afectar la estabilidad de la cimentación.

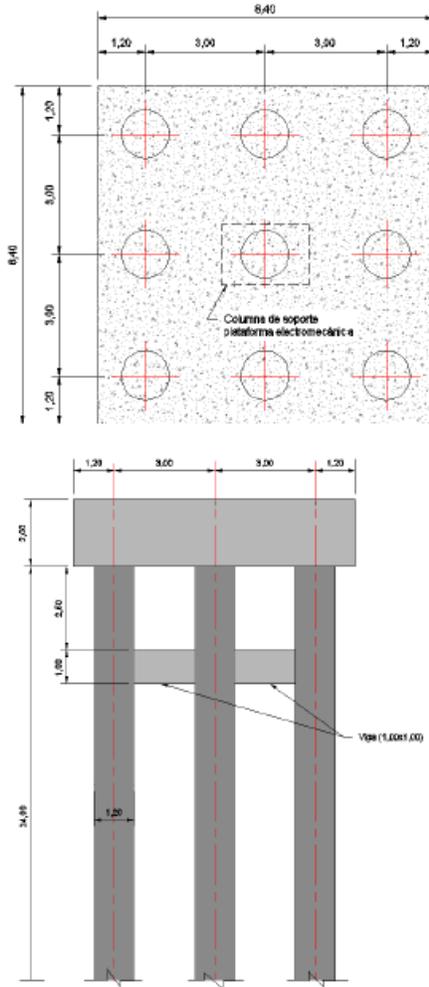


Figura 32. Geometría de la cimentación de la plataforma electromecánica, Estación La Victoria.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

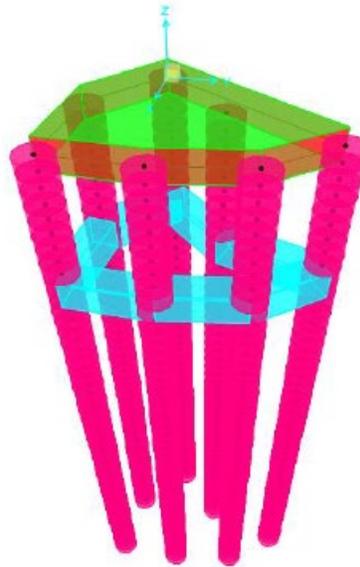
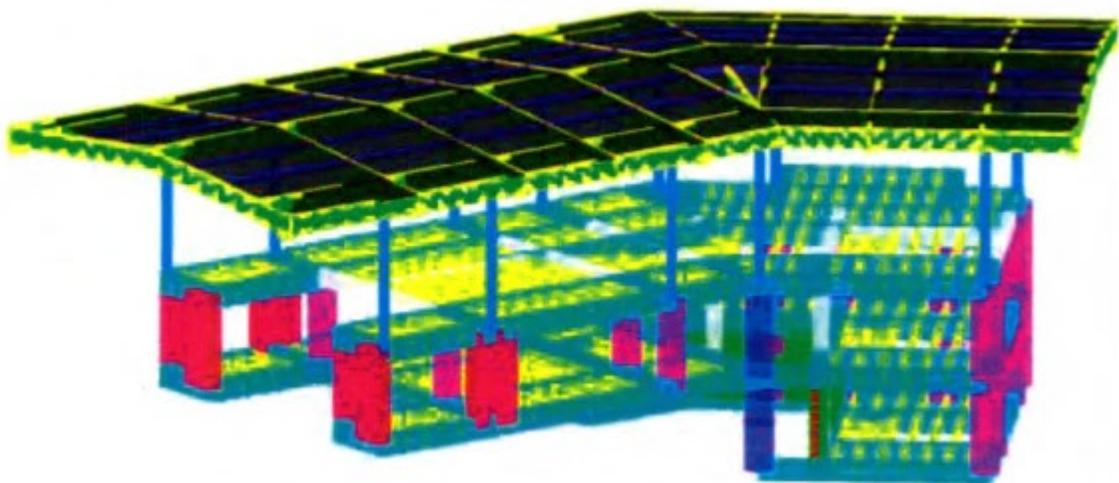


Figura 33. Modelo simplificado de la cimentación – estación la victoria.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

Dentro de la memoria se encuentran los modelos de análisis realizado que se muestran en la Figura 34.



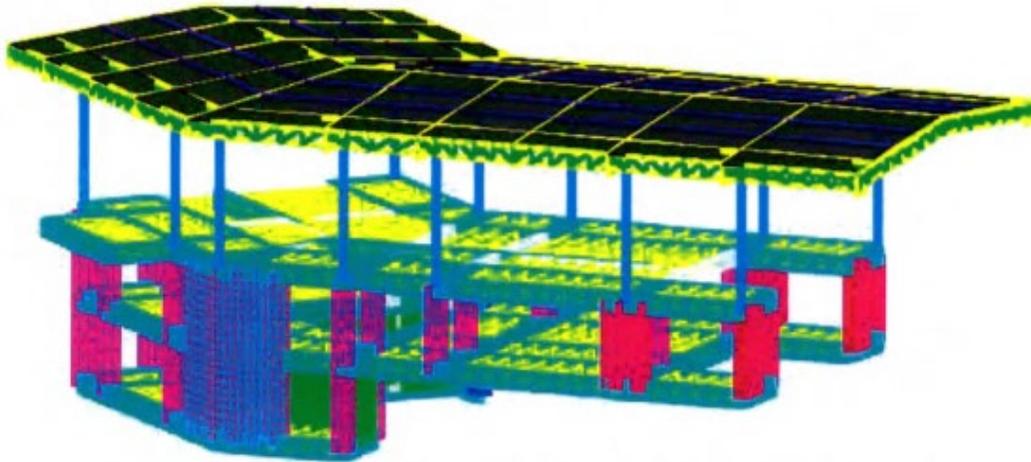


Figura 34. Modelo estructural Estación La Victoria.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

Para la solución de la cubierta se tiene un sistema de cerchas metálicas que pueden ser usados en el diseño de este contrato. La cubierta cuenta con una longitud de aferencia de 23,50m y una luz de 18,25m como se muestra en la siguiente ilustración:

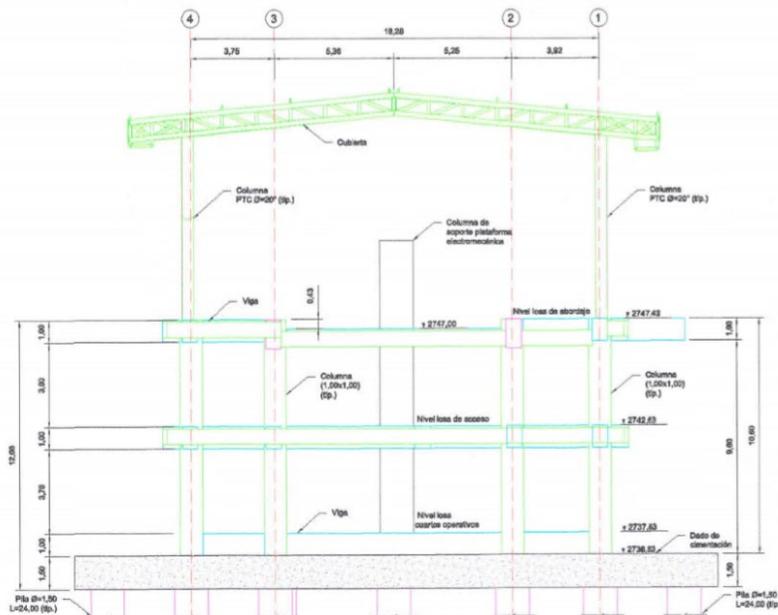


Figura 35. Sección de la cubierta Estación La Victoria.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

La cubierta consiste en cerchas planas compuestas por tubos rectangulares de acero de 220mm x 220mm y 7mm para las cuerdas inferiores y superiores, las diagonales y parales son tubos de 135mm x 135mm y 5mm y las columnas son perfiles tubulares de 20 pulgadas de diámetro.

Para el acceso a la estación se cuenta con dos rampas a los costados de las cuales se cuenta con el modelo (Figura 36), igualmente se cuenta con el diseño del muro, losa y estructura metálica correspondiente.

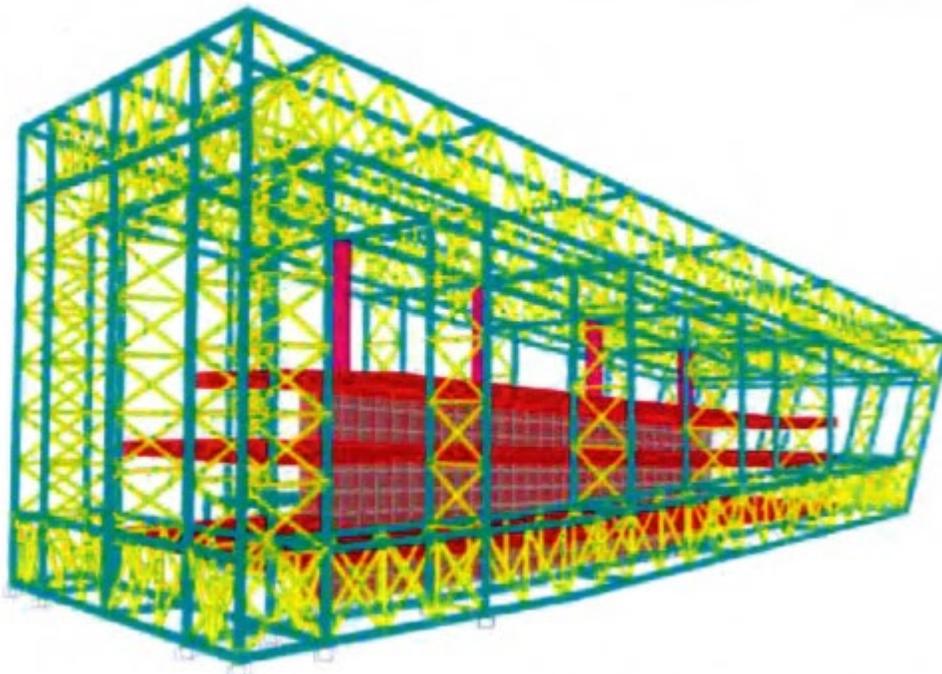


Figura 36. Modelo de la rampa de acceso estación La Victoria.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

Por otra parte, podemos ver que la estación intermedia abarca dos manzanas y por lo tanto se va a ver afectada circulación de la calle 40A sur entre la carrera 3A y la carrera 3C (ver Figura 37). Este detalle deberá ser evaluado por el especialista de tránsito y en caso de no permitir la restricción de esa vía, se deberán plantear alternativas en la solución estructural para dar vía libre al tráfico mixto en esa zona.

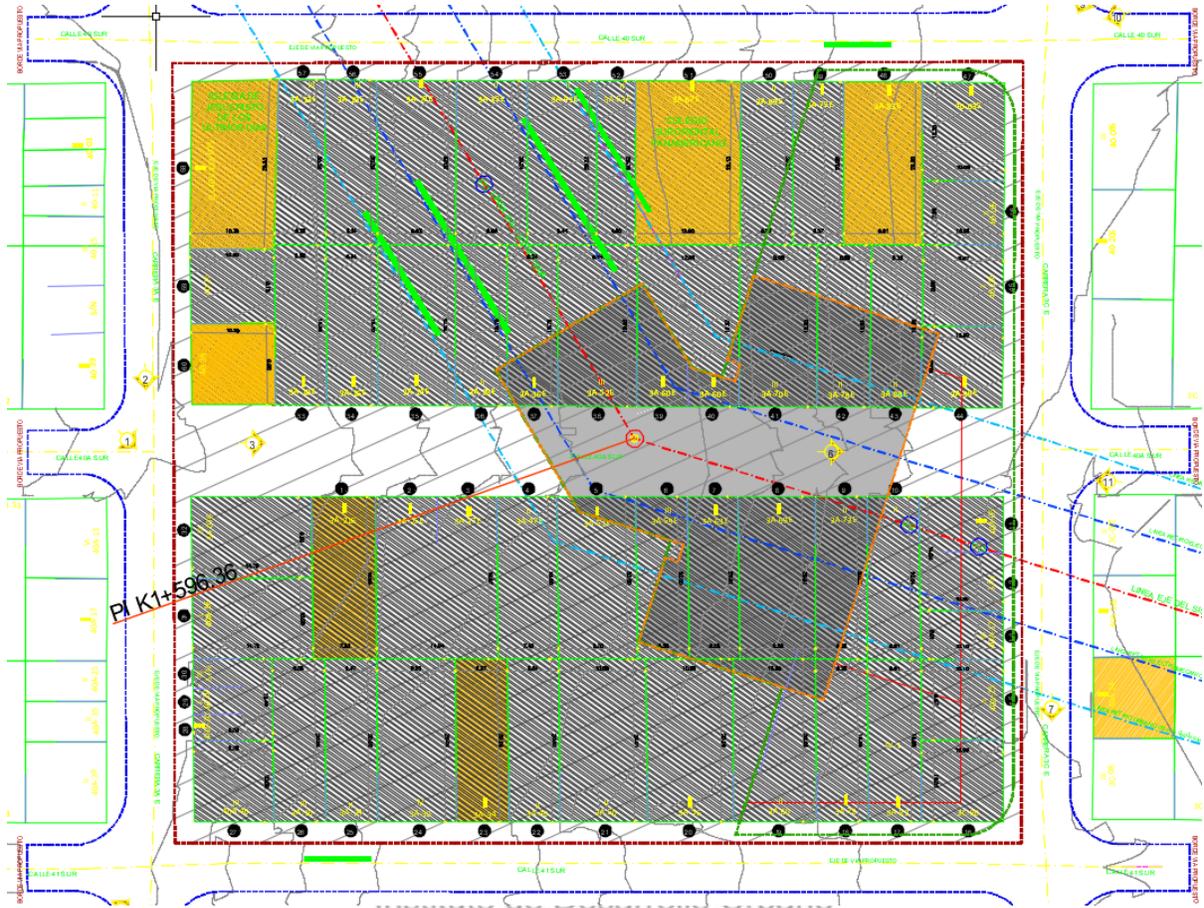


Figura 37. Ubicación en planta de la estación Intermedia La Victoria.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

7.4 Estación Retorno – Altamira / Moralba

Dentro de la información inicial suministrada, se encuentran los planos arquitectónicos y estructurales de la estación retorno a nivel de factibilidad, al igual que como se menciona en los términos de referencia existen dos ubicaciones para esta estación: la primera se encuentra en el barrio Moralba y la segunda en el sector de Altamira.

Tal y como ocurre en la estación de transferencia, la estación retorno solamente cuenta con planos relacionados con la alternativa de mayor viabilidad que corresponde a la alternativa en la zona de Altamira, la planta general de esta estación se muestra en la siguiente ilustración:

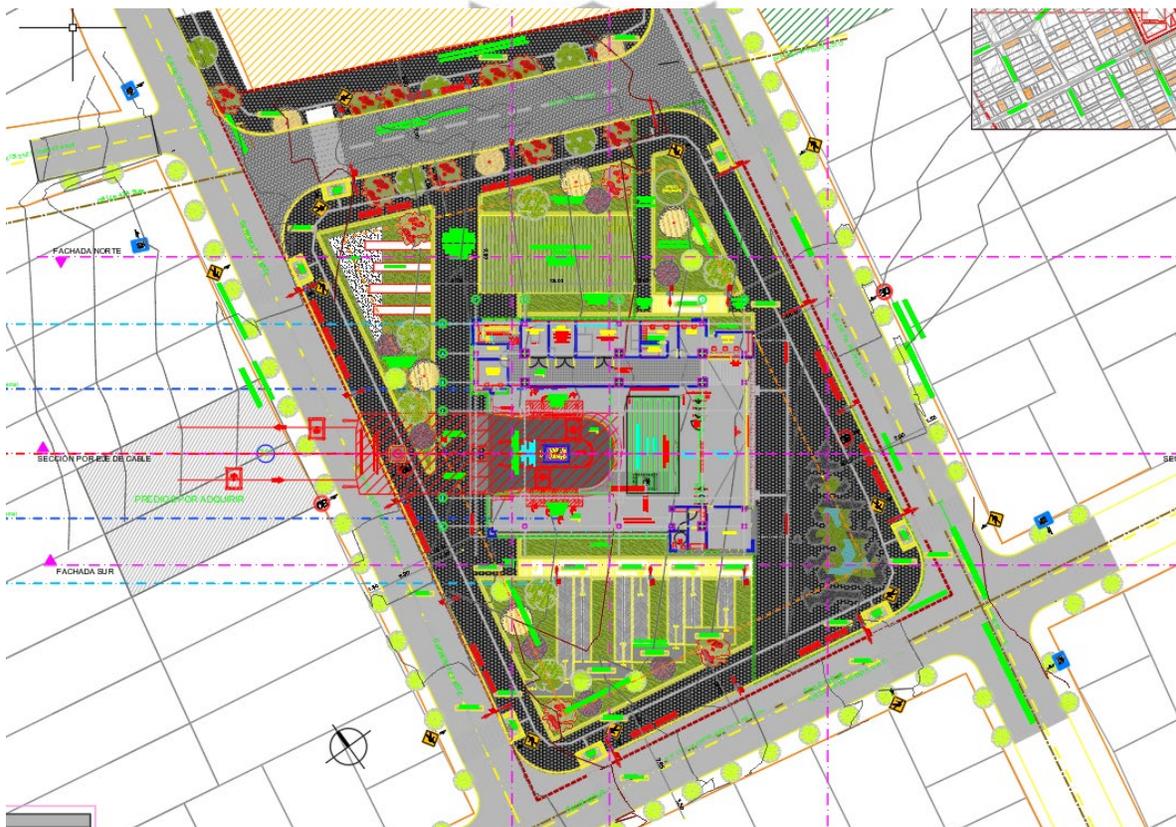


Figura 38. Planta General de la Estación retorno.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

A partir de la memoria de cálculo de la estación se encontró que tiene una parte de estructura de concreto que comprende desde el nivel de equipamiento hasta el nivel de cuartos técnicos y

una estructura metálica que conforma el nivel de cuartos operativos, la cubierta de esta zona y la cubierta principal de la estación. En la *Figura 39* se muestran los tres (3) niveles con los que cuenta la estación: planta de equipamiento, planta de acceso y planta operativa. El sistema estructural principal se puede observar en la planta de abordaje de la *Figura 30*.

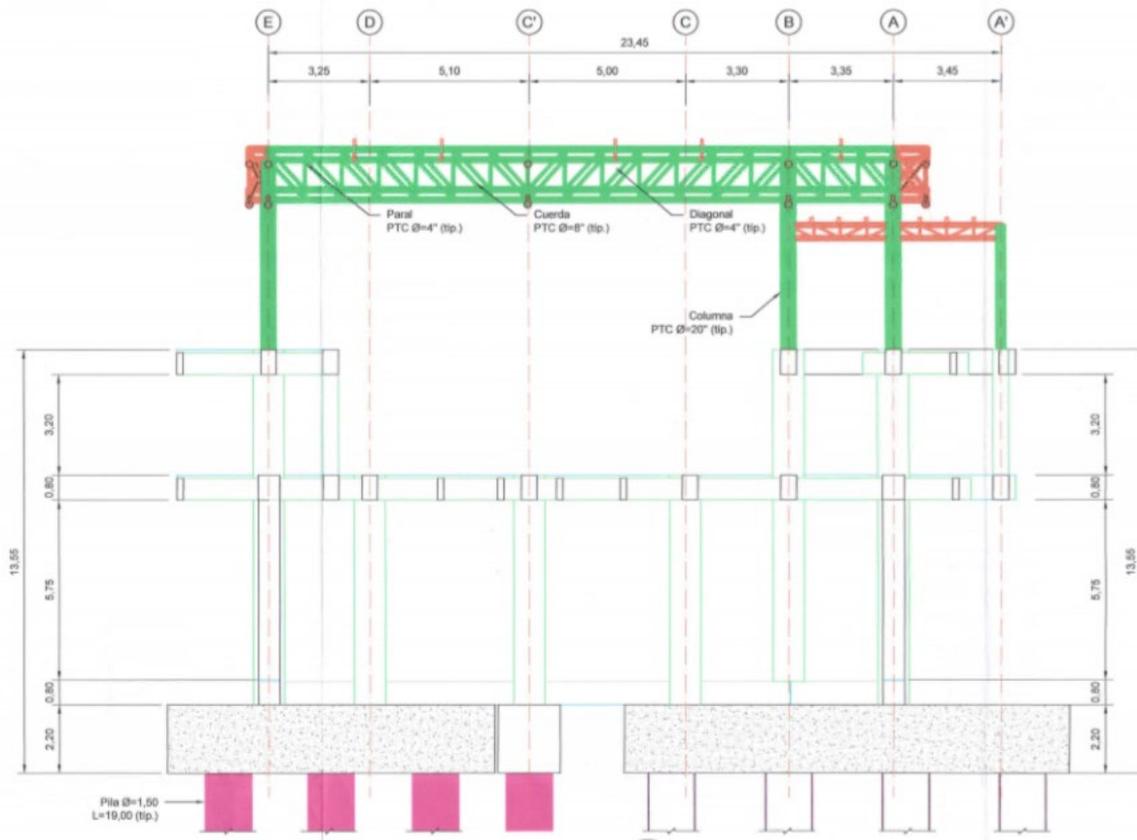


Figura 39. Sección Estación Altamira.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

La estación cuenta con un sistema estructural de columnas cuadradas de concreto reforzado de 1,00m x 1,00m y 0,50m x 0,50m. El nivel de cuartos operativos está compuesto por columnas metálicas de diámetro de 12 pulgadas. En la planta de equipamiento se cuenta con un muro de 0,70m anclado al pórtico que lo rodea. Se tienen vigas de diferentes tipos: 0,50m x 0,80m (vigas postensadas), 0,70m x 1,30m, 0,30m x 0,80m y 0,70m x 0,80m. La cubierta metálica está soportada en columnas de diámetro de 20 pulgadas. Las losas de todos los niveles son nervadas, excepto la losa del nivel de equipamiento que cuenta con una losa maciza.

La placa de tránsito de peatones al nivel de abordaje se propone como una losa aligerada con una losa maciza de 10cm de espesor y nervios de 70cm separados cada 1.10m para un total de 80cm de altura.

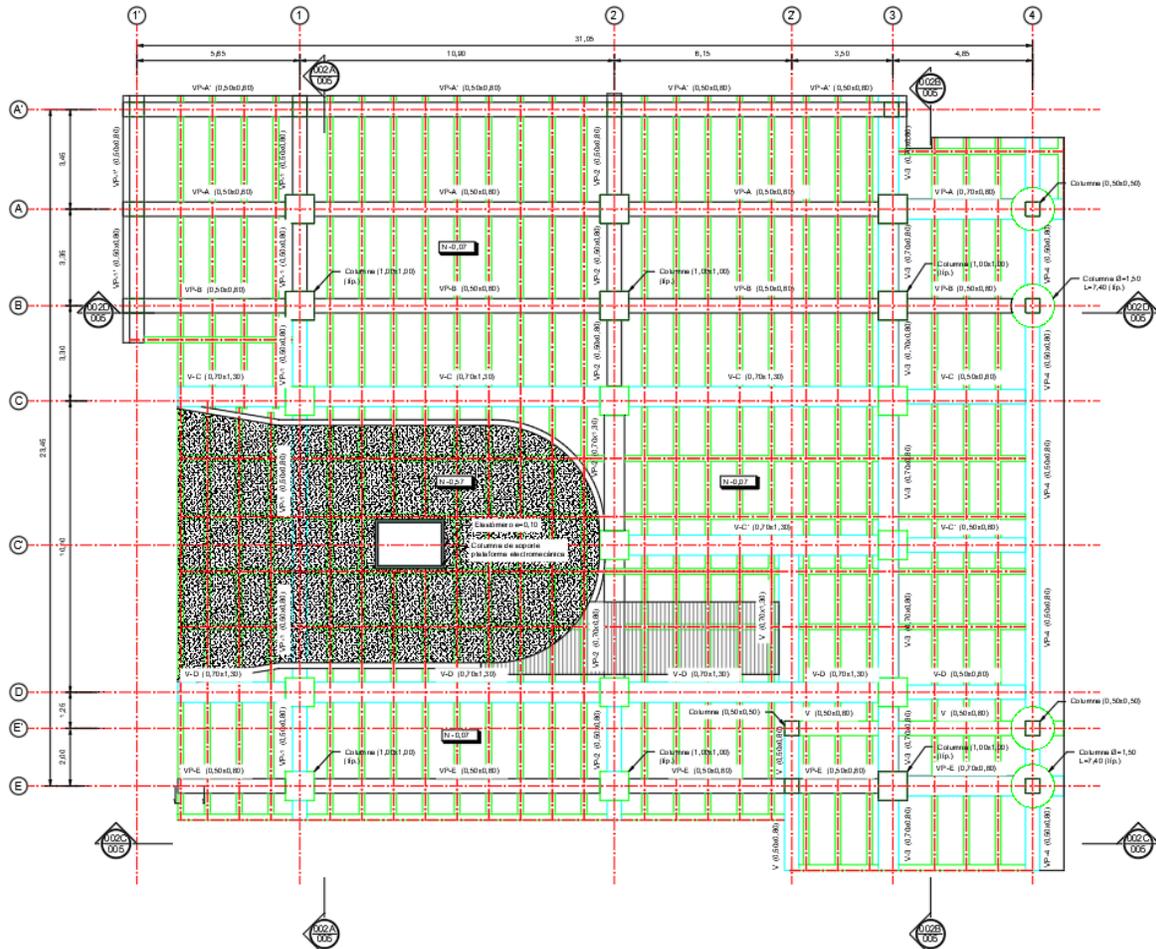


Figura 40. Planta de Abordaje Estación Altamira.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

Dentro de la memoria de cálculo se presentan los modelos usados para el diseño que se muestran en la *Figura 41*. Igualmente, en este documento se encuentran los diseños simplificados de los elementos más importantes. Esta información es de gran utilidad para el diseño que se debe realizar.

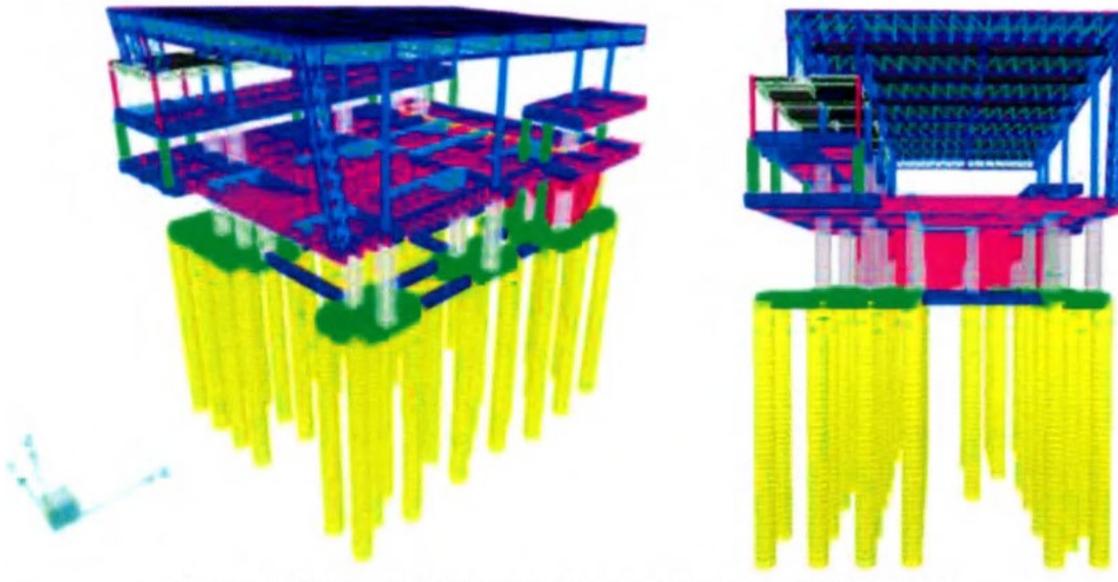


Figura 41. Modelo Estructural Estación Altamira.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

En el estudio de factibilidad anterior se plantea para la estación de Altamira una cimentación profunda compuesta por dados de diferentes dimensiones y pilotes de 1.50m de diámetro (ver *Figura 42 y Figura 43*) y 19,0m de longitud.

Las dos ilustraciones mencionadas corresponden a los elementos estructurales presentes en el nivel de equipamiento.

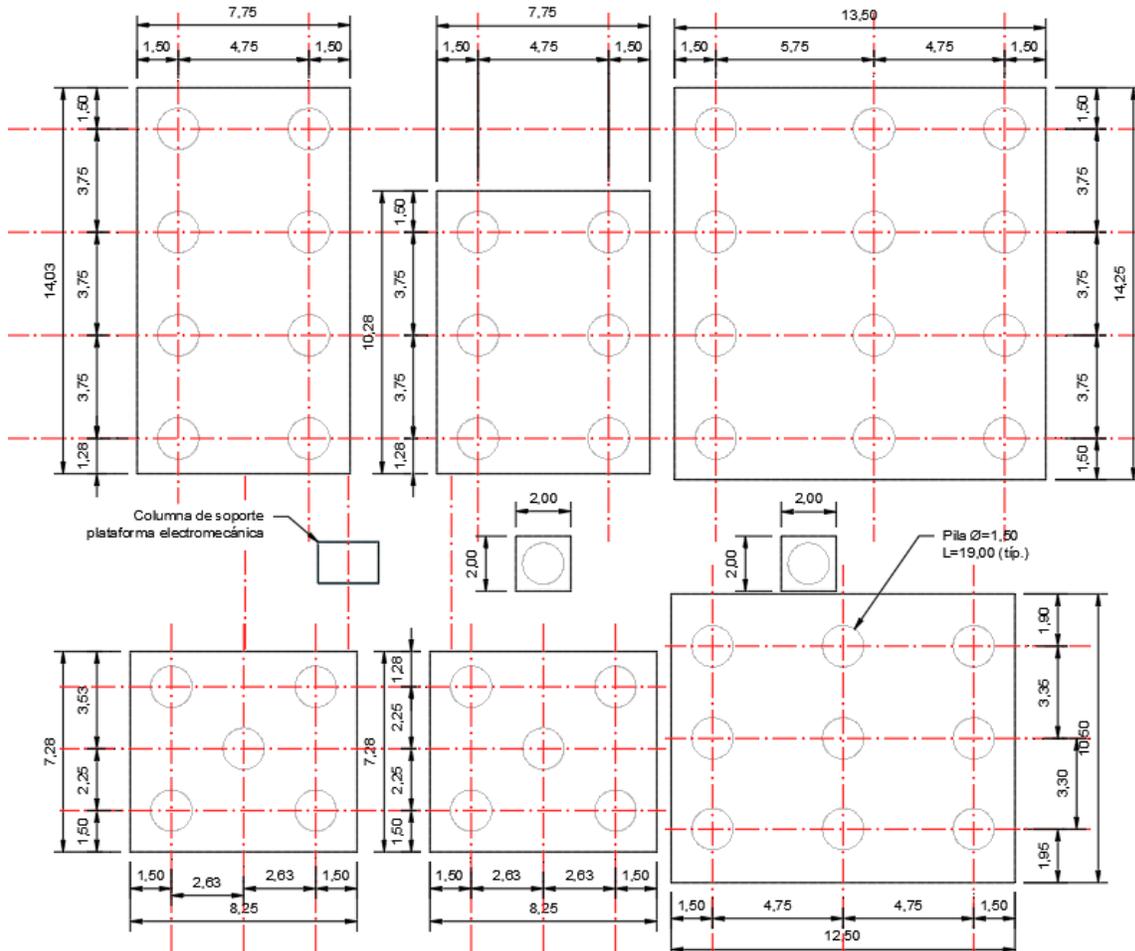


Figura 42. Localización de pilas y datos de cimentación en la estación retorno.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

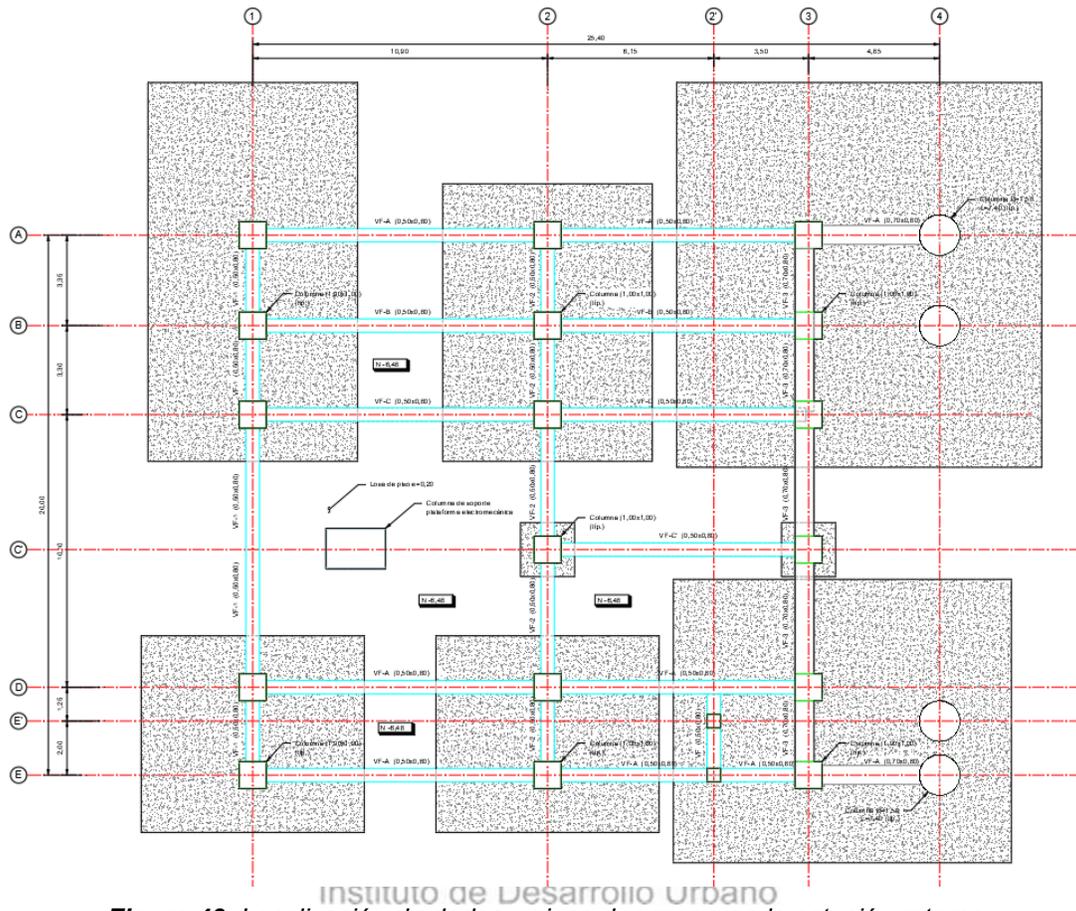


Figura 43. Localización de datos y vigas de amarre en la estación retorno.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

Dentro de la información analizada, también se encuentran unos muros de contención de 7.40m de altura los cuales son necesarios debido las difíciles condiciones topográficas de la zona, el esquema general de este muro se puede evidenciar en la *Figura 44*; en dicho esquema también se evidencia que el espesor de los muros es de 70cm, lo que parece ser suficiente para resistir las solicitaciones provenientes de los empujes de tierras y de las grandes cargas (vivas y muertas) provenientes de la estación.

Es deber del presente estudio examinar a detalle la necesidad de estos muros y evaluar el dimensionamiento del mismo, así como el sistema estructural de la estación según los nuevos requerimientos del componente arquitectónico.

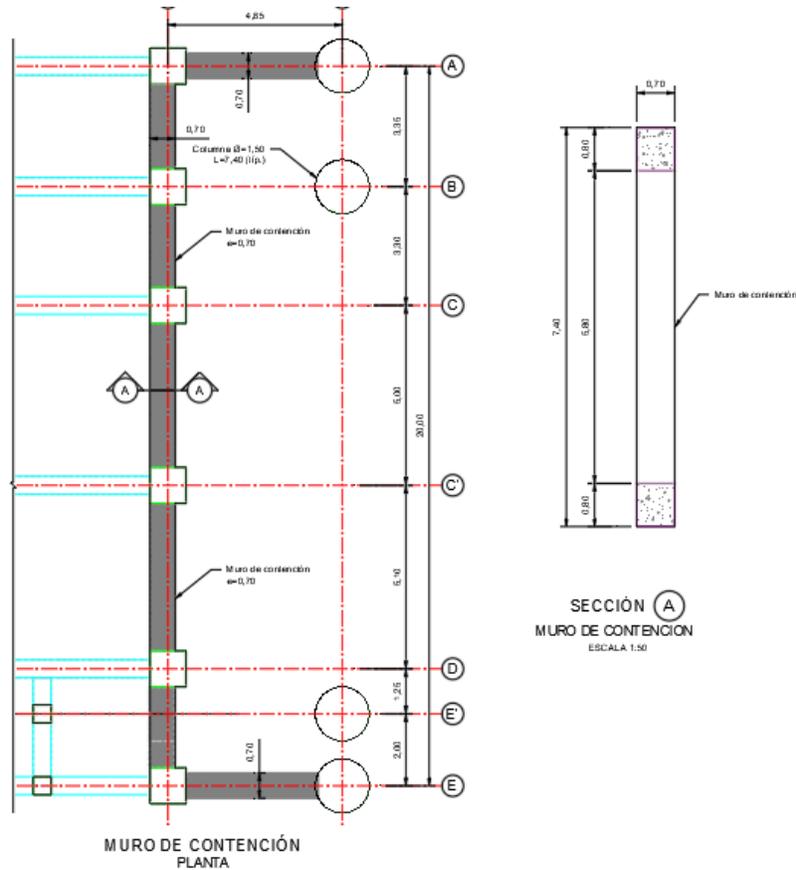


Figura 44. Detalle de Muro de Contención en la estación retorno.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

Dentro de la información también se encuentran detalles del sistema de resistencia sísmica de esta estación, al igual que con las otras dos estaciones, el sistema estructural se compone de pórticos resistentes a momento de concreto reforzado combinado en algunas zonas con cerchas metálicas con perfiles tubulares, tal es el caso de las columnas ancladas al nivel de la losa de abordaje (Figura 45).

Estas columnas en perfiles tubulares circulares soportan una cubierta en celosía que cubre la zona de pasajeros y la planta operativa, se deberá evaluar la posibilidad de dejar dichas columnas metálicas o extender las columnas en concreto provenientes de la cimentación, todo dependerá de los requerimientos arquitectónicos de la presente consultoría.

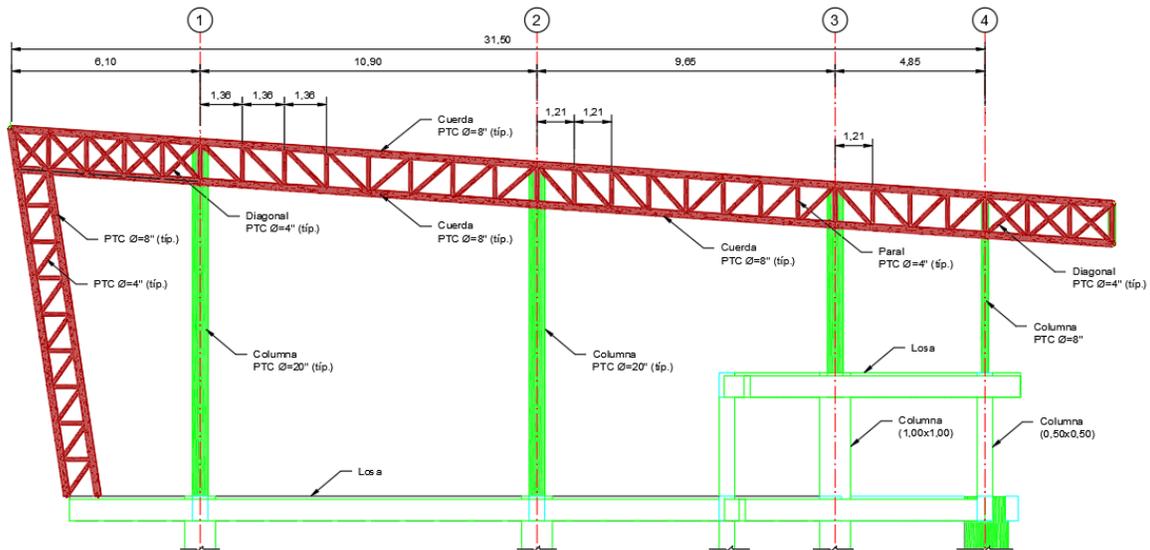


Figura 45. Corte Estructural Estación Altamira (1).

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

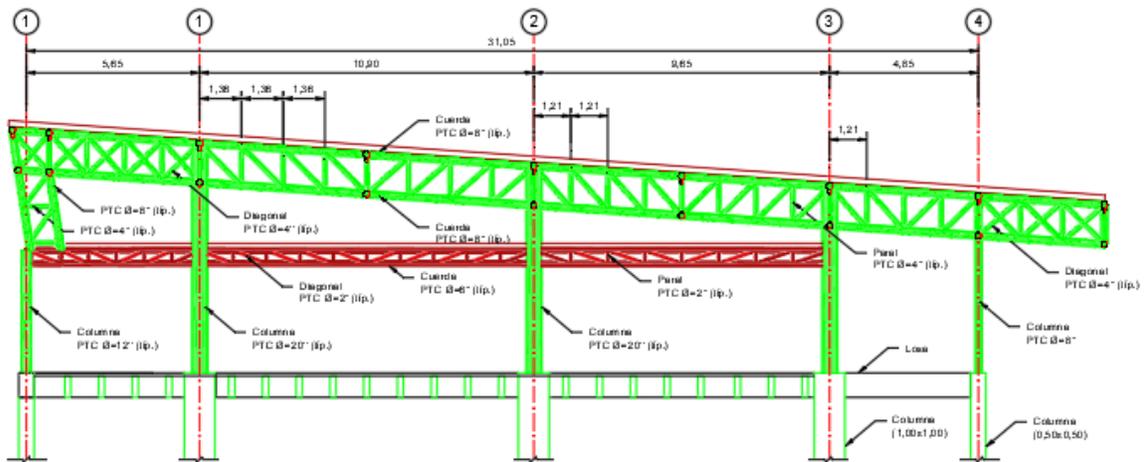


Figura 46. Corte Estructural Estación Altamira (2).

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

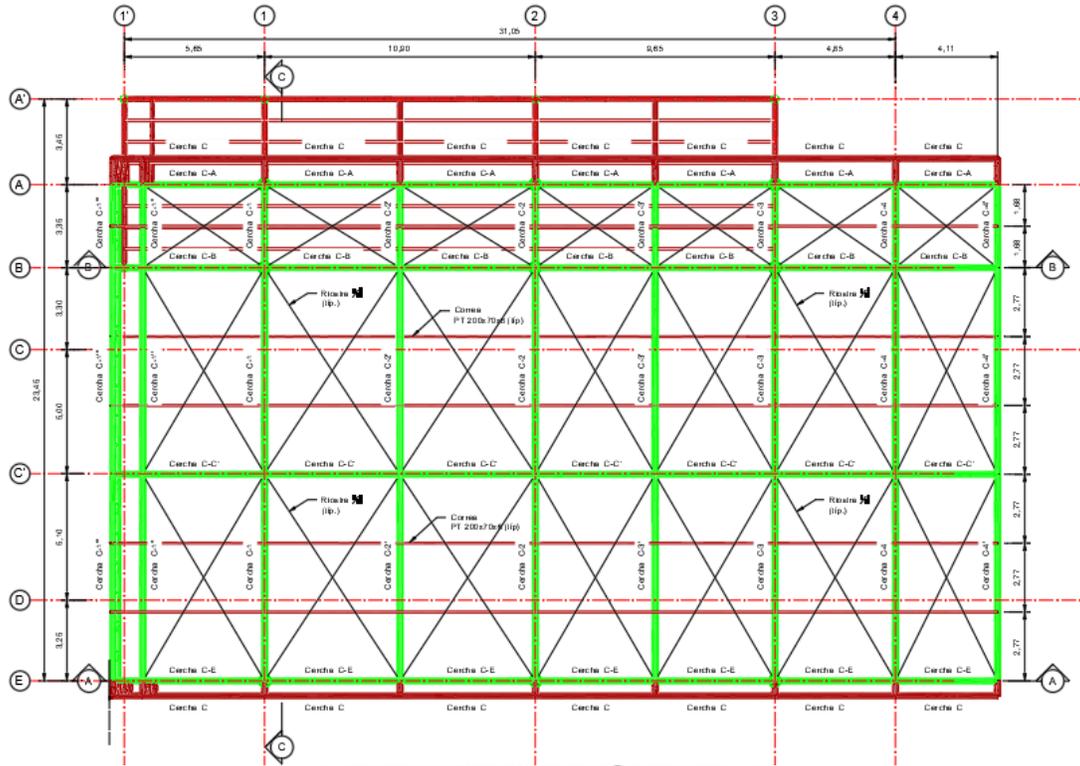


Figura 47. Cubierta en la Zona de Abordaje.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

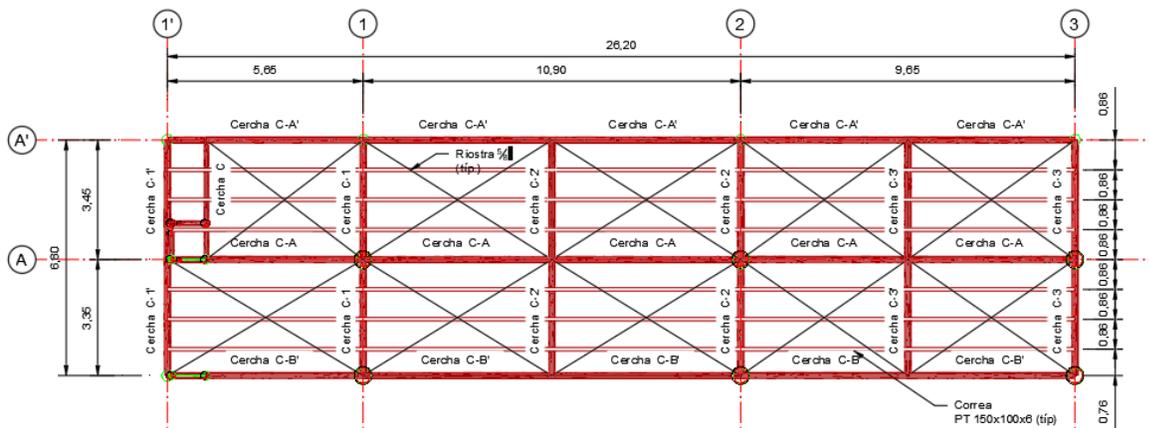


Figura 48. Cubierta en la Planta Operativa.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

7.5 Cimentación de Pilonas

Para el caso de las pilonas que soportan las cargas provenientes del cable, de la única información que se dispone es de la memoria de cálculo estructural de la cimentación, en el documento llamado “*Diseño estructural cimentaciones de losas de equipos motrices, piona típica y columnas para plataformas electromecánicas*” se realizan una serie de modelaciones preliminares para determinar la geometría y el refuerzo interno tanto de las pilonas (*Figura 49*) como de las columnas de soporte para las plataformas electromecánicas de las 3 estaciones (ver *Figura 50*)

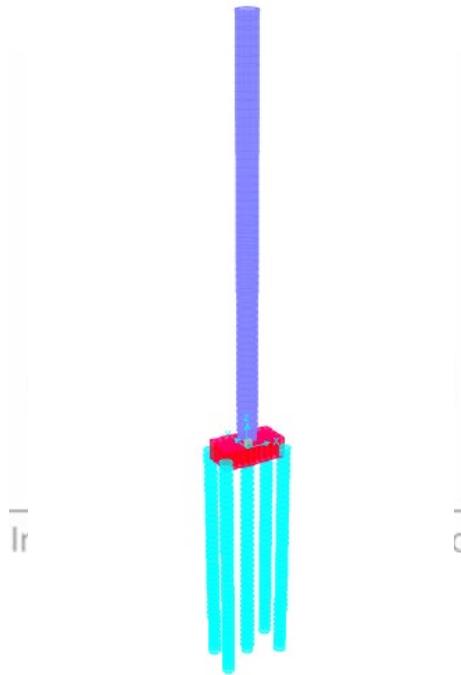


Figura 49. Modelo típico de cimentación para pilonas.

Fuente: *Diseño estructural – factibilidad 2012*

El diseño preliminar para la cimentación de las pilonas consiste en dados de 7x7m de área con 1.50m de espesor compuestos por 5 pilotes de 1.00m de diámetro y 19.00m de profundidad, el refuerzo preliminar a partir de la modelación consistió en barras #8 cada 20 cm en ambas caras y en ambos sentidos.

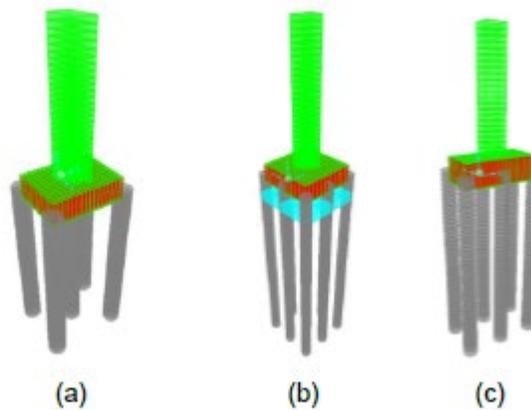


Figura 50. Modelos de análisis para cimentación de plataformas electromecánicas (a) Estación 20 de Julio, (b) Estación Altamira, (c) Estación la victoria.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

Para los pilotes presenta un refuerzo preliminar longitudinal de 17 barras #8 y transversal de espirales #4 con pasos de 0.15 y 0.30m.

La reacción máxima por pila indicada es de 1.675,68 KN vs 3.600 KN indicado según el informe geotécnico para pilas de 1.0m de diámetro y una longitud de 19.0 de profundidad.

Por otro lado, la información geotécnica base para el pre dimensionamiento de la cimentación en pilonas se introduce en el informe de factibilidad del año 2012, esta información solo consiste en ábacos de resistencia, es decir, no se incluye en dicho informe los coeficientes de balasto horizontales y verticales.

En cuanto a las cargas relacionadas en el informe para el diseño de la cimentación de las pilonas, se menciona que fueron suministradas por el componente electromecánico E.R.I.C (Ingenieurs Conseils Transports par Cables), las cargas relacionadas en el informe de factibilidad se muestran a continuación:

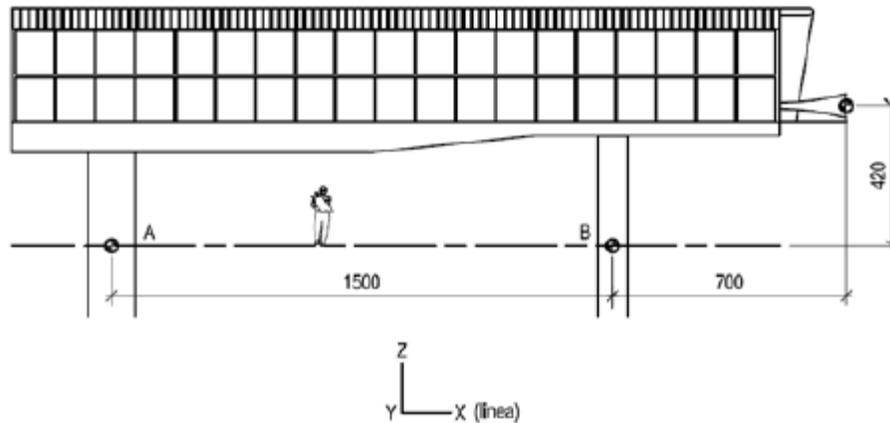
n°	Type	Combinadon	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kN.m)	My (kN.m)	Mz (kN.m)
1	ELS	1xPP + 1xCS + 1,05xCcn + 1xSV + 1xVTHE	-12,824	117,368	229,175	2903,362	719,959	-144,999
2	ELS	1xPP + 1xCS + 1,05xCcn + 1xSV - 1xVTHE	-12,824	-117,368	229,175	-2906,976	719,959	145,518
3	ELS	1xPP + 1xCS + 1,05xCcn + 1xSV + 1xVLHE	37,697	0,000	229,175	-1,807	-174,009	0,259
4	ELS	1xPP + 1xCS + 1,05xCcn + 1xSV - 1xVLHE	-63,345	0,000	229,175	-1,807	1615,926	0,259
5	ELS	1xPP + 1xCS + 1,05xCcn + 1xSG + 1xVTHEg	-12,824	58,684	229,175	1450,777	719,959	-72,370
6	ELS	1xPP + 1xCS + 1,05xCcn + 1xSG - 1xVTHEg	-12,824	-58,684	229,175	-1454,392	719,959	72,889
7	ELS	1xPP + 1xCS + 1,05xCcn + 1xSG + 1xVLHEg	12,436	0,000	229,175	-1,807	272,975	0,259
8	ELS	1xPP + 1xCS + 1,05xCcn + 1xSG - 1xVLHEg	-38,084	0,000	229,175	-1,807	1166,942	0,259
9	ELS	1xPP + 1xCS + 1,05xCcn + 1,2xSV + 1,2xSO + 1xVTEE	-6,217	31,317	301,446	865,987	632,657	-44,059
10	ELS	1xPP + 1xCS + 1,05xCcn + 1,2xSV + 1,2xSO - 1xVTEE	-6,217	-31,317	301,446	-744,946	632,657	36,488
11	ELS	1xPP + 1xCS + 1,05xCcn + 1,2xSV + 1,2xSO + 1xVLEE	4,308	0,000	301,446	60,520	446,413	-3,785
12	ELS	1xPP + 1xCS + 1,05xCcn + 1,2xSV + 1,2xSO - 1xVLEE	-16,742	0,000	301,446	60,520	818,900	-3,785
13	ELU	1,35xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,35xSV + 1,5xVTHE	-8,562	176,052	307,349	4355,314	692,573	-217,537
14	ELU	1xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,35xSV + 1,5xVTHE	-8,562	176,052	259,664	4355,314	640,134	-217,537
15	ELU	1,35xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,35xSV - 1,5xVTHE	-8,562	-176,052	307,349	-4360,193	692,573	218,238
16	ELU	1xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,35xSV - 1,5xVTHE	-8,562	-176,052	259,664	-4360,193	640,134	218,238
17	ELU	1,35xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,35xSV + 1,5xVLHE	67,219	0,000	307,349	-2,440	-646,378	0,350
18	ELU	1xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,35xSV + 1,5xVLHE	67,219	0,000	259,664	-2,440	-700,817	0,350
19	ELU	1,35xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,35xSV - 1,5xVLHE	-84,343	0,000	307,349	-2,440	2039,524	0,350
20	ELU	1xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,35xSV - 1,5xVLHE	-84,343	0,000	259,664	-2,440	1981,085	0,350
21	ELU	1,35xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,35xSV + 1,5xSG + 1,3xVTHEg	-8,562	76,289	307,349	1885,920	692,573	-94,068
22	ELU	1xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,35xSV + 1,5xSG + 1,3xVTHEg	-8,562	76,289	259,664	1885,920	640,134	-94,068
23	ELU	1,35xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,35xSV + 1,5xSG - 1,3xVTHEg	-8,562	-76,289	307,349	-1890,799	692,573	94,768
24	ELU	1xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,35xSV + 1,5xSG - 1,3xVTHEg	-8,562	-76,289	259,664	-1890,799	640,134	94,768
25	ELU	1,35xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,35xSV + 1,5xSG + 1,3xVLHEg	24,276	0,000	307,349	-2,440	111,495	0,350
26	ELU	1xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,35xSV + 1,5xSG + 1,3xVLHEg	24,276	0,000	259,664	-2,440	59,055	0,350
27	ELU	1,35xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,35xSV + 1,5xSG - 1,3xVLHEg	-41,401	0,000	307,349	-2,440	1273,652	0,350
28	ELU	1xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,35xSV + 1,5xSG - 1,3xVLHEg	-41,401	0,000	259,664	-2,440	1221,212	0,350
29	ELU	1,35xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,65xSV + 1,8xSO + 1,3xVTEE	0,706	40,712	409,354	1138,429	571,045	-58,125
30	ELU	1,35xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,65xSV + 1,8xSO - 1,3xVTEE	0,706	-40,712	409,354	-955,785	571,045	46,585
31	ELU	1xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,65xSV + 1,8xSO + 1,3xVTEE	0,706	40,712	361,680	1138,429	518,605	-58,125
32	ELU	1xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,65xSV + 1,8xSO - 1,3xVTEE	0,706	-40,712	361,680	-955,785	518,605	46,585
33	ELU	1,35xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,65xSV + 1,8xSO + 1,3xVLEE	14,388	0,000	409,354	91,322	328,929	-5,770
34	ELU	1,35xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,65xSV + 1,8xSO - 1,3xVLEE	14,388	0,000	361,680	91,322	276,489	-5,770
35	ELU	1xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,65xSV + 1,8xSO + 1,3xVLEE	-12,977	0,000	409,354	91,322	813,161	-5,770
36	ELU	1xPP + 1xCS + 1,4175xCcn + 1,65xSV + 1,8xSO - 1,3xVLEE	-12,977	0,000	361,680	91,322	760,722	-5,770

Figura 51. Cargas analizadas para el diseño de las pilonas.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

Como un comentario relevante, se aprecia que las cargas suministradas corresponden a los estados limite evaluados por la normativa europea los cuales tienen factores de mayoración diferentes a las combinaciones de cargas relacionadas en la normativa de diseño vigente que será la CCP14 para dicha estructura lineal. En el presente estudio estas cargas deberán ser evaluadas con la normativa local solamente para el diseño de la cimentación de las pilonas que corresponde al alcance a nivel de detalle de la presente consultoría.

Otra información encontrada corresponde a al avalúo de cargas proporcionadas para dimensionar la cimentación de las plataformas electromecánicas, a continuación, los esquemas resumen de este avalúo.



Definición de las cargas

	Punto A					
	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kN.m)	My (kN.m)	Mz (kN.m)
Peso propio	0	0	-400	0	0	0
Carga de los cables	807	0	0	0	3337	0
Carga de los cables de comunicacion	10	0	0	0	42	0
Viento transversal	0	+/- 100	0	+/- 600	0	0
Viento longitudinal	+/- 10	0	0	0	+/- 60	0
	Punto B					
	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kN.m)	My (kN.m)	Mz (kN.m)
Peso propio	0	0	-300	0	0	0
Carga de los cables	202	0	0	0	847	0
Carga de los cables de comunicacion	30	0	0	0	126	0
Viento transversal	0	+/- 100	0	+/- 600	0	0
Viento longitudinal	+/- 40	0	0	0	+/- 240	0

Figura 52. Cargas en columnas de soporte de la plataforma electromecánica – Estación 20 de Julio.

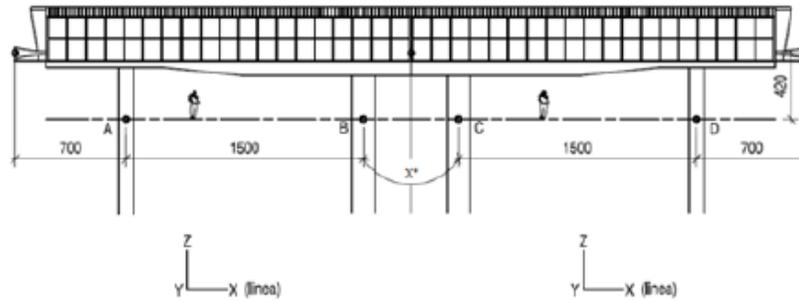
Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

El diseño preliminar para la cimentación de las columnas del sistema electromecánico de acuerdo a la sección transversal indicada en el estudio de factibilidad es de 3.75m x 2.00m

La estructuración consiste en dados de 10x12m de área con 2.50m de espesor compuestos por 5 pilotes de 2.00m de diámetro y 21.00m de profundidad, el refuerzo preliminar del dado a partir de la modelación consistió en barras #8 cada 20 cm en ambas caras y en ambos sentidos. Se indica la colocación de refuerzo a cortante por medio de estribos #6 cada 20 cm.

Para los pilotes presenta un refuerzo preliminar longitudinal de 58 barras #10 y transversal de espirales #4 con pasos de 0.075, 0.15m y 0.30m.

La reacción máxima por pila indicada es de 9.824,4 KN vs 11.100 KN indicado según el informe geotécnico para pilas de 2.0m de diámetro y una longitud de 21.0 de profundidad.



Definición de las cargas

Punto A						
	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kN.m)	My (kN.m)	Mz (kN.m)
Peso propio	0	0	-300	0	0	0
Carga de los cables	-236	0	0	0	-989	0
Carga de los cables de comunicación	-30	0	0	0	-126	0
Viento transversal	0	+/- 100	0	+/- 600	0	0
Viento longitudinal	+/- 40	0	0	0	+/- 240	0
Punto B						
	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kN.m)	My (kN.m)	Mz (kN.m)
Peso propio	0	0	-400	0	0	0
Carga de los cables	-942	0	0	0	-3953	0
Carga de los cables de comunicación	-10	0	0	0	-42	0
Viento transversal	0	+/- 100	0	+/- 600	0	0
Viento longitudinal	+/- 10	0	0	0	+/- 60	0
Punto C						
	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kN.m)	My (kN.m)	Mz (kN.m)
Peso propio	0	0	-400	0	0	0
Carga de los cables	893	0	0	0	3750	0
Carga de los cables de comunicación	10	0	0	0	42	0
Viento transversal	0	+/- 100	0	+/- 600	0	0
Viento longitudinal	+/- 40	0	0	0	+/- 60	0
Punto D						
	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kN.m)	My (kN.m)	Mz (kN.m)
Peso propio	0	0	-300	0	0	0
Carga de los cables	224	0	0	0	938	0
Carga de los cables de comunicación	30	0	0	0	125	0
Viento transversal	0	+/- 100	0	+/- 600	0	0
Viento longitudinal	+/- 40	0	0	0	+/- 240	0

Figura 53. Cargas en columnas de soporte de la plataforma electromecánica – La Victoria.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

 <p>ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO</p>	<p>ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.</p>	 <p>CONSORCIO CS Caly Mayor Colombia S.A.S. Supering</p>
--	--	--

El diseño preliminar para la cimentación de las columnas del sistema electromecánico de acuerdo a la sección transversal indicada en el estudio de factibilidad es de 2.20m x 1.50m

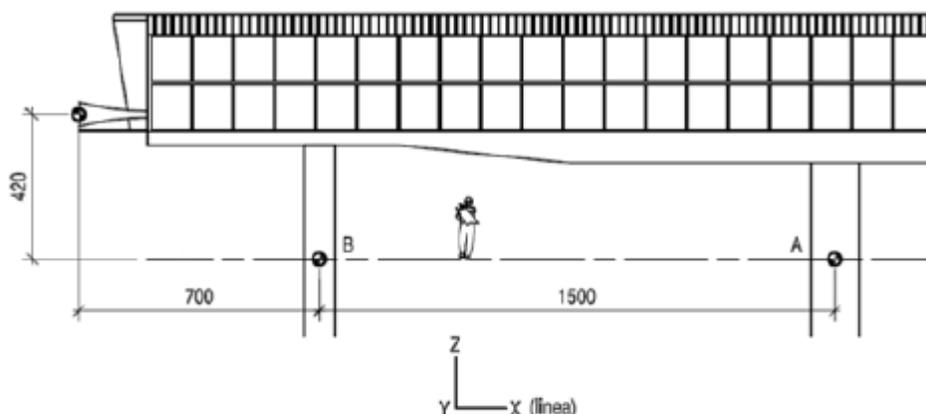
La estructuración consiste en dados de 8.40x8.40m de área con 2.00m de espesor compuestos por 9 pilotes de 1.20m de diámetro y 24.00m de profundidad y una viga de arriostre de 1.0x1.0m a una profundidad de 3.60m. El refuerzo preliminar del dado a partir de la modelación consistió en barras #8 cada 20 cm en ambas caras y en ambos sentidos. En las vigas de arriostre se indican 8 barras #10 y estribos #4 cada 0.20 y 0.30m.

Para los pilotes presenta un refuerzo preliminar longitudinal de 37 barras #8 y transversal de espirales #4 con pasos de 0.075, 0.15m y 0.30m.

La reacción máxima por pila indicada es de 4.391,07 KN vs 4.400 KN indicado según el informe geotécnico para pilas de 1.20m de diámetro y una longitud de 24.0 de profundidad.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano



Definición de las cargas

	Punto A					
	F _x (kN)	F _y (kN)	F _z (kN)	M _x (kN.m)	M _y (kN.m)	M _z (kN.m)
Peso propio	0	0	-400	0	0	0
Carga de los cables	-922	0	0	0	-3671	0
Carga de los cables de comunicación	-10	0	0	0	-42	0
Viento transversal	0	+/- 100	0	+/- 600	0	0
Viento longitudinal	+/- 10	0	0	0	+/- 60	0
	Punto B					
	F _x (kN)	F _y (kN)	F _z (kN)	M _x (kN.m)	M _y (kN.m)	M _z (kN.m)
Peso propio	0	0	-300	0	0	0
Carga de los cables	-231	0	0	0	-968	0
Carga de los cables de comunicación	-30	0	0	0	-126	0
Viento transversal	0	+/- 100	0	+/- 600	0	0
Viento longitudinal	+/- 40	0	0	0	+/- 240	0

Figura 54. Cargas en columnas de soporte de la plataforma electromecánica – Estación Altamira.

Fuente: Diseño estructural – factibilidad 2012

7.6 Geotecnia

Terminando con el análisis de la información encontramos que la única información geotécnica completa con la que se cuenta corresponde a la suministrada por TransMilenio para el portal 20 de Julio.

Cabe anotar que también se encuentran datos geotécnicos de las otras zonas a intervenir (Estaciones Altamira, La Victoria y Pilonas) pero esta información se presenta de forma incompleta en el informe “Diseño estructural cimentaciones de losas de equipos motrices, pila

típica y columnas para plataformas electromecánicas” ya que solo incluyen ábacos de resistencia.

El análisis de información completo para el caso del diseño geotécnico se realizará por el respectivo componente de la presente consultoría.

7.7 Años en operación

A continuación, se presenta la fecha de realización del diseño (según planos constructivos) y los años de construcción que tiene cada estructura existente a intervenir, es de resaltar que las estructuras existentes y aledañas en donde se van a incluir las estaciones de retorno e intermedias y las pilonas, son estructuras que se van a demoler en su totalidad y por lo tanto, no requerirán de un análisis patológico ni estudios profundos relacionados con su afectación:

Ítem	Proyecto	Fecha de diseño	año de construcción	Años en operación
1	Estación portal 20 de Julio	nov-07	2009	12
2	Deprimido de acceso al portal 20 de Julio	may-07	2009	12

8 VISITA DE CAMPO

En la visita de campo realizada el día 19 de enero del 2021, se reunieron todas las especialidades involucradas en el proyecto para dar un recorrido por las alternativas propuestas y las posibles zonas de afectación de las pilonas y estaciones aéreas, además se discutieron soluciones de interconexión del teleférico en la estación portal 20 de Julio.

Este capítulo resume las actividades realizadas el día de la visita, además de ilustrar los puntos de afectación probables de la estación de transferencia con el portal existente del 20 de Julio.

El objetivo del recorrido fue verificar los sistemas estructurales de los espacios que componen el portal, principalmente en la zona de abordaje y llegada de pasajeros, lo anterior con el fin de determinar si es posible realizar una intervención dentro y fuera de la pasarela de peatones y tener una idea base de los cambios que pueden involucrar algunos elementos estructurales por el eventual cambio de uso y/o aumento de cargas.

El recorrido dentro del portal se compuso de 8 puntos principales que se evidencian en la siguiente imagen:



Figura 55. Puntos del Recorrido.

Instituto *Fuente: Google maps* Urbano

1. En el primer punto del recorrido se reunieron en las oficinas administrativas del portal todas las especialidades del proyecto, lo anterior con el fin de definir los objetivos y alcances de las actividades a realizar.
2. En el segundo punto del recorrido se pudo evidenciar que las estructuras que soportan las cubiertas en membrana en la zona de lavado y reparación de los buses se encuentran en excelentes condiciones, es de esperarse que esta zona no se intervenga debido a la inclusión de pilonas, sin embargo, se deja constancia del estado de sus elementos estructurales (cubierta en celosía soportada por columnas circulares en concreto reforzado).



Figura 56. Sistema estructural de zona de lavado y reparación.

Fuente: Registro fotográfico propio

3. En el tercer punto del recorrido se evidencia una zona de parqueaderos para vehículos particulares al costado norte del portal, este sector también sirve como punto de transferencia para vehículos alimentadores. Según el director de operaciones del portal, este podría ser uno de los puntos probables para la ubicación de la estación de transferencia del teleférico sin embargo se deberá confirmar la idoneidad de esta zona en los estudios de factibilidad.



Figura 57. Zona de parqueaderos de particulares.

Fuente: Registro fotográfico propio

4. En el cuarto y quinto punto de la visita, se recorrieron las plataformas de abordaje y llegada de alimentadores, al igual que en el punto de inspección anterior, en estos sectores se discutieron las ventajas y desventajas de incorporar la estación de transferencia al costado sur o norte de esta plataforma, Según el director de operaciones del portal, sería mejor adecuar la estación en el punto 4 para evitar temas de contra flujo de peatones.



Figura 58. Plataforma de Abordaje alimentadores.

Fuente: Registro fotográfico propio

El sector mostrado corresponde a la zona 5, sector en el cual se propuso por parte del Metro de Medellín la llegada de las góndolas a la estación de transferencia, sin embargo, esta zona también presenta inconvenientes de circulación y es por ello que se necesitaría tener el aval del especialista en tránsito y transporte, así como de las directivas del portal de TransMilenio.

5. El sexto punto abarca toda la zona de abordaje y llegada de pasajeros de buses articulados y biarticulados, esta zona presenta cubiertas en celosía que soportan una teja en forma cóncava, por temas de circulación y dificultad de intervención de estas cubiertas es probable que no se utilice como estación de transferencia para el teleférico. Es de resaltar que en el anterior estudio de factibilidad se plantea la posibilidad de incluir dicha estación de transferencia en la zona verde marcada en un recuadro azul al fondo, sin embargo, por temas de espacio y por estar ubicados en una zona de muros de contención este sector es poco atractivo para el planteamiento de una alternativa.



Figura 59. Plataforma de abordaje de buses articulados y entrada de buses a la estación.

Fuente: Registro fotográfico propio

6. El séptimo punto del recorrido, aunque no hace parte del portal, es propiedad del distrito, y corresponde a una plazoeta comercial con un área lo bastante grande para incorporar la estación de transferencia, sin embargo, este sector puede presentar inconvenientes sociales al ser necesario trasladar a los comerciantes y adicionalmente, se encuentra sobre una placa de concreto que transfiere sus cargas a una serie de vigas postensadas las cuales se deberán evaluar para un posible cambio de uso o aumento de cargas, lo mismo ocurre con las columnas mostradas en la cuarta imagen, en caso de alguna intervención sobre la plaza comercial, estos elementos deberán reforzarse junto con la cimentación existente.



Figura 60. Plazoleta comercial para la localización de una de las alternativas.

Fuente: Registro fotográfico propio

Como se puede apreciar, la plazoleta está ubicada justo encima de las plataformas para recoger pasajeros



Figura 61. Estructura de Soporte de la Plataforma comercial.

Fuente: Registro fotográfico propio

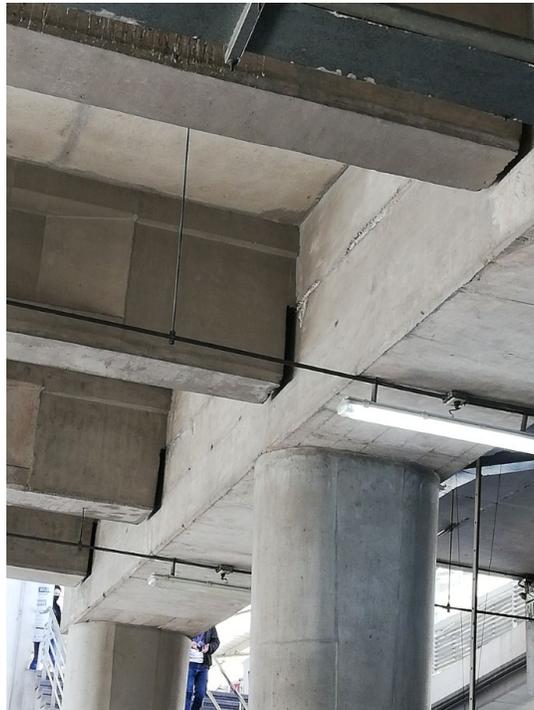


Figura 62. Vigas Postensadas que soportan la Plataforma Comercial.

Fuente: Registro fotográfico propio

7. El séptimo y último punto del recorrido fue a los alrededores del portal, sobre la carrera 5ª, en esta zona se habló de la posibilidad de adquirir unos predios aledaños al portal y realizar la conexión de pasajeros por medio de puentes y/o semáforos, igualmente de utilizar el espacio encima de las vigas puntales de la zona de acceso al deprimido, este punto se muestra en la siguiente imagen.



Figura 63. Puntales a la entrada del deprimido que da acceso al portal 20 de Julio.

Fuente: Registro fotográfico propio

9 CONCLUSIONES

- La información sobre la estación 20 de Julio corresponde a los planos arquitectónicos récord y los planos estructurales, la geotecnia final de diseño de la estación, y las soluciones de diseño estructural de la estación de transferencia a nivel de factibilidad, realizados del año 2012 al 2014; Cabe anotar que la alternativa elegida por el metro de Medellín, por asuntos de capacidad de parqueo de buses, resulta no ser la más adecuada, este hecho se sustentará en el informe de factibilidad desde todas las especialidades
- La información correspondiente a la estación la victoria corresponde a los planos estructurales y la memoria de cálculo a nivel de factibilidad, esta información se recolectó en el repositorio del IDU y se encuentra en formato PDF, cabe anotar que las propuestas de estación, retorno, intermedia y de transferencia realizadas por la anterior consultoría en el año 2012-2013 cuentan con planos en editable DWG.
- La estación retorno cuenta también con información de diseño detallada a nivel de factibilidad lo cual incluye modelaciones, memorias de cálculo preliminar de los elementos estructurales y planos en pdf. de la propuesta estructural. Será necesario evaluar la armonización del diseño estructural de la presente consultoría con el diseño factibilidad anterior, adicionalmente se menciona que los planos en editable vigentes corresponden a la propuesta realizada por la anterior consultoría en el año 2012-2013.
- No se cuenta con planos estructurales correspondientes a la propuesta de cimentación para pilonas, sin embargo, se cuenta con unos esquemas base en la memoria de cálculo a nivel de factibilidad en donde también se encuentran los procedimientos de las modelaciones simplificadas realizadas para una única tipología de cimentación.
- Cabe resaltar que no se cuenta con información geotécnica básica para el predimensionamiento adecuado de la cimentación, solo se cuenta con ábacos de capacidad portante.
- No se cuenta con información de las estructuras existentes a demoler en las zonas de implantación de las estaciones de la Victoria ni de Altamira.
- Cabe anotar que, una vez se defina la alternativa viable para la ejecución de los diseños de detalle en la zona del portal del 20 de Julio, se deberá verificar que la información relacionada en este informe correspondiente a las estructuras existentes sea lo suficientemente precisa para la adecuada ejecución de los diseños, en caso contrario, se deberán generar una serie de ensayos destructivos y no destructivos para la determinación de la geometría, refuerzo y resistencia de los materiales de los elementos estructurales a intervenir.