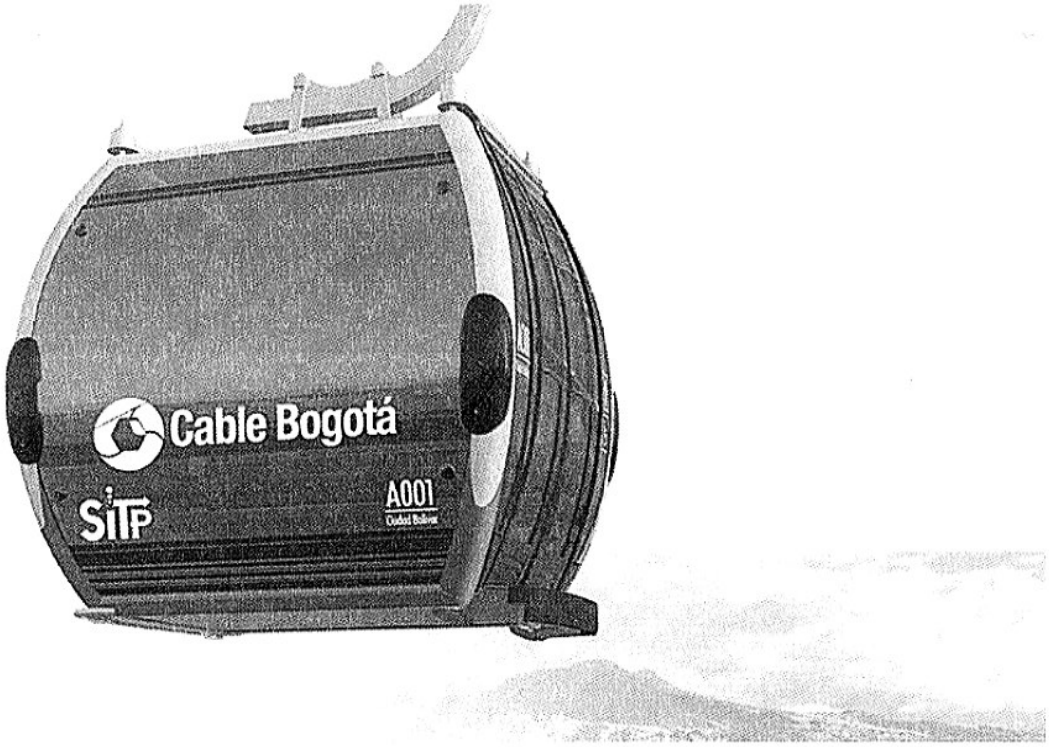
UTCB-3024-2-01

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Instituto Desarrollo Urbano	CONTRATO IDU No. 1630 DE 2015 ESTUDIOS Y DISEÑOS Y CONSTRUCCION DE OBRA CIVIL, SUMINISTRO, MONTAJE, PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL COMPONENTE ELECTROMECANICO, DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS POR CABLE AEREO TIPO MONOCABLE DESENGANCHABLE, EN LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLIVAR, EN BOGOTA D.C.	UNIÓN TEMPORAL CABLE BOGOTÁ



MANUAL DEL USUARIO PARA LA ETAPA MANTENIMIENTO

CABLE AÉREO CIUDAD BOLÍVAR

BOGOTA D.C., FEBRERO DE 2018

VERSIÓN 03

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Instituto: Desarrollo Urbano	CONTRATO IDU No. 1630 DE 2015 ESTUDIOS Y DISEÑOS Y CONSTRUCCION DE OBRA CIVIL, SUMINISTRO, MONTAJE, PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL COMPONENTE ELECTROMECANICO, DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS POR CABLE AEREO TIPO MONOCABLE DESENGANCHABLE, EN LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLIVAR, EN BOGOTA D.C.	 UNIÓN TEMPORAL CABLE BOGOTÁ



ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. Instituto Desarrollo Urbano
No. 20185260165632 de 26/02/2018 07:27 a. m.
Remite: (OEM) CONSORCIO INTERCABLE CIUDAD BOLIVAR
Dep.: Direccion Tecnica de Construcciones
Anexos: 1 TOMO
Novedad:

MANUAL DEL USUARIO PARA LA ETAPA MANTENIMIENTO

CABLE AÉREO CIUDAD BOLÍVAR

BOGOTA D.C., FEBRERO DE 2018

VERSIÓN 03

CODIGO ENTREGABLE

Fecha	Versión	Elaboró/ Modificó	Revisó	Aprobó	Descripción del cambio
24-01-2018	01	Firma Nombre: Alexandra Useche Cargo: Ingeniera de Calidad	Firma Nombre: Nicole Iszler Cargo: Residente/Especialista Estructural	Firma Nombre: Claudia T. Ramos Cargo: Director Proyecto	Emisión para revisión de Interventoría
29-01-2018	02	Firma Nombre: Alexandra Useche Cargo: Ingeniera de Calidad	Firma Nombre: Viviana Anzola / Nicole Iszler Cargo: Geotecnista de obra/ Especialista Estructural	Firma Nombre: Claudia T. Ramos Cargo: Director Proyecto	Emisión Atendiendo observaciones de Interventoría de Oficio C.INTER.C.B.-IDU-2344-18
14.02.2018	03	Firma Nombre: Alexandra Useche Cargo: Ingeniera de Calidad	Firma Nombre: Nicole Iszler /Viviana Anzola/Yenny Ardila Cargo: Especialista Estructural/ Geotecnista de obra/	Firma Nombre: Claudia T. Ramos Cargo: Director Proyecto	Revisión general de documento

TABLA DE CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 2

1.1. DISEÑADORES 3

1.2. CUADRO DE ÁREAS 3

2. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN 5

2.1. COMPONENTE ESTRUCTURAL 5

2.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 7

2.1.2. INVENTARIO DE ELEMENTOS 8

2.1.3 INSPECCIÓN 8

2.1.4. PERIODICIDAD 10

3. COMPONENTE GEOTÉCNICO 11

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS 11

3.1.1. INSPECCIÓN 13

3.1.2. PERIODICIDAD 13

4. COMPONENTE ARQUITECTÓNICO 15

4.1. METODOLOGIA 15

4.1.1. REGISTROS DE INSPECCION 16

4.2 COMPONENTES ARQUITECTONICOS DE LA ESTACION TUNAL 17

4.2.1 CUBIERTA 17

4.2.1.1. DESCRIPCION 17

4.3. FACHADA 17
4.3.1. FACHADA FLOTANTE TIPO FUDERMAX 17
4.3.2. VENTANERÍA FLOTANTE 18
4.3.3. MUROS MAMPOSTERÍA A LA VISTA 18
4.3.4. PERSINAS Y CORTASOLES DE ALUMINIO 18
4.4. PISOS 18
4.4.1. CONCRETO A LA VISTA 18
4.4.2. ENCHAPE MODULAR 18
4.4.3. GRANITO PULIDO 18
4.4.4. GUARDAESCOBAS Y MEDIA CAÑAS 18
4.5. CARPINTERIA METALICA 18
4.5.1. ESCALERAS 18
4.5.2. BARANDAS 18
4.5.3. PUERTAS 18
4.5.4. DIVISIONES DE BAÑOS 18
4.6. MUROS INTERIORES 18
4.6.1. MAMPOSTERÍA A LA VISTA 18
4.6.2. MUROS ENCHAPADOS EN CERÁMICA 18
4.6.3. MURO CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA 19
4.6.4. MUROS DRY WALL 19
4.7 CIELOS RASOS 19

4.7.1. DRY WALL FALSO 19

4.7.2. CONCRETO A LA VISTA 19

4.8. APARATOS SANITARIOS 19

4.8.1. LAVAMANOS 19

4.8.2. SANITARIOS 19

4.8.3. GRIFERÍAS 19

4.9. VENTANERIA INTERIOR Y DIVISONES 19

5. RECOMENDACIONES GENERALES DURANTE EL USO DE LAS INSTALACIONES 19

5.1. ESTRUCTURA: MUROS, VIGAS Y COLUMNAS 19

5.2. ESTRUCTURA METÁLICA Y CUBIERTA 21

6. INSTALACIONES ELECTRICAS 23

7. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS 29

7.1. SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y AGUA FRÍA 29

7.2. SUMINISTRO AGUA NO POTABLE. 30

7.2.1. RED DE DESAGÜES AGUAS RESIDUALES 30

7.2.2. RED DE DESAGÜES AGUAS LLUVIAS 31

7.3. RED GENERAL DE AGUA. 31

7.4. OPERACIÓN MANUAL DE LAS MANGUERAS EN GABINETES. 32

7.5. MATERIALES UTILIZADOS EN LAS REDES HIDRÁULICAS, RED DE GAS Y RED CONTRA INCENDIO. 32

8. SISTEMA HVAC 34

8.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 34

9. ANEXOS 34

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de áreas 3
Tabla 2. Inventario de elementos.....8
Tabla 3. Relación de listas de chequeo.....8
Tabla 4. Periodicidad de mantenimiento.....10
Tabla 5. Obras de mitigación por torre.....11
Tabla 6. Instrumentación definitiva.....12
Tabla 7. Periodicidad de mantenimiento de Instrumentación.....14
Tabla 8. Tabla de distribución de cargas por cada una de las áreas.....18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización general del proyecto 2

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Muro de mampostería estructural.....14
Fotografía 2 Muro de contención.....15
Fotografía 3 Cubierta Metálica, Estación Manitas, 2018.....16
Fotografía 4 Cubierta Estación Portal el Tunal, 2018.....16
Fotografía 5 Ejemplo de grieta en elemento estructural.....17

INTRODUCCION

El presente manual de mantenimiento para el usuario se hizo con el objetivo central de suministrarle la información técnica necesaria que se debe tener en cuenta para él, buen funcionamiento y durabilidad de las locaciones generales del Sistema De Transporte De Pasajeros Por Cable Aéreo Tipo Mono cable Desenganchable, En La Localidad De Ciudad Bolívar, En Bogotá D.C.

A continuación se describen las actividades de mantenimiento que determinan cada uno de los elementos que hacen parte de las construcciones realizadas por la Unión Temporal Cable Bogotá CB. Donde estas construcciones corresponden a cuatro (4) estaciones (Tunal, Juan Pablo II, Manitas y Paraíso) y 24 Torres contempladas para el sistema integrado.

El documento consta de una descripción general de las estaciones y el desglose de cada uno de los elementos que constituyen la construcción a fin de contar con la información técnica que defina en el momento del requerirse un mantenimiento, las acciones a realizar por el ejecutor de esta labor de acuerdo con la especificación técnica del proveedor de cada elemento.

Dado que las obras son nuevas y el estado de condición de todos los elementos es óptimo y entregado a satisfacción al operador del sistema; se deberá tener en cuenta las especificaciones del proveedor de cada elemento y llevar a cabo al pie de la letra sus recomendaciones de uso frecuencia de mantenimiento rutinario a fin de no generar actividades mantenimiento correctivo, por malos manejos; La Unión Temporal; establece a través de este Manual que dados los determinantes de los periodos en los cuales el proveedor define la frecuencia de estos mantenimientos un plan de mantenimiento que deberá ser ajustado a los diferentes hallazgos en el proceso de verificación de cada uno de los espacios de la construcción, adicionalmente se deberá llevar a cabo los procedimientos a que dé lugar las diferentes patologías y deficiencia de los elementos que hacen parte del proyecto.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en la Localidad de Ciudad Bolívar, con influencia en los barrios UPZ Lucero, San Francisco, Arborizadora Baja y en la Localidad de Tunjuelito, UPZ Venecia.

El sistema está compuesto por cuatro (4) estaciones: Tunal, Juan Pablo II, Manitas y Mirador del Paraíso, (actualmente también en construcción). El cable circula a través de 24 Torres ubicadas en una distancia total de 3.25 Km. Por las cuales se transportarán 164 cabinas con capacidad de 3.600 pasajeros por hora.

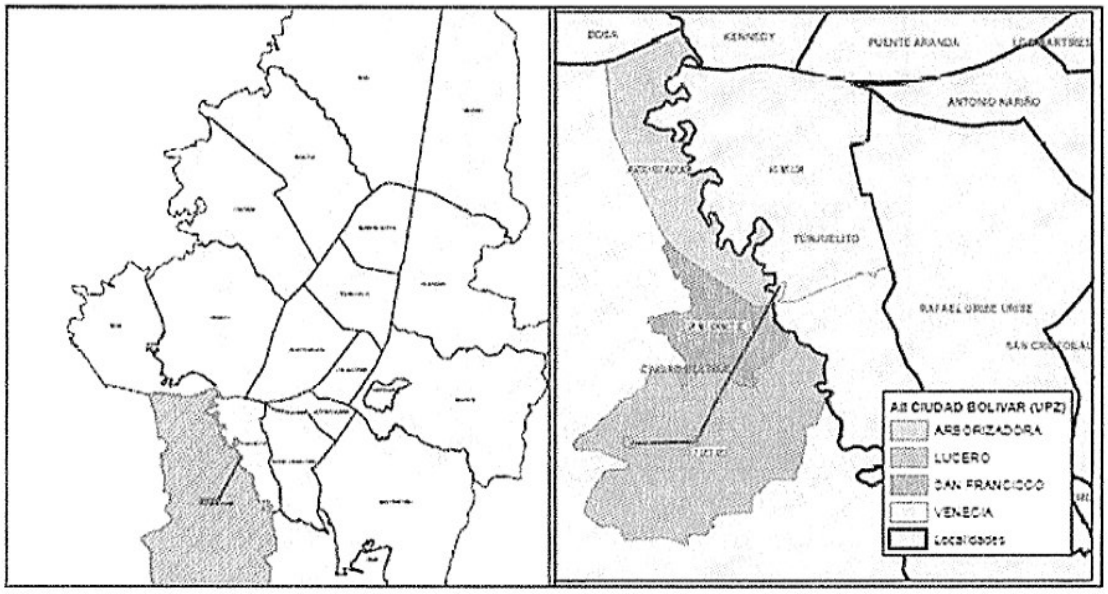


Figura 1. Localización general del proyecto
Fuente: Elaboración Propia

El punto de partida del sistema de transporte por cable es la estación El Tunal, donde funcionará como la estación de transferencia; continuando con las

estaciones intermedias, ubicadas en los Barrios Juan Pablo II y Manitas- Villa Gloria y finalizando con la estación de retorno ubicada en el barrio el Paraíso.

1.1. DISEÑADORES

Diseño de pavimentos: Constructora Colpatria S.A.
Diseño Geométrico: Spiral S.A.
Diseño Geotécnico: Geotecnia y Cimentaciones S.A.
Diseño Estructural: Pedelta S.A.
Diseño Arquitectónico: Urban Project
Diseño Hidráulico: I.H.T. S.A.S.
Diseño Red Contra Incendios: I.H.T. S.A.S.
Diseño Eléctrico: MGM Ingeniería y Proyectos S.A.S.
Diseño Iluminación: MGM Ingeniería y Proyectos S.A.S.
Diseño Paisajístico: Urban Project
Diseño sistema de Aire Acondicionado: Aire Caribe S.A.

1.2. CUADRO DE ÁREAS

Corresponde a la relación de las áreas de las estaciones y las torres.

Tabla 2. Cuadro de áreas

ESTACION	UNIDAD	AREA EDIFICACION	AREA URBANISMO
TUNAL	M2	5969	5962
JUAN PABLO II	M2	4041	3680
MANITAS	M2	2760	2842
MIRADOR PARAISO	M2	1298	2657
TOTALES		**14068**	**15141**

TORRES	UNIDAD	AREA URBANISMO
TORRE 1	M2	-
TORRE 2	M2	-
TORRE 3	M2	-
TORRE 4	M2	-
TORRE 5	M2	345.00
TORRE 6	M2	171.70
TORRE 7	M2	157.18
TORRE 8	M2	110.21
TORRE 9	M2	134.20
TORRE 10	M2	160.55
TORRE 11	M2	-
TORRE 12	M2	-
TORRE 13	M2	-
TORRE 14	M2	130.50
TORRE 15	M2	-
TORRE 16	M2	46.15
TORRE 17	M2	50.15
TORRE 18	M2	-
TORRE 19	M2	276.90
TORRE 20	M2	438.20
TORRE 21	M2	195.83
TORRE 22	M2	195.83

TORRES	UNIDAD	AREA URBANISMO
TORRE 23	M2	195.83
TORRE 24	M2	-

2. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

Con el objeto de cubrir todos los componentes del sistema a realizarles mantenimiento, se describe a continuación cada uno de ellos.

2.1. COMPONENTE ESTRUCTURAL

El proyecto consta de cuatro estaciones, las cuales son el componente estructural principal del sistema. A continuación se discriminan los aspectos de cada uno las estaciones:

Estación Tunal

La edificación consta de un (1) piso más cubierta. El sistema estructural está conformado por pórticos de concreto dispuestos principalmente en dirección circular, diseñados para resistir conjuntamente las cargas gravitacionales y las cargas horizontales debidas a sismo. Todos los elementos estructurales son en concreto reforzado. La cubierta está conformada por una estructura metálica sobre la que se apoyan láminas ligeras tipo sándwich.

La cimentación está conformada por dados sobre pilotes y vigas de amarre según lo recomendado en el estudio geotécnico. Dada la profundidad máxima de excavación (7m aprox.) y con base en las recomendaciones del estudio de suelos, en la zona de la rampa y las escaleras que comunican con el túnel hacia el Portal Tunal de Transmilenio se construyó un sistema de contención basado en pantallas preexcavadas, barretes y vigas cabezal, proyectados para mantener la estabilidad de la excavación durante las etapas constructiva y de servicio. De igual forma los

barretes sirven de cimentación para parte de las columnas de la estructura principal, trabajando como barretes – columnas. En la zona de menor profundidad se proyecta un muro de contención en forma de U.

Estación Juan Pablo II

La edificación consta de cuatro (4) niveles. En donde encontramos nivel 1 equipamientos, nivel 2 equipos, nivel 3 acceso y nivel 4 abordaje. El sistema estructural está conformado por pórticos y muros estructurales, diseñados para resistir conjuntamente las cargas gravitacionales y las cargas horizontales debidas al sismo.
Las placas de entrepiso, se conforman mediante una losa maciza de 20 cm de espesor y vigas descolgadas de 75 cm de altura total y ancho variable. Todos los elementos estructurales son en concreto reforzado.
Finalmente la cubierta está conformado por una estructura metálica sobre la que se apoyan láminas ligeras tipo sándwich.

Estación Manitas

La edificación consta de cuatro (4) niveles. En donde encontramos nivel 1 equipamientos, nivel 2 cicloparqueraderos, nivel 3 acceso y nivel 4 abordaje. El sistema estructural está conformado por pórticos y muros estructurales, diseñados para resistir conjuntamente las cargas gravitaciones y las cargas horizontales debidas al sismo. Las placas de entrepiso se conforman mediante una losa maciza de 20cm de espesor y vigas descolgadas de 75cm de altura total y ancho variable. Todos los elementos estructurales son en concreto reforzado.

Finalmente la cubierta está conformado por una estructura metálica sobre la que se apoyan láminas ligeras tipo sándwich.

Estación Mirador Paraíso

La estructura se conforma por dos sistemas independientes, una de pórticos de concreto reforzado y otra de acero estructural, diseñados para resistir independiente las cargas gravitaciones y las cargas horizontales debidas al sismo. La estructura de

concreto cuenta con diafragmas rígidos conformados por las placas de entrepiso en concreto localizadas en cada nivel. Así la estructura se clasifica como un sistema de pórticos de concreto.

2.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

A continuación se presenta la relación general de los concretos utilizados en el proyecto.

- Concreto estructural pilotes : 24.5 MPa
- Concreto estructural losas de contrapiso: 24.5 MPa
- Concreto estructural cimentación (zapatas, dados, vigas de amarre): 28 MPa
- Concreto estructural muros de contención : 28 MPa
- Concreto estructural escaleras :28 MPa o 35 MPa (según estación)
- Concreto estructural columnas: 35 MPa
- Concreto estructural placas aéreas : 35 MPa

El diseño estructural se llevó a cabo utilizando el método de resistencia última y cumple con las normas y recomendaciones generales de las NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10
(Ley 400 de 1997, Decreto Ley 926 de 2010).

¡Para tener en cuenta!

No se podrán realizar modificaciones a la cimentación, estructura en concreto (entiéndase por columnas, vigas, viguetas, placas, muros y demás elementos estructurales), estructura metálica de cubierta o fachadas. De lo contrario todo cambio debe consultarse al diseñador estructural.

2.1.2. INVENTARIO DE ELEMENTOS

Corresponde a la relación de elementos estructurales a los cuales se les debe hacer mantenimiento.

Tabla 2. Inventario de elementos

Elementos	Ubicación
Mástiles delantero	Tunal, Illimaní, Juan Pablo II, Manitas
Mástil trasero	Tunal, Illimaní, Juan Pablo II, Manitas
Columnas	Tunal, Illimaní, Juan Pablo II, Manitas
Muros laterales	Tunal, Illimaní, Juan Pablo II, Manitas
Losas de entrepiso	Tunal, Illimaní, Juan Pablo II, Manitas
Losas de contrapiso esmaltadas	Tunal, Illimaní, Juan Pablo II, Manitas
Muros mampostería	Tunal, Illimaní, Juan Pablo II, Manitas
Barandas metálicas	Tunal, Illimaní, Juan Pablo II, Manitas
Pisos cerámicos	Tunal, Illimaní, Juan Pablo II, Manitas
Pedestales torres	Torres de la 1 a la 24

Para la evaluación del estado de los elementos y la definición del tipo de mantenimiento a aplicar, se deben adelantar las siguientes listas de chequeo.

Tabla 3. Relación de listas de chequeo

Elementos	Ubicación	Cantidad
Mástil T 1	Tunal	1

2.1.3 INSPECCIÓN

La inspección de estructuras en general consiste en realizar una revisión visual con el objetivo de encontrar diferencias. La inspección se debe realizar por un inspector con experiencia o un ingeniero(a) calificado.

Para la realización de la inspección debe contarse con las siguientes herramientas (aunque su uso o no está sujeto a decisión del dueño de la obra):

1. Transporte, generalmente una camioneta o van que se utiliza para trasladar equipos.
2. Escalera, provee accesos a lugares difíciles.
3. Botas, para que el inspector pueda ingresar al agua.
4. Guayas, generalmente de 30 metros como mínimo 30 m.
5. Palas, requeridas para mover acumulación de escombros para verificar existencia de deterioros.
6. Escobilla de acero, utilizada para remover corrosión.
7. Cámara fotográfica.
8. Caja de herramientas, la que debe incorporar linternas, lápiz industrial, picador de hielo, lupas, termómetros de aire y contacto.
9. Equipos de seguridad.

Durante la inspección se pueden encontrar las siguientes patologías:

1. Fluorescencia: presencia de costra blanca carbonatada o con burbujas sobre una superficie de concreto, se debe revisar fisuras que estén permitiendo el paso del agua generando infiltración, aplica para todos los elementos en concreto.
2. Exposición de aceros con o sin corrosión: la exposición de aceros en cualquier estructura debe reportase se debe analizar por ingeniero estructural
3. Micro fisuras en elementos de concreto: las microfisuras en cualquier estructura se deben reportar y hacer un seguimiento especial, con fisuro metro de forma diaria, se debe anotar la forma de la fisura, su espesor y longitud.
4. Fisuras en elementos de concreto: las fisuras en cualquier estructura se deben reportar y hacer un seguimiento especial, con fisuro metro de forma diaria, se debe anotar la forma de la fisura, su espesor y longitud.

5. Filtración de corrientes de agua: Las filtraciones de agua son evidentes, se debe determinar de dónde provienen y que elementos están circulando, determinar el caudal y si ya se presentan socavaciones o lavado de materiales.
6. Fisuras por falta de dilatación de elementos verticales: en elementos verticales continuos se pueden presentar fisuras verticales que no son amenaza estructural pero dichas fisuras necesitan reportarse para dilatar posteriormente las estructuras, esto debe ser determinado por un especialista que revise los formatos de revisión
7. Deflexiones de elementos horizontales como vigas o riostras: los elementos horizontales o diagonales pueden presentar deflexiones o catenarias en su longitud estas deflexiones se deben reportar y hacer un seguimiento diario en caso de observarse
8. Cambio en la sección transversal de tablero en zona de junta: el tablero puede deformarse o modificar su sección, esto se debe revisar con topografía si es necesario partiendo de una toma de coordenadas cero y haciendo toma repetitiva para comparar vectores de desplazamiento.

2.1.4. PERIODICIDAD

La periodicidad inicial del mantenimiento debe ser mensual a menos que se recomiende lo contrario; posterior al primer año, el mantenimiento debe ser semestral. En la siguiente tabla se presenta la información discriminada:

Tabla 4. Periodicidad de mantenimiento

Elementos	Periodicidad durante el primer año	Periodicidad después del primer año
Mástiles delantero	Mensual	Anual
Mástil trasero	Mensual	Anual
Columnas	Mensual	Anual
Muros laterales	Mensual	Anual
Losas de entrepiso	Mensual	Anual

Elementos	Periodicidad durante el primer año	Periodicidad después del primer año
Losas de contrapiso esmaltadas	Mensual	Anual
Muros mampostería	Mensual	Anual
Barandas metálicas	Mensual	Anual
Pisos cerámicos	Mensual	Anual
Pedestales torres	Mensual	Anual

3. COMPONENTE GEOTÉCNICO

Dentro del componente geotécnico se tienen en cuenta dos elementos, las obras de mitigación y los elementos de instrumentación geotécnica.

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Con el objeto de garantizar la estabilidad del proyecto, se realizaron obras de mitigación y bajo el mismo precepto se realizó la instalación de diferentes elementos de medición para monitorear el comportamiento producto de la interacción suelo – estructura.

Obra de mitigación

En las torres 20, 21, 22, 23 y 24, se realizó la instalación de diferentes estructuras para garantizar que tanto la torre como las zonas aledañas están trabajando en condiciones de riesgo, amenaza y vulnerabilidad baja. En la siguiente tabla se relacionan las obras:

Tabla 5. Obras de mitigación por torre

Torre	Obras de mitigación
Torre 20	Micropilotes y Malla electro soldada con concreto lanzado
Torre 21	Micropilotes y Malla electro soldada con concreto lanzado

Torre	Obras de mitigación
Torre 22	Malla Tecco 65/3 con concreto lanzado
Torre 23 Costado Tolvas	Malla Tecco 65/3 con concreto lanzado
Torre 23 Costado Q. Limas	Malla Tecco 65/3
Torre 24	Micropilotes y Malla Tecco 65/3

Instrumentación

Con el objeto de monitorear el comportamiento producto de la interacción suelo – estructura se realizó la instalación en el proyecto de diferentes elementos de monitoreo geotécnico.

En la siguiente tabla se relacionan los elementos a monitorear:

Tabla 6. Instrumentación definitiva

TIPO DE INSTRUMENTO	DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD	COORDENADAS		UBICACIÓN
			NORTE (Y)	ESTE (X)	
Inclinometro	INC -1	15	997050	993180	Estación Tunal
Inclinometro	INC -32	15	997041	993162	Estación Tunal
Piezometro	PZ -1	7	997044	993109	Estación Tunal
Extensometro	EXT -2	20	996991	993121	Estación Tunal
Strain Gauge	SG -1	N/A	997023	993139	Túnel Zona 1
Strain Gauge	SG -2	N/A	997036	993151	Túnel Zona 1
Strain Gauge	SG -3	N/A	997038	993130	Túnel Zona 2
Strain Gauge	SG -4	N/A	997041	993115	Túnel Zona 3
Inclinometro	INC -7	15	995555	992243	Estación JuanPablo
Inclinometro	INC -14	15	994944	991904	Estación Manitas
Inclinometro	INC -15	15	*994984*	*992006*	Estación Manitas
Inclinometro	INC -16	15	*994923*	*992304*	Estación Manitas
Inclinometro	INC -20	15	*994908*	*991682*	Torre 20
Inclinometro	INC -21	15	*994906*	*991538*	Torre 20
Inclinometro	INC -22	15	*994904*	*991427*	Torre 20
Inclinometro	INC -23	15	994916	991535	Torre 21
Inclinometro	INC -24	15	994921	991436	Torre 22
Inclinometro	INC -25	15	994912	991246	Torre 23
Inclinometro	INC -27	15	994905	991004	Estación Illimani
Inclinometro	INC -28	15	994893	991000	Estación Illimani
Inclinometro	INC -29	15	994884	990956	Estación Illimani
Inclinometro	INC -30	15	994911	990952	Estación Illimani
Inclinometro	INC -31	15	994916	990999	Estación Illimani
Inclinometro	INC -26	15	994882	990991	Torre 24

3.1.1. INSPECCIÓN

La inspección de los elementos geotécnicos en realizar una revisión visual con el objetivo de encontrar daños o deterioros en los mismos. La inspección se debe realizar por un inspector con experiencia o un ingeniero(a) calificado.

Obra de mitigación

Se debe realizar un recorrido a las zonas de los taludes protegidos con el objeto de verificar que no se tenga desprendimientos considerables en el concreto lanzado o levantamiento de los pernos.

En lo que respecta a los Micropilotes, no se requiere de inspección.

Instrumentación

En el momento de la toma de lectura de los elementos, se debe verificar que este esté en buen estado y se pueda realizar la actividad.

3.1.2. PERIODICIDAD

La periodicidad inicial del mantenimiento debe ser mensual a menos que se recomiende lo contrario; posterior a los primeros seis meses de la puesta en operación, el seguimiento debe ser semestral.

Obra de mitigación

En las obras de mitigación se recomienda hacer inspección mensualmente por los primeros seis meses y posteriormente se deberá hacer semestral el mantenimiento y reparaciones.

Instrumentación

La inspección se debe realizar una vez se realice la identificación del elemento, previo a la lectura del mismo.

Tabla 7. Periodicidad de mantenimiento de Instrumentación

Elementos	Periodicidad durante los primeros seis meses	Periodicidad después de los primeros seis meses	Periodicidad después de los primeros dos años*
Inclinómetros	Semanal	Mensual	Semestral
Piezómetros	Semanal	Mensual	Semestral
Extensómetros	Semanal	Mensual	Semestral
Strain gauge	Semanal	Mensual	Semestral

* En caso de presentarse alguna anomalía con las lecturas, esta periodicidad Podrá ser modificada en acuerdo con la empresa que se realicen las lecturas.

4. COMPONENTE ARQUITECTÓNICO

Todos los elementos arquitectónicos que hacen parte del sistema del cable aéreo, requieren de la implementación de un programa de mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo con el fin de mantener un estado de condición óptimo de todos los elementos.

Desde el instante inmediato de hacer entrega de las obras nuevas y de ponerse en operación, el personal calificado debe realizar las respectivas actividades de mantenimiento, corrigiendo las anomalías que padecen las estructuras por su normal uso operacional, lo cual previene el deterioro acelerado de estas y la necesidad de realizar reparaciones de mayor impacto a corto plazo.

El operador de la Etapa de Mantenimiento, basado en la información recopilada en este Manual del usuario, determinara los procedimientos a ejecutar para la corrección a las diferentes afectaciones al estado de condición de las construcciones que hacen parte del sistema, de acuerdo a las recomendaciones de las fichas técnicas del proveedor o del concepto técnico que determine el especialista.

4.1. METODOLOGIA

La metodología a implementar para la ejecución de las actividades de mantenimiento se basa en la estructuración de un plan de actividades rutinarias, preventivas y de ser necesario la ejecución de actividades correctivas.

Mantenimiento rutinario: son actividades programadas para ejecutarse periódicamente, que de acuerdo a las características de cada elemento arquitectónico, estos periodos pueden ser semanal, mensual, trimestral.

Mantenimiento Preventivo: son actividades que se deben realizar al detectarse anomalías en los diferentes elementos arquitectónicos, con el fin de evitar el deterioro o daño de estos.

Mantenimiento correctivo: son las actividades que se deben realizar para la corrección de daños o afectaciones en los elementos arquitectónicos, estos por afectaciones del estado de condición de los elementos propios en sí o por daños de terceros, vandalismo etc.

En el desarrollo de las actividades de mantenimiento, el operador de las diferentes estaciones, locaciones y elementos constitutivos del Sistema, no podrá generar ningún tipo de intervención correctiva, antes de consultar al especialista de área técnica correspondiente, con el fin de generar un concepto sobre la afectación y/o deficiencia que presenta en su estado de condición, ya que la intervención directa sobre cada elemento puede afectar las garantías del proyecto; las cuales están respaldadas con pólizas.

Para llevar a cabo un proceso de mantenimiento exitoso, todas las actividades de mantenimiento rutinario, preventivo y/ correctivo, deben estar debidamente registradas con el diligenciamiento del formato de inspección y/o seguimiento establecido.

4.1.1. REGISTROS DE INSPECCION

Al realizarse las actividades rutinarias de mantenimiento a los diferentes elementos arquitectónicos, se debe registrar todos los hallazgos en el formato de soporte de mantenimiento (ver anexo).

Previo a la programación de cualquier actividad correctiva que requiera cualquiera de los elementos constitutivos de ese espacio, se deberá realizar la inspección a la Matriz de Manual del Usuario /ver anexo), el cual cuenta con la recopilación de los datos específicos para poder determinar las características del elemento afectado en su estado de condición. Esta matriz detalla las especificaciones técnicas del elemento, proveedores, contactos y las vigencias de las garantías de cada uno de los materiales del proyecto.

Formato de soporte de mantenimiento, ver anexo

SISTEMA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS POR CABLE AÉREO TIPO MONOCABLE DESENGANCHABLE, EN LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLIVAR, EN BOGOTA D.C.			
FORMATO DE SOPORTE DE MANTENIMIENTO			
ESTACION		N°	
Fecha:			
Inspeccion Ruitinaria	Si	Periodo	
Nombre de quien realiza la inspeccion			
Tipo de Mantenimiento			
Mantenimiento Rutinario Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo	x		
Hallazgo		Descripcion	
REGISTO FOTOGRAFICO			
Definiciones para ejecucion de actividades de Mantenimiento			
Fecha de Seguimiento		Observaciones	
1- 2-			
Cierre de Hallazgo			
Fecha de cierre		Conclusiones	
REGISTO FOTOGRAFICO			
Firma - Entrega por Operador o ejecutor del mantenimiento/Proveedor			
Firma de Recibo de Interventoria			

Matriz de manual de mantenimiento (Detalle), ver anexo

ESPACIO		ELEMENTOS	MATERIAL	REFERENCIA	UNIDAD	DIMENSIONES	COLOR	ACABADO	MANTENIMIENTO	FRECUENCIA MTO
PRIMER NIVEL	PARKING	MURO MAMPOSTERIA	BLOQUE ABUSARDADO	150	M2	19X14X39 CMS	GRIS	A LA VISTA	VER FICHA TECNICA	SEMESTRAL

4.2 COMPONENTES ARQUITECTONICOS DE LA ESTACION TUNAL

4.2.1 CUBIERTA

4.2.1.1. DESCRIPCION

ACTIVIDAD	TIPO MANTENIMIENTO	PERIOCIDAD	RESPONSABLE
Inspección Visual	Rutinario	Trimestral	Profesional mantenimiento
Limpieza canaletas	Rutinario/Preventivo	Temporada de lluvias: Quincenal Temporada seca: Mensual	Profesional mantenimiento

4.3. FACHADA

4.3.1. FACHADA FLOTANTE TIPO FUDERMAX

4.3.2. VENTANERÍA FLOTANTE

4.3.3. MUROS MAMPOSTERÍA A LA VISTA

4.3.4. PERSINAS Y CORTASOLES DE ALUMINIO

4.4. PISOS

4.4.1. CONCRETO A LA VISTA

4.4.2. ENCHAPE MODULAR

4.4.3. GRANITO PULIDO

4.4.4. GUARDAESCOBAS Y MEDIA CAÑAS

4.5. CARPINTERIA METALICA

4.5.1. ESCALERAS

4.5.2. BARANDAS

4.5.3. PUERTAS

4.5.4. DIVISIONES DE BAÑOS

4.6. MUROS INTERIORES

4.6.1. MAMPOSTERÍA A LA VISTA

4.6.2. MUROS ENCHAPADOS EN CERÁMICA

4.6.3. MURO CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA

4.6.4. MUROS DRY WALL

4.7 CIELOS RASOS

4.7.1. DRY WALL FALSO

4.7.2. CONCRETO A LA VISTA

4.8. APARATOS SANITARIOS

4.8.1. LAVAMANOS

4.8.2. SANITARIOS

4.8.3. GRIFERÍAS

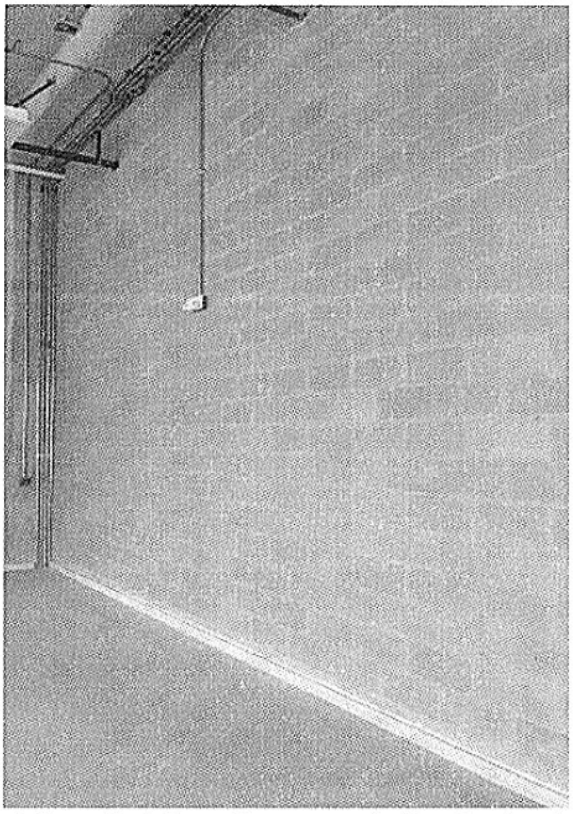
4.9. VENTANERIA INTERIOR Y DIVISONES

5. RECOMENDACIONES GENERALES DURANTE EL USO DE LAS INSTALACIONES

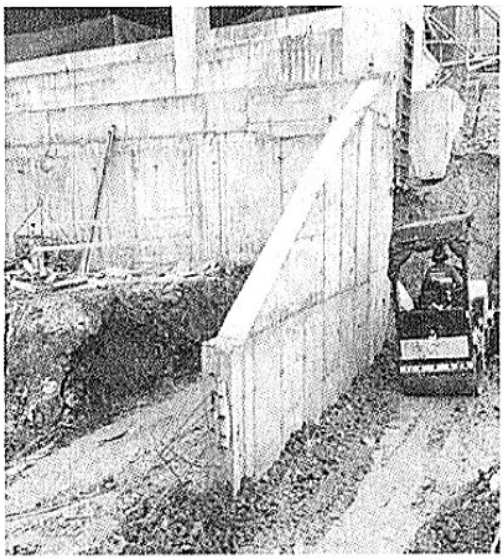
5.1. ESTRUCTURA: MUROS, VIGAS Y COLUMNAS

Las exigencias y especificaciones estructurales establecen que ningún elemento, sea muro, placa, vigas y columnas, se puede intervenir, regatear, demoler o modificar de alguna manera, sin consultar previamente al diseñador.

Existen dos tipos de muros en cada una de las estaciones: muros de mampostería estructural y muros de urbanismo.



Fotografía 1 Muro de mampostería estructural
Fuente: Fuente propia



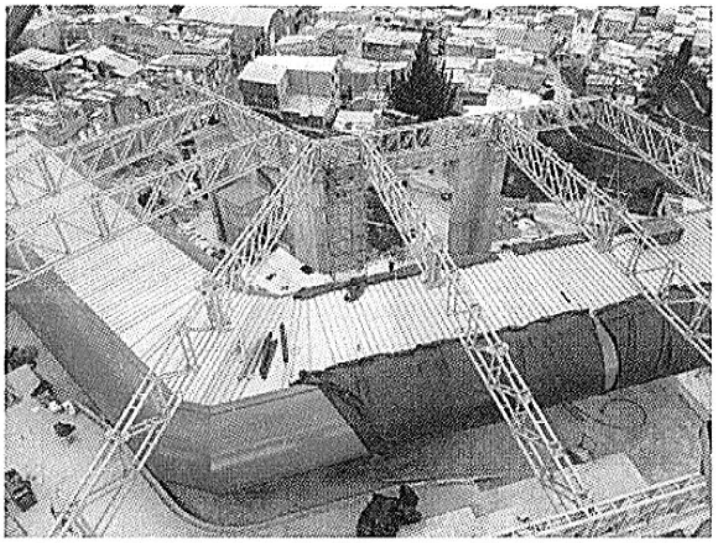
Fotografía 2 Muro de contención
Fuente: Fuente propia

Recomendaciones

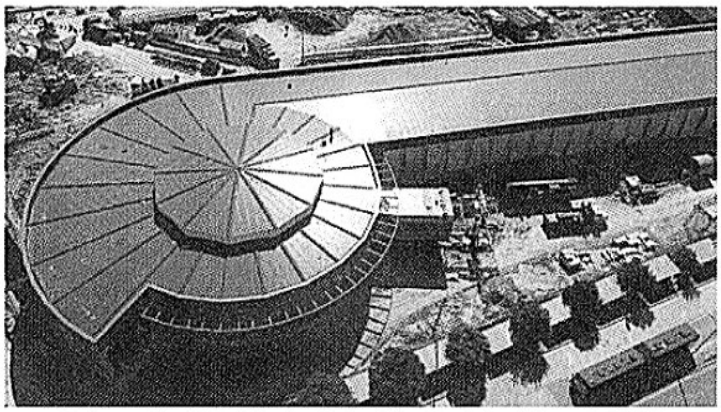
- En los muros, si se desea utilizar elementos de fijación, se deberá usar tornillos de fijación y chazos, en las juntas y no directamente en el bloque.
- Para las fijaciones de elementos, se debe usar taladros y evitar el uso de martillos.

5.2. ESTRUCTURA METÁLICA Y CUBIERTA

En estructura metálica se debe hacer un análisis periodito indicado por el proveedor, el cual debe ser verificado teniendo en cuenta: puntos de soldaduras, tuercas, tornillos, niveles topográficos.



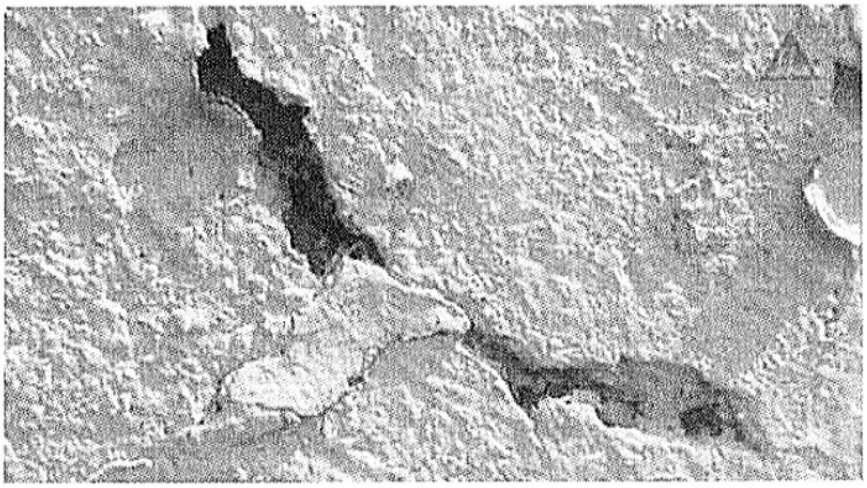
Fotografía 3 Cubierta Metálica, Estación Manitas, 2018
Fuente: Fuente propia



Fotografía 4 Cubierta Estación Portal el Tunal, 2018
Fuente: Fuente propia

El aseo se debe hacer cada seis (6) meses en toda el área correspondiente a la estructura de las cubiertas, puesto a que están constantemente expuestas a contaminantes y elementos tales como: hojas, polvo, entre otros elementos, ya que pueden obstruir e incluso dañar el sistema de drenaje de aguas lluvias, creando así, problemas de humedad o inundaciones en los pisos.

En caso de la presencia de fisuras o la aparición de grietas en los elementos estructurales llamar inmediatamente al ingeniero estructural y atender las siguientes recomendaciones, sin embargo se recomienda hacer una revisión continua, prestando mucha atención y notificar la aparición de cualquier en dichos elementos estructurales:



Fotografía 5 Ejemplo de grieta en elemento estructural
Fuente: Tomado de https://www.youtube.com/watch?v=1-yxow-MDXQ

6. INSTALACIONES ELECTRICAS

6.1. TRANSFORMADORES

El Cable aéreo consta de una subestación localizada en las cuatro estaciones, se plantea un sistema de suplencia de energía por medio de grupos generadores, los cuales tendrán una cobertura del 100% de las cargas de zonas privadas y la totalidad de las zonas comunes exceptuando las cargas de los equipos de aire acondicionado que prestan servicio a las unidades privadas. Dentro de la subestación el proyecto cuenta con los siguientes transformadores.

Un transformador para Tunal: Este transformador cuenta con una capacidad de 225 kVA los cuales serán para abastecer la estación.

Un transformador para Juan Pablo II: Este transformador cuenta con una capacidad de 225 kVA los cuales serán para abastecer toda la estación.
Un transformador para Manitas: Este estación cuenta con tres trasformadores dos de capacidad de 1600 kVA y uno de 45 kVA los cuales serán para abastecer toda la estación.

Un transformador para Mirador Paraíso: Este transformador cuenta con una capacidad de 150 kVA los cuales serán para abastecer toda la estación.

Tabla 8 -Tabla de distribución de cargas por cada una de las áreas

	Unidad	Área (m2)	Alum (kVA)	Tomas (kVA)	Aire (kVA)	Carga Local (kVA)
TUNAL						

6.2. CELDAS TRIPLEX (TUNAL, JUAN PABLO Y MIRADOR)

Para el ingreso de la energía se cuenta con celdas de entrada y salida del tipo triplex las cuales serán celdas de seccionador de operación bajo carga, dichas celdas cuentan con las siguientes descripciones:

- -Compartimento de control.

- -Compartimiento de juegos de barras
- -Compartimento de mando
- -Compartimento de equipo: seccionador de operación bajo carga y seccionador de puesta a tierra.
- -Compartimento de conexionado de los cables MT
- -Deflectores de campo y conexión del juego de barras
- -Indicador de presencia de tensión
- -Deflector de campo y conexión de cables MT
- -Mirilla de control de conexionado de cables MT
- -Tapa delantera

6.3. ELECTOBARRAS ESTACIÓN MANITAS

Para la distribución de la energía de las parciales principales a transferencia, se plantea la instalación de barras (electrobarras).

6.4. TRANSFERENCIAS

Son de sobreponer y auto soportar, en clavados eléctrica y mecánicamente con tres estados (red normal, sin conexión, red de emergencia), los seccionadores son del tipo autosoportada los cuales ejecutan la transferencia y usa interruptores tripolares termomagnéticos para su protección.

6.5. GENERADORES

Se plantea un sistema de suplencia de energía por medio de grupos generadores, los cuales tendrán una cobertura del 100% de las cargas de las estaciones exceptuando las cargas de los equipos de aire acondicionado que prestan servicio a las unidades privadas. Para el funcionamiento de la suplencia de la estación el sistema de aire acondicionado debe impedir la operación de las unidades de servicio en zonas privadas tomando como señal de entrada la ausencia de tensión en la red del operador de RED.

6.6. MEDIDORES

En cada estación, se encuentran tableros con equipos de medida para registrar los consumos de energía de cada una de las zonas. Los transformadores de zonas privadas contaran con una macro-medida, igual que las plantas eléctricas de zonas privadas. Las zonas comunes tendrán una única medida central en la subestación.

6.7. BANCOS DE CONDENSADORES

Para cada sistema de transferencia automática se cuenta con equipos que ayudan a compensar la energía reactiva que consume los motores eléctricos y demás cargas. La compensación de energía reactiva mediante bancos de condensadores se efectúa para disminuir el suministro de esta a la red normal, disminuir caídas de tensión, minimizar perdidas de energía y ampliar la capacidad de potencia activa por cable, en algunos casos también puede funcionar como filtro de armónicos para lo cual es necesario incluir una inductancia en serie con cada paso de condensadores.

6.8. TUBERÍA Y BANDEJAS PORTACABLES

Todas las canalizaciones para los conductores de los sistemas de comunicaciones están constituidas íntegramente en tubería EMT, la tubería de comunicaciones es en ¾'' a excepción donde se especifique lo contrario.

La tubería eléctrica correspondiente a las acometidas y la tubería eléctrica interna correspondiente a circuitos de alumbrado, toma normal y regulada será del tipo EMT.

6.9. CAJAS PARA SALIDAS

La instalación de cajas para salidas cumplirá con los requisitos de la sección 370 del

Código Eléctrico Nacional y del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

Las cajas para salidas de lámparas, tomacorrientes, aparatos, etc., serán del tamaño suficiente para proveer espacio libre a todos los conductores contenidos en la caja Las salidas para interruptores sencillos y tomacorrientes dispondrán de una caja fundida de 2x4x1.1/2" con suplemento, correspondiente al tipo de aparato que se vaya a utilizar.

Recomendaciones Generales

Cuatro meses después de la energización realizar un mantenimiento preventivo en el cual se reaprietan todos los puntos de conexión de los cuartos eléctricos, se verifiquen las zonas de calentamiento de conductores y equipos, además de realizar un chequeo del correcto funcionamiento de los seccionadores de media tensión, transferencias de baja tensión, equipo corrector del factor de potencia y control de alumbrado. Se deben reapretar así mismo todas las conexiones en los tableros de alumbrado y de equipos.

Después del mantenimiento anterior se recomienda realizar, a intervalos de un año, mantenimientos preventivos en donde también se incluyan transformadores de potencia, además de verificar el desgaste de los contactos de potencia de los contactores. Adicionalmente realizar una limpieza general de los cuartos eléctricos (incluyendo el recinto) y la lubricación y/o engrase de los mecanismos móviles.
Todas las celdas y gabinetes de diseño posterior, de baja tensión, tendrán acceso para operación directa de los interruptores termomagnéticos por los frentes, con orificios de los tamaños adecuados para cada interruptor ubicados en las puertas de los mismos. Además deberán tener, las tapas laterales y posteriores desmontables, aseguradas con tornillos removibles para facilitar el montaje y el mantenimiento. Adicionalmente, deberán tener barrajes independientes de neutro y de puesta a tierra.

Nunca ingrese a ninguna de las celdas de los cuartos eléctricos, ni efectúe reparaciones directamente sobre barras de las mismas con la acometida o el sistema energizado, y sin la debida señalización y autorización

Toda área de los cuartos eléctricos debe permanecer sin ningún tipo de materiales y objetos extraños. En ningún caso debe utilizarse como lugar de almacenamiento de materiales como escobas, canecas, estanterías, muebles, etc., y a ella se le restringirá el acceso sólo a personal calificado. Todo el material extraño impide la óptima ventilación y crea ambientes propicios para iniciar un incendio, además de generar obstáculos para la libre operación y manipulación en casos de emergencia.

Para los transformadores si existen fugas en el tanque que contiene aceite, deben ser reparados por soldadura, asegúrese de que el calor de la soldadura no se va a producir una mezcla de gas explosiva. (no hay que tomar ninguna medida de precaución en el caso del líquido aislante no inflamable).Si la fuga está a unos 80 mm o más por encima del nivel de aceite y si el espesor de la pared del tanque es mayor que 6 mm, no habrá peligro de combustión, puesto que el aceite enfría el calor de la soldadura. De todas maneras inyectar gas nitrógeno en el interior del tanque para evitar el incendio.

En caso de fallar el enclavamiento mecánico que impide la acción simultánea de la UPS y el servicio de la empresa de energía, comunicarse inmediatamente con una firma calificada para solucionar este problema y abstenerse de utilizar la planta.

Por ningún motivo cambie interruptores o calibres de acometidas sin la previa autorización de una empresa competente. Toda reparación o mantenimiento debe efectuarse con materiales de iguales o mejores características que los instalados. Evite instalaciones de cables sin tubería.

A los tomas dobles de 120 V, 15 amperios, no se les debe conectar una carga mayor a su capacidad y se debe evitar al máximo su contacto con el agua.

Para los tomas de UPS (color naranja) y Regulado (color blanco) se deben tener en cuenta lo descrito para los tomas a 120V, las recomendaciones del fabricante acerca del tipo de cargas a conectar y que éstas sean las estrictamente necesarias y las que verdaderamente requieren este respaldo, para así no sobrecargar el Regulador de forma inadecuada, poniendo en peligro la seguridad y el soporte de las instalaciones más importantes de la planta.

7. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

El proyecto consiste en la instalación de tuberías de PVC-Presión, CPVC-Presión, PVC-Sanitaria- Novafort y tubería HG SCH-40, para dar funcionamiento a las siguientes redes:

Red de distribución de agua potable fría y agua no potable.
Red de conducción de desagües de aguas residuales, aguas lluvias.

Para todos los efectos las redes hidráulicas se dividen en los siguientes sistemas:

7.1. SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y AGUA FRÍA

Esta red, comprende desde el macro medidor totalizador de agua hasta el tanque de almacenamiento de agua potable ubicado en sótano de la estación, con capacidad de 12 m3 aproximadamente, la red sale del sótano y continua en PVC-Presión colgante bajo placa de sótano para hacer paso por medidor de control interno Φ 1 ½".

Bombeo de agua potable: Consiste en un sistema de bombeo, implementado en el cuarto de bombas. Dicho sistema de arranque directo y opera mediante dos motobombas centrifugas marca IHM, reafirmando el punto de operación definido por diseño para la selección de los equipos, descarga a todo el sistema mediante flauta en Hierro Galvanizado (HG) SCH 40 diámetro de 1 1/2".

El equipo descarga a todo el sistema mediante tubería en PVC-P de Φ1 ½" para toda la estación; Por ductos sube hacia la placa de parking bajo placa de segundo nivel alimentando puntos hidráulicos Φ ½" para lavados, lavamanos de los baño-vestier mujeres y baño enfermerías. Para segundo nivel baterías de baños hombres y cocineta.

7.2. SUMINISTRO AGUA NO POTABLE.

Esta red, comprende desde el macro medidor totalizador de agua hasta el tanque de almacenamiento de agua potable ubicado en sótano de la estación, la red sale del sótano y continúa en PVC-Presión colgante bajo placa de segundo nivel.

Bombeo de agua potable: Consiste en un sistema de bombeo, implementado en el cuarto de bombas. Dicho sistema de arranque directo y opera mediante dos motobombas centrifugas marca IHM, reafirmando el punto de operación definido por diseño para la selección de los equipos, descarga a todo el sistema mediante flauta en Hierro Galvanizado (HG) SCH 40 diámetro de 2 1/2".

El equipo descarga a todo el sistema mediante tubería en PVC-P de Φ2 ½" para toda la estación; Por ductos sube hacia la placa de parking bajo placa de segundo nivel alimentando puntos hidráulicos Φ 1 ½" para sanitarios y orinales.

7.2.1. RED DE DESAGÜES AGUAS RESIDUALES

Proyecto en primer piso se conectan a red exterior enterrada por medio de cajas de inspección luego de haber hecho paso por trampas de grasas para tratamiento primario.

La red exterior de aguas residuales hace entrega en tubería Novafort Φ 8" con pendiente al 0.5% desde pozo final en esquina Nor-Occidental del proyecto a pozo interceptor en red de alcantarillado público de Φ 8", sobre la Vía Calle 127ª al costado Norte del proyecto.

Las unidades sanitarias de aguas residuales que por niveles no pueden ser desaguadas por gravedad a los colectores colgantes de primer piso, son conducidas a pozo eyector de aguas residuales ubicados en los costados norte y oriental del sótano 4 y de este se bombean en tubería PVC-Presión Φ 3" caja de inspección de las redes exteriores costado norte de proyecto.

7.2.2. RED DE DESAGÜES AGUAS LLUVIAS

Toda el agua proveniente del área de cubiertas está distribuida para aportar a las bajantes de aguas lluvias en cada uno de los ductos bajo placa del primer piso y en forma similar de las aguas residuales las bajantes se agrupan en colectores colgantes y convergen a un tanque de reboce que a su vez es reorientado con tubería al tanque de aguas lluvias, para este sistema la cantidad sobrante es conducida a hacia el costado xx del proyecto conectando a cajas de inspección finales para rebose y por medio de pases dimensionados en cuantía y diámetro de xx hacer entrega final a la calzada de la Vía xxx con la que limita al xx del proyecto.

Recomendaciones Generales

Se debe hacer una revisión periódica a las cajas y tubería, que funcione en correcto estado y para detectar posibles fugas.

7.3. RED GENERAL DE AGUA.

De la salida del sistema de bombas se alimenta la red de descarga general en tubería de SCH 10 Ø 6" a la salida del cuarto de bombas y de esta se deriva la entrada a cada una de los niveles y ductos de la edificación para alimentar la red de conexiones de mangueras, (gabinetes tipo xx), siamesa de entrada y riser de control de los sistemas de rociadores.

Sistema de gabinetes de mangueras cada salida de emergencia en los niveles superiores alimentados por columna de incendio occidental (solo gabinetes) y oriental (gabinetes y rociadores); y zonas de parqueo cuenta con red independiente de conexión de mangueras para bomberos y gabinetes clase xx y clase xx con mangueras de xxx de largo para manipulación de la brigada interna en el caso de conatos de incendio, y entrada para la conexión de bomberos de xxx.

7.4. OPERACIÓN MANUAL DE LAS MANGUERAS EN GABINETES.

Se cuenta con gabinetes de manguera para respaldo y su activación también es supervisada por el detector de flujo de la estación de control y monitoreo.

Siguiendo las instrucciones de la calcomanía en el vidrio del gabinete se puede operar la manguera para aplicar agua sobre cualquier conato de incendio, al abrir la boquilla de la manguera de inmediato el detector de flujo enviara señal de activación generando la misma secuencia descrita para cuando se activa un rociador.

7.5. MATERIALES UTILIZADOS EN LAS REDES HIDRÁULICAS, RED DE GAS Y RED CONTRA INCENDIO.

Recomendaciones generales

Todas las personas encargadas del mantenimiento de los sistemas, deben conocer los equipos, sus manuales de operación y mantenimiento y tener a su disposición siempre las herramientas adecuadas, disponer de:

1. Un juego de copias de los planos récord de la obra
2. Una copia del presente Manual de Mantenimiento

Para equipos especializados o en garantía, se recomienda contar con un contrato de mantenimiento con la empresa proveedora del equipo; si no se conoce el equipo, se debe solicitar a la Administración una capacitación bien sea con la empresa que montó el equipo o con la empresa que lo suministró.

Antes de iniciar cualquier proceso de mantenimiento se deben tomar todas las medidas de seguridad, estar seguros de lo que se va a realizar y al terminar la operación antes de iniciar de nuevo el equipo se debe verificar que todo quedó correctamente, consultar siempre los manuales de operación y este manual de mantenimiento.

En este documento se citaran las recomendaciones generales de las instalaciones las recomendaciones específicas y procedimientos de mantenimiento están anexos al manual.

Los trabajos deben ser ejecutados por personal calificado, con los mismos materiales utilizados en la instalación de los diferentes sistemas y siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Por ningún motivo arrojar combustibles como thinner, gasolina, A.C.P.M., por los desagües de los aparatos.

Tener especial cuidado de no arrojar objetos que obstruyan el normal funcionamiento de los aparatos como: Toallas sanitarias, peinillas, cuchillas, ropa interior, etc. Evitar trabajar en los lavamanos o pocetas de aseo con yesos y otros materiales similares que produzcan sedimentación en los sifones y en las tuberías.

Cuando los sifones de piso y/o aparatos son poco usados, se deben proveer de agua al menos una vez por semana para mantener su sello hidráulico y así evitar los malos olores a través de los mismos. Para garantizar la durabilidad del sello se

debe usar un poco de aceite inodoro, no combustible y que sea menos denso que el agua, como por ejemplo: aceite de cocina.

Los sifones de lavamanos, y pocetas de aseo se deben revisar semanalmente con el fin de retirar los sedimentos y desperdicios que se depositen en ellos. En caso que se presenten fugas en estos sifones, verificar que esté colocado el empaque y apretar la tapa al cuerpo del sifón.

Antes de hacer cualquier tipo de reparación se debe cerrar el respectivo registro de control.

Al hacer una perforación en piso o en muros tener especial cuidado de no dañar tuberías que puedan estar atravesando por esos sitios.

8. SISTEMA HVAC

8.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto tiene principalmente un sistema de agua fría condensado por aire integral para cada uno de los edificios compuesto de xx (xx) enfriadores de xxx de capacidad cada uno, xx (xx) bombas de agua fría, una de las bombas es de xx. Todo el sistema trabajara en configuración de primario variable.

Recomendaciones generales

Recomendamos tener en cuenta los siguientes aspectos con el fin de reducir los riesgos durante la operación y mantenimiento del sistema. El no atender alguna de ellas se traduce en un riesgo sobre la integridad de personas y bienes e incluso sobre la vida.

Aspectos de seguridad

. Cualquier labor de reparación y/o mantenimiento, deberá ser ejecutada únicamente por personal calificado en labores mecánicas, eléctricas y de refrigeración. El no atender esta indicación puede causar un accidente grave con heridas o incluso la muerte, además de posibles daños irreparables a los equipos.
. Riesgo Eléctrico. Todo el sistema está alimentado por una tensión de 480V, la cual es capaz de causar serias heridas o incluso la muerte. Asegúrese de tomar todas las precauciones que estime necesarias para mitigar el riesgo.
Riesgo Mecánico. Dentro de los equipos hay partes en movimiento que pueden causar golpes, atrapamiento y amputación de miembros. Nunca intervenga un equipo mientras esté en funcionamiento.

Riesgo Mecánico. Las unidades manejadoras se presurizan durante su operación. Esto dificulta la apertura de las compuertas de inspección. Si abre una compuerta esta intentará cerrarse violentamente y puede salir herido.
Riesgo Químico: Los enfriadores de agua contienen fluido refrigerante a alta presión. Si intenta abrir el circuito, el refrigerante puede escapar, causando quemaduras por congelación y asfixia. Los enfriadores únicamente deben ser intervenidos por técnicos de refrigeración calificados.

Todas las labores de operación, reparación y/o mantenimiento deberán ser ejecutadas únicamente por personal calificado.

Si se va a intervenir un equipo, nunca deberá apagarse desde el software de control, ya que este podría fallar y causar un arranque accidental. Siempre se deberá interrumpir el fluido eléctrico.

9. ANEXOS

Como complemento a este informe, se incluyen los siguientes anexos:

- Componente Estructural

- Componente Geotécnico
- Componente Arquitectónico

ANEXO 1.
Componente Estructural

ANEXO 2
Componente Estructural

ANEXO 3
Componente Arquitectónico

ANEXO 1.

SISTEMA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS POR CABLE AÉREO TIPO MONOCABLE DESENGANCHABLE, EN LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLIVAR, EN BOGOTA D.C.					
ESTACION TUNAL - Lista de Chequeo Por Espacios					
Fecha:					
Inspeccion Ruitinaria	Si Periodo				
Espacio:	Parking	Unidad	Cantidad	Ubicación:	Piso 1
Características que lo conforman				Observaciones/Estado de Condicion	Labor a Ejecutar
Elemento	Material				
Piso	Esmaltado en conctreto *	M2	225	sin fisuras, sin grietas ni dilataciones	
Muros	Bloque de Concreto	M2	1550	Con fisura y dilataciones vertical	Verificar la garantia de la obra, y solicitar visita del garante y su especialista para dar inicio a proceso de mantenimiento correctivo - ver Formato de Soporte de Mantenimiento
Cubierta	teja Sandwich tipo I 150	M2	750	superficies en buen estado sin aboyaduras	
Iluminación	Balas Led	10		Estado de condicion optimo	
Puerta en dos hojas	Triplex laminado forrado en chapilla Teka con chapa de acero brillado	1		* el marco en la parte inferior , filo de puerta, presentan golpes, favor revisar y subsanar.	Daño de terceros por accidente, ver formato Soporte de mantenimiento
Manijas	Aluminio	16			
Cerraduras en puertas	Acero inoxidable, con llave	7			
Pintura de vigas metálicas en estructura	Pintura gris	1			
Persianas	Aluminio 25mm	2			
Puntos eléctricos	Tapa plástica	9			
Punto Teléfono	Tapa plástica	1			
Punto triturador	Tapa plástica	1			
Tope de puerta					
Punto hidraúlico Salidas de agua	Acero inoxidable	2			
Triturador	Acero inoxidable	1			
Mueble Escobero	Plástico	1			
Señalización		1			
Tapa de registro 15 x 15	Plástico Blanco	1			
*Anexo 1 de Planos Record y Anexo 2 Fichas Tecnicas					