



**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

INF-AMB--CASC-232-22

**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
ESTUDIO AMBIENTAL**

CAPITULO 6. DEMANDA DE RECURSOS



CONSORCIO CS

Caly Mayor
Colombia S.A.S.



Supering
Supervisión e Ingeniería de Proyectos

BOGOTÁ, 2022 – Febrero 19

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

PRODUCTO DOCUMENTAL

INF-AMB--CASC-232-21

ESTUDIO AMBIENTAL

CAPITULO 6. DEMANDA DE RECURSOS

CONTROL DE VERSIONES

Versión	Fecha	Descripción de la Modificación	Folios
Versión 00	05/11/2021	Creación del documento	16
Versión 01	09/12/2021	Observaciones de Interventoría comunicado ISC-CAI-P1580 559	17
Versión 02	03/01/2022	Observaciones de Interventoría comunicado ISC-CAI-P1580 681	32
Versión 02. R1	27/01/2022	Observaciones de Interventoría comunicado ISC-CAI-P1580 732	32
Versión 02. R2	19/02/2022	Observaciones de Interventoría comunicado ISC-CAI-P1580 836	35

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

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

6.	DEMANDA DE RECURSOS - AGUA.....	5
6.1	Concesión de Aguas	5
6.2	Agua para el consumo humano	5
6.3	Humectación	5
6.3.1	Zonas desprovistas de acabado	5
	Humectación de materiales	7
6.4	Riego de cespedón instalado.....	9
6.5	Ocupación de Cauce.....	10
6.6	Vertimientos.....	10
6.7	Fuentes de Materiales.....	11
6.8	Disposición de material sobrante - RCD.....	16
6.9	Transformación, Aprovechamiento y Disposición final de RCD.....	20
6.10	Gránulo de caucho reciclado – GCR.....	23
6.11	Residuos comunes.....	23
6.12	Residuos Peligrosos.....	25
6.13	Tratamientos silviculturales	26
6.14	Volumen de las especies con concepto de silvicultural de tala	28
6.15	Implementación del diseño Paisajístico	29
6.16	Balance de Zonas Verdes	30
6.16.1	Cálculo del Área Objeto de Compensación	31

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

LISTADO DE TABLAS

Tabla 6-1 Volúmenes agua requeridos para consumo humano.....	5
Tabla 6-2 Humectación superficies desprovistas de acabado y acopios de materiales y RCD	7
Tabla 6-3 Volúmenes para actividades del proyecto.....	8
Tabla 6-4 Volumen de agua para humectar materiales	8
Tabla 6-5 Volumen de agua para humectar RCD	9
Tabla 6-6 Volumen de agua para riego de cespedón instalado	9
Tabla 6-7. Proveedores de Materiales	12
Tabla 6-8. Cantidades de Materiales	14
Tabla 6-9 Volúmenes de RCD (Demolición predios).....	17
Tabla 6-10 Volúmenes de RCD (Excavaciones).....	18
Tabla 6-11 Gestores autorizados de residuos de construcción y demolición.....	21
Tabla 6-12 Cantidad en kg de residuos ordinarios a generar	23
Tabla 6-13 Cantidad en kg de residuos aprovechables y no aprovechables	24
Tabla 6-14 Gestores Residuos Peligrosos.....	25
Tabla 6-15 Manejo Silvicultural propuesto Espacio Público.....	26
Tabla 6-16 Manejo Silvicultural propuesto Predios Privados	27
Tabla 6-17 Categorías altimétricas especies sometidas a talas en por Proyecto.....	28
Tabla 6-18 Especies, número y volumen a aprovechar	28
Tabla 6-19 Resumen cantidades de obra – componente vegetal	29
Tabla 6-20 Clasificación de áreas verdes	30
Tabla 6-21. Factor de Índice de espacio público verde por habitante	34
Tabla 6-22. Calculo del Factor de Índice de espacio público verde por habitante.....	34

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

6. DEMANDA DE RECURSOS - AGUA

6.1 Concesión de Aguas

El proyecto No contempla el trámite de permisos de concesión de aguas subterráneas y/o superficiales, el agua será adquirida en la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Durante la ejecución del proyecto se requiere principalmente agua en las actividades de la obra y en la zona de campamentos para consumo doméstico, los volúmenes estimados se describen a continuación.

6.2 Agua para el consumo humano

La demanda de agua para consumo humano se calcula a partir de la metodología establecida en el RAS (título B), la tabla que se muestra a continuación indica los valores proyectados para cada uno de los años (36 meses de obra).

$$\text{Volumen de agua (m}^3\text{)} = \text{población} * \text{Dotación por suscriptor (m}^3\text{/sus*mes)}$$

Tabla 6-1 Volúmenes agua requeridos para consumo humano

ETAPA	ESTIMACIÓN DE PERSONAL	MESES	Dotación por suscriptor* (m ³ /sus*mes)	TOTAL MES (m ³)	TOTAL ETAPA (m ³)
Preliminar	40	6	10.8	432	2592
Construcción	290	15	10.8	3132	46980
TOTAL VOLUMEN DE AGUA				3564	49572
*Nota: Nivel de complejidad baja para clima frío (RAS TITULO B)					

Nota: Para el proyecto se estima un personal total de 290 (Profesiograma, componente SST), sin embargo se maneja una proporción activo en cada etapa

Fuente: Consorcio SC

En total, para el proyecto en las fases Preliminar y Construcción, se estima un volumen aproximado de agua para consumo humano de **49572 m³**.

6.3 Humectación

6.3.1 Zonas desprovistas de acabado

Para las zonas desprovistas de acabado, se propone irrigación en época seca, con vehículo con capacidad de 20.000 litros. De acuerdo a los periodos reportados por el IDEAM, para la zona. corresponden a los meses de junio a septiembre y de enero a marzo (7 meses), el

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

tiempo seco, por lo anterior durante ese tiempo el riego se realizaría dos horas en la mañana y dos en la tarde, para cada frente de obra.

Para la construcción del corredor vial se requiere de 231 m³ de agua, la cual será comprada en bloque a través de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. De este volumen, 231 corresponden al agua empleada en acopios de materiales y RCD para prevenir el arrastre de finops (material particulado) por acción del viento, así:

Para las zonas desprovistas de acabado, se propone irrigación en época seca (6 meses/año), con vehículo con capacidad de 18.000 litros (18 m³). De acuerdo a los periodos reportados por el IDEAM, para la zona corresponden a los meses de junio a septiembre y de enero a marzo (6 meses); dado que el tiempo previsto para la etapa constructiva es de 15 meses, los tres (3) adicionales al año calendario promedio (que corresponde a 12 meses) para completar 15 meses de etapa constructiva, se toman, como dos (2) meses de estío y uno (1) de época de invierno. Por lo tanto, el tiempo seco se calcula en ocho (8) meses. Por lo anterior durante ese tiempo el riego se realizaría dos horas en la mañana y dos en la tarde (para un total de 4 horas/día), en todo el proyecto.

6 meses secos al año * 1,25 años (duración etapa de construcción) = **7,5 meses**

7,5 meses se aproxima a 8 meses que es el tiempo seco total durante la etapa constructiva

8 meses secos/obra x 20 días/mes humectación = **160 días de humectación**

160 días * 4 horas/día de humectación = **640 horas totales de humectación**

El volumen de agua a utilizar en las zonas desprovistas de acabado se calcula a partir de la siguiente información:

Capacidad del vehículo*	Caudal de la boquilla ¹
18.000 litros o 18 m ³	6 litros/min

Fuente: <https://www.spray.com/es-mx/productos/bicos-de-pulverizacao/general-purpose-nozzles>

$$6 \frac{\text{litros}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hora}} = 360 \text{ litros/hora}$$

$$360 \frac{\text{litros}}{\text{hora}} * 640 \text{ horas totales de riego} = 230.400 \text{ litros} = 230,4 \text{ m}^3$$

230,4 m³ redondeados a la unidad superior, **231 m³** de agua para la humectación de zonas desprovistas de acabo en los periodos secos y acopios de materiales granulares y RCD. En el Anexo correspondiente, se incluye la memoria de cálculo de agua requerida para la humectación.

¹ Los flujos van de 0,025 a 2500 gpm (0.09 a 9464 lpm), con presiones de hasta 4000 psi (276 bar).

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

Tabla 6-2 Humectación superficies desprovistas de acabado y acopios de materiales y RCD

Agua humectación		
Elemento o ítem	Unidad	Total
Volumen carrotanque	m ³	18
Caudal boquilla	l/min	6
Duración obra (meses)	Un	15
Duración obra (años)	Un	1,25
Meses secos/año	Un	6
Meses secos/construcción	Un	8
días/mes humectación	Un	20
Horas/día humectación	Un	4
Total, días humectación	Un	160
Total, horas humectación	Un	640
Consumo agua/hora	l/hora	360
Consumo Total agua	l	230400
Consumo Total agua	m³	231

Fuente: Propia

Para el el proyecto en su etapa constructiva se requieren 231 m³ de agua para la humectación de acopios de materiales, RCD, y zonas desprovistas de acabo en los periodos secos. En el Anexo 6-1 se remite la memoria de cálculo de agua requerida para la humectación.

Humectación de materiales

Durante la ejecución del proyecto se requiere agua en la humectación de los materiales de construcción (granulres y pétreos). La humectación también puede efectuarse a los acopios de RCD, los cuales, de acuerdo con lo establecido en el Manual Unico de Control y Seguimiento Ambiental y SST del IDU, no deben permanecer más de 24 horas en los frentes de trabajo.

La humectación de los materiales granulares, pétreos y RCD, se hará mediante el uso de hidrolavadora (1300W, 6,5 L/min). La Tabla 6-3 la cantidad de material y el volumen de agua requerido para la humectación de materiales.

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

Tabla 6-3 Volúmenes para actividades del proyecto

Descripción	unidad	Volumen
Grava	m3	2.713,84
Base	m3	681,56
Relleno (Recebo)	m3	44,48
Sudbase	m3	1.022,35
TOTAL		4.462,23

Fuente: Consorcio SC

Para la humectación de materiales, se tendrá en cuenta que, estos no pueden permanecer más de un día (24 horas) en los frentes de trabajo.

Se humectará, dos (2) veces en 24 horas, la totalidad de la superficie (área) de cada acopio, mediante el uso de la hidrolavadora, por alrededor de 0,5 min (30 segundos).

Tabla 6-4 Volumen de agua para humectar materiales

Agua humectación		
Elemento o ítem	Unidad	Total
Caudal de salida	L/min	6,5
Área por acopio	m ²	7,4
Materiales a humectar	m ³	4462,23
No. Acopios de 24 horas	Un	339,12
Área total a humectar	m ²	2507,0
Tiempo humectación por acopio	min	0,5
Volumen agua por acopio	l	3,25
Humectación/acopio/día	Un	2
Volumen agua por acopio/día	l	6,5
Total, Volumen de agua	l	2204,25
Total, Volumen de agua	m ³	2,20
Total, Área a humectar	m ²	5014

Para la humectación de RCD, se tendrá en cuenta que, estos no pueden permanecer más de un día (24 horas) en los frentes de trabajo.

Se humectará, dos (2) veces en 24 horas, la totalidad de la superficie (área) de cada acopio, mediante el uso de la hidrolavadora, por alrededor de 0,5 min (30 segundos).

Tabla 6-5 Volumen de agua para humectar RCD

Agua humectación		
Elemento o ítem	Unidad	Total
Caudal de salida	l/min	6,5
Área por acopio	m ²	7,4
RCD a reaprovechar	m ³	6482,5
No. Acopios de 24 horas	Un	493
Área total a humectar	m ²	3644,0
Tiempo humectación por acopio	min	0,5
Volumen agua por acopio	l	3,25
Humectación/acopio/día	Un	2
Volumen agua por acopio/día	l	6,5
Total, Volumen de agua	l	3204,5
Total, Volumen de agua	m ³	3,2045
Total, Área a humectar	m ²	7288

Fuente: Consorcio SC

6.4 Riego de céspedón instalado

Deberán desarrollarse las actividades de riego al céspedón instalado, con el objeto de garantizar su adaptación y re-germinación. Cada m² de céspedón requiere 10 litros de agua.

Es por ello, que, durante el primer mes, de instalado el material, se debe irrigar cada tercer día, y, en lo sucesivo (durante doce meses), deberá irrigarse al menos una vez por mes.

Tabla 6-6 Volumen de agua para riego de céspedón instalado

Riego Céspedón	Litro/m2	m2	Periodicidad mensual	Periodicidad Anual	Agua (litro)
	10	184,29	10	12	40543,8

Fertilizante	gr/m2	m2	Periodicidad anual	Total, fertilizante (gr)
	200	184,29	2	73716

Fuente: Consorcio CS

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

6.5 Ocupación de Cauce

No se llevará a cabo intervención de la tubería que conduce la quebrada Chorro Colorado, la cual, discurre por la Cll. 43ª sur entre carreras 12ª y 12b, en inmediaciones de la Estación de Retorno Altamira. Del mismo modo, se indica que, el proyecto tampoco intervendrá en modo alguno la tubería que conduce la Quebrada Los Toches (o Paseito), la cual discurre por la Cll. 41bis sur, entre la Cra. 6 Este y Cra. 6b Este. por lo anterior; y, dado que, estas tuberías hacen parte de la red de alcantarillado pluvial de la ciudad, y que, en estas zonas no se cuenta con alinderamiento de ronda hidráulica, cauce o ZMPA, no se requiere el trámite del Permisos de Ocupación de Cauce – POC.

6.6 Vertimientos

El proyecto no generará vertimientos de aguas residuales domésticas – ARD, como tampoco, de aguas residuales no domésticas – ARND. Los efluentes asociados a la ejecución del proyecto, están asociados al uso de los baños móviles, los cuales, serán recogidos, transportados y dispuestos por parte del proveedor que es propietario de estas unidades sanitarias, conforme lo establece la ley. Al respecto, corresponde al Contratista de obra, desarrollar el control operacional administrativo, que permita garantizar de manera permanente el cumplimiento del orden jurídico colombiano en materia ambiental, en todo momento, con ocasión de la celebración del acuerdo comercial derivado del alquiler de estas unidades sanitarias.

Los certificados correspondientes al transporte y disposición final de estos efluentes, deberán ser aportado por el Contratista de obra, en sus informes mensuales ambientales, para la revisión, verificación y correspondiente recibo por parte de la Interventoría.

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

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

RECURSO SUELO

6.7 Fuentes de Materiales

Teniendo en cuenta la ubicación del proyecto y el cumplimiento de los requerimientos legales, el Equipo Consultor recomienda al Contratista de Obra, adquirir los materiales en los sitios que de acuerdo con el directorio de proveedores del IDU, cumplen con todos los requerimientos exigidos.

Cabe aclarar que previo inicio de las obras se debe verificar el estado y vigencia de las licencias, permisos y/o autorizaciones ambientales de cada una de las Empresas proveedoras seleccionadas.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
 MOVILIDAD

 Instituto de Desarrollo Urbano

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

Tabla 6-7. Proveedores de Materiales

No. IDU	NOMBRE - RAZÓN SOCIAL	MUNICIPIO	PERMISO AMBIENTAL	VIG. ACTO ADMIN AMBIENTAL	TIPO DE PERMISO	AUTORIDAD AMBIENTAL	FECHA DE VIGENCIA
AGREGADOS PETREOS							
25	DOBLE A INGENIERIA S.A.S	MOSQUERA	RES. 1857 DE 27/06/06	07/05/2030	PMA	CAR	12/03/2022
49	CONSTRITURAR LTDA	BOGOTA	RES. 407 DE 02/04/2002	20/09/2030	PMA	CAR	31/07/2022
68	TEQUIA GONZALEZ FANNY ISABEL	SOACHA	RES. 1558 DE 24/12/2003	15/10/2032	LICENCIA AMBIENTAL	CAR	27/04/2022
AGREGADOS PETREOS A PARTIR DE MATERIAL REAPROVECHADO (RCD)							
430	CICLOMAT SAS	COTA	COMUNICADO CAR No. 20212107604 DEL 22/11/2021	VIGENCIA REGISTRO IDU	REGISTRO DE INSCRIPCIÓN No. 004	CAR	24/12/2022
442	RCD TRANSFORMACION NATURAL SAS	MOSQUERA	COMUNICADO CAR No. 20202185364 DEL 19/11/2020	VIGENCIA REGISTRO IDU	REGISTRO DE INSCRIPCIÓN No. 011.	CAR	02/03/2022
461	GRANULADOS RECICLADOS DE COLOMBIA GRECO SAS	COTA	COMUNICACION No. 20212061291 DEL 10/08/2021	VIGENCIA REGISTRO IDU	REGISTRO DE INSCRIPCIÓN No. 013.	CAR	28/09/2022
505	DROMOS PAVIMENTOS S.A.S.	MOSQUERA	COMUNICADO CAR No. 20212110859 DEL 30/11/2021	VIGENCIA REGISTRO IDU	REGISTRO DE INSCRIPCIÓN No. 002.	CAR	10/12/2022
CONCRETO HIDRÁULICO							
14	CEMEX COLOMBIA S.A.	BOGOTA	COMUNICADO NO. 2021EE28110 DE 15/02/2021	VIGENCIA REGISTRO IDU	PRONUNCIAMIENTO AUTORIDAD AMBIENTAL	SDA	01/05/2022
22	HOLCIM (COLOMBIA) S.A	BOGOTA	RES. 857 DE 17/09/97	DURACION DEL PROYECTO	LICENCIA AMBIENTAL	SDA	14/08/2022

No. IDU	NOMBRE - RAZÓN SOCIAL	MUNICIPIO	PERMISO AMBIENTAL	VIG. ACTO ADMIN AMBIENTAL	TIPO DE PERMISO	AUTORIDAD AMBIENTAL	FECHA DE VIGENCIA
27	CONCRETOS ARGOS S.A.S	SOACHA	COMUNICADO No. 11212002378 del 19/05/2021	VIGENCIA REGISTRO IDU	PRONUNCIAMIENTO AUTORIDAD AMBIENTAL	CAR	15/06/2022
439	CEMEX COLOMBIA S.A.	BOGOTA	COMUNICADO SDA No. 2021EE111257 DEL 04/06/2021	VIGENCIA REGISTRO IDU	PRONUNCIAMIENTO AUTORIDAD AMBIENTAL	SDA	30/08/2022
MEZCLAS ASFALTICAS							
37	CONCRETOS ASFALTICOS DE COLOMBIA SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA - CONCRESCOL S.A.S	BOGOTA	RES. 01232 DE 21/05/2021	21/05/2026	PEA	SDA	12/07/2022
38	ICM INGENIEROS S.A	MOSQUERA	RES. 0732 DE 22/03/2017	22/03/2022	PEA	CAR	22/03/2022
571	MARIO ALBERTO HUERTAS COTES	MADRID	RES No. 1977 DE 31/07/2017	31/07/2022	PEA	CAR	22/04/2022

Fuente: idu.gov.co, 31/12/2021

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

En las siguientes tablas se relacionan las cantidades de material requeridas por el área técnica para cada una de las obras a construir.

Tabla 6-8. Cantidades de Materiales

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
PREFABRICADOS		
Sardinel prefabricado o fundido en sitio Tipo A ref: A-10, similar o equivalente.	ML	1316,45
Bordillo prefabricado o fundido en sitio tipo A ref: A-80, similar o equivalente.	ML	3916,41
Sardinel bajo prefabricado o fundido en sitio - rampas ref: A-85, similar o equivalente.	ML	235,41
Bordillo prefabricado redondeado rampa escalonada o fundido en sitio tipo A ref: A-80, similar o equivalente.	ML	57,8
Sardinel alto prefabricado o fundido en sitio - rampas ref: A-86, similar o equivalente.	ML	0
Sardinel prefabricado especial fundido en sitio - rampa vehicular tipo A ref: A-100, similar o equivalente.	UN	2
Pieza de remate - rampa vehicular fundida en sitio tipo A ref: A-105, similar o equivalente.	UN	2
Sardinel Transición ref:A95, similar o equivalente.	ML	74,1
Rejilla tipo ACO	ML	78,46
ACABADOS		
Loseta táctil alerta o fundida en sitio ref: A-55, similar o equivalente. 0,40 x 0,40	M2	355,526
Loseta táctil guía en concreto o fundida en sitio ref: A-56, similar o equivalente. 0,40 x 0,40	M2	434,48
Loseta táctil alerta o fundida en sitio ref: A-57, similar o equivalente 0,20 x 0,20	M2	16,76
Loseta táctil guía en concreto o fundida en sitio ref: A-58, similar o equivalente. 0,2 x 0,2	M2	15,6
Adoquín en concreto formato de 0.20 x 0.10 x 0.06 mts, color chocolate, similar o equivalente.	M2	8627,92
Adoquín en concreto formato de 0.20 x 0.10 x 0.06 mts, color gris, similar o equivalente.	M2	1157,33
Adoquín en concreto formato de 0.20 x 0.10 x 0.06 mts, color negro, similar o equivalente.	M2	209,44
Concreto estampado, Color gris formato 0.20 x 0.10 mts, estructura según diseño de pavimentos, similar o equivalente.	M2	108,12
Concreto escobado, color gris, estructura según diseño de pavimentos, similar o equivalente.	M2	227,86

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
MOBILIARIO Y ELEMENTOS INDEPENDIENTES		
Poste de alumbrado público, (concreto o metálico), luminaria sencilla ref: M-130 (según diseño fotométrico), similar o equivalente.	UN	70
Poste de alumbrado público, (concreto o metálico), luminaria doble ref: M-130 (según diseño fotométrico), similar o equivalente	UN	25
BANCA CONCRETO TIPO M-10-A	UN	0
BANCA RURAL TIPO M-06-A	UN	18
BANCO ADOSABLE TIPO M-11-A	UN	0
BANCA TIPO M-13-A	UN	31
Banca en concreto ref: M-30, similar o equivalente.	UN	33
Bolardo alto ref: M-63, similar o equivalente.	UN	84
PAISAJISMO		
Tierra negra	M2	1916,17
ESTRUCTURAS		
Concreto tremie de 4000 psi (280 kg/cm ²) acelerado a 2 días.	m ³	2.127,61
Acero de refuerzo fy=60000 psi.	kg	680.262,51
Concreto 4000 psi, premezclado, grava común (incluye suministro, formateo en madera, bombeo, colocación y curado. No incluye refuerzo), en:	m ³	2.975,30
Concreto de nivelación 2000 psi grava común (140 kg/cm ²) (premezclado).	m ³	38,90
Grava	m ³	2.713,84
VIAS Y PAVIMENTO		
Base	m ³	681,56
Otros concretos	m ³	1.570,61
Relleno (Recebo)	m ³	44,48
Sudbase	m ³	1.022,35

Fuente: Presupuesto de obra, 2021

Estas cantidades fueron determinadas de acuerdo al análisis de cada área y especialidad, en el Anexo 6-1 se remite las memorias de cálculo de las cantidades. En el Anexo 6-3 se incluye el Listado de Proveedores del IDU, vigente a 31/12/2021.

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

6.8 Disposición de material sobrante - RCD

Es pertinente aclarar, que los RCD que generará el proyecto, tienen por origen, principalmente, dos (2) actividades: 1) Demoliciones de edificaciones en los predios donde se construirán las Estaciones del Cable Aéreo, y 2) Las excavaciones ejecutadas en los sitios donde se llevará a cabo la cimentación profunda para las pilas a las que estarán ancladas las torres del Cable Aéreo.

En la Tala 6-9 y la Tabla 6-10 se relacionan los volúmenes de materiales de RCD generados por el proyecto especificando su procedencia. Para el proyecto, en total, se estima un volumen de RCD a generar, aproximadamente de **37.130,35 m³**, de los cuales, **32822,77 m³**.corresponden a residuos deprovenientes de las demoliciones, y, **4.307,58 m³**resultan de las actiidades de excavación manual para las pilas.

En el **Anexo 6-2** se remite las memorias de cálculo de RCD (Demolición de predios y excavación para pilas).

En cuanto al primer grupo de RCD mencionados, su principal composición estará distribuida así: ladrillo (27%), acero-hierro (16%), baldosín (10%), maderas (10%); para un total del 79% de los RCD estimados a generarse en las actividades de demolición.

Respecto del segundo grupo de RCD que se estima serán generados por el proyecto (4.307,58 m³), cabe decir, que, dada la geología, la geomorfología, la topografía y los procesos mismos de ocupación del territorio, las zonas en donde se llevarán a cabo las excavaciones erigir las torres (pilonas), se encuentran compuestas por sedimentos lacustres, y una porción mayor de areniscas y arcillas deslizadas sobre el altiplano, las cuales se encuentran en diferentes grados de compactación y de equilibrio, yendo desde estructuras sólidas, hasta materiales en proceso de ajuste y remociones; en otros sectores, los rellenos antrópicos incluyen basuras y otros materiales no compactos que generan estabilidad; por lo cual, y, dado que, durante del proceso de excavación manual, los materiales de axcavación resultantes, se mezclarán entre sí, impidiendo su segregación y reaprovechamiento.

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

Tabla 6-9 Volúmenes de RCD (Demolición predios)

Categoría	Residuos de Construcción y Demolición (RCD)					
	Grupo	Clase	Componentes	%RCD	Volumen RCD	
RCD Aprovechables	I-Residuos mezclados	I-Residuos Pétreos	Concretos	16,00%	5.251,64	
			Ladrillo	27,00%	8.862,15	
			Baldosín	10,00%	3.282,28	
	II-Residuos de material fino	1-Residuos fino no expansivos	1-Residuos fino no expansivos	Limos, residuos inertes	1,00%	328,23
			1-Residuos fino-expansivos	No se genera	0,00%	-
	III-Otros Residuos	1-Residuos no pétreos	1-Residuos no pétreos	Plásticos	2,00%	656,46
				Maderas	10,00%	3.282,28
				Cartones	1,00%	328,23
				Papel de oficina	1,00%	328,23
				Vidrio	5,00%	1.641,14
		2-Residuos de carácter metálico	2-Residuos de carácter metálico	Acero, hierro	16,00%	5.251,64
		3-Residuos orgánicos pedones	3-Residuos orgánicos de pedones	Residuos de tierra negra	1,00%	328,23
	4-Residuos orgánicos cespiones	4-Residuos orgánicos de cespiones	Residuos vegetales	1,00%	328,23	
Subtotal RCD Aprovechable				91%	29.868,72	
RCD No aprovechables	IV-Residuos Peligrosos	1-Residuos Corrosivos Contaminantes	Luminarias	1,00%	328,23	
			V-Residuos Especiales	No definida	Poliestireno	0,50%
	Icopor	0,50%	164,11			
	Cartón	1,00%	328,23			
	VI-Residuos Contaminados con otros Residuos	1-Residuos contaminados con residuos peligrosos	Residuos de lubricantes, aceites, tintas.	1,00%	328,23	
			No definida	-	-	
VII-Otros Residuos	No definida	-	-	-		
Subtotal RCD No Aprovechable				9%	2.954,05	
TOTAL, RCD A GENERAR				100%	32.822,77	

Fuente: Área técnica, Consorcio SC, 2021.

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

Tabla 6-10 Volúmenes de RCD (Excavaciones)

Categoría	Residuos de Construcción y Demolición (RCD)				
	Grupo	Clase	Componentes	%RCD	Volumen RCD
RCD No aprovechables	IV-Residuos Peligrosos	1-Residuos Corrosivos Contaminantes	Luminarias	-	-
	V-Residuos Especiales	No definida	Poliestireno	-	-
			Icopor	-	-
			Cartón	-	-
	VI-Residuos Contaminados con otros Residuos	1-Residuos contaminados con residuos peligrosos	Residuos de lubricantes, aceites, tintas.	-	-
		No definida	-	-	-
VII-Otros Residuos	No definida	-	100%	4.307,58	
				100%	4.307,58

Fuente: Área técnica, Consorcio SC, 2021.

Es pertinente indicar que, de los 32.822,77 m³ de RCD estimados a generarse durante la etapa constructiva en actividades de demolición, solo el 91% (29.868,72 m³) corresponde a RCD aprovechables. Los restante 2.954,05 m³ (9%) corresponde a RCD no aprovechables.

En cuanto a los RCD provenientes de excavaciones, se estima que de los 4.307,58m³ a generarse, el 100% se clasifica como RCD no aprovechables.

En concordancia con lo establecido en el Artículo 4 de la Resolución 1115/12 (SDA) y el Artículo 19 de la Resolución 2157/21 (MADS), el Contratista de obra deberá garantizar, como mínimo, el aprovechamiento 30% de materiales de RCD. Es decir, el 30% del total del volumen de RCD clasificados como aprovechables (29.868,72 m³); para un volumen total de RCD a reaprovechar, de 8.960 m³.

El aprovechamiento de RCD a cargo del contratista de obra será combinando, de acuerdo con la distribución porcentual desglosada a continuación: 1) el aprovechamiento directo durante la generación de los RCD (apelando a las 3 primeras actividades descritas en el Art. 4 de la Res, 472/17: a) Prevención y Reducción, b) Recolección y Transporte, y c) Almacenamiento) y, 2) mediante la adquisición de materiales de construcción procedentes de los centros de transformación y aprovechamiento de RCD.

La relación antes mencionada, para el aprovechamiento de RCD, corresponde a:

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

- Por lo menos, el 70% del volumen total aprovechado, proveniente de actividades de demolición selectiva, segregación en la fuente y almacenamiento de RCD por tipo. Esto es viable, desde el punto de vista pragmático, considerando que, el estimativo de RCD con potencial de reaprovechamiento en las actividades de demolición de predios, es del 40,66% (solamente, entre ladrillos y pisos de porcelana –ambos compuestos principalmente de arcilla).
- El 30% del volumen total aprovechado, proveniente de los centros de transformación y aprovechamiento de RCD.

Consecuentemente con lo establecido en el Parágrafo 1 de la Res. 1115/12, en el evento que *“la obra o proyecto no pueda cumplir por razones técnicas con dichos porcentajes deberá, previo al inicio de obra, presentar informe técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente, que sustente amplia y suficientemente su no cumplimiento por parte del responsable del proyecto.”*. En tal caso, y previa revisión y concepto del Interventor, como, de la anuencia de la SDA, el Contratista de obra garantizará el cumplimiento del 30% de reaprovechamiento de RCD según los requerimientos legales vigentes, en una relación porcentual diferente. En todo caso, en relación con la distribución porcentual de las actividades antes descritas, se le dará prelación a la gestión de RCD a cargo del generador, es decir, la *demolición selectiva*², la segregación, el almacenamiento, el transporte y la disposición final en centros autorizados.

Es volumen estimado de RCD, para el caso de las demoliciones, se obtuvo de la aplicación de la relación entre área total de un predio de dos plantas a demoler, y la altura promedio de la pila de RCD que este genera. De acuerdo con lo anterior, el volumen de RCD a genera en la demolición de un predio con espesores promedio de piso y contrapiso de 0,15 m, losa de entrepiso de 0,25 m, cubierta de 0,25 m, muros de (entre 0,15 m y 0,25 m) de espesor, es de 0,78 m, los cuales, se estiman constantes para el área del predio; de este modo se determina el volumen de RCD a generar. En el Anexo 6-1C se incluye el del Informe Técnico Final denominado “Evaluación de la demolición de una vivienda para proyecto arquitectónico de inversión”, numeral 3.8 Cálculo detallado del volumen de escombros (Pp. 31, 32), de la Universidad de Cordoba, Argentina. 2016.

² **Demolición selectiva:** Esta técnica de demolición tiene como objetivo principal mejorar las condiciones de clasificación y valorización en origen, alargando el ciclo de vida de los materiales de construcción, favoreciendo la reutilización, generando menos residuos...

<http://www.comunidadism.es/blogs/demolicion-selectiva-posible-solucion-a-la-problematica-de-los-residuos-de-construccion-y-demolicion-rcd>

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

6.9 Transformación, Aprovechamiento y Disposición final de RCD

En cumplimiento de las obligaciones contenidas en la Resolución No. 932 de 2015, emitida por la Secretaria Distrital del Ambiente, el Contratista de obra previo al inicio de las actividades constructivas debe presentar el Plan de Gestión de Gestión de RCD, donde establecerá el manejo que se dará a los residuos de construcción y demolición durante el desarrollo de la obra.

En la siguiente Tabla se presentan los Los proveedores para el aprovechamiento y disposición de RCD, inscritos en el listado de proveedores del IDU, vigentes al momento de la elaboración del presente Estudio Ambiental (31/12/2021).



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

Tabla 6-11 Gestores autorizados de residuos de construcción y demolición

No. IDU	NOMBRE - RAZÓN SOCIAL	MUNICIPIO	PERMISO AMBIENTAL	VIG. ACTO ADMIN AMBIENTAL	TIPO DE PERMISO	AUTORIDAD AMBIENTAL	FECHA DE VIGENCIA
DISPOSICIÓN FINAL DE RCD							
413	AGREGADOS EL VINCULO SAS	SOACHA	RES.1831 DEL 27/12/2018	03/01/2023	POR MEDIO DE LA CUAL SE AUTORIZA EL DESARROLLO DEL POLIGONO 3 PREVISTO DENTRO DE LA "ESCOMBRERA MUNICIPAL" PARA LA DISPOSICION FINAL DE ESCOMBROS Y MEJORAMIENTO AMBIENTAL"	MUNICIPIO DE SOACHA	09/10/2022
427	REX INGENIERIA S.A.	BOGOTÁ	RES. 0836 DEL 16/07/2015, RES. 01110 DEL 12/09/2017	16/07/2025	PMA	ANLA	16/12/2022
521	CEMEX COLOMBIA S.A.	BOGOTÁ	RES.01280 DE 15/06/2017	30/06/2022	PMRRA	SDA	30/06/2022
529	INGENIERIA Y TRANSPORTES LAMD SAS	MOSQUERA	RES 0280 DEL 01/02/2019	01/02/2024	POR MEDIO DE LA CUAL SE APRUEBA UN PROYECTO DE ADECUACIÓN Y RESTAURACIÓN DE SUELOS CON FINES AGRICOLAS Y SE ADOPTAN OTRAS DETERMINACIONES"	CAR	09/06/2022
	FYF SOLUTIONS SAS	MOSQUERA	RES 20207100959 DEL 17/09/2020	17/09/2022	POR MEDIO DE LA CUAL SE APRUEBA UNA SOLICITUD DE ADECUACIÓN Y RESTAURACIÓN DE SUELOS CON FINES AGRÍCOLAS Y SE ADOPTAN OTRAS DETERMINACIONES	CAR	16/07/2022
TRANSFORMACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RCD							
404	CICLOMAT SAS	COTA	COMUNICADO No. 20212107604 DE 22/11/2021	VIGENCIA REGISTRO IDU	REGISTRO DE INSCRIPCIÓN No. 004	CAR	07/12/2022

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

No. IDU	NOMBRE - RAZÓN SOCIAL	MUNICIPIO	PERMISO AMBIENTAL	VIG. ACTO ADMIN AMBIENTAL	TIPO DE PERMISO	AUTORIDAD AMBIENTAL	FECHA DE VIGENCIA
467	GRANULADOS RECICLADOS DE COLOMBIA GRECO SAS	COTA	COMUNICACION No. 20212061291 DEL 10/08/2021	VIGENCIA REGISTRO IDU	REGISTRO DE INSCRIPCIÓN No. 013	CAR	28/09/2022
488	DROMOS PAVIMENTOS S.A.S	MOSQUERA	COMUNICADOS No. 20212110859 DE 30/11/2021	VIGENCIA REGISTRO IDU	REGISTRO DE INSCRIPCIÓN No. 002	CAR	27/12/2022
570	MARIO ALBERTO HUERTAS COTES	MADRID	COMUNICADO No. 10212002418 DE 23/03/2021	VIGENCIA REGISTRO IDU	REGISTRO DE INSCRIPCIÓN No. 012	CAR	01/05/2022

Fuente. idu.gov.co, 31/12/2021


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

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

Cabe aclarar, que, el Contratista de obra se hará responsable de verificar la vigencia de las inscripciones de cada proveedor a utilizar, de manera previa (información que deberá incluir en el Plan de Gestión de RCD) al inicio de actividades de obra.

6.10 Gránulo de caucho reciclado – GCR

En cuanto al gránulo de caucho reciclado – GCR, es pertinente indicar que, dado que el proyecto del Cable Aéreo de San Cristóbal no es un proyecto convencional de infraestructura vial, no prevé dentro de las intervenciones proyectadas, la construcción, rehabilitación o reconstrucción construir de vías; en tal sentido, no se emplearán mezclas asfálticas, por lo tanto, no se usará GCR, tal como lo establece el Artículo 10 del Decreto Distrital 265 de 2016.

6.11 Residuos comunes

Para el cálculo de la producción de residuos convencionales, se sigue la metodología del Reglamento Técnico del Sector de Agua potable y saneamiento básico y ambiental (RAS, en su título F – Sistema de aseo Urbano), la cual se calcula a partir de la siguiente ecuación;

$$\text{Producción (kg/día)} = \text{población} * \text{PPC (Producción per cápita, Kg/hab)}$$

$$\text{Producción Proyecto (Ton)} = (\text{Producción (kg/día)} * \# \text{ meses etapa} * 20 \text{ (días hábiles laborables)}) / 1000$$

Tabla 6-12 Cantidad en kg de residuos ordinarios a generar

ETAPA	ESTIMACIÓN DE PERSONAL	MESES	PPC* (kg/hab*día)	PRODUCCIÓN (kg/día)	PRODUCCIÓN PROYECTO (Ton)
Preliminar	40	6	0,45	18	2,16
Construcción	290	15	0,45	130,5	39,15
TOTAL RESIDUOS ORDINARIOS				148,5	41,31

Nota: Para la Conexión se estima un personal total de 290 (Profesiograma, componente SST), sin embargo se maneja una proporción activa para cada etapa

Fuente: Consorcio SC, 2021

Se estima una cantidad de 41,31 toneladas de residuos ordinarios o convencionales, durante la ejecución de la obra (incluida la etapa preliminar).

De acuerdo con la distribución espacial asociada al servicio público domiciliario de aseo de la ciudad, específicamente, para la Localidad de San Cristóbal, la empresa responsable de

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

la recolección de los residuos sólidos domiciliarios, es el operador PROMOAMBIENTAL DISTRITO S.A.S ESP.

Tabla 6-13 Cantidad en kg de residuos aprovechables y no aprovechables

TIPO DE RESIDUO	COMPOSICIÓN	PRODUCCIÓN ETAPA PRELIMINAR	PRODUCCIÓN ETAPA CONSTRUCCIÓN	PRODUCCIÓN PROYECTO	
				(kg)	(Ton)
Material	(%)	(kg/día)	(kg/día)		
RECICLABLES					
Papel y cartón	61	0,45	1,32	23,88	25,20
Vidrio	6,7	0,45	0,14	2,62	2,77
Plástico, caucho y cuero	5	0,45	0,11	1,96	2,07
Metales/Madera	0,35	0,45	0,01	0,14	0,14
TOTAL RECICLABLES	73,05	0,45	1,58	28,60	30,18
NO RECICLABLES					
Residuos de comida	16,17%	0,45	0,35	6,33	6,68
Otros: contaminados sin posibilidad de reciclaje	10,78%	0,45	0,23	4,22	4,45
TOTAL NO RECICLABLES	26,95%	0,45	0,58	10,55	11,13

Fuente: Consorcio SC, 2021

En La Tabla 6-9 se relacionan las cantidades de residuo sólidos, por tipo de material, teniendo en cuenta un porcentaje de producción típico. Los pesos por material y etapa del proyecto se muestran a continuación:

Para la etapa Preliminar se espera producir 1,58 kg/día de materiales reciclables y 0,58 kg/día de no reciclables, en la etapa constructiva 1,58 kg/día de reciclables y 0,58 kg/día. Para todo el proyecto en los 21 meses de ejecución (6 meses etapa preliminar y 15 meses etapa de obra) un total de 11,13 toneladas de no aprovechables y 30,38 toneladas de reciclables.

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

6.12 Residuos Peligrosos

No se prevé la generación de residuos sólidos durante la etapa constructiva, salvo, los que pudieran estar asociados a la atención de derrames de sustancias oleaginosas, en cuyo caso, deberán ser dispuestos en recipientes debidamente identificados y con tapa. A los cuales, deberá dárseles el manejo exigido por la legislación colombiana en la materia (Decreto 4741/05). Los respectivos certificados de disposición final deberán ser presentados a la Interventoría, en los informes mensuales ambientales.

Tabla 6-14 Gestores Residuos Peligrosos

No.	EMPRESA	DIRECCION	TELEFONO	ACTO ADMINISTRATIVO	ACTIVIDAD APROBADA	TIPO DE RESIDUO APROBADO
1	BOGOTANA DE MANGUERAS	KR 33 N 8 -07/27	3609931 3703557 2012539	RESOLUCIÓN No 1326 DEL 07/06/2005 MODIFICADA RESOLUCIÓN No 3995 DEL 11/05/2010 (Expediente: DM-07-2004- 295)	ALMACENAMIENTO APROVECHAMIENTO	ACEITE USADO
3	COMPUTADORES PARA EDUCAR	CLL 17 A N 69 F - 49	3442258 2921032	RESOLUCIÓN No 7253 DEL 25/11/2010 (Expediente: SDA-07-2009- 325)	ALMACENAMIENTO APROVECHAMIENTO DISPOSICION FINAL A TERCEROS	RAEE UNICAMENTE COMPUTADORES
7	ESAPETROL	CLL 59 A BIS SUR N 81 D 45	7750882 7751200	RESOLUCIÓN NO 2890 DEL 29/12/2000 RESOLUCIÓN NO 0367 DEL 04/04/2006 MODIFICADA RESOLUCIÓN NO 0461 DEL 2007 (Expediente: DM-07-2055-286 DM-06-2006- 1090 DM-07-2000- 2340)	ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL	LODOS Y BORRAS HIDROCARBURADAS, PIEZAS IMPREGNADAS DE HIDROCARBUROS COMO FILTROS, EMPAQUES, CANECAS PIEZAS MECÁNICAS, FILTROS DE ACEITE, RECIPIENTES PLÁSTICOS Y METÁLICOS DE LUBRICANTES, GRASAS E HIDROCARBUROS. MATERIAL HIDROCARBURADO INCINERABLE COMO ESTOPAS GUANTES TRAPOS MATERIAL OLEOFILICO ASERRIN.

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

No.	EMPRESA	DIRECCION	TELEFONO	ACTO ADMINISTRATIVO	ACTIVIDAD APROBADA	TIPO DE RESIDUO APROBADO
						<p>RESIDUOS LIQUIDOS PELIGROSOS DE HIDROCARBUROS, LO QUE INVOLUCRA LOS DIFERENTES HIDROCARBUROS CONTAMINADOS O RESIDUALES. RESIDUOS DE CAUCHO Y HULE PRINCIPALMENTE LLANTAS Y MANGUERAS. ELECTRICOS COMO BATERIAS Y PILAS, MATERIALES QUE SERAN ENTREGADOS PARA SU DISPOSICIÓN FINAL</p>

Fuente: SDA, 2022

RECURSO FLORA Y FAUNA

6.13 Tratamientos silviculturales

De los 36 individuos inventariados se recomiendan 21 para tala, 4 para bloqueo y traslado y 10 para ser podados. **Se requiere permiso por parte de la autoridad ambiental para los 36 individuos del total de individuos, 11 se encuentran en espacio público y 24 en predios privados.**

Tabla 6-15 Manejo Silvicultural propuesto Espacio Público

Nombre Científico	Nombre Común	Bloqueo y Traslado	Poda de formación Control de Alturas	Total general
<i>Ficus soatensis</i>	Caucho sabanero		2	2
<i>Fraxinus chinensis</i>	Urapán, Fresno		4	4
<i>Ligustrum lucidum</i>	Jazmin de la china	1		1
<i>Pittosporum undulatum</i>	Jazmin del cabo, laurel huesito		1	1

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

Nombre Científico	Nombre Común	Bloqueo y Traslado	Poda de formación Control de Alturas	Total general
<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce llorón		2	2
<i>Cytharexylon sulcatum</i>	Cajeto		1	1
Total general		1	10	11

Fuente: Consorcio Medio Milenio, 2021

Tabla 1-16 Manejo Silvicultural propuesto Predios Privados

Predio	Nombre Científico	Nombre Común	Bloqueo y Traslado	Tala	Total general
Carrera 12 a este # 42b - 24 sur, casa domestica	<i>Ficus carica</i>	Brevo		1	1
	<i>Prunus persica</i>	Durazno comun		2	2
	<i>Sambucus nigra</i>	Sauco		2	2
Carrera 12 b sur # 42b - 13 sur, casa domestica	<i>Ficus carica</i>	Brevo		1	1
	<i>Prunus persica</i>	Durazno comun		1	1
Carrera 12 b sur # 42b - 19 sur, casa domestica	<i>Ficus carica</i>	Brevo		1	1
Diagonal 39 Sur #3-20 Este, entrada por el parqueadero	<i>Pinus radiata</i>	Pino candelabro		1	1
	<i>Pittosporum undulatum</i>	Jazmin del cabo, laurel huesito		1	1
	<i>Quercus humboldtii</i>	Roble	1		1
Patio Taller Portal 20 de Julio, entrada Nor oriental, rejas negras	<i>Tecoma stans</i>	Chicala, chirlobirlo, flor amarillo	2		2
Carrera 11C este # 42A - 73 Sur	<i>Cotoneaster multiflora</i>	Holly liso		1	1
	<i>Eugenia myrtifolia</i>	Eugenia		2	2
	<i>Ficus elastica</i>	Caucho de la india, caucho		1	1
	<i>Pittosporum undulatum</i>	Jazmin del cabo, laurel huesito		2	2
	<i>Prunus serotina</i>	Cerezo		2	2
	<i>Thuja orientalis</i>	Pino libro		1	1

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

Predio	Nombre Científico	Nombre Común	Bloqueo y Traslado	Tala	Total general
	<i>Citrus reticulata Blanco</i>	Mandarina		1	1
	<i>Carica pubescens*</i>	Papayuelo		1	1
Total general			3	21	24

* Especie que no requieren permiso de tala por parte de SDA
Fuente: Consorcio SC

La agrupación por clases de altura permite identificar el nivel de establecimiento de los individuos encontrados en un área determinada y concluir a nivel general sobre los tratamientos y edades que registran. En términos prácticos se hace una agrupación por alturas según rangos definidos y se relativiza con respecto al total de individuos encontrados. Para el total del inventario se obtuvieron los valores siguientes.

Tabla 6-17 Categorías altimétricas especies sometidas a talas en por Proyecto

Nombre Científico	Nombre Común	I	II	III	Total, general
<i>Cotoneaster multiflora</i>	Holly liso	1			1
<i>Eugenia myrtifolia</i>	Eugenia	2			2
<i>Ficus carica</i>	Brevo	3			3
<i>Ficus elastica</i>	Caucho de la india, caucho	1			1
<i>Pinus radiata</i>	Pino candelabro			1	1
<i>Pittosporum undulatum</i>	Jazmin del cabo, laurel huesito	2	1		3
<i>Prunus persica</i>	Durazno común	3			3
<i>Prunus serotina</i>	Cerezo	2			2
<i>Sambucus nigra</i>	Sauco	1	1		2
<i>Thuja orientalis</i>	Pino libro	1			1
<i>Citrus reticulata Blanco</i>	Mandarina	1			1
<i>Carica pubescens</i>	Papayuelo	1			1
Total, general		18	2	1	21

Fuente: Consorcio SC

6.14 Volumen de las especies con concepto de silvicultural de tala

De acuerdo a los individuos propuestos para tala, en la siguiente tabla se presenta el volumen total a aprovechar en el proyecto es 0,00 m³.

Tabla 6-18 Especies, número y volumen a aprovechar

Especie	No. de Individuos	Volumen (m ³)
<i>Cotoneaster multiflora</i>	1	0,000
<i>Eugenia myrtifolia</i>	2	0,000
<i>Ficus carica</i>	3	0,000
<i>Ficus elastica</i>	1	0,000

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

Especie	No. de Individuos	Volumen (m ³)
<i>Pinus radiata</i>	1	0,000
<i>Pittosporum undulatum</i>	3	0,000
<i>Prunus persica</i>	3	0,000
<i>Prunus serotina</i>	2	0,000
<i>Sambucus nigra</i>	2	0,000
<i>Thuja orientalis</i>	1	0,000
<i>Citrus reticulata Blanco</i>	1	0,000
<i>Carica pubescens</i>	1	0,000
Total, general	21	0,000

Fuente: Consorcio SC

6.15 Implementación del diseño Paisajístico

Para la implementación del diseño paisajístico se propone la inclusión de **77** nuevos individuos arbóreos pertenecientes a **6** especies diferentes y 14 especies de jardineras y muros verdes, los cuales se relacionan a continuación:

Tabla 6-19 Resumen cantidades de obra – componente vegetal

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD TOTAL
PAISAJISMO		
PASTO KYKUYO CORTADO A MÁQUINA	M2	4.577,51
TIERRA NEGRA	M2	1.916,17
RECUBRIMIENTO DE HIEDRAS	M2	4.141,49
ÁRBOLES PLANTADOS	UN	77,00
CONTENEDOR DE RAÍCES, INCLUYE ALCORQUE REDONDO Y PROTECTOR DE ÁRBOL DE DOS TUBOS REF.: M29-A Y M30-A, SIMILAR O EQUIVALENTE.	UN	3,00
CONTENEDOR DE RAÍCES, INCLUYE ALCORQUE Y PROTECTOR DE ÁRBOL DE DOS TUBOS REF.: M91, SIMILAR O EQUIVALENTE.	UN	25,00
DESCRIPCION DE ESPECIES		
GUAYACÁN DE MANIZALES	UN	13,00
PINO ROMERÓN	UN	1,00
ARRAYÁN BLANCO	UN	15,00
CHICALÀ AMARILLO	UN	30,00
ROBRE AUSTRALIANO	UN	9,00
CALISTEMO LLORÒN	UN	9,00
JARDIN HORIZONTAL		
AGAPANTO	UN	1.226,00
AJO ORNAMENTAL	UN	1.246,00
BELLAHELENA	UN	2.799,00
CINTA	UN	4.073,00
DIETES	UN	948,00

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

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD TOTAL
PASTO COLA DE ZORRO	UN	1.981,00
AYER HOY Y MAÑANA	UN	3,00
JARDIN VERTICAL		
MANTO DE MARIA	UN	732,00
HIEDRA	UN	528,00
BEGONIA DE INVIERNO	UN	490,00
INCIENSO	UN	341,00
ESCARCHA	UN	511,00
BELLAHELENA	UN	871,00
BELLA A LAS ONCE	UN	427,00

Fuente: Consorcio SC

6.16 Balance de Zonas Verdes

Para la identificación de afectación de áreas verdes se realizó con base a la caracterización de:

- Capa de polígonos con el inventario de las zonas verdes antes de la ejecución del proyecto (área de intervención),
- Capa con los polígonos zonas verdes endurecidas, (área de intervención) y
- Áreas SUDS (área total superficial) de la tipología propuesta.
- Capa con los polígonos de las zonas verdes nuevas (propuestas) que genera el proyecto.

Cada uno de los polígonos se realizó con base a lo definidos en la Resolución N°001 de 2019.

En la siguiente tabla se resume el balance de las áreas verdes de los estudios en donde el total de área verde identifica se resta la intervenida y se suma la implementada.

Tabla 6-20 Clasificación de áreas verdes

ZONA	DESCRIPCIÓN	ÁREA TOTAL EXISTENTES(m2)	ÁREA TOTAL AFECTADAS(m2)
Constitutivos Artificiales o Construidos			
Articuladores de Espacio Público	<i>Parque (Metropolitanos, Zonales, Vecinales y Bolsillo.</i>	5061,768	-154,04
	<i>Separadores Viales</i>	5475,767	-30,25
ÁREA TOTAL (m2)		10537,535	-184,29

Fuente: Resolución 001 de 2019.

En total, se prevé endurecer **184,298 m²** de áreas verdes.

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

6.16.1 Cálculo del Área Objeto de Compensación

Para el cálculo del factor de compensación se siguió la metodología establecida de la Resolución Conjunta 001 de 2019 anexos.

De acuerdo a la resolución para el cálculo del área total a compensar se aplica la siguiente fórmula:

$$AC = Ai * Fc \quad \text{Ecuación (1)}$$

Donde:

AC= Área a compensar por endurecimiento de zonas verdes. (m2)

Ai = Área a endurecer por desarrollo del proyecto, obra o actividad.

Fc = Factor de compensación, el cual es igual a la sumatoria de cada uno de los Factores de compensación individuales descritos, es decir:

$$Fc = (\text{Factor de Representatividad (FR)} + \text{Factor de Recarga de Acuíferos (FRA)} + \text{Factor de Índice de espacio público verde por habitante (FEP)})$$

Ecuación (2)

De acuerdo a los factores anteriores y a la ubicación del proyecto, para este solo aplica el factor de Índice de espacio público verde por habitante. Ya que el proyecto no se localiza sobre una zona de recarga de acuíferos de acuerdo al mapa de zonas de recarga de la EAB (Ver

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

Ilustración 1) y no se localiza sobre zonas que hagan parte de la estructura ecológica principal definida para el distrito (Ver

Ilustración 2). Como se observan en las siguientes ilustraciones:



Ilustración 1. Localización zonas de recarga de acuíferos del distrito vs. Ubicación del proyecto

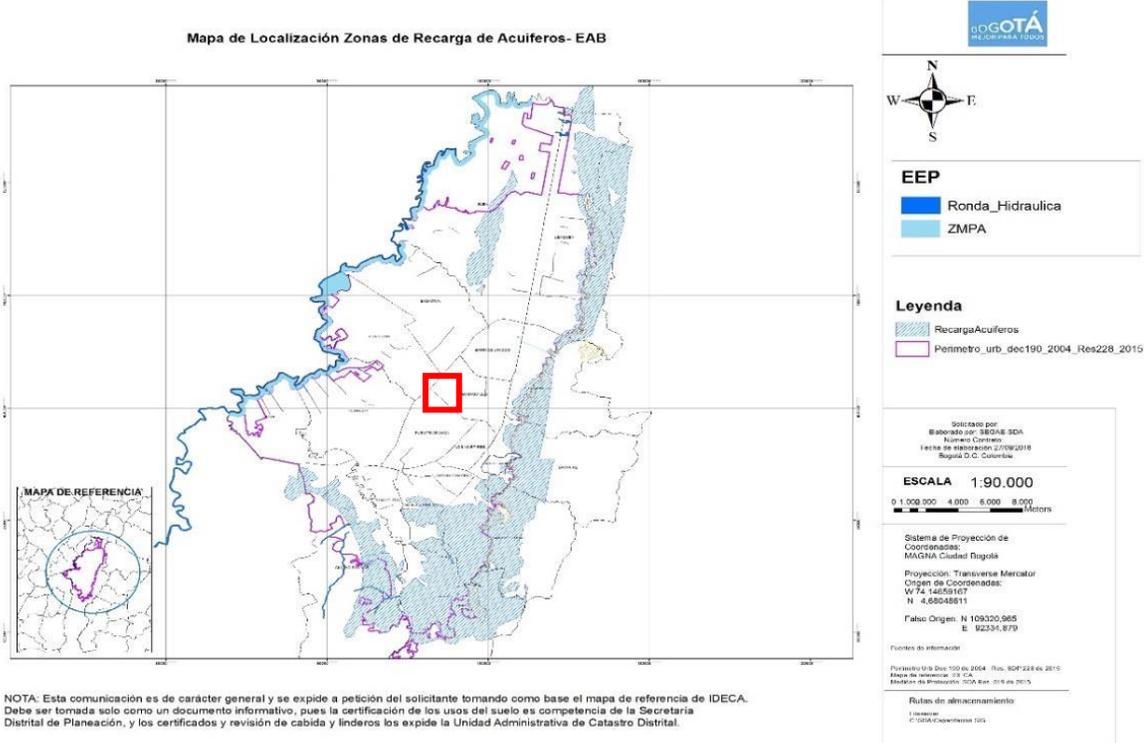
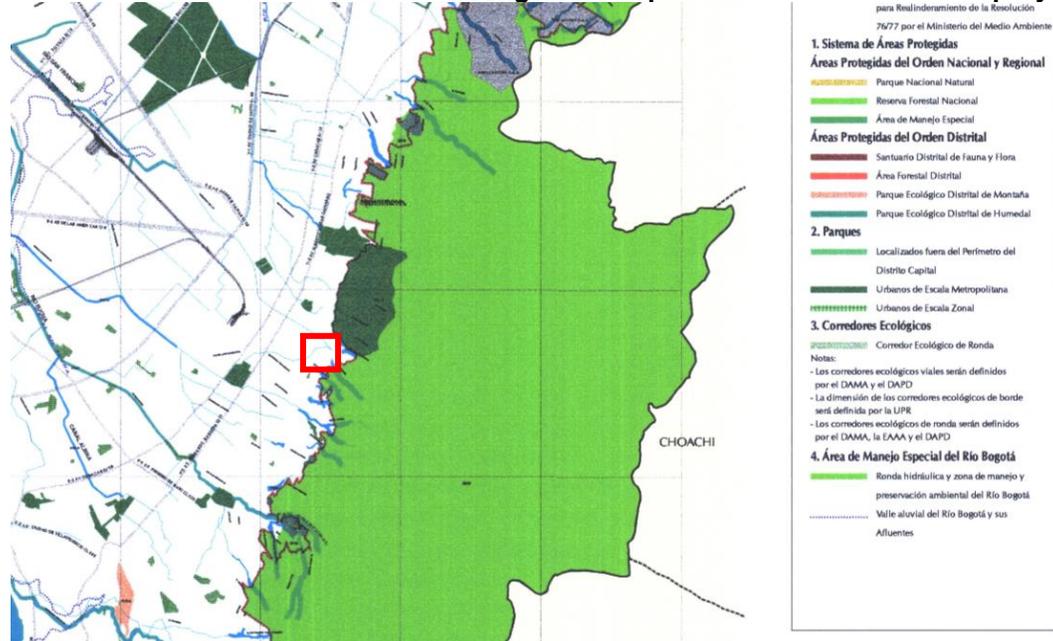


Ilustración 2. Localización Estructura Ecológica Principal del distrito vs. Área del proyecto



Sin embargo, dado que el factor por índice de espacio público verde por habitante depende de la Localidad y dado que el proyecto se localiza sobre San Cristobal, la ecuación quedaría de la siguiente manera:

$$AC = ((Ai)_{San\ Cristobal} * (IEPH)_{San\ Cristobal})$$

Ecuación (3)

Ai: Área a endurecer (m2)

IEPH: Índice de espacio público por habitante

Tabla 6-21. Factor de Índice de espacio público verde por habitante

Localidad	Indicador Espacio Público Verde	Factor de compensación
Usme	29,35	1
Chapinero	15,83	
Fontibón	15,06	
Tunjuelito	14,36	
Teusaquillo	14,13	
Usaquén	12,21	
Engativá	11,38	
SantaFe	10,67	
Suba	10,59	
Ciudad Bolívar	9,66	1,25
Bosa	9,45	
Barrios Unidos	8,82	
San Cristóbal	7	
Kennedy	6,64	
Puente Aranda	6,33	1,5
Candelaria	4,55	
Antonio Nariño	4,35	
Rafael Uribe	4,11	
Mártires	2,11	

Fuente. Reporte Técnico de Indicadores de Espacio Público 2017. Defensoría del Espacio Público

Fuente: Defensoría del Espacio Público.

Por lo tanto, el cálculo partirá de los siguientes datos:

Tabla 6-22. Calculo del Factor de Índice de espacio público verde por habitante

LOCALIDAD	FACTOR DE COMPENSACIÓN	ÁREA A ENDURECER (m2)
San Cristobal	1,25	184,29

Fuente: Consorcio CS.

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

El calculo del area a compensar³ quedaria de la siguiente manera:

$$AC = ((184.298)_{san\ Cristobal} * (1.25)_{san\ Cristobal})$$

$$AC = 230,37\ m2$$

De acuerdo a lo calculado anteriormente, el proyecto debe compensar **230,37 m2**.

Ahora bien, teniendo en cuenta que las zonas verdes nuevas generadas por el proyecto para cada piona y estación representan un total de 4.577,51 m2, pero para esta propuesta de compensacion únicamente se presentan un total 4.017,53 m2 pues no se incluyen la áreas propuestas como jardineras, no obstante, considerando que estas zonas no están clasificadas dentro de la Resolución 001 de 2019 se propone en consideración a las Autoridades Ambientales Competentes (Secretaria Distrital de Ambiente y Jardín Botánico José Celestino Mutis) que el proyecto compense en su totalidad las zonas verdes afectadas con estas zonas verdes propuestas.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
 MOVILIDAD

 Instituto de Desarrollo Urbano

³ Jardín Botánico José Celestino Mutis, Manual de Arborización para Bogotá D. C, 2000.