CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

INFORMACIÓN GENERAL

EXPEDIENTE No: No aplica

ASUNTO: Concepto técnico viabilidad vivero forestal para la conservación y restauración ecológica en el PNN Farallones de Cali

DEPENDENCIA: Parque Nacional Natural Farallones de Cali

LOCALIZACIÓN: Vereda Cárpatos, Corregimiento Los Andes, Sede Comunal Peñas Blancas

FECHA: **02-12-2024**

ANTECEDENTES

A nivel mundial, Colombia es considerado un país megadiverso por el contraste de sus ecosistemas, sus coberturas boscosas naturales y sus paisajes, por lo que podría decirse que es un territorio principalmente forestal. De acuerdo con los datos oficiales actualizados para el año 2021 por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono – SMByC- del IDEAM, la superficie de bosque natural del área continental e Insular del país es de 59’496.075 hectáreas, equivalentes al 52,1 % del territorio nacional, muy por encima del promedio mundial, reportado como el 31 % de la superficie global. Con este panorama, Colombia tiene al menos el 50% de su territorio cubierto por bosques en estado de conservación (IDEAM, 2021)[1].

La mayor proporción de cobertura boscosa natural se concentra en la región de la Amazonía con un poco más del 65,6 % del total nacional, con 39´011.117 ha. Así mismo, se reporta que la región del Caribe continúa siendo la zona con menor proporción de cobertura boscosa natural,

[1] Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM-. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2022. Actualización de cifras de monitoreo de la superficie de bosque – Año 2021.

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

representando tan solo el 2,8 % del total nacional con 1´646.259 ha de bosque natural. En Colombia cerca del 53 % de los bosques naturales se localiza en áreas de resguardos indígenas, territorios colectivos de comunidades negras y zonas de reserva campesina (Figura 1).

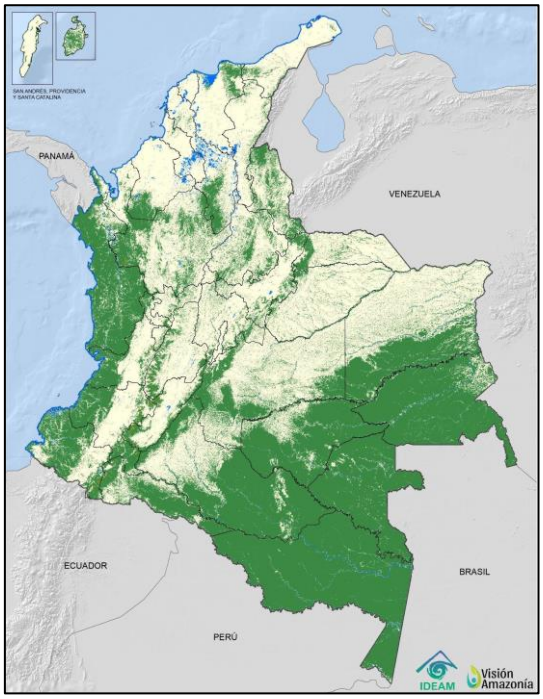


Figura 1. Mapa de distribución de la Superficie de Bosque natural en Colombia para el año 2021

Sin embargo, la deforestación y transformación de los ecosistemas avanza de manera acelerada a nivel mundial, lo cual está generando perdida de hábitats, equivalente a la pérdida de biodiversidad y a la fragmentación de paisajes, lo que compromete la sostenibilidad de los servicios ecosistémicos, tendiendo a agravarse en escenarios de cambio climático (Lindenmayer y Fischer, 2006)[2].

[2] Lindenmayer DB, Fischer J. Habitat fragmentation and landscape change. An ecological and conservation synthesis. Melbourne: CSIRO Publishing; 2006. p 1-11.

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

Para el año 2021 se perdieron 174.103 ha, identificándose un aumento del 1,5 % respecto de la pérdida reportada para el año 2020 (IDEAM, 2021). Durante el período 2013 – 2021, las variaciones en las tasas de deforestación para Colombia reflejan un manejo de las áreas naturales, por factores culturales, sociopolíticos y económicos, asociado a las dinámicas de los territorios, a los impulsores que propician la transformación continúa del bosque y al posconflicto (Figura 2).

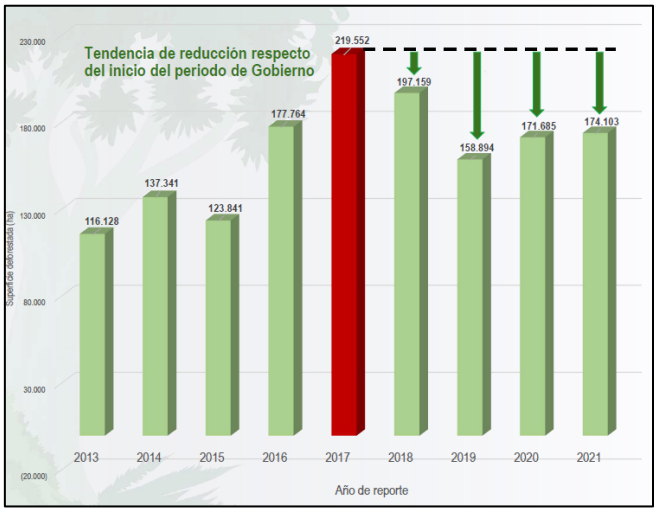


Figura 2. Dinámica de la superficie deforestada en Colombia 2013 – 2021. Fuente datos: SMByC-IDEAM.

Uno de los escenarios fundamentales que generó el incremento en las tasas de deforestación está relacionado con el proceso de paz y la firma del Acuerdo (2013 - 2016) entre las FARC y el Estado. Si bien culmina un conflicto interno cuya resolución había sido un anhelo del pueblo colombiano durante décadas, paradójicamente se generaron impactos y presiones sobre los bosques, principalmente debido cambios en el acceso a áreas restringidas durante el conflicto armado y a la falta de planificación para el desarrollo sostenible de estos territorios (IDEAM – SMByC, 2019)[3].

[3] IDEAM - SMByC. 2019. Estimación del ajuste por circunstancias nacionales para nivel de referencia de emisiones forestales 2018-2022

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

La Fundación Paz y Reconciliación (2018b) indica que dos años después de la firma del acuerdo de paz entre las FARC y el Estado, lo que inicialmente se planteó como desafíos ambientales posteriores al conflicto, hoy se reconoce como pasivo ecológico. Las estrategias y acciones necesarias para la protección del patrimonio natural del país, en el período inicial del pos-acuerdo, no se han implementado a la misma velocidad de las presiones sobre los ecosistemas, lo cual ha generado nuevos escenarios de transformación. En este contexto, la deforestación se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales del país, lo que no solo se refleja en el aumento constante de las cifras nacionales durante los últimos años, sino también en el reconocimiento común de que sus efectos negativos, que van desde la escala local hasta el nivel global.

A nivel regional, entre 2005 y 2015 la mayor pérdida de bosques se presentó en las regiones Caribe y Andes. Sin embargo, relativo a su área total, las regiones que más perdieron bosques durante el período fueron Pacífico, Amazonía y Caribe (Gonzáles, *et al.* 2018)[4].

La pérdida del bosque se traduce en el incremento en área de otras coberturas de la tierra con diferentes usos asociados, lo cual es indicativo de las causas de la deforestación. Los cambios en general, indican que a nivel nacional los pastos (50%) son la principal cobertura a la que cambió el bosque entre 2005 y 2012, seguidos en importancia por los arbustales (28%), cultivos (7%) y herbazales (5%). Este tipo de coberturas generalmente están relacionadas a usos agropecuarios, principalmente a ganadería extensiva, y

[4] González, J. Cubillos, A., Chadid, M., Cubillos, A., Arias, M., Zúñiga, E., Joubert, F. Pérez, I, Berrío, V. Caracterización de las principales causas y agentes de la deforestación a nivel nacional período 2005-2015. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM-. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Programa ONU-REDD Colombia. Bogotá, 2018.

agricultura de pequeña y mediana escala. No obstante, también es importante tener en cuenta las dinámicas regionales de cambio (Gonzáles, *et al.* 2018). Se afirma que las causas principales de esta problemática son los procesos de potrerización, cultivos de uso ilícito, la minería de forma legal e ilegal, ganadería extensiva, ampliación de la frontera agrícola, titulación desmedida de baldíos por parte del Estado y el tráfico de fauna, flora y madera.

Bajo este panorama, las áreas protegidas presentan situaciones de deforestación. Para el año 2021 la deforestación en áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales (SINAP) representó el 8 % del total nacional (14.273 ha), siendo el PNN Tinigua (5.341 ha) y el PNN Sierra de La Macarena (3.222 ha) las áreas más afectadas. Igualmente, se destaca una reducción en la deforestación en los PNN Cordillera de Los Picachos, Paramillo, Tinigua y la Reserva Nacional Natural Nukak que para el año 2020 habían aumentado su deforestación. También, se resalta el aumento de la deforestación en el Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete que pasó de 1.948 ha deforestada en el año 2020 a 2.207 ha deforestada en el año 2021, indicando un aumento del 12 % en la deforestación (Tabla 1).

Tabla 1. Superficie deforestada en Colombia. Reporte por Áreas del SINAP 2020 – 2021

Parque Nacional Natural	2020 (ha)	2021 (ha)	% Cambio 2020 - 2021
Tinigua	5708	5246	-8
Sierra de La Macarena	3629	3137	-14
Serranía de Chiribiquete	1948	2207	12
Paramillo	1008	783	-22
Cordillera de Los Picachos	298	188	-37
RNN Nukak	612	423	-31
La Paya	1067	880	-18

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

Bajo este escenario, la restauración ecológica RE, toma un papel fundamental y casi obligatorio para la recuperación de los ecosistemas naturales en el país. Por lo tanto, desde el año 2019 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS-, generó diferentes proyectos de inversión para la sostenibilidad de las áreas protegidas en Colombia, para su restauración, rehabilitación y recuperación. La restauración a nivel de paisaje, no sólo tiene el potencial sustancial de mejorar los servicios ecosistémicos (secuestrar grandes volúmenes de carbono, mejorar las condiciones del recurso hídrico, entre otros), proteger y mantener la biodiversidad, sino también de ayudar a la gente a salir de la pobreza y reducir la vulnerabilidad de la población rural y los ecosistemas.

Parques Nacionales, desde el año 2005 viene realizado acciones de restauración ecológica con la elaboración de diferentes lineamientos técnicos, metodológicos y conceptuales para su abordaje; donde se reconoce el componente social, la plurietnicidad y multiculturalidad de los territoritos y se valoran las dinámicas socioambientales de las comunidades. Así mismo, se reconoce el patrimonio natural de las Áreas Protegidas y sus valores naturales como eje fundamental para la conservación y recuperación de los ecosistemas, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos asociados, teniendo presente la cultura de la vida y el respeto por el entorno (Ilustración 1).

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

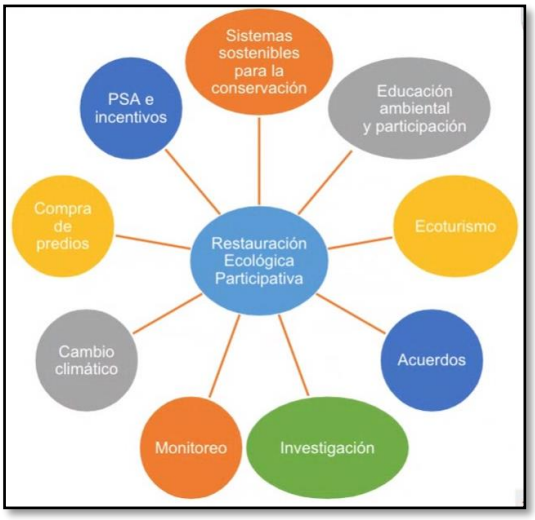


Ilustración 1. Esquema de PNN para la RE

Sin embargo, considerando los diferentes escenarios actuales de transformación del paisaje y la compleja dinámica de ocupación ilegal y uso inadecuado del suelo, Parques Nacionales fortaleció su línea estratégica de restauración ecológica, a partir del año 2020, con la implementación de acciones como:

- Recuperación de áreas degradadas con el establecimiento forestal de especies nativas asociadas a sus ecosistemas de referencia.

- Instalación de aislamientos de protección, para recuperar franjas de protección de fuentes hídricas, preservación de nacimientos de agua, delimitación de áreas en predios privados y/o públicos con fines de conservación, mitigación de agentes tensionantes como: ganadería, expansión de la frontera agrícola, movilización de personas, tala selectiva, entre otros.

- Construcción de viveros forestales para la propagación de material vegetal de los diferentes ecosistemas del SNPN de Colombia.

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

- Generación de espacios de participación comunitaria en torno a acciones ecológicas.

Parques Nacionales además ha orientado sus acciones, de acuerdo a lo expuesto en los Planes de Desarrollo, conforme a las vigencias de las Administraciones Estatales, para el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022: "*Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad*", se contemplaba la meta la conservación de 1.400.000 hectáreas bajo sistemas sostenibles como: restauración, sistemas agroforestales, manejo forestal sostenible, entre otros. En el actual Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 "*Colombia Potencia Mundial de la Vida*", que tiene como alcance abarcar las actividades tendientes a dar cumplimiento a lo establecido en el Capítulo 4: "*Internacionalización, transformación productiva para la vida y acción climática*", donde se definió el indicador: "Restauración, recuperación y rehabilitación de ecosistemas degradados", el cual busca restaurar ecosistemas, áreas protegidas y otras áreas ambientalmente estratégicas y conforme a lo dispuesto en la Ley 2169 de 2021, "*por medio de la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono, del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones*", donde se estima incrementar al 2030, en 100.000 hectáreas, las áreas en proceso de rehabilitación, recuperación o restauración en las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y sus zonas de influencia. A su vez, todas estas acciones fortalecen la reciente instancia creada por el Gobierno: Consejo Nacional contra la Deforestación, que está conformado por el Ministerio de Medio Ambiente, Justicia, Minas, Procuraduría, Fiscalía, Ejército y Policía y complementa las acciones propuestas en la Campaña Artemisa para mantener a las selvas y bosques libres de la deforestación.

En ese sentido el Parque Nacional Natural Farallones de Cali, desde el 2020 al año 2023 ha intervenido 1.342,55 hectáreas con acciones restaurativas, correspondientes a 1.204,61 hectáreas con restauración pasiva que incluyen

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

la instalación de 21,4 kilómetros de aislamientos de protección y 137,94 hectáreas en restauración activa con establecimientos forestales para enriquecimientos de franjas forestales protectoras, áreas de potrero y rastrojos, entre otras. En la siguiente tabla se presenta una recopilación de los antecedentes de los procesos de restauración ecológica que se han sido iniciado dentro del Área Protegida.

Tabla 2. Consolidado de antecedentes de intervenciones de restauración ecológica 2020 – 2023**

AREA PROTEGIDA	Año 2020		Año 2021				Año 2022				Año 2023			
	Total (Ha) – RE* Pasiva	Total (km)	Total (Ha) RE Pasiva	Total (km)	Total (Ha) - RE activa	Total individuos plantados	Total (Ha) RE Pasiva	Total (km)	Total (Ha) - RE activa	Total individuos plantados	Total (Ha) RE Pasiva	Total (km)	Total (Ha) - RE activa	Total individuos plantados
FARALLONES	541,95	18	473,76	1	63,1	36.654	38,79	1,4	24,96	11.000	150,11	1	49,88	5.000
Total	**541,95**	**18**	**473,76**	**1**	**63,1**	**36.654**	**38,79**	**1,4**	**24,96**	**11.000**	**150,11**	**1**	**49,88**	**5.000**

*RE: restauración ecológica
**Reportadas en cumplimiento de las metas del Plan de Acción Anual (PAA) - Indicador: Áreas en proceso de restauración

Dentro de la estrategia de propagación de material vegetal, el Área Protegida cuenta con dos viveros forestales para la conservación de especies nativas de ecosistemas andinos y alto andinos. El primer vivero denominado Quebrada Honda, se ubica en la vereda del mismo nombre, Corregimiento Los Andes, cuenca Cali y el segundo vivero ubicado en la sede del Queremal, cuenca Anchicayá (Tabla 3).

Tabla 3. Relación de información de los viveros del Área Protegida

N. De vivero	Dirección Territorial	Nombre del vivero	Municipio	Coordenadas geográficas	Estado (activo, inactivo)	Cantidad de plantas en producción (anexo inventario)	Capacidad de producción del vivero	Temporalidad
1	DTPA	Quebrada Honda	Cali	3°26'3,84'' N - 76°38' 5,58'' W	Activo	6713	5000	Permanente
2	DTPA	Queremal	Dagua	3°31´41.404'' N - 76°43' 1.4263'' W	Activo	450	3000	Permanente

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

Actualmente se cuenta con una producción de 7163 individuos de especies nativas, en los dos viveros del Área Protegida, siendo la especie *Colombobalanus excelsa* (roble negro) con mayor número de individuos en producción, alrededor de 1350, en el vivero de Quebrada Honda. Esta especie es uno de los VOC del Parque (Tabla 4).

Tabla 4. Inventario del Material vegetal propagado en el primer semestre del año 2024 en el vivero Quebrada Honda

Familia	Especie Nombre científico	Nombre común	Cantidad de Material vegetal en zona de Crecimiento o Rusificación	Tipo de propagación (Semilla, estaca, rescate plántulas, otras)
Rubiaceae	*Posoqueria coriacea*	Azuceno	32	Plántula
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis*	Manteco	204	Plántula
Euphorbiaceae	*Alchornea latifolia*	Montefrío o Gargantillo	109	Plántula
Sapindaceae	*Cupania americana*	Mestizo	76	Plántula
Fagaceae	*Quercus humboldtii*	Roble blanco	125	Plántula
Urticaceae	*Cecropia* sp.	Yarumo	77	Plántula
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro rosado	4	Plántula
Fabaceae	*Inga* sp.	Guamo	110	Plántula
Fabaceae	*Inga* sp.2	Guamo sp 2	59	Plántula
Lauraceae	*Ocotea sp., Nectandra sp.*	Laurel	39	Plántula
Boraginaceae	*Cordia* sp.	Cuerinegro	8	Plántula
Myristicaceae	*Otoba lehmannii*	Otobo	37	Plántula
Clusiaceae	*Clusia* sp.	Cucharo	225	Plántula
Primulaceae	*Myrsine guianensis*	Chagualo	84	Plántula
Actinidiaceae	*Saurauia brachybotrys*	Dulomoco	27	Plántula
Proteaceae	*Panopsis polystachya*	Yolombo	5	Plántula
Arecaceae	*Geonoma interrupta*	Palma cola de pescado	68	Plántula

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

Fabaceae	*Ormosia colombiana*	Chocho	42	Plántula
Cannabaceae	*Trema micranthum*	Zurrumbo	33	Plántula
Hypericaceae	*Vismia baccifera*	Lacre	30	Plántula
Clusiaceae	*Chrysochlamys membranacea*	Sanco araño	52	Plántula
Erythroxylaceae	*Erythroxylum citrifolium*	Coca de monte	39	Plántula
Brunelliaceae	*Brunellia comocladifolia*	Cedrillo o cedro pavo	312	Plántula
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro rosado	94	Plántula
Melastomataceae	*Miconia* sp.	Mortiño	10	Plántula
Lauraceae	*Ocotea sp., Nectandra sp.*	Laurel	28	Plántula
Lauraceae	*Cinnamomum triplinerve*	Laurel cinnamomum	5	Plántula
Myrtaceae	*Myrcia popayanensis*	Arrayán	181	Plántula
Sapindaceae	*Cupania americana*	Mestizo	103	Semillas
Adoxaceae	*Viburnum cornifolium*	Cabo de hacha	730	Semillas
Boraginaceae	*Cordia* sp.	Cuerinegro	15	Plántula
Fabaceae	*Inga* sp.1	Guamo sp1	16	Plántula
Asteraceae	*Montanoa quadrangularis*	Árbol loco	1	Plántula
Lacistemataceae	*Lacistema aggregatum*	Café de montaña	317	Plántula
Actinidiaceae	*Saurauia brachybotrys*	Dulomoco	4	Plántula
Rubiaceae	*Palicourea thyrsiflora*	Crucito	297	Plántula
Myristicaceae	*Otoba lehmannii*	Otobo	6	Plántula
Clusiaceae	*Clusia* sp.	Cucharo	30	Plántula
Rubiaceae	*Posoqueria velutina*	Jazmín de montaña	1	Plántula
Lecythidaceae	*Eschweilera antioquensis*	Guasco	324	Semillas
Araliaceae	*Oreopanax cecropifolius*	Mano de oso	32	Plántula

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

Hypericaceae	*Vismia baccifera*	Lacre	5	Plántula
Melastomatacea	*Tibouchina lepidota*	Mayo	9	Plántula
Adoxaceae	*Viburnum cornifolium*	Cabo de hacha	3	Plántula
Clethraceae	*Clethra cf. fagifolia*	Manzano	15	Plántula
		Sp 1 cf.	9	Plántula
		Sp 2 cf.	7	Plántula
Malvaceae	*Heliocarpus americanus*	Balso Blanco	5	Plántula
Hypericaceae	*Vismia baccifera*	Lacre	55	Semillas
Lecythidaceae	*Eschweilera antioquensis*	Guasco	188	Plántula
Primulaceae	*Geissanthus sp.*	Arrayán amargo	294	Plántula
Fagaceae	*Colombobalanus excelsa*	Roble negro	1350	Plántula
Annonaceae	*Guatteria goudotiana*	Cargadero	96	Semillas
Fagaceae	*Quercus humboldtii*	Roble blanco	120	Semillas
Ericacea	Bejaria aestuans	Angucho	31	Semillas
Fagaceae	*Colombobalanus excelsa*	Roble negro	135	Semillas
Brunelliaceae	Brunellia comocladifolia	Cedro ríñón	400	Semillas
Total producción de material vegetal vivero Quebrada Honda			**6713**	

Para el vivero de la sede Queremal, cuenca Anchicayá, hay una propagación de frutales nativos, siendo la especie *Annona muricata* (guanábana) la que más individuos tiene 120 (Tabla 5).

Tabla 5. Inventario del Material vegetal propagado en el primer semestre del año 2024 en el vivero Quebrada Honda

Familia	**Especie Nombre científico**	**Nombre común**	**Cantidad de Material vegetal en zona de Crecimiento o Rusificación**
Bignoniaceae	Tabebuia sp.	*Guayacán*	6
Malvaceae	*Theobroma cacao*	*Cacao*	59
Fabaceae	*Inga semialata*	*Guamo churima*	28

Fabaceae	Inga sp.1	*Guamo rejo*	31
Fabaceae	Inga sp.2	*Guamo peludo*	19
Sapotacea	*Pouteria sp.*	*Caimo*	3
Malvaceae	Ceiba sp.	*Ceiba*	5
Oxalidaceae	*Averrhoa carambola*	*Carambolo*	55
Lecythidaceae	*Eschweilera antioquensis*	*Guasco*	8
Myrtaceae	*Eugenia stipitata*	*Guayaba araza*	10
Myrtaceae	Syzygium malaccense	*Poma rosa*	83
Annonacea	*Annona glabra*	*Chirimoya*	23
Annonacea	Annona muricata	*Guanabana*	120
Total producción de material vegetal vivero Queremal - cuenca Anchicayá			**450**

Desde la estrategia de Relacionamiento Campesino se han suscrito una serie de acuerdos de conservación de que trata el artículo 7 de la Ley 1955, hoy vigente en la Ley 2294. A partir del año 2018 se iniciaron los primeros acuerdos con la suscripción de 86 acuerdos de conservación con bienestar, mediante ejercicios participativos denominados "*Farallones tu casa, mi casa*"; abordando las situaciones y conflictos socio ambientales para reconocerse como vecinos de un mismo territorio y ser aliados para la conservación de los bienes comunes (el agua, el bosque, la finca, el área protegida), de los cuales 62 han recibido recursos del programa Desarrollo Local Sostenible-DLS financiados por la Unión Europea, en vigencias 2018, 2019 y 2020. Para el 2023, se suscribieron 18 acuerdos con familias campesinas, quienes recibieron recursos propios de la entidad. En total, bajo acuerdos se conservación, se tienen 2485,95 ha en proceso de restauración.

Se resalta además que desde la gestión de la administración del PNNFC, se han firmado, dos acuerdos colectivos con Juntas de acción comunal de comunidades campesinas al interior del área protegida, Vereda Pueblo Nuevo Parte Alta, en el corregimiento de Los Andes y Vereda Peñas Blancas en el corregimiento de Pichindé, ambos firmados entre los años 2022 y el año 2023, en una zona que tiene presencia de actividades ilegales como la minería y la ocupación irregular de predios públicos.

Bajo este enfoque, se gestiona la estrategia de restauración ecológica que posibilita la implementación de tratamientos para mejorar los ecosistemas y fortalecer corredores ecológicos, hábitat para la fauna y la flora, reclutamiento de especies nativas, oferta de servicios ecosistémicos, entre otros. Una de las complejidades al momento de establecer plantaciones forestales nativas, es la consecución de material vegetal, debido a que generalmente se cuenta con viveros ornamentales o frutales. En ese sentido, construir un vivero para la propagación de especies nativas que aporten a los procesos restaurativos en el Área Protegida, surge como una iniciativa desde la jefatura del Parque, con el objetivo de que el vivero, no solo es un sitio para la producción de material vegetal, sino que es un lugar que permitirá la cocreación de espacios de asociatividad, de intercambio de experiencias y saberes en torno a la flora del territorio, un espacio de participación, aprendizaje e investigación.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Justificación

La propuesta de fortalecer los procesos restaurativos en el Parque con la construcción de un vivero de carácter comunitario, es una apuesta para vincular laboralmente de manera progresiva a los campesinos y campesinas que habitan en el área rural del Distrito de Santiago de Cali, en los corregimientos La Leonera, Pichindé y Los Andes. Dicha propuesta está encaminada a incorporar aquellas familias en condición de vulnerabilidad, que

subsisten de lo que produce la tierra, ocupando y utilizando áreas de diferentes tamaños, bajo la figura de propietario legal o de ocupante, pero representados en Juntas de Acción Comunal Veredales y que han demostrado la voluntad de trabajar de la mano con la autoridad ambiental para garantizar la conservación el área protegida y el mejoramiento de su calidad de vida en condiciones óptimas que garanticen el cumplimiento de lo que plantea la ley.

Los presentes acuerdos de conservación se fundamentan en el artículo 64 de la Constitución Política de Colombia donde "*Los campesinos son libres e iguales a todas las demás poblaciones y tienen derecho a no ser objeto de ningún tipo de discriminación en el ejercicio de sus derechos, en particular las fundadas en su situación económica, social, cultural y política*", lo cual implica el reconocimiento al campesinado como sujeto de derechos y especial protección.

Igualmente es importante señalar lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1955 mediante el cual menciona que las autoridades ambientales, en coordinación con otras entidades públicas y en el marco de sus funciones podrán celebrar acuerdos con población campesina en condición de vulnerabilidad, que habite, ocupe o realice usos tradicionales asociados a la economía campesina en áreas protegidas del SINAP, que deriven su sustento de estos usos y que puedan ser reconocidos por la entidades que suscriben los acuerdos con una relación productiva artesanal y tradicional con el área protegida, con el objeto de contribuir a la atención de los conflictos de usos, ocupación y tenencia que se presenten en estas áreas.

Son entonces, los acuerdos de conservación los que permitirán generar alternativas de usos compatibles con los objetivos de conservación del área, ordenar y regular los usos asociados a la economía campesina, para mejorar el estado de conservación de los ecosistemas, definir actividades productivas

y garantizar el bienestar de la población, garantizando sus derechos fundamentales.

Las comunidades priorizadas para este proceso de acompañamiento y fortalecimiento de acciones de conservación se localizan dentro del área protegida, en la zona de recuperación natural y hace parte de la microcuenca del rio Pichindé y Felidia, aportantes directos de la cuenca del rio Cali, en el Distrito de Santiago de Cali. Se ha identificado que en estas veredas hay gran cantidad de nacimientos y quebradas las cuales son aportantes del agua para las comunidades locales del Corregimiento de Pichindé, Andes, Leonera, Felidia y al acueducto de San Antonio administrado por la empresa de servicios público –EMCALI que abastece a más de 650,000 usuarios de la zona urbana de la ciudad.

Es relevante mencionar que el fenómeno minero al interior del área protegida, en los últimos años ha generado graves impactos, como la contaminación de diversas fuentes hídricas con metales como el mercurio y el cianuro, así como la destrucción de ecosistemas y la perdida de biodiversidad. Desde el ámbito social, se ha instrumentalizado al campesinado para laborar de manera ilegal en la minería, pero además se han generado conflictos sociales, por la irrupción de personas foráneas, que han limitado el ejercicio de la conservación y la reconstrucción de tejido social.

Ante esta situación, se han generado puentes de diálogo que tienen como objetivo trabajar mancomunadamente entre campesinos y Parques Nacionales, con el fin de continuar con los procesos para el cuidado del medio ambiente y desdibujar las percepciones negativas sobre las familias campesinas del Parque Nacional Natural Farallones de Cali, con el fin de empoderarlos como aliados de la Entidad, para el cuidado del bien común y generar modelos de gobernanza compartida.

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

Teniendo en cuenda las actividades que viene desarrollando el Parque Nacional Natural Farallones de Cali con la comunidad campesina, es evidente que, en las reuniones tanto institucionales y comunitarias, se ha planteado bajo criterios en pro de la conservación, líneas de acción tendientes a desarrollar dentro el Parque Nacional, que fomenten la sostenibilidad del ecosistemas y reducción de presiones, promoviendo la restauración de ecosistemas degradados, siendo para ello vital el trabajo que pueda desarrollar la comunidad con su participación y con sentido de pertenencia por el territorio que habita.

El vivero comunitario, es una oportunidad para el encuentro organizativo y un espacio para reconocer la flora nativa y propender para su conservación y recuperación. Desde el mes de septiembre, se han realizado diferentes visitas para seleccionar el sitio de construcción del vivero, así como los materiales a utilizar y el diseño estructural, lo cual se realizado de manera articulada con la Junta de Acción Comunal de Peñas, el jefe del Área Protegida y el equipo técnico de restauración ecológica.

El sitio seleccionado fue un terreno disponible de la sede comunal de Peñas Blancas, en la vereda Cárpatos, el cual fue aprobado por las partes el pasado 30 de septiembre. En ese sentido, se presenta el diseño arquitectónico y paisajístico de exteriores con cálculos estructurales, que da cumplimiento a los requerimientos de infraestructura y funcionamiento descritos en la resolución del ICA No. 0780006 del 25 de noviembre del 2020 para el registro de viveros, que fue ratificado mediante resolución del ICA No. 0012483 del 22 de septiembre del 2023.

A. Umbráculos

Las estructuras del umbráculo son dos idénticamente construidas, cada una con capacidad para 10.800 plántulas; dando en total 21.600 plántulas (estimadas en bolsas de 10cm de diámetro). Cada umbráculo está sobre un

terraza y es conformado por 5 pórticos, ubicado cada uno a 4 metros del otro, dando un largo total de 16 metros. Estos pórticos se conectan de uno a otro por medio de una viga perimetral a ambos lados de cada pórtico y por 26 cables de acero uniformemente distribuidos, de 1/16" de diámetro ubicados en la parte superior de los pórticos. Sobre estos cables se instala una malla de hilos de polipropileno negra, a modo de cubierta para mitigar la luz solar en un 35%.

Cada pórtico está soportado por 4 columnas de tubo cuadrado de acero A36, sección 70 milímetros x 70 milímetros, calibre 16. Cada columna tiene una zapata cuadrada de concreto de sección 0,2 metros x 0,2 metros por 0,5 metros de altura, y sobre esta zapata continua un pedestal de concreto de sección 0,2 metros x 0,2 metros por 0,2 metros de altura. La zapata está bajo el suelo (enterrada) 0,5 metros de su altura, y el pedestal sobresale del suelo 0,2 metros de altura. El tubo cuadrado comienza empotrado desde el fondo de la zapata (0,7 metros en total) y sobresale desde el pedestal y hasta arriba 2,1 metros para la primera columna, 2,5 metros para la segunda columna, 2,5 metros para la tercera columna y 2,1 metros para la cuarta columna. Las columnas del pórtico están conectadas entre ellas por vigas que son tubos rectangulares de acero de sección 60mm x 40mm calibre 16, soldados desde la parte más alta de una columna a la parte más alta de la columna de al lado. Las columnas están ubicadas a 4 metros una de la otra, que es el largo de la viga que une a una con otra.

B. Terrazas

Para el umbráculo, se plantean dos terrazas rectangulares (en niveles diferentes) de 18m x 13m. En cada terraza se instalará una estructura con capacidad para 10.800 plántulas. En total 21.600 plántulas, estimadas en bolsas de Ø10cm (Figura 3).

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

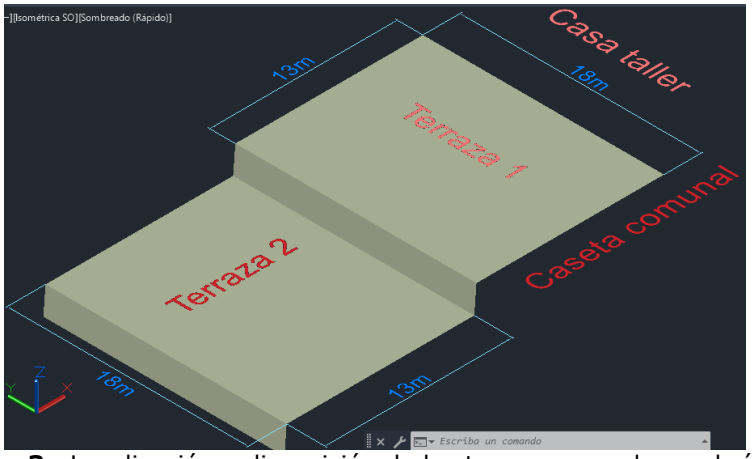


Figura 3. Localización y disposición de las terrazas para los umbráculos

C. Estructura portante

Son dos las estructuras que soportarán la polisombra de la cubierta y del aislamiento perimetral (una en cada terraza), y serán construidas con tubos metálicos, cuadrado 70mmx70mm para las columnas y rectangular 60mmx40mm para las vigas. Cada una de las estructuras (de 16m x 12m) está conformada por 5 pórticos, con 4 columnas cada pórtico, tres vigas que unen a las 4 columnas y una viga perimetral que une los pórticos uno con el siguiente, por sus extremos. Además de un tendido de cables de acero que soportan la cubierta de polisombra (Figura 4).

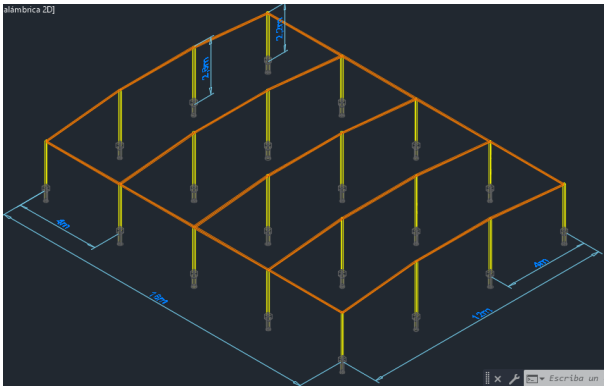


Figura 4. Estructura portante de cubierta y aislamiento, completa.

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

D. Pórtico típico

Cada pórtico está conformado por 4 columnas y tres vigas. Las columnas se entierran 0,5m (Figura 5).

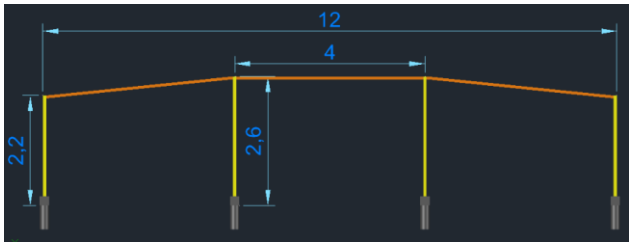


Figura 5. Pórtico típico. Vista frontal.

E. Cimentación

Cada una de las columnas está cimentada en concreto. Esta se entierra 0,5m, que van sujetados con la zapata y adicional tiene un pedestal que sobre sale del suelo 0,2m (Figura 6).

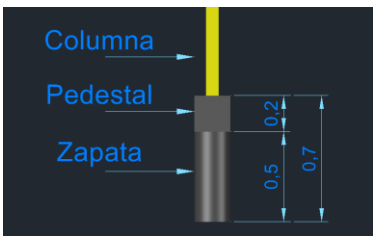


Figura 6. Detalle del cimiento

El cimiento es fundido en una sola pieza (zapata y pedestal) al mismo tiempo. Las vigas y las columnas serán unidas entre ellas con soldadura eléctrica por electrodo revestido (E6011), y todos los perfiles metálicos tendrán recubrimiento anticorrosivo negro (Figura 7).

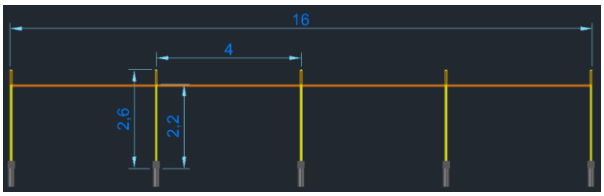


Figura 7. Estructura completa. Vista lateral

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

D. Cubierta

La cubierta se fabrica con polisombra al 65%, y va apoyada sobre las vigas y un tendido de 26 guayas de 1/16" cada guaya va a 0,5m una de otra. La polisombra irá cosida para no dejar espacios en las uniones de rollo a rollo (Figura 8).

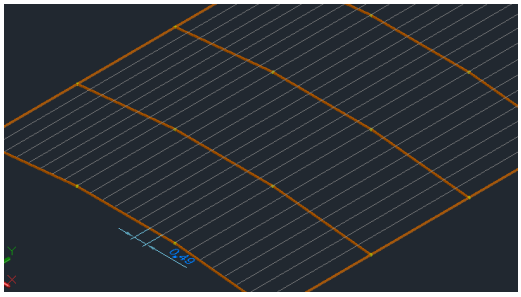


Figura 8. Cubierta de polisombra

E. Camas de crecimiento

Las camas tendrán de barrera por todo su perímetro, dos tablas plásticas de 10cmx2cm, una sobre la otra; pero por presupuesto se pueden proponer otros materiales para la contención de las plántulas. Cada una de las dos estructuras va a contener ocho camas de 7,5m x 1,44m y cuatro camas de 7,5m x 0,84m. Los pasillos longitudinales son de 0,8m de ancho habiendo 5 de ellos, y hay un pasillo transversal que mide 0,48m de ancho (Figura 9).

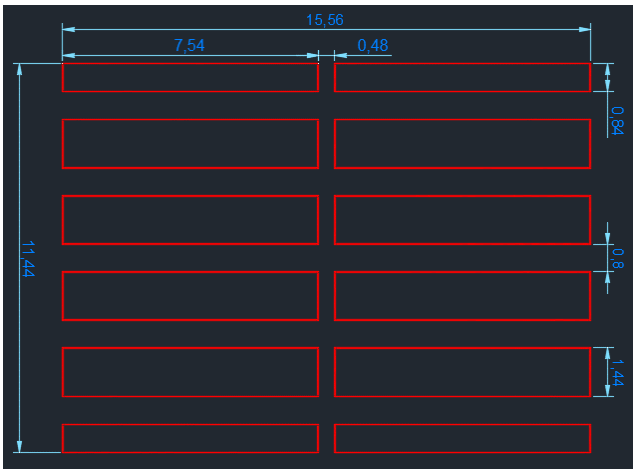


Figura 9. Distribución en planta de las camas en una de las estructuras

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

A continuación, se presenta el análisis estructural y cálculos para la estructura del umbráculo (Figura 10):

1. Cálculo de Cargas

- Peso Propio:

Columnas: Tubo cuadrado de acero A36, sección 100 mm x 100 mm, calibre 12.

Vigas: Tubo rectangular de acero, sección 3” x 1 ½”, calibre 14.

Cables de Acero: Diámetro 1/8”.

Malla de Polipropileno: 50 gr/m^2.

-Cargas de Viento:

Velocidad del Viento: 65 km/h.

Presión del Viento:

$P=0.5 \cdot \rho \cdot V^2$

donde:

(ρ) es la densidad del aire (1.2 kg/m^3 a nivel del mar).

(V) es la velocidad del viento en m/s (65 km/h = 18.06 m/s).

Sustituyendo los valores:

$P=0.5 \cdot 1.06 \cdot (18.06)^2 \approx 172.9 Pa$

2. Análisis de Pórticos

Esfuerzos en Columnas y Vigas:

Momentos Flectores: Cálculo de los momentos en las columnas y vigas.

Fuerzas Axiales y Cortantes: Determinación de las fuerzas en los elementos estructurales.

Estabilidad:

Desplazamientos y Deformaciones: Verificación de la estabilidad de la estructura bajo las cargas aplicadas.

3. Dimensionamiento de Elementos

Columnas y Vigas:

Verificación de Secciones: Comprobación de que las secciones propuestas son adecuadas para soportar las cargas.

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

Cables de Acero: Tensión en los Cables: Cálculo de la tensión en los cables y su capacidad de carga.

4. Fundaciones

Zapata y Pedestal:

Capacidad de Carga del Suelo: Verificación de la capacidad de carga del suelo.

Diseño de Fundaciones: Comprobación del diseño de las zapatas y pedestales

Para realizar el análisis, se usan como base el método directo de la rigidez y las siguientes hipótesis y suposiciones:

- La estructura está sujeta a una carga de viento de 65 km/h.
- La malla de polipropileno tiene una resistencia al viento de 35%.
- Las columnas y vigas se diseñan para resistir cargas axiales y momentos flectores.
- Las zapatas y pedestales de concreto se diseñan para resistir cargas axiales y momentos flectores.

Cálculo de la resistencia ante el viento

1. Cálculo de la fuerza del viento (Fv) sobre la estructura:

$Fv = 0.5 * \rho * v^2 * A$

Donde:

ρ = densidad del aire (1.2 kg/m³)

v = velocidad del viento (65 km/h = 18.06 m/s)

A = área de la estructura expuesta al viento (calculada a partir de las dimensiones de la estructura)

Verificación de la resistencia ante el viento

- Fuerza del viento (Fv): 0.5 * 1.2 kg/m³ * (18.06 m/s)^2 *4 m * 2 m = 1566 N (por unidad de pórtico)
- Momento flector (M): 1566 N * 4 m = 6264 Nm
- Resistencia a la flexión (Rf): Rf = (b * d^2 * σ_y) / (6 * L)= (0.07 m * (0.07 m)^2 * 250 MPa) / (6 * 2 m) = 7146 Nm (tomando el valor critico)

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

- Resultado: La estructura tiene una resistencia adecuada ante el viento de 65 km/h.

2. Cálculo del momento flector (M) en las columnas:

M = Fv * L

Donde:

- Fv = fuerza del viento = 1500 N
- L = distancia desde la base de la columna hasta el punto de aplicación de la fuerza del viento
- Para las columnas de diferentes longitudes, sustituimos los valores de L:
- Para la primera y cuarta columna: L = 2.3 m (se incluye el pedestal)

M = 1500 N * 2.3 m = 3450 Nm

- Para la segunda y tercera columna: L = 2.7 m (se incluye el pedestal)

M = 1500 N * 2.7 m = 4050 Nm

Carga máxima que puede soportar la cubierta

- Carga por unidad de área (q): 7146 N / (4 m * 2 m) =893 kg/m²
- Carga máxima (Q): 893 kg/m² * (4 m * 4 m) = 14291 kg

3. Cálculo de la resistencia a la flexión (Rf) de las columnas:

Rf = (b * d^2 * σ_y) / (6 * L)

Donde:

- b = ancho de la sección cuadrada = 0.07 m
- d = alto de la sección cuadrada = 0.07 m
- σ_y = resistencia a la flexión del material (acero A36) = 250 MPa
- L = longitud de la columna

Para las columnas de diferentes longitudes, sustituimos los valores de L:

- Para la primera y cuarta columna: L = 2.3 m

Rf = (0.07 m * $(0.07\ m)^2$ * 250 MPa) / (6 * 2.3 m) = 6214 N

- Para la segunda y tercera columna: L = 2.7 m

Rf = (0.07 m * $(0.07\ m)^2$* 250 MPa) / (6 * 2.4 m) = 5293 N

4. Cálculo de la carga por unidad de área (q) sobre la cubierta:

q = Fv / A

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

Donde:

- Fv = fuerza del viento = 1500 N
- A = área de la cubierta = 4 m * 12 m = 48 m² (unidad de pórtico)

Sustituyendo los valores, obtenemos:

q = 1500 N / 48 m² = 31.3 N/m²

5. Cálculo de la carga máxima (Q) que puede soportar la cubierta:

Q = q * A

El área total de la cubierta de cada pórtico es 192m²

Sustituyendo los valores, obtenemos:

Q = 31.3 N/m² * 192 m² = 6010 N

6. Verificación de la resistencia de las zapatas y pedestales de concreto.

Resistencia a compresión

(Rc) = (0.85 * f'c * Ag) / (γ * P)

Donde:

- f'c = resistencia a compresión del concreto (en MPa)
- Ag = área de la sección transversal de la zapata o pedestal (en m²)
- γ = factor de seguridad (usualmente 1.5)
- P = carga aplicada sobre la zapata o pedestal (en N)

Para la zapata:

Ag = 0.25 m²

f'c = 24.1 MPa

P = 196 kN (convierto la carga a kN)

Rc = (0.85 x 24.1 MPa x 0.25 m²) / (1.5 x 196 kN) = 17.4 kN

Para el pedestal:

Ag = 0.09 m²

f'c = 24.1 MPa

P = 196 kN (convierto la carga a kN)

Rc = (0.85 x 24.1 MPa x 0.09 m²) / (1.5 x 196 kN) = 6.3 kN

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

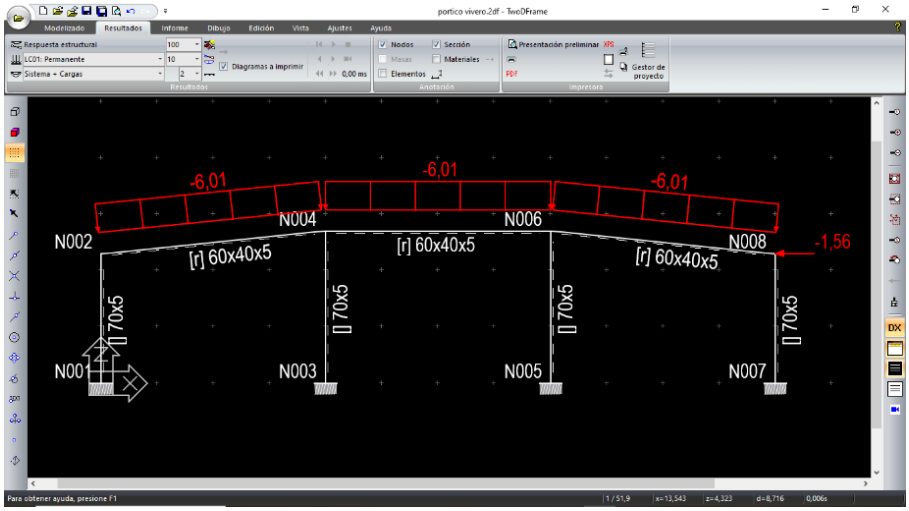


Figura 10. Análisis estructural en software TwoDFrame. (Fuerzas en kN)

Adecuación de las Secciones Estructurales:

Las secciones de las columnas (tubo cuadrado de acero A36, 70 mm x 70 mm, calibre 16) y las vigas (tubo rectangular de acero, 60mm x 40mm, calibre 16) son adecuadas para soportar las cargas aplicadas, incluyendo el peso propio y las cargas de viento a 65 km/h. Esto asegura que la estructura es capaz de resistir las fuerzas sin comprometer su integridad.

Estabilidad de la Estructura:

La estructura es estable bajo las cargas aplicadas. Los desplazamientos y deformaciones están dentro de los límites aceptables, lo que garantiza que la estructura no sufrirá movimientos excesivos que puedan afectar su funcionalidad o seguridad.

Capacidad de Carga de los Cables de Acero:

Los cables de acero de 1/16” de diámetro utilizados para conectar los pórticos y soportar la malla de polipropileno tienen la capacidad de carga adecuada. La tensión en los cables está dentro de los límites permisibles, asegurando que no se romperán bajo las condiciones de carga previstas.

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

Se presenta la renderización del vivero en planta (Figura 11).

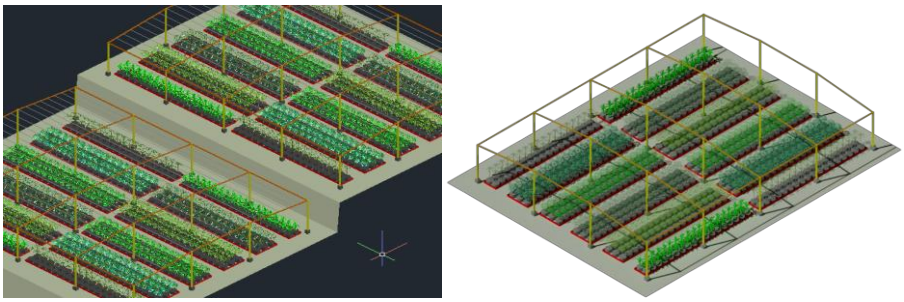


Figura 11. Render de un umbráculo (sin polisombra para facilitar la visualización)

Las cantidades de obra se relacionan en la tabla 6.

Tabla 6. Cantidades de obra

Material	Cantidad
Tubo 70x70 x 6m cal 16	20 und
Tubo 60x40 x 6m cal 16	32 und
Guaya Acero 3/32"	1200 m
Guaya Acero 3/16"	30 m
Perro 1/8"	140 und
Perro 3/16"	20 und
Tensor 1/8"	140 und
Tensor 3/16"	20 und
Concreto premezclado	1.2 m^3
Hilo Poliunion *750 Mt Negro	2 und
Polisombra 65%	680 m^2

El vivero comunitario, estará ubicado en la vereda Cárpatos, corregimiento Los Andes, cuenca Cali. El terreno es colindante a la caseta comunal de la vereda Peñas Blancas (Figura 12).

CONCEPTO TÉCNICO No. 20247660001476

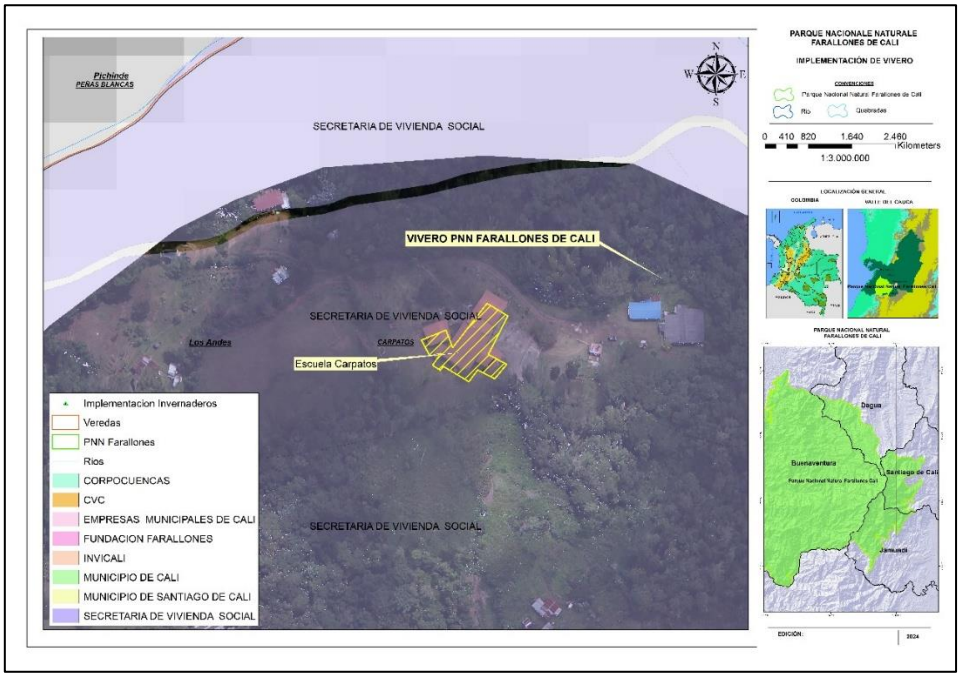


Figura 12. Mapa que representa la ubicación del vivero comunitario

Fuente: PNN Farallones de Cali

CONCEPTO

Lo primero sea señalar que en las áreas de los Parques Nacionales Naturales sólo se encuentran permitidas las actividades de conservación, recuperación, control, investigación, educación, recreación y de cultura. El artículo 2.2.2.1.15.1 del Decreto 1076 de 2015 indica que se encuentra prohibido el desarrollo de actividades que puedan causar modificaciones significativas al medio ambiente o a los valores naturales de las áreas del SPNN.

De acuerdo con lo anterior, la actividad de "construcción de vivero forestal para la conservación y restauración ecológica en el PNN Farallones de Cali", se encuentra proscrita por el ordenamiento jurídico ambiental vigente. No obstante, es cierto que Parques Nacionales Naturales tiene la función principal de administrar y manejar las áreas integrantes del Sistema de Parques Nacionales Naturales, en cuyo rol entiende que existen situaciones que exigen la adopción de medidas de prevención contra la consolidación de posibles impactos negativos en el medio ambiente, de forma tal que no se afecten

directa o indirectamente los ecosistemas ni las personas que se encuentran dentro del área protegida.

Como se evidencia en los antecedentes, consideraciones técnicas y teniendo en cuenta que las áreas protegidas presentan situaciones de deforestación, la restauración ecológica es una actividad necesaria para la recuperación de los ecosistemas naturales, por lo cual, el Parque Nacional Natural Farallones de Cali viene desde el año 2005 realizando acciones de restauración, entre ellas la construcción de dos viveros forestales que permiten la propagación del material vegetal en los diferentes ecosistemas del Parque así como la conservación de especies nativas, es este contexto se propone desde la jefatura del Parque Nacional Natural Farallones de Cali, la creación de un nuevo vivero de carácter comunitario, como una apuesta para incorporar la participación de la comunidad, entendiendo el vivero no solo como un espacio para producción de material vegetal sino un lugar donde confluyan todos los esfuerzos por la conservación y el bienestar de la comunidad; por lo expuesto, se considera **viable** la construcción e implementación del vivero dentro del área protegida, toda vez que los objetivos del mismo guardan relación con los objetivos del Parque, ya que posibilita beneficios tanto para la biodiversidad como para las comunidades locales. Es importante mencionar que no se generarán impactos por tala, remoción vegetal, y/o excavaciones, ya que el espacio donde se instalará el vivero es un área comunitaria destinada para fines de bienestar común.

RESPONSABLE (S) DEL CONCEPTO

Elaboró:

Firma
JESIKA RIVERO MORALES
Contratista
Profesional Conceptos Técnicos
Parque Nacional Natural Farallones de Cali
Dirección Territorial Pacífico

Elaboró:

Firma
SANDRA LORENA FRANCO
Contratista
Profesional Restauración
Parque Nacional Natural Farallones de Cali
Dirección Territorial Pacífico

Proyectó: Sandra Franco – Profesional de Restauración, Jesika Rivero Morales - Profesional Conceptos Técnicos.

Revisó: John Acosta – Abogado Equipo jurídico PNN Farallones

Aprobó: Héctor Fabio Botero Gómez- Jefe de Área Protegida PNN Farallones de Cali.

Hector F. Gómez B