

Universidad Nacional del Comahue

Centro Regional Universitario San Martín de los Andes

Carrera: Tecnicatura Universitaria en Espacios Verdes



***RELEVAMIENTO Y PROPUESTA DE DISEÑO DE SENDERO EN EL BOSQUE DE COIHUES
SITUADO EN LA PENÍNSULA SOBRE EL LAGO ALUMINÉ.***



Autora: Estefanía María del Rosario Urrea Matus. – Legajo: AUSMA 490

Supervisor: Tec. Forestal. Adriano Arach. Profesor adjunto de la cátedra de Arbolado Urbano.

MAYO 2026

ÍNDICE

Resumen, Cobertura y Palabras claves	3
1. Introducción.....	4
2. Fundamentación.....	4
3. Objetivo General	5
4. Desarrollo.....	6
4.1 Marco histórico del área de estudio.....	6
4.2 Caracterización del lugar.....	7
4.3 Características fisiogeográficas.....	9
4.3.1 Clima de la zona.....	9
4.3.2 Suelo de la zona	10
5. Metodología.....	11
5.1 Materiales y Métodos.....	11
6. Relevamiento.....	12
6.1 Encuesta.....	12
7. Resultados.....	13
7.1 Resultado del relevamiento de las transectas.....	13
7.2 Descripción edafológica.....	16
7.3 Resultados de la encuesta.....	17
7.4 Análisis de resultados.....	19
8. Conclusiones.....	22
9. Propuesta de diseño de sendero.....	22
10. Anexos.....	26
Anexo 1a: ORDENANZA N°377/15 C.M.V.P.....	26
Anexo 1b: ORDENANZA N°378/15 C.M.V.P.M.....	27
Anexo 2a: Planilla de muestreo utilizada en el relevamiento.....	28
Anexo 2b: Tabla - Planilla “Evaluación de Riesgo de Árboles”.....	28
Anexo 2c: Desarrollo de la Encuesta.....	29
Anexo 3: Propuesta del Sendero.....	30
11. Bibliografía.....	33

Resumen

El presente trabajo tiene como finalidad evaluar las características de la Reserva Natural Urbana “Bosque de Coihues”, zonificando y delimitando áreas de uso, a fin de aportar una herramienta para continuar trabajando sobre distintos espacios verdes enmarcados en el Sistema de Áreas Naturales Municipales (SIANM).

Cobertura

El área de estudio se encuentra localizada en el extremo sur de la Península de Coihues sobre el Lago Aluminé, provincia de Neuquén, Patagonia Argentina. Abarca una superficie total de 6,57 hectáreas.

El trabajo se desarrolló en una dimensión temporal que abarcó desde marzo 2025 – mayo 2026.

Palabras clave

Bosque urbano. *Nothofagus dombeyi*. Recreación. Pulmón verde. Interés turístico.

1. Introducción.

Los bosques son fundamentales para el futuro del planeta, ya que actúan como motores de sostenibilidad al regular el clima, purificar el aire y proteger la biodiversidad. El Bosque de Coihues que se encuentra en el extremo de la Península, sobre el Lago Aluminé, constituye un pulmón verde¹ fundamental para el ecosistema del lugar. Tal como su nombre lo indica en mapudungun²: CO –AGUA / HUE LUGAR DE, podemos encontrar al *Nothofagus Dombeyi*³ en quebradas y a orillas de cuerpos de agua impresionando con su porte.

A partir de la regulación del sitio con la creación del Sistema de Áreas Naturales Municipales (SIANM) a través de la Ordenanza 377/15, donde la misma adquiere la denominación de Reserva Natural Urbana (RNU) y, su ordenamiento en el artículo 20 de la Ordenanza 378/15 donde se determinó el tipo de uso de la RNU catalogándola como “Zona de Uso Extensivo” (ver anexos 1a y 1b), nace la necesidad de poner en valor este Bosque Urbano con una zonificación que marcará un precedente para nuevos relevamientos en una localidad que mantiene un continuo crecimiento y una necesidad de reorganización con visión de futuro.

En este sentido, destacar la importancia de los bosques urbanos definidos como «redes o sistemas que comprenden todos los bosques, grupos de árboles y árboles individuales ubicados en áreas urbanas y periurbanas». Esta definición sustenta el concepto de «ecosistema verde» en las ciudades, que incluye todas las áreas boscosas. La noción de red verde, cuyo objetivo es recrear una ruta ininterrumpida para que la biodiversidad se desplace libremente, también se deriva de esta visión global. (FAO, 2017).

2. Fundamentación.

De acuerdo a lo expuesto en la introducción del presente trabajo es importante el ordenamiento de las áreas naturales. Su conocimiento y clasificación para elegir y decidir con criterios las intervenciones sostenibles a realizar. Conservando estos espacios sin alterar el ecosistema, en donde la urbanización se sumerge en el bosque nativo creando un sistema que promete una mirada conjunta.

“La Infraestructura Verde Urbana (IVU) ofrece beneficios ecológicos, económicos y sociales mediante soluciones basadas en la naturaleza (SBN), que mejoran la calidad de vida humana. Las áreas verdes que van desde parques hasta jardines, proporcionan lugares para la recreación y el descanso, reduciendo el estrés en entornos urbanos densos. Hay estudios que confirman que también ayudan a mejorar la salud mental y física, disminuyendo enfermedades como la obesidad, depresión y ansiedad, explica la MSc. Marcela Buyatti, directora de la Maestría y docente de la Cátedra de Cultivos Intensivos (Área de Floricultura y Paisajismo) UNL”.

La Ing. Agr. Marcela Buyatti agrega que:

“Los bosques urbanos son esenciales en la lucha contra el cambio climático al actuar como reservorios de carbono, regulando la temperatura urbana y contrarrestando el efecto de isla de calor. También son refugios vitales para la

¹ El concepto de "pulmón verde" es una metáfora ambiental atribuida popularmente al político británico William Pitt el Joven en 1808, al referirse a los parques de Londres. Aunque no tiene un único autor moderno, el término se usa ampliamente para describir espacios naturales urbanos, bosques (como el Parque Miguel Lillo) o la Amazonia.

² Lengua originaria del Pueblo Mapuche.

³ Coihue, coigüe, coihue, coygüe, coihue del sur. Árboles monoicos, perennifolios, de hasta 40 m de alto, con copa de ramas abiertas, estratificadas que terminan en forma de peine. Fuste cilíndrico, recto, sin ramas en la parte inferior. Corteza gris-oscuro, lisa, adquiriendo fisuras longitudinales poco profundas con el tiempo. Hojas alternas, brevemente pecioladas, de 2-3,5 cm de largo por 1-1,5 de ancho; lámina lanceolada, algo romboidal, coriácea, verde oscura o amarillenta; ápice agudo; borde finamente aserrado. Flores masculinas en grupos de a 3, con un perigonio rudimentario y 10 estambres; flores femeninas en grupos de a 3, en la base envueltas de una cúpula. Frutos: tres nueces, la central bialada, las laterales trialadas.

biodiversidad, permitiendo la dispersión de especies y proporcionando hábitats para plantas y animales. En la gestión del agua, ayudan a prevenir inundaciones y mejoran la calidad del agua al absorber lluvia y recargar acuíferos subterráneos.

Los bosques urbanos son elementos esenciales para ciudades saludables y sostenibles, ofreciendo beneficios que van desde la salud humana hasta la resiliencia ambiental. Su conservación y gestión adecuada son cruciales para asegurar ciudades habitables y sostenibles para las generaciones presentes y futuras”.

La vegetación que forma parte del ecosistema del Bosque de la Península de los Coihues se estructura mediante la distribución vertical (estratos) y horizontal (densidad) de especies, formando un sistema dinámico que evoluciona con el tiempo debido a factores ambientales, sucesión ecológica y perturbaciones. Sus interacciones incluyen competencia por recursos, simbiosis y regulación micro climática, influyendo en el suelo y ciclos biogeoquímicos.

Estructura de la Vegetación:

Vertical: Estratificación en capas (dosel, sotobosque, hierbas, musgos) que define la complejidad espacial.

Horizontal: Distribución espacial/área basal y densidad (abundancia, frecuencia) del componente arbóreo.

Dinámica de la Vegetación:

Sucesión Ecológica: Cambios temporales en la composición de especies tras perturbaciones (incendios, talas).

Respuesta al Cambio Global: Alteraciones por cambio climático (temperatura, agua) y uso del suelo que afectan la estructura y funciones.

Resiliencia/Resistencia: Capacidad de ecosistemas (ej. estepas) de mantener su estructura o recuperarse tras eventos climáticos extremos.

Interacciones de la Vegetación:

Suelo-Vegetación: Interacción permanente donde las plantas forman el suelo y este las nutre; las raíces fijan el terreno y reducen erosión.

Competencia y Facilitación: Interacciones entre especies por luz, agua y nutrientes, afectando la distribución de la comunidad.

Ambientales: Regulación micro climática, producción de oxígeno, fijación de carbono y sombra.

Físicas: Interacción con la radiación solar (fotosíntesis, reflectancia del infrarrojo) para su funcionamiento espectral.

Este sistema mantiene la integridad ecológica, regulando el agua, suelo y atmósfera, fundamental para la sostenibilidad de los ecosistemas. La Organización Mundial de la Salud sostiene que debe haber 9 m² de áreas verdes por habitante de mínima, como superficie óptima ha establecido entre 10 y 15 m² por habitante. Algunos estudios muestran la mala distribución de los espacios verdes en nuestras ciudades como símbolo de inequidad de desigualdad.

3. Objetivo General.

Generar una propuesta de zonificación de la RNU “Península de los coihues” para poder planificar futuros usos del área y así marcar un precedente para otras reservas naturales dentro del ejido municipal de Villa Pehuenia - Moquehue.

4. Desarrollo

4.1 Marco histórico del área de estudio

El lugar que ocupa hoy Villa Pehuenia - Moquehue encierra una historia milenaria, que nace con el surgimiento mismo de la cordillera de los Andes. Un poco más “recientemente”, en los períodos Jurásico y Cretácico, el pehuén (*Araucaria araucana*) ya dibujaba su particular silueta en el paisaje prehistórico.

En cuanto a la presencia humana, existen indicios que denotan la actividad del hombre mucho más cerca en el tiempo, unos diez mil años atrás. Luego del proceso de “araucanización” de los tehuelches septentrionales, aproximadamente en el siglo XVII, se fueron creando los primeros asentamientos mapuches en esta zona (para las veranadas), denominándose pehuenches a los que habitaban los territorios dominados por pehuenes. Tal como muestra la figura 1 haciendo referencia a la genealogía de este territorio.

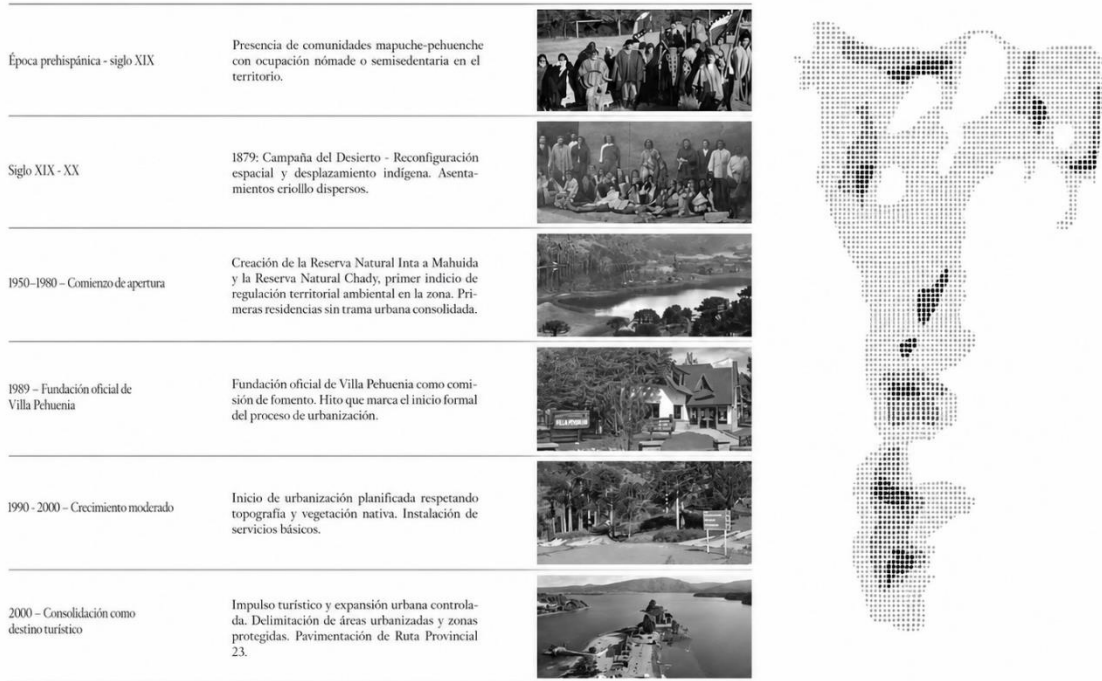
Si bien con la Conquista del Desierto 1879 se oficializó la presencia huinca (gente blanca) en la región, el comercio (no siempre legal) entre mapuches y criollos es de larga data y bastante anterior a la expedición del General Roca. Don Alejandro Arce (estanciero de Necochea, provincia de Buenos Aires) usaba el Paso del Arco para cruzar su ganado y venderlo en Chile. Inclusive en la actualidad viven en Villa Pehuenia y Moquehue descendientes de este estanciero. Hasta 1881, habitaba la zona gente que respondía al Cacique Renque Curá (hermano de Calfucurá). La colaboración entre mapuches y criollos en el aspecto comercial, llegó incluso al traslado compartido de ganado “maloneado” en las pampas, que, por lo accesible de los pasos y su baja altura sobre el nivel del mar, eran cruzados por la zona de El Arco e Icalma. Con el tiempo, y por convenios con el Estado Nacional, se entregaron tierras a las comunidades Puel (en las costas norte de los lagos Aluminé y Moquehue y en la zona de la Angostura entre ambos) y Catalán (en Lonco Luan), siendo éstas las dos comunidades mapuches que residen en el ejido comunal.

De a poco, la convivencia se fue afianzando y comenzaron los primeros asentamientos huincas, con lo que el Estado Nacional se vio obligado, hace casi cien años, a crear la Escuela Nº 90 (1926), en la zona de la Angostura de los lagos Aluminé y Moquehue. A mediados del siglo pasado se forjó una explotación forestal de importancia. Las empresas Colombo y Álvarez & Durán fueron pioneras en este aspecto. Cabe destacar que el traslado de la madera requería un espíritu aventurero sin igual, ya que no existían los caminos actuales y los que había eran mejorados permanentemente a pala y pico. Era famoso el recorrido del camino denominado Withvoort, en alusión al apellido de uno de los primeros colonos, un norteamericano con la estampa típica de un cowboy, quien fuera el primero en abrirlo y transitarlo. El movimiento generado por la industria forestal hizo que el centro de la explotación de la provincia del Neuquén estuviera localizado en Moquehue. Inclusive se recuerda al señor Campos, del Instituto Forestal Nacional, quien diseñó todo el sistema de combate de incendios y construyó miradores en toda el área.

El poblamiento permitió el asentamiento de familias enteras que hoy son parte de la historia de Villa Pehuenia. A modo de ejemplo, podemos nombrar a la familia Carraha en la zona de la naciente del río Aluminé, a Paulino Catalán en Villa Pehuenia, y a Pacían Garro en Moquehue. Más tarde surgieron los almacenes como una nueva actividad comercial. A la vieja proveeduría de la firma Colombo en La Angostura, y al almacén de don Carraha en la naciente del río Aluminé, se agregaron el de Cirilo De Gregorio y el de Edgardo Garro (luego comprado por Orlando Almeida). Poco tiempo después, la hija de don Carraha, María, y su esposo, Vicente Escoda, se instalaron en el cruce del río Litrán y la ruta 23. La variedad de actividades que genera la denominada “industria sin humo” fue imprimiéndole a la villa su perfil actual: una aldea de

montaña de tipo familiar, donde prima la conservación ambiental y el respeto por la cultura mapuche.

Figura 1: Genealogía territorial desde antes de la conquista a nuestros días.



Fuente: a3.tallernación⁴

4.2 Caracterización del lugar.

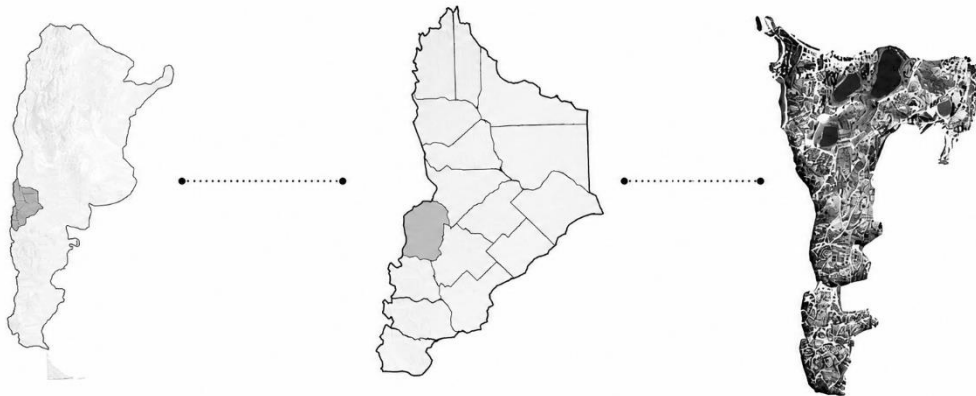
El bosque de Coihues se encuentra emplazado en el margen Norte del Lago Aluminé en jurisdicción del municipio de Villa Pehuenia-Moquehue. Este fue fundado el 20 de enero de 1989 por el Gobernador Pedro Salvatori por Decreto N° 153, quien creó la Comisión de Fomento de Villa Pehuenia, siendo el primer presidente de Comisión el Sr. Raúl de Gregorio. Esta creación permitió incluir el crecimiento de la localidad en los planes de desarrollo provinciales y comenzar a dar forma a una actividad que hasta ese entonces estaba reservada a los pocos que conocían la villa, especialmente pobladores de la localidad de Zapala: el turismo.

El pueblo se localiza en el departamento Aluminé al centro oeste de la Provincia del Neuquén, Patagonia Argentina. Localizado 38°53' de latitud Sur, 71°10' de longitud Oeste. A 1212 msnm de altitud.

⁴ Estudiantes y docentes. En su publicación en Instagram @a2.tallernación. "Intervención y Análisis Territorial en Villa Pehuenia". 25 de diciembre de 2025.

Estefanía María del Rosario Urrea Matus, Trabajo Final para acceder al título de Tec. Univ. En Espacios Verdes –

Figura 2. Localización del área de estudio a diversas escalas territoriales.



Fuente: a3.tallernación.

En la siguiente imagen se muestra el área de estudio a otra escala para visualizar las zonificaciones en las cuales se basaron los relevamientos.

Figura 3: Área de estudio: Península de los Coihues



El bosque de la Península de los Coihues se distribuye en dos lotes según menciona la Ordenanza Municipal N°378/15, los cuales se encuentran al final de la península homónima dentro del ejido de Villa Pehuenia-Moquehue. Ver figura 4.

Figura 4: Vista de lotes en Google Earth.

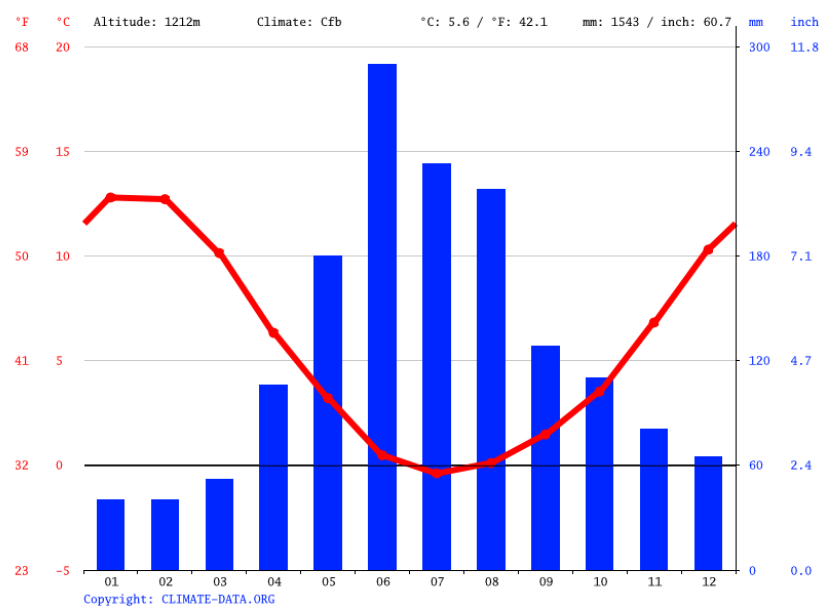


4.3 Características fisio geográficas.

4.3.1 Clima de la zona.

Las condiciones meteorológicas en Villa Pehuenia-Moquehue se caracterizan por un clima suave y moderado. En Villa Pehuenia llueve mucho incluso en el mes más seco. El clima se clasifica como Cfb (es un clima oceánico templado o marítimo de costa occidental), caracterizado por ser templado húmedo, sin estación seca, con veranos frescos e inviernos suaves según Köppen y Geiger en 1884. La temperatura media aquí es de 5.6 °C. El nivel de precipitación anual asciende a 1543 mm según los registros meteorológicos.

Figura 5: Climograma de Villa Pehuenia - Moquehue.

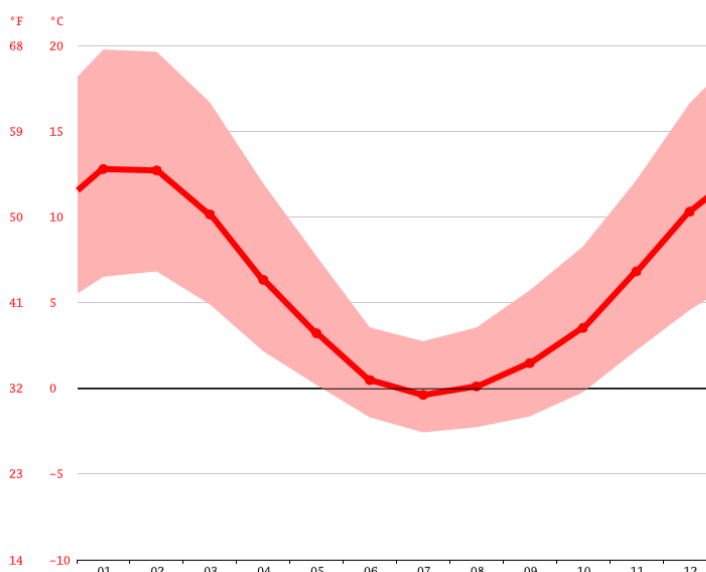


Fuente: <https://es.climate-data.org/americas-del-sur/argentina/neuquen/villa-pehuenia-506322/>

Estefanía María del Rosario Urrea Matus, Trabajo Final para acceder al título de Tec. Univ. En Espacios Verdes –

El mes con la menor cantidad de precipitaciones es enero, con tan solo 40 mm de lluvia. La mayor cantidad de precipitación se produce en junio, con un promedio de 290 mm.

Figura 6: Temperatura media de Villa Pehuenia-Moquehue



Fuente: <https://es.climate-data.org/americas-del-sur/argentina/neuquen/villa-pehuenia-506322/>

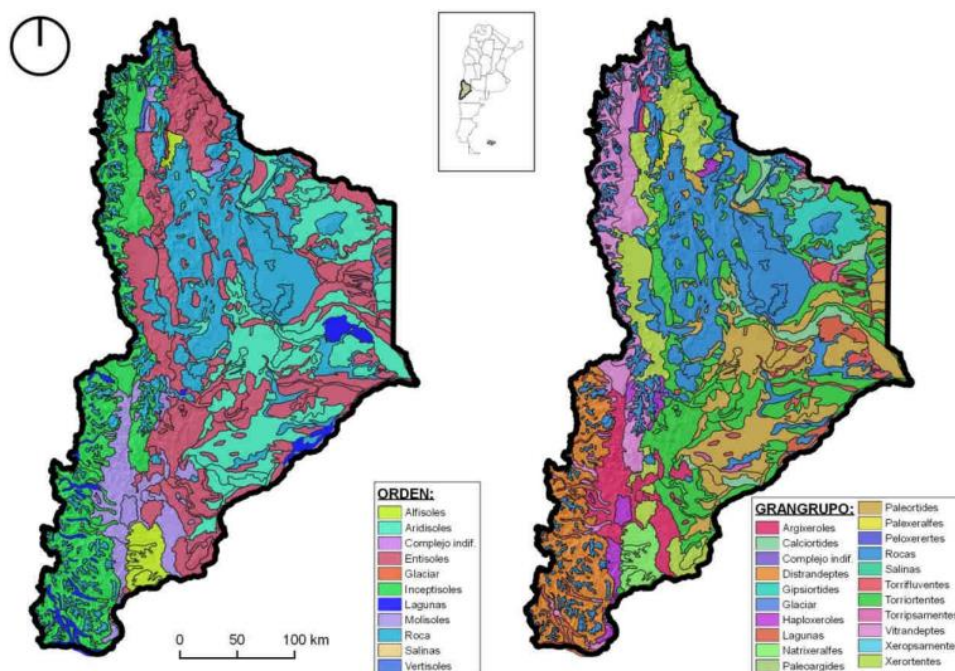
El mes de enero registra la temperatura media más alta, con un máximo registrado de 12.8 °C. Las temperaturas promedio más bajas del año se registran en julio, cuando rondan -0.4 °C.

Existe una variación notable en los niveles de precipitación entre los meses más secos y los más húmedos, que asciende a 250 mm. La variación de las temperaturas a lo largo del año es 13.2 °C. El mes con la humedad relativa más alta es junio (87.08). El mes con la humedad relativa más baja es enero (61.21). El mes con más días de lluvia es junio (17.37 días). El mes con menos días de lluvia es febrero (5.50 días).

4.3.2 Suelo de la zona.

Suelo con un de material orgánico muchas veces escaso. Horizontes profundos de más de un metro de profundidad con piedra pómez. Según el mapa de suelos y ambientes de la provincia del Neuquén (ver figura 7), en el sector de estudio prevalece suelos del tipo Andisoles (ó Andosoles) e Inceptisoles. Dentro del primer tipo se encuentran sub órdenes de tipo Hapludandes Típicos – Vitrícos y Udivitrandes Thápticos. Estos suelos son profundos a muy profundos, con alto contenido de materiales amorfos, resultantes y desarrollados a partir de cenizas volcánicas y pomacitas de edad Holocénica (Bran, Ayesa, et al. 2002) de matriz y textura franco arenosa, muy provistos de materia orgánica y moderadamente ácidos. Para elaborar el mapa de suelos se consultó el mapa de suelos de la Provincia de Neuquén y la clasificación SOIL taxonomy (USDA).

Figura 7: Suelos de la provincia de Neuquén.



Fuente: Elaborado por el ETR-FAO-Neuquén y Río Negro en base a datos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria/Instituto Geográfico Nacional.

5. Metodología.

El camino propuesto a seguir en la elaboración y escritura de este trabajo se basó en:

- Relevamiento de dos áreas principales.
- Mapeo del área.
- Identificación de especies de interés para la caracterización del sitio.
- Realización de una encuesta para los vecinos de Villa Pehuenia-Moquehue.
- Realizar algunas propuestas de uso en base a los resultados.

5.1 Materiales y Métodos.

Para la recopilación y el proceso de datos se utilizó:

- Notebook HP Intel Core 15,6".
- Celular Samsung S 24 ultra.
- Paquete de Office (Word, Excel, Power Point).
- Imágenes satelitales Google Earth.
- QGIS.
- Google Forms.
- Aplicación TREES para medición del ejemplar.
- Cinta métrica.
- Brújula y clinómetro.
- Fuentes bibliográficas: Ordenanzas, Libros digitales, Libros impresos, Sitios oficiales de la Provincia del Neuquén, otros.

- Planilla de trabajo.
- Planilla de relevamiento de campo
- Aplicación TREES para medición de ejemplar

6. Relevamiento.

Como primera actividad, se realizó un relevamiento en el sitio donde se midió la pendiente de la transecta y se midió la pendiente transversal de la misma. La finalidad del mismo fue obtener información sobre la cobertura y los distintos estratos de la vegetación para los cuales se completaron planillas de muestreo (ver tabla anexo 2a).

Como primer ítem se tomaron los datos correspondientes a la pendiente:

- Transecta.
- Transversal.

La caracterización del suelo se dividió en 3 categorías:

- Suelo desnudo.
- Hojarasca.
- Raíces.

Los estratos arbustivos se dividieron en 3 tres categorías con las siguientes alturas:

- Estrato inferior de 0 a 50 cm de altura.
- Estrato intermedio de 50 a 250 cm de altura.
- Estrato superior de + 250 cm de altura.

El trabajo de campo continuó con la realización de una parcela de radio variable con el fin de poder caracterizar la estructura de la masa boscosa. La misma es un método expeditivo de muestreo y que luego de posicionarse en un determinado punto, se realiza un conteo de los árboles. De la misma se obtienen datos tales como área basal, cantidad de árboles por hectárea, frecuencias diamétricas, etc.

Como última actividad, se seleccionó un ejemplar de *Nothofagus dombeyi* y se completó la planilla de la Catedra de Arbolado Urbano “Evaluación de Riesgo de Arboles” (ver anexo 2b). La misma evalúa al árbol en 6 aspectos principales que detallo a continuación:

- Características del individuo: su especie, altura, DAP, diámetro, tipo de copa, etc.
- Aspectos sanitarios: se describen defectos sanitarios como pudriciones, ahuecamientos, etc. y defectos estructurales como corteza incluida, etc.
- Historial de poda: se refiere a si hubo alguna poda y de ser así, cómo fue realizada.
- Emplazamiento: se refiere al entorno que rodea al árbol, infraestructura y blancos.
- Interferencias: aéreas y terrestres.
- Posibles objetivos: se refiere a la intensidad del uso, si será utilizado por personas y si existirán estructuras cerca.

6.1 Encuesta.

Como parte del trabajo final de la carrera se elaboró una encuesta a través de Google Forms. La misma se difundió entre los participantes del Taller Municipal “Aula Abierta. Aldea Viva” a cargo del docente Martin Capel, quien muy amablemente permitió que se comentara el trabajo realizado para conocimiento de los asistentes y puedan transmitir a través de sus respuestas la percepción y pensamientos con respecto al Bosque de Coihues. (Ver anexo 2c)

7. Resultados.

7.1 Resultado del relevamiento de las transectas.

Tal como se puede visualizar en el siguiente gráfico el mayor porcentaje 44,4% corresponde a hojarasca, siguiendo con un 42,5% suelo desnudo, 10% raíces superficiales y un 3,1% de la Cobertura del suelo, en la categoría "otros" agrupando las categorías pedregosidad, ramas y madera.

Gráfico 1: Relevamiento de las transectas.

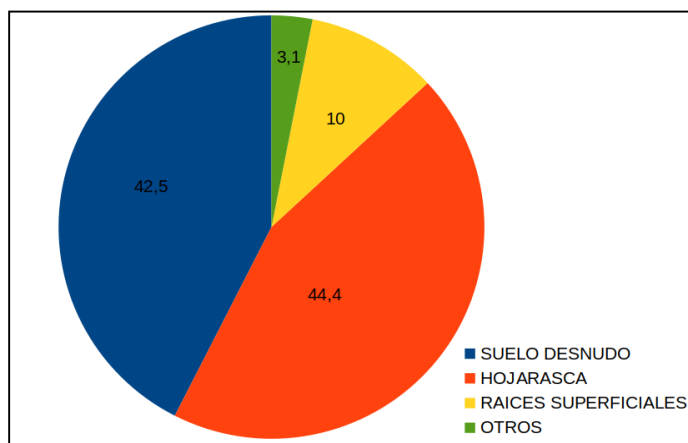


Tabla 1: Relevamiento de las principales especies herbáceas.

RELEVAMIENTO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES HERBACEAS, ARBUSTIVAS Y ARBOREAS	
Nombre común	Nombre científico
Abrojo	<i>Acaena splendens</i>
Buchú	<i>Haplopappus glutinosus</i>
Caña colihue	<i>Chusquea culeou</i>
Chaura	<i>Gaultheria sp.</i>
Chaurilla	<i>Maytenus chubutensis</i>
Ciprés de la cordillera	<i>Austrocedus chilensis</i>
Coihue	<i>Nothofagus dombeyi</i>
Geranio	<i>Geranio sp.</i>
Laura	<i>Schinus patagonicus</i>
Maitén	<i>Maytenus boaria</i>
Michay	<i>Berberis microphylla</i>
Mosaiquillo	<i>Baccaris maguellanica</i>
Mutisia	<i>Mutisia decurrens</i>
Radal	<i>Lomatia hirsuta</i>
Reina mora	<i>Mutisia spinosa</i>
Rosa Mosqueta	<i>Rosa englanteria</i>
Vinagrillo	<i>Rumex acetocella</i>

En el relevamiento se encontraron algunas especies que debieron ser identificadas en gabinete.

Cuadro 1: Resultados de la parcela variable y las transectas.

DATOS DESCRIPTIVOS	
LATITUD	38°54'12.6" Sur
LONGITUD	71°11'7.9" Oeste
PENDIENTE MEDIA (%)	≤ 5
ALTITUD MEDIA (msnm)	1180
EXPOSICIÓN	-
POSICION TOPOGRAFICA	FONDO DE VALLE
DATOS DASOMÉTRICOS	
DAP PROMEDIO(cm)	22,2
AREA BASAL (m ² /ha)	22
δ (Arb/Ha)	98
DISTANCIAMIENTO PROMEDIO (m)	10,1
ALTURA MEDIA (m)	18
ALTURA DOMINANTE (m)	27
COBERTURA ARBÓREA (%)	63
COBERTURA ARBUSTIVA (%)	40
COBERTURA HERBACEA (%)	50
SIGNOS DE EROSIÓN	SI
ARBOLES MUERTOS EN PIE	SI
MATERIAL LEÑOSO FINO	NO
MATERIAL LEÑOSO MEDIANO	NO
MATERIAL LEÑOSO GRUESO	NO
BOSTEOS Y HOZADAS	SI

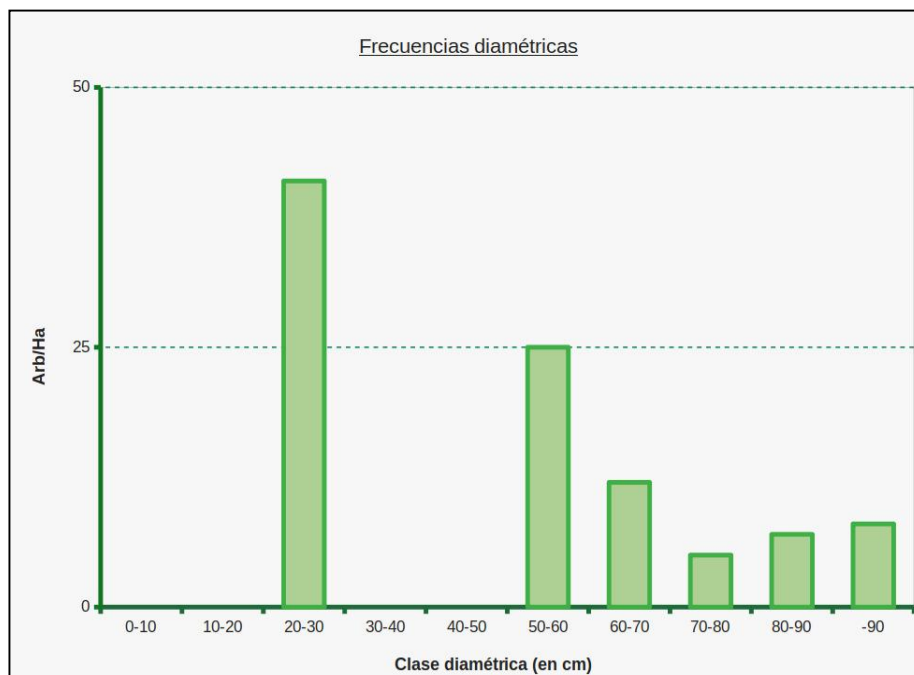
Gráfico 2: Frecuencias diamétricas.


Tabla 1: Planilla “Evaluación de Riesgo de Arboles”.

EVALUACIÓN DE RIESGO DE EJEMPLAR TIPO		
Item	Parámetro/Atributo	Ejemplar 1
CARACTERÍSTICAS DEL EJEMPLAR	Especie	<i>N. Dombeyi</i>
	Distancia	27 m
	H.Total	24,8 m
	H.In.Copa	9,13 m
	DAP (cm)	1,69
	DIÁMETRO MEDIO DE LA COPA (m)	20,8
	Sup.copa (m²)	339,8
	Tipo de copa	Extendida
	Excentricidad de la copa	No
	Fase de desarrollo	Sobre maduro
	Posición sociológica	Dominante
	N° de fustes	1
	índice de estabilidad	16
	Inclinación	No
	Valor estético	Si
ASPECTOS SANITARIOS	Ahucamiento	Si
	Anillados	No
	Ápices muertos	No
	Bifurcaciones	Si
	Clavaduras/ataduras	No
	Collar enterrado	No
	Corteza incluida	No
	Cuerpos fructíferos	No
	Descortezado	Si
	Desgarros	Si
	Grietas	No
	Hendiduras	No
	Heridas	Si
	Pudriciones	Si
	Ramas rotas	Si
	Ramas secas	Si
	Ramas sueltas	Si
	Estado sanitario general	Malo
HISTORIAL DE PODA	Calidad	No
	Defecto	-
EMPLAZAMIENTO	Dist. Prom. Construcciones	1 m del estacionamiento
	Plantera	al descubierto
	Exposición al viento	Protegido
INTERFERENCIAS	Redes aéreas	No
	Daño a infraestruct por raíces	No
POSIBLES OBJETIVOS	Personas	Si
	Infraestructura	Si
	Vehículos	Si
	Intensidad de uso del área	Intermitente



Tabla 2: Método de evaluación de árboles de riesgo para áreas silvestres de Chauchard.

Ponderación			Ejemplo 1
Ponderación 1:	0,1	Valor Criterio 1:	1,7
Ponderación 2:	0,3	Valor Criterio 2:	1,8
Ponderación 3:	0,6	Valor Criterio 3:	2,4
ÍNDICE DE RIESGO (IR)			2,1
RIESGO [A: Alto - M: Medio - B: Bajo]			A

7.2 Descripción edafológica.

De acuerdo a la carta Edafológica de la provincia de Neuquén realizada por Ferrer, Irisarri y Mendía en 1998 nos encontramos con:

EDAFOCLIMA: Suelos con nulo a escaso déficit hídrico (Edafoclima único) Paisaje montañoso Modelado Principalmente por la acción Glacial.

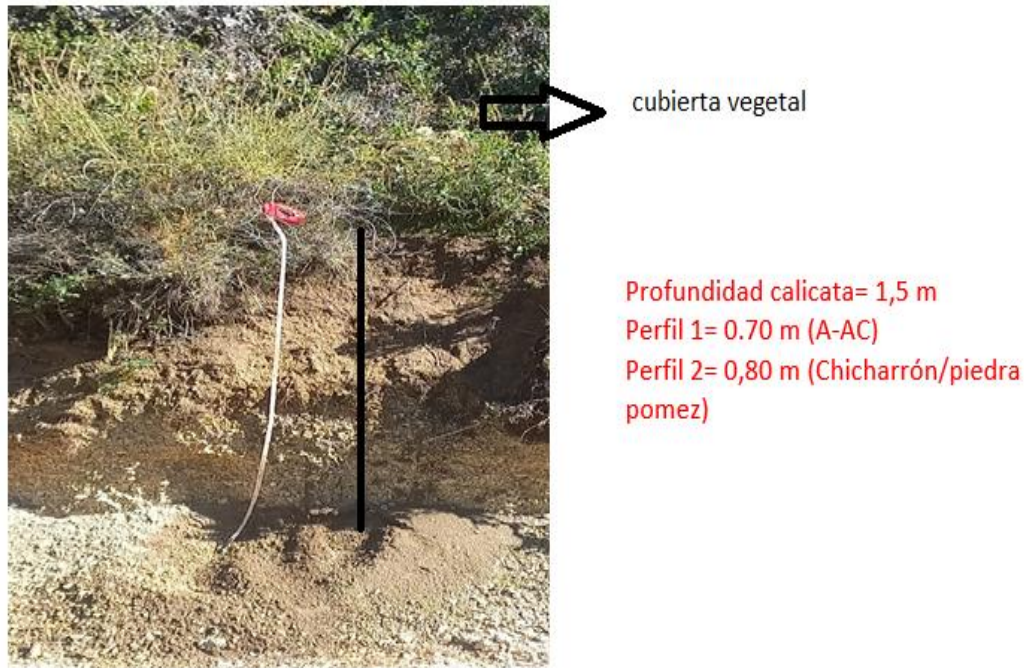
SUBGRUPO: Faldeos; bosque abierto; predominio de cenizas volcánicas holocénicas no consolidadas.

CLASE: Fase ligeramente inclinada de la unidad 3; materiales volcánicos gruesos (lapilli).

Datos del perfil obtenido en el relevamiento:

HORIZONTE	PROFUNDIDAD (CM)	Textura	Estructura	Raíces
O	0-10	Pseudo arenosa	Granular	Abundantes finas vivas
A	10-70	Pseudo arenosa	Granular	Comunes finas vivas
AC	70 – 150	Pseudo arenosa	Granular	Escasas finas y medianas vivas y muertas
C	150 a +	Pseudo arenosa	Granular	Escasas finas medianas vivas y muertas

Figura 8: Calicata⁵ en área de estudio.



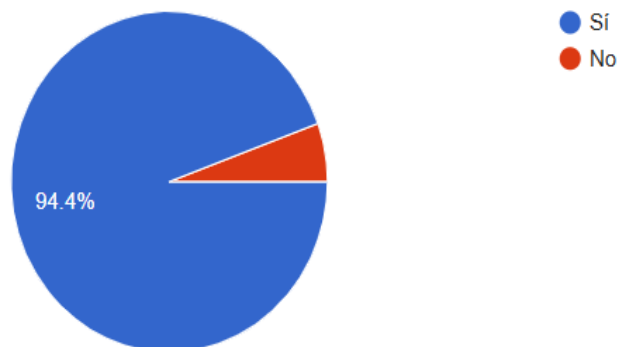
7.3 Resultados de la encuesta.

De la encuesta realizada a través de Google Forms a residentes de Villa Pehuenia-Moquehue, algunas de las respuestas fueron las siguientes:

Gráfico: 3 Pregunta 1 cuestionario. ¿Conoce la Reserva Península de los Coihues?

1-¿Conoce la Reserva Península de los Coihues?

18 respuestas



⁵ Una **calicata** es una excavación manual o mecánica de profundidad pequeña a (generalmente a 1.5 a 3 m) que permite la inspección directa del perfil del suelo. Es una técnica fundamental de prospección geotécnica y agrícola para estudiar la estructura, textura, nivel freático, raíces y humedad del suelo.

Gráfico 4: Pregunta 2 cuestionario. ¿Concorre a la RNU?

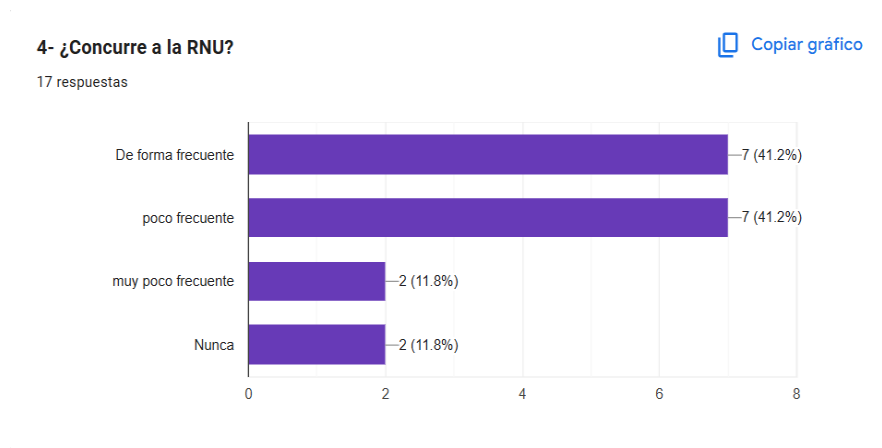


Gráfico 5: Pregunta 5 cuestionario. Cuando concurre. ¿Qué actividad/es suele realizar?

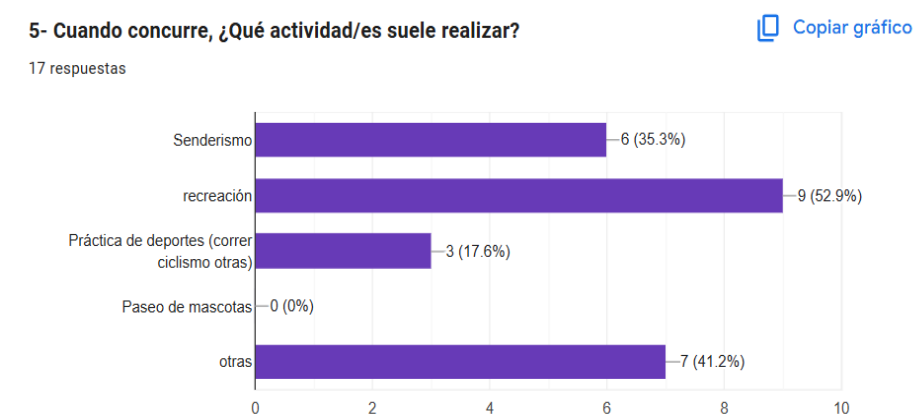
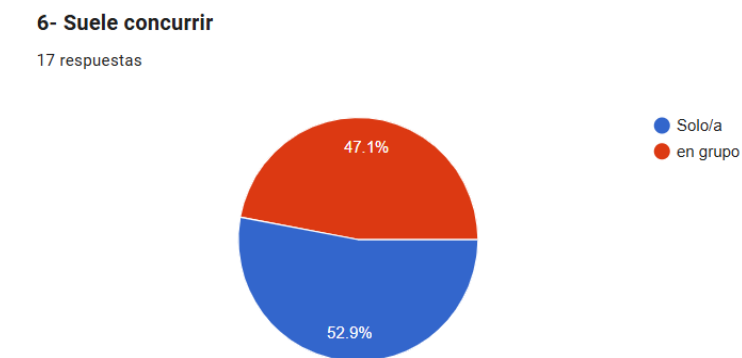


Gráfico 6: Pregunta 6 cuestionario. Suele concurrir.



7.4 Análisis de resultados.

Del relevamiento de los dos sectores podemos deducir que hay un alto porcentaje de suelo desnudo en el bosque, lo que se traduce en una alta probabilidad de erosión hídrica. Las cárcavas que se formaron producto de las lluvias han dejado el suelo con lavado de materia orgánica y, por consiguiente, las raíces desnudas de los Coihues. Por otro lado, la hojarasca se localiza principalmente en la transecta con dirección Este lo que sugiere una mayor retención de humedad y menor erosión.

Imágenes 1, 2. Relevamiento del lugar.



Con respecto a la vegetación predominante, se destaca que la mayoría de las especies herbáceas, arbustivas y arbóreas son nativas, con excepción del Vinagrillo (*Rumex acetocella*). Este resultado es importante en términos de conservación del lugar.

Imágenes 3,4. Estrato herbáceo y arbustivo del bosque.



De acuerdo a la tabla de frecuencia diamétrica, podemos decir que el bosque es maduro y con poca presencia de renovales. De acuerdo al Método de Evaluación de Árboles de Riesgo de Chauchard, el mismo es alto. Con estos parámetros, debemos proponernos realizar las tareas de manejo de riesgos y plantear una reforestación con renovales a fin de poder diseñar luego un sendero que contemple la recuperación del lugar y permita el disfrute de habitantes y turistas.

Imagen 5. Reserva Natural Urbana “Península de los Coihues”



En base a las respuestas de la encuesta, de acuerdo a los gráficos anexados 3, 4, 5 y 6 la mayoría de los encuestados conoce la Reserva Natural Urbana Península de los Coihues. Suelen frecuentarla de manera muy o poco frecuente, para recreación y senderismo, y existe una predominancia de hacer uso del lugar de manera individual por sobre el disfrute en compañía.

Imágenes 6,7. Cartelería actual, residuos dispersos por el Bosque.

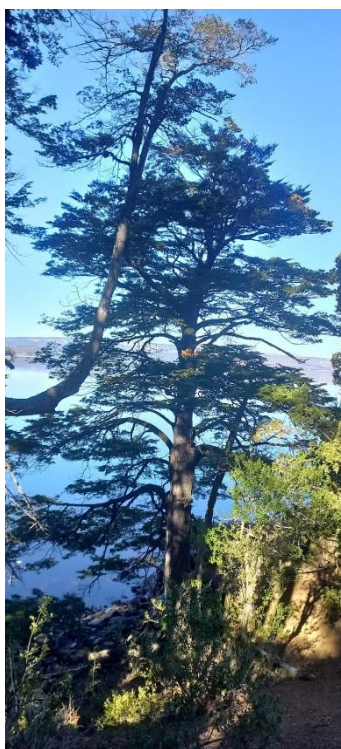


Los encuestados tienen un sentido de pertenencia sobre el lugar, reconocen que es un área natural con gran potencial para su uso, debido a la cercanía a playas del lago Aluminé y por

encontrarse cerca de asentamientos urbanos tales como domicilios particulares y el centro comercial del pueblo. Hacen referencia al mal uso del lugar, a la basura dispersa en diferentes puntos del bosque y en el poco ordenamiento del lugar (falta de cartelería, referenciar que es un lugar protegido, establecer pautas de uso claras). Entre las sugerencias que describieron para mejorar la experiencia en la reserva destacan:

- El diseño de un sendero interpretativo que permita conservar el bosque y al mismo tiempo sea aprovechable.
- Cartelería donde se explique que es una Reserva Natural Urbana y la importancia para la comunidad.
- Colocación de cartelería tanto para el uso del lugar como para la descripción de flora y fauna.
- Colocación de cestos de basura.
- Colocación de baños (químicos, fijos, secos).
- Estacionamiento ordenado y señalizado.

Imágenes 8, 9, 10. Vegetación predominante.



8. Conclusiones.

Tal como se expresó en la introducción del presente trabajo, el sentido de este relevamiento fue marcar un precedente para otras Reservas Naturales Urbanas dentro del ejido de la Municipalidad de Villa Pehuenia-Moquehue, entendiendo que la conservación de estos pulmones verdes asegurará el buen uso para esta generación y las venideras. Poner en valor los Bosques Nativos y organizar un uso sustentable y sostenible en el tiempo a través de una zonificación, caracterizando y mapeando los sitios permitirá no solo obtener parámetros para su manejo, sino que también brindarán herramientas y conocimiento tanto para los vecinos como para gobernantes. Pero ese valor es simbólico, es el valor que le damos a la naturaleza, entendiendo que comunidades como Villa Pehuenia-Moquehue viven íntegramente de la actividad turística y que, además, mucha gente elige este pequeño punto en el mapa como su hogar.

Técnicamente hablando, el bosque necesita una zonificación y un manejo del riesgo de los ejemplares arbóreos. Hoy en día, al recorrer el lugar pueden observarse árboles muertos en pie, ramas quebradas, raíces y suelo desnudo.

Propuesta:

- Realizar las tareas necesarias para la disminución del riesgo de los árboles, esto se materializa en realizar podas de altura, cableados y apeo de ejemplares muertos.
- Sectorizar el área.
- Materialización de un sendero.

9. Propuesta de diseño de sendero.

Diseñar un sendero en un ecosistema tan específico y sensible como un bosque de Coihues (*Nothofagus dombeyi*) a orillas del Lago Aluminé requiere un equilibrio entre la experiencia del visitante y la conservación del suelo y la biodiversidad.(ver anexo 3)

Tal como lo propone Chehebar (2004):

“El sendero debería fundirse con el entorno natural, manteniendo una continuidad y regularidad en la manera en que atraviesa el paisaje. Deberían evitarse los cambios abruptos de dirección o el exceso de vueltas o meandros⁶. Pero al mismo tiempo, las secciones rectas y largas deben usarse con moderación; no tienen interés para los caminantes.

Los senderos son para la gente. Nos permiten entrar en estrecho contacto con la naturaleza, desafiar a nuestros cuerpos, y practicar habilidades ancestrales. Un sendero bien diseñado es discreto, ambientalmente cuidadoso, y divertido.

Debe haber regularidad en la apertura de vegetación y la marcación a lo largo del sendero. Por ejemplo, si a mitad de camino se cambia la manera de marcación, se causará confusión en los caminantes. Esto también se aplica a los senderos que trepan una pendiente. Los caminantes no deberían perder altura innecesariamente, debido a un mal diseño. El sendero debería ser consistente para conducir a zonas altas, si esa es su función. Una de las mejores cosas que un sendero puede ofrecer es la vista escénica. El viajero debería tener –en general- el sentimiento de que en tales vistas la más de tierra está debajo de él. Todo sendero tiene extremos, que son respectivamente el comienzo del sendero y el destino. La elección de la ruta, además de conectar estos extremos y mantener regularidad en la marcación, la pendiente y la dirección, debería incorporar rasgos naturales hermosos y poderosos. Deberían condensarse características biológicas, climáticas y topográficas lo más diversas posible, en cortas secciones del

⁶ Meandros. Curva pronunciada, sinuosa y serpenteante en el curso de un río, formada por procesos de erosión y sedimentación.
Estefanía María del Rosario Urrea Matus, Trabajo Final para acceder al título de Tec. Univ. En Espacios Verdes –

sendero. Los miradores naturales, afloramientos rocosos, cercanías de arroyos y rasgos similares del paisaje, les gustan mucho a los viajeros y por lo tanto deberían ser integrados en la localización del sendero. El diseño de senderos de alta calidad es esencialmente un balance entre belleza y funcionalidad, una yuxtaposición⁷ creativa de los rasgos naturales y escénicos con la continuidad, eficiencia, seguridad y durabilidad del sendero.” (Pág. 7-8).

Anatomía del sendero

El piso del sendero es la superficie sobre la cual el caminante hace contacto directo con el suelo. Es el componente en el cual se ubican casi todas las estructuras y mejoras para facilitar el paso del caminante —endureciendo y estabilizando los suelos para evitar corrimiento, erosión o empantanamiento. Es el componente más importante del sendero (ver figura 9).

Figura 9. Caracterización de los suelos Patagónicos

• *LA PATAGONIA TIENE LO SUYO*

Los suelos de la **REGIÓN CORDILLERANA PATAGÓNICA** tienen algunas características particulares, muy importantes para el diseño de senderos:

↗ son bastante *jóvenes*, por lo cual en comparación con otras regiones, son poco evolucionados en diferenciación de horizontes.

↗ se han desarrollado a partir de **cenizas volcánicas**. Estas son amorfas y sin elementos cohesivos que den estabilidad y estructura al suelo. Es decir, por una conjunción de características químicas y físicas, mantienen muy poca cohesión y tienen mucha facilidad para la disgregación; en resumen, son altamente erosionables.

↗ en algunas situaciones, los dos factores recién señalados (juventud y predominio de cenizas volcánicas), que ya de por sí hacen a un suelo fácilmente erosionable, se potencian entre sí aún más: como es frecuente que por su escasa evolución, falte el horizonte B (o este sea muy incipiente), la pérdida de la cobertura vegetal y -peor todavía- de las primeras capas de suelo, puede dejar al descubierto las cenizas volcánicas altamente erosionables.

↗ y para complicar aún más las cosas es una zona montañosa, (en consecuencia con fuertes pendientes) y con altas precipitaciones; *todo está preparado para favorecer la erosión....*

Fuente: Diseño, Construcción y Mantenimiento de Senderos en Áreas Naturales (Chehebar, 2004:19)

La zona buffer o de protección es el espacio a cada lado del sendero. Las zonas buffer (ver figura 10), junto con el sendero constituyen el corredor. Las zonas buffer son las áreas que aíslan al caminante de actividades que pueden perjudicar la experiencia de caminata. También se pueden usar para proteger áreas particularmente frágiles del daño causado por los caminantes. Los senderos que rodean o pasan cerca de comunidades vegetales sensitivas, costas

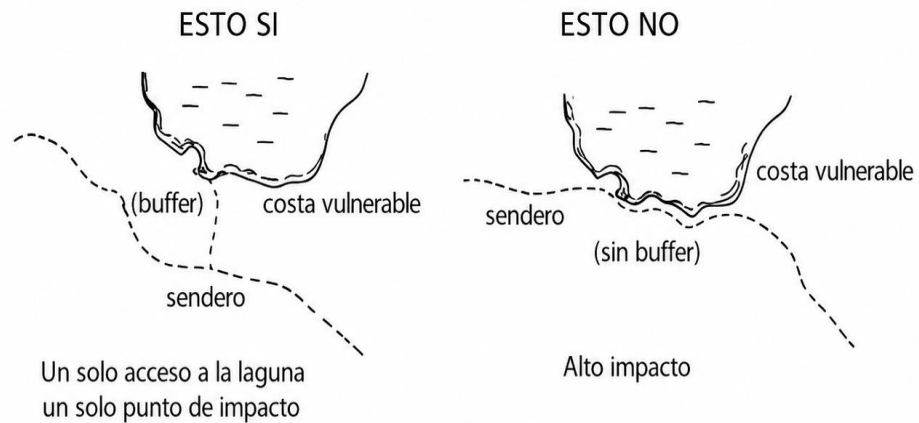
⁷ La yuxtaposición en el diseño y gestión de senderos se refiere a la colocación estratégica de elementos paisajísticos, naturales o culturales distintos, uno al lado del otro, para mejorar la experiencia del usuario y aumentar el interés visual en secciones cortas. Estefanía María del Rosario Urrea Matus, Trabajo Final para acceder al título de Tec. Univ. En Espacios Verdes –

de lagos o lagunas, o vertientes, deberían incluir buffers para proteger estas áreas frágiles de pisoteo.

Formatos posibles para el diseño del sendero:

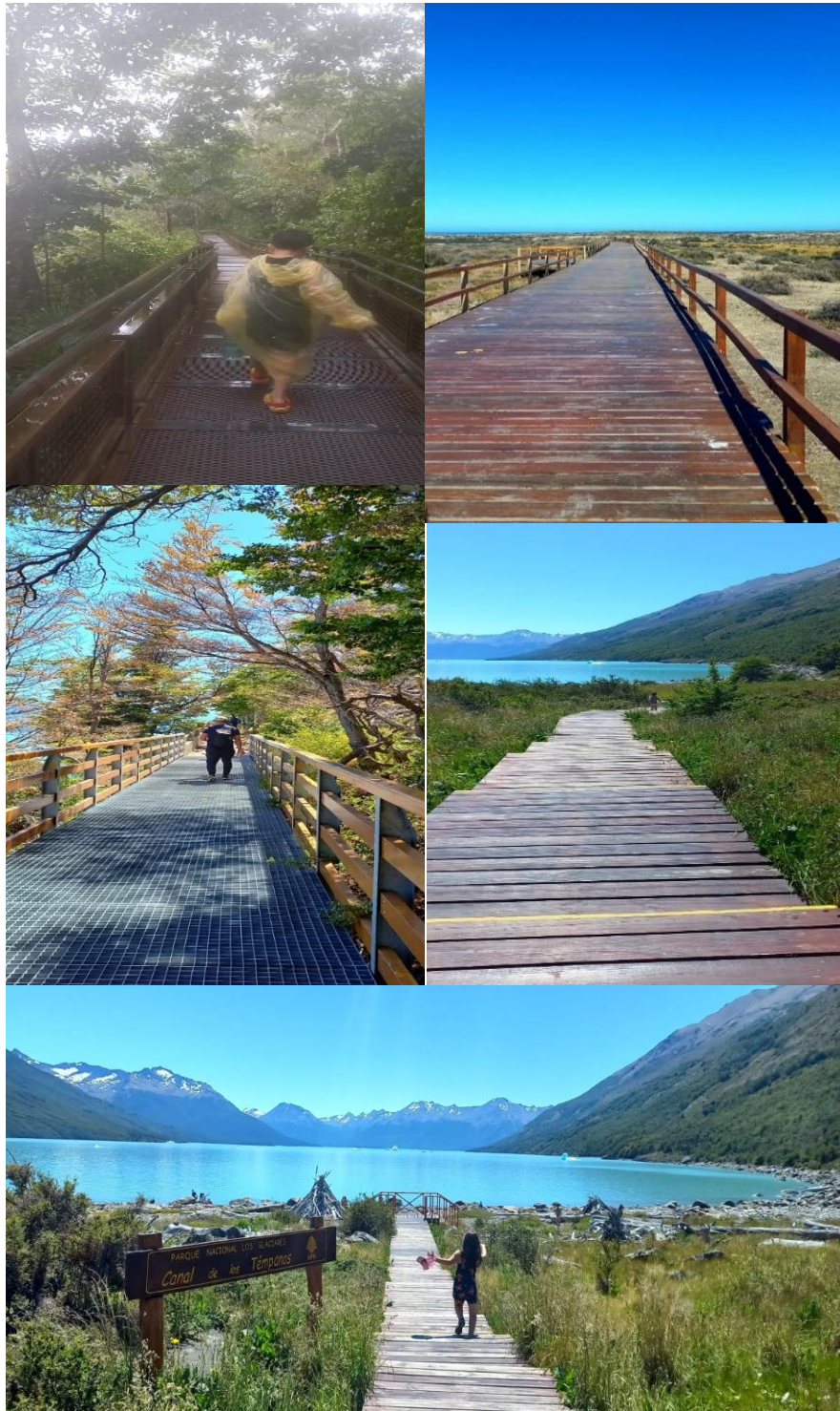
- El loop o circuito es un formato bastante común para senderos de un solo día, porque facilita el acceso y estacionamiento de vehículos. Los caminantes no tienen que volver sobre el mismo sendero; por ende, se mantiene constante el nivel de interés.
- La herradura es un formato interesante, especialmente en áreas en las que hay transporte público. También se puede usar como buena alternativa u opción al desplazamiento vehicular, si la distancia no es muy grande.
- La línea es el formato más simple y común. Conecta dos puntos.

Figura 10. Zona buffer



Fuente: Diseño, Construcción y Mantenimiento de Senderos Áreas Naturales (Chehebar, 2004:8)

Imágenes 11, 12, 13, 14 y 15. Referencias de senderos en P.N.IGUAZÚ (Misiones) – P.N. LOS GLACIARES (Santa Cruz) – ÁREA NATURAL PROTEGIDA PUNTA TOMBO (Chubut)



10. Anexos.

Anexo 1 a: ORDENANZA N°377/15 C.M.V.P.M (páginas 2,3 y 4)

ARTICULO 1°: CREASE el **SISTEMA DE AREAS NATURASLES MUNICIPALES (SIANM)** dentro del ejido municipal de Villa Pehuenia Moquehue.

ARTICULO 2°: DEFINANSE dos categorías de uso y conservación del **SIANM**, a saber:

a) **AREAS NATURALES RECREATIVAS o DE USO PUBLICO (ANR):** Los espacios urbanos, o de periferia a estos, predominantemente ocupados con árboles, arbustos o plantas, que pueden tener diferentes usos, ya sea cumplir funciones de esparcimiento, recreación, ecológicas, ornamentación, protección, recuperación y rehabilitación del entorno, o similares.

b) **RESERVA NATURAL URBANA (RNU):** Los territorios comprendidos dentro de límites geográficos definidos, afectados a protección legal y especialmente consagrados a la conservación y mantenimiento de la diversidad biológica y los recursos naturales y culturales asociados. Podrán estar ubicadas en tierras fiscales o de propiedad privada, con la correspondiente autorización del titular, pero siempre serán administradas y manejadas conforme a normas jurídicas regidas por el Derecho Público.

ARTICULO 3°: Los **OBJETIVOS** generales de conservación de **SISTEMA DE AREAS NATURALES MUNICIPALES** serán:

a) Proteger muestras representativas de ambientes naturales y culturales del Municipio.

b) Proteger ecosistemas terrestres y acuáticos que alberguen diversas especies de la flora y la fauna local.

c) Proteger zonas aledañas a los cursos de agua, formando un área de amortiguación, garantizando su conservación a perpetuidad.

d) Conservar el patrimonio cultural del ejido municipal, conformado por bienes de interés cultural, sitios arqueológicos, sitios paleontológicos, sitios históricos y/o etnohistóricos, etc.

e) Proteger áreas naturales cercanas o inmersas en los centros urbanos para el uso y disfrute de los habitantes, en convivencia con la naturaleza.

f) Preservar el paisaje natural.

g) Preservar zonas con riesgo geológico para proteger bienes materiales y vidas humanas.

h) Promover la investigación científica de los ecosistemas y sus componentes propiciando el ámbito adecuado para la realización de trabajos científicos por parte de instituciones reconocidas y con la debida autorización.

i) Promover actividades de educación y concientización ambiental.

j) Promover los valores y principios de la conservación de la naturaleza y de las Áreas Naturales Protegidas, por iniciativa de la autoridad de

aplicación y/o en coordinación con establecimientos educativos de todos los niveles, ONGs ambientales, instituciones sociales interesadas, etc.

k) Promover actividades sociales de integración asociadas con el cuidado del medio ambiente y patrimonio cultural.

ARTICULO 8°: Las Áreas Naturales Municipales que integren el SiANM se zonificarán en las siguientes categorías:

a) Zona de Conservación Estricta: Corresponde a sectores frágiles, con buen estado de conservación, baja intervención humana y que contienen elementos de especial valor de conservación, cuya permanencia no es compatible con la presencia humana. Son áreas muy importantes para la permanencia de especies y otros valores en el resto del Área Protegida. No se permitirá hacer fuego o acampar.

b) Zona de Uso Público Extensivo: Áreas donde se permiten usos extensivos, incluyendo actividades científicas, educativas y recreativas, pero no concentradas o a gran escala. Se permitirá la construcción de infraestructura simple, de bajo impacto y de características armónicas con el medio, previa autorización de la Autoridad de Aplicación. Por ejemplo, sendas para actividades de senderismo, bicicletas, escalada, etc. El emprendimiento de cualquiera de estas actividades que no estén contempladas en el plan de manejo deberá contar con la autorización de la Autoridad de Aplicación previa presentación de un estudio de factibilidad ambiental. No se permitirán en esta zona actividades de aprovechamiento de los recursos naturales. No se permitirá hacer fuego o acampar.

c) Zona de Uso Público Intensivo: Áreas relativamente pequeñas donde se permiten actividades recreativas y turísticas intensivas con altas concentraciones de visitantes asociadas a la infraestructura de servicios. Por ejemplo, áreas de recreación diurna, sitios de venta de artesanía. No se permitirá hacer fuego o acampar.

d) Zona de Aprovechamiento de los Recursos Naturales: Áreas donde se permiten actividades productivas sustentables (ganadería, explotación forestal) sujetas a autorización de la Autoridad de Aplicación con el fin de mantener las características ecológicas principales del espacio.

Anexo 1 b: ORDENANZA N°378/15 C.M.V.P.M

PEHUENIA I, II y III (página 3)

ARTICULO 20°: CREESE el RNU “PENINSULA DE LOS COIHUES”, con los datos catastrales: Lote 16 manzana N etapa III superficies 15.034,68 m², nomenclatura catastral 12 30 39 9654, y Lote 22 manzana M etapa III superficie 50.609,86 m², nomenclatura catastral 12 30 39 4235; con categoría de uso “Zona de Uso Público Extensivo”.

Anexo 2: Relevamiento y Encuesta.**Anexo 2a: Planilla de muestreo utilizada en el relevamiento**

PLANILLA DE MUESTREO							
INICIO TRANSECTA							
TRANSVERSAL							
RUMBO							
ORIENTACIÓN							
PM	PRESENCIA				N°	REFERENCIA	
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Anexo 2b: Tabla - Planilla “Evaluación de Riesgo de Árboles

ESPECIE N°1	<i>Nothofagus Dombeyi</i>	
Ítem	Parámetro/Atributo	Ejemplar 1
CARACTERÍSTICA DEL EJEMPLAR	Especie	
	L.Sup	
	L.In.Copa	
	L.Inf	
	Distancia	
	Pendiente	
	H.Total	
	H.In.Copa	
	Perímetro (cm)	
	DAP (cm)	
	RI	
	RII	
	RIII	
	RIV	
	Día medio Copa (m)	
	Sup.copa (m2)	
	Tipo de copa	
	Excentricidad de la copa	
	Fase de desarrollo	
	Posición sociológica	
	N° de fustes	
	Índice de estabilidad	
	Inclinación	
ASPECTOS SANITARIOS	Valor estético	
	Ahucamiento	
	Anillados	
	Apices muertos	
	Bifurcaciones	
	Clavaduras/ataduras	
	Collar enterrado	
	Corteza incluida	
	Cuerpos fructíferos	
	Descortezado	
	Desgarros	
	Grietas	
	Hendiduras	
	Heridas	
	Pudriciones	
	Ramas rotas	
	Ramas secas	
	Ramas sueltas	
	Estado sanitario general	
HISTORIA DE PODA	Calidad	
	Defecto	
EMPLAZAMIENTO	Dist. Prom. Construcciones	
	Plantera	
INTERFERENCIAS	Exposición al viento	
	Redes aéreas	
POSIBLES OBJETIVOS	Daño a infraest. por raíces	
	Personas	
	Infraestructura	
	Vehículos	
	Intensidad de uso del área	

Anexo 2c: Desarrollo de la Encuesta

¡Hola! Mi nombre es Estefanía y desde hace poco más de un año vine a vivir junto a mi familia a este paraíso de la Patagonia. Me encuentro finalizando la Tecnicatura Superior en Espacios Verdes, carrera cursada en el Centro Regional SMA (CRUSMA) de la Universidad Nacional del Comahue, quedando la instancia de práctica laboral.

Desde que llegué me propuse contribuir con un granito de arena y me contacté con la Secretaria de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Villa Pehuenia-Moquehue, Sra. Selva Parra, donde se planteó la intención de intervenir la Reserva Natural Urbana (RNU) "Península de los Coihues", por lo cual se firmó un convenio entre la CRUSMA y la Municipalidad, posibilitando la realización de un relevamiento y mapeo del sitio que marcará en precedente para otras RNU del ejido municipal.

La reserva urbana "Península de los coihues" forma parte del Sistema de Áreas Naturales Municipales, creado por ordenanza 378/15. El objetivo de la presente encuesta es saber cuál es el conocimiento y la percepción de este lugar. Esperamos sus aportes y miradas para mejorarla y/o desarrollar un plan de uso para todos y todas. Su opinión es importante para lograr un mejor uso del espacio y continuar desarrollando esta Aldea de Montaña con una visión conjunta.

A continuación, se detalla el cuestionario realizado:

1-¿Conoce la Reserva Natural Península de los Coihues?

- Sí
- No

2- ¿Sabe qué representa o significa para Villa Pehuenia-Moquehue contar con un área destinada a una Reserva Natural Urbana?

3- ¿Qué beneficios considera que tiene para los pobladores de la Villa?

4- ¿Concurre a la RNU?

5- Cuando concurre, ¿Qué actividad/es suele realizar?

- Senderismo
- Recreación
- Práctica de deportes (correr, ciclismo, otras)
- Paseo de mascotas
- Otras

6- Suele concurrir:

- Solo/a
- En grupo

7- ¿Qué es lo que más le gusta del lugar? Nombrar por orden de prioridad.

8- ¿Qué es lo que menos le gusta del lugar? Nombrar por orden de prioridad.

9- De acuerdo a su opinión y conocimiento del área, ¿Qué elementos podrían mejorar su experiencia en la RNU?

Anexo 3: Propuesta de Diseño de Sendero

Acceso al sendero

El tipo y volumen de acceso público a un sendero es un poderoso factor que debe ser estudiado cuidadosamente en la etapa de diseño. Si el comienzo de un sendero está en una ruta muy transitada, es de prever que el uso será alto; por ende, por seguridad y para proteger el área de impactos, el sendero deberá ser de standard alta. Eso significa que la planificación debe ser más detallada y que la inversión en diseño y construcción debe ser importante –si se quiere que el sendero sea seguro, disfrutable y ambientalmente estable. La inversa también es cierta: si el sendero comienza en un camino rural de muy bajo uso, se pueden reducir los standards, y los costos y esfuerzos de planificación, diseño y construcción pueden ser menores.

La ubicación y tamaño de las playas de estacionamiento posibilitan un cierto grado de control de uso. Si se quiere un volumen de uso muy reducido, entonces no debe haber estacionamiento o debe ser muy limitado. Si hay estacionamiento en abundancia y accesible, el uso tenderá a crecer, aumentando las necesidades de mantenimiento del sendero.

Un sendero recreativo debe amortiguar al caminante de la vista o el ruido proveniente de estructuras artificiales como rutas, vías de tren, operaciones forestales, etc. Si un sendero debe cruzar alguno de estos rasgos, el diseñador debe ubicarlo de manera de minimizar la exposición del caminante a los mismos. Estas áreas deben ser cruzadas de la manera más corta posible, generalmente en ángulo recto. No sólo se minimiza el impacto visual y auditivo, también los cruces en ángulo recto son más seguros.

Para abordar este proyecto, se propone explorar el diseño desde tres ángulos distintos: trazado y topografía, experiencia y educación ambiental y materialidad y construcción sustentable.

1. **Trazado y Topografía:** Cómo definir el recorrido aprovechando las pendientes de la península, minimizando el impacto en las raíces superficiales de los coihues y garantizando la accesibilidad.
2. **Experiencia y Educación Ambiental:** El diseño de "estaciones" de interpretación para destacar la flora asociada (caña colihue, líquenes barbudos) y la avifauna del Lago Aluminé.
3. **Materialidad y Construcción Sustentable:** Selección de materiales locales (madera, piedra volcánica) y técnicas de drenaje para evitar la erosión en zonas de alta humedad cerca del lago.

Trazado y topografía

Para diseñar el trazado en la península de Villa Pehuenia, se debe considerar que el **Bosque de Coihues** (*Nothofagus dombeyi*) presenta un sistema radicular superficial y extendido, lo que hace que los árboles sean vulnerables a la compactación del suelo por el pisoteo. Además, la topografía hacia el Lago Aluminé suele tener pendientes que requieren un manejo cuidadoso del agua.

Consideraciones de Trazado

- **Curvas de Nivel:** Un sendero que "corta" la pendiente en línea recta genera erosión. Lo ideal es seguir las curvas de nivel en un diseño zigzagueante o de "S" suave.
- **Protección de Raíces:** El coihue tiene raíces que a menudo sobresalen. El trazado debe alejarse del tronco principal (al menos 3-4 metros) o utilizar pasarelas elevadas en zonas críticas para evitar que el suelo se compacte y asfixie al árbol.
- **Puntos de Vista:** La península ofrece vistas panorámicas al volcán Batea Mahuida y al lago. El sendero debe "dictar" dónde se detiene el visitante mediante descansos estratégicos.

Sendero de Trekking Natural: Se adapta al terreno natural con escalones de madera o piedra, permitiendo pendientes un poco más pronunciadas para llegar a miradores elevados.

Para un **Sendero de Trekking Natural** en la península de Villa Pehuenia, el desafío es integrar el camino de forma que parezca que siempre estuvo allí, protegiendo al mismo tiempo el frágil suelo del bosque de Coihues.

Al ser de dificultad media, se puede permitir un trazado que explore diferentes niveles de la península, pero debemos resolver cómo salvar los obstáculos naturales sin dañar la biodiversidad.

Elementos clave del diseño técnico:

- **Escalones de Contención:** En las pendientes más fuertes, se pueden usar troncos de ciprés o coihue caído (madera muerta) asegurados con estacas para crear peldaños que estabilicen el terreno y eviten el deslice de sedimentos hacia el lago.
- **Zonas de Infiltración:** El bosque de coihues es húmedo. El sendero debe tener pequeñas canaletas transversales para que el agua de lluvia cruce el camino sin lavarlo, manteniendo la humedad que el bosque necesita.
- **Manejo de la Vegetación:** En lugar de despejar grandes áreas, el trazado debe "esquivar" los ejemplares de gran porte, creando una sensación de túnel natural.

Definición del flujo del recorrido:

Circuito Circular (Loop): El visitante entra por un lado y sale por otro. Es ideal para evitar que las personas se crucen en tramos estrechos y reduce la sensación de saturación en la naturaleza.

Para un **Sendero de Trekking Natural** con un **Circuito Circular (Loop)**, la materialidad es lo que definirá la durabilidad del camino y la protección del entorno. En Villa Pehuenia, la ventaja de contar con materiales volcánicos y maderas locales que se integran perfectamente al paisaje.

Técnicas de Protección:

Dado que los coihues tienen raíces muy sensibles al aire y al pisoteo, en los sectores donde el sendero deba pasar muy cerca de un árbol centenario, la mejor opción técnica es una pasarela mínima elevada (unos 20-30 cm del suelo). Esto permite que el árbol "respire" y que la fauna pequeña (insectos, lagartijas) circule por debajo.

Un detalle final para el diseño del circuito:

Para terminar de definir la identidad del sendero, conviene pensar en el final del recorrido antes de que el círculo se cierre.

Intervenciones posibles en puntos estratégicos del sendero:

1. **Mirador Minimalista:** Una plataforma de madera pequeña con un banco simple, orientada al Lago Aluminé, donde el silencio sea el protagonista.
2. **Estación de Interpretación Activa:** Un espacio con paneles que expliquen la geología volcánica de la zona y la importancia del coihue en el ecosistema andino-patagónico.
3. **Refugio de Observación de Aves:** Una estructura semi-cubierta para observar de forma camuflada a los Martín pescadores o cauquenes que frecuentan la orilla.

Sugerencias de cartelería de Interpretación Temática y elementos que completen la experiencia en el sendero.

Para que la cartelería no sea una simple lista de nombres, se puede dividir por "capítulos" a lo largo del circuito:

- **El Gigante del Bosque:** Cerca de los ejemplares más antiguos, explicando cómo el coihue sostiene la vida (hongos llao-llao, insectos).
- **Geología Viva:** En los puntos con vista a las formaciones rocosas, explicando el origen volcánico de la península.

- **El Ciclo del Agua:** Cerca de la orilla, hablando sobre la pureza del Lago Aluminé y su ecosistema subacuático.

Niveles de Cartelería:

- **Carteles de Bienvenida e Inicio:** Ubicados en el acceso. Deben incluir un mapa del circuito circular, la dificultad, el tiempo estimado y las normas de convivencia (ej. "no dejar rastro").
- **Postes de Seguimiento:** Pequeñas balizas de madera que confirman que el visitante sigue en la senda correcta. En un circuito circular son vitales para evitar desvíos hacia zonas frágiles.
- **Estaciones de Interpretación:** Aquí es donde damos valor a las vistas. Son carteles con contenido educativo sobre la flora, la fauna o la geología.

Ubicaciones Estratégicas para los Portales

- **Portal de Bienvenida (Acceso Principal):** Ubicado en el punto más cercano a la zona urbana. Su función es informar y establecer las "reglas del juego" (protección del coihue, silencio, no dejar rastro).
- **Portales de Transición (Hitos):** Pequeñas estructuras situadas justo antes de un cambio brusco de paisaje, por ejemplo, cuando el sendero pasa de un bosque denso a una apertura con vista plena al Lago Aluminé.
- **Portal de Cierre:** Un punto cerca del final del circuito que invite a la reflexión o al descanso final antes de regresar a la villa.

11. Bibliografía.

Bran, D.; J. Ayesa; & C. López. 2002. Áreas Ecológicas de Neuquén. Informe Laboratorio De Teledetección -SIG Nº4 - INTA-EEA Bariloche.

Chauchard, L.M. (2017). Guía para la evaluación del riesgo de Caída de árboles en áreas recreativas. Delegación Regional Patagonia. Administración de Parques Nacionales. Editorial APN. Buenos Aires.

Chehebar, C., (2004). Diseño, construcción y mantenimiento de Senderos en Áreas Naturales. Delegación Regional Patagonia, Administración de Parques Nacionales cchehebar@apn.gov.ar

Clima Villa Pehuenia (Argentina). En: <https://es.climate-data.org/america-del-sur/argentina/neuquen/villa-pehuenia-506322/>

Donoso, C., (2006). Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología.

FAO (2017). Directrices para la silvicultura urbana y periurbana (Unasylva 249, Vol. 68). Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Ferrer, J.A., J. Irisarri y J.M. Mendiá. (1998). Suelos de la Provincia de Neuquén. Versión actualizada 1:500.000 mapa en color Dirección de Ciencia y Tecnología, COPADE, Neuquén.

Gut, B., (2017). Árboles - Trees Patagonia. Árboles nativos e introducidos en Patagonia. 1a. edición bilingüe - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Vázquez Mazzini Editores. 416 p.; 24 x 17 cm. ISBN 978-987-9132-54-8

Los bosques nativos argentinos. Un bien social. (2019). Manual de Formación de Formadores. En: <https://www.sib.gob.ar/portal/wp-content/uploads/2019/03/Bosques-nativos-argentinos.-Un-bien-social.-Secretaria-de-Medio-Ambiente-y-Desarrollo-Sustentable-de-la-Naci%C3%B3n.pdf>

UNL (2024). Bosques Urbanos para la salud y el bienestar. En: <https://www.unl.edu.ar/noticias/news/view/bosques-urbanos-para-la-salud-y-el-bienestar>

UNLP. La importancia de los Espacios Verdes. Material de Cátedra.