



DISEÑO | UC

Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño

Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos
Pontificia Universidad Católica de Chile

RANGER

DISPOSITIVO DE MONITOREO Y REPORTE EN TERRENO DE EVENTOS GEOLOCALIZADOS

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la
Pontificia Universidad Católica de Chile para optar al título
profesional de Diseñador.

María José Zúñiga
Profesor guía: Iván Caro
Julio de 2018, Santiago de Chile

Gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma participaron en este proyecto. Gracias al apoyo incondicional de mi equipo de básquetbol, por darme las mejores instancias de distensión en este largo proceso, a mi familia, mis perros y amigos por aportar siempre con empatía, compañía, buenas energías y comida, a los guardaparques de la RNRC, quienes aportaron con su experiencia, tiempo y entusiasmo, y en especial, a Iván, por ser un acompañante incondicional, por entregarme la confianza que necesitaba, por su paciencia y motivación.

ÍNDICE

07 Introducción

09 Glosario

MARCO TEÓRICO

02 Patrimonio natural en Chile

15 Biodiversidad amenazada

20 El monitoreo

25 Conclusiones marco teórico

FORMULACIÓN

28 Conclusiones preliminares

29 Detección de oportunidades

30 Formulación

31 Contexto

33 Usuario

38 Antecedentes y referentes

43 Metodología Proyectual

PROYECTO

48 Definición del proyecto

53 Proceso de diseño

72 Propuesta Final

92 Visualizaciones

98 Implementación

101 Viabilidad

103 Impacto

107 Conclusión

108 Bibliografía

111 Anexos

INTRODUCCIÓN

Chile es un país único en su biodiversidad, en el existen tantas especies únicas y peculiares como diferentes climas, hábitats y geografías. Esta geografía ha creado verdaderas barreras naturales, las que nos han aislado en una "isla biogeográfica", permitiendo la colonización de un número limitado de especies. Debido a esto, es que nuestros ecosistemas es débil y muy susceptibles a las amenazas.

La situación de amenazas en Chile, no es distinto al panorama internacional. Las principales causas de amenazas en el extranjero son las mismas que encontramos en nuestro país; fragmentación del hábitat, especies exóticas invasoras y sobreexplotación. Estas han permitido que gran cantidad de especies nativas a nuestro país esten en un estado de riesgo.

Hoy, el control y manejo de las amenazas en Chile, aún es un tema incipiente, recientemente se han integrado nuevas tecnologías para poder abarcar esta temática y son escasos los sistemas de registros utilizados para esto. El monitoreo es la principal herramienta para poder comprender, evaluar y realizar seguimiento tanto a las especies como a sus amenazas. Esta labor la realizan principalmente la Corporación Nacional Forestal pero, como es una temática incipiente, tiene importantes falencias; como que no existe una sistematización del monitoreo ni un registro formal de este, no existe un acompañamiento en el proceso de monitorear , se pierde información relevante en el traspaso de esta a informes y no existe un actuar en conjunto de las instituciones.

Debido a estas diferentes problemáticas del sistema de monitoreo utilizado hoy en día, es que los datos obtenidos no son respaldados de forma fidedigna, estos no tienen índices que validen la información como un registro temporal o la ubicación geográfica. Esto se traduce en un sistema de monitoreo y gestión ineficaz para generar, gestionar y emplear planes de prevención, erradicación, contención y control de las amenazas y las especies en amenazas.

Replantear el sistema de monitoreo actual, a partir de un sistema que integre las principales variables de un registro de datos verídico, proporcionaría los datos suficientes para la toma de decisiones y permitiría realizar acciones de manera más eficiente para el manejo y gestión de las amenazas presentes en el país.

Además se aumentaría la habilidad de los guardaparques, quienes realizan los monitoreos, para comprender, entregar y usar la información recolectada para generar una sistematización de experiencias la cual pueda ser reproducida a lo largo de todas las unidades.

GLOSARIO

Especie Endémica: Especie nativa cuyo rango de distribución se restringe a un área acotada.

Biodiversidad: Cantidad, la variedad y la variabilidad de los organismos vivos. Incluye la diversidad dentro de una especie (diversidad genética), entre especies distintas (diversidad de especies) y entre ecosistemas (diversidad de ecosistemas). Incluye además los procesos e interacciones en que participan los genes y especies.

Ecosistema: El complejo dinámico formado por las comunidades de plantas, animales, hongos y micro organismos, así como por el ambiente abiótico que les rodea y sus interacciones como unidad funcional.

Conservación: Gestión de la utilización de la biodiversidad por el ser humano, de forma que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, manteniendo su potencialidad para satisfacer las necesidades futuras.

Snapse: Corresponde a aquellos ambientes naturales, terrestres o acuáticos que el estado protege y maneja para conservar u conservación.

Área Protegida: Espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados.

Especie Exótica: Especie introducida fuera de su área de distribución normal, la cual al establecerse y propagarse modifica los ecosistemas, los hábitats u otras especies en el lugar al cual fue introducida.

Punto Caliente: Región del planeta en donde existe una alta proporción de especies endémicas, las que están severamente amenazadas de extinción.

Convenio sobre la Diversidad Biológica: Es un tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible.

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015) Conservando el patrimonio natural de Chile: Aporte de las áreas protegidas. Santiago, Chile. [s.n.]

1. PATRIMONIO NATURAL DE CHILE

1.1 Chile, único en su biodiversidad

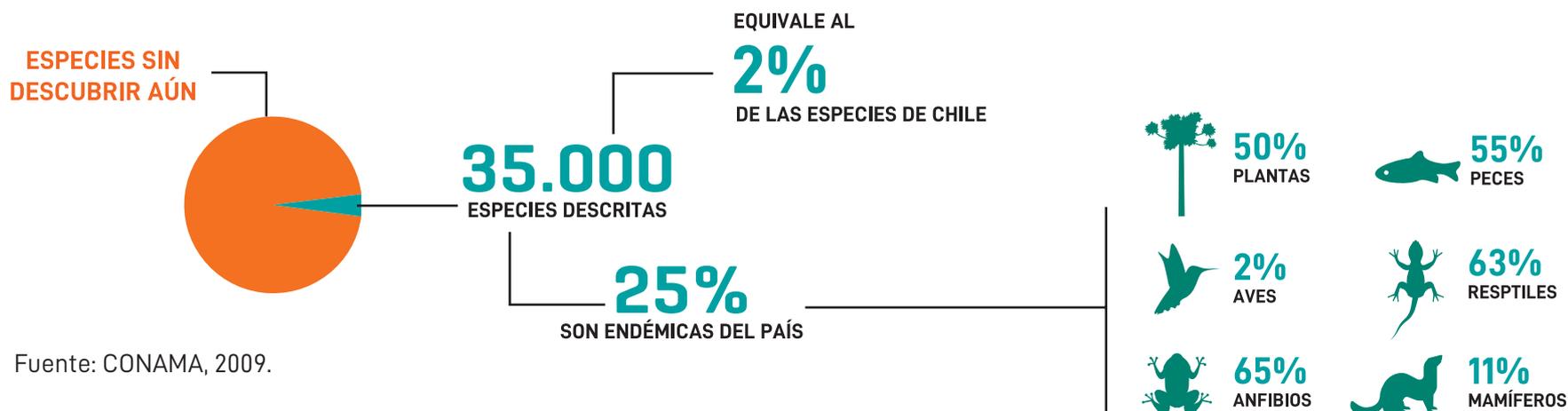
Vivimos en un país, largo y hermoso, con una geografía diferente de Norte a Sur, lo que en conjunto con sus diferentes climas y suelos, favorece la vida de una enorme diversidad de ambientes naturales (CONAF, 2013), dando origen a una gran riqueza de ambientes marinos, costeros, terrestres e insulares (Ministerio del Medio Ambiente, 2014, p.14). Sin embargo, tan solo contamos con **35.000 especies descritas** (CONAMA, 2009a, p.14). Esto se debe al **aislamiento geográfico** que posemos, con barreras naturales, los que nos transforma en una verdadera isla biogeográfica, que ha disminuido la posibilidad de colonización de un mayor número de especies (CONAMA, 2009b, p.15).

A pesar de ser un número reducido en comparación a otros países, las especies en

nuestro país no destacan por su cantidad, sino por su singularidad y peculiaridad: "Este mismo aislamiento, ha permitido que un número importante de especies hayan evolucionado casi exclusivamente en nuestro territorio". Es así que entre el **22% y el 25% de las especies descritas en Chile son endémicas en nuestro país**. Debido a esto es que Chile posee dos de los 35 Hotspots o puntos calientes del mundo, declarados por la ONG Conservation International, lo que significa que es catalogado como uno de los lugares con **máxima prioridad de conservación a nivel mundial debido a la cantidad especies endémicas ubicadas en un mismo espacio**.

Chile es un país rico en su biodiversidad, término que define el Convenio Internacional de la Diversidad Biológica como: "variabilidad entre los organismos vivos de todas las fuentes, incluidos, entre otros, los ecosistemas

terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre las especies y de los ecosistemas" (Convenio Internacional de la Diversidad Biológica, s.f.) La biodiversidad nos trae una gran cantidad de beneficios tales como "proveer de alimentos, de medicinas, materiales para la construcción de viviendas; purificar el aire y el agua (...) entregar valores estéticos y de bienestar espiritual, lo que además potencia el desarrollo del turismo entre otras actividades económicas" (CONAMA, 2009d, p.12). Pero hay que tener en cuenta que más allá de los recursos que nos pueda entregar, ésta forma parte de nuestra identidad y cultura como país que nos destaca entre los demás países del mundo.



Fuente: CONAMA, 2009.

1.2 Conservación: Compromiso nacional

Hoy por hoy, la conservación de la biodiversidad ha dado un vuelco y se requiere actuar firmemente, restaurando ecosistemas, realizando acciones de gestión de flora y fauna utilizando herramientas de conservación in situ y ex situ, tales como la re introducción y reforzamientos poblacionales de especies en su hábitat original y/o manejando las poblaciones naturales, con el fin de compatibilizar los procesos de desarrollo del país y de las comunidades locales, con la protección de su patrimonio natural. (PNUD, 2014).

Esta ha dejado de ser exclusivamente un proceso de protección de las especies; hoy involucra otras materias como la protección de los bosques o la protección de los

espacios culturales. Es por esto que cada año ha aumentado el interés y la urgencia de crear nuevas legislaciones respecto a materias de protección y conservación de la vida silvestre.

Chile, en su historia, ha adoptado importantes compromisos globales que contribuyen a la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Dentro de los más importantes se encuentra el **Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)** el cual fue suscrito por el Chile en 1996 y es el primer acuerdo global para abordar todos los aspectos de la diversidad biológica, especies y ecosistemas y es el primero en reconocer que la conservación de la diversidad biológica es "una preocupación común de la humanidad y una parte integral del proceso de desarrollo." (CONAF, 2013).

A partir de este acuerdo, el estado decretó una **Estrategia Nacional de Biodiversidad** en donde se establece una visión al con proyección al 2030, en la cual se definieron un conjunto de ejes, objetivos estratégicos y metas preliminares que serían ejecutados con el fin de preservar nuestro ecosistema hasta renovarlos el 2030.

"Para 2030, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de nuestro país se conocen, comprenden, valoran, respetan e integran como fuente de bienestar, deteniendo su pérdida y degradación, restaurándolos, protegiéndolos, usándolos de manera sustentable y distribuyendo sus beneficios de manera justa y equitativa para generaciones presentes y futuras"

Quinto Informe Nacional de Biodiversidad,
Ministerio del Medio Ambiente [2014]

Hitos sobre el compromisos de Chile con el medio ambiente

Fuente: Ministerio del Medio ambiente, 2014, p. 13/
CONAMA, 2009, p.17./ PNUD, 2015



1.3 Areás protegidas, principal medio de conservación

En la actualidad las áreas silvestres protegidas son el **principal instrumento para la conservación de la biodiversidad in situ a nivel planetario**, están destinadas a mantener ecosistemas naturales y actuar como refugios para las especies, constituyen frecuentemente el núcleo fundamental de los esfuerzos para proteger las especies amenazadas o endémicas. (PNUD, 2015, p.24) Estas cumplen un rol muy importante para detectar cambios ambientales, posibles amenazas y agentes dañinos, realizar monitoreo de las diferentes especies de flora y fauna, y permite la investigación científica de nuestro ecosistema.

Se categorizan en 3 niveles:

- Parque Nacional** es un área extensa, donde existen diversos ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica del país y en los que las especies de flora y fauna o las formaciones geológicas son de especial interés educativo, científico o recreativo.
- Reserva Nacional** es un área cuyos recursos naturales es necesario conservar y utilizar con especial cuidado por su tendencia a la degradación.
- **Monumento Natural** corresponde a un área reducida, caracterizada por la presencia de especies nativas de flora y fauna o por la existencia de sitios geológicos relevantes desde el punto de vista escénico, cultural o científico.

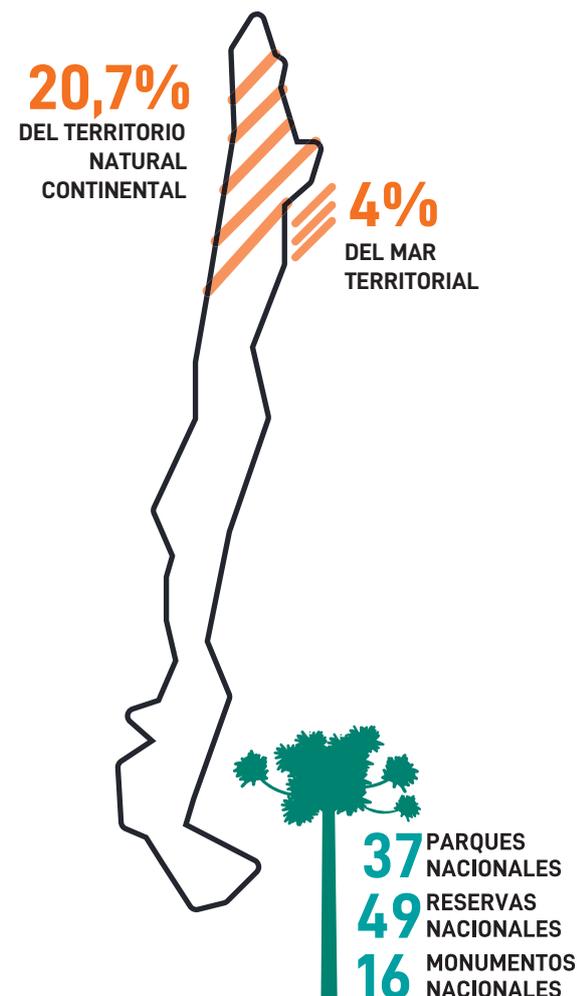
A diferencia del concepto de preservación, **conservar la biodiversidad implica necesariamente la intervención humana en términos sustentables** (CONA, 2003) por lo que para velar por este valioso patrimonio natural, se creó la Corporación Nacional Forestar (CONAF) cuyo objetivos son "contribuir a la creación y desarrollo sostenible del recurso forestal, proteger los ecosistemas forestales y su patrimonio ambiental, y administrar eficaz y eficientemente las áreas protegidas". (CONAF, 2013b, p.10)

Las acciones realizadas por CONAF en las ASP forman parte de sus Lineamientos Estratégicos, relacionándose directamente con el **lineamiento N°3 " Fortalecer las áreas silvestres protegidas del estado,"** el cual se traduce en **incrementar el número de unidades, potenciar las capacidades institucionales en el área de la biología de conservación y desarrollar un sistema de monitoreo que mejore la información de dichas áreas"** (CONAF, 2018, p.13) y así poder enfrentar aquellas amenazas al interior de las unidades.

CONAF lo conforman 1900 trabajadores de los cuales 450 forman parte del valioso Cuerpo de guardaparques, aquellos que a través de la implementación de los Planes de Manejo de cada área Protegida, resguardan el ecosistema y lo protegen de las diferentes amenazas.

"Se trata de los intereses superiores de la nación, el bien común por sobre el particular, nuestra identidad natural y cultural, el bienestar de las actuales y futuras generaciones, no simplemente una porción más de territorio"
Julio César Vergara Zapata - Guardaparque

Las Áreas Silvestres protegidas (ASP) representan hoy:



2. BIODIVERSIDAD AMENAZADA

2.1 Estado de amenaza de la biodiversidad en Chile

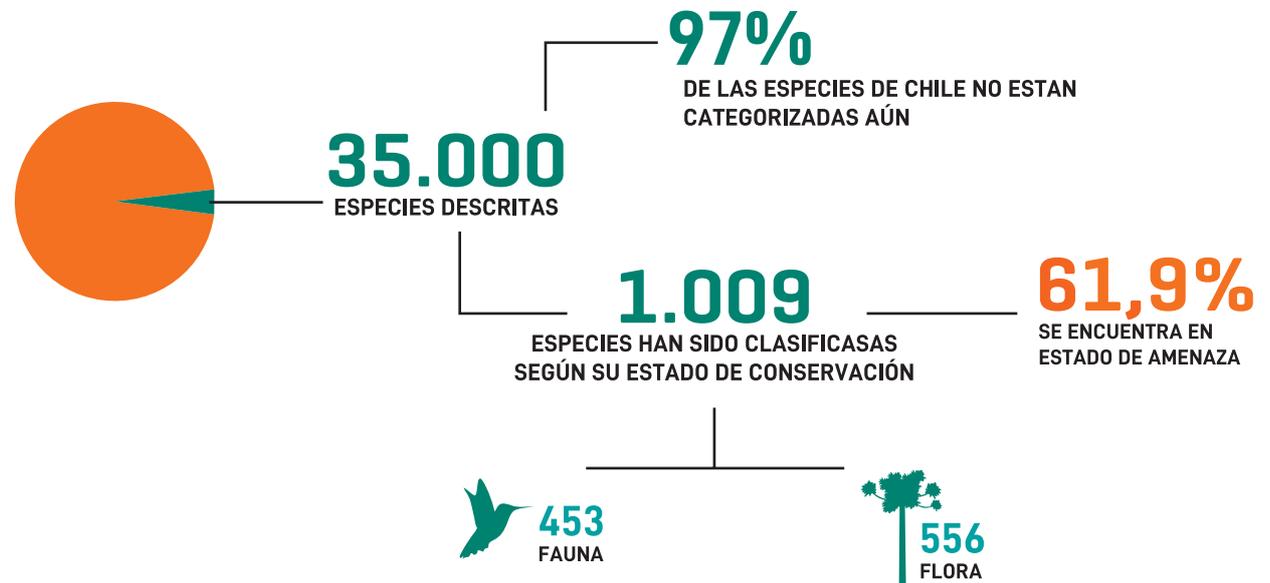
En Chile la situación no es muy distinta a lo que acontece a nivel mundial, ya que las mismas causas de amenaza reconocidas internacionalmente como las más importantes, son también reconocidas como las **tres mayores amenazas para las especies chilenas: pérdida y fragmentación de hábitat, especies exóticas invasoras y sobre explotación**. (CONAMA, 2009e, p.13)

No podemos desconocer que la diversidad de ecosistemas, especies y genes de nuestro país, enfrenta serias amenazas, con muchas especies de flora y fauna silvestres en un estado de riesgo.

Identificar el estado de las especies es de gran importancia para su conservación, según el Ministerio de Medio Ambiente "posee relevancia mundial y nacional, esto permite enfocar o dirigir los esfuerzos de conservación, facilitando la gestión de fondos y programas de investigación; protección y/o recuperación; y la propuesta de medidas de regulación necesarias." Ministerio del Medio ambiente, (s.f.)

Una **especie amenazada** es aquella que presenta problemas de conservación (amenazas) que significa riesgo de extinción en el mediano plazo (al menos 10% de probabilidad de extinción en 100 años). Ministerio del Medio ambiente, (s.f.)

Según el Quinto informe Nacional de Biodiversidad (2014), las cifras actuales de la biodiversidad bajo amenaza en Chile son: De las **34.355 especies que han sido descritas, solo 1.009 han sido clasificadas según su estado de conservación**. Esto quiere decir que queda aún un 97% de especies por ser categorizadas. De las 1.009 especies, 453 son especies de fauna y 556 flora. De acuerdo al Inventario Nacional de especies de Chile del Ministerio del Medio Ambiente del 2017, **623 se encuentran en estado de amenaza (61.9)**, es decir, se encuentra en alguna categoría de Crítico, Peligro o Vulnerable.



2.2 Las Amenazas

En la actualidad las áreas silvestres protegidas son el principal instrumento para la conservación de la biodiversidad in situ a nivel planetario, están destinadas a mantener ecosistemas naturales y actuar como refugios para las especies, constituyen frecuentemente el núcleo fundamental de los esfuerzos para proteger las especies amenazadas o endémicas. (PNUD, 2015, p.24) Estas cumplen un rol muy importante para detectar cambios ambientales, posibles amenazas y agentes dañinos, realizar monitoreo de las diferentes especies de flora y fauna, y permite la investigación científica de nuestro ecosistema.

Una amenaza la define CONAF como "presiones de efecto negativo sobre la naturalidad, integridad y diversidad biológica de un área protegida." (CONAF, s.f) y distingue dos tipos generales de amenazas:

Amenazas Funcionales: Son aquellas generadas por acciones humanas o institucionales.

Amenazas Naturales: Aquellas climáticas, hidrológicas, sísmicas, volcánicas o biológicas.

El impacto dependerá de la capacidad de una amenaza de causar daño, el sector de la cadena trófica donde ataca, si su ataque es sobre endemismos o sobre espacios de biota de muy alto valor ecológico, la extensión de su ataque y el tiempo en que ha estado atacando.

La conservación de la biodiversidad depende tanto de la disminución de sus factores de amenaza como de las medidas de protección, es por esto que se requiere de un importante esfuerzo para poder hacer frente a sus efectos. Es necesario, entonces, abordar esta problemática de forma urgente al interior de las áreas protegidas e incluirla dentro de los lineamientos de los planes nacionales de conservación. (PNUD, 2014, p.132)

A partir de esta premisa, CONAF ha incluido dentro de sus lineamientos y programas el control de las amenazas y el monitoreo de estas y sus afectados, en donde tienen como objetivos, aportar argumentación técnica para el fortalecimiento de la legislación y la elaboración de planes efectivos de control de especies exóticas invasoras e implementar planes de control y erradicación de especies exóticas Invasoras.

Programa Control de Amenazas -CONAF

Este programa fue iniciado el año 2010 con el fin de ayudar a conservar la Naturalidad e Integridad Ecológica en el SNASPE. Es gestionado por la Gerencia de Áreas Protegidas de CONAF en su Departamento de Conservación de la Diversidad Biológica y los Departamentos de Áreas Silvestres Protegidas de la corporación en las distintas regiones del país

De acuerdo a la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Chile es parte de los países especialmente vulnerables al cambio climático, por cumplir con siete de las nueve características de vulnerabilidad. Ministerio del Medio Ambiente, 2017b, p.28

Tres amenazas a nuestro ecosistema <



La chaqueta Amarilla



Reforestación con Pinos



El Castor

2.3 Pérdida y fragmentación del hábitat

La **primera amenaza a nivel mundial de las especies es la pérdida y fragmentación**, aquellos cambios y modificaciones que hemos realizado en el entorno, tales como la pérdida de bosques y hábitat naturales ya sea por la expansión industrial o agrícola. Es innegable que el uso intensivo de parte del territorio nacional ha generado importantes efectos sobre muchas especies de fauna y flora silvestres, llevando a algunas de estas especies a estar amenazadas. (CONAMA, 2009)

La tala ilegal de especies de bosque nativo y el uso no controlado del fuego son amenazas funcionales, muy difíciles de controlar, con las que CONAF lucha día a día para mantenerlas alejadas de las áreas protegidas. En el caso de los incendios, el origen recae en la acción humana ya que el 99,7% de los incendios se inician ya sea por descuidos o negligencias en la manipulación de fuentes de calor. (CONAF, s.f.). Estos descuidos tienen en promedio la destrucción de 60 mil hectáreas de superficie de vegetación natural. (CORMA, 2016.)

Cabe destacar que la actividad progresiva de deterioro de los bosques reduciría gravemente la capacidad de estos de mantener su biodiversidad original y los procesos ecológicos que realizan.



Las herramientas para sobrellevar estas amenazas han ido evolucionando exponencialmente con el tiempo, se han integrado nuevos sistemas de fiscalización de inicios de fuego y tala ilegal, a través de aplicaciones web, se ha incorporado a la fiscalización una flota de drones apoyados con imágenes satelitales y existe un mayor número de personal técnico especializado en estas amenazas, los cuales ha permitido que exista un aumento de los bosques y una disminución de estas amenazas en el último año.

IMAGEN

Tala Ilegal de Alerces en Ranco,
- Radio Bío Bío.

2.4 Especies Exóticas Invasoras

Junto a las amenazas mencionadas anteriormente, existe una en la que predomina por tener un desconocimiento generalizado: las especies exóticas invasoras.

Se define como especie exótica invasora a **“aquella que al establecerse y propagarse modifica los ecosistemas, los hábitats u otras especies, afectando negativamente de ese modo a la biodiversidad nativa”** (Corcuera, 2016a, p.97) y son reconocidas a nivel mundial como la **segunda causa de extinción de especies** y una seria amenaza para los ecosistemas (Corcuera, 2016b, pg.16). Estas especies compiten con las especies nativas desplazándolas e interfiriendo en su comportamiento natural, pueden causar serios daños a la producción, modificar regímenes del fuego, entre otros impactos.

Conforme a la base de datos del portal del Ministerio del Medio Ambiente (Ministerio del medio ambiente, s.f), actualmente podemos encontrar más de **2000 especies exóticas** de las cuales, según la lista entregada por la Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza (UICN), nuestro país presenta **26 de 100 Especies Exóticas Invasoras de mayor riesgo** en el mundo de acuerdo a la severidad de su impacto sobre la diversidad biológica y/o actividades humanas (Lowe, Browne, Boudjelas & De Poorter, 2004) de las cuales **7 esas especies son entendidas como las más dañinas para nuestro país** y su valoración económica del impacto sobre los sectores productivos y la biodiversidad en el país es de **USD 90.000.000 aprox.** (PNUD, 2017) número que ha permitido otorgar cierta catalogación de “urgente” a la creación de planes de manejo, control y erradicación de estas especies.

“La gestión de las EEI en áreas protegidas se ha transformado en un desafío de enormes proporciones, que requiere fuentes de financiamiento cada vez mayores y que generalmente excede las partidas presupuestarias gubernamentales”
- Victor Carrión en Corcuera, 2016

Al ser una temática incipiente a nivel nacional, las medidas de gestión son nuevas en su mayoría, al igual que los instrumentos para la prevención, control y erradicación, las cuales solo se han integrado instrumentos análogos no integrales y en ámbitos geográficos particulares, los cuales no permiten tener información estandarizada y verídica sobre los comportamientos de estas especies.

SEGUNDA CAUSA DE EXTINCIÓN DE ESPECIES



“Para dar solución a este problema se requiere buscar soluciones innovadoras que permitan abordar la problemática”
- Ángel Santori, Director SAG en Corcuera 2016



*****"No es aventurero señalar que el patrimonio genético, cultural, social e incluso económico de nuestro país está en riesgo por esta amenaza"
- Miguel Stutzin, Ex Director CONAF en Concuera**

Caso “Diagnóstico sobre la brecha de competencia y las necesidades de capacitación que requieren los servicios públicos sobre EEI” (2014)

Al ser una temática incipiente en el país se realizó un “Diagnóstico sobre la brecha de competencia y las necesidades de capacitación que requieren los servicios públicos sobre EEI” (2014) donde se desprende en primera instancia que el conocimiento desglosado por instituciones es “regular” sobre las EEI, además existe una desvalorización sobre la temática ya que estas no invierten los recursos necesarios en cuanto la formación de los trabajadores y en medidas de gestión. A esto se suma el hecho de que se presenta una centralización en los niveles de conocimiento sobre las EEI en la V Región y la Región Metropolitana, siendo mucho más deficiente los niveles de conocimiento en otras regiones (Concha, 2014a, p.45). Por otro lado, los entrevistados señalan que no existe un actuar conjunto de las instituciones para enfrentar las EEI, lo que conlleva a miradas parciales para enfrentar el tema (Concha, 2014b, p.45) y no permite una homologación en cuanto a los conocimientos, mencionando que estas instancias solo se dan por medio de comités y acuerdos de buena voluntad, situación preocupante ya que no permite generar instrumentos estándares y compartidos, documentos técnicos y sistematización de experiencias que permitan mejorar y homogeneizar la diferencias de conocimientos existentes entre las regiones.

La escasa coordinación y homologación proporciona diferentes dificultades al momento de generar, gestionar y emplear los planes de prevención, erradicación, contención y control de EEI a nivel nacional y a nivel institucional. Los principales ejecutores de los planes es CONAF, quienes no cuentan con espacio donde se puedan intercambiar experiencias o estandarizar metodologías respecto a los diferentes planes de manejo y aplicados según cada EEI.

Es así como los monitoreos y registros de las EEI quedan únicamente accesible para esa unidad, siendo que la presencia de estas especies se encuentra a lo largo de todo el país.

IMAGEN
Especie Exótica Invasora,
Zarzamora

3. EL MONITOREO: PRINCIPAL HERRAMIENTA DE MANEJO DE AMENAZAS

En la actualidad, ya no basta con conocer las poblaciones de una especie particular, sino, es necesario entender el ecosistema en su totalidad para tomar las mejores decisiones en conservación. (PNUD, 2014, p.128)

Es por esto que hoy en día se utiliza el monitoreo para poder comprender y aprender de manera continua sobre estas.

Se entiende monitoreo como "una herramienta práctica para la recolección de datos en diferentes momentos dados del desarrollo de un proceso" (Van de Velde, 2005a, p.14); no solo mide ejecuciones: también revisa y da señales de advertencia sobre actividades problemáticas. (Van de Velde, 2005b, p.12).

El monitoreo permite obtener indicadores del comportamiento ambiental, obtener mapeos de distribución, datos de calidad, temporalidad y espacialidades, junto con **información transparente, completa y oportuna.**

Propósitos del monitoreo

Fuente: Urzúa, 2014, p.14)

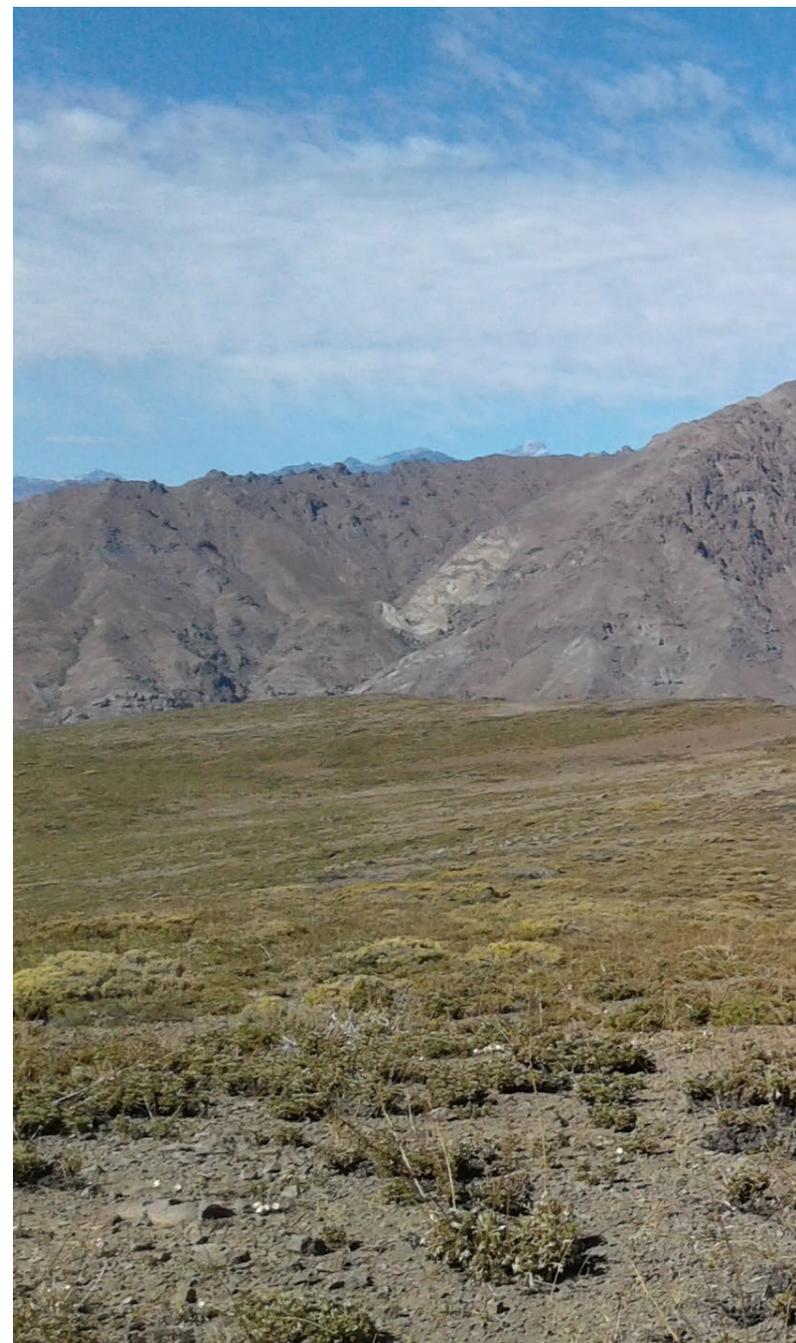
- Fomentar cultura de evaluación
- Tener una evaluación de los proyectos
- Alentar el aprendizaje institucional
- Promover el uso de la evidencia
- Elegir resultados pertinentes para .
- demostrar el por que de las situaciones

La Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (2011), en su "Guía para el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas" señala las buenas prácticas de un monitoreo, donde se encuentran que:

1. El monitoreo debe ser sistemático
2. Debe determinar cambios oportunamente
3. En lo posible, un proceso participativo
4. La información obtenida debe ser difundida entre las partes interesadas, generando un historial de información y experiencias de ensayo y error.

IMAGEN

Monitoreo en Reserva Nacional
Río Clarillo.
- CONAF





3.1 Monitoreo en Áreas Silvestres Protegidas [ASP]

La gestión de la biodiversidad requiere de la generación y actualización de información para la evaluación y toma de decisiones

por parte de los agentes importantes en el manejo de amenazas (Ministerio del Medio Ambiente, 2017, p.42), como es CONAF, el Ministerio de Medio Ambiente o el SAG. Es así como parte de los objetivos del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE) es obtener información en múltiples escalas espaciales y temporales para los manejadores y tomadores de decisiones. Sobre esto, la SNASPE presenta el monitoreo en tres escalas: i. Para reconocer la efectividad de las acciones implementadas en las AP, ii. Para medir la efectividad de la gestión administrativa y iii. Evaluar la gestión nacional en las especies relevantes y ecosistemas amenazados, donde la información disponible debería permitir una toma de decisiones donde se pueda focalizar y priorizar a corto, mediano y largo plazo

Sabemos que los desafíos para la protección de la diversidad biológica al interior de las Áreas Silvestres Protegidas son cada vez mayores, debido principalmente a las constantes amenazas que enfrentan las poblaciones de flora y fauna silvestre, y al considerable esfuerzo para obtener información actualizada sobre el estado de estas poblaciones. (CONAF, 2013, p.33)

3.2 CONAF y su participación en el Monitoreo de las ASP

Es así como CONAF, es protagonista en el desarrollo de monitoreo en las AP. La corporación determina cuatro etapas de monitoreo **i. Diseño, ii. Toma de datos, iii. Análisis y manejo de datos y iv. Reporte y toma de decisiones.** Tales etapas son traducidas en programas y "Planes de monitoreo" los cuales son únicos según las necesidades de cada área protegida y los diferentes objetos de conservación.

Dentro de las herramientas utilizadas para implementar los planes se encuentra, el monitoreo geoespacial e imágenes satelitales a través del SNIT (Sistema Nacional de Información Territorial) que tiene como fin promover el uso de información geoespacial en las Instituciones del Estado, otra herramienta de uso es el SIT-CONAF (Sistema de Información Territorial de CONAF) que tiene como finalidad mantener un catastro forestal que se actualiza cada 10 años. Otras tecnologías implementadas recién en el año 2016, son los drones que colaboran con tener una visión espacial en un mismo tiempo y espacio, y las cámaras trampa que han sido implementadas para captar aquellas especies y amenazas poco visibles adentro de un área protegida.

Si bien estas herramientas son de alta tecnología y han permitido obtener información rica para la investigación,

no hay que olvidar que **existen "eventos" al interior de un ecosistema, los cuales las imágenes en altura no las pueden captar.** Es por esto que se implementa, en menor medida, el patrullaje y seguimiento en terreno, donde se pueden obtener registros indirectos (huellas, fecas, madrigueras) o directo (avistamientos), lo que permite obtener nuevos antecedentes, geo referenciar colonias poco visibles, especies endémicas de flora con gran información sobre la historia de la AP, entre otras observaciones.

Hoy por hoy, las observaciones finas en terreno quedan registradas, en la mayoría de los casos, en libretas propias de los guardaparques, permitiendo que los datos valiosos obtenidos se pierdan en el tiempo.

Rol del Guardaparques en el monitoreo

El guardaparque es un nexo importante de la gestión que emprende el estado en las áreas silvestres protegidas y la relación territorial de su entorno. Es, como lo define el "Manual del Guardaparques", quien conoce el área protegida mejor que cualquier otra persona, conocer toda su extensión, quien sabe caminar y orientarse en cualquier terreno bajo cualquier condición climática, siempre estando alerta y receptivo a lo que observa. (CONAF, 2003, p.54)

Dada estas características es que parte de las responsabilidades de los guardaparques es monitorear aquellas especies y amenazas que se encuentran presentes en su área protegida. Su participación en el monitoreo es fundamental, ya que **son el principal medio de obtención de información respecto a las amenazas.** Danielsen et al. (2000) menciona: "Dado que las personas que viven en las áreas protegidas o adyacentes representan importantes fuentes de información, es una ventaja cuando el personal de área protegida es responsable del monitoreo" (p.1672)



3.3 Debilidades presentes en el monitoreo utilizado por CONAF

Para el caso de la SNASPE, se ha visto que, a pesar de realizar importantes esfuerzos en el territorio, **el monitoreo de la diversidad biológica no ha logrado cumplir eficazmente su rol como herramienta de toma de decisiones y la comunicación de resultados** de gestión a escala local, regional y nacional. (CONAF, 2013)

Es por esto que Conaf en conjunto con el Ministerio del Medio ambiente, construyeron un "diseño e implementación de un plan para el monitoreo de los ecosistemas en el SNASPE" (2017). Aquí se diagnostica los diferentes debilidades y las falencias en cada etapa del sistema de monitoreo actualmente utilizado.

Iniciando el diagnóstico, se entiende que parte de la debilidad del monitoreo es el escaso capital humano para realizar dicha actividad y por lo mismo, no existen roles claves para monitorear como la curación, sistematización y análisis de datos. Por otro lado no existen pautas claras para una implementación sistemática de un monitoreo; desde la toma de datos hasta el uso de estos, hoy, quedan sólo a disposición del guardaparques que realizó el monitoreo. También no existen herramientas básicas para realizar monitoreo en todas las AP, lo que dificulta la implementación de un monitoreo efectivo. Por último, se desprende del diagnóstico que existe una falencia importante en la comunicación de los resultados del monitoreo, tanto a nivel interno como hacia otros actores involucrados.

En el caso de la amenaza de una EEI, el sistema de monitoreo es menos alentador. Hoy en día se trabaja a base los programas de manejo y gestión, los cuales han estado principalmente orientados a la difusión, actividades formativas y educacionales (Concha, 2014, p.23) donde **gran parte de los monitoreos realizados por guardaparques se realizan de manera manual siendo un sistema ineficiente, quedando los datos captados únicamente para los de la unidad del área protegida, obteniendo valores inconsistentes** para la toma de grandes decisiones y en muchos casos esta información puede perderse. En una entrevista con Catalina Parra, guardaparques de Río Clarillo, nos cuenta de las múltiples veces en que las tablas realizadas a mano con los datos de un monitoreo se perdían con el tiempo debido a que las guardaban de manera displicente, impidiendo un registro histórico del monitoreo, dificultando la gestión. (Catalina Parra, Entrevista personal, 17 de Noviembre, 2017)

"Una cosa importante es que no tenemos donde registrar los datos, una herramienta de donde podamos estar todos para registrar la información, para compartirla y que este disponible para la toma de decisiones"
- Mariano de la Maza, Entrevista Personal.

IMAGEN

Monitoreo en Archipiélago Juan
Fernández,
-CONAF

4. CONCLUSIÓN

Enfocar el rol del diseño en el área de la conservación, especialmente en el monitoreo permitiría aportar desde una perspectiva completamente nueva a lo visto anteriormente, sobre como responder al problema del monitoreo y la recolección de datos. Teniendo especial sensibilidad en los protagonistas del monitoreo y en aquellas interacciones claves a las cuales responder. Otorgar importancia y soluciones a la situación actual del monitoreo generaría que "el país estuviera en mejores condiciones para responder a un conjunto de requerimientos de alto interés público sobre biodiversidad y su gestión, y contribuiría con información hacia distintos sectores de la sociedad."
(Ministerio del Medio Ambiente, 2017)

1. CONCLUSIONES PRELIMINARES

1. Chile es un país con un ecosistema único en el mundo, en conjunto con su especial geografía, lo hace ser **especialmente frágil y vulnerable ante las amenazas**, por lo que existe la urgencia de encontrar nuevas soluciones que aporten a la conservación de la biodiversidad.
2. Un **alto porcentaje de la biodiversidad se encuentra hoy bajo un estado de amenaza**, debido a la fragmentación del su hábitat, el cambio climático y la introducción de especies exóticas a los ecosistemas.
3. Son múltiples las amenazas que hoy atacan a las especies nativas del país, como las especies exóticas invasoras, pero **no existe información verídica para muchas de estas, lo que no permite tener un mayor conocimiento de cómo disminuir sus impactos**.
4. El monitoreo es la mejor herramienta de seguimiento y control de amenazas implementado hoy en Chile, se realiza principalmente por los guardaparques en las Áreas Silvestres Protegidas. Sin embargo este sistema tiene significativas falencias ya que **no existe una sistematización en la toma de datos, el traspaso y el consumo de estos** para poder ser utilizados en la toma de decisiones.
5. Se ve como un oportunidad **optimizar la recolección de información de aquellos “eventos” que no se ven en el monitoreo aéreo a través del monitoreo sistematizado en terreno** (patrullaje) por aquellos que conocen de mejor manera las áreas silvestres protegidas, los guardaparques.

“Nosotros lo queremos abordar para todo lo que no ven las cámaras trampa o los sensores remotos, como el uso ilegal de fuego, registro de vandalismo en sitios arqueológicos, o especies de conservación, exótica o que sean de interés para el monitoreo, registro de ganado, etc.”

- Mariano de la Maza, Entrevista Personal.

2. DETECCIÓN DE OPORTUNIDADES

Como CONAF es el principal encargado de realizar el monitoreo de las amenazas, es quien también padece del impacto de las falencias del sistema de monitoreo implementado hoy en día. Principalmente este impacto se representa en dos situaciones:

1. En mi primer lugar CONAF **no cuenta con un espacio donde se pueda intercambiar experiencias o información relevante sobre las amenazas**. Esto implica a que no exista una homologación de conocimientos y concepto respecto a estas; conlleva a tener miradas parciales sobre como solucionar los impactos y es una dificultad al momento de gestionar y tomar decisiones.
2. Por otro lado, se entiende que el monitoreo es la principal herramienta de control, seguimiento y conocimiento de las amenazas pero, aun así, hoy por hoy **no existe una sistematización** de este.

Si comparamos las características de un "buen" monitoreo con el monitoreo utilizado, este solo cumpliría con determinar cambios, ya que existe una comparación de los registros ya sean obtenidos de manera visual o escritos por parte de los guardaparques. Pero no cumple con las características de ser un proceso participativo, sistemático y la información obtenida no es difundida.

3. El **flujo de monitoreo es completamente lineal e unidireccional**, iniciando en la recolección de datos en terreno, mayormente manual sin herramientas que validen los datos obtenidos, continuando con una decantación de la información en informes incompletos y con información poco consistente, que finalmente son entregados semestral o anualmente a CONAF sin espera de una mayor difusión.

La detección de oportunidades se basa principalmente en esta dos problemáticas y el flujo del monitoreo. Aquí se rescatan 3 oportunidades

- a. Recolección de datos:** Optimizar la recolección de datos del monitoreo en terreno / Generar registros verídicos
- b. Participación de guardaparques:** La integración del guardaparques en el proceso de monitoreo (cuatro etapas)
- c. Optimizar gestión:** Aportar a la toma de decisiones



El flujo de la información de monitoreo comienza en la toma de datos a través de observaciones e índices básicos. Luego, estos son escritos en un informe anual, la que es enviada a la Oficina Central de CONAF. El problema inicia en la toma de datos manual y no sistemática, los datos recolectados son poco consistentes por lo que el informe es incompleto y no colabora con la toma de decisiones.

3. FORMULACIÓN

QUÉ

Dispositivo de monitoreo y reporte en terreno de eventos geo localizados

POR QUÉ

El sistema de monitoreo utilizado por los guardaparques en terreno no permiten una recolección de información verídica y sustancial, lo que dificulta obtener datos relevantes para la gestión y toma de decisiones.

PARA QUÉ

Facilitar el proceso de recolección de datos a través de un sistema automatizado que permite mayor generación de datos y facilita la visualización de estos.

Objetivos específicos

1. Generar una herramienta que facilite el registro de datos y eventos durante el monitoreo en terreno (patrullaje).
2. Fomentar la cultura de registro de datos mediante un monitoreo sistemático
3. Fortalecer el sistema de registro de datos actual, aportando con una herramienta de uso fácil y flexible; que genera un registro de datos y eventos propios según cada guardaparque.
4. Aportar con a la gestión y toma de decisiones

4. CONTEXTO

Como se mencionó anteriormente que CONAF es la principal institución en realizar monitoreo de amenazas en las áreas protegidas, por lo que el proyecto se enmarca dentro la **Gerencia de áreas silvestres protegidas particularmente en el “Programa Nacional de Flora y Fauna”** en el cual se generan diferentes planes de conservación para las especies de flora y fauna, los cuales son aplicados según cada unidad de área silvestre protegida promoviendo el monitoreo y el control de amenazas.

El objetivo del programa es *“Contribuir a la conservación de la diversidad biológica, con énfasis en las especies de flora y fauna nativa amenazada presentes en el SNASPE, en otros sitios de alto valor ecológico y en sectores ligados a la actividad forestal”*.

Las problemáticas en lo que se refiere a monitoreo son de gran importancia en el programa, ya que, es en este donde se rescatan los mayores datos en relación al estado de las especies y sus amenazas, por lo que se considera de suma importancia incorporar nuevas formas de obtener datos verídicos. Respecto a este tema, **la escasa información válida para la toma de decisiones recae principalmente porque no existe un orden estructurado en la ejecución de un monitoreo** lo que influye directamente en la consistencia y calidad de los datos recolectados.

Organigrama CONAF



“Si fuésemos ordenados deberíamos tener una estructura de monitoreo para que la información que obtengamos la podamos socializar y hacerla consumible”
Rogelio Moreira, Guardaparques, Entrevista Personal, 17 de Noviembre, 2017.

Actualmente, como proyecto de la misma Gerencia de áreas silvestres protegidas, CONAF trabaja en el estudio e investigación de nuevas metodologías y herramientas de monitoreo que son utilizadas actualmente en áreas de conservación en el mundo, con la finalidad de ser replicadas en Chile. Lo anterior permite concluir que la corporación está en búsqueda de nuevas formas y metodologías de monitoreo para solucionar aquellas falencias y realizar una reforma al sistema actual, lo cual significa que es una preocupación para la corporación hoy en día.

Cabe destacar que el trabajo realizado la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en la conservación de la diversidad biológica al interior de las áreas protegidas del país se ha caracterizado por el gran compromiso mostrado históricamente por el personal en terreno (técnicos y guardaparques). (CONAF, 2013, p.128) Este característico compromiso por la conservación hace, de CONAF y los guardaparques, un medio de implementación óptimo a la incorporación de nuevas propuestas de soluciones que aporten a la conservación de las especies.

4.1 Resera Río Clarillo

El proyecto se realizó teniendo como muestra la Reserva Nacional Río Clarillo, ubicado en la comuna de Pirque, Región Metropolitana.

Se selecciono la Reserva Río Clarillo ya que esta forma parte de las ocho unidades de área protegida donde se esta implementando el nuevo Plan de Manejo de Estándares Abiertos de Áreas Silvestres Protegidas, el cual fue recién elaborado el año 2017 y aborda, entre otros ítems, el monitoreo como un elemento fundamental en la protección de las áreas silvestres protegidas. Es por esto que los trabajadores de la reserva ya tienen experiencias con otros sistemas de monitoreo implementados como las cámaras trampa; por lo que trabajar con ellos permitiría tener una visión crítica, basada en la experiencia, sobre las falencias del sistema de monitoreo actualmente utilizado.



IMAGEN
Reserva Nacional Río Clarillo,
-Registro personal.

5. USUARIO

Para realizar un perfil más acabado del usuario objetivo, se realizaron dos intervenciones en la Reserva Nacional Río Clarillo.

La primera se basó principalmente en **obtener información sobre la importancia del monitoreo, el valor de la información y las falencias que se consideran importantes** dentro del sistema, a través de conversaciones abiertas con distintos funcionarios de la reserva que realizan diferentes labores, tanto administrativas como en terreno.

La segunda intervención tiene relación con **"ir a buscar la experiencia"**. En esta ocasión se participó en la instalación de dos cámaras trampa en la reserva. La finalidad de la intervención fue 1. Generar empatía con el trabajo y el esfuerzo que significa participar en una etapa de monitoreo, 2. Identificar aquellas interacciones claves que hacen de la instalación una actividad provechosa para los guardaparques y 3. Profundizar en su apreciación sobre el sistema de monitoreo actual en contraste con el sistema de monitoreo ideal.

Tras las intervenciones y la investigación detallada, se pudo concluir que existen **2 usuarios que participan de manera activa en este proceso**, cada uno con necesidades distintas. Ambos interactúan constantemente, generando un conjunto de problemáticas a medidas que el flujo de interacciones de los dos actores avanza.

5.1 Guardaparques: Usuario Final

Actualmente son 400 funcionarios entre 25 a 60 años aproximadamente, encargados de velar por la protección y seguridad de los recursos naturales, "ellos son el nexo relevante de la gestión que emprende el estado en las áreas protegidas y la relación territorial de su entorno" (Lazo, 2013).

La dirección nacional del Trabajo, indicó explícitamente que los guardaparques son funcionarios donde **prima el esfuerzo intelectual**, por lo mismo, parte de las responsabilidades de los guardaparques es investigar y monitorear las amenazas y especies; es por esto que su participación en el monitoreo es fundamental ya que son el principal medio de obtención de información. A través del diagnóstico realizado por Oscar Concha, "Diagnosticar la brecha de competencias y las necesidades de capacitación que requieren los servicios públicos en EEI en el país" (2014), se pudo detectar que **existe una disposición de los guardaparques a capacitarse y expresaron la necesidad de sistematizar las experiencias** de otras unidades respecto al manejo de las amenazas como las EEI.



IMAGEN

Luis Ulloa, Guardaparques
Reserva Nacional Río Clarillo,
-Registro personal.

Es el funcionario encargado de velar por la protección y seguridad de los recursos naturales y culturales con que cuenta un área silvestre protegida.
- CONAF

Respecto a las experiencias de monitoreo

A partir de las conversaciones abiertas y las observaciones en terreno se pudo detectar que los guardaparques generan un gran valor a **tres elementos los cuales consideran fundamentales al trabajar en terreno.**

Los tres elementos conviven y aportan al quehacer del guardaparque, generando entusiasmo y deseo de seguir con su misión y realizar su labor de conservación día a día.



VALOR A LA LIBRETA DE ANOTACIONES

Gran parte de los guardaparques llevan consigo al momento de monitorear o patrullar una libreta donde anotar aquellas observaciones (eventos) que las tecnologías utilizadas no permiten registrar; como el avistamiento de una especie, la presencia de una especie invasora, las características de algún ejemplar de flora, etc. Estos registros son para cada guardaparque únicos y especiales, los entusiasman a explorar y observar con mayor atención el medio que los rodea.



VALOR A LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO

Así como la libreta de anotaciones se podría considerar una herramienta de valor para los guardaparques, también consideran que existe otro tipo de herramientas esenciales para poder ejercer sus tareas, entre esas está el gps y la radio. El valor que les entrega las herramientas al guardaparque es seguridad y localización.



VALOR A LAS SORPRESAS O EVENTOS QUE SE PRESENTAN EN UN RECORRIDO

Parte de los beneficios de trabajar en terreno es la posibilidad de presenciar momentos únicos e irrepetibles, así también encontrar objetos o elementos no vistos anteriormente los cuales crean sorpresa y admiración, dignas de ser registradas y compartidas.



5.2 Corporación Nacional Forestal: Usuario Secundario

Por otro lado, se determinó un segundo usuario que corresponde a CONAF. Si bien CONAF es el máximo exponente en Chile sobre el monitoreo, según el diagnóstico realizado por Óscar Concha (2014) el conocimiento promedio sobre las especies exóticas (segunda mayor amenaza) a nivel institucional es regular-bajo, carecen de una normativa respecto a las evaluaciones de riesgo en los bosques y menciona que existe una falta de coordinación entre las distintas divisiones relacionadas con el monitoreo. Este desconocimiento y descoordinación influye directamente en el sistema de monitoreo utilizado por los guardaparques en las áreas protegidas.

Por otro lado, en el diagnóstico realizado por la misma institución: "Diseño e implementación de un Plan para el monitoreo de los ecosistemas en el SNASPE" (2017), destaca que existe una importante cantidad de debilidades vinculadas a la carencia de una estructura clara para la implementación de un ciclo de monitoreo, la existencia de una deficiente interacción y coordinación entre las áreas silvestres protegidas y la poca claridad en los roles y funciones específicas asociadas al monitoreo de los funcionarios del SNASPE.

A través de diferentes entrevistas con trabajadores de CONAF relacionados con la gestión desde "el escritorio", se puede concluir que **existe una intención por la institución de mejorar su sistema de monitoreo**, Mariano de la Maza, profesional del Departamento Conservación de la Biodiversidad Biológica, comenta: "**El sistema de monitoreo es una preocupación para nosotros, desde la toma de datos hasta la transferencia de información.**" (Mariano de la Maza, Entrevista Personal, Fecha, 2017)

IMAGEN

Arrayán Milenario, Descubierta en la salida a instalar trampas cámara.
- Registro Personal

5.3 Investigación de la Interacción entre usuarios

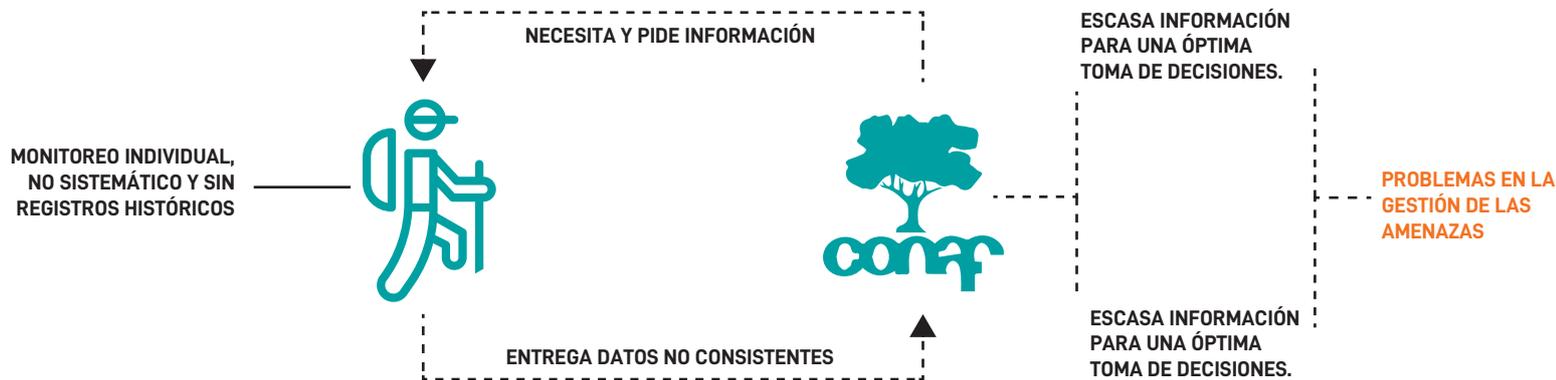
Para la etapa de diseño del dispositivo es esencial tener la máxima claridad de cuales son las interacciones críticas entre ellos en cada etapa de monitoreo y comprender cuales son las necesidades y beneficios de cada uno respecto a este. Para esto se utilizaron diferentes herramientas:

i. Mapa visual: Interacciones críticas entre usuarios.

A partir de las interacciones demostradas en el mapa se puede concluir que entre los dos grandes usuarios existe una problemática clara en cuanto a la obtención de información, el traspaso de la información y en el consumo de la información.

Según lo observado en terreno y las entrevistas con los diferentes participantes, se concluyó que responder en primera instancia a la problemática de **la toma de datos tiene un mayor valor para la institución** así lo reafirma Mariano de la Maza, "Es necesario para que esta información sea valida. Sí, tenemos registros que no se comparten, pero si se compartieran no serian validos debido precisamente al diseño del monitoreo".

Flujo de información Guardaparques - CONAF



ii. Caracterización de los usuarios: Mapa de la empatía

Para entender en mayor profundidad cómo realmente afecta el sistema de monitoreo actual a los usuarios y cuál es la mejor manera de solucionar esos efectos, se utilizó dos metodologías : en primer lugar se caracterizó a cada usuario en un Value Proposition Canvas y por el otro fue generar un Mapa de la Empatía con cada usuario. (Ver Anexo 2, p. 113 y 114)

iii. Requerimientos básicos, importantes y atributos para el diseño

Teniendo caracterizado a los usuarios, se realizó un esquema donde se clasificó aquellos requerimientos y atributos relevantes para cada uno. Estas características aportarían otorgando valor a la propuesta de diseño. (Ver Anexo 3, p.115)

iv. Journey Map: Entendiendo la experiencia del monitoreo

Se realizó un Journey Map de las cuatro etapas de monitoreo determinadas por CONAF (Diseño, Toma de datos, Análisis y manejo de datos, y Reporte y toma de decisiones), identificando cuales son las sub etapas que componen el sistema. En el mapa se identifica cuales son los puntos positivos, los negativos y los críticos, según la experiencia de cada usuario en cada sub etapa del monitoreo. (Anexo 4, p.116)

RESUMEN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

1. La problemática entre los dos usuarios es **la obtención, el traspaso y el consumo de la información** al momento de monitorear, aún así, CONAF tiene como prioridad focalizar sus esfuerzos en mejorar la obtención de información.
2. Del Value Proposition Canvas y del Mapa de empatía, se desprende que **el valor para el guardaparques se encuentra en la satisfacción de contribuir a la conservación** y que esto sea en base a su esfuerzo y el reconocimiento de este. Por otro lado, el valor que se rescata de CONAF, se basa en la **necesidad constante de generar información relevante para investigaciones o publicaciones** respecto a nuestra flora y fauna.
3. De los requerimientos y atributos de diseño se concluye que existen atributos en común por parte de los dos usuarios como que **el diseño sea fácil y rápido de usar, que tenga un mínimo de capacitación y que la toma de datos sea eficiente y verídica**. Por otro lado existen atributos únicos del guardaparque como que **el diseño sea equivalente al valor que le otorga la libreta** de anotaciones; mientras que en el caso de CONAF, existían atributos que cumplían con características técnicas como que **la validación de los datos se encontrara a través de la geo localización del evento, el esfuerzo** (distancia para llegar a este) y el tiempo recorrido.
4. A través del Journey Map se pudo identificar puntos relevantes los cuales colaborarían con la formalización del diseño. En primer lugar se determinó que los talleres colaborativos son un excelente medio para empatizar tanto con los guardaparques como con CONAF. Y en segundo lugar se identifico dos puntos en donde existe una **disminución en la calidad de experiencia: en la toma de información y en el manejo de los datos**. Estos dos puntos serán los que se tendrá como objetivos aumentar la calidad de la experiencia para contribuir al sistema total de monitoreo.

6. ANTECEDENTES Y REFERENTES

6.1 Antecedentes Nacionales Clave

SIMEF – Sistema integrado de Monitoreo de los Ecosistemas Forestales Nativos

➤ Ministerio Agricultura, Ministerio del Medio Ambiente e Instituto Forestal

Proyecto dirigido a contrarrestar las amenazas a los beneficios ambientales globales suministrados por los ecosistemas forestales en Chile. El principal objetivo es obtener información eficiente y oportuna a través de la medición cálculo de factores de emisión adecuados e Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, generar planes de monitoreo para obtener datos sobre las emisiones de carbono, entre otros. La creación del SIMEF constituirá un esfuerzo interinstitucional que además fomentará un marco de colaboración y coordinación mejorado entre las instituciones.



Sistema integrado de Monitoreo de los Ecosistemas Forestales Nativos. [2017]

SINCA - Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire

➤ Ministerio del Medio Ambiente

El sistema SINCA pone a disposición información de calidad de aire de todo el país, buscando mejorar gradualmente el conocimiento, la vigilancia y la gestión de la calidad del aire que respiramos. La información es entregada gracias a diferentes plantas de toma de datos ubicadas a lo largo del país las cuales son registradas y entregadas al ministerio por operadores de las redes a SINCA. Al inicio de la pagina presenta un mapa interactivo de Chile con la información actualizada de la calidad del aire.



Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire. [2010]

SIT CONAF - Sistema de Información Territorial

➤ CONAF

SIT CONAF permite consultar en línea información de las actualizaciones del catastro de la vegetación, así como de otras cubiertas cartográficas relacionadas con las acciones que CONAF realiza sobre el territorio, para lo cual cuenta con un Servidor de Mapas Web de acceso público. Cuenta con herramientas como digitalización interactiva sobre el mapa, carga y descarga de puntos GPS, entre otros. La información es actualizada cada 7 años, según se presentan los informes por región.



Sistema de información Territorial. [2016]

Inventario Nacional de especies de Chile

> Ministerio del Medio Ambiente

En la página web se puede ver información tanto de historia natural cómo de gestión sobre especies silvestres nativas de Chile así como también algunas especies exóticas asilvestradas en nuestro territorio. Solo cuenta con un conjunto de especies nativas y exóticas del país, por lo que se espera ir aumentando la cantidad de registros con el tiempo. La finalidad es informar a todo ciudadano o ciudadana interesada en la flora y fauna silvestre de Chile, con énfasis en la información de aquellas especies amenazadas. La página al seguir en construcción invita a los ciudadanos e investigadores a aportar con datos documentales y fotográficos.



Bienvenidos al inventario de especies silvestres

Ministerio del Medio Ambiente. [s.f.]

Intragram CONAF

> CONAF

Hoy en día, el instagram de Conaf cumple un rol importante en el registro y reporte de eventos importantes que puede presenciar un funcionario de CONAF. Si bien las redes sociales son un excelente medio de difusión, también cumplen con ser un motivo encubierto para generar registros de aquellas situaciones que un monitoreo convencional no rescataría tales como encuentros sorpresas con aves, descubrimientos de madrigueras, entre otros.



Instagram, CONAF- CHILE. [28 de Junio]

ANÁLISIS

Si bien existen variados sistemas de monitoreo donde utilizan diferentes herramientas de geo localización y visualización satelital para obtener información, en su mayoría verídica; gran parte de los sistemas registra datos sobre la superficie terrestre y el estado de la atmósfera, existiendo solo una plataforma oficial donde poder encontrar información sobre las especies de flora y fauna en Chile. Se sospecha que esta desigualdad podría recaer en que existe una mayor tecnología accesible para la gestión y toma de datos de la superficie y la atmósfera en comparación al monitoreo de especies. También se da a entender que la evaluación de especies y sus amenazas es una temática nueva en Chile por lo que los registros no son lo suficientemente abundantes.

En resumen, los escasos sistemas de monitoreos y tecnologías aplicadas en torno a la investigación de especies y sus amenazas se reflejan en que existe una decadencia en la cantidad de información recolectada y ofrecida al público sobre estas. No existe una base de datos oficial donde poder mantener información actualizada sobre catastros, avistamientos, investigaciones, de las especies propias de nuestro ecosistema.

Antecedente Importante

CASO TELÉFONO CELULAR

Es relevante mencionar el celular como una tecnología importante al dar uso de sus cualidades para generar registros. Con él se puede monitorear el estado de la atmósfera, la temperatura, el cambio de la luminosidad entre otras, así también se pueden generar aplicaciones donde, en colaboración con terceros, se puede registrar el estado de las calles, carreteras o caminos.

Si bien este se podría ver como un objeto con todas las aptitudes para solucionar la problemática del monitoreo, **se descartó la posibilidad de utilizarlo como base del proyecto ya que en el estudio del usuario se determinaron diferentes factores que contradecían esta propuesta.** En primer lugar **el celular no es visto como una herramienta de trabajo**, más bien la comunicación con el medio se basa principalmente en la radio, por lo que el celular rara vez se encuentra puesto en contexto. Por otro lado, los celulares utilizados por gran parte de los guardaparques en terreno no cumplen con las características óptimas para ser utilizado como una herramienta, ya sea porque no tienen cámara, son modelos antiguos o su sistema interno no está actualizado. Por último, en el caso de los guardaparques que si tienen celulares tecnológicos, estos no los utilizan para registrar en terreno por miedo a que les pueda suceder algo, esto advierte que el celular es mas bien un objeto de gran valor.

6.2 Antecedentes Internacionales Claves

Caso: Sistema de información de Biodiversidad - Argentina

Plataforma web cuya finalidad es mantener, almacenar y organizar los datos sobre la biodiversidad derivadas a actividades técnicas, científicas y de manejo. Este proyecto no fue bien recibido por los guardaparques, ya que ellos no estaban dispuestos a subir información detallada constantemente, ya que el sistema de ingreso de información era lento y poco eficiente. Hoy en día la información es rescatada por los guardaparques pero subida a la plataforma mediante un administrador.

- En base a este antecedente se rescató la experiencia de diseñar un sistema de monitoreo sin tener en consideración quien sería el principal usuario de este, en este caso el guardaparques. Si bien el sistema de monitoreo implementado obtenía información de gran importancia, gran parte de los datos se perdían por no ser subidos a la plataforma.



Sistema de información de Biodiversidad [2017]

GBIF - Global Biodiversity Information Facility

Es una organización internacional que ofrece datos científicos sobre la biodiversidad y su ubicación en la Tierra. Esta página adquiere los registros de diferentes páginas abiertas y organizaciones que colaboran con datos. Tiene como objetivo facilitar el acceso libre de diferentes registros de las especies a lo largo del mundo ya sea para investigaciones o para un aficionado. Ofrece un mapa interactivo donde se puede visualizar donde esta presente la especie que se esta buscando, además de contar con diferentes fotos tomadas por los usuarios de la pagina en el mundo.

- Se considera un antecedente relevante ya que se presenta como una base de datos de las especies, en donde ofrece información relevante, a través de la ubicación, fotos y comentarios propios del observador. De esta forma se rescata que a través de la toma de datos sencilla, se ha podido realizar investigaciones de gran impacto.



Global Biodiversity Information Facility [2007]

6.3 Referentes Nacionales Clave

Trampas Cámara: Caso Reserva Nacional Río Clarillo

Referente en cuanto al factor sorpresa y los valores motivacionales que entrega al guardaparques de generar monitoreo utilizando esta tecnología

Las trampas cámara son un dispositivo automático para captar imágenes fotográficas de animales en estado salvaje. Esta tecnología esta siendo implementada recientemente en las áreas silvestres protegidas. En el caso de la Reserva Rio Clarillo, gracias a las trampas cámaras se ha podido captar la presencia de animales que se creían extintos como el Gato ColoColo y la iguana chilena. Si bien la sistematización de datos aún se encuentra escasamente desarrollada en esta tecnología- ya que las fotos captadas de analizan una por una- el factor sorpresa y el valor al descubrimiento son elementos cruciales para motivar al guardaparques de realizar el monitoreo.



Registro Personal. [Abril, 2018]

Sistema MAFA

Autor: Cynthia Adlerstein, Alberto Gonzáles y Patricia Man

Referente en cuanto al proceso diseño

Es un dispositivo tecnológico para el modelamiento de los ambientes físicos de aprendizaje, propio de la educación parvularia pública chilena y tiene como objetivo mejorar la calidad de educación mediante el reconocimiento de los ambientes físicos (MAFA, 2016). Se rescata del Sitema MAFA el conjunto componentes integrados los cuales permiten crear una interfaz única diseñada para el usuario, en este caso los niños de educación parvularia. El proceso de diseño del dispositivo permitió comprender aquellos requerimientos y atributos que debiesen estar presentes en el diseño final, generando un objeto único de valor para el usuario.



Sistema MAFA [2016]

6.4 Referentes Internacionales Clave

Narrative Clip

Memoto AB

Es una cámara portátil de vida. El dispositivo graba o toma fotos automáticamente cada 30sg mientras se usa durante el día, generando un registro de vida. Estas fotos se suben a una nube, donde las fotos tomadas se organizan en colecciones llamadas momentos. Los usuarios pueden compartir las fotos a través de distintas aplicaciones o a través de una aplicación propia de la compañía.

Se rescata del dispositivo la capacidad de generar una historia a través del registro fotográfico. El objetivo de registrar aquellos momentos sorpresas que se presentan en el día a día, las cuales forman parte de las vivencias con mayor valor para una persona, las cuales puede mantener en la memoria a través de su registro automático.



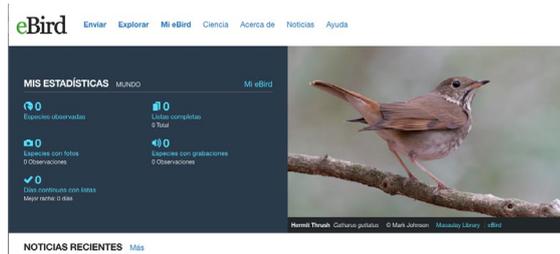
Narrative Clip [George, 2015]

Ebird

The Cornell Lab of Ornithology

Ebird es una plataforma colaborativa de registro de observación sobre las aves, que proporciona datos sobre la distribución y abundancia de aves a científicos, investigadores o aficionados. Los registros de las aves no son estandarizados, sino que, cada usuario puede seleccionar el método de registro que más sea de su agrado, siendo fotográfico, registro de voz o escrito, así la labor de "pajarear" y monitorear una especie es mas gratificante. De igual manera, para que el registro sea verídico, tiene que cumplir con responder ciertos requisitos: tiene que tener la fecha y hora en que se realizó la observación, la distancia recorrida para llegar a la especie y ubicación geográfica.

- Se rescata de este exitoso proyecto la libertad del observador de generar registros del monitoreo sin perder la calidad de los datos obtenidos en cuanto a su validez y aporte científico. Este concepto permite realizar la actividad a partir de los intereses personales sin dejar de aportar a la comunidad.



eBird [2002]

CAT Watches

Caterpillar

Es el fabricante de herramientas y materiales de construcción más importante del mundo.

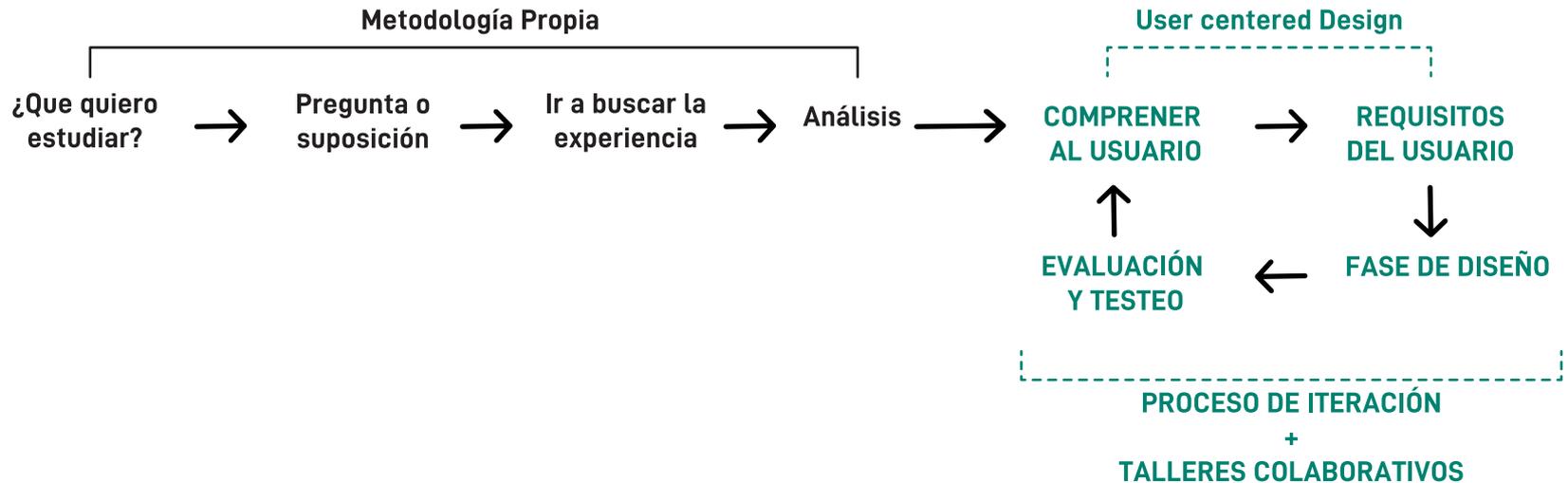
CAT tiene un importante mercado a nivel mundial, quién no es solo comprador de sus materiales de construcción, sino también, de sus gadgets y objetos de diseño, los cuales tienen el concepto de marca CAT representado fielmente en su estética y supropuesta formal.. Gran parte de los objetos diseñados son relojes, los cuales contienen el caracter macizo, resistente y seguro que representa la marca. Estos objetos a pesar de ser herramientas de trabajo, se transforman en objetos de valor , de deseo para aquella clientela de la marca.

- Es un referente en cuanto a la propuesta de realizar objetos los cuales cumplen con un carácter estético que otorga seguridad para utilizarlo al usuario, a pesar que este es un objeto de deseo y de valor.



Caterpillar Watches [2018]

7. METODOLOGÍA PROYECTUAL



La metodología aplicada a la investigación y desarrollo del proyecto se basó en el estudio de diferentes metodologías de investigación de psicología, etnografía y diseño. Ya que las metodologías de investigación de diseño no aportaban en su totalidad con la información y profundidad que se necesitaba, por lo que a partir de las metodologías de investigación de las carreras ya mencionadas y la metodología Research by design, se formulo una nueva metodología acorde a las necesidades de investigación.

Para la continuidad del proyecto, se utilizó la metodología de user-center design, teniendo como **objetivo obtener como resultado un diseño basado únicamente en las características y necesidades del usuario a través de un trabajo de cocreación con estos.**

Teniendo esto en cuenta, el proyecto se divide en ocho grandes etapas, donde las primeras cuatro corresponden a la etapa de investigación y las últimas cuatro, representan las etapas de desarrollo del proyecto. Se determinó que se utilizaría

como herramienta base el pensamiento visual para poder explorar, organizar e interrelacionar los conocimientos que se van obteniendo y de esta manera poder transmitir los resultados de la investigación a los diferentes usuarios de una manera rápida y eficiente.

7.1 Talleres Colaborativos

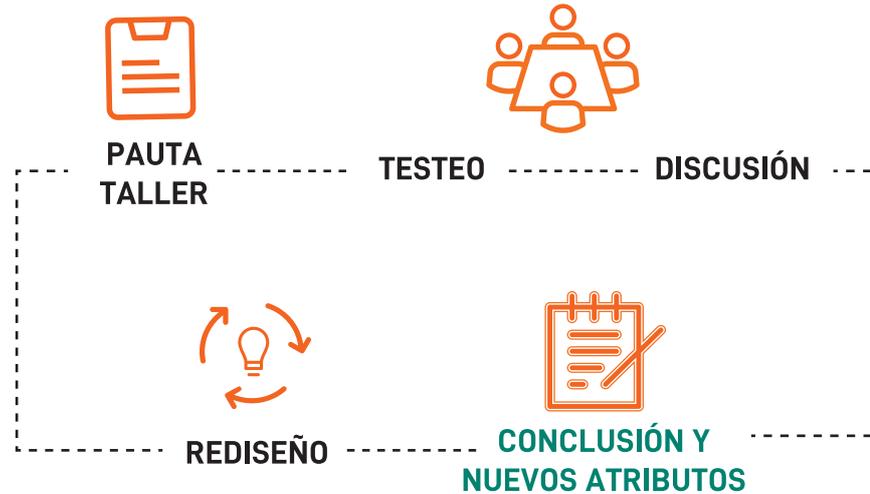
Al determinar que el desarrollo del proyecto se basaría en el **trabajo de cocreación se decidió utilizar los talleres colaborativos** con la finalidad de: poder empatizar con los usuarios y entenderlos con mayor profundidad, trabajar de manera iterada con el grupo para ir mejorando el diseño taller tras taller, hacer más partícipe en el proceso de diseño a los guardaparques y responder de manera directa a las necesidades y requerimientos que estos desean.

"La cocreación se presenta como una estrategia para crear valor o añadir valor a productos o servicios en un ejercicio conjunto, es decir, en un equipo inter y transdisciplinario." (Nanclares, 2014)

Los talleres se barían en una pauta, la cual guiaría el testeo, para luego generar una discusión sobre lo que se esta evaluando. Luego, de forma individual, se generan conclusiones a partir del taller, obteniendo así nuevos atributos que serían integrados en un nuevo diseño, el cual sería nuevamente testeado al siguiente taller.

Cocreacion: Creación conjunta y cocreación de valor como sinónimos, considerado pertinente para ser aplicado a la investigación realizado y soporte para los fines de estandarización. (Giraldo, 2013)

Proceso de Iteración





IMAGEN

Participantes de los Talleres en la Reserva Nacional Río Clarillo.

- Registro Personal

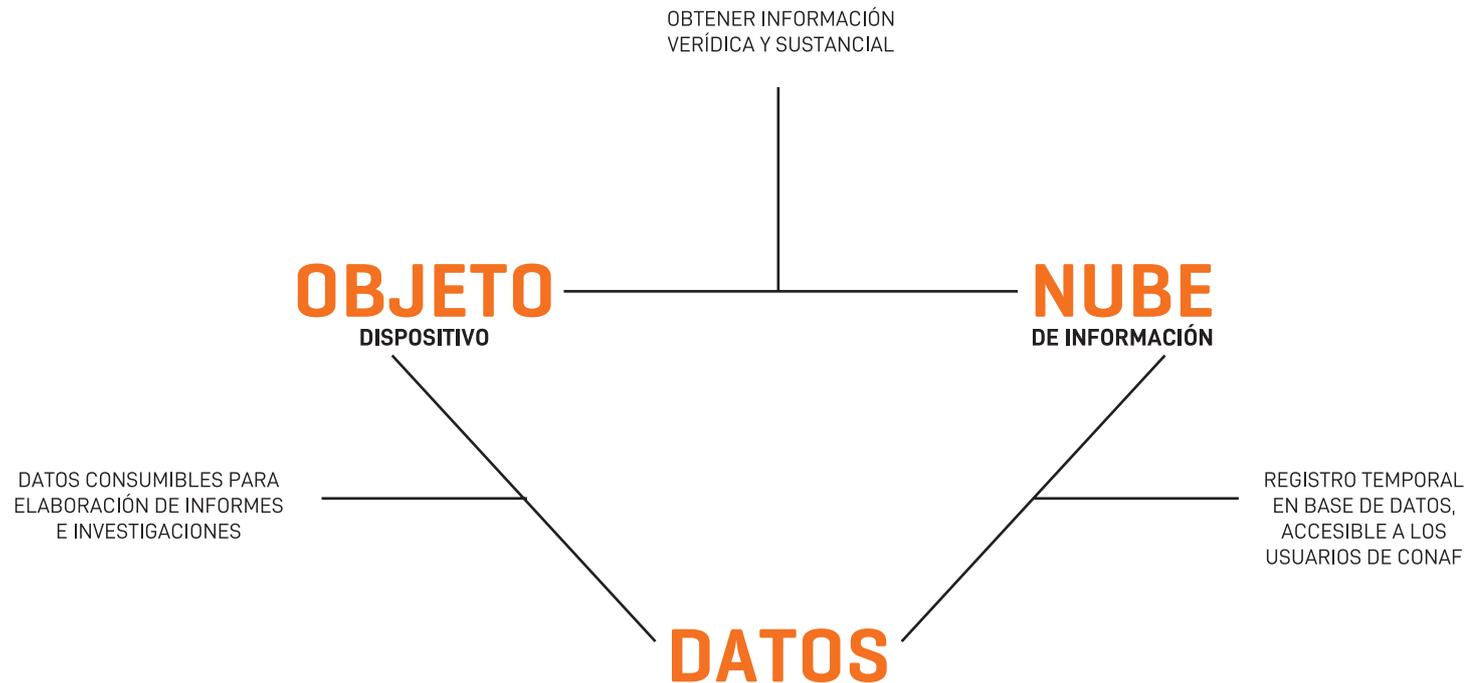
Participantes de los Talleres

- Rogelio Moreira (Jefe de Guardaparques)
- Catalina Parra (Guardaparque Encargada del Programa de Recursos Naturales y Culturales)
- Carlos Peña (administrados Reserva Río Clarillo)
- Rafael Navia (Guardaparque Encargado del Programa de Protección)
- Luís Cortés (Guardaparque del Programa de Protección)
- Justo Orrego (Guardaparque del Programa de Protección)

1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

1.1 Modelo de funcionamiento

El proyecto se basa en tres elementos fundamentales: **1. El dispositivo, 2. La visualización de los datos, y 3. El uso de los datos.** Tienen como objetivo responder a los atributos y requerimientos de los usuarios y a las dos etapas de monitoreo que se han seleccionado para mejorar, la toma de datos y la entrega de estos.



1.2 Dispositivo

El dispositivo es el elemento más importante del esquema de funcionamiento, ya que con el se registrará y se obtendrá la información relevante para el guardaparques y CONAF.

Además cumple con responder a la necesidad de CONAF de obtener datos verídicos que pueda utilizarse de una u otra forma para la toma de decisiones.

Se elige un objeto tecnológico ya que, hoy en día, han sido protagonistas claves en la conservación teniendo una excelente aceptación por parte de guardaparques y las organizaciones relacionadas a esto, así lo declara CONAF, "en los últimos años han surgido nuevas tecnologías, las cuales han permitido estudiar de forma sistemática la ecología de especies poco visibles, pero que poseen un rol clave en los ecosistemas" (CONAF, 2013, p.33).

La consistencia en el registro de datos, la eficiencia y la seguridad son valores que otorga una herramienta tecnológica, ya que "La importancia de la información para las organizaciones radica en que es un recurso esencial, éstas la utilizan al desempeñar sus operaciones diarias y de manera estratégica para la búsqueda de un alto nivel competitivo crecimiento". (CORPONET, 2015)

Por otro lado, Chile al formar parte del Convenio sobre la Diversidad Biológica tiene que cumplir con diferentes metas y propósitos los cuales son establecidos en las "Metas Aichi". En el objetivo N° 19 se plantea:

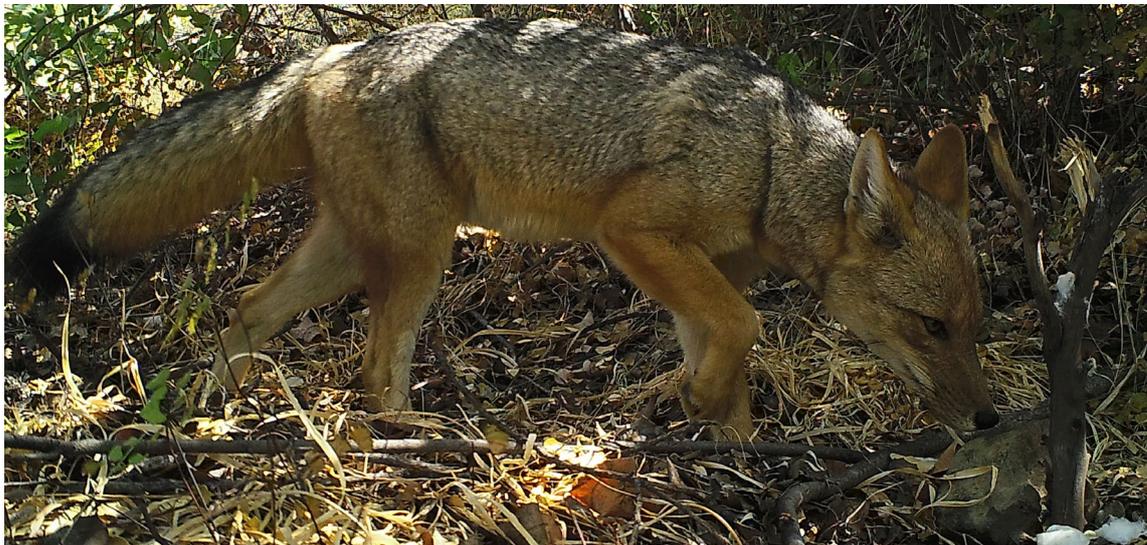
"Para 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados."

- Convenio Sobre la Diversidad Biológica, 2011

Así también se destaca que la primera etapa del proyecto, se enfocó principalmente en el desarrollo tecnológico y como segunda fase y proyección, se contempla fortalecer la visualización de los datos y la socialización de los datos para generar un sistema más avanzado.

Funcional para el usuario: Portátil, mínimo en capacitación, adaptativo a las condiciones climáticas, eficiente, verídico.

Requerimientos técnicos: Resolución óptima para la interpretación, determinar recorrido y tiempo, registrar el evento en un punto geo localizado, contar con otro tipo de registro.



IMAGEN

Zorro Culpeo captado por cámara trampa instalada en Reserva Nacional Río Clarillo - CONAF

Valor de la Valor de la fotografía y la grabación de voz

La fotografía cumple un rol trascendental en la conservación, ahí **se retrata la riqueza natural que esconde un lugar, a través de los colores y texturas**. Fotografiar la naturaleza se ha convertido en una práctica consiente y respetuosa hacia el medio natural. En ella se puede demostrar el lado bello de la biodiversidad, pero también el lado oscuro y amargo. Hoy esta practica se ha convertido en un **sistema de vigilancia de las especies y su hábitat, es un medio de denuncia ecológica en todo el cual puede ser compartido** a través divulgación, sensibilización y educación ambiental. (SEO, 2014). Complementar una foto con una grabación es más que enriquecer la cantidad de información y datos obtenidos, es poder transmitir sensaciones y emociones propias del espacio en que se está.

1.3 Datos a la Nube

La nube -espacio de almacenamiento virtualizado compartido- es el soporte donde se encontrará la información obtenida con el dispositivo. La base esta en producir datos desde cualquier lugar del país, en todo momento, y que estos puedan ser visibles desde un administrados en la Oficina Central de CONAF.

Este elemento del proyecto, si bien no es una objeto material, cumple con responder, de forma básica, aquellas necesidades relacionadas al **traspaso de información y la accesibilidad a ella**. Es el intermediario entre el productor y el consumidor de información, por lo que su total funcionamiento debe estar en perfectas condiciones.

Así también, mantener un **sistema conectado, en constante actualización permitiría mantener una vigilancia activa dentro de las áreas silvestres protegidas**, iniciando desde la unión directa entre los guardaparques y la oficina central.

Requisitos del usuario: almacenar información consumible, generar un historial de registro, entregar muchos datos en poco tiempo.

NUBES DE DATOS UTILIZADAS POR CONAF



1.4 Utilización de los datos y Visualización

Si bien el proyecto no está destinado directamente a responder al ¿cómo se utilizarán los datos?, si colabora en gran parte con esta pregunta, aportando los datos e información suficiente para generar diferentes tipos de escritos y publicaciones.

Aportaría con la información necesaria para:

- Identificar la abundancia relativa de especies
- Generar indicadores de comportamiento ambiental
- Realizar un mapeo de distribución predictiva
- Comparar diferentes ecosistemas y escalas de tiempo y espacio
- Identificar comportamientos de especies exóticas invasoras
- Encontrar tendencias de uso ilegal de fuego
- Ubicar sitios posiblemente arqueológicos
- Registrar vandalismo en sitios arqueológicos.

Los ejemplos de posibles usos de la información obtenida cooperarían con mantener una comunicación entre guardaparques y la oficina central de CONAF, cuando al mismo tiempo, aportaría con la optimizar la toma de decisiones consciente e informada.

Visualización de datos

Los datos obtenidos por CONAF, de una u otra forma, se tienen que presentar conforme a los objetivos del proyecto como optimizar el sistema de gestión. Es indispensable tener en cuenta que los usuarios del proyecto son personas de naturaleza técnica, por lo que se espera que **los datos cumplan con un lenguaje técnico que no cause extrañeza en los usuarios que analizarían los datos.** Distinto sería que el usuario final fuera el público y la educación, pero por ahora, el valor para CONAF se centra en ¿Cómo obtendré el dato? más que en ¿Cómo voy a visualizar ese dato? Así lo presenta Diego Valencia, Profesional de la Gerencia de Áreas Silvestres Protegidas: "Solo con el registro del evento ya es una base para nosotros, tener un punto de cualquier evento, online, geo referenciado es un avance para el sistema."

Si bien la visualización de datos es un recurso con gran potencial para ser incorporado dentro del sistema de monitoreo de CONAF se tiene que tener en cuenta que el principal objetivo es obtener datos y entregarlos, por lo que se optó en potenciar el objeto por sobre la visualización.

Requisitos del usuario: Responder a las necesidades técnicas, fácil legibilidad y velocidad de lectura.

VISUALIZACIONES UTILIZADAS POR CONAF

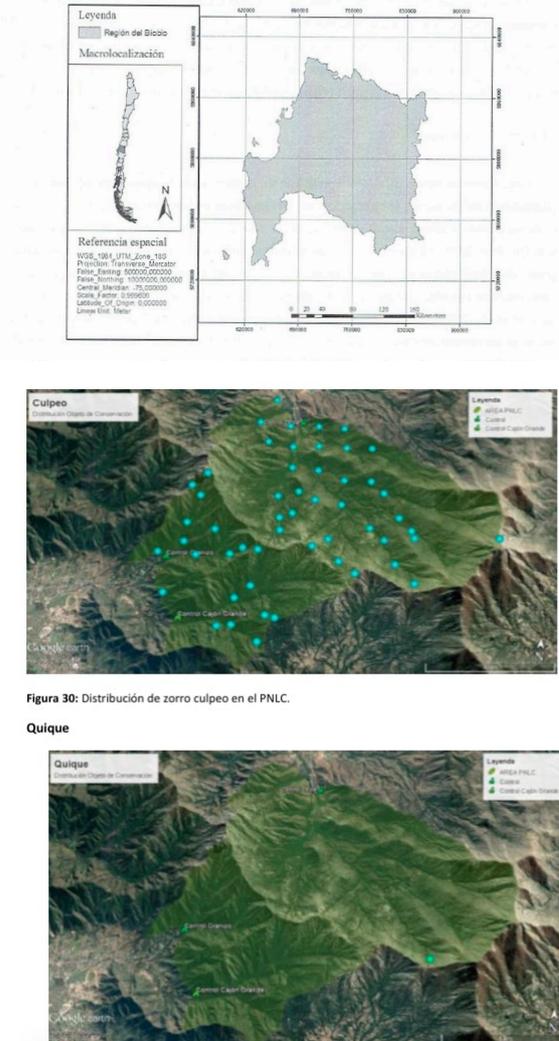
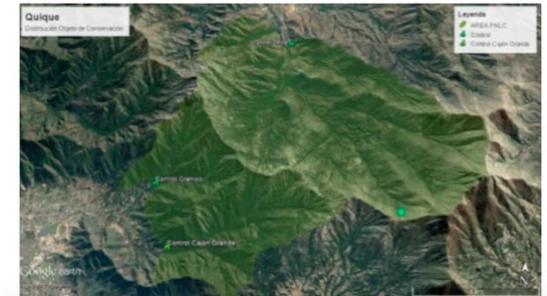
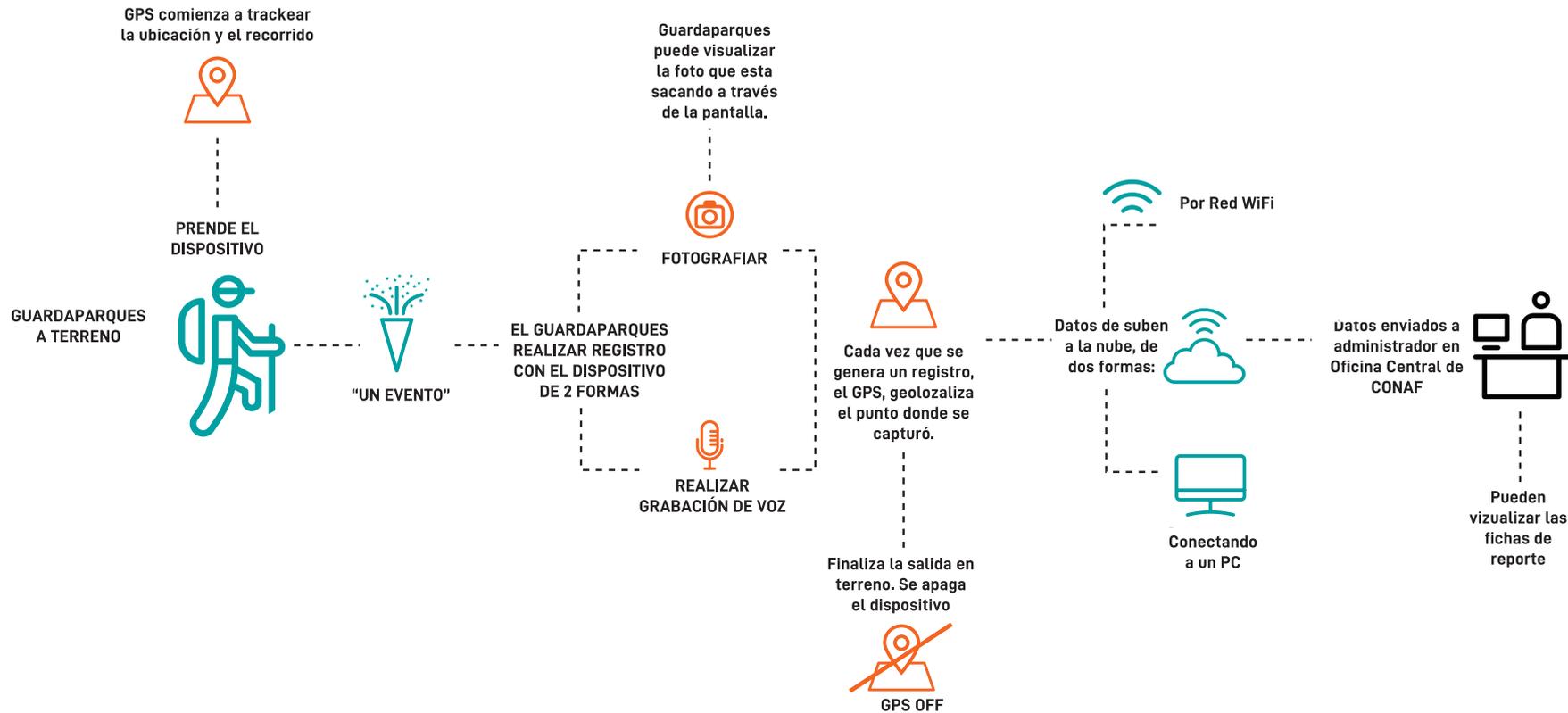


Figura 30: Distribución de zorro culpeo en el PNLC.

Quique





El flujo del funcionamiento inicia en el encendido del dispositivo, donde automáticamente empieza a generar un tracking del recorrido del guardaparque; esto continúa mientras se realiza la recolección de datos en terreno, obteniendo registro fotográfico y de voz geo localizado. Luego, al conectar el dispositivo a una fuente de energía, el guardaparques puede ver los resultados de su monitoreo, al mismo tiempo que estos son automáticamente enviados al administrador de la base de datos en la Oficina central de CONAF.

En la base de datos del administrados se encontraran todos los datos de los recorridos realizados por cada dispositivo (el cual esta relacionado a un área protegida), de esta manera los datos se van actualizando automáticamente cada vez que el dispositivo se utilice.

La secuencia continúa con el análisis de estos datos en la unidad de Análisis y Diagnóstico, quienes analizan los datos del monitoreo.

Primeros prototipos

En base a los sketches se realizaron **5 prototipos; cada uno respondiendo con un lenguaje diferente** con el fin de poder explorar formas cercanas y lejanas a la estética de los dispositivos comunes de monitoreo, teniendo como finalidad entender cual era un lenguaje atractivo para los guardaparques.



La búsqueda de la forma explora diferentes posibilidades sin un marco muy estructurado. Se analiza donde puede ir ubicada la cámara, los botones y se explora posibles sistemas de agarre.

Evaluación y testeo: Talleres de cocreación

Parte importante de la metodología de diseño es generar un producto que responda a las características y necesidades del usuario final. Por esto, se realizaron **cuatro talleres de cocreación con guardaparques de la Reserva Nacional Río Clarillo**, donde cada taller cumplía con una pauta y objetivos específicos.

La idea es permitir al guardaparques colaborar con la experiencia del dispositivo que se adapta a su contexto, dentro de un ambiente de cooperación y entendimiento.

Para plantear los talleres se mantuvo una estrategia basada en limitar las elecciones del guardaparques, esto significa, entregar opciones ya pensadas por el diseñador a los guardaparques y que estos, mediante la reflexión, la discusión y su experiencia, decidan cual es la mejor opción. Luego de cada taller se realizaría una iteración, donde se replantearía el diseño del dispositivo para que en el siguiente taller, se replanteara el diseño y sus características.



En cada taller e iteración se entendía de mejor manera el usuario y se construían nuevos patrones de valor que en la investigación anterior no eran relevantes.

TALLER I Martes 22 de Mayo del 2018 Lugar: Oficina central, Reserva Nacional Río Clarillo

Al ser el primer taller, se inició planteando brevemente la investigación, la propuesta y los objetivos del taller. A través de la conversación abierta, se pudo validar la oportunidad con el grupo, entiendo esto por medio de las experiencias que mencionaban y los comentarios que realizaban. El generar registros geo localizados en una salida a terreno tuvo gran valor para ellos, entendiendo que esto podría ser un complemento importante para sus registros en la libreta.

*“El poder registrar un evento y que se pueda, automáticamente, ubicar en un mapa es muy enriquecedor para nuestra Reserva”
– Carlos Peña*

Luego se procedió a realizar un testeo de las formas presentadas, teniendo en cuenta el gesto de sacar fotos, cómo lo agarrarían y como realizarían la grabación de voz.

Se comentaron las diferentes propuestas de prototipos, se determinaron cuales eran las más atractivas y por que, y se estableció donde podrían ir los botones de on/off, grabar y sacar fotos.

En esta fase del Taller, los participantes pudieron intervenir con lápiz donde creen que sería la ubicación óptima de los botones.

También se realizó una exploración de materiales y posibles colores en objetos cotidianos para determinar cual era la materialidad, textura y colores ideales con que tendría que ser construido el dispositivo, cual les trae más confianza y por que.

Es importante destacar que, a través de la conversación, se pudo encontrar **tres interacciones importantes** las cuales no habían sido contempladas anteriormente:

- i) **El usuario que realiza monitoreo en terreno se transporta en caballo** a lo largo de la Reserva, teniendo salidas hasta de 3 días.
- ii) Los asistentes al taller presentaron como **una necesidad el integrar al objeto un botón de emergencia** ya que las radios no funcionan del todo bien cuando se encuentran muy adentro de la Reserva.
- lii) Los guardaparques y el administrador determinaron que **el dispositivo podría llegar a ser un aporte para la educación y la difusión del trabajo** que se realiza.



IMAGEN

Prototipo intervenido, se señala donde tendría que ir una pantalla o visor para ver la foto.

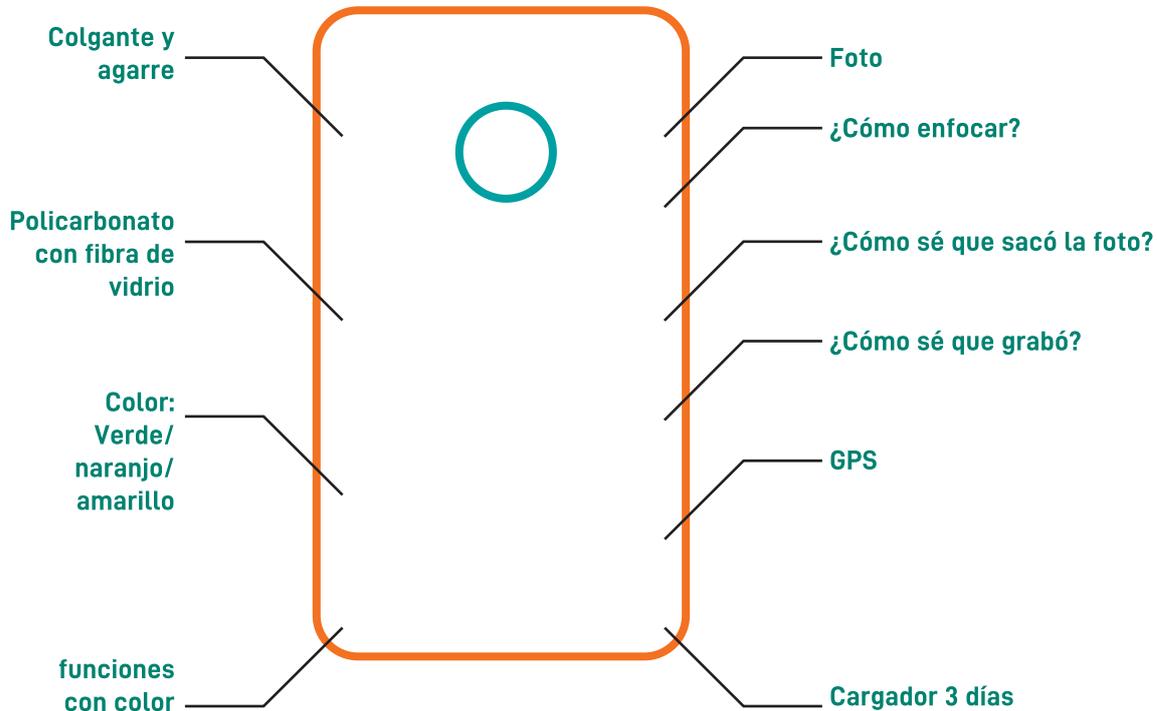
Conclusiones del taller

- Los sistemas de agarre comunes, como los de los GPS o las radios, no son cómodos para el usuario ya que estos tienden a caerse cuando van a caballo.
- Se determinó que la materialidad debería ser de Policarbonato con fibra de vidrio.
- Los colores que fueron cómodos para ellos son el verde oscuro, los azules más un color de contraste como el naranja o el amarillo.
- Los colores utilizados deberían ayudar a visualizar los botones más rápidamente.
- Se determinó que la mejor forma de agarre es que el dispositivo este en suspensión.

ITERACIÓN

Nuevos requerimientos y atributos

- Debe tener un sistema de agarre que con el movimiento del caballo no se caiga.
- Es importante que tenga un color de contraste para poder encontrarlo fácilmente si es que se cae entre la hojas.
- El dispositivo debe cumplir con ser anti agua y duradero.
- La batería tiene que durar aproximadamente 3 días.
- Se debe de poder ver la imagen al tomar la foto.



Teniendo en cuenta las conclusiones del Taller y los nuevos requerimientos y atributos, **se rediseñó dos nuevas propuestas**, manteniendo la estética del prototipo que más le había gustado anteriormente y las ubicaciones de los botones propuestas por los participantes. Esta vez se tuvo una mayor atención a los detalles técnicos del diseño y la presencia de los componentes internos. Esta vez, los prototipos fueron fabricados en impresión 3D para otorgar rigidez y un mayor acabado.

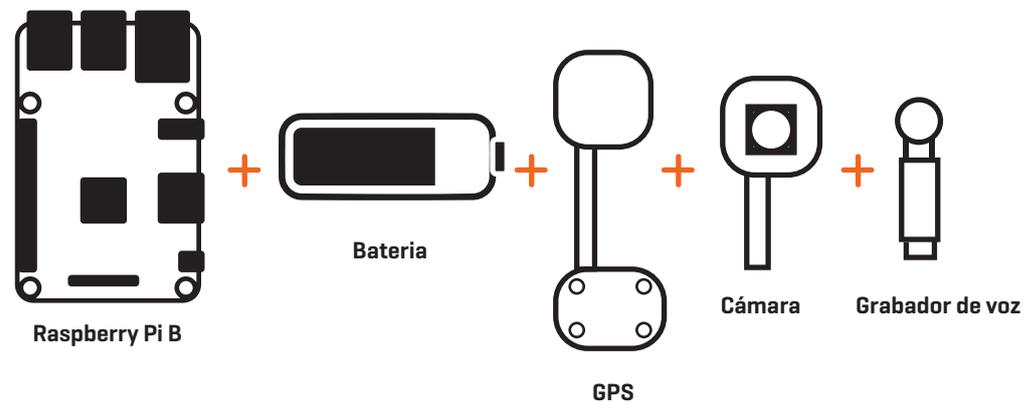


IMAGEN
Prototipos 1 y 2

Búsqueda de los componentes técnicos.

Entendiendo las características técnicas requeridas por los guardaparques, se comenzó la búsqueda de los componentes internos para fabricar el dispositivo. Se tuvo una reunión con dos ingenieros eléctricos de la Pontificia Universidad Católica, quienes ayudaron a comprender el sistema interno y su funcionamiento.

De esta manera se pudo determinar los componentes necesarios para el prototipo funcional.



TALLER II
Lunes 4 de Junio del 2018
Lugar: Oficina central, Reserva
Nacional Río Clarillo

El siguiente taller se basó principalmente en discutir los nuevos prototipos sin tener en cuenta el sistema de agarre que estos tendrán. La sesión se enfocó en continuar perfeccionando el tamaño ideal y la ubicación de los botones. Este último es muy relevante ya que es gran importancia que el dispositivo responda al gesto de tomar una foto, grabar y a la ergonomía de la mano.

Se presento también, una serie de renders para comenzar a visualizar el dispositivo con color y textura, así facilitar la elección de los colores posibles y su ubicación en el objeto. Por lo tanto, se diseño un conjunto de paletas de colores que fueron presentados a los participantes, con el fin de determinar que paleta era la más acertada a lo que ellos querían. Así se compuso la paleta final de colores del dispositivo



IMAGEN 1
Testeo de agarre y forma
para el Prototipo 1 y 2.

IMAGEN2
Elección de paleta de color
del dispositivo

Conclusiones del taller

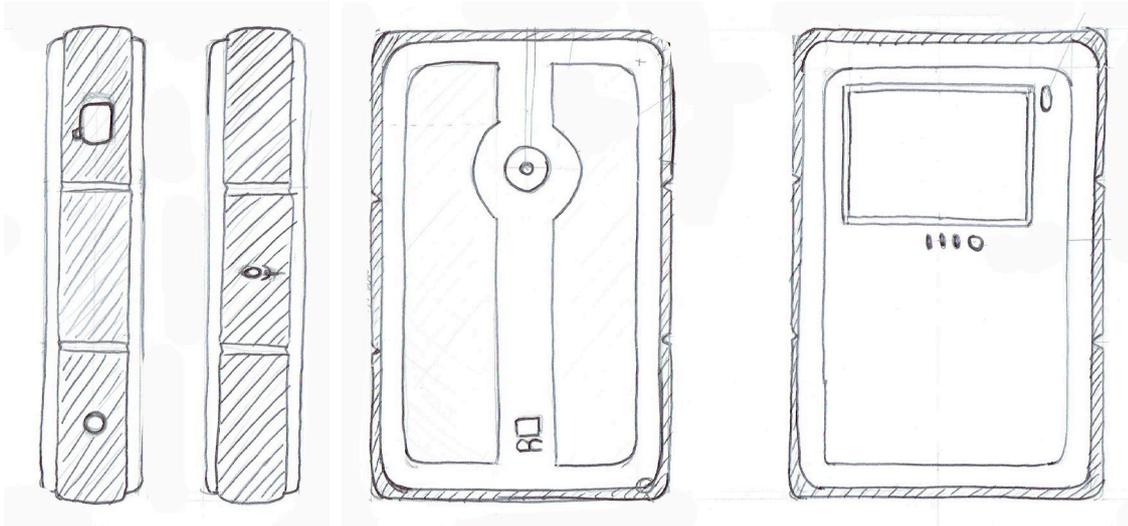
- Los botones de grabación y de foto deben responder a la ubicación aproximada de los dedos pulgar e índice. Por lo tanto deben estar ubicados uno en cada lado.
- El botón de on/off tiene que quedar bloqueado para no permitir que este se presione fácilmente.
- La aplicación del color de contraste tiene que estar ubicada tanto en la parte anterior y posterior, de cierta manera para que conviva con los demás colores de manera equilibrada.

ITERACIÓN

Nuevos requerimientos y atributos

- Largo debe responder al tamaño de las manos de los guardaparques y los botones a la ubicación del dedo índice y pulgar
- La cámara tiene que estar ubicada alto y no centrada.

Manteniendo la estética del prototipo con mayor aceptación, se rediseñó un nuevo prototipo con los nuevos atributos generados en el taller. Este fue nuevamente impreso en 3D en baja calidad para que la impresión no demorara tanto, ya que la finalidad del modelo, era **testear la ubicación de los botones, largo del dispositivo y la altura de la cámara**. Aún así se aprovechó de generar opciones de agarre para poder ser testeados en el siguiente taller.



IMAGEN

Sketchs Prototipo 3



IMAGEN

Prototipo 3

TALLER III
Viernes 15 de Junio del 2018
Lugar: Oficina central, Reserva
Nacional Río Clarillo

La primera intención del tercer taller era concretar la ubicación de los botones y perfeccionar la simbología de tomar foto, grabar y de emergencia. Para esto se les presento un conjunto de íconos, seleccionados anteriormente, y se discutió cual era ícono que más se entendía según la función.

También se pensó en reubicar el botón de emergencia ya que este tenía que cumplir con el requisito de estar escondido, para no ser pulsado fácilmente, pero accesible ante una emergencia. Así se pensaron en nuevas modalidades para generar el aviso de emergencia.

Por otro lado, se presentó **tres sistemas de agarre diferentes**, los cuales fueron probados junto con el dispositivo y se recrearon situaciones reales para testear su funcionamiento. Se presentó en primer lugar, la idea presentada por los guardaparques, de mantener el dispositivo colgando del cuello, el cual tuvo una mejor aceptación por gran parte del grupo. Se presentaron también dos propuestas, cercanas entre sí, que se basaban principalmente en el enganche del dispositivo con un mosquetero, otorgando libertad al momento de querer llevarlo a terreno.





Tras la evaluar los pro y los contras de los sistemas de agarre, se llegó a la conclusión que el colgarse al cuello el dispositivo otorgaba mayor seguridad y permitiría utilizarlo con una libertad superior al resto de las opciones. Aun así, se presento la posibilidad de compatibilizar el sistema de agarre al cuello con el mosquetón, respondiendo al caso de no querer seguir teniendo el dispositivo al cuello pero sí a mano ante cualquier sorpresa.



ITERACIÓN

Nuevos requerimientos y atributos

- El botón de emergencia funcionaría en base a apretar durante 10 segundos el botón de foto, así instantáneamente manda un mensaje a la oficina central de CONAF con la ubicación de la persona en emergencia.
- El sistema de agarre tiene que responder a otorgar seguridad, libertad al momento de usarlo y entregar una opción cuando no quieran usarlo al cuello.

Si bien la propuesta formal estaba validada por los usuarios, en el proceso de iteración se inició un proceso de rediseño de la imagen del dispositivo, manteniendo todos los requerimientos obtenidos en los talleres, con el objetivo de generar un mayor carácter al producto. Se inició una nueva etapa de exploración de geometrías, sin dejar de mantener un lenguaje cercano al ya establecido y validado por los usuarios.

En esta etapa de iteración **se integraron los componentes técnicos reales para generar un prototipo funcional**. Por lo que se rediseñó el nuevo prototipo pensando en los componentes encontrados actualmente en el mercado para generar la funcionalidad del sistema.

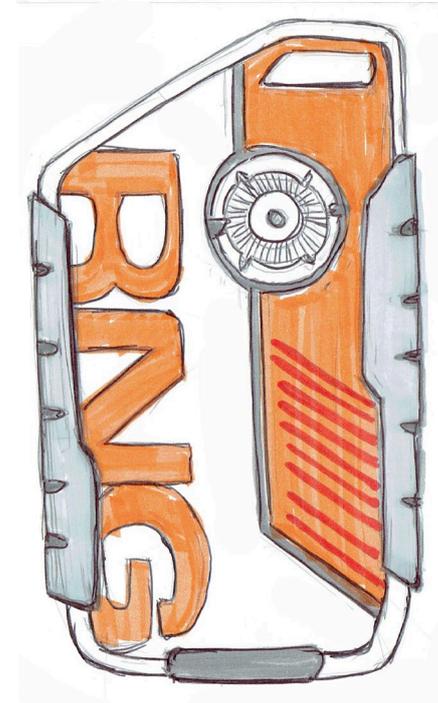
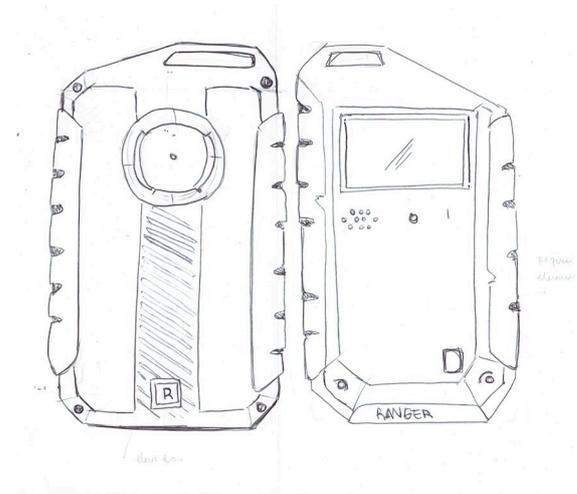
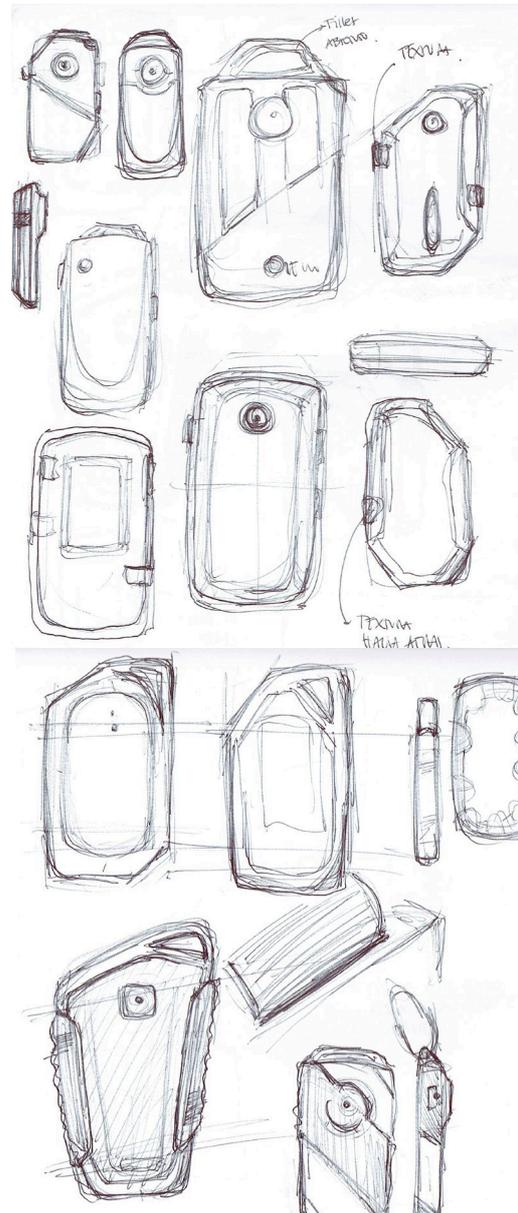


IMAGEN
Sketchs Prototipo 4

Testeo Funcional Martes 11 de Julio del 2018 Lugar: Oficina central, Reserva Nacional Río Clarillo

El cuarto taller tenía como objetivo validar el prototipo funcional en terreno.

Teniendo en cuenta que es un prototipo funcional, el dispositivo tuvo un mayor tamaño del que se tenía pensado debido a los componentes internos utilizados para este. Aún así, el prototipo tuvo una buena aceptación por parte de los guardaparques, ya que lograba obtener la información necesaria, a través de la toma de fotos, los puntos geolocalizados y la grabación de voz.

Si bien se esperaba validar la funcionalidad del dispositivo, también se logró validar la experiencia de utilizarlo. Esta fue positiva ya que los guardaparques disfrutaban realizar la acción de tomar fotos y grabar voz.

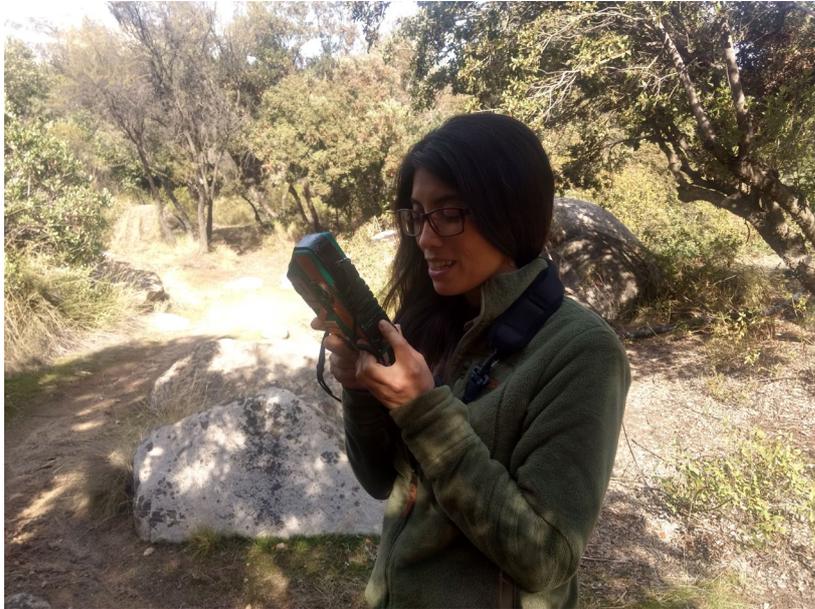
Se recrearon situaciones con la finalidad de "poner a prueba" la respuesta del dispositivo a las diferentes formas de realizar monitoreo en terreno.

Una de ellas corresponde a patrullar a caballo. Existen diferentes desafíos, el agarre, el movimiento del caballo y la comodidad; son elementos fundamentales que podrían jugar en contra al dispositivo.

Por otro lado, las salidas a pie son las más comunes, por lo que recreamos una salida con el dispositivo, con el fin de identificar aquellas situaciones que podrían hacer incómodas utilizándolo.



Cuando se está caballo, el animal jamás se queda quieto, por lo que el dispositivo tiene que capturar la foto lo más rápido posible. También, el dispositivo tiene que ser lo más cómodo en el agarre para poder realizar la acción ágilmente.



Conclusiones de testeo

La actividad resulto ser exitosa en cuanto al entusiasmo de los guardaparques al utilizar el dispositivo y del gusto con que realizaban la acción de tomar fotos y grabar.

Los guardaparques disfrutaban de la recolección de datos y se proyectaban usando el dispositivo en sus salidas terreno.

Aún así, al ser un prototipo funcional, con las piezas que entrega el mercado, el tamaño fué un desafío para mantener la agilidad del dispositivo en la recolección de datos. Su gran tamaño no permitía el uso rápido de los botones, aún así, esto no fué impedimento para disfrutar del monitoreo y mantener una recolección de datos constante.

Por otro lado, un componente técnico estuvo defectuoso al momento de grabar las fotografías en el dispositivo, por lo que las imágenes captadas se presentaron defectuosas.

A partir de este testeo, se mejorarían las competencias técnicas del dispositivo, esperando a que este logre mantener un buen funcionamiento.



2.2 Desarrollo de Interfaz de datos

Desarrollo conceptual y formal

Teniendo en cuenta que el principal objetivo del proyecto era diseñar el dispositivo; el desarrollo de la interfaz se concentro principalmente en entender aquellas cualidades básicas que tiene que tener un reporte, el lenguaje que se utiliza, entender cuales son los aspectos relevantes para el usuario y de que forma se siente más cómodo leyendo la información.

Es importante para esta etapa del proyecto mantener una línea base de trabajo que constaría de 3 pilares

- i. Eficiencia
- ii. Rapidez de lectura y entrega
- iii. Simplicidad

Estos tres conceptos permiten enmarcan la exploración de interfaces posibles a utilizar y proyectar una interfaz a corto plazo

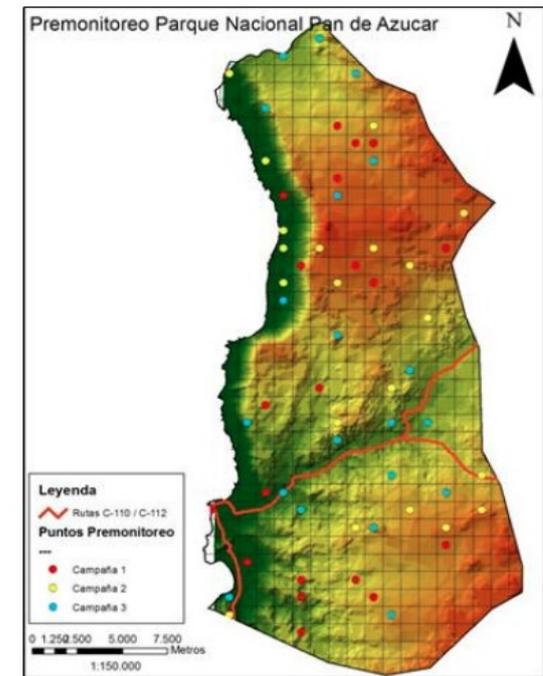
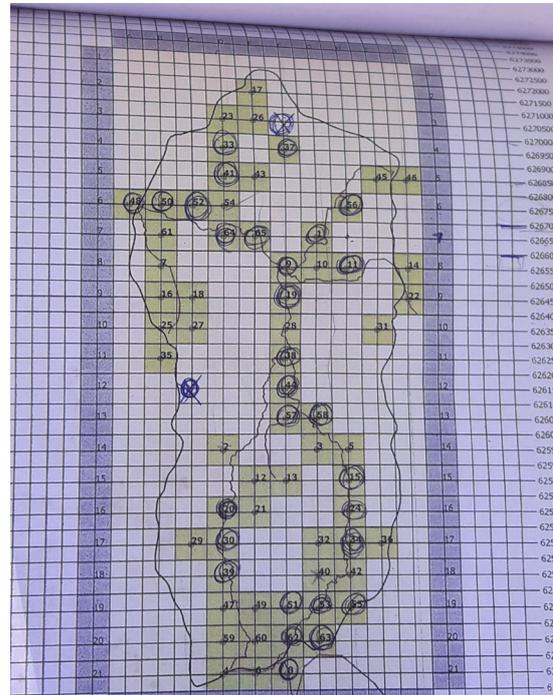
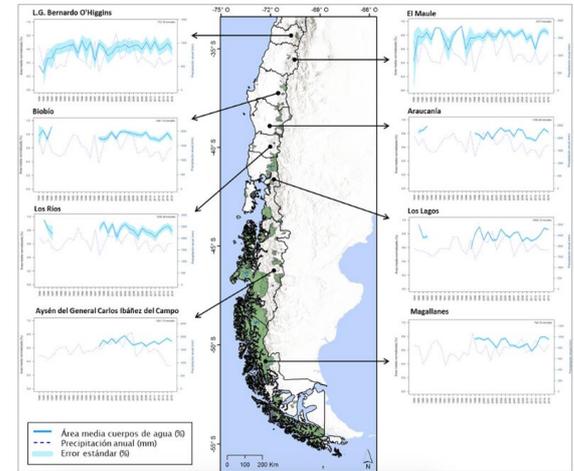
Estado del Arte

Se realizo un estado del arte de los tipos de visualizaciones de datos utilizadas por CONAF. Mediante las conversaciones y la investigación, se rescataron las siguientes plataformas como medios de visualización de datos: Google Drive, Excel, Word, además de los de datos entregadas por los diferentes software utilizados.

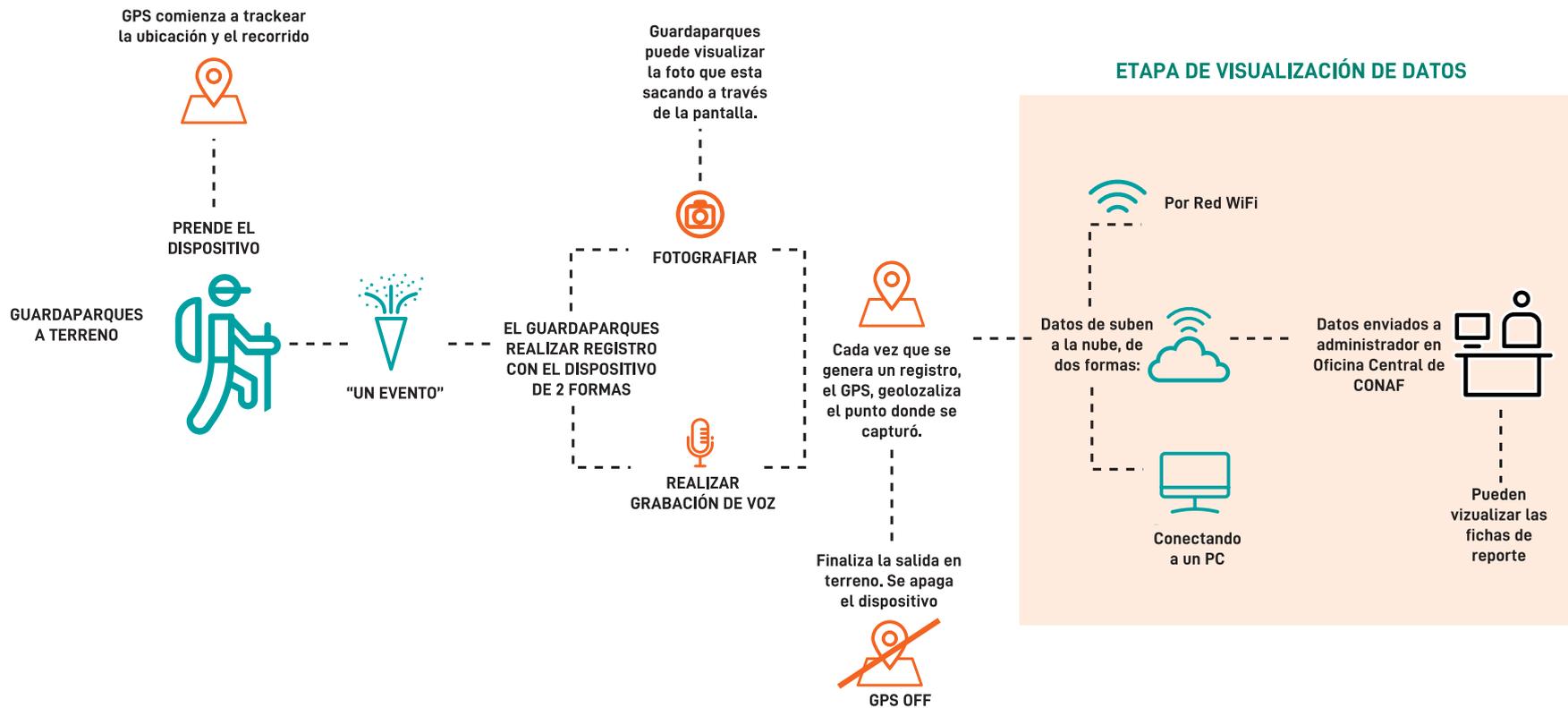
Observando las imágenes se puede concluir que en la visualización de datos prima el dato, a lo que el número se refiere, por sobre la visualización gráfica de este.

Por lo que en la primera fase del proyecto, se trabajaría con visualizaciones básicas, iconográficas, cumpliendo con el rol de ser una herramienta facilitadora y de guía dentro de la interfaz, más que un elemento para comprender el dato más rápidamente.

Así se determinó que el reporte de los datos se realizarían a partir de una ficha electrónica la cual se rellenaría automáticamente al conectar el dispositivo a una fuente de red.



Entendiendo lo anterior, se determinó un **flujo básico de información**. Iniciando en la toma de datos, siguiendo con la conexión del dispositivo a la fuente de energía con red, luego la incorporación de la información a la nube y finalizando con la información en el servidor del administrador en la oficina de Conaf en la Región Metropolitana.



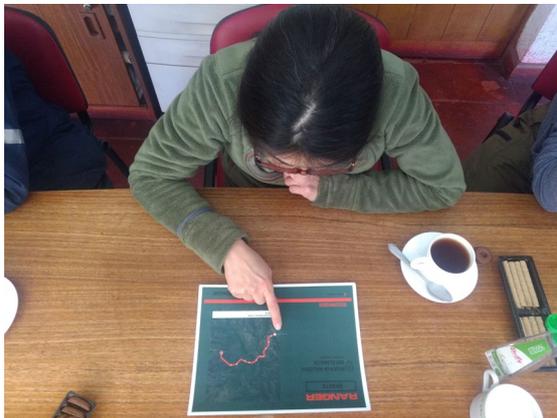
TALLER IV

Miércoles 12 de Julio del 2018
Lugar: Oficina central, Reserva
Nacional Río Clarillo

El taller IV consistió en tres etapas:

- i. Validar el flujo de información
- ii. Acordar cuales son los datos relevantes en Ficha de reporte
- iii. Determinar cómo se visualizarían los datos

En primera instancia se buscó para validar el flujo que se estaba proponiendo, a través de un paper mockup. En esta instancia se conversaron posibles opciones para mejorar el flujo y se señalaron futuras proyecciones del flujo. Esta instancia fué muy fructífera ya que los guardaparques entendían el concepto básico de la página y el porque de esta. Al ser básica, no se necesitaban de mayores conocimientos para entender cual era el flujo de esta y las interacciones que se debían realizar.

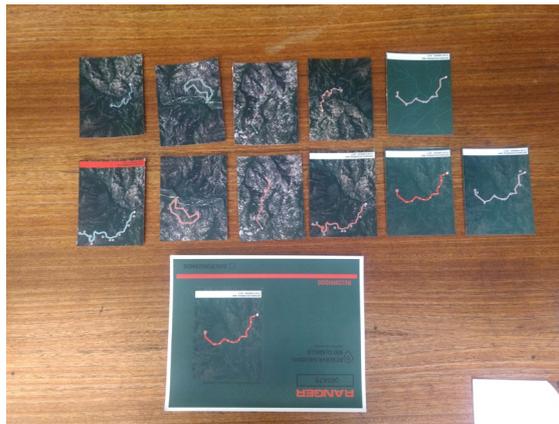


En la segunda etapa se realizó una actividad donde cada participante creaba una "ficha de reporte", teniendo la libertad de decidir que información integrar y que no. La libertad estaba limitada a través de pequeñas fichas que representarían el espacio donde iría, la foto, la grabación de voz, la ubicación, observaciones, entre otros.



Por otro lado se mostraron diferentes propuestas de gráficas para la representación de los datos al guardaparques y a los usuarios de CONAF.

En este punto, la finalidad del diseño recae únicamente cómo quisieran ver representados los puntos geo localizados en el mapa.



Conclusiones del taller

- La interfaz para visualizar los datos cumple con el objetivo de ser simple e intuitiva. Al encontrarse con pocos botones dentro de la página, el guardaparques puede moverse a través de esta ágilmente.
- Existen ciertas características importantes que son de gran valor para los guardaparques y tienen que estar presentes en la ficha de reporte:
 1. El nombre del guardaparques
 2. Un espacio para generar más observaciones, a parte de la grabación de voz y de la foto.

ITERACIÓN

Nuevos requerimientos y atributos

- Cada botón de la página debe tener una ventana que diga su función.
- Integrar otro tipo de coordenadas GPS que utilizan en CONAF, a parte de latitud y longitud.

3. PROPUESTA FINAL

3.1 Naming

El naming de la marca debía ser un nombre que fuera **memorable para el usuario, debía cumplir con ser corto y preciso para otorgar carácter al dispositivo.**

Por otro lado debía contener cierto lenguaje relacionado directamente con el trabajo en terreno y los guardaparques.

Se realizaron una serie de propuestas que permitieron llegar al naming final: RANGER.

El naming cumple con:

1. Ser una palabra corta, por lo tanto, de fácil memoración.
2. Ranger, es guardaparques en inglés y es su término universal en el extranjero, lo que permite hacer referencia inmediata al usuario del proyecto.
3. La conjugación de las vocales y consonantes, hacen de RANGER, una palabra con carácter y personalidad fuerte.

Teniendo definido el naming, se decidió inmediatamente que este debería responder con ser simple y minimalista para que se integre equilibradamente con el dispositivo, teniendo carácter pero sin quitar protagonismo.

Teniendo esto en cuenta, se realizó una exploración tipográfica para identificar cual es la que cumplía mejor con las características propias del dispositivo y se probaron como se verían aplicadas al dispositivo.



3.2 Logo

El resultado de la exploración tuvo como resultado un logo con los criterios que permite que un logo sea funcional y con carácter:

RANGER

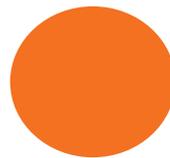
LEGIBILIDAD

Se utilizó una tipografía sans serif, de trazos gruesos, lo que permite que se lea con claridad y tenga una aplicación correcta en los materiales del dispositivo y la correa.

Tipografía de autor:
Progress

COLOR

Se eligió utilizar el color naranja en conjunto con los guardaparques, ya que se tenía como recurso utilizar un color llamativo para encontrar fácilmente el dispositivo si es que llega a caerse.

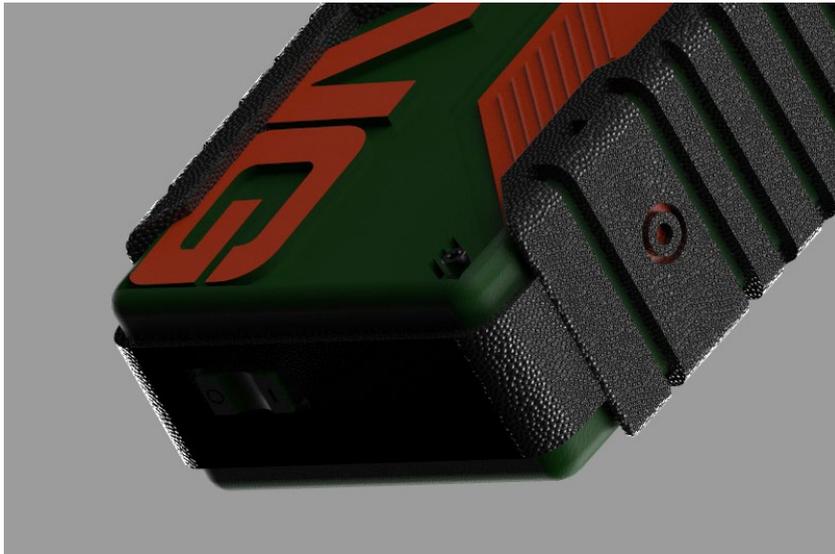


C = 0%
M = 69%
Y = 100%
K = 0%
#EC6920

CARÁCTER

Se decidió utilizar una tipografía que representara el carácter rudo del monitoreo. Que represente a través de su forma el desgaste que significa realizar monitoreo en terreno. Es por esto que se optó por una tipografía "sucia", que no fuera lisa.

El logo se aplicaría en dos formatos:
sobrerrelieve y bajo relieve.



El logo se aplica de dos formas en el dispositivo:

Abreviatura en grande

RNG

Logo, en menor tamaño

RANGER

3.3 Dispositivo



A RANGER lo compone dos elementos importantes.

1. El dispositivo, resistente al agua, con el cual se realizan los registros de datos a través de la cámara y la grabación de voz.

2. La correa: Esta permite dos funciones, que el dispositivo sea colgado al cuello para un mayor manejo de este y permite, a través de su sistema de mosquetones, que este sea colgado a cualquier elemento para mantenerlo a mano.

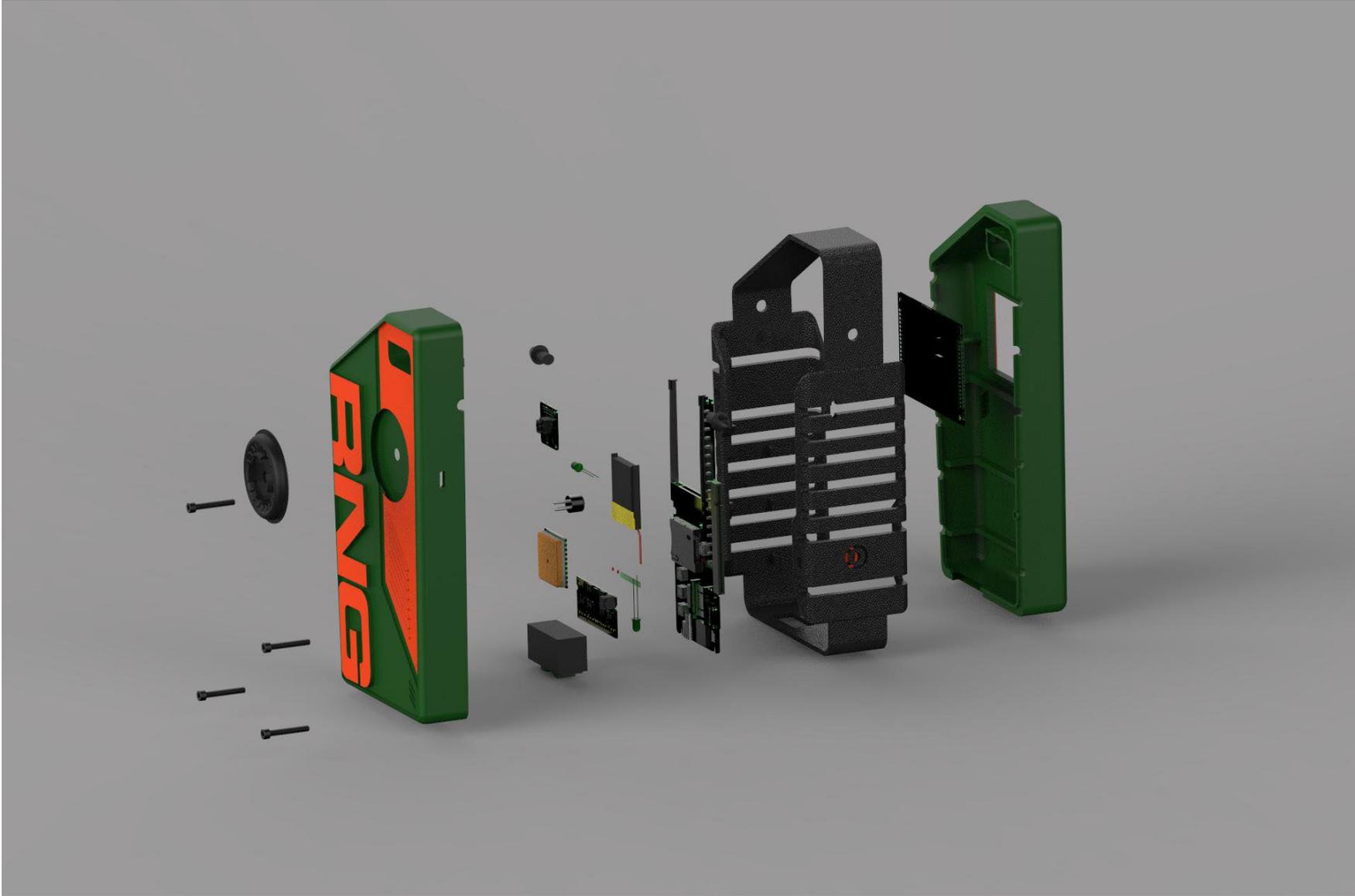


Las planimetrías del dispositivo se pueden encontrar en el Anexo 1, pg. 111

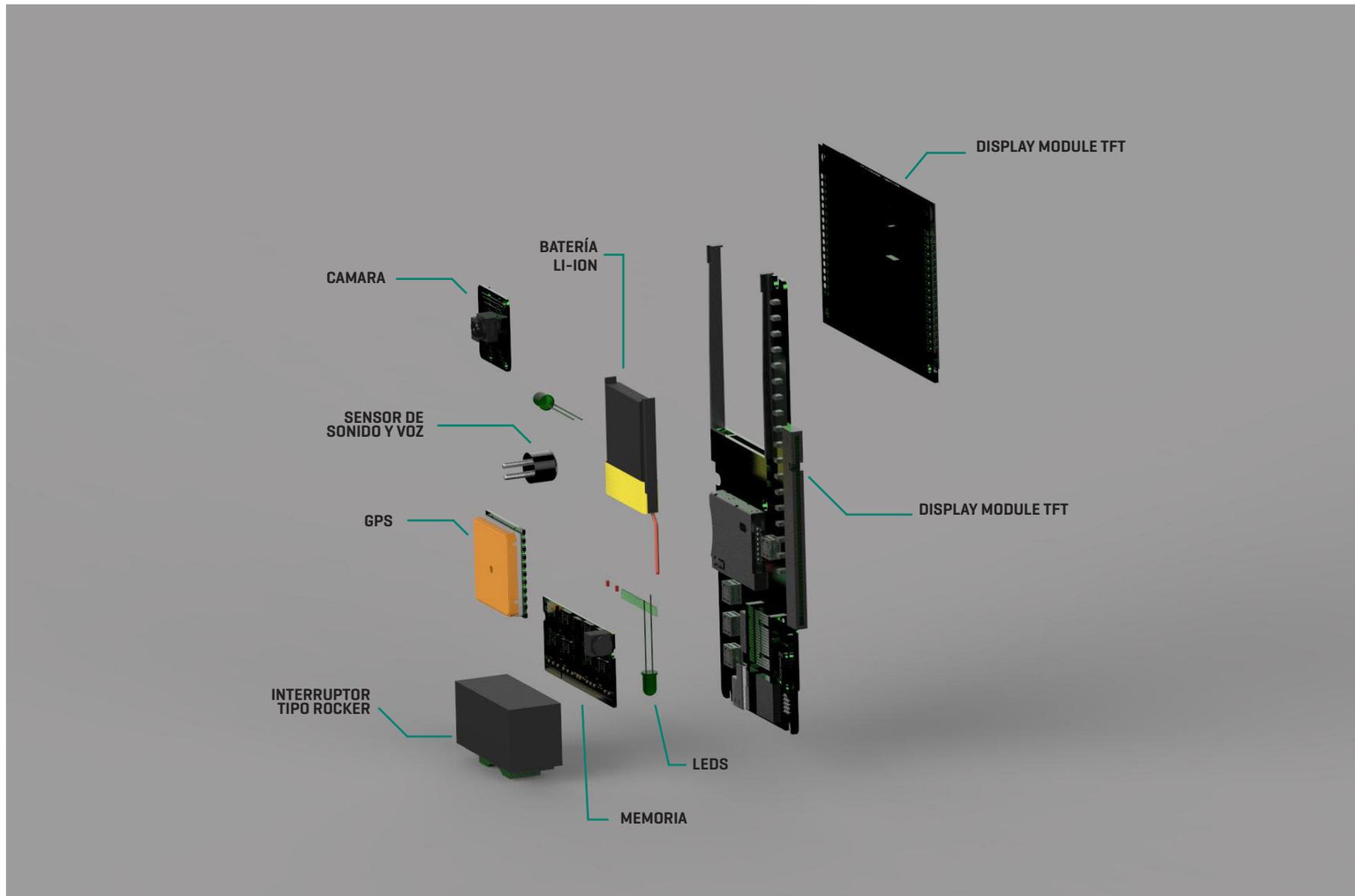
Componentes Correa



Explosión dispositivo



COMPONENTES



Funciones

El dispositivo cuenta con diferentes funciones, las que tienen como finalidad hacer una recolección de datos rápida y no engorrosa.

1. Botón tomar foto y grabar

Los botones de tomar foto y grabar se encuentran al costado del dispositivo, uno en cada lado. Esto responde a la observación de los guardaparques al encontrar que, presionar el botón de la foto con el dedo pulgar y el botón de grabar con el dedo índice, es más cómodo para utilizar el dispositivo con una sola mano.

Para que el gesto de tomar foto y grabar sea más intuitivo se realizaron calados más gruesos para ayudar a encontrar rápidamente la ubicación de los botones, así también se demarcaron con naranja para que estos sean rápidamente divisados.

2. Cámara

La cámara es un elemento importante en el dispositivo ya que, para generar una buena toma de datos a partir de la observación de una foto, esta debe ser lo más nítida posible. El dispositivo cuenta con una cámara de alta definición HD de 8 megapíxeles, obteniendo fotos de 1020x720px y obtenido como un máximo de imágenes por segundo de 30 FPS.



IMAGEN 1
Botón Cámara



IMAGEN 2
Botón Grabación de voz

3. Botón de emergencia

Uno de los requerimientos obtenidos en los talleres, fué el hecho de optimizar la geo localización a través de un botón de emergencia el cual, al mantenerlo presionado, el dispositivo enviara un mensaje de emergencia- "HELP"- al administrador con la geo localización de la persona.

Para esto se decidió que el botón de emergencia consistiría en mantener apretado, durante 10 segundos, el botón de tomar fotos. Se determinó no crear un nuevo botón ya que, al ser un dispositivo que se encuentra constantemente en movimiento, el botón de emergencia tendía a estar en constante roce y posible presión, por lo que se corría el riesgo de que este fuese presionado.

4. Pantalla para visualizar foto

Es importante en el monitoreo generar los mejores registros posibles ya que, en la mayoría de las ocasiones, se tiene solo una oportunidad para poder registrar un evento, es por esto que se vió como un elemento clave utilizar una pantalla para tener un mayor control sobre lo que se esta fotografiando.

5. Grabación de voz

Respondiendo al gesto de hablar por radio, la grabación de voz se encuentra en la parte posterior del dispositivo, determinada franjas donde ingresará el sonido.

Al presionar el botón de grabación, se encenderá un luz verde, la que determinaría cuando inicia y cuando termina una grabación.



Materiales

Los materiales seleccionados, deben favorecer la vida útil del dispositivo, teniendo en cuenta que se utilizaría en terreno, al aire libre, donde debe resistir golpes, rayones, la caída de agua y la suciedad.

Policarbonato con Fibra de vidrio

La carcasa del dispositivo debe resistir tanto las condiciones climáticas, lluvia, sol, viento, como las condiciones que se determinan por su uso, el constante roce, el propio manejo del usuario.

Realizando un estudio de los materiales utilizados en artefactos de uso en el exterior, y en conjunto con los guardaparques, se llegó a la conclusión de utilizar Policarbonato con Fibra de Vidrio.

La carcasa del dispositivo debe resistir tanto las condiciones climáticas, lluvia, sol, viento, como las condiciones que se determinan por su uso, el constante roce, el propio manejo del usuario. Realizando un estudio de los materiales utilizados en artefactos de uso en el exterior, y en conjunto con los guardaparques, se llegó a la conclusión de utilizar Policarbonato con Fibra de Vidrio.

El policarbonato con fibra de vidrio tiene una gran resistencia a la abrasión y al impacto, tiene una baja absorción de agua y excelente impermeabilidad y principalmente una elevada resistencia a la interperie ya que tiene protección contra los rayos ultra violeta. Sin lugar a dudas, este es el material perfecto para resistir los desafíos que trae consigo monitorear en terreno.

Silicona de Caucho

Por otro lado, el dispositivo debe tener una superficie de agarre que otorgue seguridad al usuario en su uso y que, al mismo tiempo, aporte a la protección del mismo.

La silicona de caucho permite una vida útil mayor que la gran mayoría de las siliconas, esto se demuestra en que es resistente a la lluvia, a la humedad y a la exposición al sol. Este material no se deforma a la exposición de diferentes temperaturas por lo que no existe problemas al exponerlo a altos grados de frío o una jornada completa bajo el sol.

A través de la superficie y el texturizado, la silicona de caucho permite un mayor agarre, lo que facilita su manejo y la confianza del guardaparques para utilizarlo con una sola mano.

SILICONA DE CUACHO
TEXTURIZADA

POLICARBONATO CON
FIBRA DE VIDRIO



Packaging

El packaging del dispositivo tiene como función ser un elemento protector del dispositivo y por otro lado debe ser atractivo para quien lo ve.

Utilizando los colores propios del dispositivo se crea un packaging con carácter y atractivo.

La materialidad sería cartón forrado y los colores utilizados corresponderían a los mismos tonos utilizados en el dispositivo. Para mantener el carácter de la marca, se continuó con una tipografía sans serif de trazo grues.

Tipografía

Geogrotesque Semi Bold y Bold Italic

**A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S
T U V W X Y Z**

**A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S
T U V W X Y Z**

Color



C = 0% #EC6920
M = 69%
Y = 92%
K = 0%



C = 0%
M = 0%
Y = 0%
K = 100%





El packaging será de 13x16x8 cm, siendo este un formato donde los objetos estarían protegidos en su interior. El formato fué elegido con el objetivo de crear un formato que destaque dentro del mercado y que, a su vez, sirva para mantener protegido el dispositivo cuando no se esta utilizando.

Adentro de la caja se encontraría: El dispositivo, la correa para colgar y el cable USB para poder cargar la batería y traspasar la información.



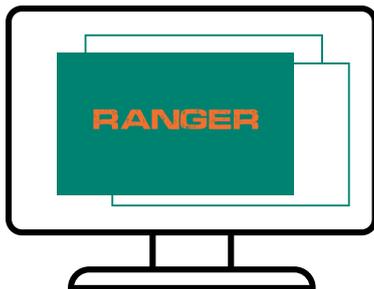
3.4 Interfaz

Apuesta gráfica

En base a los antecedentes recolectados en la investigación y en los talleres, la interfáz de datos respondería a la única necesidad de poder visualizar los datos rápidamente y obtener la información en la menor cantidad de pasos posibles. Es por esto que el carácter de la página será sobria, sencilla y discreta, manteniendo un lenguaje en común con el dispositivo a través de los colores y la composición, así apostando a una interfaz de fácil navegación, con interacciones intuitivas, sin distracciones ni elementos que puedan dificultar o retrasar el uso de esta.

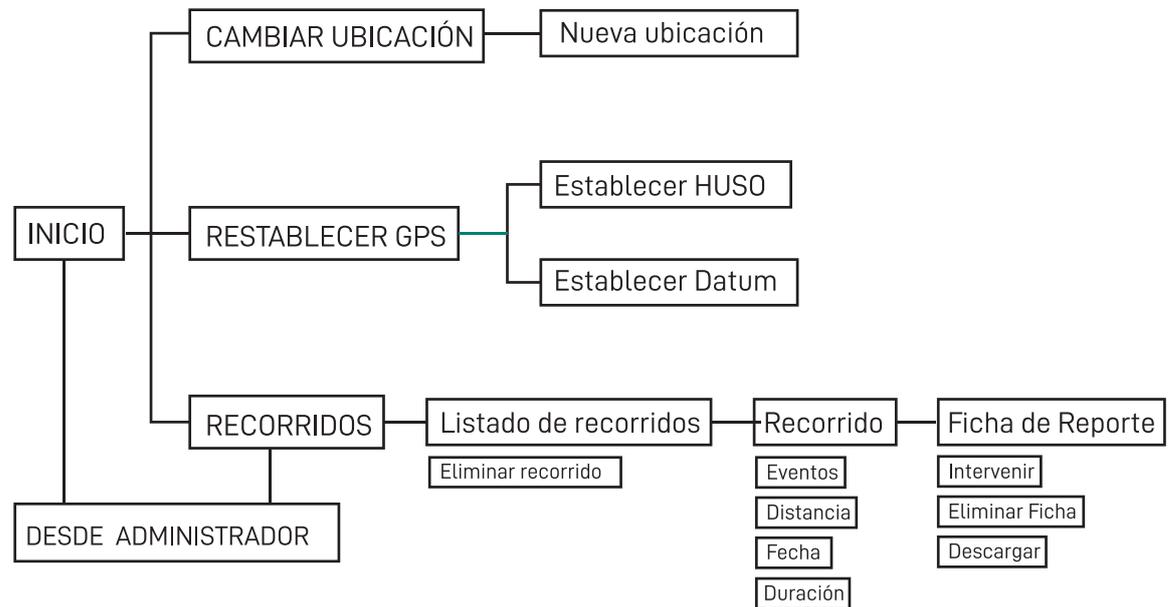
Aspectos técnicos

El tamaño de la interfaz es de 1024 x 683 px, este tamaño permite mantener abierta la interfaz del dispositivo mientras se esta utilizando otra aplicación en el computador. la finalidad es poder trabajar con la interfaz de RANGER como un complemento al resto de las aplicaciones utilizadas para el análisis de datos.



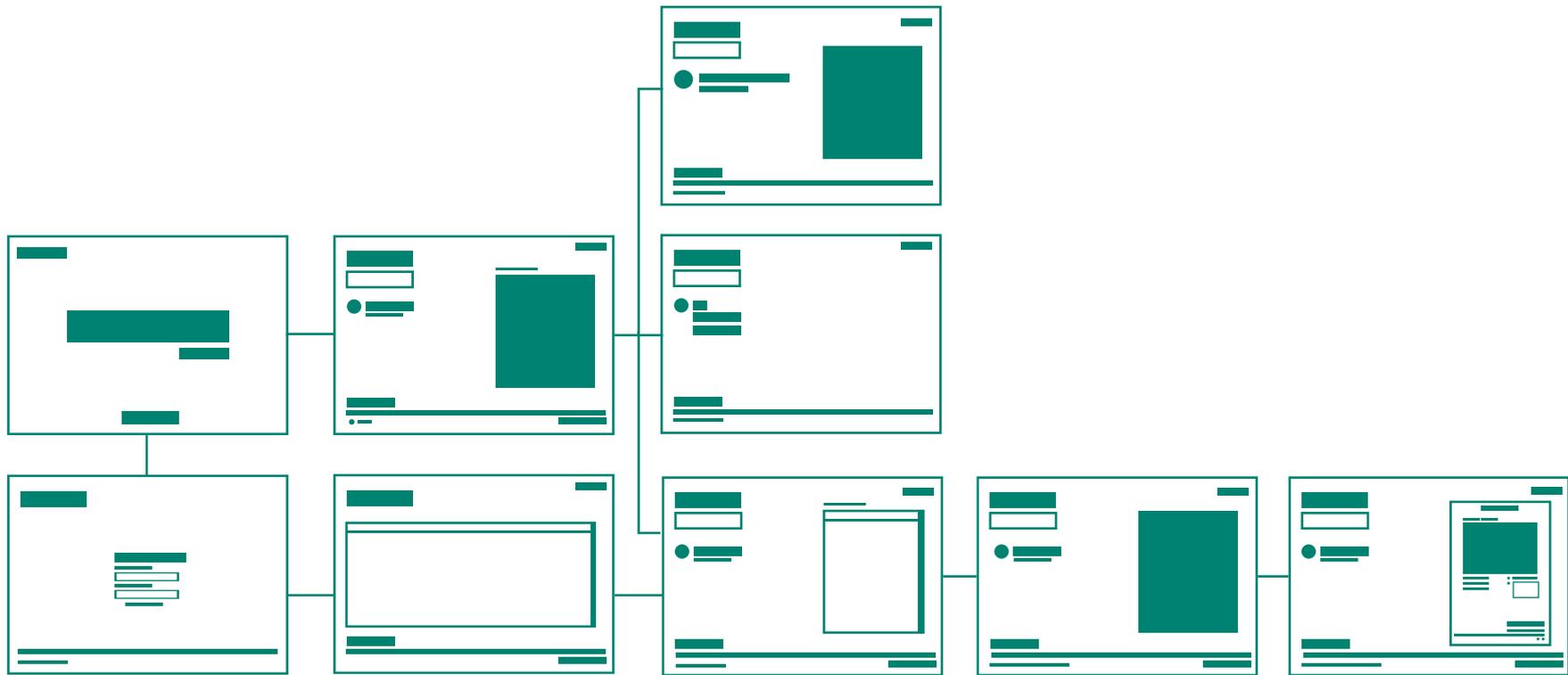
Flujo de navegación

Al estar la interfaz en una primera fase, el flujo de navegación cumple con las necesidades básicas para la visualización de datos. Las etapas del flujo fueron determinadas en el taller de cocreación con los usuarios de la Administración y los guardaparques, quienes son los que en primera instancia utilizarían la plataforma.



El HUSO y el Datum son coordenadas geográficas las cuales ayudan al GPS a ubicarse en un punto geográfico determinado. Utilizando estos datos el GPS demarca exactamente la coordenada del punto geográfico.

Maquetación



Maquetación - Inicio

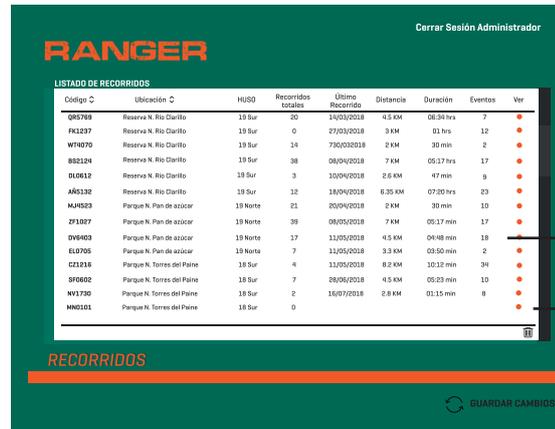
Una vez conectado el dispositivo al computador, automáticamente se abrirá la ventana de inicio de la interfaz de RANGER. En esta instancia el dispositivo comienza a sincronizar los datos obtenidos recientemente con la base de datos del administrador en la oficina central de CONAF.

Para iniciar existen dos opciones: Iniciar como el usuario que utiliza el dispositivo ó iniciando como el administrador.

En el caso de iniciar como el usuario del dispositivo sólo se tiene que esperar a que termine la sincronización, en cambio, el ingresar como administrador, el sistema le pedirá un usuario y clave para poder ingresar.



Maquetación - Inicio Administrador

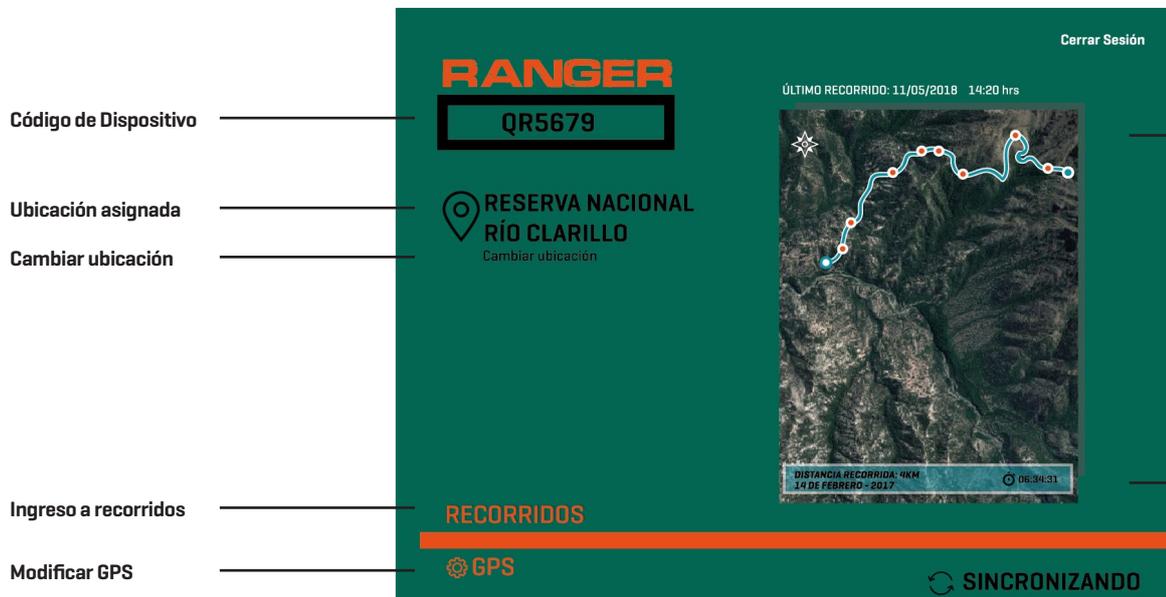


Al ingresar el administrador tendrá una lista completa de los dispositivos que se estén utilizando en Chile, junto con su ubicación e información sobre los recorridos. Esta información se puede ordenar según el código del dispositivo o según la ubicación ingresada.

Tabla de datos ingresados según código de cada dispositivo

Seleccionar para ver recorridos del Dispositivo

Maquetación - Inicio Usuario



Código de Dispositivo

Ubicación asignada

Cambiar ubicación

Ingreso a recorridos

Modificar GPS

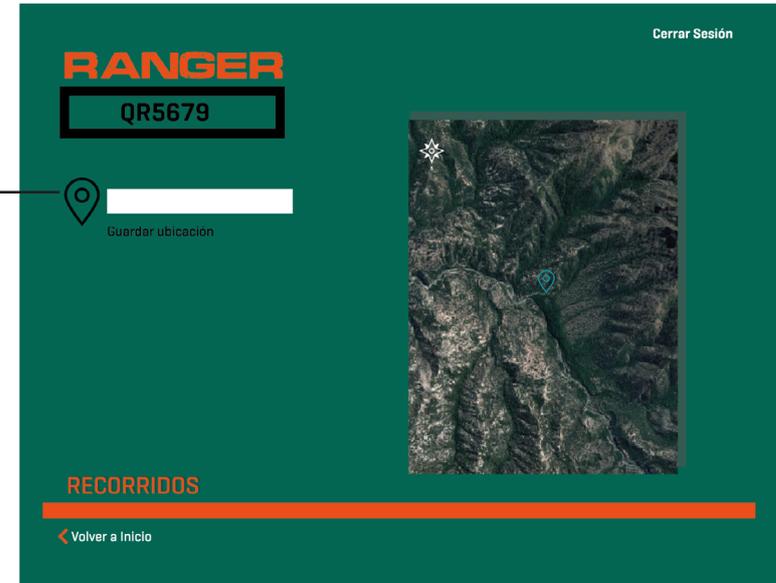
Selección de último recorrido registrado

Datos de último recorrido registrado

Maquetación - Cambiar ubicación

En este espacio se asigna una ubicación relacionada a un área protegida al dispositivo, esto es identificar de mejor manera la zona de registro en la base de datos entregada.

Espacio para ingresar ubicación [Por nombre] con ayuda de un visualizador para designar un punto más específico



Maquetación - Cambiar GPS

Para otorgar más precisión al GPS se deben de ingresar dos coordenadas ya establecidas a nivel mundial y nacional, las cuales determinan el punto geográfico según como esta organizado el planeta.

Espacio designado para ingresar coordenadas HUSO y Datum.



Maquetación - Recorridos

Al seleccionar ingresar a recorridos, se presenta una tabla con todos los recorridos realizados por el dispositivo. Presenta la fecha, la distancia recorrida, la duración y la cantidad de eventos registrados.

Para ver un recorrido exacto, se tiene que hacer clic en "Ver", a continuación, se abrirá el recorrido.

El recorrido se presentaría trackeado en un mapa con imágenes 3D para poder visualizar las elevaciones y las quebradas presentes en el recorrido.

La imagen mostraría el recorrido de color celeste, con círculos que determinarían el inicio y el final del recorrido. Además presentaría los eventos geolocalizados en círculos naranjos, los cuales pueden ser seleccionados para ver cada evento.

RANGER
QR5679
RESERVA NACIONAL RÍO CLARILLO
Cambiar ubicación

Cerrar Sesión

LISTADO DE RECORRIDOS

Fecha	Hora Inicio	Distancia	Duración	Eventos	Ver
14/03/2018	07:35 hrs	4.5 KM	6:34 hrs	7	●
27/03/2018	16:50 hrs	3 KM	1 hrs	12	●
730/032018	07:12 hrs	2 KM	30 min	2	●
08/04/2018	08:45 hrs	7 KM	5:17 hrs	17	●
10/04/2018	17:45 hrs	2.6 KM	47 min	9	●
18/04/2018	08:12 hrs	6.35 KM	7:20 hrs	23	●
20/04/2018	10:33 hrs	2 KM	30 min	10	●
08/05/2018	15:23 hrs	7 KM	5:17 min	17	●
11/05/2018	14:20 hrs	4.5 KM	4:48 min	18	●

RECORRIDOS

< Volver a Inicio GUARDAR CAMBIOS

Registros de recorridos guardados

Eliminar un recorrido

RANGER
QR5679
RESERVA NACIONAL RÍO CLARILLO
Cambiar ubicación

Cerrar Sesión

Mapa recorrido

- Tracking del recorrido
- Inicio
- Final
- Registro de evento

DISTANCIA RECORRIDA: 4KM
14 DE FEBRERO - 2017 08:34:31

RECORRIDOS

< Volver a Listado de Recorridos GUARDAR CAMBIOS

Cuadro con especificaciones de : distancia recorrida, fecha y duración del recorrido

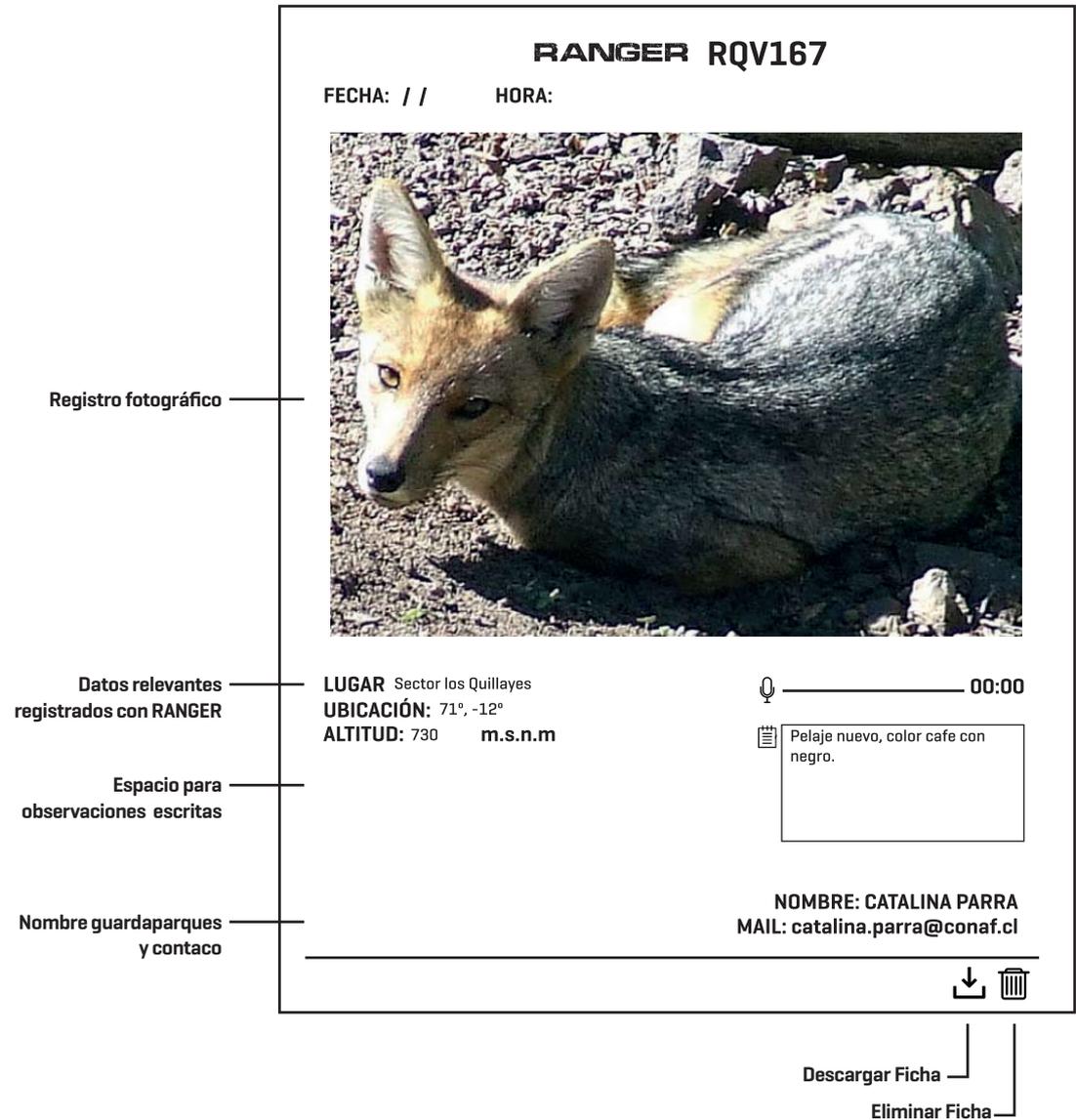
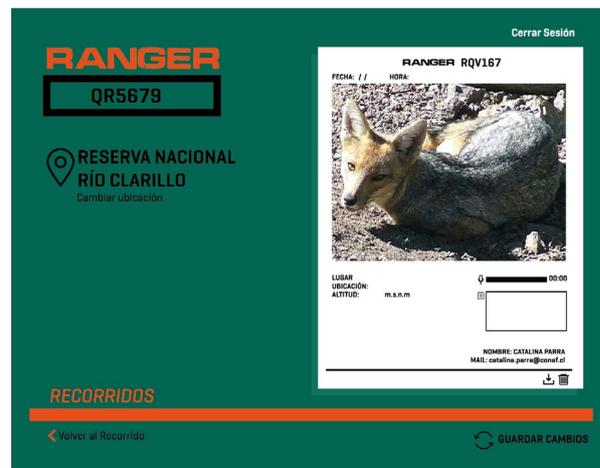
Maquetación - Ver evento

Al seleccionar un evento (círculo naranja) permitiría ver la "Ficha de Reporte" de dicho evento.

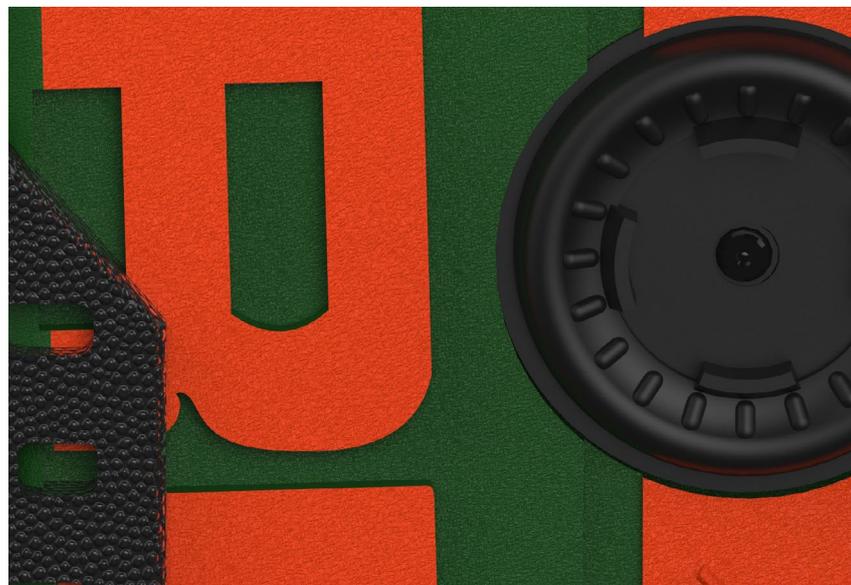
Una Ficha de Reporte integra todos los datos relevantes de ese evento en particular; ubicación geolocalizada, hora del evento, el registro fotográfico y de voz y el código del dispositivo con la que fue captado.

Por otro lado, la ficha puede ser modificada por el guardaparques, puede agregar observaciones de forma escrita, nombre local del lugar donde se tomó el registro y el guardaparques puede decidir si dejar registrado su nombre y su mail en la ficha.

Es importante destacar que con los datos obtenidos en la ficha, se puede obtener información completamente fidedigna, con la cual se pueden realizar informes e investigaciones a corto, mediano y largo plazo, manteniendo un registro en el tiempo.

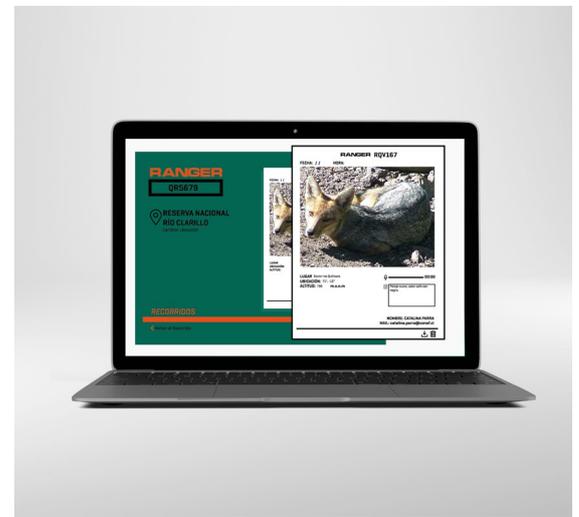
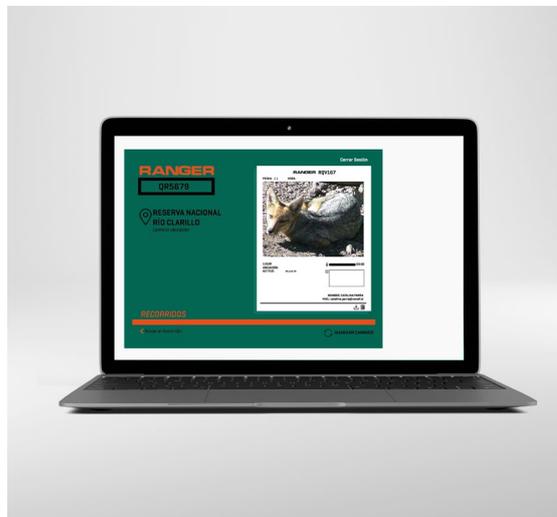
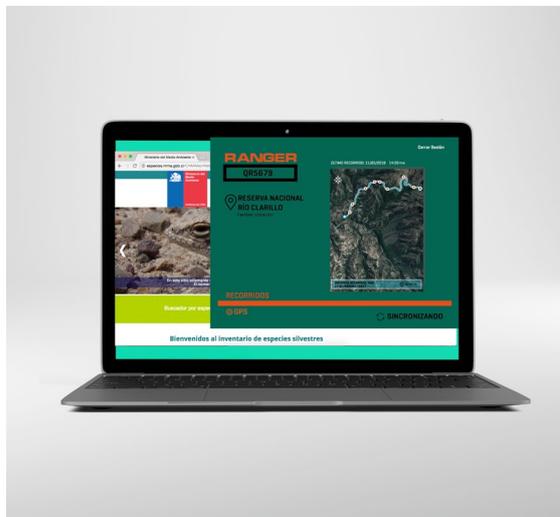
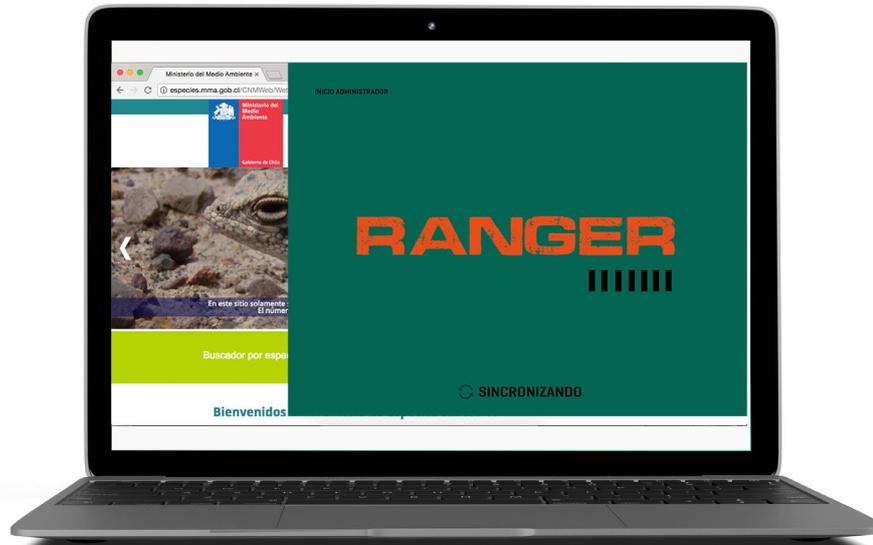


4. VISUALIZACIONES









1. IMPLEMENTACIÓN

1.1 Plan de Trabajo

El plan de trabajo se basa principalmente en la gestión de CONAF de la información obtenida por los guardaparques.

En la unidad de Análisis y Diagnóstico (UAD) se deben evaluar los datos obtenidos e ir complementándolos con aquellos otros software utilizados actualmente.

Teniendo esto en cuenta, el plan quedaría de la siguiente manera:

1. Recolección periódica de datos, determinar aquellos eventos relevantes a observación.
2. Subir datos a la base de datos de la administración. Selección de aquellos datos que son relevantes para una investigación y eliminar los que no.
3. Analizar datos obtenidos según especies, ubicación, comportamientos, etc.
4. Realizar diagnósticos a corto, mediano y largo plazo que colaboren con la gestión y toma de decisiones de las especies y sus amenazas.
5. Compartir los datos a organizaciones pertinentes con el fin de generar y colaborar con las investigaciones de nuestro ecosistema.

1.2 Equipo de Trabajo

- a. **Equipo técnico:** Ingenieros en eléctrica y computación quienes resolverían los posibles problemas de la plataforma y los dispositivos.
- b. **Equipo Administrativo:** Generar contactos de ventas y coordinación de distribución.

1.3 Distribución

Cantidad

Para entender la cantidad de productos a distribuir, se tomó como referencia la cantidad de RANGER que podrían solicitar CONAF y el Ministerio del Medio Ambiente, como principales compradores.

Se tuvo en cuenta que en Chile tenemos 100 ASP, donde hay 4 guardaparques aproximadamente por cada una. Por lo tanto se estima que CONAF podría solicitar 400 dispositivos aproximadamente.

En el caso del Ministerio de Medio Ambiente, se estima un total de 1000 dispositivos, teniendo en cuenta los proyectos con organizaciones externas, los proyectos de conservación con comunidades indígenas, entre otros.

Distribución en Áreas Protegidas

La distribución sería de 4 dispositivos por Área Silvestre protegida pertenecientes a la SNASPE. Los dispositivos serían enviados vía Chilexpress desde el lugar de almacenamiento. En el caso del Ministerio del Medio Ambiente, los 1000 ejemplares serían enviados a las bodegas del ministerio para que ellos sean los encargados de administrar la distribución.



1.4 Modelo Canvas

SOCIOS CLAVES <ul style="list-style-type: none"> • CONAF • Island Conservations • Instituciones que desarrollen iniciativas de conservación. (Ministerio de medio Ambientes, conservacionistas) 	ACTIVIDADES CLAVES <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones con Administradores de áreas protegidas, guarda parques y participantes del Ministerio de Medio ambiente (Feedback) • Talleres Colaborativos. Diseño junto en conjunto con el usuario (CONAF y guarda parques) 	PROPUESTA DE VALOR <ul style="list-style-type: none"> • "Implementación de un dispositivo innovador, que permite generar datos verídicos y sustanciales Geolocalizados, además de mantener un registro de los eventos que tienen un valor agregado para los usuarios." 	RELACIONES CON CLIENTES <ul style="list-style-type: none"> • Interfaz visualizador de Registros • Recursos Web. Mail, y mensajería instantánea. • Reuniones Mensuales 	SEGMENTOS DE CLIENTES <ul style="list-style-type: none"> • Hombres y Mujeres con conocimiento actual del proyecto, que pertenezcan a la Gerencia de áreas silvestres protegidas, particularmente al Programa Nacional de Flora y Fauna.
	RECURSOS CLAVES <ul style="list-style-type: none"> • Prototipos del Dispositivo (Funcional y No Funcional) • Componentes (Rasperry, Cámara, GPS, grabación de voz) 		CANALES <ul style="list-style-type: none"> • Relaciones presenciales interpersonales. • Intercambio de experiencias con instituciones que utilizaron el dispositivo. 	
ESTRUCTURA DE COSTOS <ul style="list-style-type: none"> • Compra de materiales • Productor de Componentes y piezas Distribución a todo Chile • Remuneraciones • Costo envío de productos a Chile 		FUENTES DE INGRESO <ul style="list-style-type: none"> • Venta de Dispositivos a CONAF y Ministerio de medio ambiente. Venta con Despacho. Total de 1400 dispositivos. 		

1.5 Protección del Proyecto

Patente de invención

Una patente es el principal instrumento jurídico para proteger una invención, es un derecho que otorga el Estado para la protección de una invención. Esta otorga derechos exclusivos de su dueño de explotar y utilizar la invención e impedir que terceros la puedan utilizar sin consentimiento.

La Ley de Propiedad Industrial define invención como "toda solución a un problema de la técnica que origine un quehacer industrial". Lo que caracteriza la invención es su valor técnico y funcional por sobre el valor estético.

La patente viene a ser un incentivo en la medida en que ofrece al inventor reconocimiento por su actividad creativa y retribución material por su invención comercial. Esos incentivos fomentan, a su vez, la innovación, lo que además contribuye a mejorar la calidad de la vida humana. (INAPI, s.f.)

Entendiendo la definición, el dispositivo RANGER pertenece a una invención ya que no existe un objeto actualmente que cumpla con las mismas funciones en conjunto con los componentes. Además, esta invención es producto de un trabajo de investigación, la cual requirió una serie de recursos humanos, materiales y financieros para llevarse a cabo.

Por otro lado, patentar con este tipo de patente obliga al dueño a divulgar la invención patentada, lo que colabora con la potencialidad del proyecto a ser utilizado en Chile y en el resto del mundo.

Según la INAPI, Instituto Nacional de Propiedad Industrial, existen tres criterios fundamentales de patentabilidad.

1. El elemento cuente con un elemento de novedad.
2. Que exista un elemento inventivo.
3. El invento puede ser aplicado industrialmente.

Respondiendo a estos criterios, el dispositivo cumple con los requisitos y con el carácter de novedoso, ya que no existe en el mundo un dispositivo para monitorear con estas características.

La protección que le entrega el Estado es territorial, es decir, sólo a nivel nacional y por un periodo de 10 o 20 años, según corresponda el derecho de propiedad industrial solicitado, desde la fecha de presentación de la solicitud. (INCEL, s.f.)

Ser novedosa: Es decir, que no exista antes en el estado de la técnica. El estado de la técnica es todo lo que haya sido divulgado o hecho accesible al público, en cualquier lugar del mundo, mediante una publicación tangible, venta o comercialización. (INCEL, s.f.)

2. VIABILIDAD

2.1 Costos

Antes de realizar los costos, hay que tener en cuenta que, en la venta del dispositivo, se proyecta que se realizaría nacionalmente una sola vez, ya que existe un mercado bajo para la venta de este tipo de productos.

Al ser un dispositivo tecnológico, se establece que es más conveniente realizar un **outsourcing**, es decir, comprar todos los componentes en el extranjero y que el proceso de armado sea realizado por una empresa del mismo país. Esto reduciría costos y permitiría que el proceso de construcción de los dispositivos sea más eficiente.

Inversión Inicial

La inversión inicial está determinada principalmente por los gastos en componentes y en envío y distribución. Se estimó una **inversión de \$30.463.600**, este monto cuenta con envío y distribución.

Envío a Chile	\$500.000
Distribución	\$250.000
TOTAL	\$30.463.600

TIPO DE INVERSIÓN	MONTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Main PCB	\$662	\$926.800
Sensor de voz y sonido	\$274	\$383.600
Cámara	\$1.398	\$1.957.200
Botones	\$20	\$28.000
Batería (Li-Ion Polymer)	\$520	\$728.000
Memoria	\$4.682	\$6.554.800
GPS	\$1.430	\$2.002.000
Display Module	\$1.626	\$2.276.400
Leds	\$10	\$14.000
Tornillos Torxs	\$24	\$33.600
Software	\$500	\$700.000
Ensamble	\$1300	\$1.820.000
Pieza metal	\$20	\$28.000
Pieza agarre	\$200	\$280.000
Packaging	\$27	\$37.800
Neopreno Negro	\$1.951	\$2.731.400
Mosquetón	\$390	\$546.000
Estampado	\$1000	\$1.400.000
Carcasa en Policarbonato	\$1294	\$1.813.000
Silicona	\$3895	\$5.453.000
TOTAL DE INVERSIÓN		\$29.713.600

Flujo de caja- año 2019

El flujo de caja corresponde sólo a la inversión nacional de la compra de RANGER, pensando en que esta inversión se realizaría una vez, teniendo en cuenta la larga vida útil del dispositivo y de la poca demanda de este tipo de tecnologías a nivel nacional.

	2019
INGRESOS TOTALES	\$280.000.000
COSTOS TOTALES	\$30.463.600
UTILIDAD BRUTA	\$249.536.400
IMPUESTOS (25%)	\$62.384.100
UTILIDAD NETA	\$187.152.300

2.2 Financiamiento

Para el financiamiento de RANGER se postulará a fondos concursables de organismos del Gobierno, para lograr reunir el total de la inversión mencionada anteriormente.

Fondo Protección Ambiental Ministerio del Medio Ambiente

Siendo el único fondo de carácter ambiental que cuenta el Estado de Chile, el fondo fué creado para apoyar aquellas iniciativas orientadas a la protección y reparación del medio ambiente, el desarrollo sustentable y la preservación de la naturaleza. El fondo financia total o parcialmente los proyectos, con un monto máximo de \$30 millones.

Fondo de Investigación del Bosque Nativo Corporación Nacional Forestal

El fondo tiene como finalidad promover e incrementar los conocimientos en materias vinculadas con los ecosistemas forestales nativos, su ordenación, preservación, protección, aumento y recuperación. (CONAF, s.f.).

Capital Semilla CORFO

El programa Semilla CORFO esta dirigido a emprendedores jóvenes, quienes han encontrado una oportunidad de negocio, quienes proponen resolver una problemática puntual dentro de un mercado escalable. Tiene como fin fomentar aquellas iniciativas diferenciadores en el mercado. El monto de financiamiento puede ser de hasta \$25 millones..

3. IMPACTO

Si bien el proyecto está destinado a usuarios de características puntuales y a un mercado que esta siendo recién reconocido en el área de la conservación en Chile. El proyecto RANGER impacta de gran manera en tres niveles:



A nivel de ecosistema

Mantener un conocimiento constante y regular del estado de nuestro ecosistema, trae consigo grandes beneficios para la preservación de este. La recolección de datos es, sin lugar a dudas, la fuente mas confiable para determinar el estado de las especies y el impacto de sus amenazas. Es por esto que RANGER aporta un nivel de ecosistema, ya que obteniendo mejores registros de información se puede entender de mejor manera como proteger la flora y fauna de nuestro país.



A nivel país

Teniendo una base de datos, la cual puede ser compartida a aquellas instituciones relacionadas a la conservación, permite aumentar los conocimientos de las especies a nivel nacional, aumentar el interés por el estudio de éstas y optimizar la gestión y toma de decisiones sobre el manejo de las especies y sus amenazas. Así lograr mantener una investigación constante del estado de estas. Por otro lado, los datos verídicos y sustanciales pueden colaborar a la validéz de una propuesta de Ley o norma relacionada a la conservación en Chile.



A nivel Institucional- CONAF

Implementar nuevas tecnologías que facilitaran la recolección de datos en el monitoreo a los guardaparques beneficiaría en tanto, a la institución ya que obtendrían una base de datos fidedigna con la cual generar informes, y a los guardaparques, ya que haría de su trabajo más eficiente, optimizando el tiempo en la recolección de datos y permitiéndoles la libertad de creación en los registros.

Además, una óptima recolección de datos, permitiría a la institución optimizar la gestión y otorgaría información verídica para ser utilizada por aquellos tomadores de decisiones.

4. PROYECCIONES

1 SOFTWARE UPDATE

Con los datos obtenidos por RANGER se pueden realizar un sin fin de diagnósticos, informes e investigaciones. Es por esto que realizar un upgrade del software permitiría optimizar el tiempo de investigación y análisis de los datos, permitiendo que el trabajo sea aún más rápido y fácil.

Por otro lado, la optimización del software permitiría visualizar de mejor manera los datos, permitiendo clasificar cada evento según el tipo de evento registrado, poder interactuar con un mapa que muestre, a nivel nacional, el comportamiento del evento registrado, como la tala ilegal o la presencia de especies exóticas invasoras.

2. REDISEÑAR DISPOSITIVO

Como toda tecnología el dispositivo va evolucionando según las nuevas necesidades de los usuarios. Es por esto que, a medida que se realice un upgrade del software, se espera añadir nuevas funciones al dispositivo para complementar esta nueva actualización. Además, se pretende ir rediseñando la carcasa del dispositivo para que este se acomode a las diferencias exigencias ergonómicas que podría tener en su uso.

3. PROYECTO INTERNACIONAL

Este proyecto tiene gran potencial para ser implementado en el extranjero, ya que las problemáticas de monitoreo se presentan en diferentes medidas en todos los tipos de conservación en el mundo. El objetivo es poder aportar a la conservación a nivel mundial, aportando con una herramienta flexible a las necesidades de monitoreo de cada país u organización.

En primer lugar, se tiene como posible estrategia, poder generar una alianza con una organización dedicada a la conservación como WWF, Green Peace, Island Conservation, la cual actúe a nivel internacional. En segundo lugar, se iniciaría conversaciones con los países que tienen como base de sus lineamientos la conservación, como es Brasil o Costa Rica.

Comentarios importantes

Erin Hagen Island Conservation

Lo que encontramos muy importante en nuestros trabajos en JF es especificar datos en campos distintos dentro de la observación - por ejemplo grupo planta o animal, especie, número de ejemplares, sexo, grupo etario, extensión en caso de plantas, acción tomada si fuera un control, etc) y generar campo para especies desconocidas (muchas veces en el momento no se sabe) y datos de referencia de muestra si fuese tomada. Fue muy importante tener claro el tipo de manejo/revisión de datos que iba a tener para asegurar que el diseño de base de datos en la toma de información sea coordinada. En nuestro caso una base de datos que puede ser compartida, visualizada por varios usuarios, y 'searchable' (con un buscador) fue clave.

Miguel Diaz Encargado nacional de la unidad de Control de Amenazas del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas

Valor para la conservación:

El diseño que nos ofreces sin duda que es un diseño seductor. Deseamos tener algo así en CONAF. Hemos sabido de otros servicios de parques que registran de manera similar los eventos de interés. ¿Que faltaría para concretarlo? Debemos conversar como implementarlo acá, primero como proyecto piloto, en una región quizás. El valor es que haría disponible y transferible información sobre eventos importantes para la gestión en conservación

Valor para una mejor toma de decisiones:

Para eso, no solo se requiere recoger y hacer transferibles los datos sino tener teoría y entrenamiento para hacer análisis y después de eso tomar decisiones. Ayudaría en la fase primaria, pero no lo sería todo. Hay importantes procesos de toma de decisiones que se verían beneficiados acá en CONAF.

Colaboración con el monitoreo de las especies y sus amenazas:

Si existe teoría y método previo, sin duda que podría ayudar al monitoreo de algunas cosas. El monitoreo es el registro y constatación del cambio en variables importantes definidas ex ante. Recoger datos o sus análisis inmediato sin duda es una de las partes más importantes para la conservación y el control de amenazas. Hay importantes procesos de monitoreo que se verían beneficiados acá en CONAF.

Catalina Parra
Guardaparque Encargada del Programa de
Recursos Naturales y Culturales RNRC

1.¿Existe un aporte real al reporte y toma de datos?:

Si, el aporte es real. En terreno sería algo muy práctico, ya que en dispositivo estarían cuatro instrumentos que generalmente usamos e involucra tiempo en el momento de encontrar los hallazgos y peso en el traslado, una cámara fotográfica, un GPS, una baliza de emergencia y una libreta de notas, que se podría evitar con la grabadora de voz. Por otro, lado, cuando ya se tiene la información permite tener sistematizados los datos en una plataforma a nivel nacional y permitiría consultar y compartir datos con otras unidades.

2.¿Cuál es el valor (emocional,técnico, social, ambiental , etc) que le otorgarían al dispositivo?

No sé si podría otorgarle un valor emocional aún, tal vez cuando ya se transforme en un compañero de terreno irá tomando más relevancia en este aspecto. Un valor técnico si tiene, ya que aporta a la recopilación de datos técnicos e incluso científicos de manera más eficiente. En lo social - ambiental, pienso puede tener un aporte ya que aporta al conocimiento de la naturaleza y lugares que son importantes para la sociedad, también es un dispositivo que reduce la huella de producción de 4 instrumentos en uno.

Pienso debería tener alguna recomendación de disposición final, tanto de su estructura como de sus baterías.

3.¿De que manera podría colaborar a la toma de decisiones y a la gestión de las especies y sus amenazas?

Como los datos están sistematizados en un software, podría permitir tomar decisiones a lo largo del tiempo a nivel local y a nivel nacional, comparando datos de ciertos temas de interés que sean relevantes en distintas unidades de Chile, eso pensando en que se usaría en CONAF, pero sería genial que permitiera formar parte de una base de datos de flora y fauna y nivel nacional, incluyendo conservación privada y otras organizaciones, permitiendo hacer análisis por especies y por ecosistemas monitoreados por el dispositivo .

5. CONCLUSIÓN

El mayor regalo que me pudo haber entregado la vida es haber podido nacer en un país con tan maravillosos ecosistemas, es por esto que siento la responsabilidad de corresponder a este gran beneficio. El proyecto nace entonces desde una motivación personal, de poder colaborar con la conservación en Chile desde las raíces de lo que esto significa, el trabajo en terreno y el registro de datos, y no desde el escritorio como es lo más común. Aportar desde una perspectiva distinta, desde el diseño - que más de alguna vez causó extrañeza entre los diferentes entrevistados durante el desarrollo de mi título- para poder sorprender y decir que el diseño no tiene límites, que es imprescindible en la creación de un proyecto y que tiene mucho que aportar para el futuro de la conservación en Chile, no sólo realizando proyectos de educación, sino que, trabajando codo a codo, interdisciplinariamente con ingenieros, técnicos forestales, expertos en conservación, etc.

El proyecto no tiene como objetivo solucionar las problemáticas de gestión de conservación, más bien, busca producir un cambio desde lo más profundo para poder generar un impacto paulatino en los diferentes escalones que componen la materia de conservación en nuestro país. Respondiendo a la base de toda toma de decisiones, RANGER busca aportar en el registro y reporte de los datos, generando datos que realmente sean un aporte para la toma de decisiones.

Además de ser un proyecto técnico y de investigación; RANGER representa un proceso de diseño donde predominó la empatía con el usuario, teniendo como un objetivo implícito: "otorgar protagonismo a los guardaparques en la toma de decisiones respecto a qué monitorear y cómo", otorgándoles una herramienta que les permite realizar esta actividad libremente,

registrando aquellos eventos que tengan un valor único para ellos y facilitándoles la posibilidad de llevar una investigación de forma autónoma según sus propias áreas de interés.

RANGER cumple con entregar dos propuestas de valor a dos usuarios con intereses diferentes pero con un mismo objetivo en común, " el cuidado de nuestra biodiversidad". Por un lado entrega CONAF lo que más tiene valor para ellos, datos fidedignos para la investigación, y por otro lado, entrega a los guardaparques un espacio para ser protagonistas de la conservación a nivel nacional.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

CONAF. (2013). CONAF en las Áreas Silvestres Protegidas del Estado: Conservando la Flora y Fauna Amenazada. Editores: Claudio Cunazza P., Moisés Grimberg P. y Mariano de la Maza M. Santiago, Chile. 150pp.

Ministerio del Medio Ambiente. (2014) Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD). Chile, 140 pp.

CONAMA. (2009). Especies Amenazadas de Chile, protéjamoslas y evitemos su extinción. Chile. [s.n]

Ministerio del Medio Ambiente. (2017). Estrategia Nacional de biodiversidad, 2017-2030. Santiago, Chile.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2014) Implementación de la Estrategia Nacional Integrada para la Prevención, el control y/o Erradicación de las Especies Exóticas Invasoras. Santiago. [s.n].

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015) Conservando el patrimonio natural de Chile: Aporte de las áreas protegidas. Santiago, Chile. [s.n.]

Corporación Nacional Forestal. (2013). CONAF, por un Chile forestal sustentable. Santiago, Chile. (Primera Edición), Zigzag.

Corcuera, E.(Ed) 2016. Especies exóticas invasoras en áreas protegidas de Chile. Memoria Primer encuentro reserva biológica Huilo Huilo. Santiago.

Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. (2004) 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database. (2ª ed). Publicado por el Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), un grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). [s.n]

Corporación Nacional Forestal. (2018). Memoria 2014-2018. [s.n]

Ministerio del Medio Ambiente. CONAF. (2017) Diseño e implementación de un Plan para el monitoreo de los ecosistemas en el SNASPE. [s.n]

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2017) Valoración económica del impacto de siete especies exóticas invasoras sobre los sectores productivos y la biodiversidad en Chile. Santiago. [s.n].

Web

Corporación Nacional Forestal, Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente. (2003) Manual para guardaparques. Parte 1: Las áreas silvestres protegidas y la conservación de espacios naturales. Recuperado de: http://parquesparachile.cl/dmdocuments/manual_guardaparques_i.pdf

Ministerio del Medio Ambiente. (s.f). Inventario Nacional de Especies de Chile. Recuperado de <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/pagina.aspx?id=87>

Corporación Nacional Forestal. (s.f) Control de amenazas y restauración. Recuperado de <http://www.conaf.cl/parques-nacionales/conservacion-de-especies/control-de-amenazas-y-restauracion/>

Corporación Nacional Forestal. (s.f) Incendios Forestales en Chile. Recuperado de <http://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/>

CORMA. (2016). Estadísticas Incendios. Recuperado de http://www.corma.cl/_file/material/estadisticas-de-incendios.pdf

Ministerio del Medio Ambiente. (s.f.) Lista de especies nativas según estado de conservación. Recuperado de http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/lista_especies_nativas_segun_estado_conservacion.html

Concha, O. (2014) Diagnosticar la brecha de competencias y las necesidades de capacitación que requieren los servicios públicos en EEI en el país. Recuperado de <http://gefespeciesinvasoras.cl/diagnosticar-la-brecha-de-competencias-y-las-necesidades-de-capacitacion-que-requieren-los-servicios-publicos-en-eei-en-el-pais/>

Van de Velde, H. (2009) Cuadernos del desarrollo comunitario: sistema de evaluación, monitoreo, seguimiento y evaluación de proyectos sociales SEMSE. Recuperado de <http://abacoenred.com/wp-content/uploads/2016/01/Sistemas-de-Evaluaci%C3%B3n-Monitoreo-Seguimiento-Evaluaci%C3%B3n-III-edici%C3%B3n.pdf.pdf>

Consejo Nacional de Guardaparques. (2012) Propuesta del Consejo Nacional de Guardaparques respecto a legislación sobre Áreas Silvestres Protegidas. Recuperado de: <http://www.conservacionybiodiversidad.cl/2012/11/consejo-nacional-de-guardaparques-y-las-areas-silvestres-protegidas-del-estado/>

Espinoza, L. & Van de Velde, H. (2007) Monitoreo, seguimiento y evaluación de proyectos sociales. Recuperado de la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM, Centro de Investigación, capacitación y acción pedagógica. Recuperado de <https://financiamientointernacional.files.wordpress.com/2013/12/avaliac3a7c3a3o-managua.pdf>

Vergara Zapata, J.(2014) Observaciones al proyecto de ley que crea el servicio de biodiversidad y áreas protegidas. Recuperado de <http://www.conservacionybiodiversidad.cl/wp-content/uploads/2012/01/Exposicion-Senado-Consejo-de-Guardaparques-Texto-Observaciones-Proyecto-SBAP-14-de-October-2014.pdf>

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. (2011). Guía para el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Ginebra, Suiza. [s.n.] Recuperado de <http://www.ifrc.org/Global/Publications/monitoring/1220500-Monitoring-and-Evaluation-guide-SP.pdf>

Danielsen, F., Balete, D., Poulsen, M., Enghoff, M. Nozawa, C. & Jensen, A. (2000) A simple system for monitoring biodiversity in protected areas of a developing country. *Biodiversity and Conservation*, vol.9(12). pp 1671-1705. <https://doi.org/10.1023/A:1026505324342>

Lazo A. (2013) Guardaparque: Protagonista de la conservación. Chile forestal. Recuperado de <http://www.conaf.cl/parques-nacionales/cuerpo-de-guardaparques/>

Nanclares, R. (2014). Cocreación: una propuesta para la recolección, sistematización y análisis de la información en la investigación cualitativa. *Enlace Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*. 11 (1), 11-24

Giraldo, J. (2013). Método de creación conjunta para facilitar la participación de agentes heterogéneos en actividades enmarcadas en el ciclo de innovación de una empresa de telecomunicaciones. Tesis doctoral. Universidad de Antioquia, facultad de ingeniería.

CORPONET. (2015) La importancia de la información para la toma de decisiones en la empresa. Recuperado de <http://blog.corponet.com.mx/la-importancia-de-la-informacion-para-la-toma-de-decisiones-en-la-empresa>

Convenio Sobre la Diversidad Biológica. (2011) Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi. Recuperado de <https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf>

SEO. (2014) BirdLife: Fotografía como herramienta de conservación y la red de senderos de Aljarafe, en Doñana Birdfair. Recuperado de <https://www.seo.org/2014/04/22/fotografia-herramienta-de-conservacion-de-la-naturaleza/>

Consejo Nacional de Guardaparques. (2012) Propuesta del Consejo Nacional de Guardaparques respecto a legislación sobre Áreas Silvestres Protegidas. Recuperado de: <http://www.conservacionybiodiversidad.cl/2012/11/consejo-nacional-de-guardaparques-y-las-areas-silvestres-protegidas-del-estado/>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2014) Documento 1: Propuesta preliminar de lineamientos estratégicos, objetivos y acciones para un Plan de Implementación de la Estrategia. Recuperado de <http://gefespeciesinvasoras.cl/documento-1-propuesta-preliminar-de-lineamientos-estrategicos-objetivos-y-acciones-para-un-plan-de-implementacion-de-la-estrategia/>

INAPI (s.f.) Patente de Invención. Recuperado de <https://www.inapi.cl/patentes/tipos-de-patentes/inversion>

Naciones Unidas. (1992) Convenio sobre la diversidad biológica. Recuperado de <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf> Lawson, B. (2004). *What Designers Know*. Oxford: Architectural Press.

Imágenes

Hernández, A. (2015) Gobierno de Los Ríos y Conaf interpusieron denuncia por tala ilegal de alerces en el Rancho. [Fotografía] Recuperado de <https://www.biobiochile.cl/noticias/2015/10/26/gobierno-de-los-rios-y-conaf-interpusieron-denuncia-por-tala-ilegal-de-alerces-en-el-rancho.shtml>

Fundación Kennedy. (2010) Especies Exóticas Invasoras (EEI) [Fotografía] Recuperado de <http://www.fundacionkennedy.cl/2017/10/10/especies-exoticas-invasoras-eei/>

SIMEF. (2017) Sistema integrado de Monitoreo de los Ecosistemas Forestales Nativos. [Fotografía] Recuperado de <http://simef.cl/>

SINCA. (2010) Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire. [Fotografía] Recuperado de <https://sinca.mma.gob.cl/>

SIT CONAF. (2016) Sistema de información Territorial. [Fotografía] Recuperada de <https://sit.conaf.cl/>

Ministerio del Medio Ambiente. (s.f.) Inventario Nacional de especies de Chile. [Fotografía] Recuperado de <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/Default.aspx>

Global Fishing Map (2014) Map. Recuperado de <http://globalfishingwatch.org/map/>

CONAF- CHILE. (28 de Junio) Recuperado de <https://www.instagram.com/p/BklF9KEANxb/?taken-by=conaf.chile>

SIB. (s.f.) Sistema de Información de Biodiversidad. Recuperado de <https://sib.gob.ar/#/>

GBIF. (2007) Global Biodiversity Information Facility. Recuperado de <https://www.gbif.org/>

MAFA. (2016) Recuperado de <https://www.mafa.cl/>

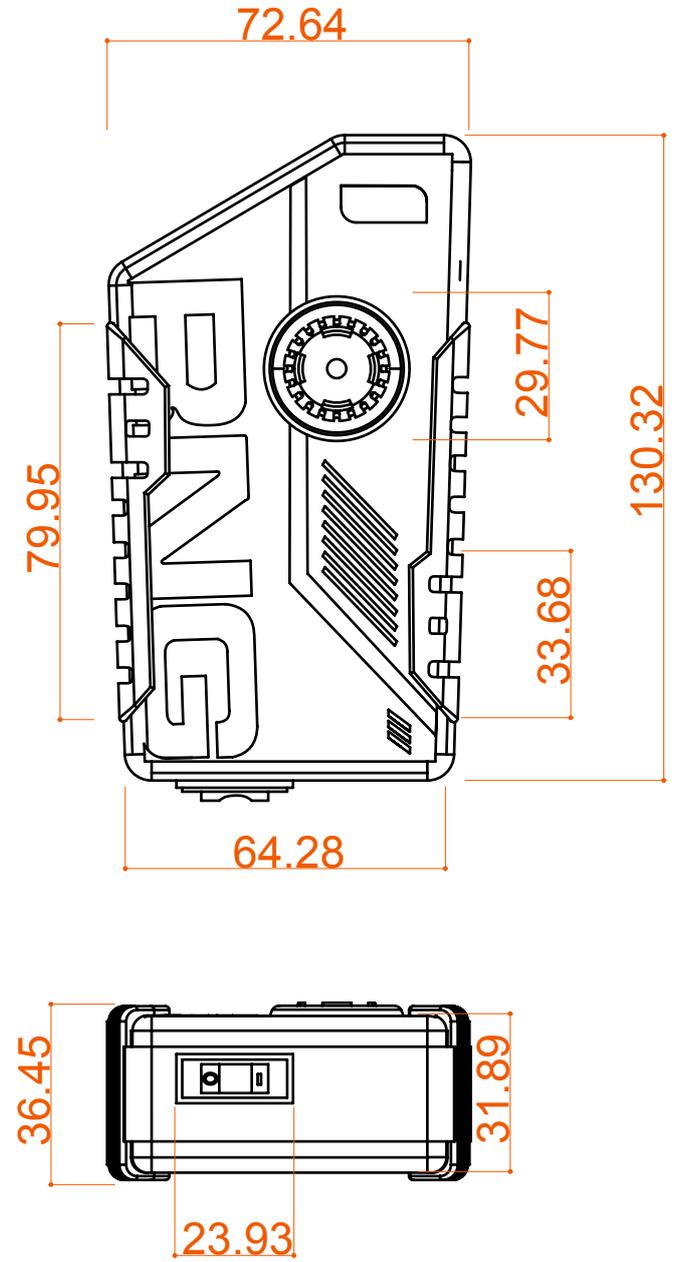
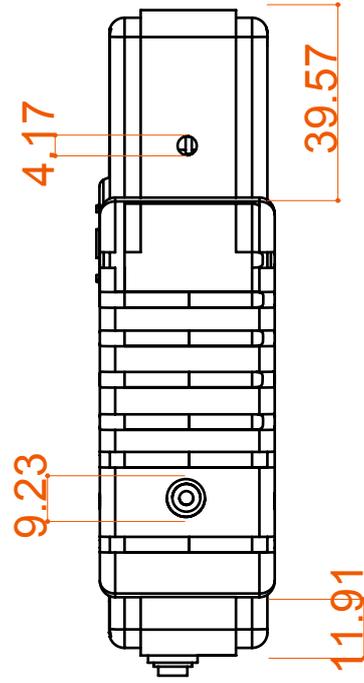
George, A. (2015) Narrative Clip 2 Handsfree Wearable Camera. Recuperado de <http://www.hispotion.com/narrative-clip-2-handsfree-wearable-camera-29536>

eBird. (2002) Recuperado de <https://ebird.org/home>

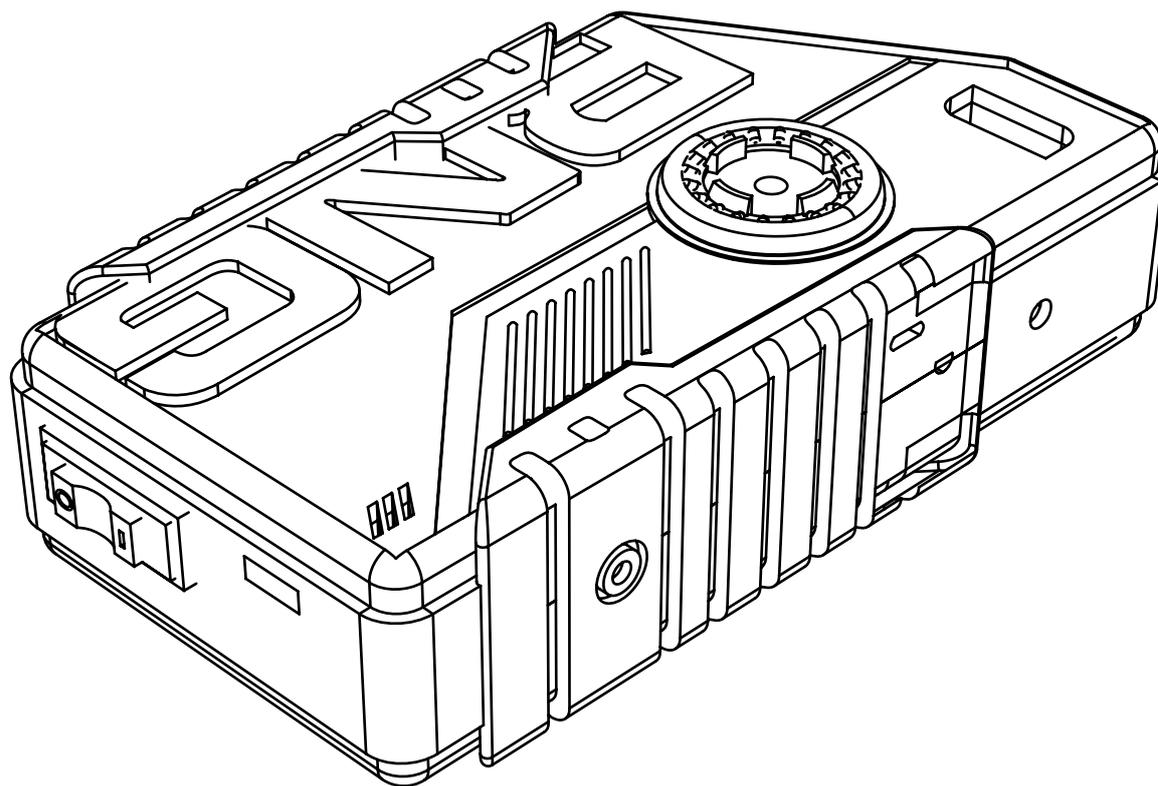
Caterpillar Watches. (2018) Recuperado de <https://www.catwatchesthailand.com/category/41/special-ops>

ANEXOS

Anexo 1: Planimetrías dispositivo

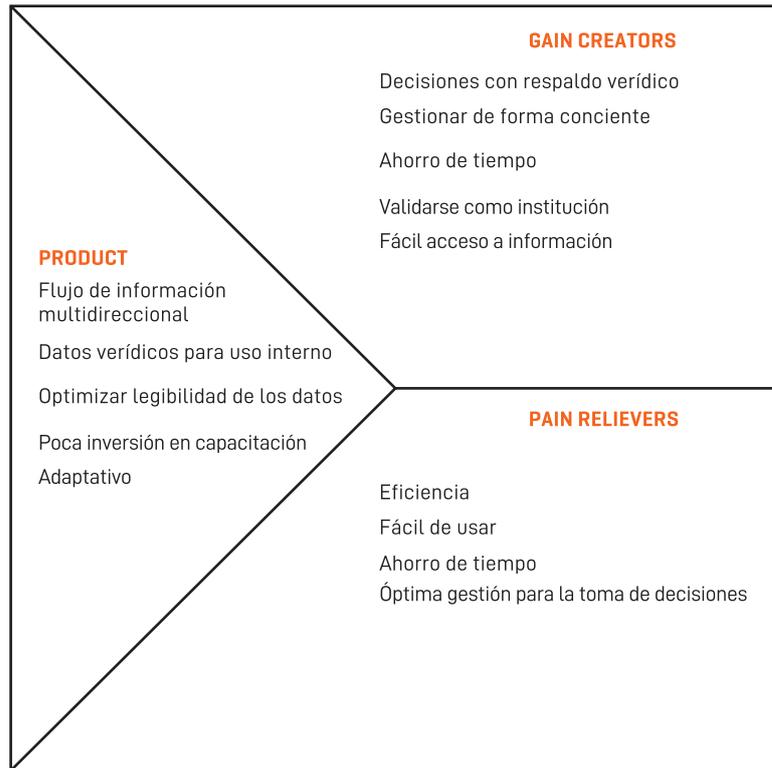


Vista Isométrica

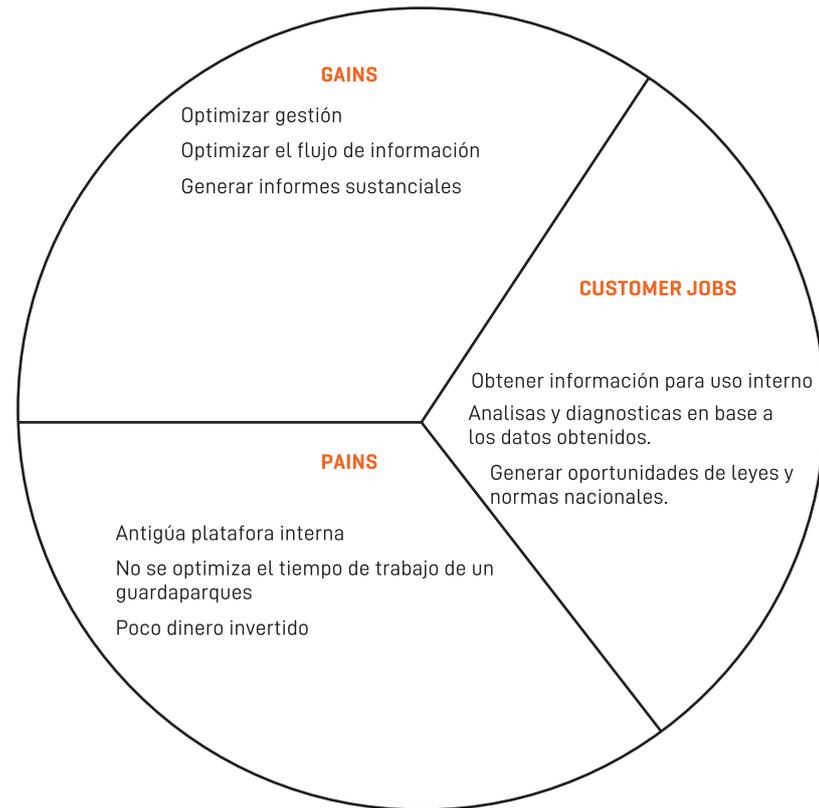


Anexo 2.1: Value Proposition Canvas - CONAF

VALUE PROPOSITION

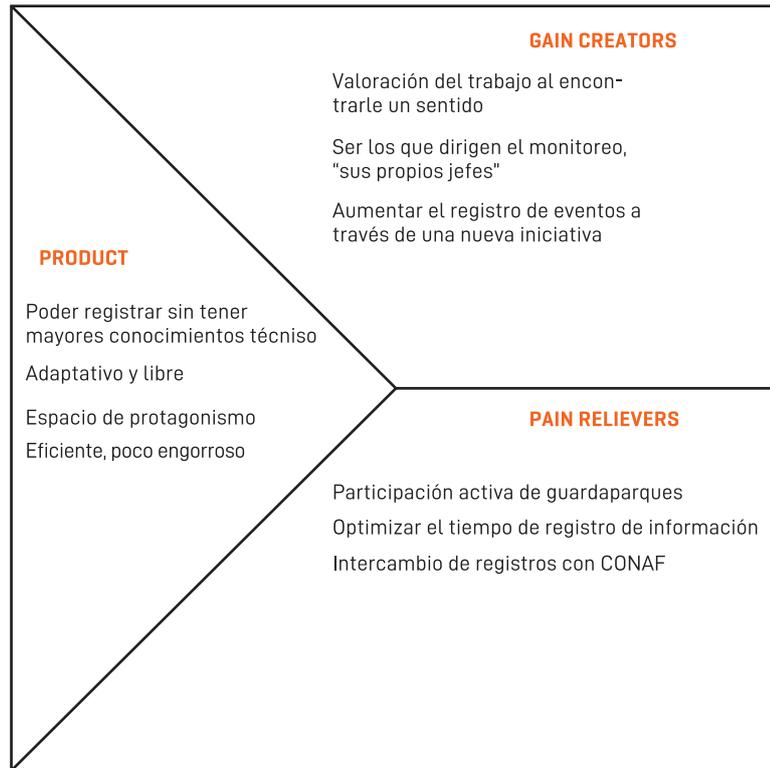


CUSTOMER SEGMENT



Anexo 2.2: Value Proposition Canvas - Guardaparques

VALUE PROPOSITION



CUSTOMER SEGMENT



Anexo 3: Requerimientos básicos, importantes y atributos para el diseño

		DISEÑO		TOMA DE DATOS		MANEJO DE DATOS		REPORTE Y TOMA DE DECISIONES	
		CONAF	GUARDAPARQUES	CONAF	GUARDAPARQUES	CONAF	GUARDAPARQUES	CONAF	GUARDAPARQUES
REQUERIMIENTOS	BÁSICOS	Sistemático Facilitador de decisiones Validador	Adaptativo Mínimo en capacitación Uso en terreno	Eficiente Estándar Efectiva	Adaptativo Intuitivo Pocos pasos	Estandarizado Análisis en Oficina Central Verificable	Datos legibles Temporal	Optimizar gestión y toma de decisiones Fácil acceso a información	Experiencias de monitoreo influyen en la toma de decisiones
	IMPORTANTES	Poca capacitación Datos sustanciales para generar informes	Intuitivo Basado en interacciones	Evento x esfuerzo x tiempo Ver lo que en el monitoreo por cielo no se ve	Registro de eventos valiosos para cada guardaparques	Fácil lectura y análisis de datos	Recursos visuales	Datos que se puedan compartir	Experiencias que se puedan compartir a través de registros
ATRIBUTOS		Unificar institución CONAF Validarse como institución Optimizar flujo de información	Unificar institución CONAF Equitativa al valor de la libreta Énfasis en el valor del trabajo y el conocimiento	Máximo de datos con menos recursos Datos no complejos	Datos relevantes tanto para CONAF como para los guardaparques	Herramienta para generar investigaciones	Recursos visuales	Legibilidad para todos los entes de la corporación	Participación activa en la toma de decisiones

Anexo 4: Journey Map

