

RED DE RECICLAJE

Sistema de reciclaje a pequeña escala para
Puerto Williams, la ciudad más austral del
mundo.

Memoria para optar al título de Arquitecto
Facultad de Arquitectura y Urbanismo



Estudiante: Tomás Molina Moreno

Profesor Guía: Francis Pfenniger Bobsien



Glaciar Águila, Cabo de Hornos. Fuente: Héctor Molina

Podría decir que el interés y compromiso que impulsó esta investigación y proyecto comenzó en el año 2012, cuando aún era un niño y tuve la suerte de visitar este territorio tan desconectado y austral.

Quedé impresionado por el paisaje, los fiordos y glaciares, también por la flora y fauna, los bosques miniatura, los albatros, las toninas. Cada lugar que visitaba me hacía sentir que era su descubridor, sin embargo eso no era cierto. La vida humana en esta parte del mundo, al igual que en el resto del planeta, está afectando de manera negativa al ecosistema magallánico.

Cuando me propuse estudiar arquitectura fue con un principio muy claro en mente: no solo diseñar para el humano sino que para toda vida que habita este planeta. Tengo la esperanza de que más pronto que tarde aprendamos a vivir en equilibrio con el resto de las especies y que nuestra influencia en el resto sea positiva.

RED DE RECICLAJE

Sistema de reciclaje a pequeña escala para
Puerto Williams, la ciudad más austral del
mundo.

Memoria para optar al título de Arquitecto
Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Estudiante: Tomás Molina Moreno
Profesor Guía: Francis Pfenniger Bobsien

Universidad de Chile

ÍNDICE

Capítulo 1 – Introducción	7
1.1 Problemática	8
1.2 Puerto Williams	11
1.3 Idea de Proyecto	14
Capítulo 2 - Marco Teórico	17
2.1 La basura no existe	18
2.2 Reciclaje	20
2.3 Cero Plástico	28
Capítulo 3 – Puerto Williams	31
3.1 Ubicación	32
3.2 Ambiental	33
3.3 Social	35
3.4 Económico	40
3.5 Administrativo	42
3.6 Impacto de los R.S.M.	44
Capítulo 4 – Proyecto	51
4.1 Plano Urbano	52
4.2 Idea y Propuesta	56
4.3 Programa	58
4.4 Planificación y Gestión	60
4.5 Emplazamiento	64
4.6 Estrategias de Proyecto	70
4.7 Referentes	72
4.8 Reflexiones Finales	74
Capítulo 5 – Referencias y Anexos.....	79

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 PROBLEMÁTICA

Todo organismo vivo requiere una entrada de insumos que le dan energía y sustento a su desarrollo y en consecuencia a este consumo se generan residuos. Por lo general los residuos significan problemas e incomodidades, representan algo malo de quien nadie quisiera hacerse cargo, traen malos olores, son antihigiénicos, son visualmente desagradables, razones hay muchas. Estos suelen eliminarse por desagües, se eliminan en bolsas opacas que esconden sus contenidos y se envían lejos de los centros urbanos, donde ojalá nadie tenga que entrar en contacto con ellos. Esta falta de responsabilidad con nuestro consumo y sus residuos ha generado un impacto en el mundo.

La negación y ocultamiento del consumo y sus residuos han impactado al mundo desde muchos frentes y en distintas escalas. Pueden generar un impacto en cada residencia, en las calles, en los parques, zonas urbanas y rurales, territorios terrestres y marítimos, incluso en el aire. Hoy en día podemos encontrar microbasurales y vertederos a lo largo de todo el territorio nacional, también en las costas y en el océano. Tal es el impacto de los desechos que se han generado islas de plástico, la más grande, ubicada en el océano pacífico tiene una superficie equivalente a 3 veces el tamaño de Francia y se estima que su peso alcanza las 80.000 toneladas. (Briggs, 2018)

Hoy en día a los productos del metabolismo urbano o propio del desarrollo de la humanidad se le llama basura y su definición indica que son objetos o sustancias que han perdido su vida útil (RAE). Esta definición resulta problemática, ya que da a entender que no tienen valor o que no pueden volver a emplearse, por lo que es debido deshacerse de ellos. De este modo se sustenta un sistema lineal, en donde se extraen materias primas provenientes de la naturaleza para generar productos necesarios para el desarrollo y luego de su uso los residuos se eliminan, para ser más exactos y críticos, estos se niegan y ocultan.

Modelos de gestión de residuos hay muchos. Están los que plantean su gestión de manera lineal, terminando su recorrido en vertederos o en el mejor de los casos en rellenos sanitarios. Pero también existen los modelos que ven valor en los residuos y los reintegran en el metabolismo, entendiendo a estos no como basura sino que como recursos, reduciendo la cantidad de material que llega a una disposición final, en el mejor de los casos, casi nula.



Fuente: Jambeck et al, 2015

El panorama nacional no resalta por su buena gestión, al contrario. Chile es uno de los países que más residuos produce a nivel latinoamericano con cifras que alcanzan las 19,6 millones de toneladas al año y de todo el material desechado solo un 1% se recicla (MMA, 2020). Cabe señalar que los residuos domiciliarios en Chile se componen principalmente por residuos orgánicos que equivalen a casi el 50% del total. Además de tener índices muy bajos en materia de reciclaje, en Chile la industria del reciclaje se encuentra centralizada. Algo que no sorprende ya que en general en el país la gestión y desarrollo se encuentra concentrado en la región Metropolitana. Esto obliga a ciudades y pueblos alejados a depender de las metrópolis, requiriendo importar los productos e insumos necesarios para su metabolismo y también enviar el reciclaje lejos de su territorio, aumentando la huella de carbono debido a los kilómetros de transporte requeridos.

Enviar los residuos para su reciclaje lejos de la zona en donde son producidos hace que el ciclo metabólico no termine en el mismo territorio, generando incertidumbre acerca de si el reciclaje es efectivo o no, afectando y entorpeciendo el desarrollo de un mercado y cultura circular. Además, como fue mencionado anteriormente, la industria del reciclaje se encuentra centralizada y se concibe solo a gran escala, funcionando en plantas de gran tamaño, en galpones cerrados alejados de la ciudad, similar a como sucede con los vertederos y rellenos sanitarios, esta parte del metabolismo urbano queda oculto de la sociedad.

1.2 PUERTO WILLIAMS

Puerto Williams (PW), la ciudad más austral de Chile y el mundo, es un caso importante de analizar. Con una población cercana a los 2000 habitantes, pero debido a su carácter turístico esta aumenta en temporada estival (SUBDERE, 2012), se encuentra inscrita en la reserva de la biosfera más grande del cono sur sudamericano, el archipiélago de Cabo de Hornos. Esta reserva triplica en superficie el área preexistente de reservas de la biosfera del país y es considerada una de las áreas más prístinas del mundo, incluyendo los bosques más australes del mundo, glaciares y ecosistemas únicos que dan refugio a especies que se encuentran amenazadas, como el pájaro carpintero gigante. (Rozzi, 2007)

Esta ciudad se encuentra aislada del continente, no posee conexión terrestre con el resto del territorio nacional, las maneras que hoy en día existen para ingresar o salir de la isla son mediante transbordadores o a través de escasos vuelos que dependen de las condiciones climáticas. Punta Arenas, la capital regional, se encuentra a aproximadamente 300km en línea recta, pero considerando la cualidad de archipiélago y canales esta distancia se duplica si se cruza por vía marítima, modo de transporte favorito de la población local (SUBDERE, 2012), de modo que el tiempo que demora el transbordador es de 31 horas.

Actualmente, el modelo de gestión de la comuna de Cabo de Hornos (CDH) contempla la disposición de sus residuos en un vertedero ubicado a 400m de la ciudad de PW, al año envían a este 1229 toneladas de basura, mientras que el reciclaje solo alcanza las 5 toneladas al año, el cual es enviado por transbordador a Punta Arenas. El promedio local de residuos sólidos municipales (RSM) producida al día por habitante equivale a 1,63kg/día (Molina, 2020), un número mayor al promedio nacional igual a

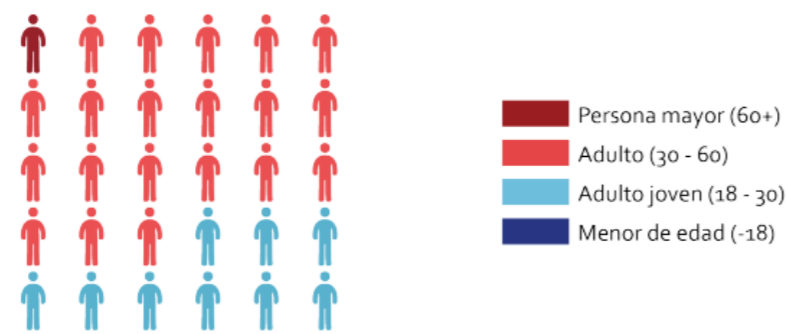
1,1kg/día (MMA, 2020). El municipio se encuentra en una fase inicial en materia de reciclaje, cuenta con una certificación ambiental municipal nivel 1, otorgada por el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) y tiene la voluntad de mejorar su situación actual en cuanto a cuidado medioambiental promoviendo el consumo responsable y la implementación de proyectos de energía renovable.

Por otra parte, la ciudadanía de PW considera que la gestión municipal en cuanto a los RSM es menos que aceptable (igual a 2 en una escala del 1 al 5, siendo 1 deficiente y 5 excelente). De la misma forma perciben su propia responsabilidad en la materia, autocalificándose con la misma nota. Existe además, una desconfianza en la autoridad local en la materia de gestión de los RSM debido a

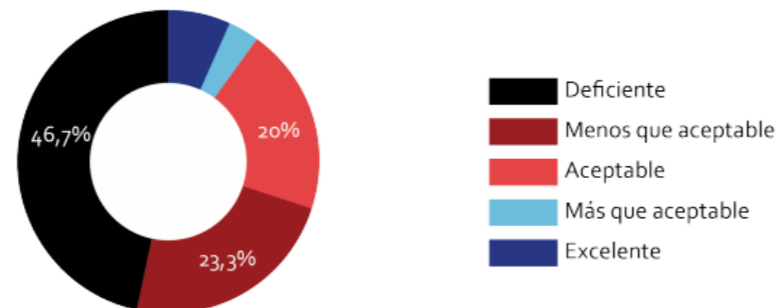
que no existe certeza de que el reciclaje enviado a Punta Arenas sea efectivo, algunos aseguran que el reciclaje queda en el papel y que solo demora a que la basura llegue al vertedero, al mismo tiempo sugieren que si hubiese la certeza de que el reciclaje es efectivo la ciudadanía aportaría más a la situación. Cabe mencionar que la proximidad entre el vertedero y la ciudad provoca que los olores de la descomposición de la basura afecten a la ciudadanía. (Molina, 2020)

El impacto ambiental que generan los residuos producidos por la actividad propia del desarrollo de la ciudad, tanto del sector productivo como domiciliario, no es menor. Existen distintos puntos dentro y fuera de la ciudad en donde se pueden observar microbasurales o irregularidades en cuanto a la gestión de los RSM, contaminando los bosques y el borde costero (Molina, 2020). Además a estos, la Wildlife Conservation Society (WCS) en conjunto con el Comité de manejo de la centolla y centollón de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, determinó la existencia de varios puntos críticos marítimos distribuidos en bordes costeros e islas de la misma región. En el informe se hace mención a los puntos más mencionados que vendrían a ser Puerto Toro, Caleta Piedra e Isla Picton, los tres inscritos en el territorio comunal de CDH. Solo un 20% de los pescadores señaló que gestiona los residuos propios de la mantención de las embarcaciones y los lleva a plantas donde son procesados, mientras que el 80% restante los dispone en "tambores" en las zonas de extracción o "puertos de descanso" y en "fosas" que cavan en estos puertos o costas aledañas; y, en menor medida, señalan que los vierten al mar. Se concluye que de los aproximadamente 100.000 litros de aceite que se requieren para poner en funcionamiento las embarcaciones de la región, solo 20.000 estarían siendo trasladados a plantas de proceso. En el caso de PW, los pescadores manifiestan no contar con una planta de proceso de residuos peligrosos. (WCS, 2019)

Encuesta ciudadana 2020 (30 personas)



¿Cómo calificaría usted el manejo de basura en su comuna por parte del municipio?



Fuente: Molina, 2020

1.3 IDEA DE PROYECTO

Acorde a lo expuesto anteriormente, nace la necesidad de preguntarse ¿Qué se puede hacer para que mejore la situación en la que se encuentra PW en materia ambiental? ¿Cómo se puede reducir el impacto que tienen los RSM tanto en la misma ciudad y habitantes como en el medioambiente? ¿De qué manera se puede incentivar una cultura y mercado circular en este territorio austral y aislado? ¿Qué rol juega la arquitectura en esta situación?

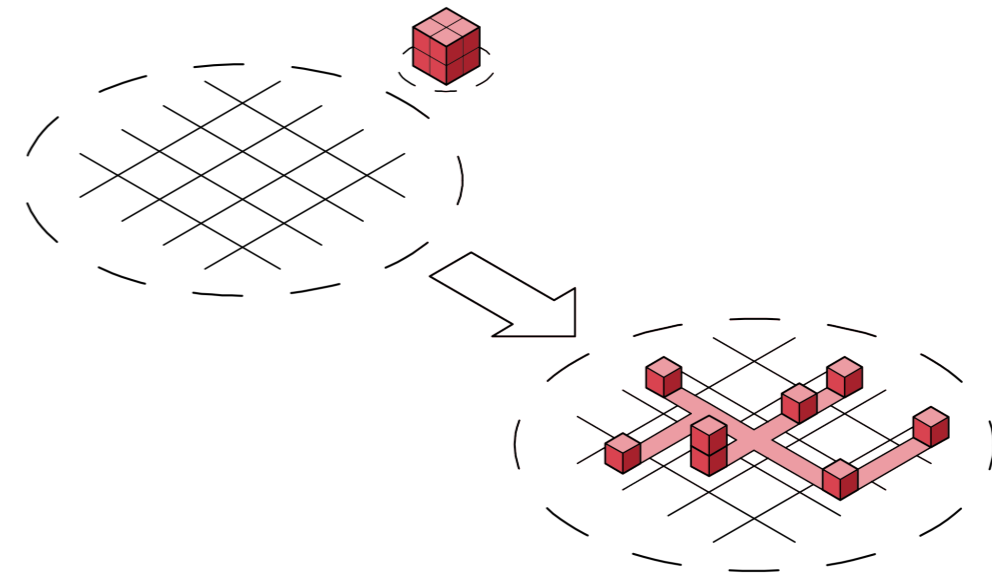
Teniendo en cuenta la situación, el tamaño y población de PW, surge la hipótesis de que una planta de reciclaje, como es concebida tradicionalmente: un galpón cerrado, de gran tamaño, alejado de la ciudad y que oculta sus procesos, no es la mejor opción para este caso ya que resulta necesario hacer más visible y evidente el reciclaje, además de vincular a los habitantes para así fomentar una cultura circular local.

Ante esto emerge la idea de disolver una planta de reciclaje en distintas estaciones que se entrelacen con la trama de la ciudad y que se unan con las distintas instituciones y sectores que en ella existen, generando una red o sistema que busca hacer partícipe a la población de los procesos del reciclaje, para así promover la educación medioambiental, concientizar sobre el efecto positivo que trae el metabolismo circular y minorizar el impacto que conlleva el desarrollo urbano y la eliminación de residuos.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Objetivos del Proyecto

1. Reducir el impacto que tienen los RSM sobre la ciudad de PW y el medio ambiente de CDH.
2. Fomentar el metabolismo y mercado circular en CDH haciendo participe a la ciudadanía.
3. Promover la educación medioambiental en la comuna.



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 LA BASURA NO EXISTE

Una vez utilizado un producto que fue adquirido para satisfacer alguna necesidad, los remanentes de este se desechan. Esto sucede principalmente por la cultura lineal del consumo, en donde se produce, se consume y se desecha. Esta cultura es principalmente humana ya que si observamos la naturaleza el consumo es cíclico, los desechos de algunas especies son aprovechadas por otras e incluso los mismos organismos al morir son vistos como recursos nutricionales para otras. En la naturaleza nada se pierde ni nada pierde valor, cada parte del ecosistema es vital para el bienestar general. Por esto podemos decir que el concepto de la basura es algo artificial que surge cuando el consumo de la sociedad se vuelve irresponsable.



Embarcación abandonada en la playa de Puerto Williams.
Fuente: Héctor Molina

Esta cultura del consumo viene de la mano del concepto sobrevalorado del crecimiento. Mucho se habla de que un país, ciudad, compañía u otro está sano cuando este se encuentra en un crecimiento estable, ya sea crecimiento económico, crecimiento demográfico o de su límite urbano. Esta idea tampoco funciona así en la naturaleza, cuando la población de una especie en específico comienza a incrementar su tamaño de manera descontrolada se desequilibra el ecosistema, afectando no solo a su misma especie sino a todas las otras con quienes comparte hábitat. Esto es lo que sucede hoy en día con el crecimiento y desarrollo urbano. Las políticas apuntan a aumentar la producción, aumentar el consumo; a mayor producción, mayor ganancia.

Lo expuesto anteriormente provoca gran parte de los problemas medioambientales que son visibles hoy en día en todo el planeta. El 62% de las emisiones de gases de efecto invernadero son causados por la producción, consumo y tratamiento de los bienes requerido por la humanidad. Además de fomentar el calentamiento global a través de los gases de invernadero, el impacto de los residuos también afecta la superficie terrestre, desde el tarro de conservas en la berma de la carretera hasta los vertederos municipales en territorios urbanos y rurales. Se estima que una reducción en un área al 10% de su superficie original, produce la pérdida del 50% de su biodiversidad (INFORME 323-DCB-IFFS, 2006). Por último, la gestión inapropiada de residuos ha provocado la formación de islas de plástico que pueden verse en cada uno de los océanos del planeta. Además del evidente problema que se encuentra flotando en la superficie marítima, existe otro menos evidente: la formación de micro plásticos. Se estima que el peso de estos equivale a 35 veces más que el peso estimado de la contaminación plástica en la superficie del océano. (CSIRO, 2020)

2.2 RECICLAJE

Este capítulo trata del reciclaje concebido como una estrategia que valoriza los desechos, aprovechando los recursos remanentes en ellos antes de su disposición final, recuperando su energía remanente. Para los efectos de esta memoria, esta actividad puede clasificarse como reciclaje de pequeña o de gran escala, ambas orientadas a los desechos presentes en PW y que serán tratados en los siguientes subcapítulos.

En una perspectiva temporal de la utilización de materiales en los procesos productivos, cabe mencionar otras dos estrategias relevantes de la valorización de los materiales y que son predecesoras del reciclaje, éstas son reducir y reutilizar. Por reducir se entiende toda acción destinada a planificar preventivamente los procesos para evitar el uso innecesario de materiales, evitando mermas innecesarias. Una vez el producto está desechado de su uso original, por reutilizar se entiende toda acción que permite aprovechar el producto en usos alternativos, manteniendo las propiedades del producto y evitando así un mayor gasto de energía para recuperar los componentes. Seguidamente y antes de la disposición final de los desechos está el reciclaje.

2.2.1 RECICLAJE A PEQUEÑA ESCALA

En el año 2013 el diseñador holandés Dave Hakkens (Guevara, 2017) -como parte de su formación universitaria en Design Academy de Eindhoven (Países Bajos)- desarrolló sus propios dispositivos basados en máquinas industriales, pero modificadas para que sean menos complejas, más flexibles y de bajo costo con la idea de desarrollar nuevos objetos a partir del reciclaje de plástico. En el 2016 fundó Precious Plastic para dar a conocer sus máquinas dejándolas disponibles para quien las quiera reproducir y fabricar. El conjunto incluye una trituradora de plástico, una extrusora, un moldeador de inyección y uno de rotación, para que pueda hacerlo cualquier persona, con materiales muy fáciles de conseguir. Entregando sus planos y tutoriales, financiando su compañía con donaciones, lo que ha permitido que hoy se encuentren proyectos activos en reciclaje de plásticos de baja escala en distintas lugares del mundo, en general, asociados a sectores costeros y turísticos que concentran desechos de botellas y embalajes de alimentos. Estas pequeñas plantas permiten “crear picaportes, contenedores, lámparas, mangos para utensilios y cualquier cosa que la imaginación sugiera” (Guevara, 2017)

Recientemente han lanzado un canal de venta en línea, que permitirá poner en vitrina los productos que desarrollen las comunidades de recicladoras y otorgar a esas comunidades ingresos frescos.

En esta misma línea de desarrollo la australiana Plastic Collective ha desarrollado una máquina híbrida, llamada Shruder, que combina en una sola unidad la función de trituración y extrusión (Shredder + Extruder = Shruder). Con su apoyo y asesorías se han desarrollado proyectos de reciclaje de baja escala en comunidades pequeñas, aisladas en las costas del sudeste asiático.

Estos proyectos obtienen financiamiento por donaciones (Cero Plástico, ver capítulo 2.3) y por las ventas directas a turistas que las mismas comunidades promueven a través de sus puestos locales.

A continuación, se muestran experiencias en marcha en algunos lugares del mundo.

Les Village: es un pueblo de pescadores ubicado en la costa norte de Bali. Tradicionalmente la sobredimensión de plásticos que abundaba en el pueblo se quemaba, generando deterioro al medioambiente y riesgos de enfermedades para sus habitantes, o bien, los desechos arrastrados por las intensas lluvias hasta los ríos terminaban contaminando el mar. En este contexto, comenzaron las primeras iniciativas (2012) que buscaron desarrollar competencias de cuidado y protección de su pueblo y de la naturaleza, posteriormente (2019), se construyó un taller para albergar un par de máquinas shredder iniciando una microempresa en reciclaje de plástico para recuperar los residuos plásticos de la comunidad y transformarlos en recursos prácticos y vendibles (Hardman, 2019), entre ellos se encuentran, artículos tejidos, cestas y otras artesanías.

Mantanani Island: Es una isla que alberga una población de 1000 habitantes, con 22 centros turísticos siendo esta una de las principales actividades económicas. Así también como en el primer caso, los materiales de desecho se queman con los consiguientes perjuicios que ello trae consigo o bien la contaminación plástica dominaba las playas blancas y la zona intermareal. En torno al 2019 se estableció el Centro de reciclaje de plástico de Mantanani Island y con patrocinio de Coca-Cola Malaysia se incorporó la capacidad de trabajar con los

desechos plásticos cuyo objetivo era vender triturado con fines de lucro (Hardman, 2019).

Atauro Island: Esta isla pertenece a Timor Oriental y forma parte del "Triángulo de Coral", se caracteriza por su enorme biodiversidad con más de 643 especies de peces de arrecife, no obstante, este ecosistema se encuentra fuertemente amenazado por la contaminación de plásticos y consiguientemente, la comunidad está preocupada por arriesgar los ingresos provenientes del ecoturismo. A mediados de 2019 la comunidad recibió la donación de un terreno donde construyó un pequeño galpón para albergar las máquinas de reciclaje. A finales de ese año ya se encontraban en producción (Andrews, 2020).



Playas de Atauro, antes y después de la instalación de la planta de reciclaje. Fuente: Jeff Dusting

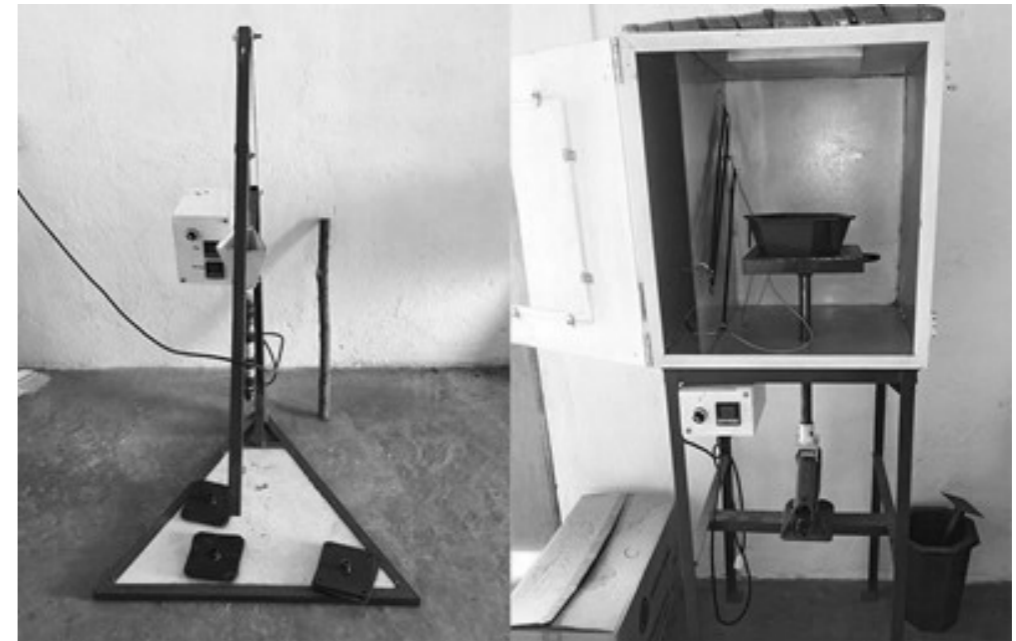
El proceso comienza con la recolección, se paga por los desechos plásticos de la playa que son llevados a la planta, luego estos son clasificados y lavados, posteriormente entran al proceso de reciclaje usando las máquinas de pequeña escala que se muestran a continuación:

1. Trituración: La trituradora corta el plástico en escamas para introducirlo en las otras máquinas. Tipo: eje único, 150 kg, 600 W.
2. Extrusión: Las escamas se introducen en la tolva y se extruyen en una línea de plástico que se puede utilizar para hacer nueva materia prima, plástico granulado o hilado alrededor de un molde. Tipo: tornillo simple, 90 kg, 920 W.



Fuente: Plasticcollective

3. Inyección: los copos se introducen en la tolva y el mango manual proporciona la palanca para inyectar el plástico calentado en el molde. Tipo: manual, 30 kg, 420 W.
4. Compresión: El plástico se calienta en el interior y se presiona lentamente en un molde con un gato para automóvil. Esta máquina es adecuada para fabricar objetos más grandes. Tipo: gato de coche, 40 kg, 560 W.



2.2.2 RECICLAJE A GRAN ESCALA

Se ha desarrollado anteriormente el reciclaje de plástico en pequeña escala, básicamente se trata de desechos de consumo humano individual, tales como botellas, sus tapas, envoltorios de alimentos, ente otros, generalmente consumido por habitantes locales y turistas; estos, mediante un trabajo a baja escala se transforman en materia prima para desarrollar pequeños objetos que vuelvan a la cadena productiva y puedan ser vendidos a turistas que deseen llevarse un recuerdo, como por ejemplo, posa vasos u otros elementos conmemorativos.

Otro tipo de desecho plástico de Puerto Williams lo constituyen las redes y cabos usados en la industria pesquera, estos en cambio son de gran envergadura y requieren de un manejo reciclador de mediana o gran escala -que eventualmente podría ser parte de una segunda etapa de la planta- debido a que precisamente la fabricación de estos aparejos tuvo como objetivo hacerlos resistentes al corte y requieren de una maquinaria específica y de mayor tamaño (Atando Cabos, 2021).

Existen varias iniciativas ya en producción en Chile que reciclan este tipo de materiales, dejándolos disponibles como materia prima local o bien continuando con la elaboración de productos en Chile o en el extranjero (Bureo, 2021). La Sociedad Nacional de Pesca (Sonapesca F.G.) de Chile informó en 2020 (AQUA, 2020) que en 6 años se entregaron alrededor de 460 toneladas de redes a Bureo para la producción de tablas de skate, lentes de sol y plástico Net Plus.

2.3 CERO PLÁSTICO

En el contexto de la economía circular surge el concepto “plástico neutral”, extrapolando -a la economía del plástico- el concepto ya consolidado de “carbono neutral” que usan las empresas para garantizar que sus procesos no emiten más carbono al ambiente, al menos manteniendo el nivel que ya existía antes de echar andar sus procesos productivos o de servicios.

En el nivel actual del desarrollo de materiales, hay industrias, tales como la médica y la alimentaria que encuentran serias dificultades para evitar el uso de plásticos, entonces si algunas de las empresas pertenecientes a aquellas industrias quisieran evitar un impacto negativo al ambiente podrían invertir en fondos que financian iniciativas confiables de recolección y reciclaje de plástico, de esta manera, el inversionista compensa una cantidad de plástico que inevitablemente usó o produjo, en la medida que su inversión permitió a un tercero desarrollar resultados sistemáticos y auditables de reducción de plásticos. Es así como se obtiene al menos un equilibrio en el uso del plástico conceptualizado como plástico neutral. (Zinnes, 2021)

Las empresas además hacen esfuerzos por incorporar plásticos reciclados en sus procesos, los que a su vez pueden provenir de las mismas instancias recicladoras que ayudaron a financiar, evitando la generación de plástico virgen que implica una mayor huella de carbono.

¿Cómo funciona en concreto? Un ejemplo. “El primer paso consiste en que la empresa calcule la cantidad de plástico que coloca en el medio ambiente cada año, lo que se denomina Huella de Plástico. Luego, la compañía compra un volumen de créditos de plástico que coincide con su huella de plástico, es decir, 1 crédito de

plástico equivale a 1 kg de huella de plástico. Entonces, si una empresa tiene una huella de plástico de 10,000 kg, compra 10,000 créditos de plástico. El dinero que paga la empresa por los créditos plásticos se entrega a un proyecto. A cambio de recibir este dinero, el proyecto está obligado a recolectar o reciclar un volumen en kilogramos de plástico equivalente a la huella plástica de la empresa”. De esta manera se obtienen beneficios mutuos para ambas entidades, la empresa es plástico neutral y las iniciativas de reciclaje logran su propósito de limpiar su ambiente cercano de los desechos plásticos que afectaban su entorno y que redundan en mejor calidad de vida y en apertura de nuevos negocios con ese material, en otros casos, típicamente costeros, se pueden abrir mejores servicios turísticos en playas limpias y con emprendimientos comerciales de venta de recuerdos del lugar en base a ese material reciclado. (Hardman, 2021)

En la actualidad la organización VERRA es la que administra y regula estas transacciones y busca garantizar que ellas sean

CAPÍTULO 3: PUERTO WILLIAMS

3.1 UBICACIÓN

Puerto Williams se encuentra en la costa norte de la Isla Navarino y en la ribera sur del Canal Beagle, el cual conforma el límite territorial con la parte Argentina de la Isla Grande de Tierra del Fuego. PW es uno de los lugares poblados más australes del mundo, se encuentra a 293 km de Punta Arenas en línea recta y a 2398km de Santiago, la capital nacional.



Ubicación de Puerto Williams
Fuente: Elaboración propia en base a Australis

3.2 AMBIENTAL

PW se ubica sobre el paralelo 54,9° sur, a partir de esa latitud hacia el sur son muy pocas las porciones de tierra que se encuentran habitadas y en todo caso -con excepción de la Antártica- es la última en albergar población permanente que hace frente a una serie de parámetros propios de clima extremo.

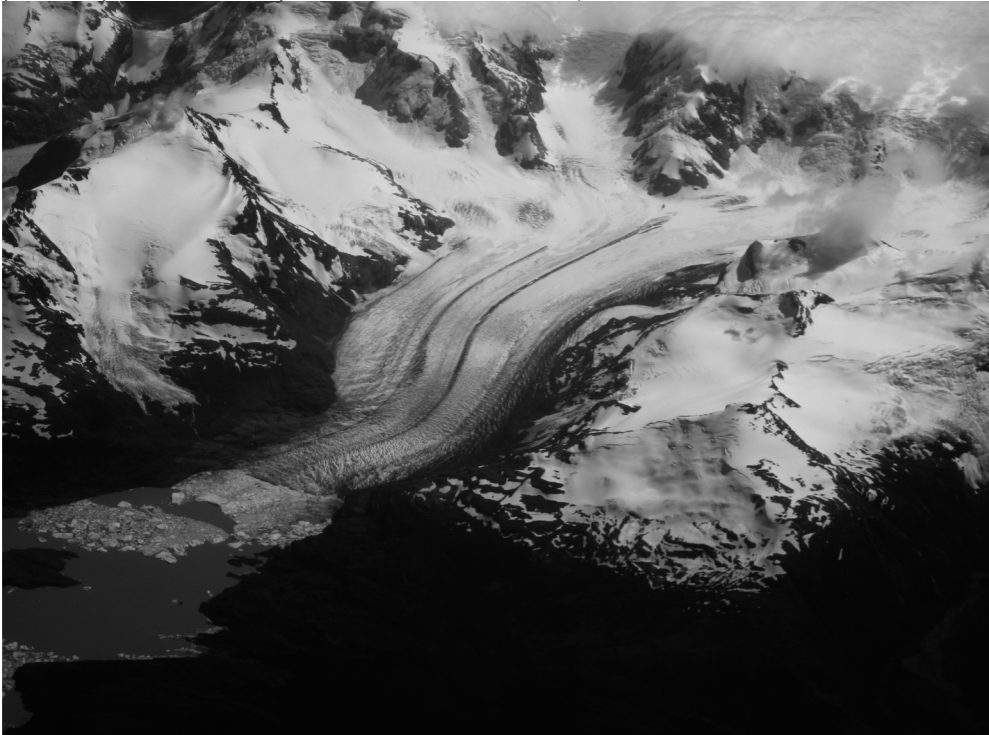
En relación a las horas diarias de luz, tiene 10 horas de diferencia entre el día con menos luz (7:10 horas sol) y el día con más luz en un año (17:20 horas sol), esto hace que la adaptación sea más difícil pues exige un mayor estrés para la acomodación de los ritmos circadianos y consecuentemente dificultades para la vida cotidiana y la salud (Mullaney, 2017).

Por otra parte, en relación con la temperatura se hace más evidente la exigencia sobre la vida humana. Si bien la oscilación térmica es menor, las temperaturas son bajas, la media anual es de 4,9°C, la media del mes más cálido es 13,6°C, en cambio la del mes más frío es de -0,7°C (Atlas Agroclimático de Chile, 2017). Estas mediciones objetivas se deben interpretar en base al concepto de sensación térmica, que para estas latitudes hacen disminuir la percepción entre 3° y 5° producto del viento que desciende de los glaciares y se desplaza por los canales patagónicos (www.ptowilliams.cl).

De acuerdo con el Atlas Agroclimático de Chile (2017) se trata de un agroclima Tundra, registrando un promedio de 139 heladas anuales. La precipitación media anual es de 953 mm y no presenta periodos secos. Durante el año, no cuenta con ningún periodo favorable para la actividad vegetativa.

Se ha determinado como sitio de protección a la biodiversidad

al terreno comprendido entre la cuenca del río Robalo y su cuenca adyacente. Estas presentan diferentes tipologías de bosques entre los que destacan bosques de canales, bosque subantártico de Ñirre, bosque de Lenga, además de zonas alpinas, un humedal de junquillar, turberas y lagunas. Dentro de este territorio se encuentra el parque etnobotánico Omora. Cabe destacar que el río Robalo es la fuente de agua potable para la población de PW, tanto por su calidad como por su proximidad y acceso. (SUBDERE, 2012)



Cordillera de Darwin en Cabo de Hornos

Fuente: Rocío Molina

3.3 SOCIAL

La demografía de la comuna de acuerdo con el censo 2017 es de 2063 habitantes, con una proyección descendente para 2020 que la dejaría por debajo de las 2.000 personas.

La población de la comuna descendió desde el 2002* hasta el 2017** un 8,8% en circunstancias que la Región de Magallanes creció un 10,4% y el país también creció un 16,3% (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile). Mantiene eso sí su juventud, para el año 2017 su mediana es de 25 años comparada con la regional que es de 39 años y la nacional de 34 años.

* Censo de Población y Vivienda 1982, 1992 y 2002; citado en PLADECOCabo de Hornos 2009 - 2012

** Censo de Población y Vivienda 2017; INE

La población declarada para el año 2017 muestra que un 21% corresponde a pueblos originarios, destacándose las ascendencias mapuches (15,1%) y yaganas (4,4%). La comunidad yagan cuenta con un cupo como representante de pueblos originarios para la Convención Constitucional, en este caso representado por Lidia Cristina González Calderón.

Solo un 3,8% de los hogares de la comuna no cuentan con servicios básicos, comparado favorablemente con la Región (5%) y más notoriamente con el país (14,4%). Este índice se relaciona con la calificación como territorio extremo. (Sistema Integrado de Información Social con Desagregación Territorial (SIIS-T), MDS)

Respecto a la tipología predominante de solución habitacional lo constituye la casa, la cual ocupa el 100% de los casos equivalente a 634 edificaciones para el año 2009. En contraste con esto podemos mencionar la situación a nivel país donde la tipología "casa" solo constituye el 88,62% de las soluciones habitacionales y en segundo lugar se encontraría el "departamento" con un 10,18%.

En relación a la salud, de acuerdo con las estadísticas disponibles en el DEIS para el año 2018, los egresos hospitalarios en la comuna ascendieron a 153, si esta cifra se referencia con la población del censo 2017 -es decir, para un total de 2.063 habitantes- se obtiene una tasa de 7,4 egresos por cada 100 habitantes, comparable favorablemente, en ambos casos, con una tasa de 13,0 de la Región y con un 9,5 del país para el mismo periodo.

Al profundizar en los egresos hospitalarios más frecuentes y compararlos con la proporción en el país y en la Región, se observa que los trastornos mentales y del comportamiento se encuentran

sobre representados en la comuna en un 70% si se compara con la región y en un 81% si se compara con el país. Esta categoría agrupa los Trastornos mentales y del comportamiento debidos al uso de sustancias psicoactivas (F10-F19) que representa el 60%, especialmente aquellas referidas al consumo de alcohol (54%) y el 6% restante asociado a múltiples drogas. Dentro de esta misma categoría se encuentran los trastornos del humor (afectivos) (F30-F39) que representa el 30%.

En relación a la educación, la comuna cuenta con la Escuela Básica G-44 de Puerto Toro y el Liceo C-8 Donald Mc-Intyre. Ambos establecimientos bajo dependencia municipal. La escuela en Puerto Toro se encarga de la enseñanza básica y nivelación de estudios en población adulta, presentando un total de 2 cursos. Por otra parte, el liceo se encarga de la enseñanza pre-básica, básica y media, con un total de 15 cursos.

De acuerdo con los datos del departamento de Educación de la Municipalidad de Cabo de Hornos, la población de alfabetos de la comuna llega a un 88,2%.

Respecto de la infraestructura vial, el principal desarrollo de la comuna de Cabo de Hornos se encuentra concentrado en Isla Navarino, asociado a Puerto Williams, el principal centro urbano de la comuna y que contiene la mayoría de los servicios públicos y privados.

La red vial se encuentra principalmente en el lado norte de Isla Navarino, desde Puerto Navarino a PW, con una longitud de 54km y un segundo tramo de 28km hacia el oeste desde PW a caleta Eugenia. Ambos tramos tienen doble vía de circulación y tienen

buen estándar excepto en un sector hacia caleta Eugenia que es de fácil inundación.

Para el fomento del turismo se han incorporado nuevos senderos, recorridos peatonales y ciclovías que también dan acceso a puntos más turísticos. Destaca la ruta pedestre “Dientes del Navarino”, primer proyecto de la serie.

La situación de aislamiento que caracteriza a Cabo de Hornos se resuelve hoy por medio de transporte marítimo, a través de la ruta de los canales, mientras que el transporte aéreo sigue siendo reducido, esto es detectado como una limitante para el crecimiento demográfico y desarrollo de actividades económicas sustentables para la comuna.

El objetivo más importante y desafiante en el área de transporte es conseguir una ruta terrestre que conecte PW con Punta Arenas, con el fin de superar los problemas de aislamiento que actualmente se ve sometida la comuna. Para esto se está llevando a cabo la habilitación de una ruta que conecte PW con Punta Arenas a través del territorio chileno de Tierra del Fuego, restan 15 km y se espera su finalización para 2026. (SUBDERE, 2012)

3.3.1 CULTURAL

Dentro del territorio de Cabo de Hornos se encuentra un asentamiento yagán, contiguo a la ciudad de PW, a este sector se le ha denominado “Villa Ukika”, la que fue creada en la década del ‘60. También destaca el territorio de Bahía Mejillones, con una extensión cercana a las 1.972 hectáreas, las que fueron traspasadas desde el Estado en la década del ‘90 a la comunidad yagán.

También se han documentado 419 sitios de conchales de origen antrópico en los bordes costeros de las islas.

La comuna alberga al Museo Martín Gusinde, que exhibe la cultura selknam, yagán y kaweskar, además se presentan muestras gráficas de los recursos naturales y fauna del sector. La principal función del este museo es conservar y difundir el patrimonio cultural y natural de tierra del fuego y sus canales.

A 4 kilómetros al oeste de PW se encuentra el parque etnobotánico Omora, el que cuenta con 3 kilómetros cuadrados de áreas protegidas. En este parque se desarrollan actividades de investigación científica, educación y conservación de la flora de la zona austral chilena.

3.4 ECONÓMICO

En la comuna de Cabo de Hornos destaca la presencia de las micro y pequeñas empresas en comparación con las grandes empresas que muestran una baja representación en el territorio. Si bien existe una ley especial para la isla conocida como "Ley Navarino", que tiene por objetivo incentivar su crecimiento y desarrollo económico por medio de eximir a las empresas de pagar el IVA, aún así, prácticamente no existen industrias, ni grandes negocios, que generen una fuente de empleos estables, permanentes, ni menos bien remunerados.

La mayoría de los negocios que existen son pymes, administradas por las propias familias; en términos de contratos se trabajo formales, son los Servicios Públicos y la Armada los principales empleadores.

Las principales actividades económicas de la comuna son la pesca y el turismo. En menor medida la ganadería, explotaciones silvoagropecuarias y el comercio, que si bien tienen un alto potencial de ser desarrollado de manera sustentable, esto no ha ocurrido.

Destaca dentro de la pesca la extracción de la centolla, cuya actividad se extiende desde julio a noviembre.

Si bien existe una gran superficie para la explotación silvoagropecuaria cercana a las 280.000 hectáreas, compuestas por un 56,78% de superficie para el desarrollo agropecuario y un 42,22% para el área forestal, su impacto en la generación de empleos es bajo. En el último censo agropecuario se detectó que el desarrollo silvoagropecuario solo emplea a 12 personas en la comuna de cabo de hornos. (INE, 2007)

Por otra parte, Puerto Williams es percibido como un centro de atracción turística donde confluyen intereses regionales, nacionales, internacionales, pero principalmente locales, ya que se busca que con el desarrollo turístico se integren nuevos actores y pobladores a la comuna.

Cabe destacar que el alto porcentaje de personas que trabajan en el ámbito de administración pública y defensa, planes de seguridad social se debe a la gran presencia de las fuerzas armadas en esta zona, especialmente en PW donde se encuentra el puerto base naval Williams, propiedad de la Armada de Chile.

3.5 ADMINISTRATIVO

Puerto Williams se establece en la Isla Navarino (22 de agosto de 1956) con el objeto de cautelar la posición estratégica del país en el territorio austral. Cuenta con una base naval que apoya la conexión marítima hacia la Antártica Chilena robusteciendo el flujo hacia el continente blanco y otorgándole a PW el rol de conexión de ambos continentes, tanto en su esfuerzo por mantener su soberanía como por el desarrollo de investigación y el desarrollo comercial por la vía de fortalecer el turismo.



Territorio de Cabo de Hornos
Fuente: Elaboración propia en base a Australis

Desde el año 2019 ostenta el rango de ciudad debido a que administrativamente es capital provincial lo que le permite superar el criterio de número de habitantes para acceder a ese estatus.

A continuación se muestra la distribución administrativa con foco en Puerto Williams:

Región	Provincia	Comuna
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena; Capital regional: Punta Arenas	Provincia de la Antártica Chilena; Capital Provincial: Puerto Williams	Comuna de Cabo de Hornos; Capital Comunal: Puerto Williams

Actualmente, PW se beneficia de medidas específicas para fortalecer demográficamente su posición estratégica, como por ejemplo, el plan especial de zonas extremas, que, de acuerdo a declaraciones del reciente electo gobernador de la duodécima región, este plan recibirá un impulso en su ejecución.

3.6 IMPACTO DE LOS R.S.M.

Actualmente PW posee un sistema de reciclaje débil, tanto por su red de recopilación de residuos como por el traslado marítimo de estos por más de 500 km fuera de la comuna sin valorización agregada durante el proceso. El bajo volumen de desechos ha desincentivado la instalación de una planta de reciclaje convencional en la comuna, no obstante, el desarrollo de la cultura del reciclaje a nivel mundial ha llevado al desarrollo de plantas de reciclaje de pequeña escala, aptas para el volumen de reciclaje requerido en PW en su situación basal actual, la que podría ampliarse, por razones del aumento de población flotante, proveniente del turismo, y consiguientemente el aumento de población local que preste cobertura de servicios a ese incremento de demanda, todo esto asociado al reemplazo de la ruta marítima por una ruta terrestre que acercaría al turista hasta el frente de Navarino en la ribera norte del canal Beagle (Bahía Yendegaia) con fecha de entrega para 2026.

A continuación se discute el impacto de los residuos sobre la comuna de PW desde tres áreas, ambiental económica y social.



Residuos en bosques nativos de Puerto Williams
Fuente: Francisca Vergara

3.6.1 AMBIENTAL

La ausencia de una actitud sistemática y proactiva de reciclaje -tanto a nivel sistémico como ciudadano- ha llevado a que los desechos de pesca y la presencia de microbasurales propicien el deterioro de la calidad ambiental de un territorio reconocido por su pureza (esta ciudad se encuentra inscrita como reserva de la biósfera declarada por la UNESCO). Respecto de la principal industria productiva como lo es la pesca, ésta produce desechos de su propio proceso extractivo, específicamente referidos a cabos y redes que pueden quedar depositados en las costa periféricas o interiores de la comuna y respecto de la elaboración de la centolla, su exoesqueleto desechado -durante el proceso de refinamiento del producto- queda depositado en el vertedero comunal o ben arrojado al océano, en ambos casos con consecuencias perjudiciales para el ambiente, además, la cercanía del relleno sanitario con la población urbana produce un malestar social originado en la presencia de malos olores. (Molina, 2020)



Abandono de vehículos en Puerto Williams
Fuente: Francisca Vergara

3.6.2 SOCIAL

Socioculturalmente existe un bajo compromiso de la población local con el reciclaje, fundado en parte por una creencia que el reciclaje en PW está mal conducido, por ejemplo, por la deficiente gestión de recopilación de los puntos limpios habilitados, esto disminuye el compromiso de la población con el reciclaje, tanto para las iniciativas comunales como para generar propias iniciativas individuales que apunten a reducir, reutilizar y reciclar en sus propias economías domésticas. Esto podría revertirse al percibir los habitantes de PW que su reciclaje es local y efectivo por medio de una planta in situ, propiciando participación y una autoconciencia del cuidado en la ciudadanía local. Mayor prevención se sustenta en mayor responsabilidad y ésta en mayor autonomía. En este sentido, el reciclaje de los residuos domiciliarios orgánicos a nivel doméstico podría permitir una utilización de estos para satisfacer las propias necesidades domiciliarias de una tierra de mejor calidad.

"Todos saben, incluso autoridades, que vertedero de Puerto Williams incumple el ds148 sobre residuos tóxicos, demostrado con el auge de construcción de grandes empresas locales que licitaron con un plan sin manejo en estos aspectos. Además, que no se contemplan en la ordenanza local los daños colaterales que generan al medio ambiente el acuicultura industrial de especies exóticas en las costas, dejando este tema en la nebulosa, con futuro incierto."

"La mayoría de los habitantes están concientes de esta situación. Existen puntos verdes, pero nadie sabe con certeza si estos desechos son enviados a Punta Arenas o no. Hay poca confianza en la autoridad a raíz de otras situaciones."

Encuesta Ciudadana
Fuente: Molina, 2020

3.6.3 ECONÓMICO

Económicamente, los desechos que no son valorados y terminan dispuestos finalmente en un relleno sanitario están destruyendo valor económico, en primer lugar en forma directa, al no aprovechar su energía aún remanente como producto o al menos como material y en segundo lugar, pues no entran en el ciclo de la economía circular que permite reducir, reutilizar y reciclar los materiales, dando al mismo tiempo trabajo para un grupo de ciudadanos locales que pueden beneficiarse de una actividad lucrativa y así, socialmente, poder crear cultura incorporando como valor de esa sociedad la prioridad por el reciclaje.

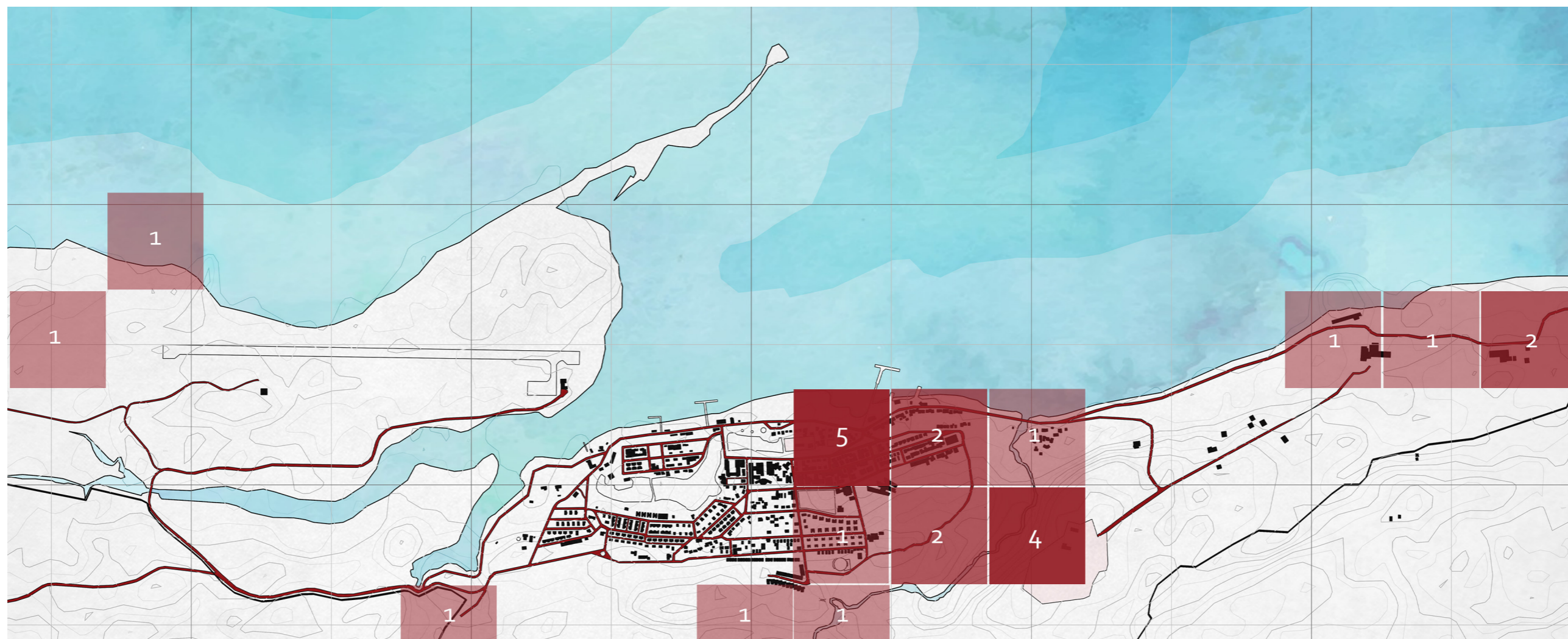
En este sentido, un freno a las iniciativas de reciclaje están dadas por la prioridad de inversión de los recursos que poseen las municipalidades, sin embargo, administrativamente, el Reglamento para el Fondo de Reciclaje del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) establece como uno de los criterios de asignación la "ubicación geográfica, demografía o conectividad de la comuna", propiciando a Cabo de Hornos como una candidata elegible, es decir, se podría disponer de financiamiento central para iniciativas medioambientales como sería el establecimiento de una planta de reciclaje de pequeña escala.

Adicionalmente, la ley REP actuará como un regulador de la conducta social de las empresas y consiguientemente podría inducir en un cambio de valoración del reciclaje en la industria local y consiguientemente reforzar un cambio cultural ambiental.

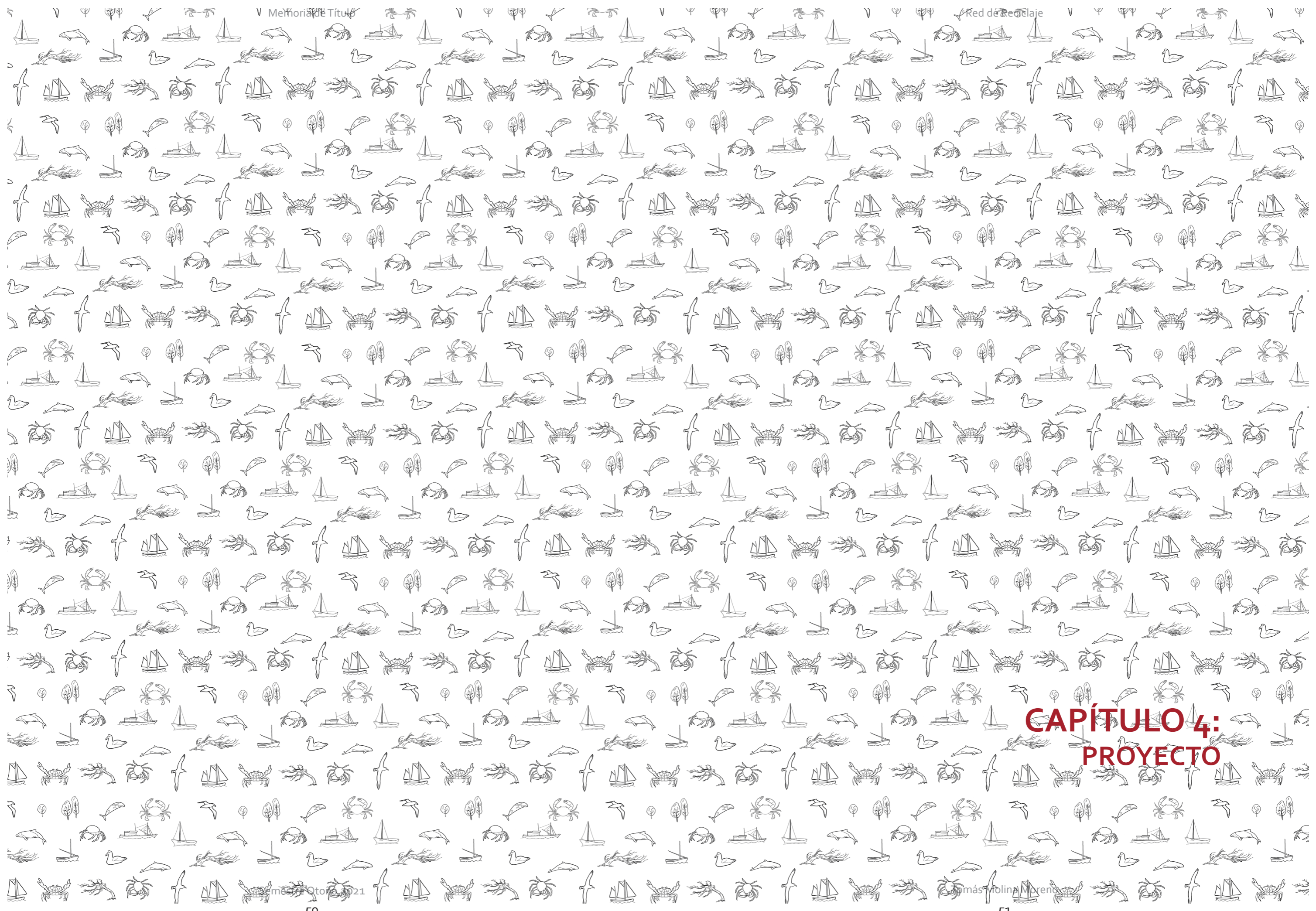
En el siguiente mapa se muestran los resultados de una encuesta ciudadana realizada a comienzos del año 2020 a 30 habitantes de la comuna a quienes, entre otras cosas, se les pidió que indicaran cuales zonas de la ciudad y su entorno se veían afectadas por la mala gestión de los residuos, ya sea por responsabilidad de particulares o del mismo municipio. El número en cada casilla indica las veces que fue mencionada como una zona en donde se han visto irregularidades con el manejo de los residuos. Las zonas más mencionadas corresponden al sector portuario y a los alrededores del vertedero municipal.

"...pero sí, yo vivo en ese sector y en la costanera todas las lenchas viejas la dejan ahí y al frente de mi casa dejan todos los autos viejos y los mismo dueños los vienen a dejar"

"Este municipio tiene sello verde y se muestra como comuna limpia en el papel. Vienen autoridades ministeriales y aseguran que los puntos limpios operan, que se separa y se hace transferencia de basura, pero no. Urge hacerse cargo. el olor a descomposición, vuela en el aire y las manchas de aceite y petroleo manchan las aguas, no es solo visual el efecto de la contaminación y hay muy poca cultura del manejo de la energía"



Mapeo de zonas afectadas por residuos
Fuente: Molina, 2020



CAPÍTULO 4: PROYECTO

4.1 PLANO URBANO

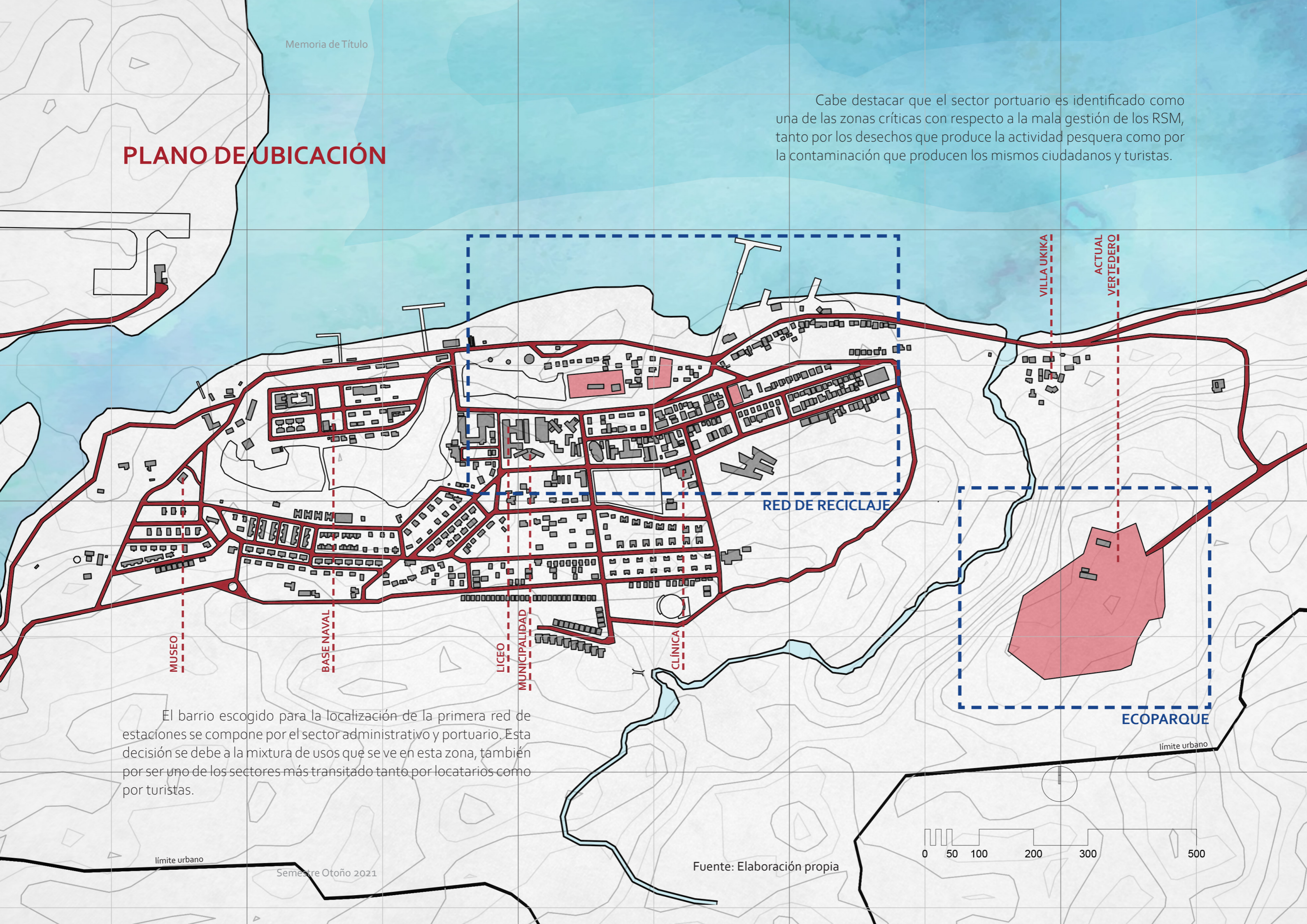
Puerto Williams se encuentra distribuido en barrios con límites claros. Por el lado oeste se encuentra el barrio cívico-militar constituido por la base naval, cercana al borde costero y las residencias de marinos en la parte alta del sector oeste. En el sector este se encuentra la administración política, tanto de la provincia como del municipio, también se concentran los servicios y equipamientos como liceo, supermercados y la clínica. Las residencias de la población civil se organizan en base al centro administrativo de la ciudad, concentrándose en la zona sur y este del barrio.



Al ser una ciudad portuaria su estructura se relaciona directamente con su hidrografía, la mayoría de sus bordes están constituidos por volúmenes de agua, ya sea el río Ukika limitando al este, el canal Beagle al norte o el seno Lakutaia que separa la pista de aterrizaje de la ciudad. Esta influencia de la hidrografía ha determinado el crecimiento urbano de manera lineal, extendiéndose por el borde del canal

PLANO DE UBICACIÓN

Cabe destacar que el sector portuario es identificado como una de las zonas críticas con respecto a la mala gestión de los RSM, tanto por los desechos que produce la actividad pesquera como por la contaminación que producen los mismos ciudadanos y turistas.

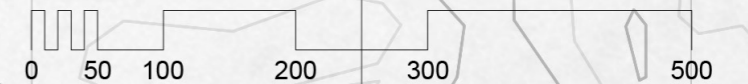


El barrio escogido para la localización de la primera red de estaciones se compone por el sector administrativo y portuario. Esta decisión se debe a la mixtura de usos que se ve en esta zona, también por ser uno de los sectores más transitado tanto por locatarios como por turistas.

límite urbano

Semestre Otoño 2021

Fuente: Elaboración propia



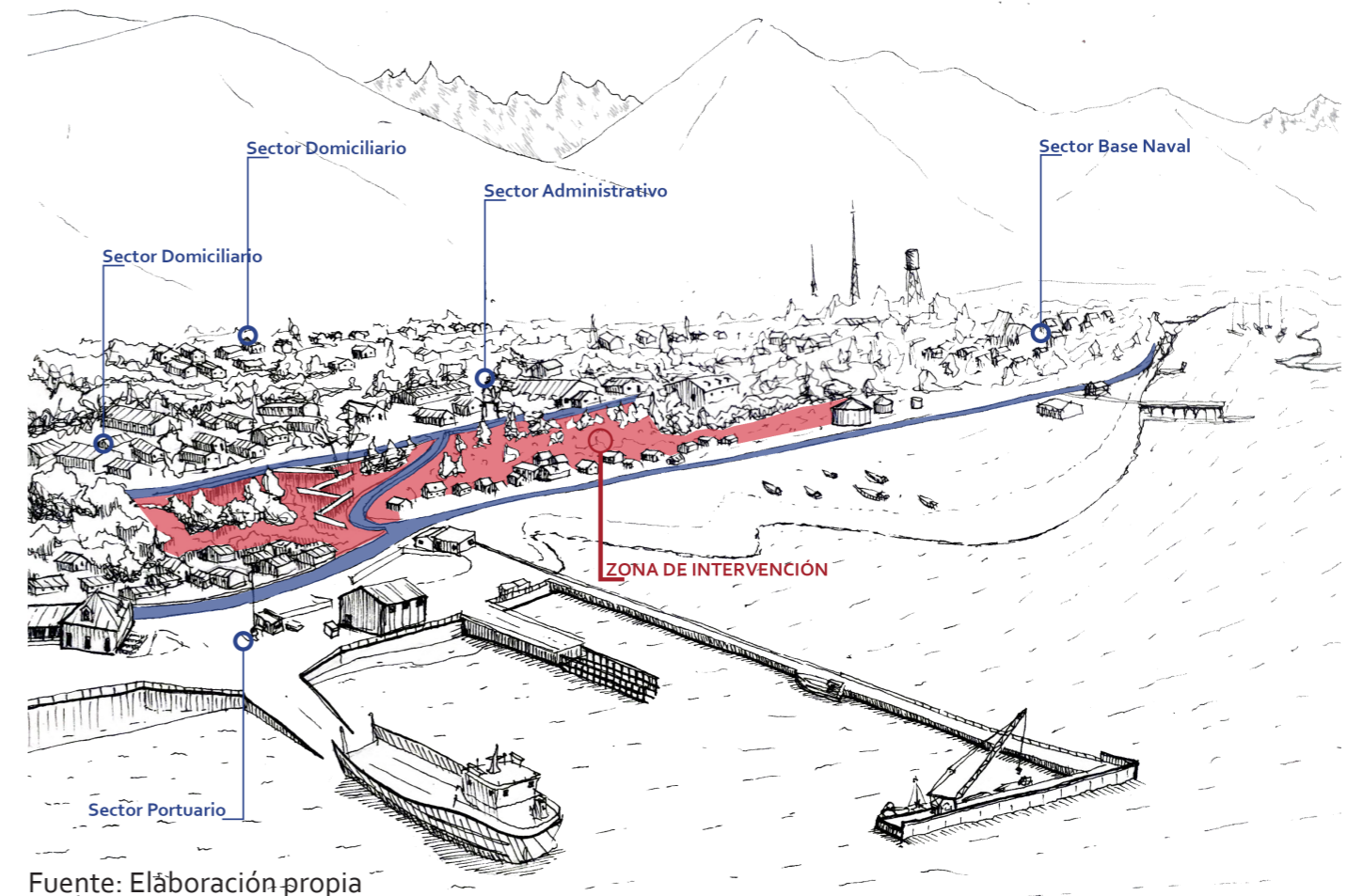
4.2 IDEA Y PROPUESTA

El sistema de gestión de residuos propuesto para Puerto Williams y la comuna de Cabo de Hornos está contemplado en etapas, las cuales dependerán del crecimiento y consolidación de la ciudad.

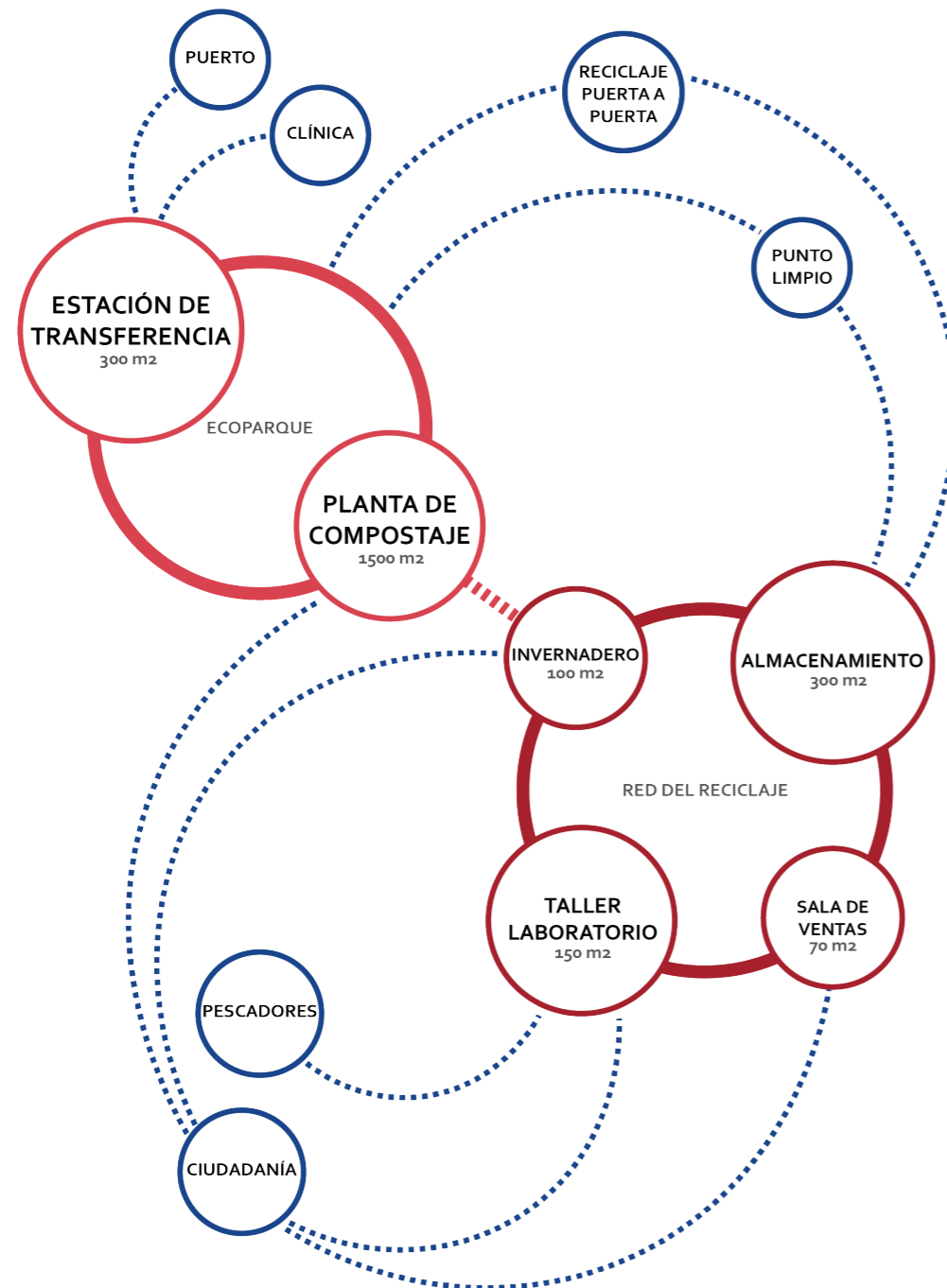
En una primera etapa se plantea la conformación de estaciones dentro de la ciudad que estarán a cargo de procesos específicos del reciclaje, tales como almacenamiento de materias primas, talleres de experimentación y fabricación de productos reciclados, show room y sala de ventas, entre otros. Esta primera etapa tiene como objetivo principal hacer visible el reciclaje efectivo en la comuna y que fomente el mercado circular y cultura del reciclaje. La ubicación de este primer conjunto de estaciones se proyecta sobre la siguiente franja indicada en la imagen:

Para una segunda etapa, que puede ser en paralelo a la primera, se propone la ejecución de un ecoparque que contenga como equipamiento principal una planta de compostaje, siendo la materia orgánica la mayor parte del total de residuos sólidos municipales. Este ecoparque, debido a sus dimensiones, podría emplazarse en el actual vertedero municipal que se encuentra al este de la ciudad.

A medida que el porcentaje de material reciclado vaya en aumento se podrá ejecutar ampliaciones en la red de reciclaje, creando nuevas estaciones que colaboren con la producción y variedad de objetos reciclados acordes a las necesidades de la población.



4.3 PROGRAMA



Fuente: Elaboración propia

El funcionamiento del sistema comienza con la recolección de materias primas desde los puntos limpios distribuidos en la ciudad o desde el reciclaje puerta a puerta ejecutado por el municipio. En este punto se distribuye según utilidad las distintas materias, si son reciclables se alojan en la zona de almacenamiento de la red de reciclaje, si no lo son se transportarán a la estación de transferencia ubicada en el ecoparque para luego ser transportados fuera de la isla. Elementos provenientes desde el puerto como aceites y baterías o residuos peligrosos provenientes de la clínica serán almacenados en la ya mencionada estación de transferencia.

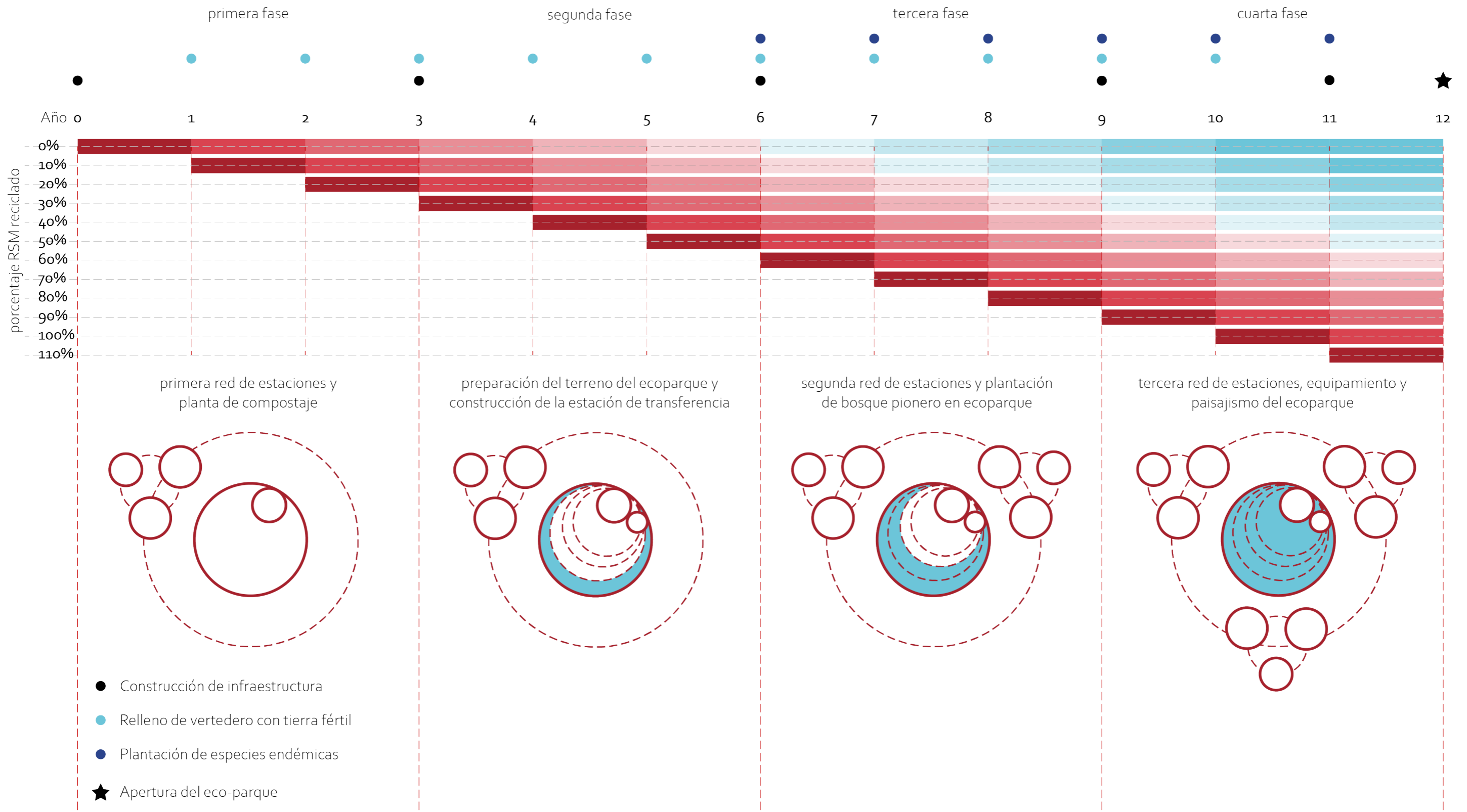
En la estación de almacenamiento se clasificarán las materias según tipo y calidad. Aquí se limpiarán los elementos que no hayan sido correctamente reciclados por los mismos habitantes y quedarán disponibles para comenzar su proceso de reciclado.

En el taller-laboratorio se diseñarán y confeccionarán los productos que luego serán vendidos u otorgados a la comunidad según necesidad. En esta estación se podrá enseñar a grupos escolares, turísticos o locales sobre los procesos y beneficios del reciclaje.

Una vez confeccionado los productos estos serán transportados a la sala de ventas en donde quedarán disponibles para ser adquiridos por las personas y organizaciones. Un ejemplo sería nuevas jaulas para la captura de centollas, una de las actividades productivas principales de la ciudad.

Vinculado a la sala de ventas se encontrará el invernadero que obtendrá tierra fértil proveniente de la planta de compostaje. El invernadero será al igual que la sala de ventas una estación que retorne los beneficios del reciclaje a la comunidad.

4.4 PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN



Como este proyecto depende del reciclaje efectivo que la ciudadanía logre, se determina que su ejecución sea en etapas. A medida que el porcentaje de residuos domiciliarios vaya en aumento se podrá avanzar en la construcción de nuevas estaciones y también se comenzará a recuperar la superficie del vertedero para construir en el un eco parque.

Hay que tener en cuenta que si bien el cambio cultural podría tomar años, es necesario volver urgente esta situación ya que para enfrentar el cambio climático se necesitan medidas inmediatas. No quedan muchos años para que especies en peligro lleguen a la extinción debido a la influencia humana.

Para llevar a cabo la gestión del proyecto se integrarán tanto esfuerzos del municipio, organizaciones privadas y comunitarias. Dentro de los actores locales involucrados se encuentran el Comité Pesquero de Cabo de Hornos, el Liceo C-8 Donald Mc-Intyre y el Centro de Investigación Antártico. Se espera que estos establecimientos reciclen el 100% de sus residuos y al mismo tiempo sean beneficiados directamente por el proyecto.

La recolección y almacenamiento de la materias primas será responsabilidad del municipio. Esta recolección podrá ser desde los puntos limpios distribuidos en la ciudad y también desde la recopilación puerta a puerta de los domicilios. La materia reciclada será transportada al punto de almacenamiento de la Red de Reciclaje o a la estación de transferencia ubicada en el actual vertedero municipal según el tipo y estado de los residuos. El orden y mantenimiento de la estación de almacenamiento también estará a cargo del municipio, velando por la correcta limpieza de los materiales.

El taller y laboratorio funcionará bajo el cargo de un colectivo local comprometido con las labores del reciclaje, esta ONG podrá financiarse por iniciativas estatales y convenios con empresas externas que patrocinen el reciclaje de PW en base al concepto de "plástico neutral". Lo recaudado con la venta de los productos quedará a disposición del colectivo, ya sea para financiar los sueldos del equipo o incorporar mejoras al taller. Esta ONG podrá hacer uso de los materiales disponibles en la estación de almacenamiento, ya sean plásticos, vidrios o papeles, dependiendo del producto en el que se esté trabajando en el taller.

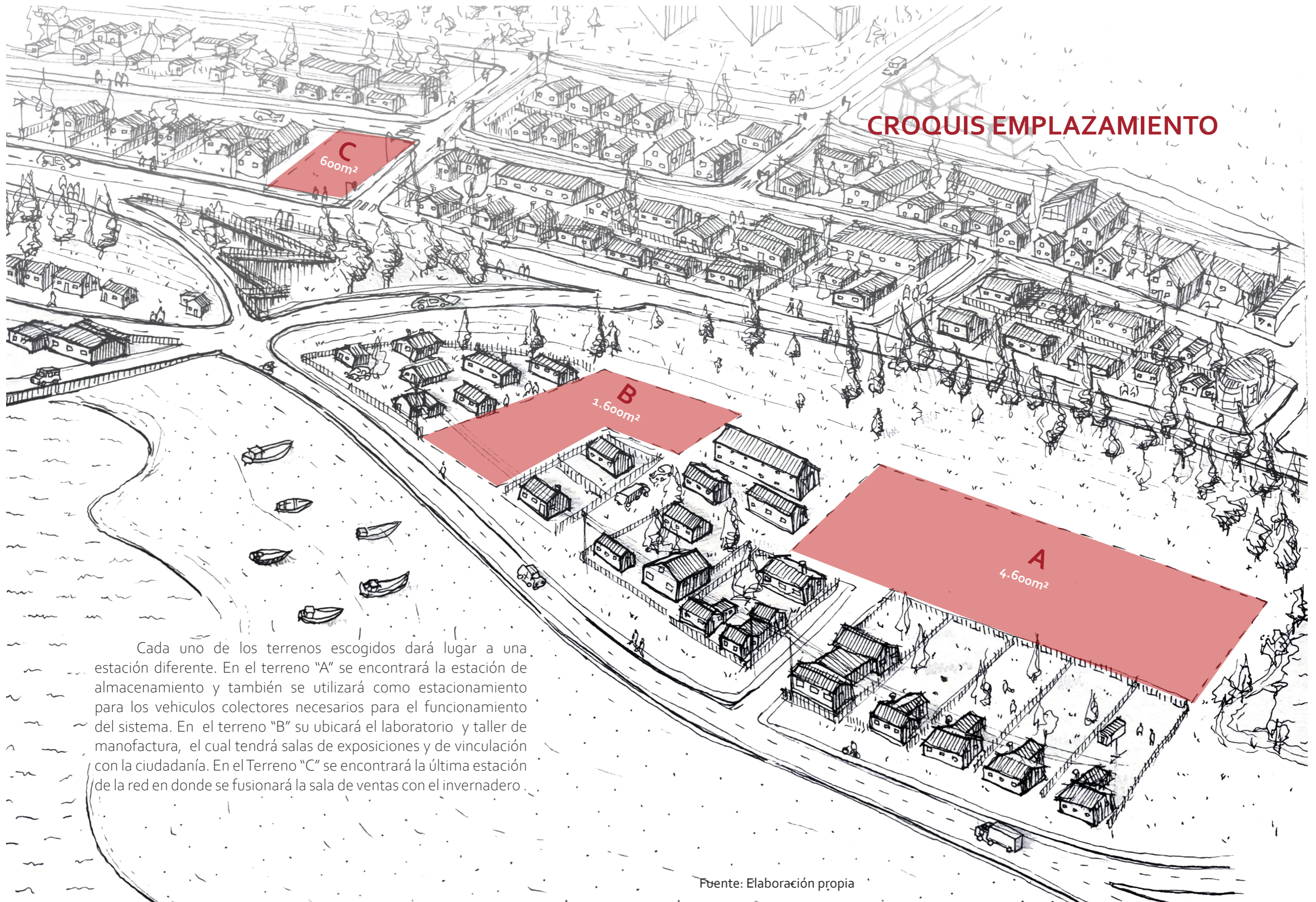
4.5 EMPLAZAMIENTO

Los terrenos escogidos para emplazar las estaciones de reciclaje se encuentran a poca distancia, lo que permitirá leer el proyecto con una continuidad pero al mismo tiempo en intervalos, haciendo que la trama de la ciudad forme parte del proyecto.

En primer lugar se toma un terreno municipal (A), actualmente utilizado para estacionar maquinarias y camiones para la recolección de basura. En segundo lugar se plantea la utilización de un terreno baldío (B) utilizado por la comunidad como cementerio de vehículos motorizados entre otros desechos. Por último, en la parte alta del sector se considera la utilización de un terreno esquina (C), el cual se vincula fuertemente con el sector administrativo y domiciliario de este barrio.



CROQUIS EMPLAZAMIENTO



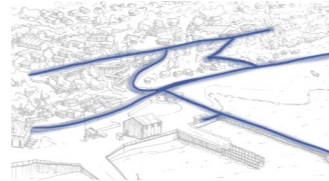
Cada uno de los terrenos escogidos dará lugar a una estación diferente. En el terreno "A" se encontrará la estación de almacenamiento y también se utilizará como estacionamiento para los vehículos colectores necesarios para el funcionamiento del sistema. En el terreno "B" se ubicará el laboratorio y taller de manufactura, el cual tendrá salas de exposiciones y de vinculación con la ciudadanía. En el Terreno "C" se encontrará la última estación de la red en donde se fusionará la sala de ventas con el invernadero.

Fuente: Elaboración propia

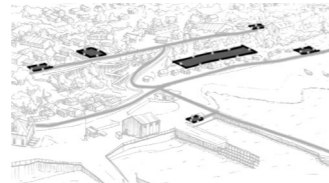


4.6 ESTRATEGIAS DE PROYECTO

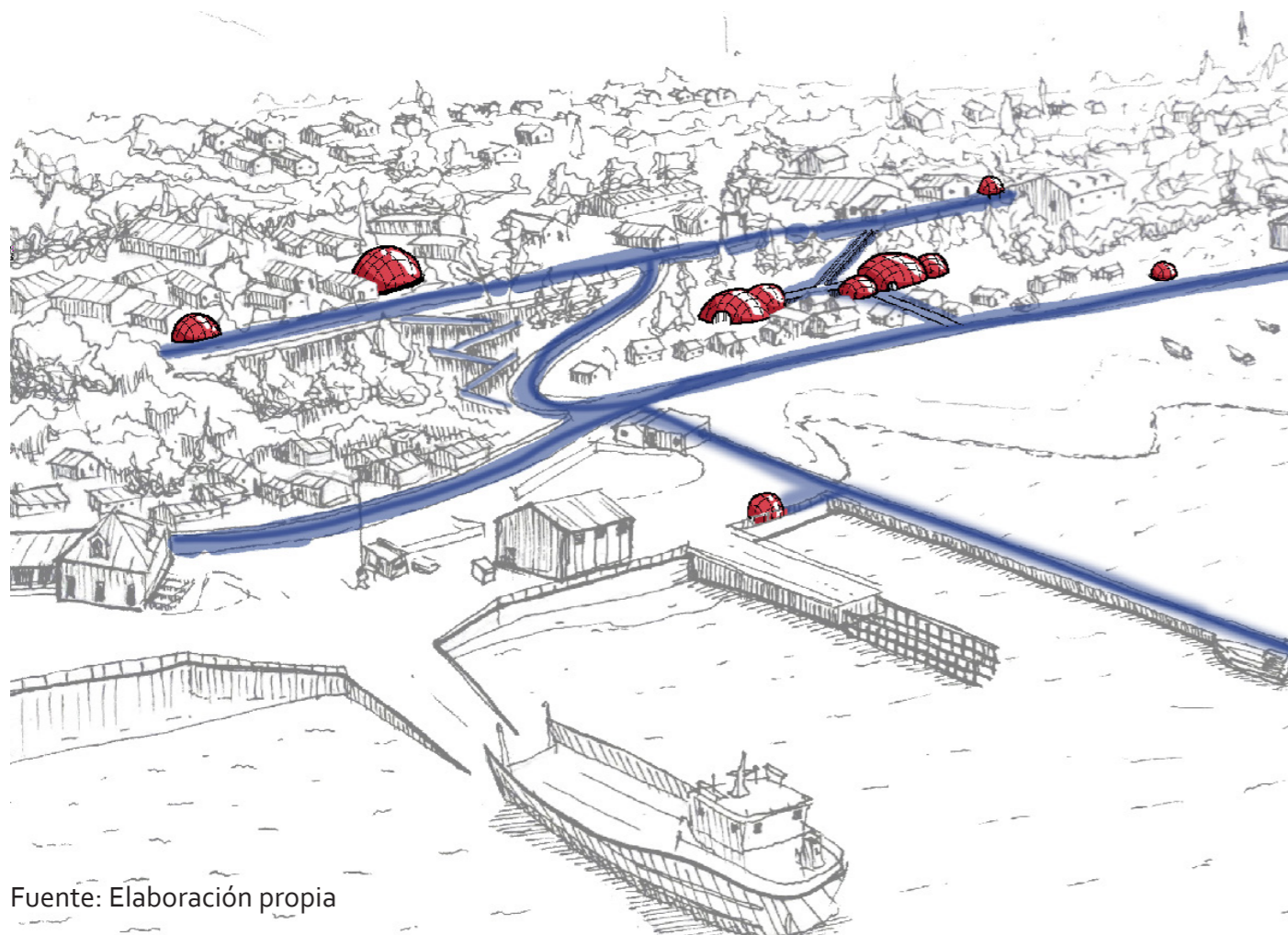
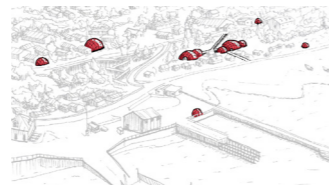
1. Reconocimiento de vías y circulaciones principales



2. Elección de terrenos disponibles



3. Cubiertas programáticas



Fuente: Elaboración propia

CRITERIOS DE DISEÑO

1. Principios de sustentabilidad (One Planet Living). Para el proyecto se tomarán en cuenta los 10 principios de sustentabilidad determinados por Bioregional pero los primordiales en los que se centrará el diseño serán:

- Cero basura
- Cero carbono
- Equidad y economía local

2. Consideraciones climáticas. Si bien se debe tener en cuenta cada aspecto que afecte al confort ambiental de los espacios, los más afectantes por la zona climática son los siguientes:

- Nieve
- Viento
- Temperatura

3. Diseño arquitectónico de infraestructura pública Yagán. Es fundamental tomar en cuenta la guía de diseño Yagán, no solo para hacer visible su cultura sino que aprender de ella y utilizar su sabiduría en cuanto a habitar un territorio tan característico como este.

4.7 REFERENTES



Vivienda vernácula Yagán

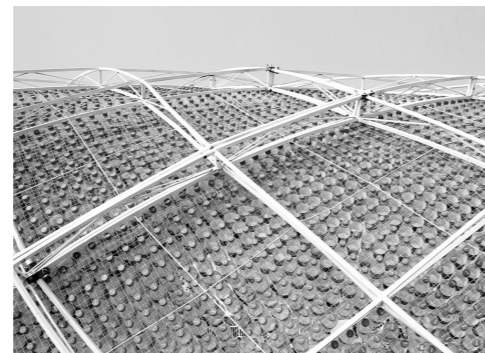
Este tipo de refugios utilizaban solo los recursos que estaban presentes en la zona, la madera forma la estructura principal mientras que pieles y materia vegetal proporcionan los cerramientos. Estas construcciones son del menor tamaño posible, solo lo suficiente para dar cabida a la familia que lo habitaba y su orientación toma en cuenta la dirección del viento.



Cola Bow; Penda

Este pabellón utiliza una estructura liviana y de repetición a la cual se le unen botellas plásticas ya utilizadas.

Destaca en el proyecto la textura y luminocidad que proporcionan las botellas vacías, cambiando la tonalidad de la luz del espacio que acoge.



Eden Project; Grimshaw Architects

Si bien la escala de este proyecto es mucho mayor que la de las estaciones de reciclaje, su disposición en el terreno y calidad de los espacios interiores resultan



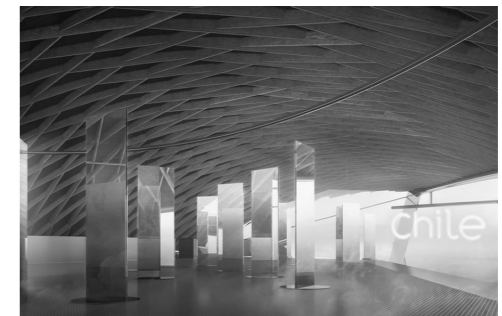
interesantes para tomar en cuenta al momento de diseñar cada estación.



También es un buen referente en cuanto a las decisiones tomadas para generar microclimas en lugares que poseen otras características climáticas.

Galpones de Lamela en el sur de Chile

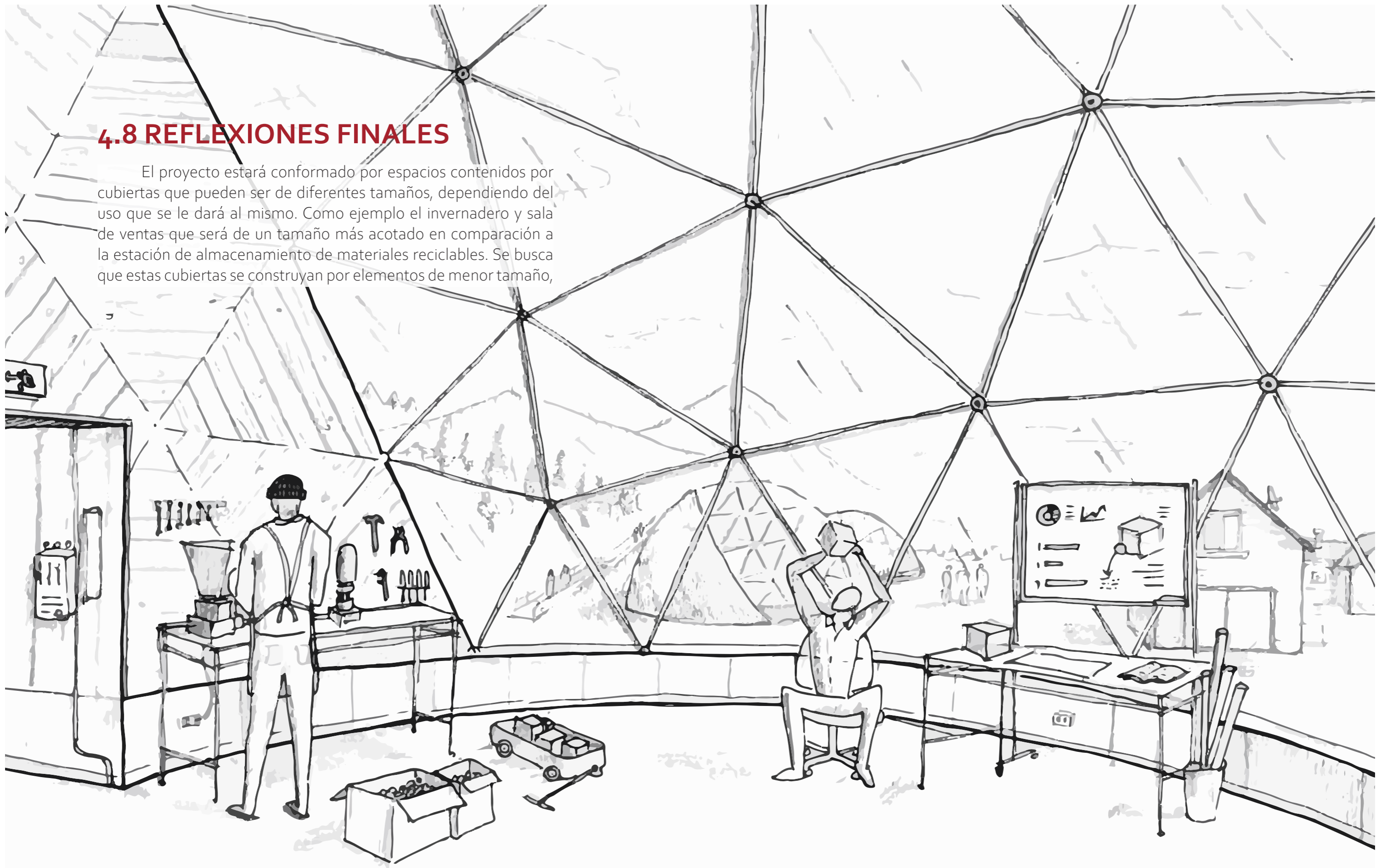
En Chile se construyeron varios galpones con el sistema de lamelas que usan elementos cortos de madera



para generar grandes cubiertas. Algunos de estos galpones han quedado abandonados y se ha propuesto su reutilización, como es el caso del pabellón de Chile para la expo Dubai, diseñado por la arq. Cecilia Puga y el arq. Smiljan Radic.

4.8 REFLEXIONES FINALES

El proyecto estará conformado por espacios contenidos por cubiertas que pueden ser de diferentes tamaños, dependiendo del uso que se le dará al mismo. Como ejemplo el invernadero y sala de ventas que será de un tamaño más acotado en comparación a la estación de almacenamiento de materiales reciclables. Se busca que estas cubiertas se construyan por elementos de menor tamaño,



como es el caso de los galpones de lamela o domos geodésicos que están constituidos por listones que unidos, salvan grandes luces, a diferencia de lo que podría ser un sistema constructivo de marco rígido en donde los elementos estructurales son de gran tamaño. Se tomó esta decisión por varias razones: al Puerto Williams ser un lugar alejado y de difícil acceso, facilita mucho el transporte que las piezas sean livianas y de menor tamaño. Al mismo tiempo, estas piezas deben ser resistentes, puesto que las condiciones climáticas adversas, humedad, salinidad, viento, etc., lo requieren así. Por último, también se tomó en cuenta el tipo de actividad que se realizará dentro del espacio, por ejemplo el reciclado de materiales de construcción o el diseño de elementos de plástico reciclado.

Como estrategia para lograr el confort ambiental se estudiará la tipología de invernadero, es decir, se explorarán diferentes formas y materiales para por ejemplo, aprovechar la energía solar como calefactor y también dar buena luminosidad a los espacios de trabajo. Es importante que el interior de las estaciones sea visible, así, quienes transiten cerca de ellas puedan evidenciar que el reciclaje es efectivo. Esto último tiene el propósito de mostrarles a las personas que reciclar realmente sirve, pues pueden comprobarlo ellos mismos. Además puedan interesarse por las actividades que sucedan en su interior, generando consciencia a nivel personal y comunitario.

El proyecto debe poder vincular lo que sucede en su interior con las actividades habituales de la ciudad, ya que solo de esta manera se logrará fomentar el interés por el reciclaje. Es por esto que además del diseño del objeto arquitectónico mismo es importante trabajar los bordes y el espacio público para que estos sean permeables y se conecten con la ciudad y sus habitantes.

CONCLUSIÓN

El tamaño y edad de esta ciudad resulta idóneo para comenzar en ella un sistema de reciclaje que cambie la manera en que se gestionan los residuos locales. El crecimiento de este asentamiento se podrá dar a la par con el aumento en la cantidad de residuos que se reciclan y también con la disminución del consumo de productos desechables o de un solo uso.

Este proyecto tiene como propósito incentivar la cultura circular en la población civil de este territorio pero poco impacto puede hacer si no es acompañado por políticas medioambientales que cuiden el ecosistema del extractivismo. Si bien el impacto que producen los residuos domiciliarios es importante también hay que tener en cuenta que los agentes más contaminantes provienen de las grandes empresas que no cuestionan el consumo ni se hacen responsables de los desechos que producen sus productos. Espero que fomentando el cuidado medioambiental en la población esta pueda ejercer presión sobre las autoridades y empresas que puedan hacer daño al ecosistema local.

El desarrollo de esta investigación y proyecto me han desgastado emocionalmente, ver el impacto que el desarrollo humano ha producido en el mundo es crudo. Saber que el plástico ya ha llegado a especies que habitan el fondo marino o que la intervención de territorios ha llevado al punto de extinción de varias especies es frustrante. Encuentro necesario acelerar la preocupación medioambiental porque cada día el panorama empeora exponencialmente. Este desgaste me motiva a seguir con el desarrollo de este proyecto y a seguir cuestionando la manera en la que se piensa la arquitectura como también mi propio estilo de vida.

CAPÍTULO 5: BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

5.1 REFERENCIAS

Andrews, H. (julio de 2020). Small-scale plastic recycling. Obtenido de Renew org web site: <https://renew.org.au/renew-magazine/reuse-recycling/small-scale-plastic-recycling/>

AQUA. (21 de Julio de 2020). Economía circular: Recuperación y reciclaje de redes de pesca. Obtenido de AQUA, Acuicultura y pesca: <https://www.aqua.cl/reportajes/economia-circular-recuperacion-y-reciclaje-de-redes-de-pesca/>

Atando Cabos. (10 de Julio de 2021). Atando Cabos. Obtenido de Atando Cabos website: <https://atandocabos.cl/#>

Briggs, H. (24 de Marzo de 2018). BBC NEWS, Mundo. Obtenido de BBC web site: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-43515386>

Bureo. (10 de Julio de 2021). Bureo, TACKLING PLASTIC POLLUTION HEAD-ON. Obtenido de Bureo Web site: <https://bureo.co/pages/patagonia-hats>

CSIRO. (2020). Marine pollution: sources, distribution and fate. Canberra: CSIRO.

Guevara, P. (2017). Technology Review, 35 innovadores con menos de 35. Obtenido de MIT technology review: <https://www.technologyreview.es/listas/35-innovadores-con-menos-de-35/2017/visionarios/dave-hakkens-paises-bajos>

Hardman, L. (18 de Agosto de 2019). Shruder Program in Les Village, Bali. Obtenido de Plasticcollective web site: <https://www.plasticcollective.co/bali-les-village/>

Hardman, S. (Abril de 2021). how do plastic credits work. Obtenido de Plasticcollective web site: <https://www.plasticcollective.co/how-do-plastic-credits-work/>

INE. (2007). Censo Agropecuario. Santiago: Instituto Nacional de Estadísticas.

INFORME 323-DCB-IFFS. (2006). Ecosistema frágiles y áreas prioritarias para la conservación en el Perú. Dirección de conservación de la biodiversidad, Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre.

MMA. (2020). Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago: MMA.

Molina, T. (2020). Metabolismo circular en territorios aislados. Santiago.

Mullaney, R. (2017). LRC Study Finds Robust Morning Light Improves Sleep and Mood, Lowers Stress in Office Workers. Nueva York: Troy.

Rozzi, R. (2007). La reserva de biósfera Cabo de Hornos: un desafío para la conservación de la biodiversidad e implementación del desarrollo sustentable. Anales Instituto Patagonia.

Santibañez, F., & otros, y. (2017). Atlas Agroclimático de Chile-Tomo VI. Centro AGRIMED, Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

SIIS-T. (2020). Sistema Integrado de Información Social con Desagregación Territorial. Ministerio de Desarrollo Social y Familia.

SUBDERE. (2012). Actualización PLADECO 2012-2017. Puerto Williams: Ilustre Municipalidad de Cabo de Hornos.

Verra.org. (s.f.). Plastic Waste reduction program. Obtenido de Verra.org web site: <https://verra.org/project/plastic-program/>

WCS. (2019). Diagnóstico sobre la gestión actual de residuos en la pesca artesanal de la región de magallanes y de la antártica chilena. Punta Arenas: Wildlife Conservation Society Chile.

Zinnes, T. (Abril de 2021). Plasticcollective. Obtenido de Plastic or carbon neutral? we say both!: <https://www.plasticcollective.co/plastic-or-carbon-neutral/>

5.2 ANEXOS

Metabolismo circular en territorios aislados. Manejo de residuos sólidos en Puerto Williams, la ciudad más austral del mundo

ENTREVISTA MEDIOAMBIENTAL

Introducción

Esta entrevista tiene como fin principal conocer el estado actual acerca del manejo de residuos y reciclaje en la comuna de Cabo de Hornos y cuáles son los principales desafíos que enfrenta el municipio en materia ambiental.

Para lograr el objetivo mencionado anteriormente se divide el cuerpo de esta entrevista en 4 secciones principales: Ambiental – Económico – Social y Administrativo. Finalmente se consulta al municipio qué provecho se le podría sacar a una investigación de grado universitario como la que forma parte esta entrevista.

El entrevistado en esta ocasión es José G. Castro Obreque, encargado medio ambiente de la Ilustre Municipalidad de Cabo de Hornos.

Cuerpo de la Entrevista:

El manejo y gestión de los residuos es un tema bastante delicado en cada municipio de este país. Más aún en zonas insulares donde la situación se agudiza, debido a distintos factores: lejanía con otros centros urbanos, falta de infraestructura adecuada, altos costos de transporte, etc. Es por esto por lo que sería muy bueno saber cómo la administración de la alcaldía ha logrado abordar este tema tan difícil de tratar.

• Ambiental

1. ¿De qué manera el municipio ha evaluado el impacto ambiental que genera el desarrollo urbano de la comuna?

Como Municipio manejamos el impacto ambiental mediante la incorporación de herramientas preventivas acorde a lo estipulado en los Planes y Programas vigentes en el municipio, como el Plan Regulador Comunal y el Plan de Desarrollo Comunal.

2. Hasta el momento ¿Cuántos focos de insalubridad se han detectado en el territorio?

El único foco de insalubridad detectado es el vertedero (basural) debido a la disposición final del exoesqueleto de centolla y centollón que generan malos olores que llegan a la ciudad.

3. ¿Cuál o cuáles son los factores que más afectan en la contaminación ambiental en la comuna?

- 1.- Consumo de biomasa vegetal verde para combustión.
- 2.- Disposición en vertedero de Residuos industriales sólidos asimilables a domiciliarios (exoesqueleto de centolla y centollón).
- 3.- Falta de cultura y conciencia de reciclaje.
- 4.- Falta de infraestructura asociada a reciclaje.

4. ¿Cuáles son los materiales que más se desechan y que podrían ser utilizados en una economía circular?

Material orgánico, plástico y cartón.

5. ¿Cuánto material se recicla al año y cuánto es enviado al vertedero?

Total basura domiciliaria: 1.229 ton anuales

Material reciclado: cartón 2.5 ton anuales y plástico 2.5 ton anuales

• Económico

1. ¿Cuál es el gasto anual del municipio en el ítem de recolección y disposición de los residuos?

\$ 5.389.019.- pesos mensuales.

2. ¿A qué fondos podría postular el municipio para financiar un proyecto para mejorar la gestión de los residuos?

- 1.- FONDOS SUBDERE PARA RECICLAJE
- 2.- FONDOS MMA PARA RECICLAJE
- 3.- FONDOS MMA PARA SCAM

3. ¿Qué nivel de factibilidad tiene la construcción de una planta recicladora en Isla Navarino? ¿Qué sucesos deberían ocurrir para que esto llegase a ser viable?

Construir una planta de reciclaje en la ciudad es factible, ya que se cuenta con terrenos disponibles (fiscales), pero la inversión sería significativa ya que construir en esta zona es un 50% más caro que en otra zona de la región de Magallanes y más del país.

Además para tener una planta de reciclaje debe existir un mercado circular donde puedas comercializar y darle valor a lo reciclado, mercado que tanto en Puerto Williams como Punta Arenas aún no cuentan.

4. ¿Qué otras opciones baraja el municipio para gestionar los residuos sólidos?

- 1.- Contamos con un convenio con la empresa RESITER de Punta Arenas, que recibe y maneja de nuestro material recolectado para reciclaje.
- 2.- Programa conjunto a PRODESAL para Vermicompostaje de residuos orgánico en invernadero municipal.
- 3.- Convenio con los comerciantes locales para el reciclaje de cartón, envases y embalajes.
- 4.- Proyecto de chipiado y extrusión de plástico para materia prima para impresoras 3d del FabLab Austral ubicado en la ciudad.
- 5.- Plan Regional de Gestión de Residuos Sólidos Magallanes 2014-2024, contempla la creación de una Estación de Transferencia de Residuos en la ciudad de Puerto Williams, una vez este operativo el Relleno Sanitario en la ciudad de Punta Arenas, para recibir los residuos.

- **Social**

1. ¿De qué maneras el municipio ha buscado fomentar el reciclaje y buen uso de los puntos limpios existentes?

Mediante campañas educativas tanto en el colegio como con la comunidad en general.

2. ¿Qué problemas sociales se han detectado que se vinculan al manejo actual de los residuos en la comuna?

- 1.- Falta de conciencia y compromiso medioambiental de la comunidad en general.
- 2.- Falta de organizaciones no gubernamentales que fomenten y apoyen la gestión de residuos.

3. ¿Qué beneficios podría traer a la población instalar una planta recicladora en Isla Navarino?

- 1.- Impulsar la economía circular.
- 2.- Incentivar la inversión y creación de puestos de trabajo.
- 3.- Reducción significativa de los residuos que ingresan al vertedero.
- 4.- Incentivar la creación de ideas novedosas para utilizar lo reciclado en la misma isla.

4. ¿A qué cree que se debe que la gente no esté respondiendo de buena manera a las iniciativas municipales?

Te puedo comentar lo que ha pasado este año, realizar un cambio en la forma de vivir, en la forma de ver el medio ambiente es un trabajo de largo aliento, del tiempo que llevo viviendo en la isla, 6 años me he podido dar cuenta la falta de organizaciones o agrupaciones civiles identificados con esta tierra que quieran trabajar desinteresadamente y por iniciativa propia por el medioambiente.

Toda iniciativa parte por la municipalidad donde al ser una municipalidad pequeña no se cuenta con los recursos de personal, técnicos y financieros para mantener en el tiempo las iniciativas surgidas, por lo tanto quedan en iniciativas, este año estamos trabajando en cambiar ese paradigma y lograr consolidar el trabajo que se ha realizado siempre, mediante la ejecución de algunos proyectos que permitan a nuestros vecinos visualizar que en cabo de hornos si se esta trabajando de manera seria en el medio ambiente.

- **Administrativo**

1. ¿Cuál es el modelo de gestión actual del municipio frente al manejo de residuos?

El modelo actual de gestión se basa en un programa de reciclaje desde los puntos limpios cuyo retiro se realiza los miércoles, el material recolectado es recibido en la sala de reciclaje donde se compacta a espera de ser enviado a Punta Arenas para su reciclaje.

2. Dentro del actual periodo ¿Qué objetivos y avances se han logrado con el tema de la basura?

Dentro del actual periodo hemos avanzado y logrado los siguientes objetivos:

- 1.- Contar con un profesional idóneo para el manejo del medioambiente en la comuna.
- 2.- Sentar las bases de la gobernanza municipal en materias de cuidado del medio ambiente, mediante la creación de la ordenanza de medioambiente, reciclaje, aseo y ornato.
- 3.- Crear convenios con los comerciantes locales para el reciclaje de cartones, envases y embalajes.
- 4.- Crear un convenio con la empresa RESITER para manejo de nuestro reciclaje.
- 5.- Hemos incorporado nueva infraestructura y equipamiento para reciclaje como son:

- . Nuevo centro de acopio de reciclaje.
- . Camión Multipropósito con grúa y poli brazo con punto limpio móvil, recolector de RSD, rodillo barredor de calles, plataforma plana y alta, entre otros equipamientos para invierno y apoyo a comunidad en general.
- . Camión $\frac{3}{4}$ para recolección de residuos reciclables puerta a puerta.
- . 03 iglús para acopio de vidrios en puntos estratégicos en el radio urbano.

3. ¿Cuáles son los planes y metas propuestas por el municipio para enfrentar en el corto y largo plazo el problema de la basura?

Corto plazo:

- 1.- Contar con un subsidio del gobierno para subvencionar el costo del traslado de lo reciclado a Punta Arenas.
- 2.- Reducir en un 20 % el ingreso de residuos al vertedero para disposición final.
- 3.- Sentar las bases para el desarrollo de una política medioambiental en la comuna.
- 4.- Implementar programa de reciclaje puerta a puerta.

Largo plazo:

- 1.- Reducir en un 80% la generación de residuos, mediante la implementación de políticas que impulsen la educación medioambiental, la economía circular y el consumo responsable.
- 2.- Clausurar vertedero y no contar con un relleno sanitario, solo una estación de transferencia.
- 3.- Eliminar el uso de plástico de un solo uso en la comuna.

4. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta el municipio frente al tema de la basura?

Los principales desafíos son la de mejorar la educación medioambiental de nuestra población, la conciencia ambiental y la separación de origen de los residuos, como a si mismo buscar alternativas económicamente factibles para reutilizar el material reciclado en proyectos de la misma comuna.

Otro desafío es lograr establecer una mesa de trabajo con los actores locales que nos permita descubrir a líderes locales comprometidos con la labor medioambiental que permitan sostener en el tiempo las iniciativas de desarrollo sustentable de la comuna.

5. ¿Cuál o cuáles son los referentes o sostenedores a los que el municipio aspira en materia medioambiental y de desarrollo?

La referencia que aspira el municipio es lograr un desarrollo sustentable de la ciudad, donde queremos ser la primera comuna de Chile que diga no al plástico de un solo uso, donde nuestros vecinos sean actores principales en el cuidado y protección del medioambiente promoviendo el consumo responsable y la implementación de proyectos de energía renovable.

• Investigación

¿Cómo una investigación de grado universitario podría ayudar a la comuna de Cabo de Hornos, en cuanto al manejo y gestión de los residuos?

Nos podría entregar alternativas tecnológicas innovadoras para el uso del material reciclado en proyectos arquitectónicos ubicados en la misma comuna que permitan abrir un mercado basado en la economía circular.

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO PARA RECICLAJE EN LA COMUNA DE CABO DE HORNOS



CAMION ¾ PARA PROGRAMA DE RECICLAJE PUERTA A PUERTA.



03 CAMPANAS PARA RECICLAJE DE VIDRIOS.



07 PUNTOS VERDES UBICADOS EN EL RADIO URBANO



NUEVO CENTRO DEACOPIO DE RECICLAJE



COMPACTADORA



PROYECTO VERMICOMPOSTAJE



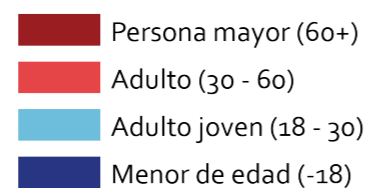
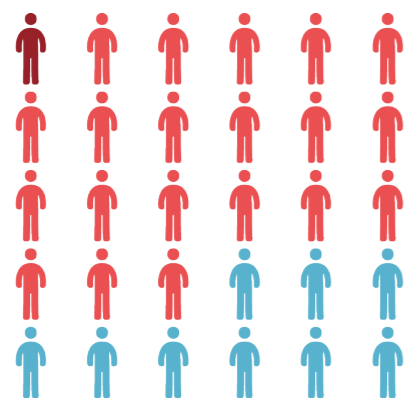
CAMIÓN MULTIPROPÓSITO Y PUNTO LIMPIO MÓVIL PARA RECICLAJE

Manejo y gestión de la basura en Puerto Williams

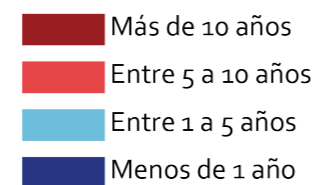
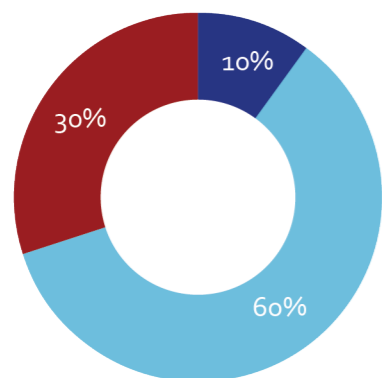
ENCUESTA CIUDADANA

Esta encuesta será utilizada para una investigación académica de la carrera de Arquitectura de la Universidad de Chile, que evalúa los beneficios y problemas que conllevaría incorporar una planta de reciclaje en Isla Navarino, que pueda hacerse cargo de los residuos producidos en la comuna de Cabo de Hornos.

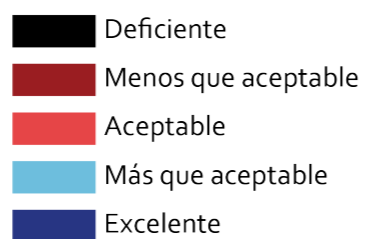
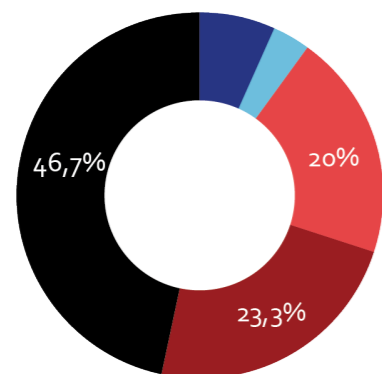
1.- Rango etario



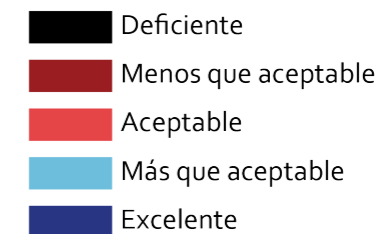
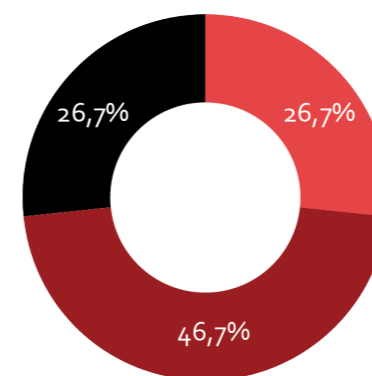
2.- ¿Hace cuántos años vive en Puerto Williams?



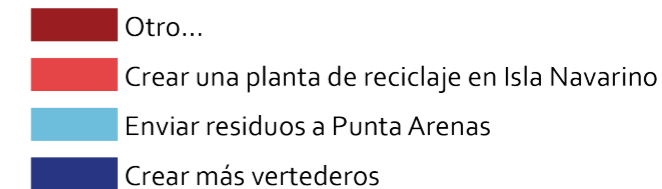
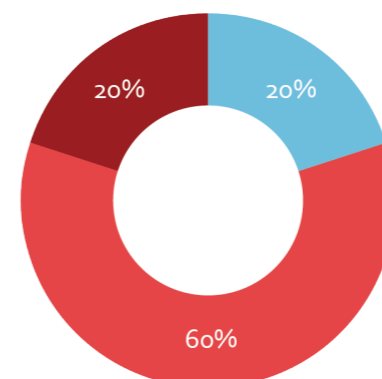
3.- ¿Cómo calificaría usted el manejo de basura en su comuna por parte del municipio?



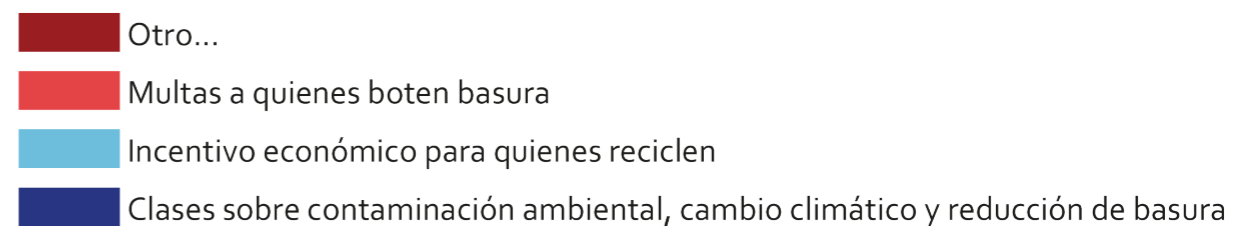
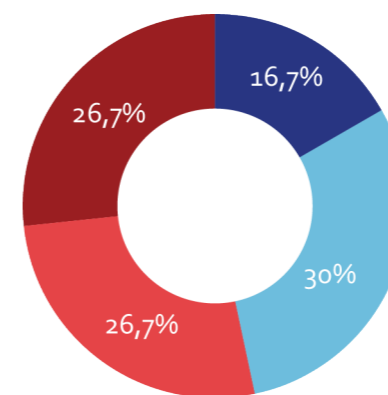
4.- ¿Cómo calificaría usted el manejo de basura por parte de los ciudadanos?



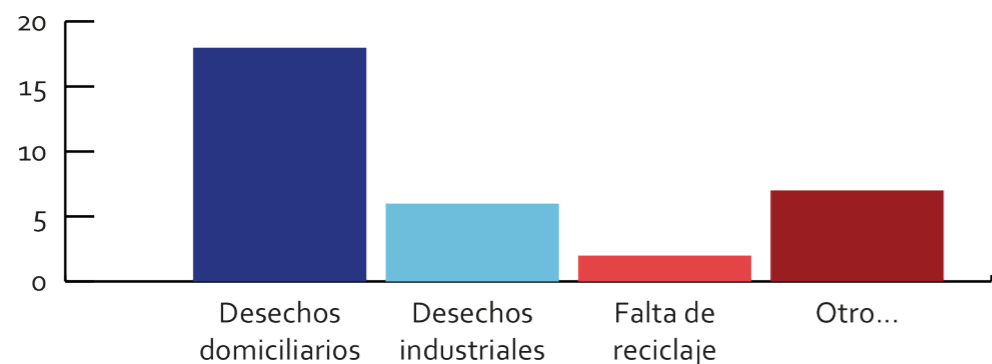
5.- ¿Qué podría hacer el municipio para reducir la cantidad de basura en Puerto Williams?



6.- ¿Qué podría incentivar a los ciudadanos a botar menos basura y reciclar más?



7.- ¿Cuál cree usted que es el factor que más influye en la contaminación de su comuna?



8.- ¿Cómo los ciudadanos podrían aportar al reciclaje y reducir la cantidad de basura que producen?

Llevar la basura separada a los contenedores que corresponde

Separando su basura de hecho podrían incentivar o acudir a la municipalidad a crear invernaderos para el auto cultivo... Y la basura orgánica usarla en su propio huerto.... De hecho si existiera esa planta de reciclaje, se podría hacer cosas para también generar dinero...

Lo que es para reciclar dejarlo en los tachos de reciclado, lo que es cascara de verduras, frutas, etc usarlo de abono para las planta en los invernaderos

Tomando conciencia del lugar en que estamos viviendo, esto se consigue a través de la educación, la fiscalización/ multa e incentivos económicos.

Optimizar los recursos, reutilizando, etc.

Hasta marzo de este año yo realizaba ecoladrillos era muy practico y botaba muy poca basura, luego pregunte donde dejar los otros ecoladrillos que me quedaban y nadie sabia, los anteriores los entregue en el colegio

Reutilizando elementos

Si hubieran lugares de acopio como corresponde, no a fachadas de reciclado que supuestamente se va a Punta Arenas.

Separar la basura, producir menos basura

Programas específicos de reutilización

Reduciendo el consumo de bebestibles en plástico, aunque el 90% de los alimentos vienen envasados en plástico y aunque la gente separa los residuos no hay donde llevarlos. Teniendo sus pequeñas huertas y compost. Dar asistencia a los vecinos para el retiro de materiales peligrosos, baterías y otros.

Clasificando y reutilizando los residuos

Teniendo lugares establecidos para reciclaje, muchos los ocuparíamos.

Reciclando

Sensibilización ambiental y multas asociadas

Compostaje y preferir biodegradables

Aprendiendo a reciclar primero que nada porque aunque existen basureros destinados a cada desecho la gente no respeta y tira la basura en cualquier lado, falta más educación sobre el reciclaje. Además de respetar los basureros que se destinan por calle, hay gente que sobrepasa los residuos por vivienda.

Reciclando...

Cuando le dejemos de echar la culpa a las industrias y a las autoridades por nuestra basura y nos hagamos responsable nosotros mismo va cambiar el paisaje es solo cosa de cultura y se debe educar a las nuevas generaciones

habiendo más información de cómo hacerlo y fiscalizado.

Separando, compactado y reutilizando

Aprendiendo a reciclar, ganando puntos por hacerlo y que esos puntos tengan un incentivo (premio)
Reciclando

Con separación de basura domiciliaria que no se hace en la actualidad

comprando cosas que no tengan plástico

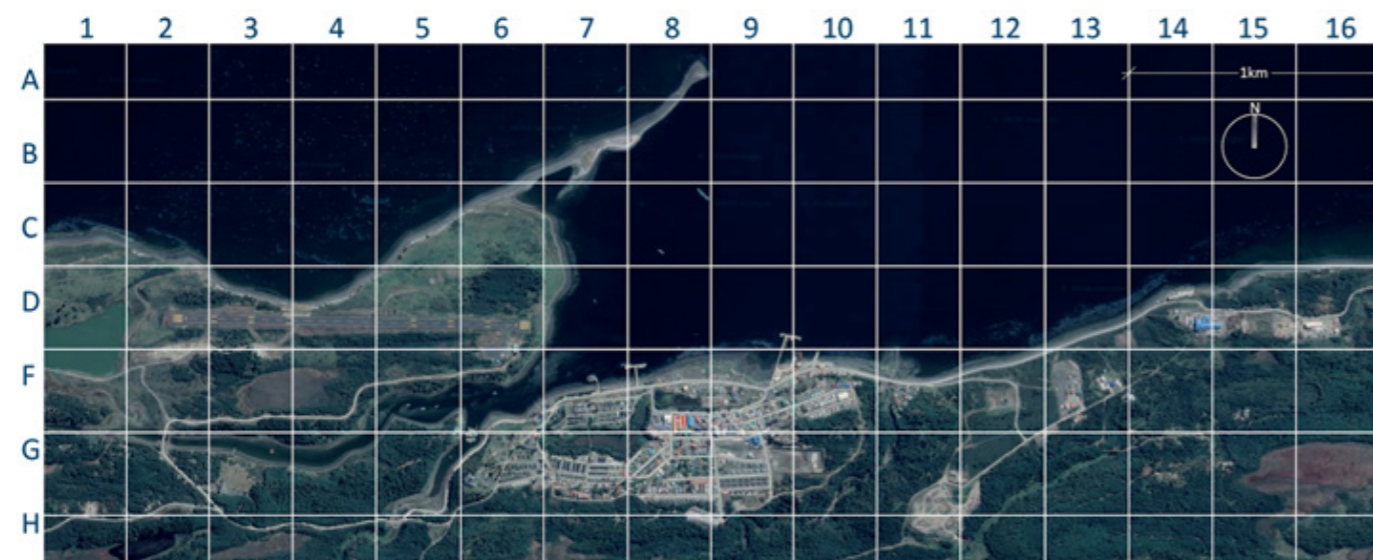
el reciclaje no reduce la basura solo demora en llegar a el basural

Separando su basura y llevandola a puntos limpios, el problema es que eso al parecer igual termina en el vertedero

Separar la basura y pesarla, y se cobre x kilo de basura al sacarla, y si la diera separada, ordenada, descuentos por ello

Educando sobre el reciclaje y habilitando lugares amplios para reciclar
Instruyéndonos sobre las clasificaciones de cada basura

9.- Mapa de focos de insalubridad



Respecto a la imagen interior ¿En qué casillas ha visto irregularidades en el manejo de la basura o focos de insalubridad? -Ejemplo de respuesta: casilla G6, he visto vertederos ilegales en esta zona.-



No veo la imagen pero acá juntan toda la basura a pesar de haber container para separar

Bueno en las grandes empresas, además sabemos que esto va más haya de lo que uno quiera.... Lamentablemente estas son las que más perjudican al medio o creen q los desechos no son tirados al mar.... Pero nadie fiscaliza eso por que un par de galletas un par de café y se arregla todo el asunto...

No eh visto

F9, se aprecia que dejan desperdicios de la faena pesquera (se ve en distintas partes de la orilla de playa). H5, camino al Cerro La Bandera, muchísima basura, que consiste en botellas de licor, bebidas, envoltorios de alimento, papel higiénico, latas de cerveza.

G11

F9 quisas no son ilegeales pero si yo vivo en ese sector y en la costanera todas las lenchas viajas la dejan ahi y al frente de mi casa dejan todos los autos viejos y los mismo dueños lo vienen a dejar

G9

Vertedero de destrucción d material de la construcción destrozando el entorno natural de la isla

En TODAS las casillas donde hay acceso terrestre, playas incluídas.

F10 por acumulación excesiva de basura y escombros al exterior de sus domicilios

El problema es que los focos de basureros ilegales están fuera del pueblo, principalmente en las cercanías del vertedero por ejemplos sacos y sacos de botellas de vidrio de los restaurantes, y fuera del mapa, bordeando la costanera en ambas direcciones desechos de pesca artesanal y escombros.

D1 movimientos de áridos y desechos de constructoras. F11 Desechos y escombros de constructora a la entrada y, basura sector camping del parque Ukika.

creo que habria que ampliar un poquito mas la escala porque hay focos de contaminacion fuera de esa area, incluyendo el mar y el bosque

D16, mal manejo residuos peligrosos, aceites y lubricantes

10g

Existen focos de microbasurales en casi toda la isla provocada por el mal manejo de la basura (latas de cerveza, botellas de vino, restos de ceniza, restos leña astillas, etc

G9 vertedero ilegal en sector medialuna

No sé, en ninguna

En el vertedero

H9

C2

G10

H8

Casillas de D 13a16 F6 a F14 G5 a G16

Ninguno

g11

g 11

No se

En varios lados pero no me ubico mucho en el mapa

F9, f10

G9 esquina superior derecha muchos papeles basura y palets ya que eso es escondite de roedores en cercanos de las viviendas.

10.- ¿Hay algo más que quieras agregar o comentar?

No

La ciudadanía al ver que realizan un reciclaje real apoyaría

Bueno quiero decir que aparte, me gustaría que limpien la parte de la cancha de cemento... Me gusta el deporte y distraerme pero lamentablemente no hay aros para basketball, la cancha está ya agrietada y sin pintar.... Esta descuidado el lugar.... Aparte de la basura... Botellas, vidrios, etc... Me gustaria que la gente tome mas Conciencia con su entorno.... La madre naturaleza tiene paciencia pero también tiene su límite, y ya se ha manifestado....

Nada más

La mayoría de los habitantes están concientes de esta situación. Existen puntos verdes, pero nadie sabe con certeza si estos desechos son enviados a Punta Arenas o no. Hay poca confianza en la autoridad a raíz de otras situaciones.

Acá nada funciona, todo queda en papel y entre los amigos el tema del traslado del reciclaje y las cosas siguen igual

Más preocupación por parte del municipio sobre el manejo acumulación y al retiro de la basura

Este municipio tiene sello verde y se muestra como comuna limpia en el papel. Vienen autoridades ministeriales y aseguran que los puntos limpios operan, que se separa y se hace transferencia de basura. Pero no urge hacerse cargo. el olor a descomposicion vuela en el aire y las manchas de aceite y petroleo manchan las aguas, no es solo visual el efecto de la contaminacion y hay muy poca cultura del manejo de la energia En la isla se podrían hacer muchas cosas, empezando con un buen manejo de residuos en el vertedero municipal (hoy en dia, es un hoyo para la basura). Se podrían acopiar los materiales reciclables y enviarlos a plantas en Punta Arenas, considerando que Cada semana ingresan muchos productos a la isla y no se maneja de ninguna forma sus envases.

Todos saben, incluso autoridades, que vertedero de puerto williams incumple el ds148 sobre residuos tóxicos, demostrado con el auge de construcción de grandes empresas locales que licitaron con un plan sin manejo en estos aspectos. Además, que no se contemplan en la ordenanza local los daños colaterales que generan al medio ambiente el acuicultura industrial de especies exóticas en las costas, dejando este tema en la nebulosa, con futuro incierto.

Urgente tratamiento de basura ...de cáscaras de Centolla ..es edionda

Muchas veces hay problemas con los residuos que bota la pesquera ya que dependiendo la dirección del viento este se siente en la ciudad puesto que el vertedero se encuentra muy cerca.


Establecer una planta de reciclado

Los jóvenes no tienen la costumbre de reciclar, dónde van dejan su huella botando latas, tetra, botellas, etc. no me parece que en esta encuesta solo se pueda marcar una sola opción

Me gustaria que el reciclaje realmente sea reciclado

La isla se conoce como reserva de la biosfera, pero eso es solo para atraer a personas o solo para imagen, porque en la practica cero cuidado con esta preciosa isla y cada persona va llenando esta isla con basura, es una pena.

Los autos viejos, basura industrial, basura de los comercios, domiciliaria etc, no se hace nada al respecto Más deposito de colores.



Esta memoria de título trata sobre la discusión teórica y los principios de diseño necesarios para la ejecución de un sistema de reciclaje que se vincule con la trama urbana en territorios aislados, tomando la ciudad de Puerto Williams y su entorno como caso de estudio.

Se propone una red de estaciones que separe las etapas del reciclaje en cada estación y que haga visible sus procesos a la ciudadanía, fomentando la cultura del reciclaje y el metabolismo circular.

De esta forma se espera que el proyecto genere conciencia ambiental y ayude a disminuir el impacto que el metabolismo y crecimiento urbano tienen sobre el ecosistema de este territorio de alto valor ecológico.

RED DE RECICLAJE