

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



**Sistema progresivo en territorio amazónico a partir de
la recuperación de zonas afectadas por minería**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
ARQUITECTO**

AUTOR

Diego Hernan Chavez Rojas

CÓDIGO

20142941

ASESOR

Luis Elias Rodriguez Rivero

Lima, febrero, 2022

RESUMEN

Diversos ecosistemas del territorio peruano vienen siendo escenario de conflictos ambientales, particularmente en la región de Madre de Dios, la expansión de la minería aurífera genera daños en los bosques amazónicos, afectando directamente a pueblos originarios a través de la alteración y contaminación de ecosistemas, desestructurando la relación entre comunidades y sistemas naturales. Desde tal contexto, resulta necesario plantear proyecciones para la reivindicación de tales territorios y, por ende, de la relación con sus poblaciones. Así, la investigación traza como objetivo plantear imaginarios-temporalidades que permitan restablecer la relación sistémica entre comunidad y territorio, a través de la regeneración del territorio comunal afectado y el restablecimiento progresivo de actividades tradicionales para el surgimiento de mejores condiciones. Se toma como caso la comunidad nativa de Puerto Luz, cuya población y territorio son ampliamente afectados por la reconfiguración establecida por la minería, orientándose la respuesta a la recolonización de tales espacios, en sus distintos componentes. Desde un análisis multiescalar de las variables, tanto lo físico, componentes territoriales: Sistemas de agua, montes y suelos contaminados, etc., como social, prácticas e intereses comunales; se plantean como proyecciones una etapa de regeneración y, el posterior re consolidación de la comunidad desde sus prácticas productivas. La propuesta es comprendida en cada etapa por un conjunto de respuestas sistémicas: Una serie de dispositivos que, en complemento con operaciones de suelos, generan mecanismos para recuperación de sistemas naturales reconfigurados por la minería; conforme a la regeneración de las distintas unidades del territorio, esta serie de dispositivos es capaz de readaptarse-reconfigurarse en infraestructura que soporta procesos productivos, reestableciéndose en el territorio, la relación entre sistemas naturales y comunidad. El sistema propuesto es una expansión de los alcances disciplinares, proponiendo una arquitectura variable que signifique no solo la regeneración física si no la reestructuración de la relación entre habitantes y territorio.



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ

Profesores encargados:

Luis Rodríguez
Betty Chavez
Gustavo Diaz
Silvana Corro
Elizabeth Añaños
Daniel Ramírez
Eduardo Peláez
Elisa Guisti

Autor editorial:
Diego Hernan Chavez Rojas
chavez.diego@pucp.pe

Edición digital

Lima, febrero de 2022



SISTEMA PROGRESIVO EN TERRITORIO AMAZÓNICO A PARTIR DE RECUPERACIÓN DE ZONAS AFECTADAS POR MINERÍA

Comunidad Nativa Puerto Luz

Diego Chavez Rojas

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN



- 5** Reconfiguración de bosques y dinámicas en comunidades amazónicas por minería
- 8** Posibilidades de reestructuración territorial

DIAGNÓSTICO



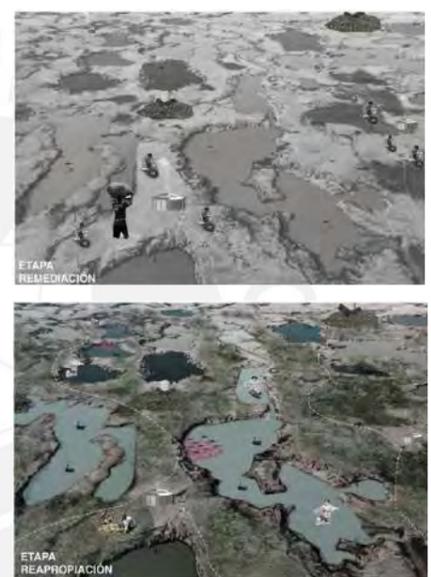
- 11** Situación actual
- 14** Posible futuro negativo
- 15** Componentes del problema
- 17** Desestructuración del territorio y comunidad

OPORTUNIDAD



- 21** Comunidad con prácticas ancestrales
- 25** Posibilidades de regeneración de territorios afectados por minería
- 25** Recolonización territorial
- 27** Posible futuro positivo
- 28** Oportunidad de reestructuración de relación comunidad-territorio

PROCESO



- 31** Visión e iteraciones
- 32** Temporalidades y unidades del territorio
- 33** Unidades mínimas
- 34** Disposición y organización territorial
- 35** Componentes y vínculos
- 39** Sistemas de regeneración territorial
- 41** Dispositivos regenerativos productivos
- 42** Materia y construcción

PLANIMETRÍA



- L1** Minería en Puerto Luz
- L2** Problemática
- L3** Proyecciones y objetivos
- L4** Master Plan - Regeneración
- L5** Estrategias territoriales
- L6** Estrategias arquitectónicas
- L7** Campamento regenerativo
- L8-9** Base regenerativa
- L10-11** Desarrollo Base.
- L12-13** Dispositivo fotoreactor
- L14-15** Desarrollo dispositivo ftr.
- L16-17** Dispositivo de bombeo
- L18-19** Desarrollo dispost. bom.
- L20** Campamento productivo
- L21** Proyección territorial

CONCLUSIONES



- 66** Conclusiones
- 68** Bibliografía

INTRODUCCIÓN

Diversos ecosistemas del territorio peruano vienen siendo escenario de conflictos ambientales, ocasionados principalmente por el descontrol de procesos extractivos. Particularmente, el territorio la región Madre de Dios ha venido siendo escenario de conflictos por periodos de

extractivismo generado por colonos - intensificándose en temporadas de fiebres extractivas, como del caucho, petróleo, maderas, etc,- generando consecuencias negativas hacia sus pueblos originarios y medio físico.

RECONFIGURACIÓN DE BOSQUE Y DINÁMICAS EN COMUNIDADES AMAZÓNICAS POR MINERÍA AURÍFERA

La minería aurífera es actualmente la actividad extractiva que ha tomando mayor relevancia en toda la región, su práctica y expansión descontrolada implica procesos que degradan los bosques amazónicos. En los últimos 32 años, cerca de 100.000 HA de selva amazónica han sido deforestadas por minería aurífera en Madre de Dios; y cerca de la mitad de esta cifra se manifiesta en daños a territorios ocupados por comunidades nativas. Sus procesos implican la deforestación, movimiento de tierras y contaminación con metales pesados e hidrocarburos; por lo que su expansión ha significado la reconfiguración de bosques amazónicos en extensiones de contaminación.

Los pueblos originarios de Madre de Dios se han caracterizado por entender el bosque amazónico y sus componentes como íntimamente ligados a su identidad, siendo la base de sus prácticas diarias, desarrollo, historia, y conservación; sin embargo, desde la llegada de la economía de mercado, invasiones y fiebres extractivas, muchas

comunidades nativas se han visto forzadas a la extracción de oro en sus territorios. (Orbegoso:2018)

Como en el caso de la Comunidad de Puerto Luz- de etnia harakbut- donde la expansión de la actividad minera tomó lugar por presiones externas, sumadas a necesidades actuales de desarrollo económico, y el beneficio inmediato que significa; teniendo ello como consecuencia la reconfiguración de gran parte de su territorio comunal (800HA).



Conflictos en la amazonía de Madre de Dios



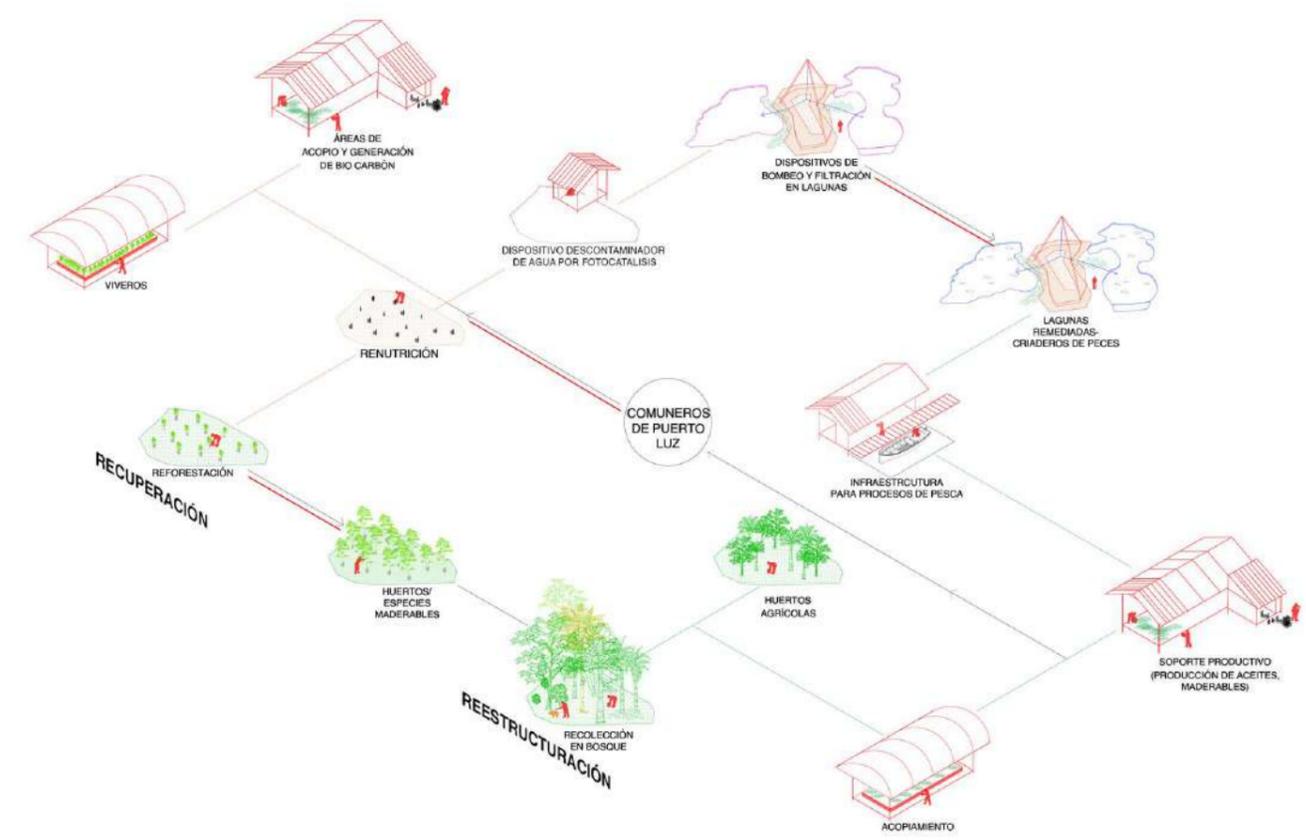
Reconfiguraciones en CCNN Puerto Luz



La actividad minera reconfiguró el bosque comunal en plantíos y cuerpos de agua contaminados

Los pobladores harkabut aún conservan conocimientos sobre labores tradicionales, para la subsistencia en el centro poblado

Desestructuración de prácticas-territorio en CCNN Puerto Luz



Esquema de programa regenerativo

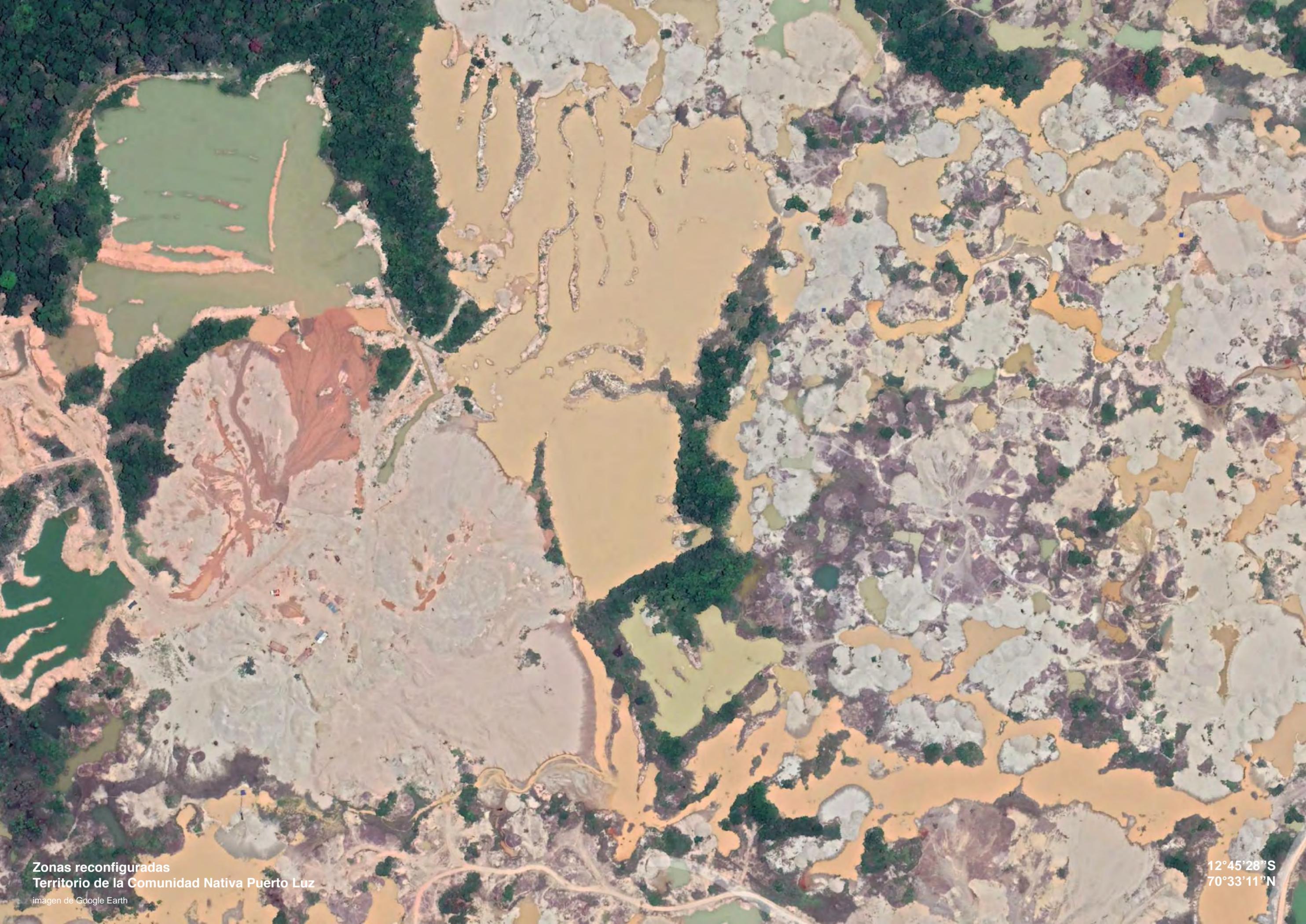
POSIBILIDADES DE REESTRUCTURACIÓN TERRITORIAL

Ante ello, se han visto reducidas casi totalmente las posibilidades de práctica y desarrollo de medios de vida tradicionales, basados en el aprovechamiento sistémico de los recursos territoriales, así como del recurso minero. De manera que el territorio de la comunidad nativa Puerto Luz ha sido perjudicado por la expansión de la minería aurífera de oro y cuyo recurso, ya se acabó, habiéndose deteriorado los recursos

naturales comunales y, por sobretodo desestructurando la relación sistémica de medios de vida entre comunidad y territorio -propio de la visión e identidad harkabut-.

Ante tal problemática, resulta urgente el planteamiento de proyecciones para la reivindicación de los pueblos originarios y la relación con su territorio; de manera que la presente investigación se traza como objetivo principal materializar imaginarios/temporalidades que permitan hacer viable el reestablecimiento de la relación sistémica entre comunidad y territorio; a través del análisis de componentes

territoriales y recursos, se proponen respuestas sistémicas para la recolonización del territorio comunal afectado a través de su regeneración y el posterior restablecimiento progresivo de prácticas económicas tradicionales para el consolidamiento futuro de mejores condiciones.



Zonas reconfiguradas
Territorio de la Comunidad Nativa Puerto Luz

imagen de Google Earth

12°45'28"S
70°33'11"N

DIAGNÓSTICO

SITUACIÓN ACTUAL

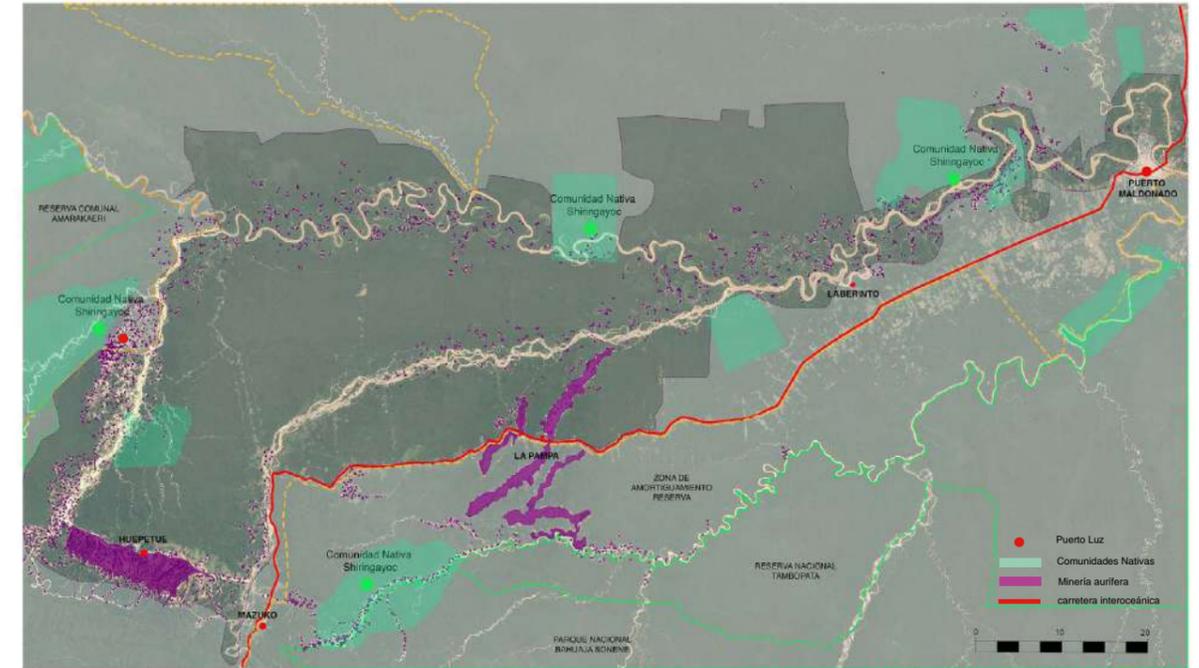
A lo largo de la región Madre de Dios, son varias las localidades donde se ha expandido la minería reconfigurando territorio de pueblos originarios, con diversos niveles de afectación y conflicto.

La comunidad de Puerto Luz, al oeste de la región, presenta altos niveles de afectación, siendo evidente la reconfiguración, al ingresar a su territorio, se produce la primera impresión de llegar a grandes extensiones de deforestación, cerca de 800 HA; evidentemente, se pasa del bosque amazónico a estar en hectáreas totalmente desérticas.

Al evaluar más a detalle estas extensiones configuradas por la minería, llama la atención la presencia marcada de montes y desniveles, producto del movimiento de tierras, son suelos infértiles, con escasa materia orgánica y presencia de mercurio; existen además pozos con cuerpos de agua proveniente del acuífero, desde donde se removía terreno para ser “filtrado” y extraer oro, por lo que el agua quedó contaminada con metales pesados e hidrocarburos.

Sin embargo en la comunidad existen aún espacios donde se conserva la biodiversidad: Bosques en los alrededores del centro poblado, donde habitan

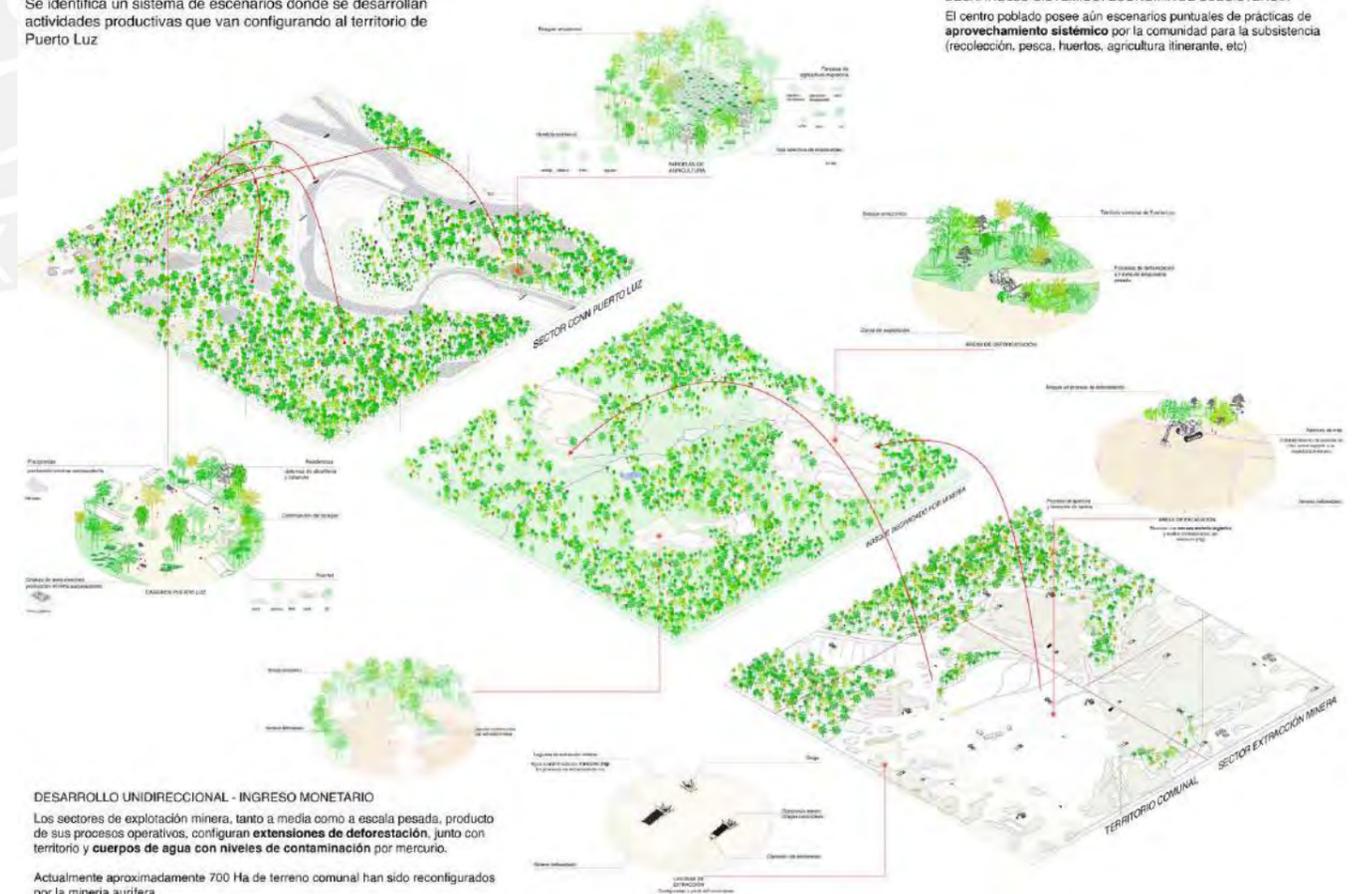
aproximadamente 800 personas; en sus alrededores existen aún huertas, y eventualmente pesca en el río, actividades que son tradicionales de la etnia harakbut, pero que actualmente son vistas como eventuales y generadores de recursos para autoconsumo, siendo cada vez menos difundidas dado que la minería y la reducción de bosques tuvieron mayor acción los últimos años. Gran parte de los pobladores genera ingresos económicos fuera de la comunidad, realizando labores en pueblos cercanos o la ciudad; junto con ello, se ven progresivamente en la necesidad de migración.



Expansión minera Región Madre de Dios

Se identifica un sistema de escenarios donde se desarrollan actividades productivas que van configurando al territorio de Puerto Luz

DESARROLLO SISTEMICO: ECONOMIA DE SUBSISTENCIA
El centro poblado posee aún escenarios puntuales de prácticas de aprovechamiento sistémico por la comunidad para la subsistencia (recolección, pesca, huertos, agricultura itinerante, etc.)



DESARROLLO UNIDIRECCIONAL - INGRESO MONETARIO

Los sectores de explotación minera, tanto a media como a escala pesada, producto de sus procesos operativos, configuran extensiones de deforestación, junto con territorio y cuerpos de agua con niveles de contaminación por mercurio.

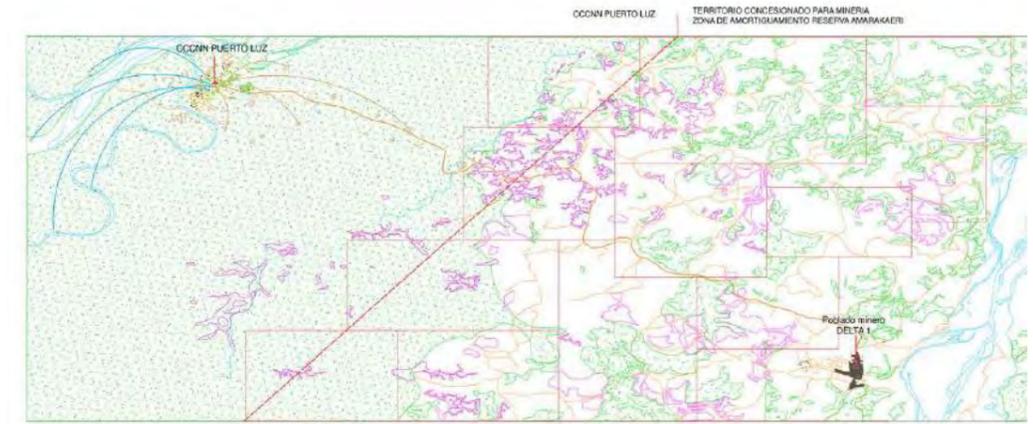
Actualmente aproximadamente 700 Ha de terreno comunal han sido reconfigurados por la minería aurífera.

Sistema de escenarios de producción en Puerto Luz

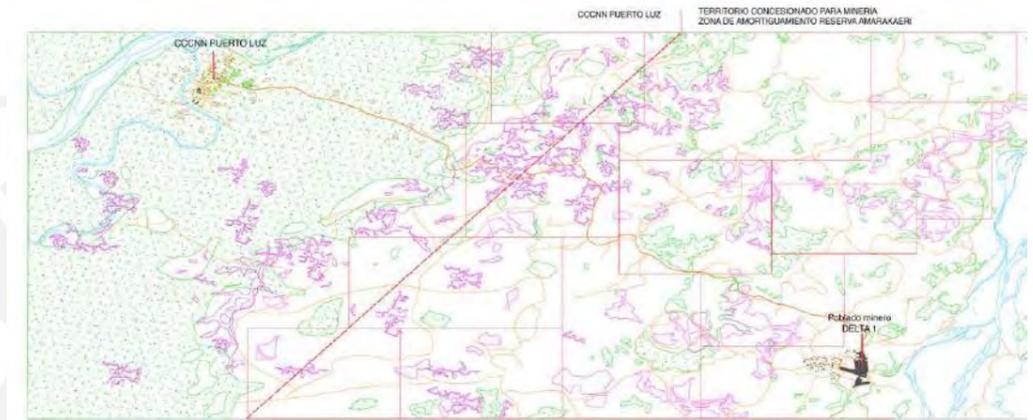


Configuración territorial y procesos mineros

Las reconfiguraciones representan a la vez un riesgo ecológico: Pues la presencia de territorio en tal estado, genera un efecto de barrera ecológica; además de significar un foco de contaminación, afectando directamente al resto de bosques y ecosistemas aledaños del territorio comunal. (Moschella:2011)



ACTUALIDAD: Establecimiento y operación de concesiones mineras sobre parte del territorio de la comunidad nativa Puerto Luz, la actividad se expande a causa de procesos de alquiler de tierras e invasiones, a pesar de ello, en la comunidad aún persisten prácticas puntuales de aprovechamiento sistémico para subsistencia.



TENDENCIA: Las condiciones actuales de expansión de la minería conllevarían a la desaparición de los recursos amazónicos del territorio comunal y por lo tanto de los modos de vida tradicionales harakbut.

Proyección territorial de Puerto Luz

POSIBLE FUTURO NEGATIVO

Considerando las circunstancias actuales, ante la progresiva la disociación de la identidad comunal y migraciones, se proyecta la desaparición total de recursos naturales del territorio comunal y sectores próximos, a causa de la extensión descontrolada de extractivismos. La necesidad contemporánea de sustento monetario para su desarrollo, sumado a la escasez de dinámicas productivas, provocará el abandono progresivo del territorio, lo cual dará cabida a la expansión de las dinámicas extractivistas

proyectada por colonos, tal situación conllevará a la reconfiguración total del territorio comunal, poniendo en grave riesgo a la identidad harakbut.

COMPONENTES DEL PROBLEMA

Con la finalidad de evitar el futuro negativo proyectado, como primera aproximación, se procura analizar a detalle los componentes del territorio comunal reconfigurado, bajo la hipótesis de tomarlos como recurso para la proyección de un futuro positivo.

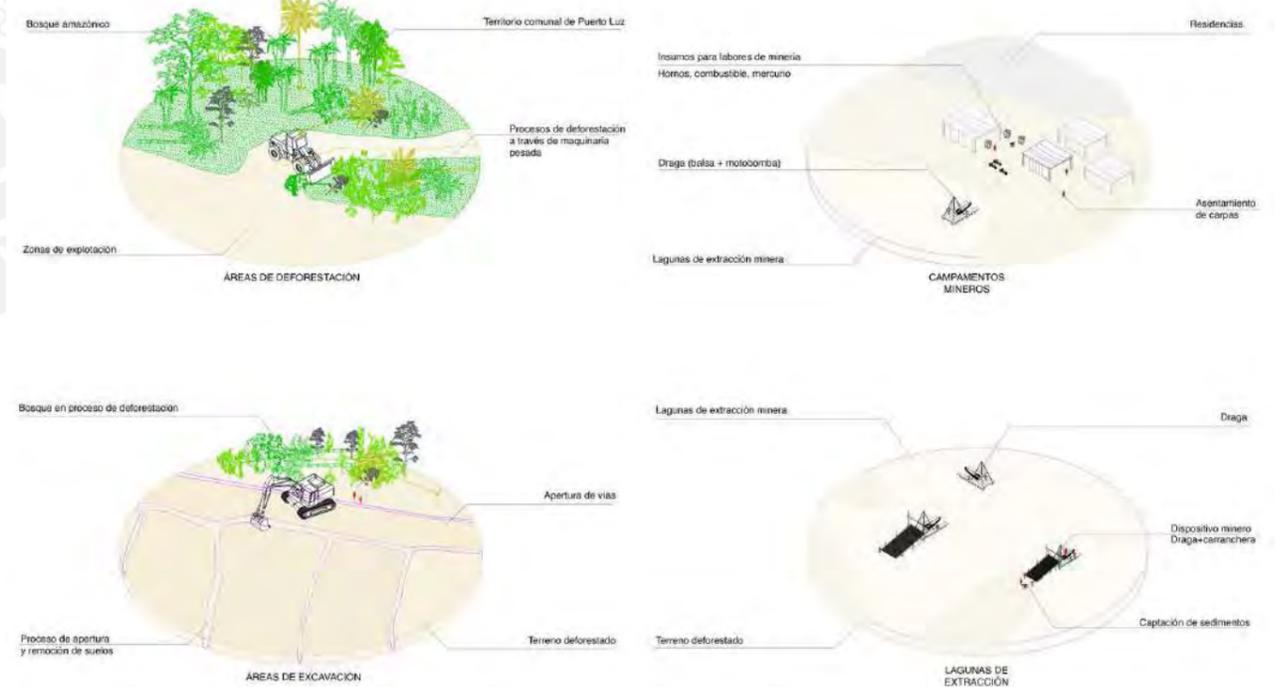
El primer componente concierne al sistema de agua, cuya presencia representa casi el 35% del territorio, a través de los cuerpos de agua originados por el movimiento de tierra; el sistema surge del acuífero configurando las pozas, y producto de los procesos extractivos que se llevaron sobre el mismo, sus aguas una alta concentración de mercurio (Mg), -usado para separar el oro de la tierra-, así como hidrocarburos (Pb).

Las extensiones de deforestación son el componente que abarca mayor área, aproximadamente 370 HA del territorio comunal, y son producto del movimiento de masa arbórea, así como el material vegetal y orgánico, por lo que consisten en extensiones de suelos con escaso nivel de nutrición, propenso a fenómenos como la erosión, además de contaminación por metales pesados producto de la minería; tales características hacen imposible la regeneración natural del ecosistema nativo de estos sectores. (Caballero:2018)

Territorio en explotación



Análisis de componentes - Configuraciones territoriales por minería



Escenarios - Configuraciones territoriales por minería

El siguiente componente son los montes, llegando hasta a los 5 metros de altura, están compuestos de terreno removido por la minería y que a la vez fue “filtrado” para extraer el oro, por tales procesos, presenta escasa materia orgánica haciendo imposible su regeneración de manera natural.

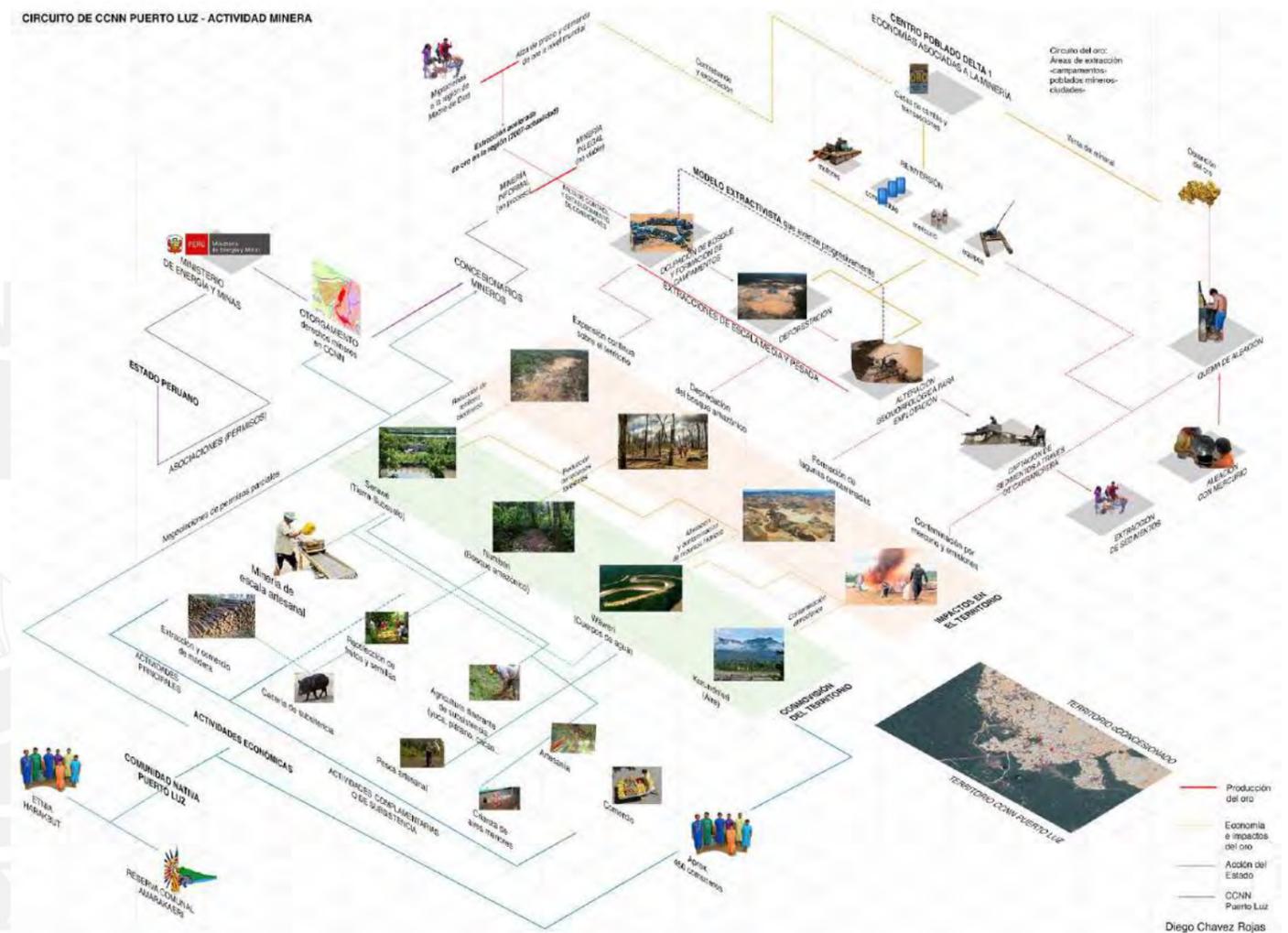
DESESTRUCTURACIÓN COMUNIDAD-TERRITORIO

Las reconfiguraciones territoriales analizadas son vistas actualmente como escenarios cuya replicación en la región es muy común, pero desde donde se aplica poca o nula iniciativa.

Su expansión progresiva y ahora alta presencia ha significado la desaparición de los sistemas naturales, ante ello, se han visto reducidas las posibilidades de desarrollo y medios de vida basados en el aprovechamiento sistémico de los recursos territoriales -propio de la visión harakbut; en suma, su expansión ha desestructurando la relación sistémica entre territorio y comunidad.

En el siguiente capítulo se tratará de hacer evidente el potencial de tales espacios tanto para su recuperación como para la reivindicación comunal.

Tal conjunto de unidades de territorio afectadas, componen el modelo de bosque amazónico reconfigurado por minería, representativo de la reconfiguración del territorio ancestral de la comunidad de Puerto Luz.



Impacto de minería en prácticas comunales



Centro poblado
Territorio de la Comunidad Nativa Puerto Luz
imagen de Google Earth

12°45'28"S
70°33'11"N

OPORTUNIDAD

COMUNIDAD CON PASADO ANCESTRAL

Los territorios del Alto Madre de Dios han sido históricamente lugar de grupos de la etnia Harakbut, quienes existían y habitaban en base al aprovechamiento de los sistemas naturales, así practicaban actividades como pesca, caza, recolección y agriculturas migratorias; todo ello basado en un sistema de indicadores fenológicos -a través de la observación de cambios en la naturaleza- lo cual establecía las temporadas, y por tanto las labores realizables durante cierto tiempo.

Los grupos habitaban además de manera dispersa, en casas comunales -malocas-, que albergaban grupos familiares; cada unidad de maloca tenía influencia sobre un ratio en los sistemas naturales proximos; a su vez tales casas comunales estaban interconetadas por una red de senderos, produciéndose intercambios, entre habitantes, recursos.

Progresivamente los grupos harakbut fueron contactados, evangelizados, y delimitados en una demarcación territorial que llamaron Comunidad Nativa Puerto Luz, y concentrados en su centro poblado, un caserío de viviendas unifamiliares. (Chavarría:2020)

Posterior a la delimitación de la comunidad y su demarcación territorial, distintos gobiernos permitieron concesiones mineras en áreas próximas al territorio de Puerto Luz, progresivamente los permisos se incrementaban llegando sobreponerse a territorio comunal generando conflictos, tal situación de presión por parte de colonos hacia la comunidad, sumada a fiebres extractivas de oro e invasiones, generó un descontrol extractivo, llevando a la situación actual: Reconfiguración de gran parte del territorio, y pérdida de prácticas ancestrales.



Periodo precolonial: Grupos de la etnia harakbut dispersos en el Alto Madre de Dios subsistían en base al **aprovechamiento sistémico** de los recursos territoriales, a través de indicadores fenológicos para los recursos de agua, suelos y bosque, los cuales establecían periodos de caza, recolección, pesca, agricultura.



Demarcaciones territoriales: Se establece el territorio de la Comunidad Nativa Puerto Luz y su centro poblado, sobre el cual en parte se otorgan concesiones para explotación minera.



Expansión minera: La actividad minera y daños por explotación se expanden en Puerto Luz, progresivamente incorporándose parte de la comunidad a la actividad, a través de alquiler de tierras.

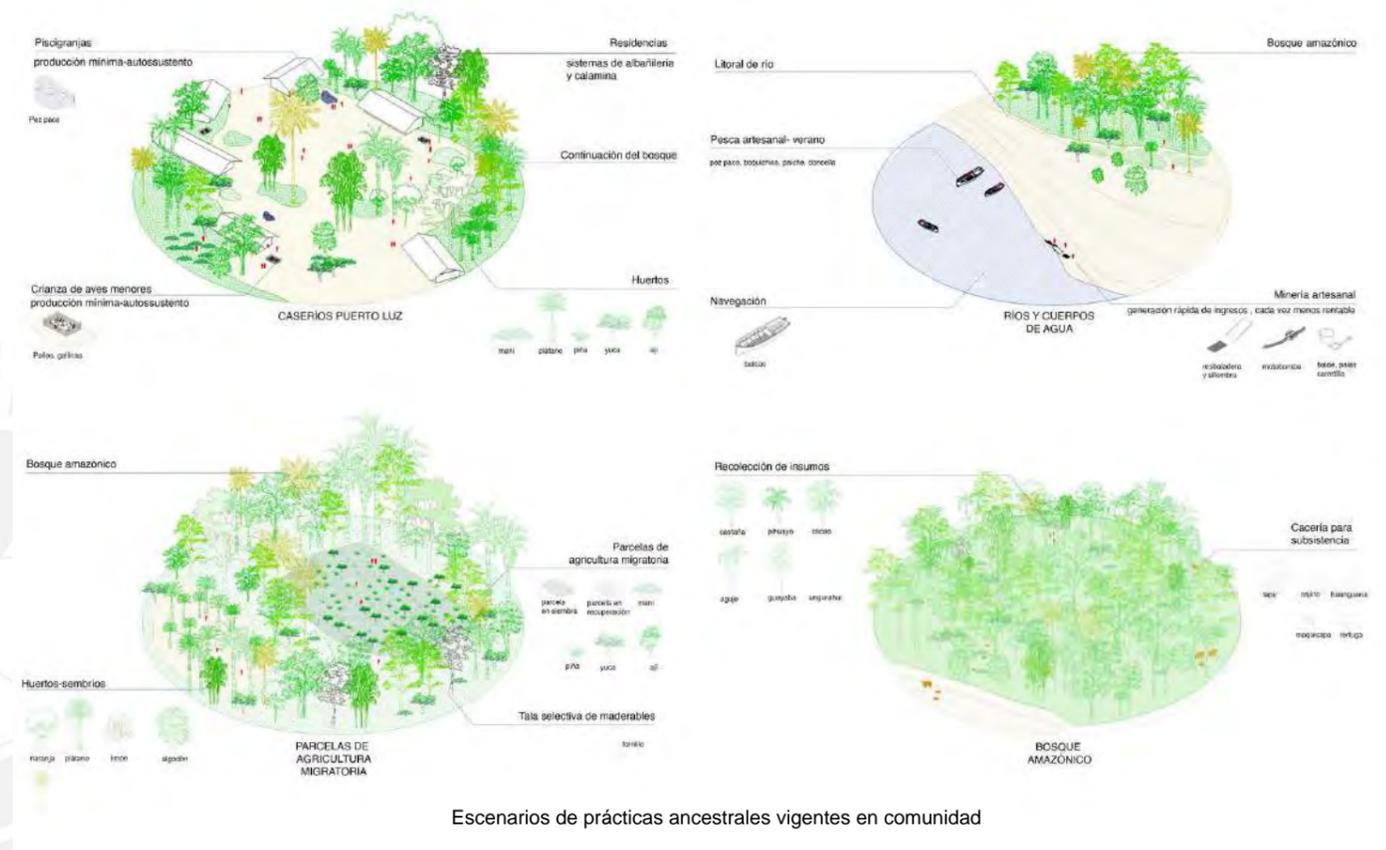
Proceso de establecimiento de minería en Puerto Luz



Patrimonio harakbut sobrepuesto a configuración actual



Prácticas ancestrales en comunidades nativas: Recolección, pesca, agricultura



Escenarios de prácticas ancestrales vigentes en comunidad

Parte de tales prácticas aún persiste en la comunidad a pesar de las alteraciones, al analizar se detectaron lugares puntuales donde se llevan a cabo, sobretodo en las proximidades del centro poblado: Existen huertas de especies como plátano y maní, así como pequeñas siembras de agricultura migratoria de yuca, también se detectó procesos de recolección en los

bosque aledaños, de donde se toman especies como la castaña, el unguirahi y guayaba; en el río cercano, se producen ocasionalmente jornadas de pesca. Sin embargo, estas prácticas son vistas actualmente como actividades eventuales de autoconsumo, que no son parte mayor de la jornada de los comuneros y son cada vez menos difundidas.

La comunidad plantea actualmente un cambio de postura para su desarrollo, tal como lo expresan en su Plan de Vida Plena, les interesa rescatar su cultura viva a través de prácticas ancestrales, su vínculo con el territorio y que esto vuelva a ser lo que proyecte un progreso futuro.

RECOLONIZACIÓN TERRITORIAL

La situación del territorio sumada a la postura de la comunidad de reorientar su desarrollo son entendidas como una oportunidad para la recolonización del mismo por parte de los comuneros para su reivindicación, a través de mecanismos para la regeneración de esta nueva configuración y el resurgimiento

de formas que permitan la reestructuración del sistema entre comunidad y territorio.

POSIBILIDADES DE REGENERACIÓN TERRITORIAL

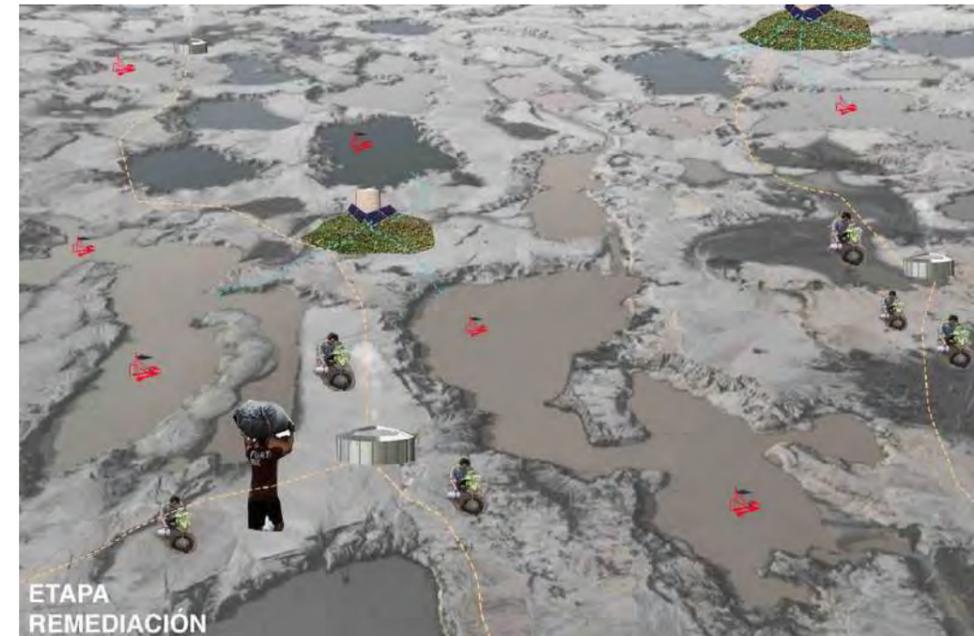
En base al análisis de las unidades del territorio contaminado, se plantean oportunidades de regeneración específicas.

Según la investigación, en condiciones como la región de Madre de Dios, los altos niveles de radiación permiten como posibilidad el bombeo solar; y a su vez el tratamiento con fotoreactores para la degradación de mercurio (Hg) del sistema de agua; así mismo, especies como el lirio acuático *Eichhornia crassipes*, permite un proceso de fitodepuración que es capaz de limpiar hidrocarburos en agua. (Tirado Muñoz:2019)

A su vez, se ve como oportunidad mecanismos que permitan la regeneración de suelos, como la siembra de biocarbón local para el aporte de nutrientes en suelos, y la eventual reforestación de ciertas especies habilitadas.

En paralelo a dispositivos para atracción de insectos y avifauna, pues complementaría la exacerbación de procesos ecológicos, y regeneración de ecosistemas.

Así, se proponen mecanismos que responden directamente a los componentes del territorio analizado y hacen viable su regeneración como oportunidad.



Planteamiento de posibilidad de retoma de espacios degradados



Posibilidades de sistemas de regeneración territorial en Puerto Luz



Tramo de acceso
Territorio de la Comunidad Nativa Puerto Luz
imagen de Google Earth

12°45'28"S
70°33'11"N

PROCESO

El enfoque del proyecto consiste en la recolonización del territorio reconfigurado, desde la premisa de entenderlo como una oportunidad para la reivindicación comunal.

Por ello, el proceso traza como objetivo generar imaginarios-fases para la reestructuración de la relación entre habitantes y el territorio.

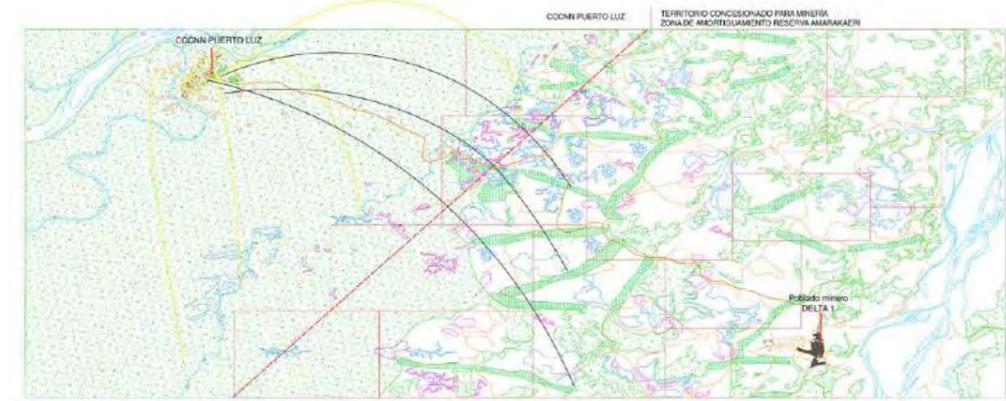


Posibilidades de retoma territorial: Imágenes de regeneración y producción

VISIÓN E ITERACIONES

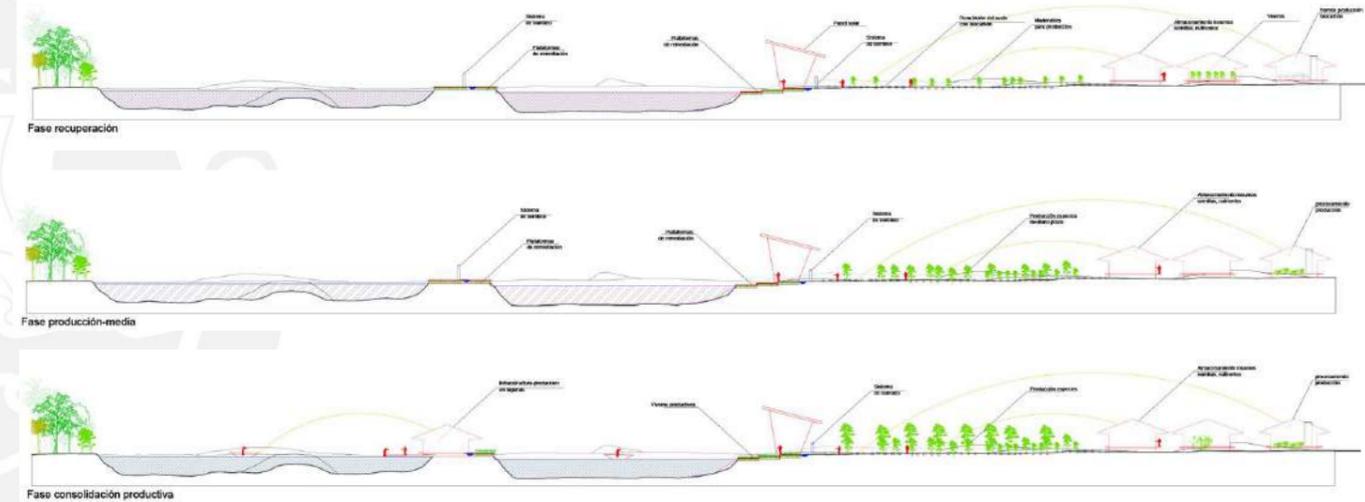
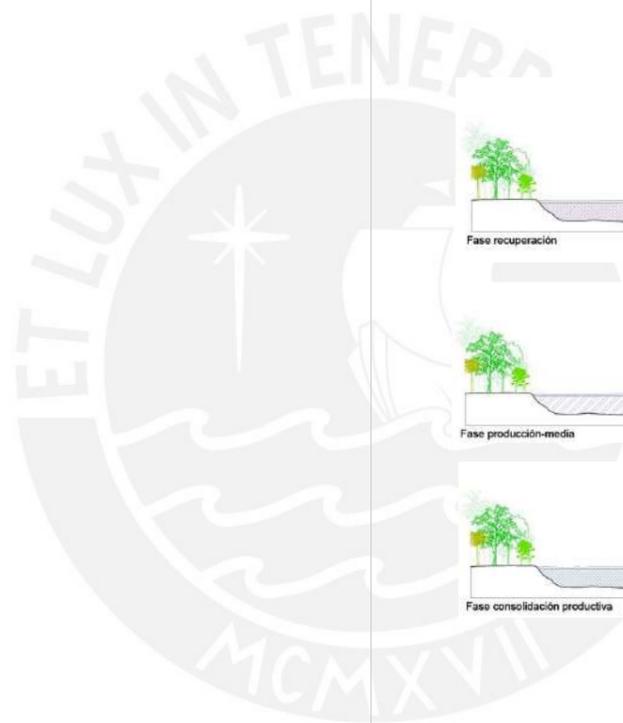
Se desarrollaron visiones para la exploración de posibilidades del territorio, ello implicó la construcción de fases e imágenes objetivo permitan abrir posibilidades que den cuenta de mecanismos para su transformación positiva,

a través de posibilidades de formas y emplazamientos, así como los cambios generados y posibilidades futuras a nivel territorial.



ESPECULACIÓN: ¿Qué pasaría si cambia la tendencia, si es que se revaloran los recursos naturales y se piensa en la recuperación del territorio degradado?

¿Qué opciones de producción y desarrollo podría generarse la comunidad en este contexto?

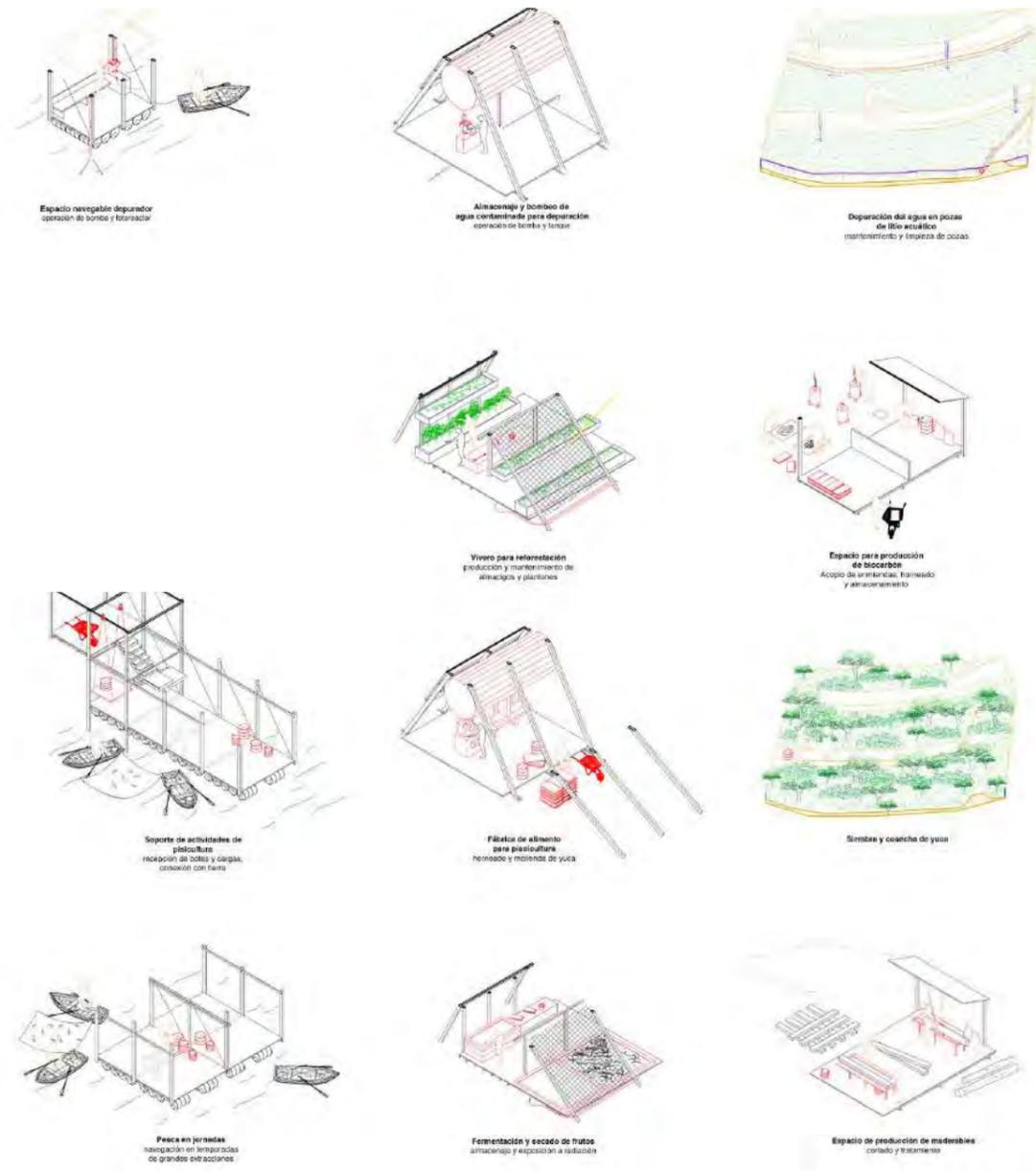


Territorialización de fases

TEMPORALIDADES Y UNIDADES DEL TERRITORIO

Durante el proceso se ahondó en el análisis de los componentes territoriales, explorando sus formas y composiciones, lo que permitió respuestas infraestructurales (mecanismos) viables y pertinentes para su regeneración; así mismo se determinó que las posibilidades futuras del territorio, conllevarían establecer el

proyecto en fases de desarrollo, y concluyendo que las respuestas infraestructurales conllevarían la posibilidad de readaptarse respondiendo a cada fase, delimitando un necesidad de readaptabilidad de las mismas.



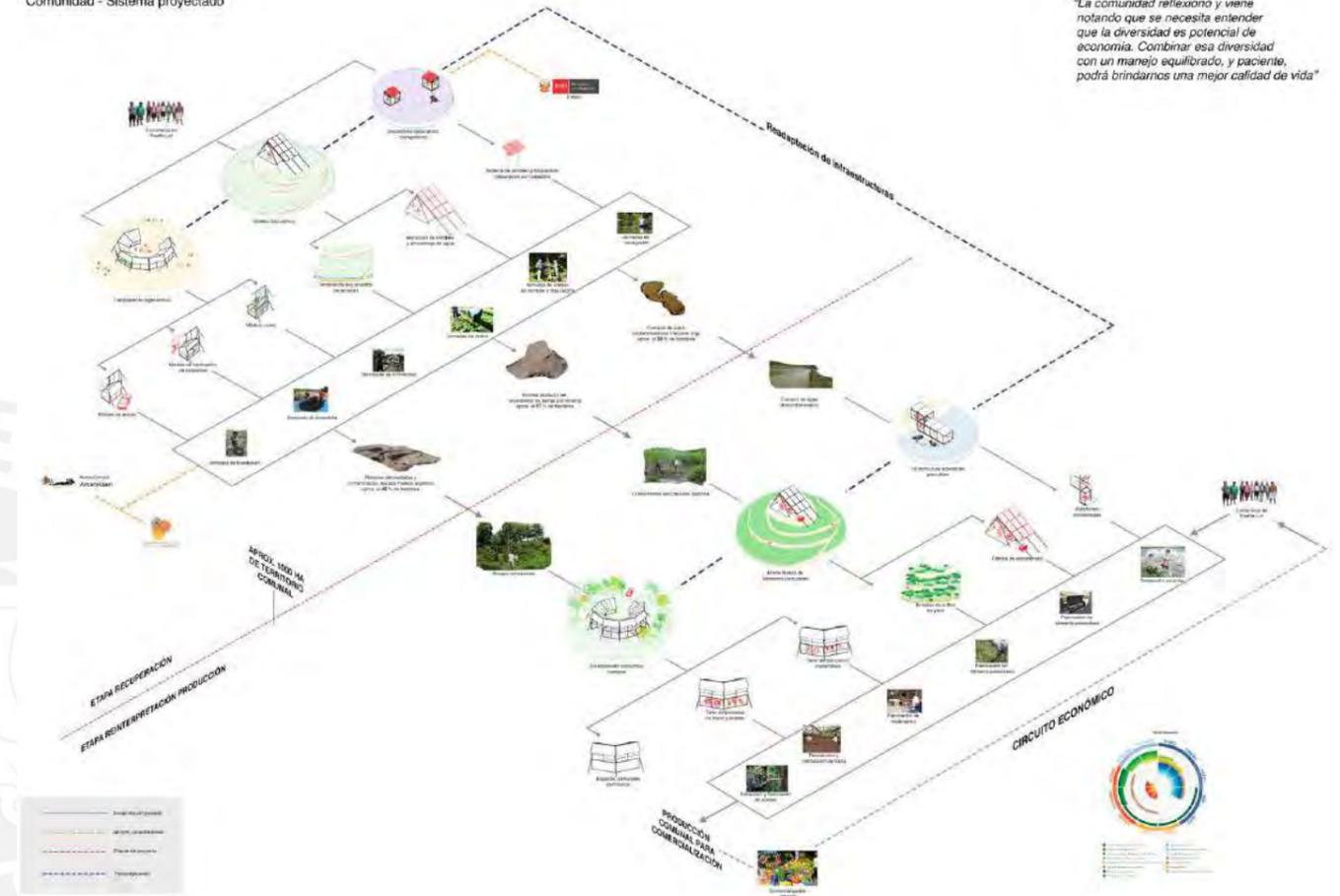
Espacialización de sistemas de regeneración y proyecciones futuras

UNIDADES MÍNIMAS

Se realizó la proyección de unidades espaciales para la operatividad de los mecanismos planteados necesarios en período de regeneración territorial, tal exploración permitió así mismo la indagación sobre las posibilidades futuras de unidades espaciales en la etapa del resurgimiento del ecosistema, llevando a proponer la

readaptación de las mismas a los posibles procesos productivos futuros, así elementos que sirven para el bombeo y descontaminación, tienen la posibilidad de futura reconfiguración para ser plataformas de piscicultura, o montes depurativos, readaptados para procesos de agricultura.

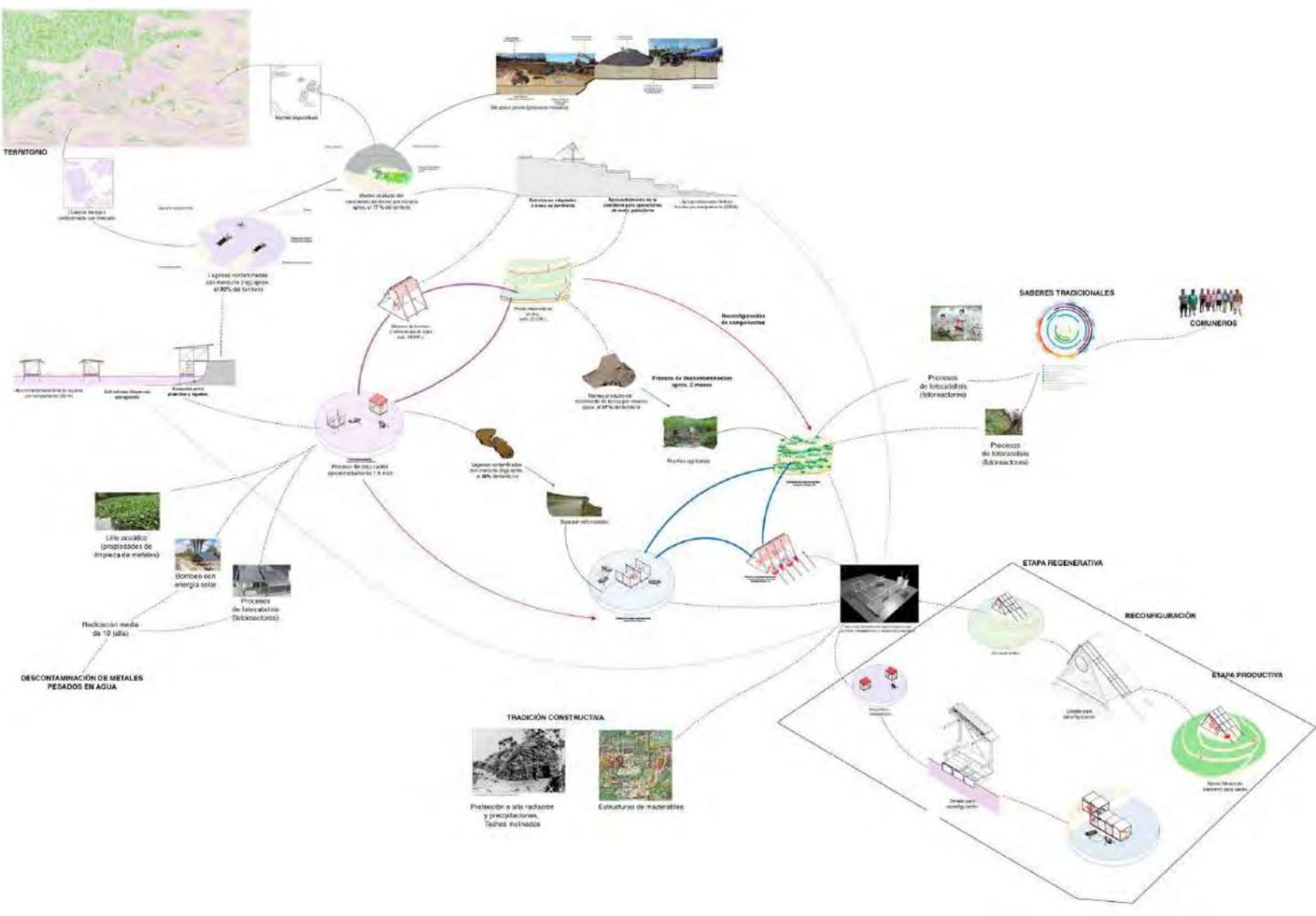
Comunidad - Sistema proyectado



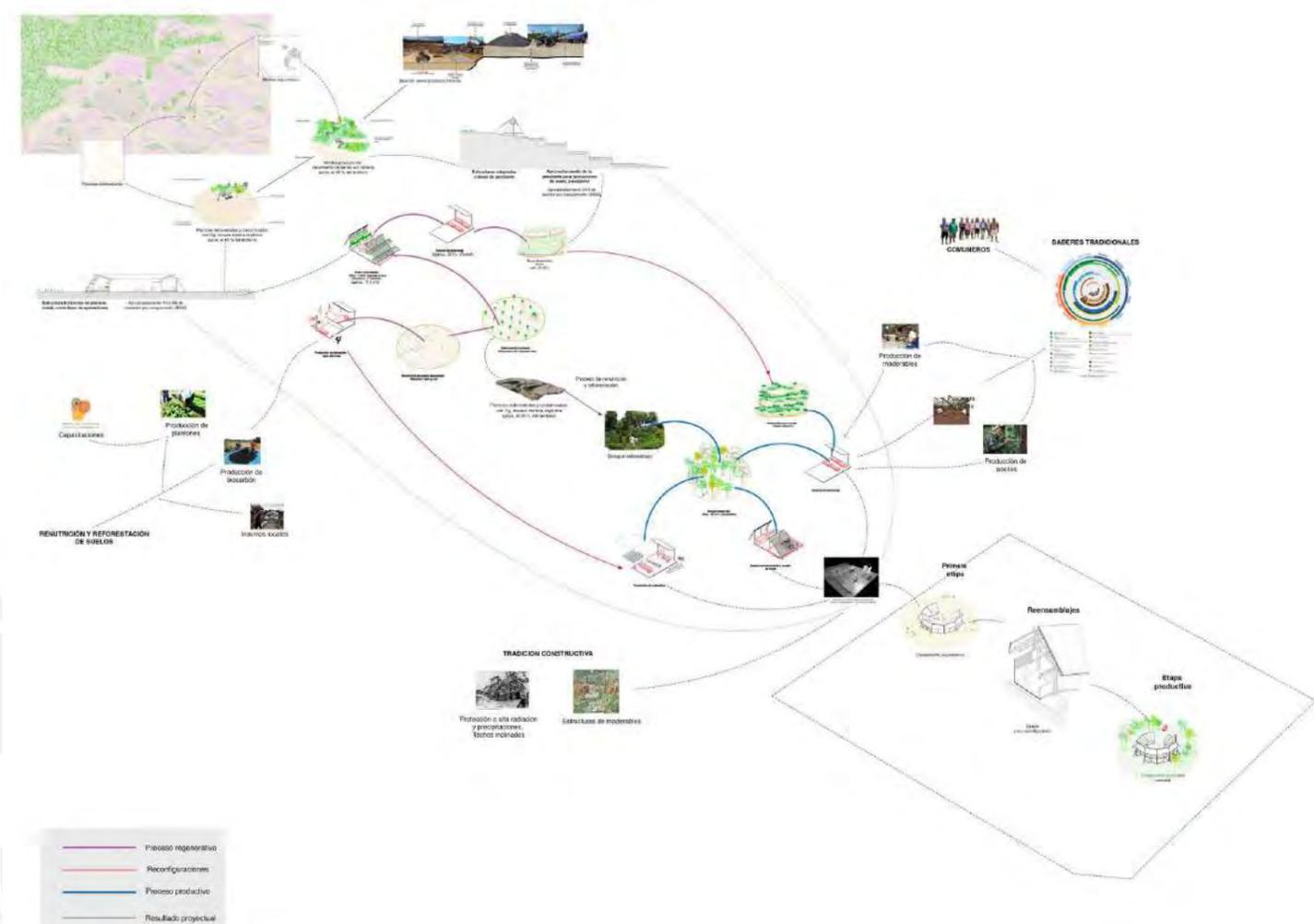
Vínculos y operatividad de sistema proyectado con componentes del lugar

COMPONENTES Y VÍNCULOS

El proceso implicó transversalmente una aproximación a los vínculos entre los distintos componentes planteados por el proyecto con el territorio; así como los efectos en tales componentes, permitiendo así proyecciones futuras que sirvieron para la retroalimentación de los componentes infraestructurales del proyecto. Además de permitir establecer funciones de posibles actores.



Sistema territorial de recuperación del agua



Sistema territorial de recuperación de suelos y bosques

VÍNCULOS PARA PROPUESTAS DE RESPUESTAS PROYECTUALES

Posterior al planteamiento de las variables y primeras aproximaciones de componentes, se delimitan una serie de vínculos entre condicionantes: Territorio, procesos planteados, temporalidades, oportunidades futuras, recursos disponibles y necesidades, con el objetivo de:

Recuperar la relación sistémica entre comunidad y territorio, a través de la regeneración del territorio comunal y el reestablecimiento progresivo de medios de vida tradicionales.

Así, se delimita recuperar el agua contaminada a través de infraestructuras que soportan procesos de descontaminación, para su posterior readaptación a infraestructuras para procesos de pesca y piscicultura.

De manera similar, se plantea regenerar sistemas de bosques a través del emplazamiento de infraestructuras para procesos de renutrición de suelos y reforestación, para progresivamente readaptar en infraestructura que soporte un sistema de

procesos productivos, como procesamiento de frutos, maderables, etc.

Buscando generar respuestas de posibilidades físicas pertinentes a las condicionantes planteadas, tales condicionantes y objetivos llevaron a decantar el proyecto en una serie de estructuras para la ejecución de procesos de recuperación de suelos, bosques, cuerpos de agua, tales como producción, y con la posibilidad futura de readaptación a funciones

productivas en base a los territorios regenerados.

BASE REGENERATIVA

BASE PRODUCTIVA



procesos de renutrición de suelos con biocarbón

producción de plantones

mezanine: albergue

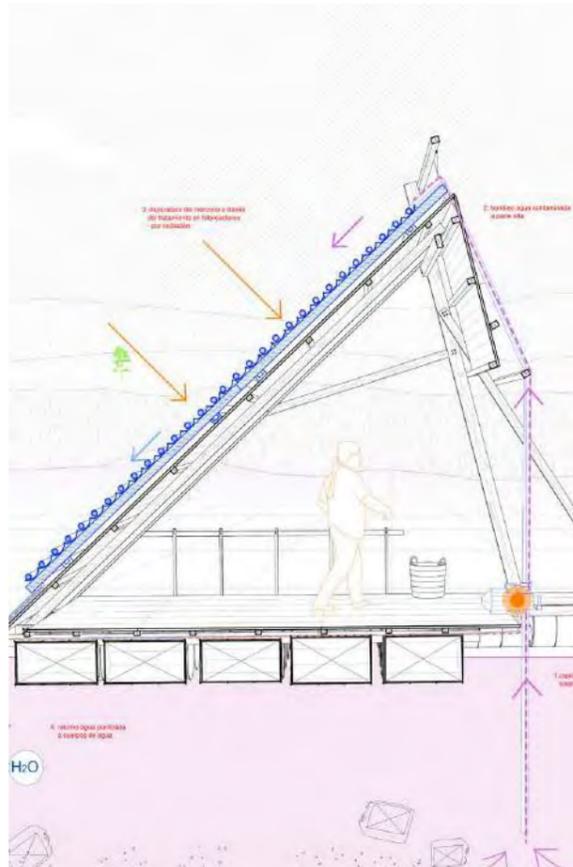
patio-fogón

torre atractora de avifauna

horneado y preparación de biocarbón

suelos y bosque restaurado restablecimiento de medios de vida

Recuperar la relación sistémica entre comunidad y territorio, a través de la regeneración del territorio comunal afectado, y el restablecimiento progresiva de medios de vida tradicionales, (pesca, recolección, siembra, etc)



Resultado: Dispositivos regenerativos



Proyección: Dispositivos productivos



DISPOSITIVOS REGENERATIVOS - PRODUCTIVOS

Se produce como resultado 3 tipos de dispositivo que operan en las distintas unidades del territorio.

En las planicies, una estructura base desde donde se llevan a cabo procesos de renutrición de suelos y reforestación, funcionando a la vez como un albergue; en los cuerpos de agua, dispositivos navegantes que se desplazan descontaminando el mercurio acumulado en el fondo; y en los montes originados por minería, un

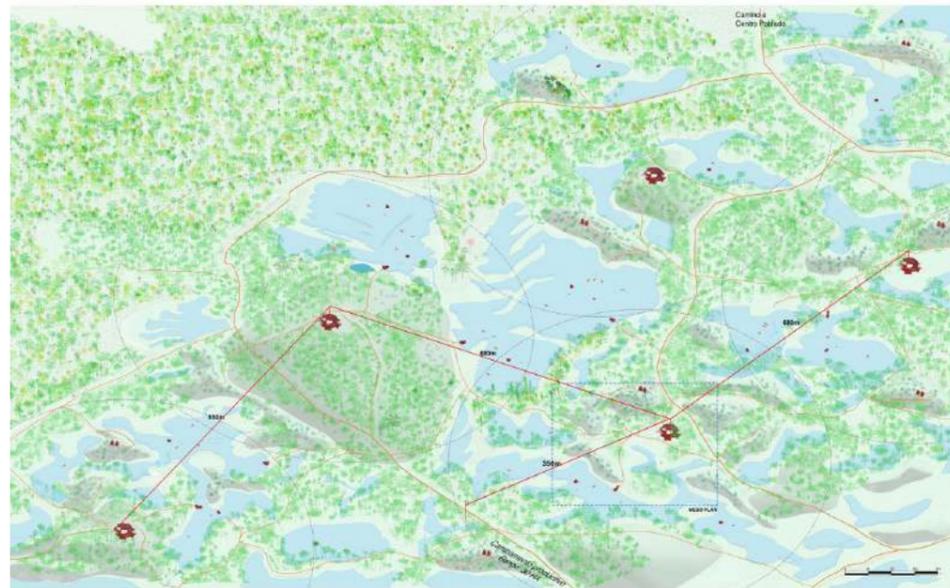
dispositivo para el bombeo con energía solar desde lagunas, llevando el agua para la descontaminación de hidrocarburo en pozas de lirio.

La regeneración de las unidades del territorio, y resurgimiento de los sistemas naturales, permitirá el reestablecimiento de las prácticas tradicionales comunales; para ello, la flexibilidad constructiva de los dispositivos hará viable su reconfiguración futura, reconfigurándose la base

es una estructura para procesamiento y acopio de frutos y derivados producto de la recolección; así como el dispositivo en agua se reconfigura formando plataformas para procesos de piscicultura; mientras los montes se retoman para ser zona agrícola (yuca, maíz) y el dispositivo readapta en una fábrica de alimento concentrado para peces, en base a los recursos regenerados.



Organización y disposiciones en territorio



proyección territorial

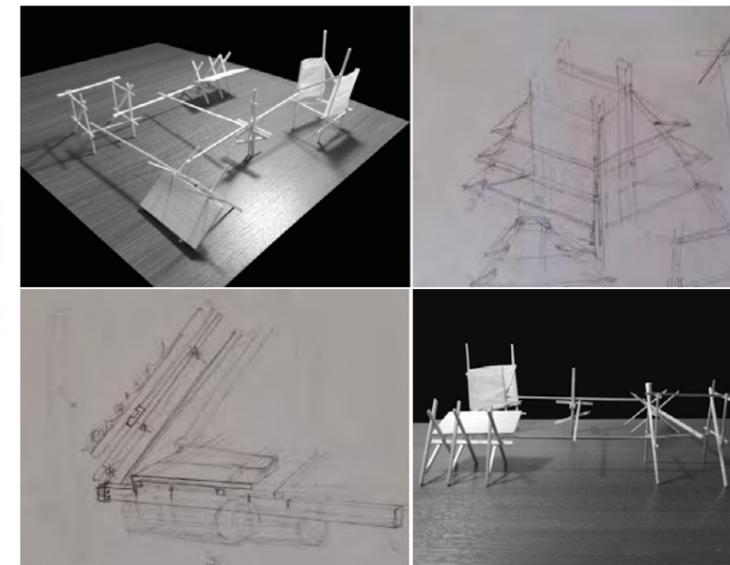
DISPOSICIONES Y ORGANIZACIÓN TERRITORIAL

Se disponen los mecanismos de manera dispersa en el territorio, organizados a nivel territorial en una trama de centros para la regeneración, ubicados en sectores planos y distanciados entre sí aproximadamente 700m, sumados a dispositivos en agua y monte, forman campamentos actúan en un radio de influencia de aproximadamente 30 hectáreas.

Conforme a la operatividad de tales mecanismos, se plantea como proyección territorial, la regeneración de las distintas unidades de paisaje, recuperando lo configurado por minería y reconsolidando al futuro una red productiva territorial en Puerto Luz.



Materialidades locales



Exploración material

MATERIALIDAD Y CONSTRUCCIÓN

El análisis de materialidades locales, recursos disponibles y posibilidades constructivas permitió esclarecerlas como condicionantes de la materialidad. Ello sumado a las necesidades de reconfiguración delimitó como exploración y propuesta constructiva sistemas estructurales de madera permitiendo variabilidad y readaptación.

Posteriormente, durante el desarrollo constructivo de cada dispositivo, se sumaron los mecanismos, y espacialidades particularidades, sirviendo ello para el diseño de los detalles de la estructura y cerramiento de cada uno.

PLANIMETRÍA

Las siguientes páginas consisten en 21 láminas formato A1, resultado de todo el proceso expuesto en el capítulo anterior.

Abarcan el diagnóstico - justificación, planteamientos - estrategias y desarrollo del Sistema progresivo.





EXTRACTIVISMOS EN LA AMAZONÍA

El territorio de la región Madre de Dios ha venido siendo escenario de conflictos por periodos de extractivismo, generado por colonos, - teniendo consecuencias hacia sus pueblos originarios y su medio físico.

La minería aurífera es actualmente aquella actividad que va tomando más relevancia en toda la región. Su expansión implica procesos que degradan el territorio.

En los últimos 32 años, 97.750 Ha de selva amazónica han sido deforestadas por minería aurífera en Madre de Dios.

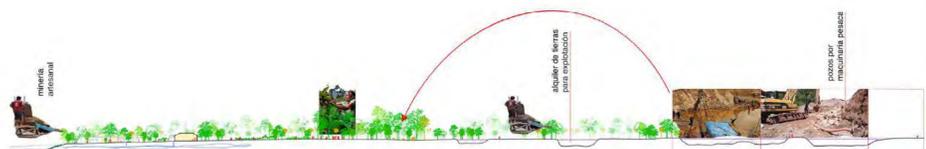
PROCESO CCNN PUERTO LUZ



Periodo precolonial: Grupos de la etnia harakbut dispersos en el Alto Madre de Dios subsistían en base al **aprovechamiento sistémico** de los recursos territoriales, a través de indicadores fenológicos para los recursos de agua, suelos y bosque, los cuales establecían periodos de caza, recolección, pesca, agricultura.

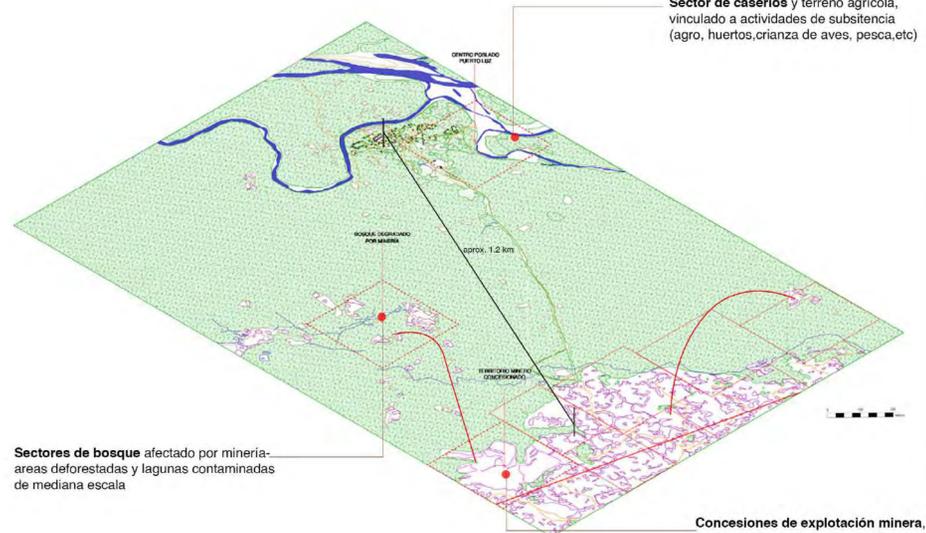


Demarcaciones territoriales: Se establece el territorio de la Comunidad Nativa Puerto Luz y su centro poblado, sobre el cual en parte se otorgan concesiones para explotación minera.



Expansión minera: La actividad minera y daños por explotación se expanden en Puerto Luz, progresivamente incorporándose parte de la comunidad a la actividad, a través de alquiler de tierras.

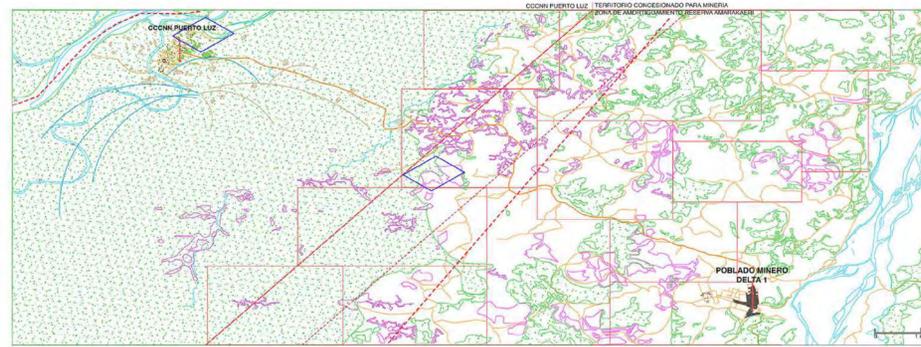
CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL PUERTO LUZ



Sectores de bosque afectado por minería - áreas deforestadas y lagunas contaminadas de mediana escala

Sector de caseríos y terreno agrícola, vinculado a actividades de subsistencia (agro, huertos, crianza de aves, pesca, etc)

Concesiones de explotación minera, áreas continuas de deforestación y presencia de grandes lagunas contaminadas



EFFECTOS - MINERÍA EN PUERTO LUZ

Sus impactos se expanden en el territorio de manera acelerada; afectando, en este caso particular, a Puerto Luz, una comunidad nativa de etnia harakbut de aproximadamente 800 habitantes.

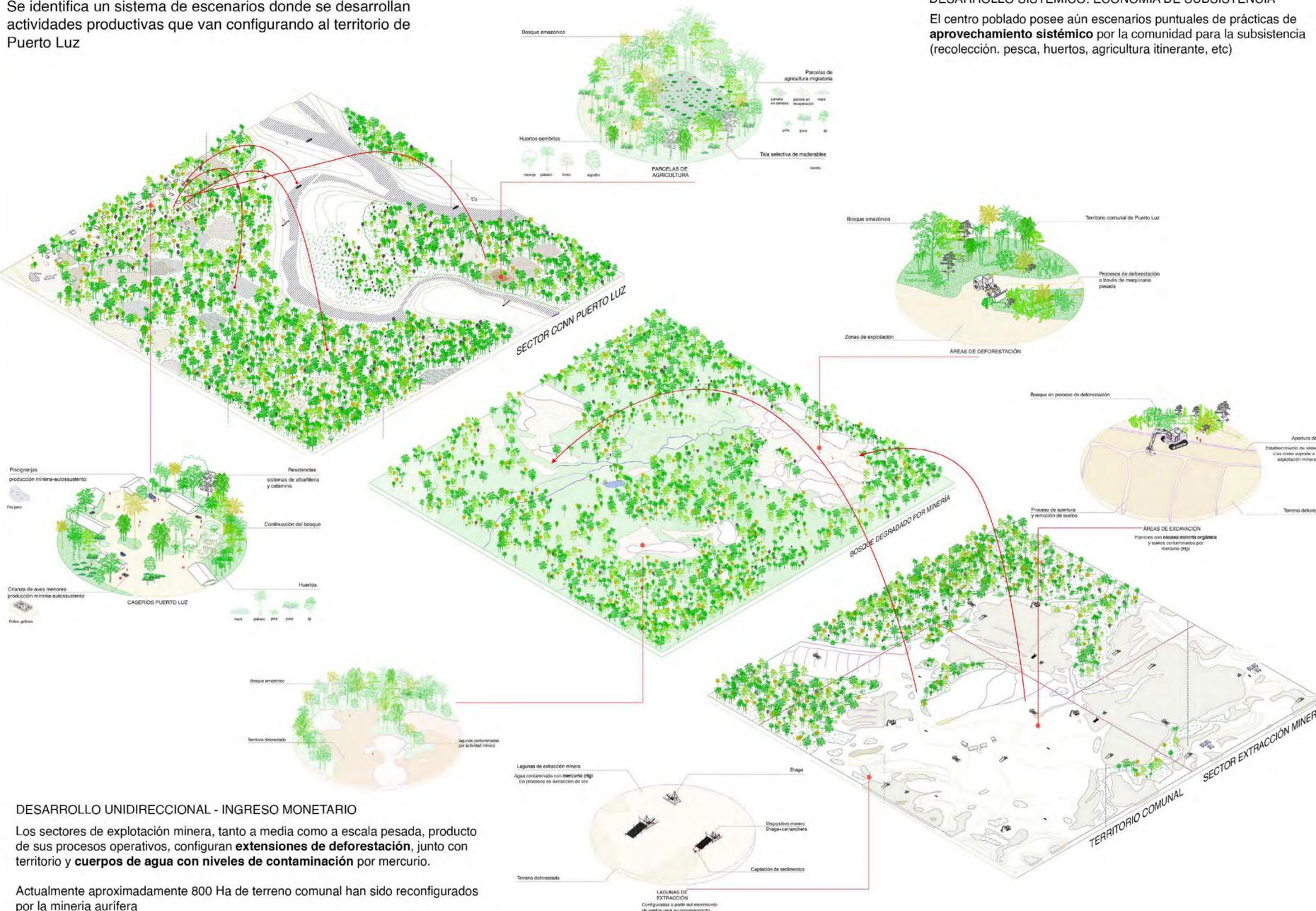
Desde la llegada de la economía de mercado, en la comunidad se produce el alquiler de tierras para extracción de oro, habiéndose reconfigurado gran parte del territorio. En complemento con actividades tradicionales para generación de insumos: Agriculturas migratorias, recolección en bosques, pesca, caza, etc.

El favorecimiento de la actividad minera ha venido tomando lugar en la comunidad de Puerto Luz por necesidades actuales de desarrollo económico, y el beneficio inmediato que significa.

Ante ello, se han visto reducidas las posibilidades de desarrollo y medios de vida basados en el aprovechamiento sistémico de los recursos territoriales -propio de la visión harakbut-.

SISTEMAS DE ESCENARIOS TERRITORIALES

Se identifica un sistema de escenarios donde se desarrollan actividades productivas que van configurando al territorio de Puerto Luz



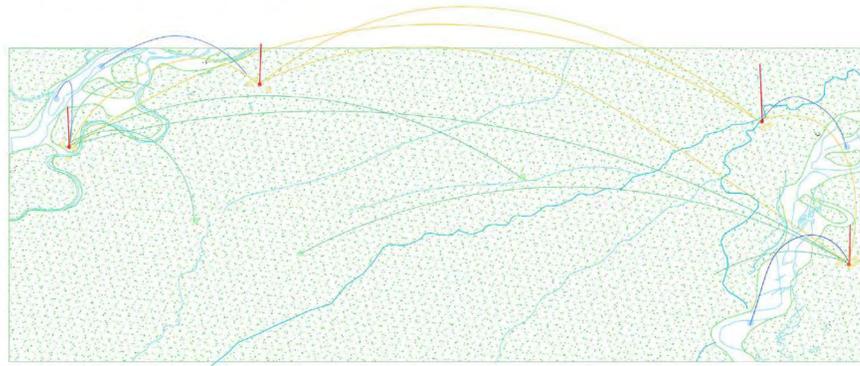
DESARROLLO SISTÉMICO: ECONOMÍA DE SUBSISTENCIA
El centro poblado posee aún escenarios puntuales de prácticas de **aprovechamiento sistémico** por la comunidad para la subsistencia (recolección, pesca, huertos, agricultura itinerante, etc)

DESARROLLO UNIDIRECCIONAL - INGRESO MONETARIO
Los sectores de explotación minera, tanto a media como a escala pesada, producto de sus procesos operativos, configuran **extensiones de deforestación**, junto con territorio y **cuerpos de agua con niveles de contaminación** por mercurio.

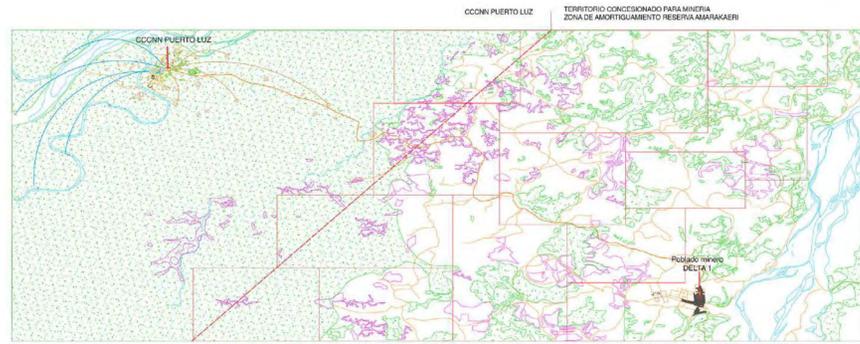
Actualmente aproximadamente 800 Ha de terreno comunal han sido reconfigurados por la minería aurífera

CONFIGURACIONES DEL TERRITORIO

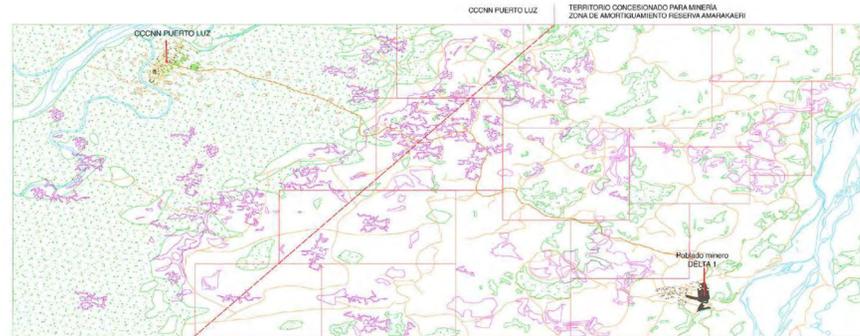
Procesos y posibilidades del territorio en Puerto Luz



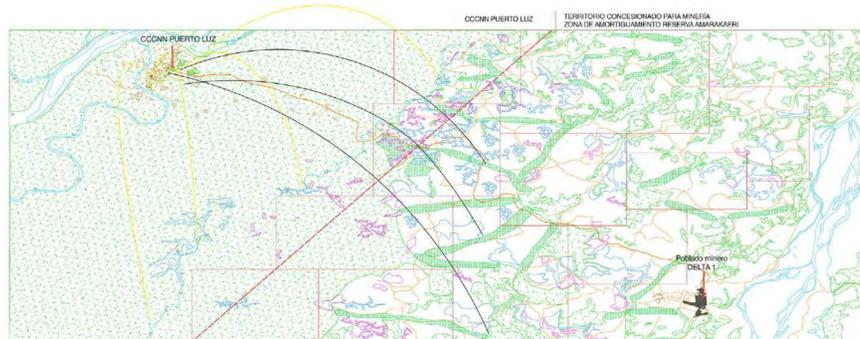
PERIODO PRE-EXTRACTIVO: Coexistencia de grupos nativos harakbut dedicados al aprovechamiento sistémico de los recursos territoriales para la subsistencia (recolección en bosque, caza, pesca, agricultura migratoria)



ACTUALIDAD: Establecimiento y operación de concesiones mineras sobre parte del territorio de la comunidad nativa Puerto Luz, la actividad se expande a causa de procesos de alquiler de tierras e invasiones, a pesar de ello, en la comunidad aún persisten prácticas puntuales de aprovechamiento sistémico para subsistencia.



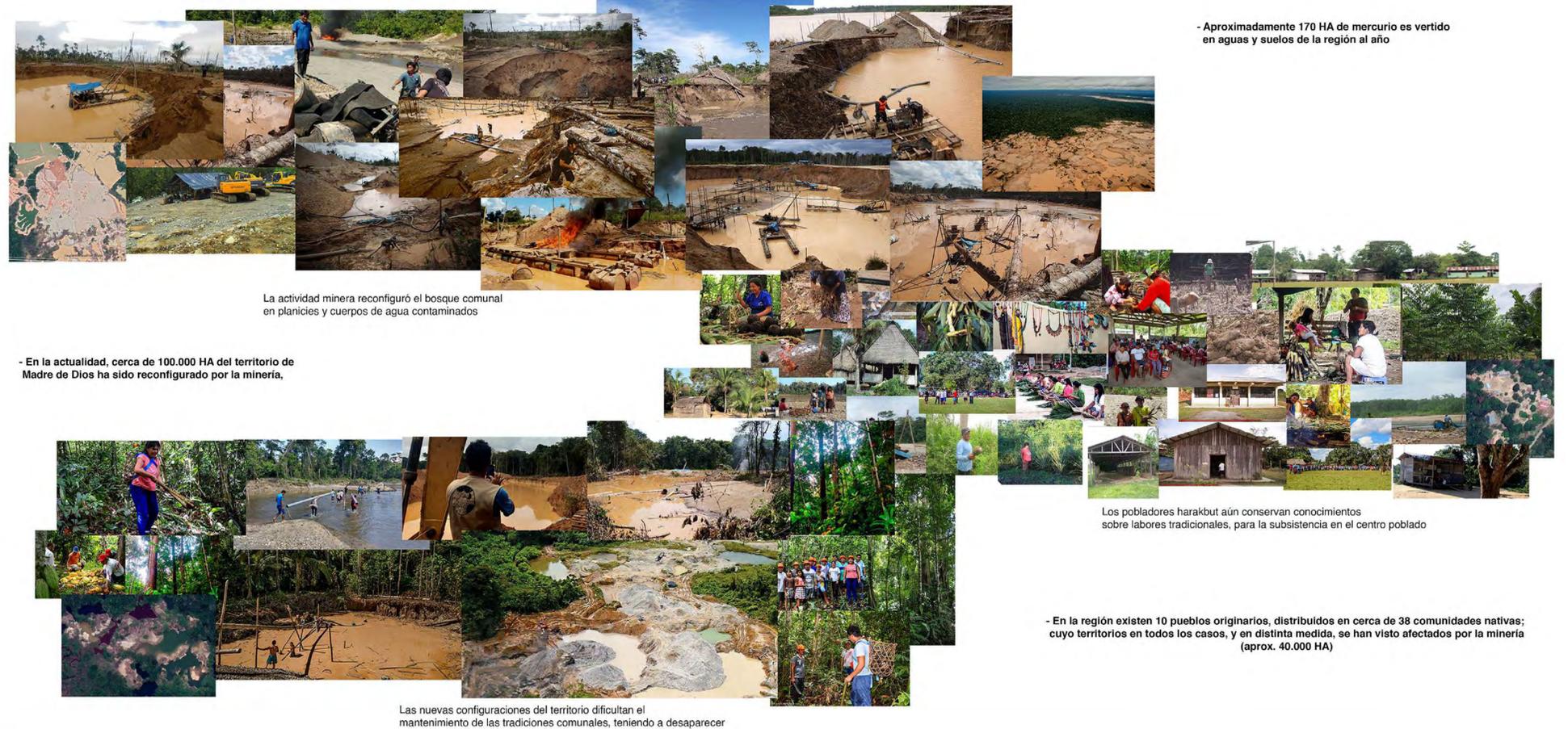
TENDENCIA: Las condiciones actuales de expansión de la minería conllevarían a la desaparición de los recursos amazónicos del territorio comunal y por lo tanto de los modos de vida tradicionales harakbut.



ESPECULACIÓN: ¿Qué pasaría si cambia la tendencia, si es que se revaloran los recursos naturales y se piensa en la recuperación del territorio degradado?

¿Qué opciones de producción y desarrollo podría generarse la comunidad en este contexto?

PROBLEMÁTICA: El territorio de la comunidad nativa Puerto Luz ha sido perjudicado por la expansión de la minería aurífera de oro y cuyo recurso, ya se acabó, habiendo deteriorado recursos naturales y desestructurando la relación sistémica de medios de vida entre comunidad y territorio



- Aproximadamente 170 HA de mercurio es vertido en aguas y suelos de la región al año

La actividad minera reconfiguró el bosque comunal en planicies y cuerpos de agua contaminados

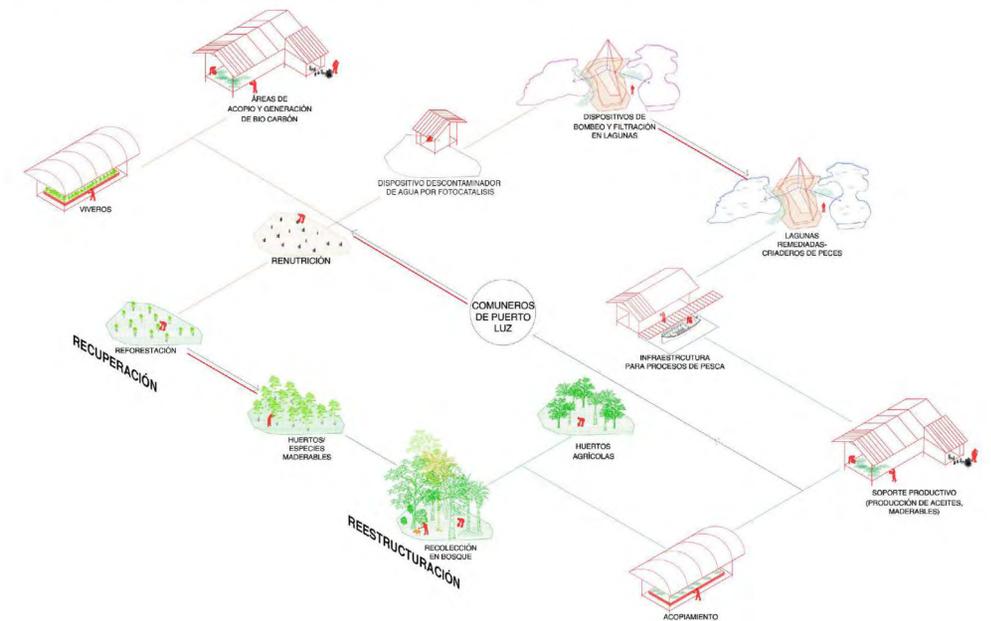
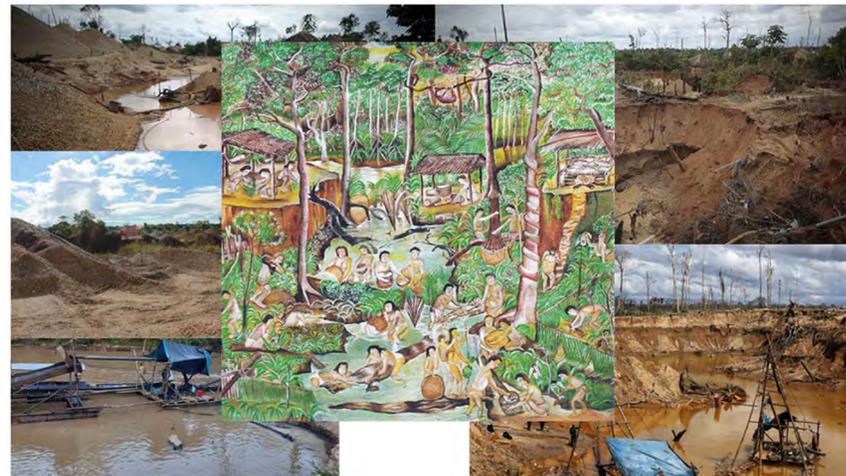
- En la actualidad, cerca de 100.000 HA del territorio de Madre de Dios ha sido reconfigurado por la minería,

Los pobladores harakbut aún conservan conocimientos sobre labores tradicionales, para la subsistencia en el centro poblado

- En la región existen 10 pueblos originarios, distribuidos en cerca de 38 comunidades nativas; cuyo territorios en todos los casos, y en distinta medida, se han visto afectados por la minería (aprox. 40.000 HA)

Las nuevas configuraciones del territorio dificultan el mantenimiento de las tradiciones comunales, teniendo a desaparecer

¿De qué manera se podría reestablecer en la comunidad el aprovechamiento sistémico territorial?



Se plantea la premisa de la recuperación del territorio transformado por minería, a través la posibilidad de programa para soportar procesos para la **regeneración** de sistemas de agua y suelos

Con la futura recuperación del territorio, el programa progresivamente pasaría a soportar la **reestructuración** de un sistema de actividades productivas basadas en el aprovechamiento de los recursos renegerados,

PROYECCIONES DE LA COMUNIDAD

Manifestaciones extraídas del Plan de Vida Plena de la Comunidad Nativa Puerto Luz

"Queremos proyectarnos a un futuro con visión de progreso y bienestar para nuestros comuneros en conjunto con nuestro territorio"

"como visión de vida realizar actividades, piscícolas, agrícolas, entre otras, así como ordenar nuestro territorio para una mejor gestión, rescatando nuestra cultura viva que es ancestral"

Se plantea como **objetivo general** reestablecer la relación de aprovechamiento sistémico, y coexistencia entre la comunidad de Puerto Luz y el territorio, según los intereses expresados por la Comunidad en su Plan de Vida Plena

LA NUEVA CONFIGURACIÓN COMO OPORTUNIDAD



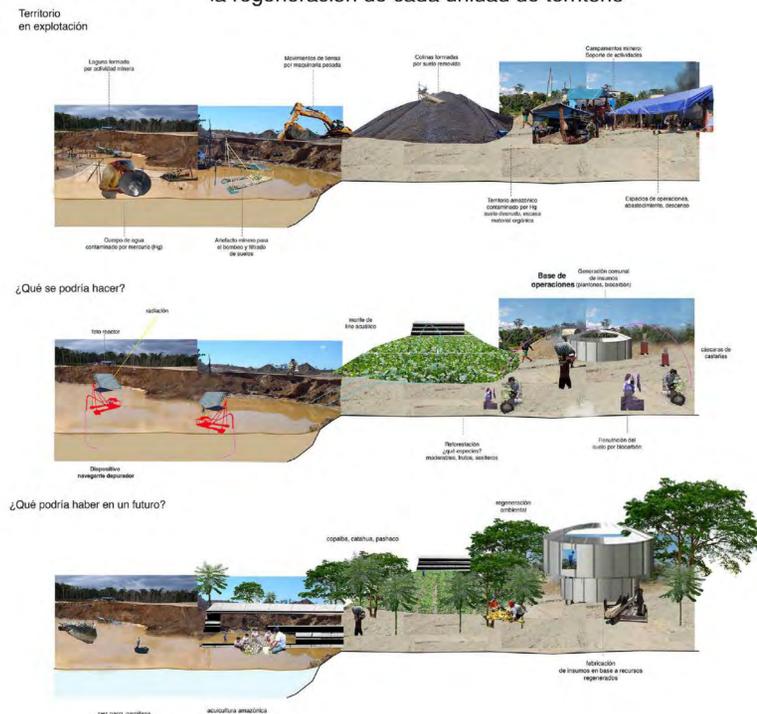
Aproximadamente 800 HA del territorio comunal de Puerto Luz ha sido reconfigurado por la actividad minera

TESIS

Recuperar la **relación sistémica** entre comunidad y territorio a través de la **regeneración** del territorio comunal afectado y la **revaloración progresiva** de actividades tradicionales (pesca, recolección, siembra, etc)

PROYECCIÓN

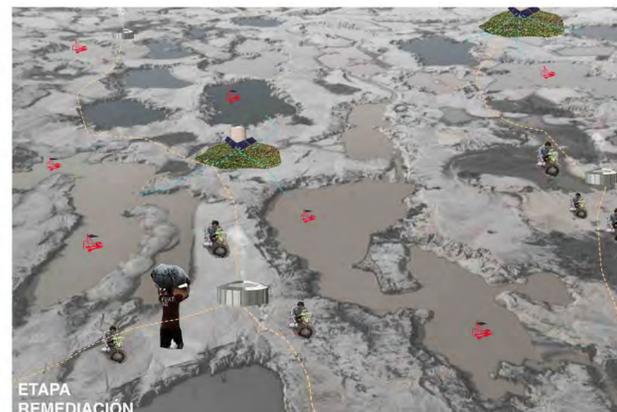
Se plantea como posibilidad dispositivos para la regeneración de cada unidad de territorio



PROYECCIONES DEL TERRITORIO

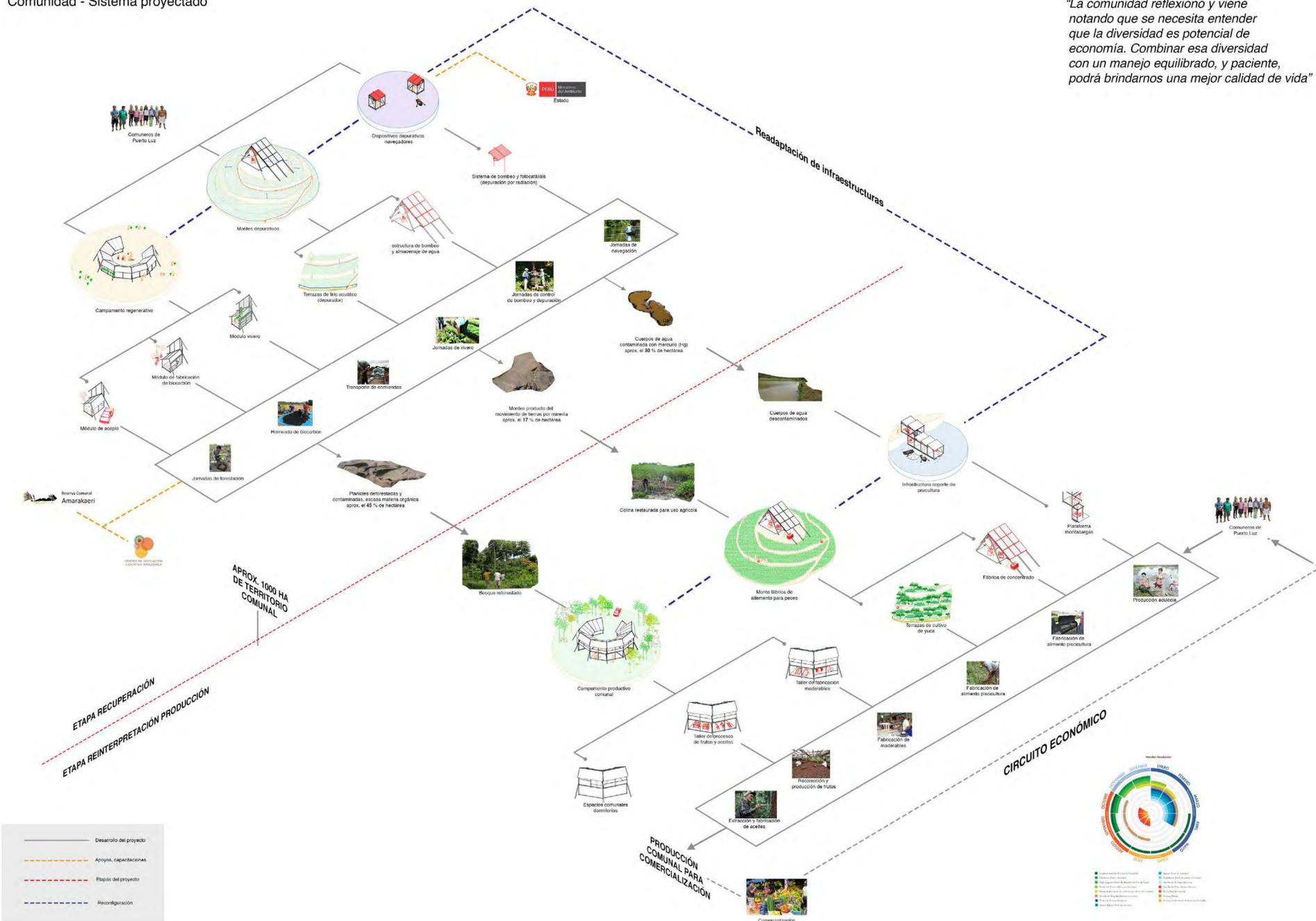
Serie de dispositivos dispersos que descontaminan y regeneran los cuerpos de agua y planicies, generados por la minería

Serie de dispositivos desplegados que son el soporte de diversos procesos productivos ejecutados por la comunidad en territorio regenerado

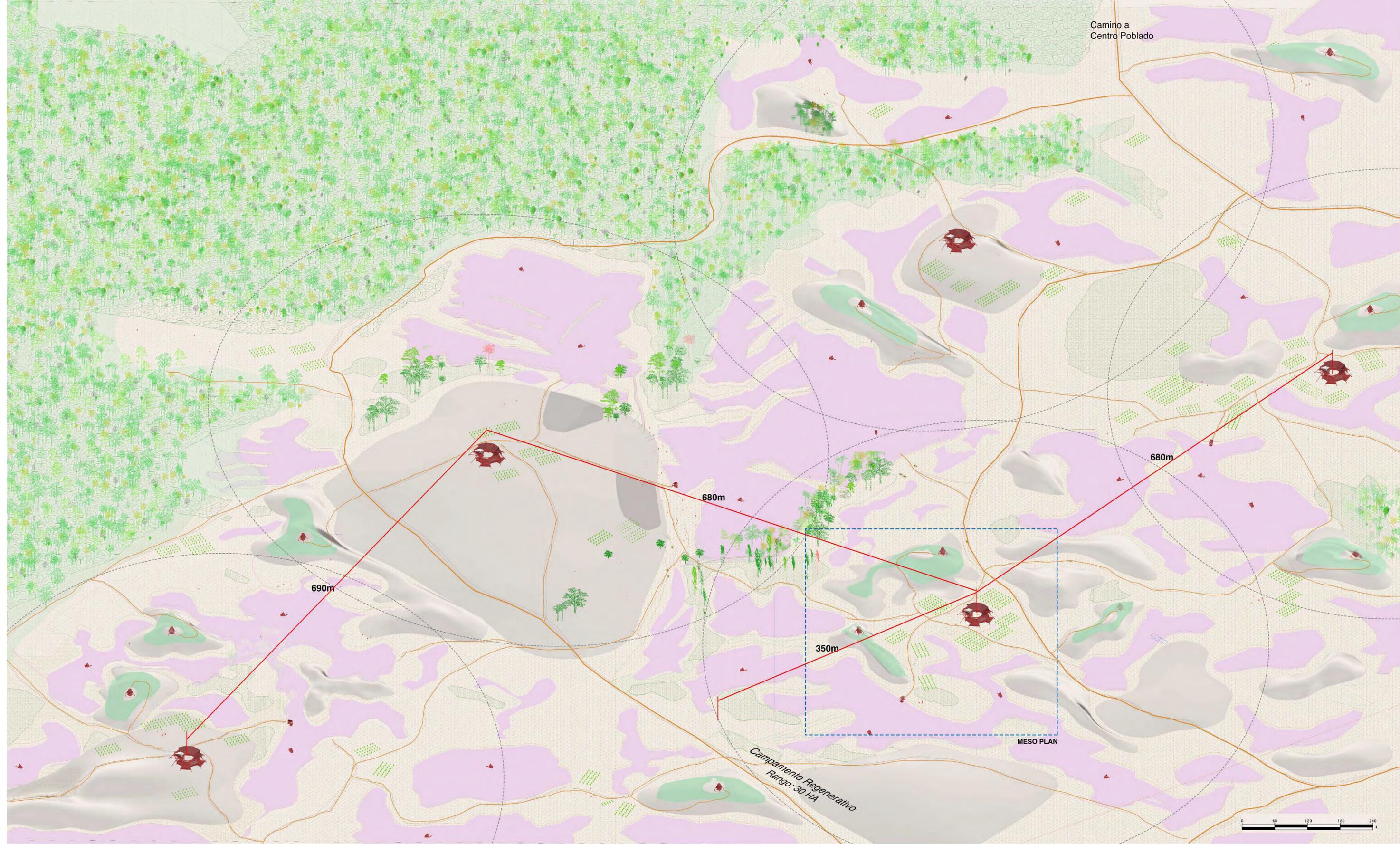


OPERATIVIDAD

Comunidad - Sistema proyectado



"La comunidad reflexionó y viene notando que se necesita entender que la diversidad es potencial de economía. Combinar esa diversidad con un manejo equilibrado, y paciente, podrá brindarnos una mejor calidad de vida"



MASTER PLAN

**RED DE CAMPAMENTOS
REGENERATIVOS**

Unidad:

- Campamento regenerativo
Radio de influencia:
30 hectáreas

Aplicación aprox:

- 450 HA (15 Campamentos)

Composición territorial:

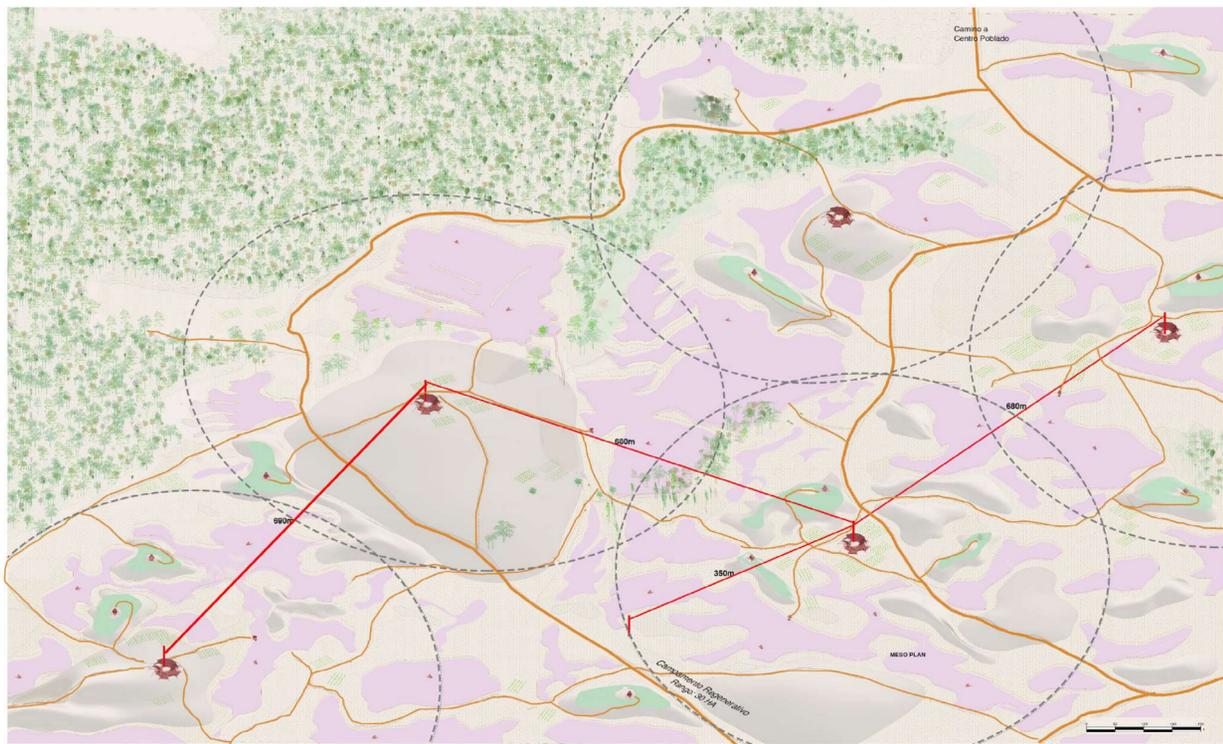
- Cuerpos de agua
contaminados 30%
- Planicies deforestadas: 45%
- Montículos 17%



1. **CENTROS:** El territorio configurado por la minería es abarcado por una trama de centros para la regeneración, ubicados en sectores planos y distanciados entre sí, aproximadamente 700m, teniendo cada uno radio de acción concéntricos de aprox. 350 m (30 hectáreas).



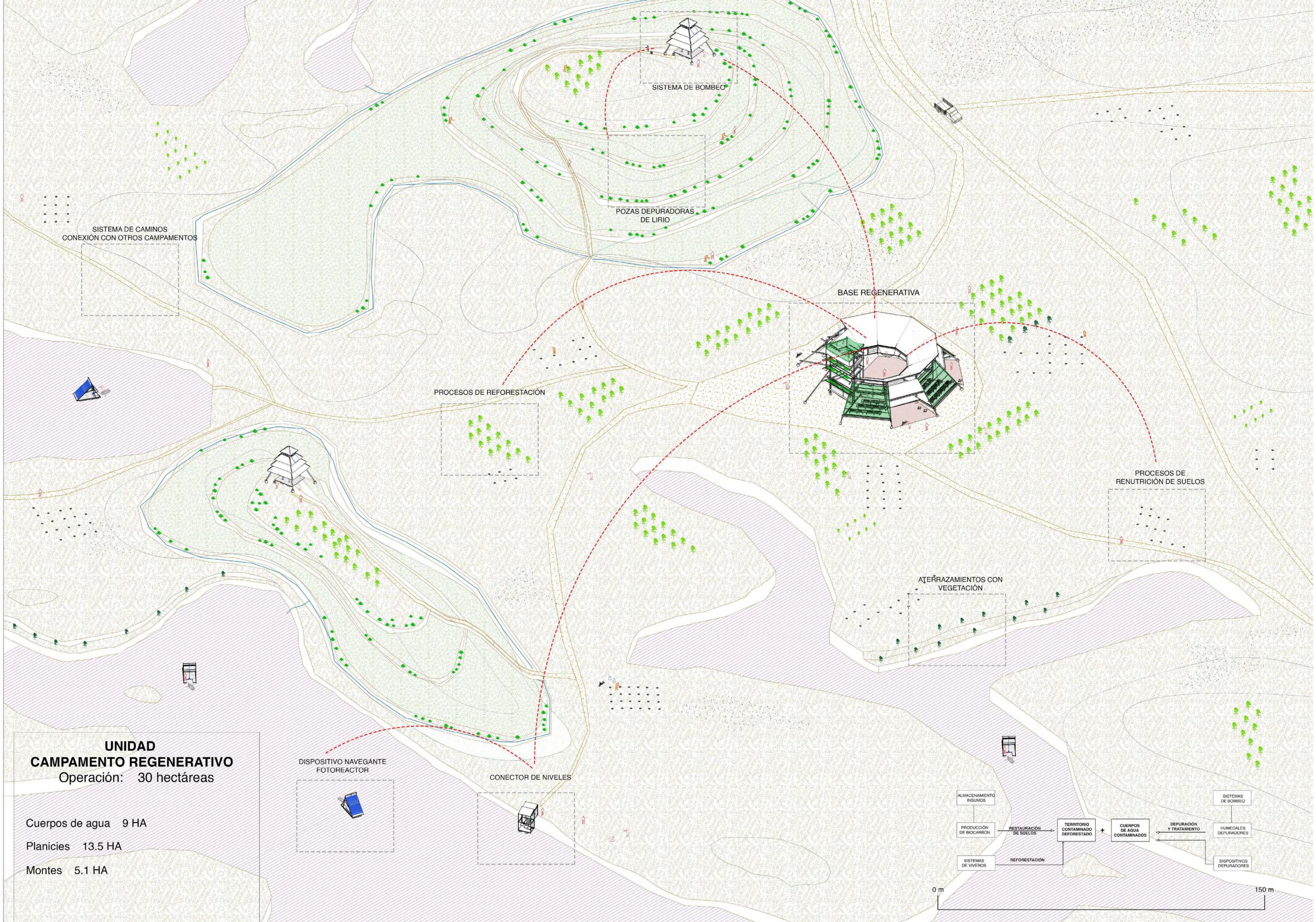
2. **DISPOSITIVOS:** Se complementan con dispositivos para el tratamiento de las distintas unidades de paisaje; de agua, en zonas de lagunas, y para la recuperación de los montículos.



3. **RED:** Se interconectan en unidades, teniendo un centro, formando así una unidades de campamento regenerativo, estas unidades están a su vez conectadas entre si formando una red regenerativa en el territorio de la Comunidad

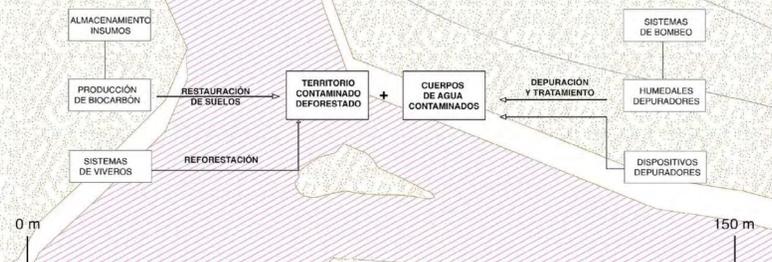
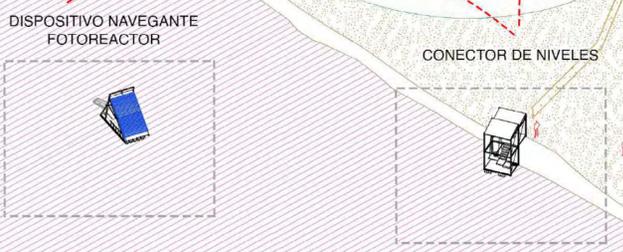


4. **PROYECCIÓN:** El sistema opera regenerando las distintas unidades de paisaje, recuperando lo configurado por la minería y reconstituyendo al futuro una red productiva.



**UNIDAD
CAMPAMENTO REGENERATIVO**
Operación: 30 hectáreas

Cuerpos de agua 9 HA
Planicies 13.5 HA
Montes 5.1 HA



0 m 150 m

BASE REGENERATIVA

BASE PRODUCTIVA



procesos de renutrición de suelos con biocarbón

producción de plántones

mezanine: alberge

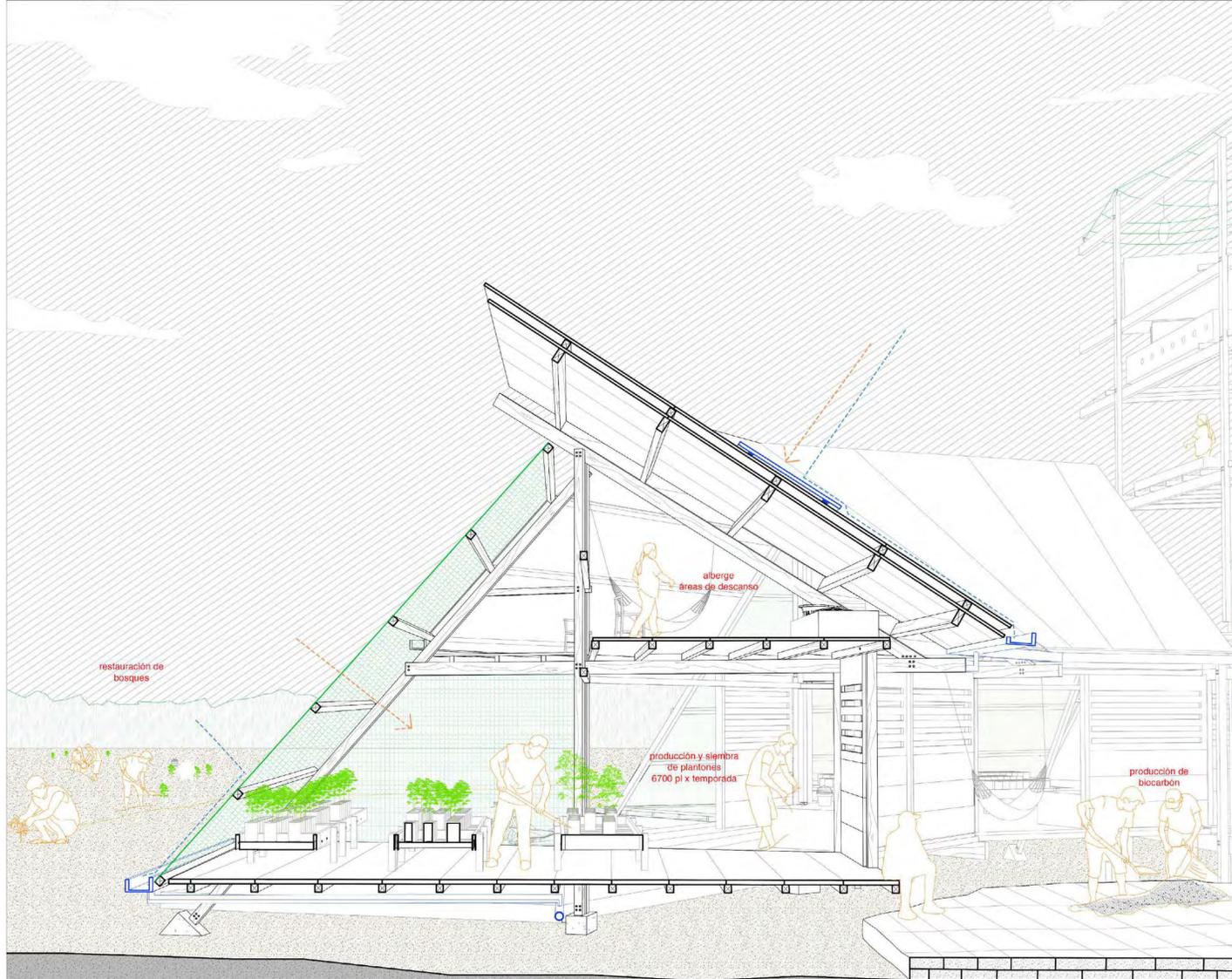
patio-fogón

torre atractora de avifauna

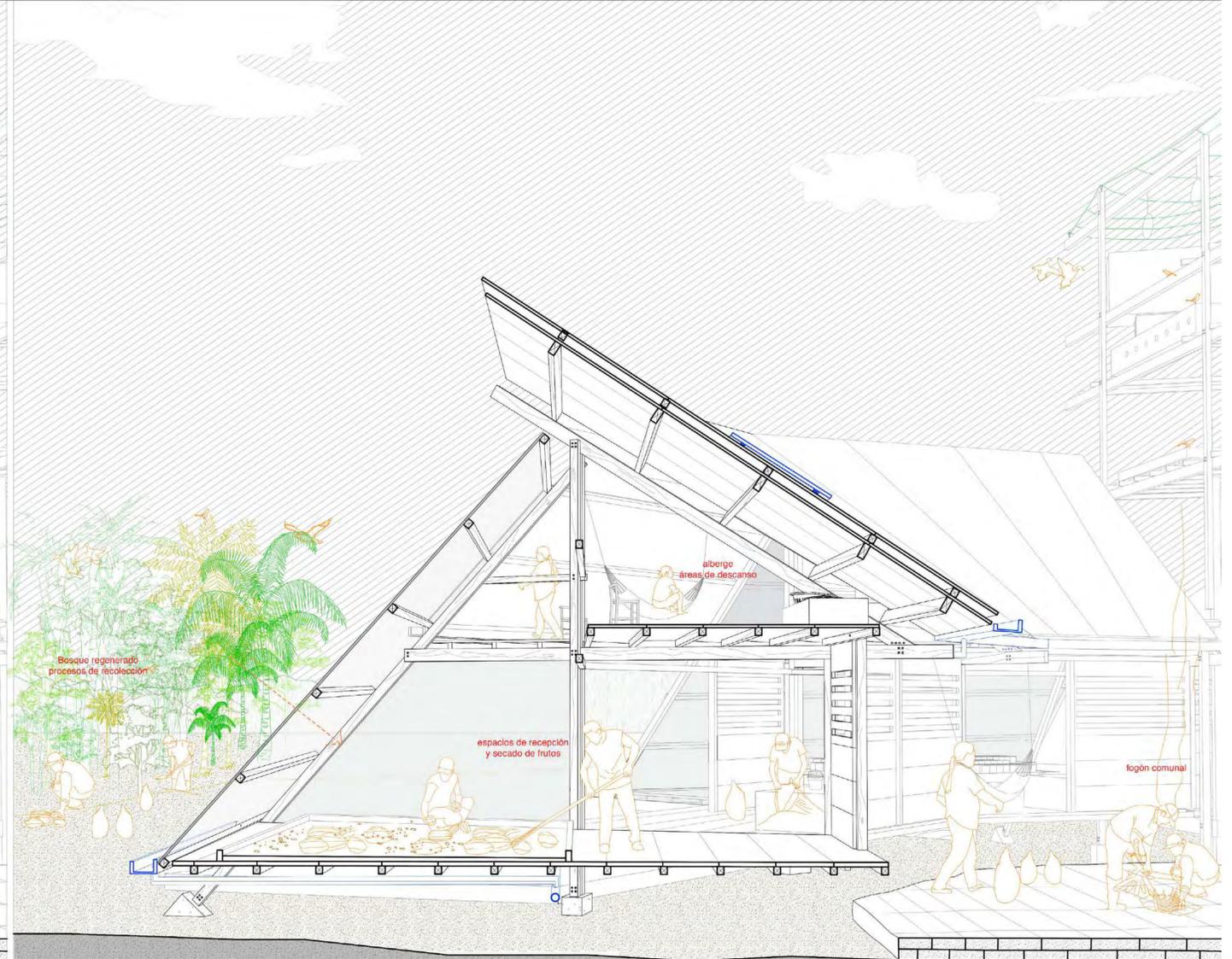
horneado y preparación de biocarbón

suelos y bosque restaurado restablecimiento de medios de vida

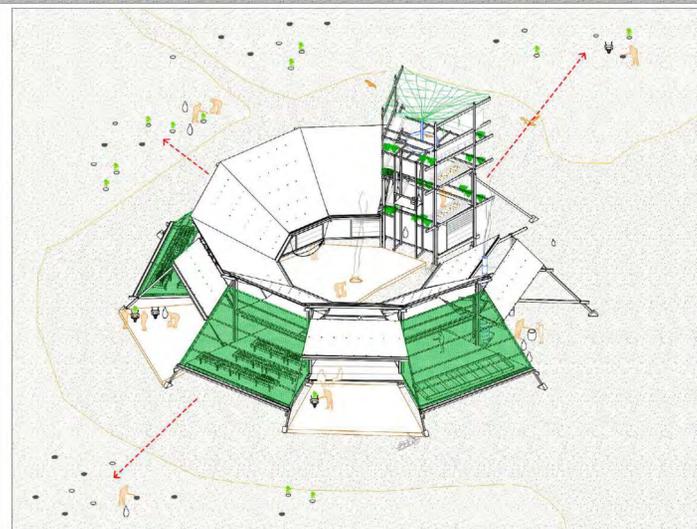
Recuperar la relación sistémica entre comunidad y territorio, a través de la regeneración del territorio comunal afectado, y el restablecimiento progresiva de medios de vida tradicionales, (pesca, recolección, siembra, etc)



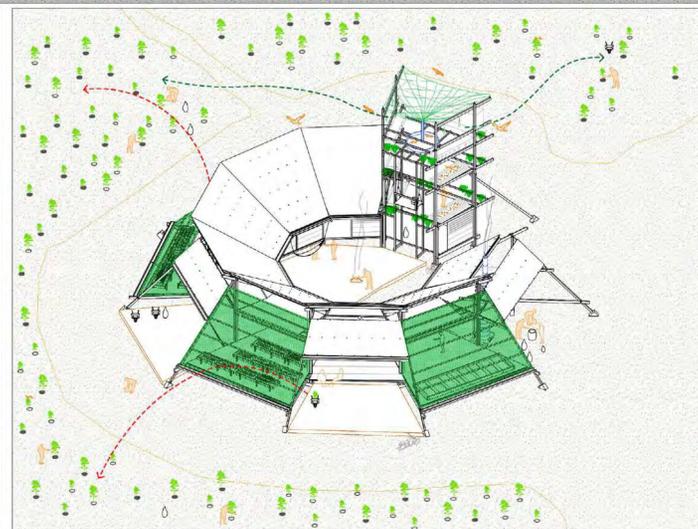
BASE REGENERATIVA



BASE PRODUCTIVA



PRODUCCIÓN Y SIEMBRA DE PLANTONES



RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMA A TRAVÉS DE NUTRICIÓN CON BIOCARBÓN Y ATRACCIÓN DE AVIFAUNA



READAPTACIÓN PROGRESIVA DE LA INFRAESTRUCTURA - RESTAURACIÓN DE BOSQUES



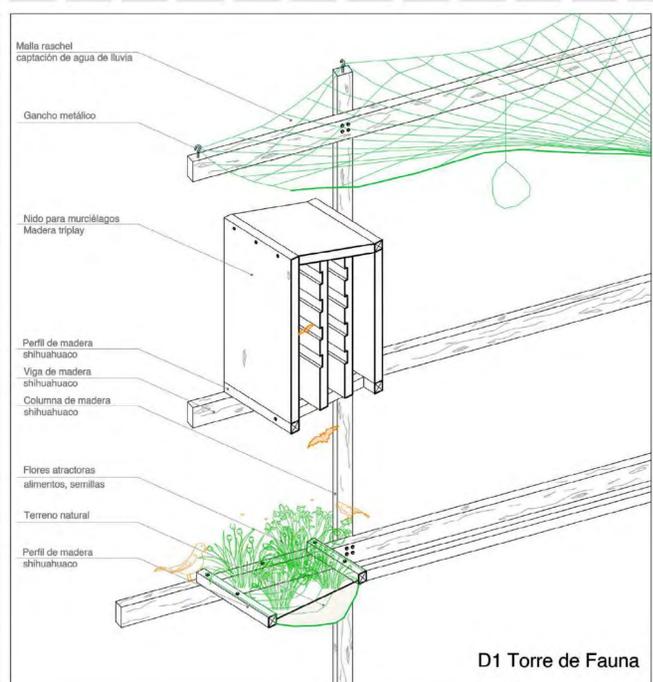
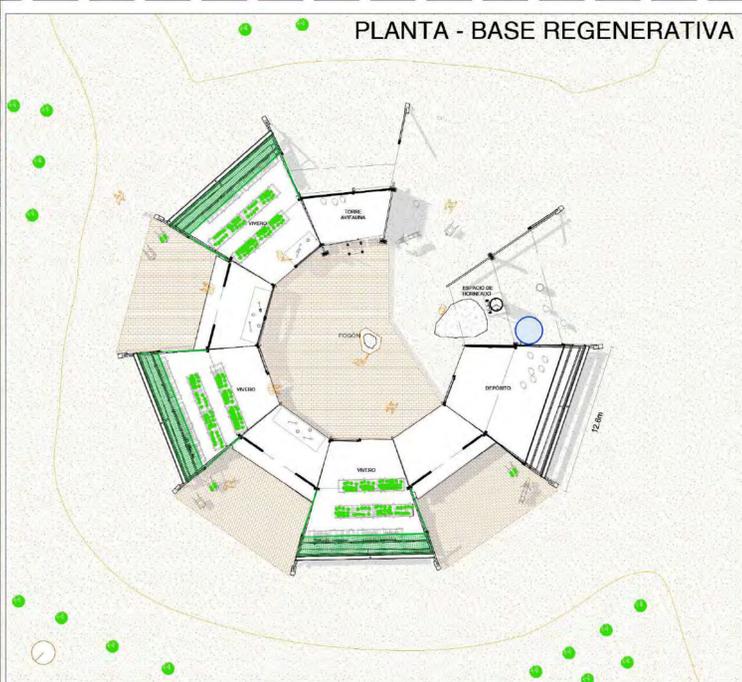
CONSOLIDACIÓN DE SUBCENTRALIDAD PRODUCTIVA

BASE REGENERATIVA



BASE PRODUCTIVA

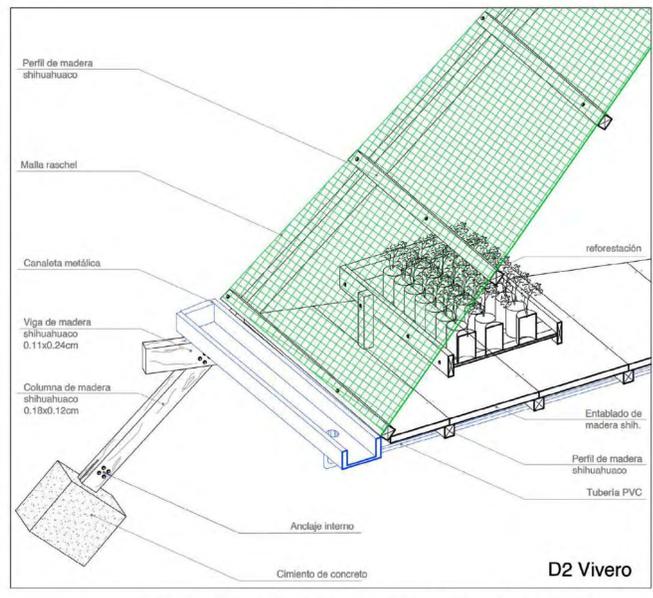
PLANTA - BASE REGENERATIVA



D1 Torre de Fauna

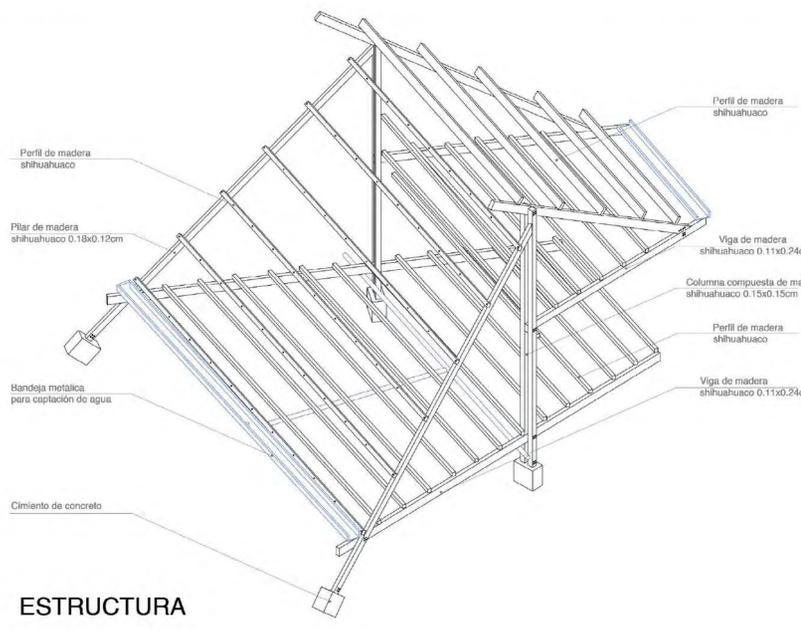
DATA

<p>PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA REFORESTACIÓN</p>	<p>regeneración</p> <p>APLICACIÓN APROXIMADA: 14 hectáreas demanda: 14.000 especies</p> <p>7000 especies (por temporada) → Aprox. 73 m³ de cultivo en vivero Cobertura requerida en 2 temporadas</p>	<p>FABRICACIÓN DE BIOCARBÓN</p> <p>APLICACIÓN APROXIMADA: 14 hectáreas demanda: 23 toneladas</p> <p>13 tn (por temporada) → Aprox. horno de X m³ Cobertura requerida en 2 temporadas</p>
<p>REGOLECCIÓN Y SECADO DE FRUTOS</p>	<p>producción</p> <p>14 HA de bosque</p> <p>aprox 80 kg x día frutos de castaña, cacao, pimientos, mani, etc.</p> <p>aceites de copaliba, ungurú, argan.</p>	<p>PRODUCCIÓN DE ACEITES Y MADERABLES</p>

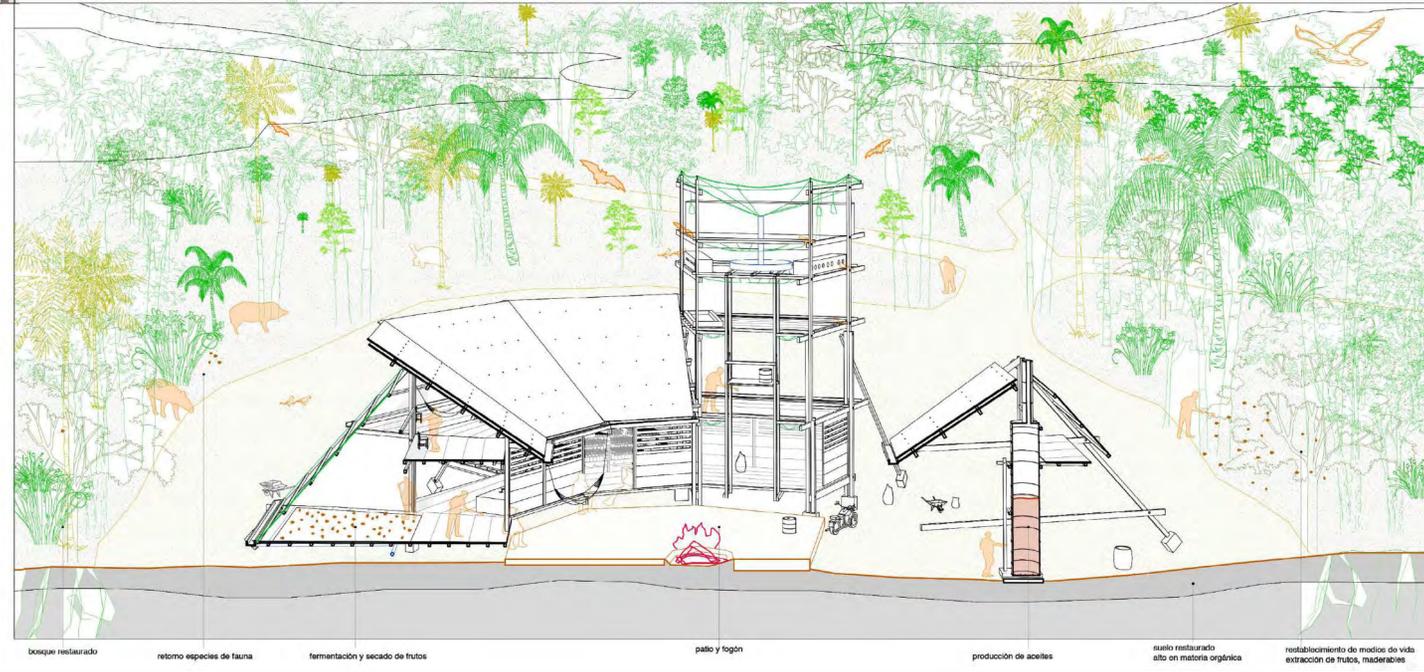
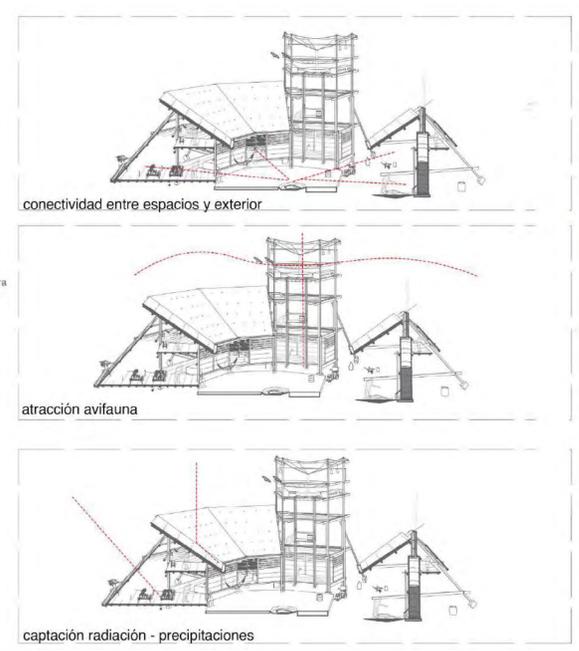


D2 Vivero

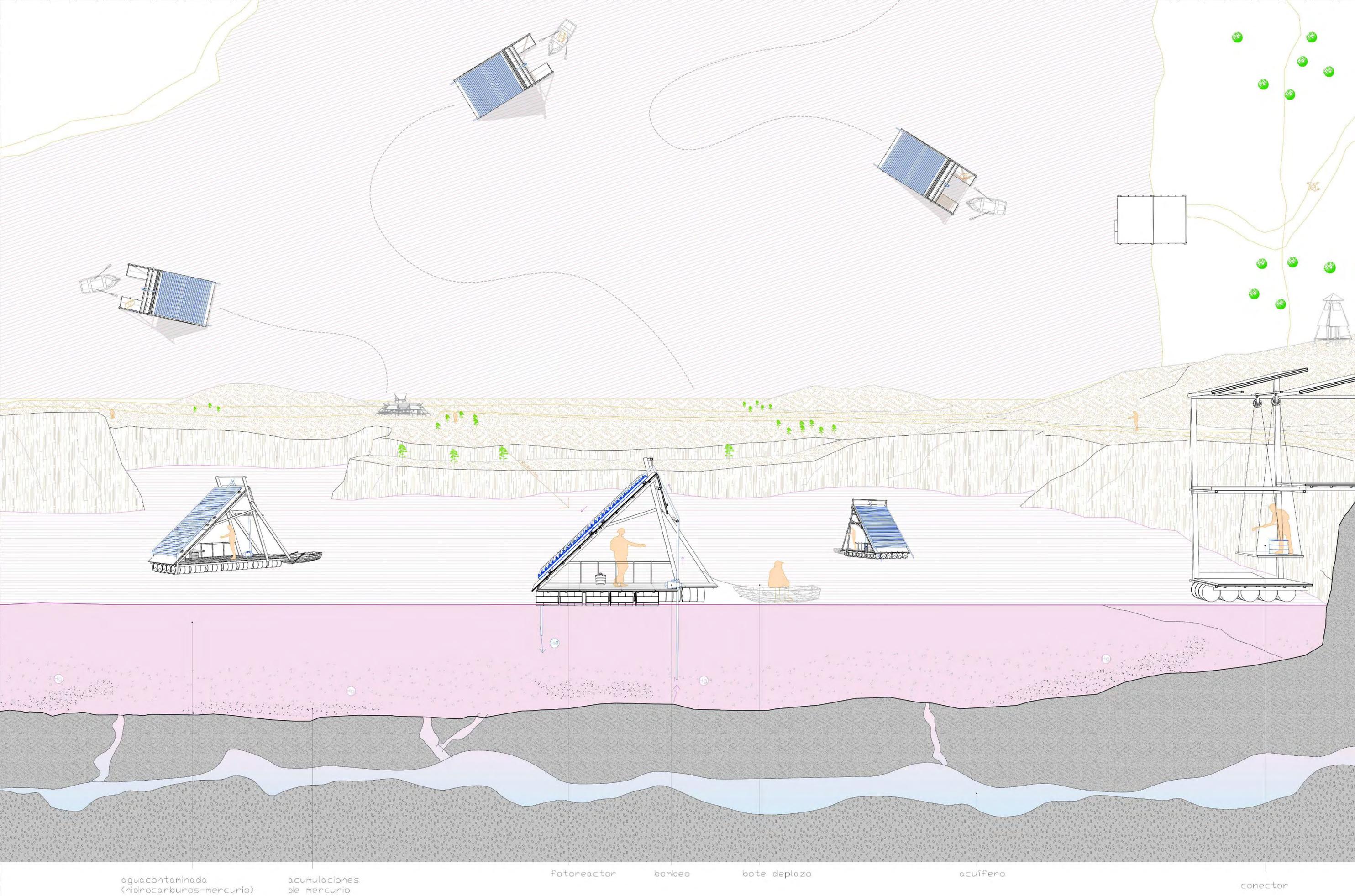
PROYECCIÓN FUTURA BASE PRODUCTIVA

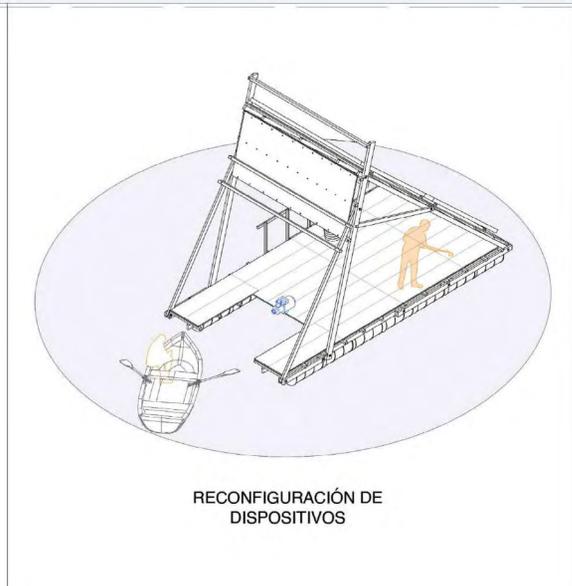
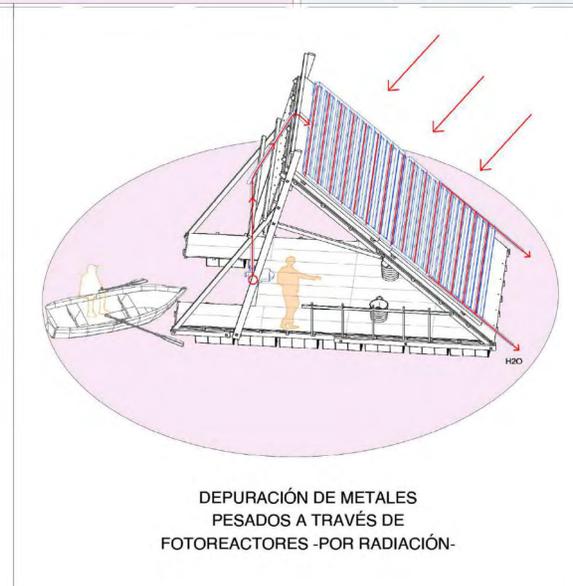
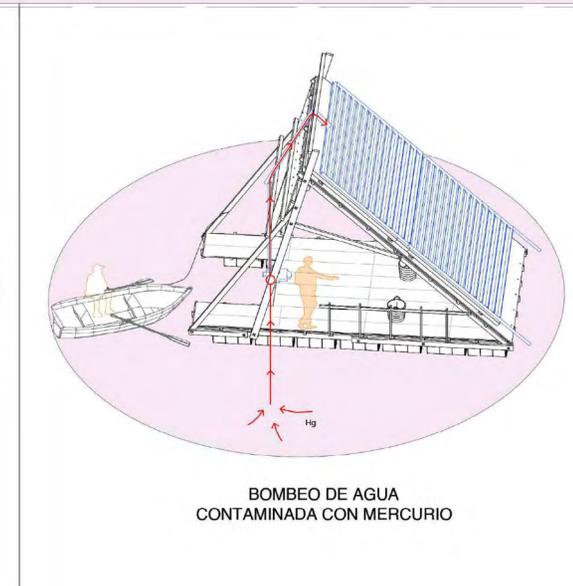
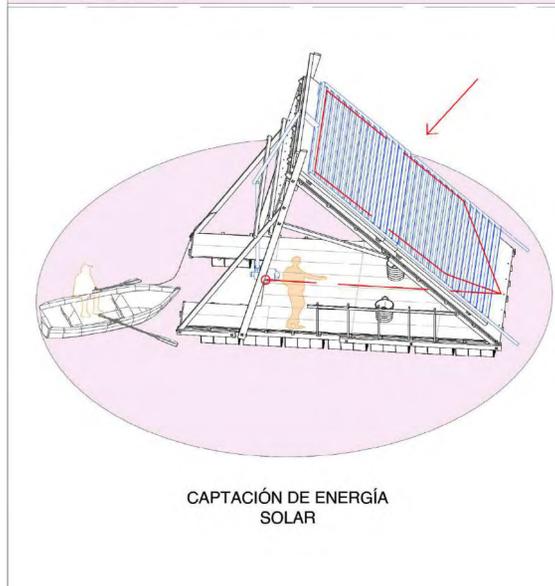
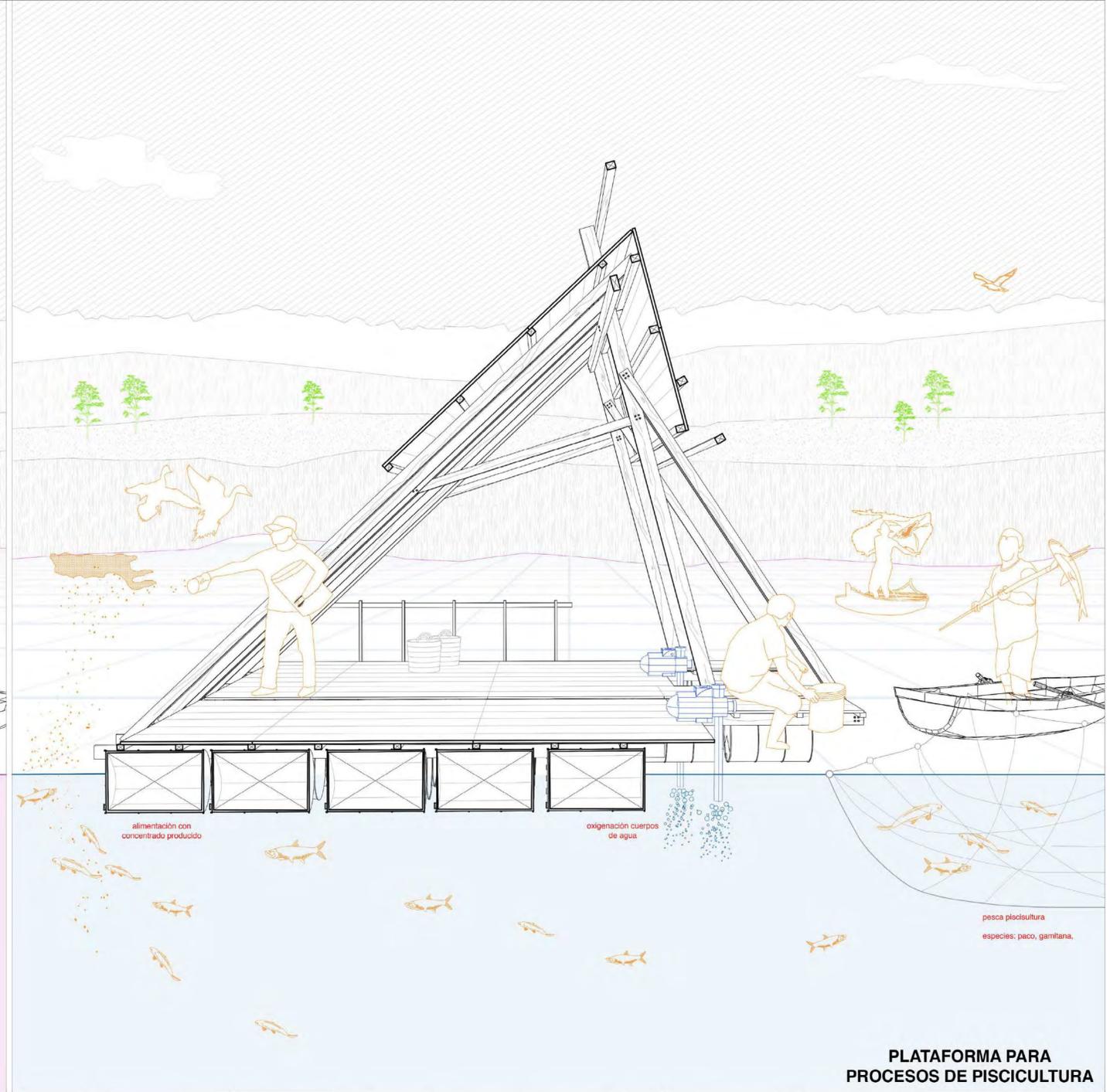
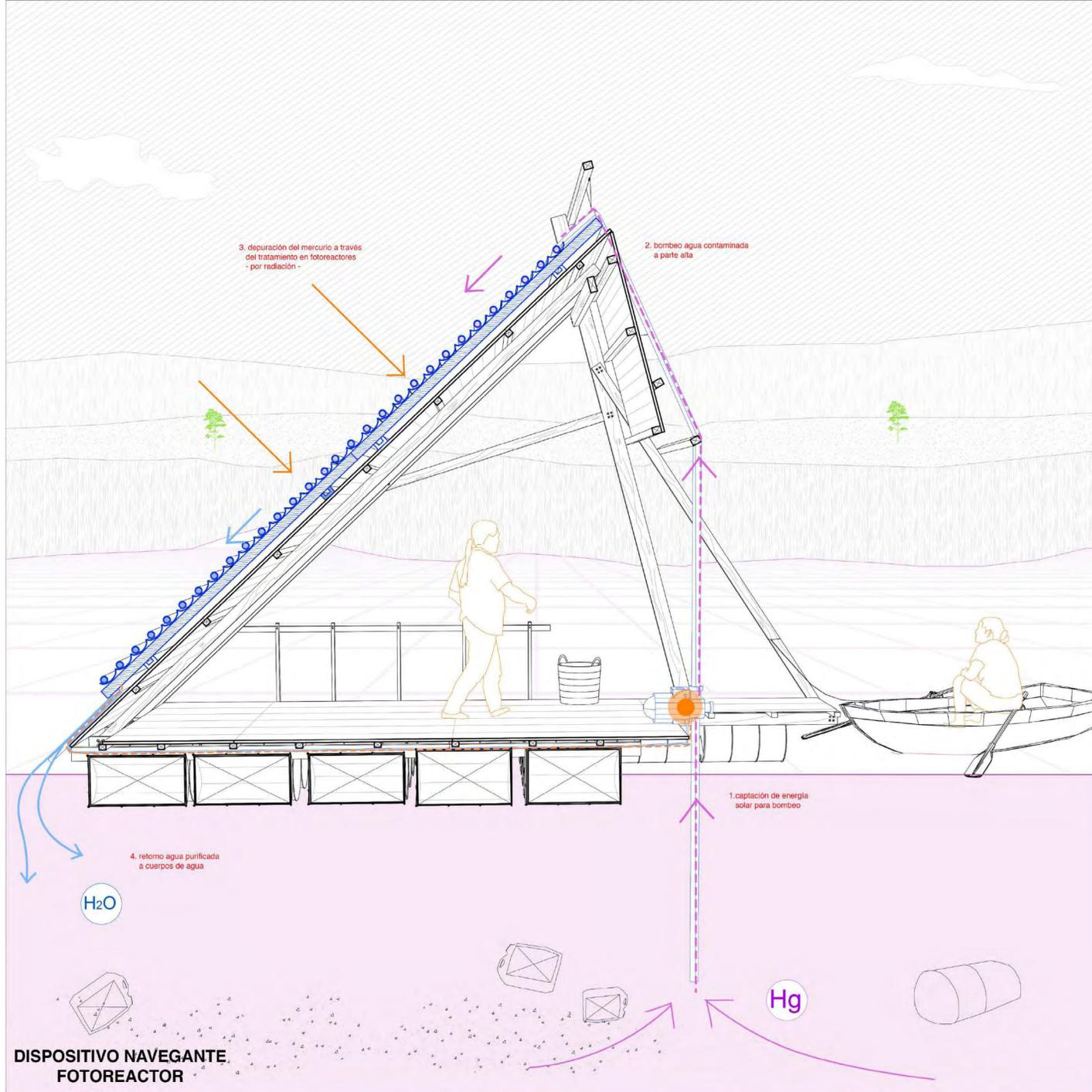


ESTRUCTURA







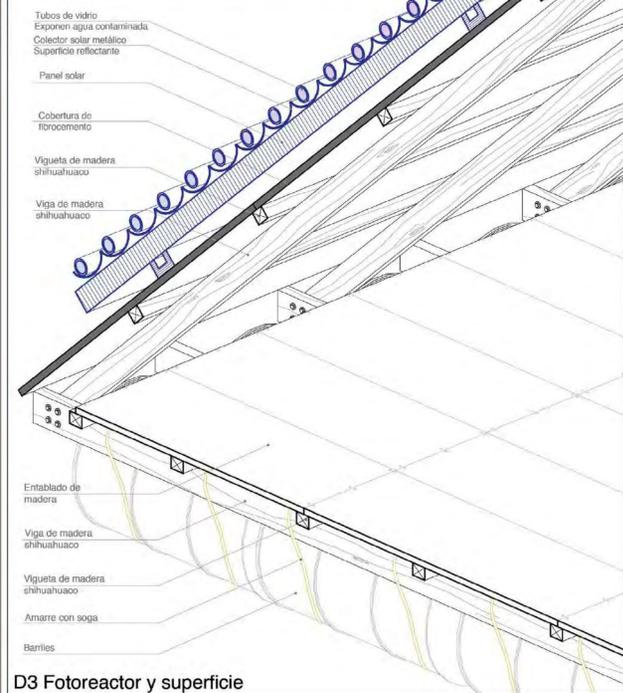
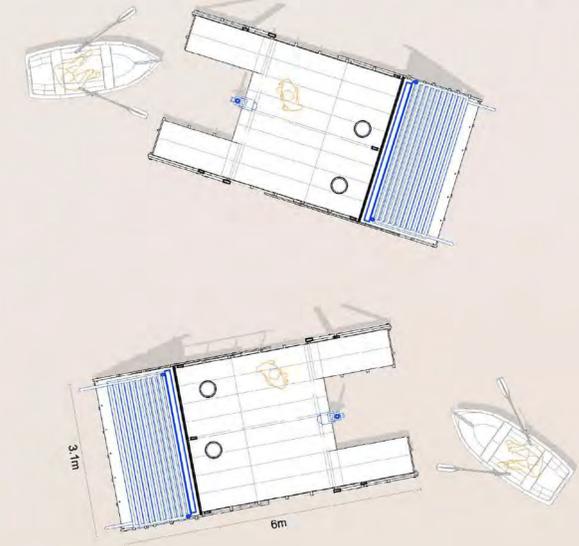


DISPOSITIVO NAVEGANTE FOTOREACTOR



PLATAFORMA PARA PROCESOS DE PISCICULTURA

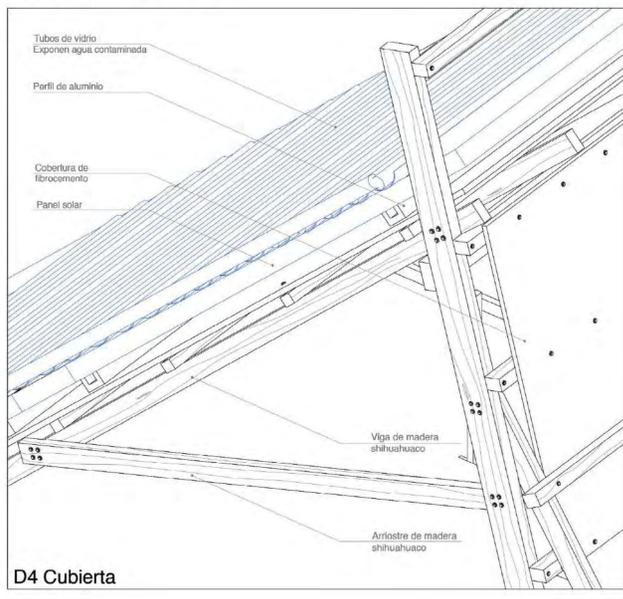
PLANTA - DISPOSITIVOS FOTOREACTORES



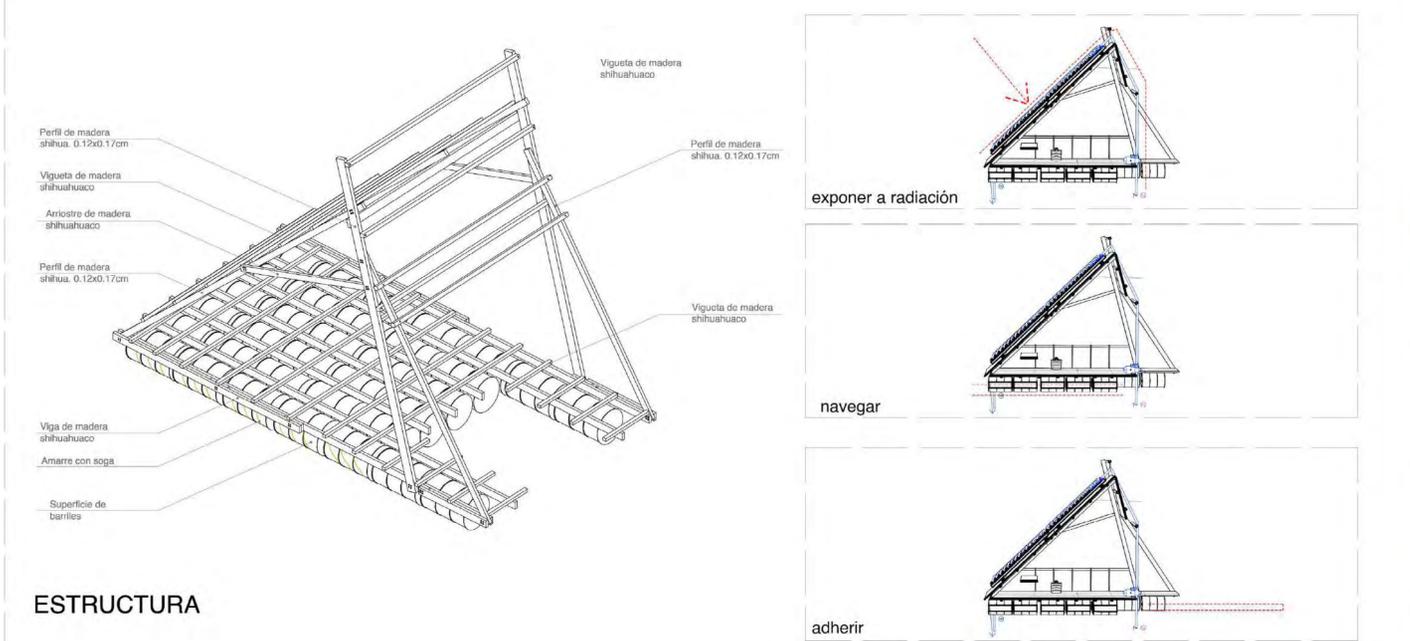
D3 Fotoreactor y superficie

DATA

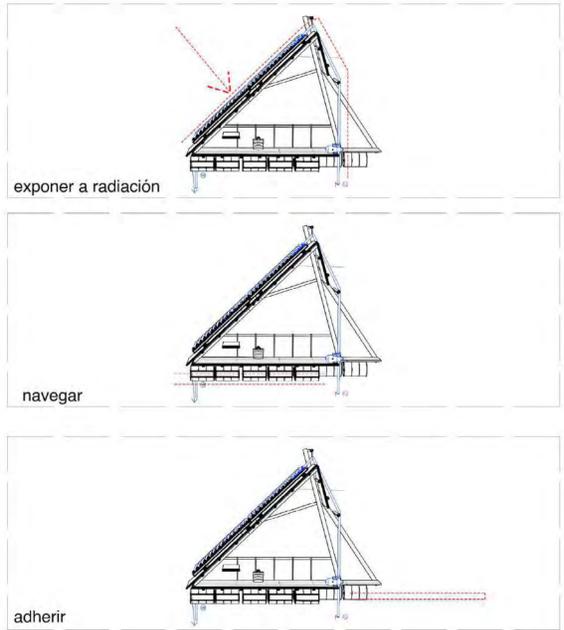
<p>BOMBEO A TRAVÉS DE ENERGÍA SOLAR</p>	<p>regeneración</p> <p>APLICACIÓN: 9 HA de lagos</p> <p>Rendimiento sistema: 1 Dispositivo 1 fotoreactor (8m²) aprox. 2.100L x día 4 dis. 8.100L x día</p> <p>FOTOREACTOR DEGRADADOR DE CONTAMINANTES</p>
<p>PROCESOS DE PISCICULTURA</p>	<p>producción</p> <p>APLICACIÓN: 90.000 m²</p> <p>300.000 peces aprox 300 kg x día</p> <p>PROCESOS DE PISCICULTURA</p>



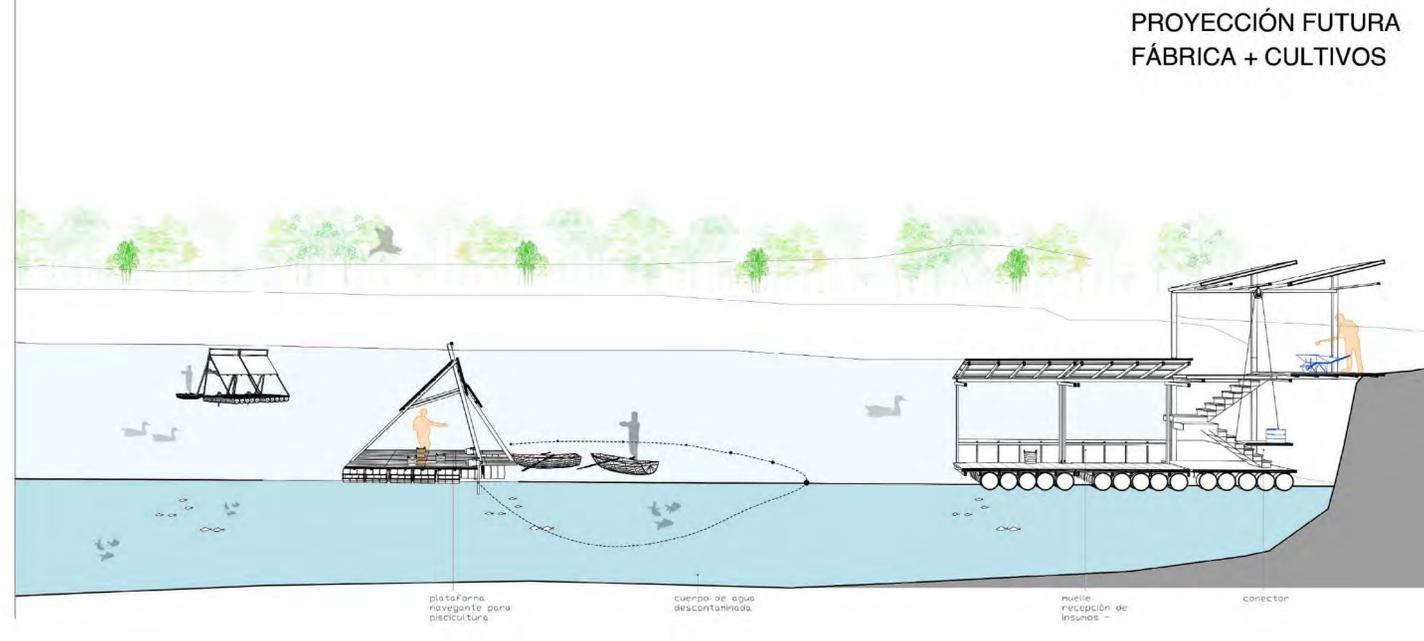
D4 Cubierta



ESTRUCTURA



PROYECCIÓN FUTURA FÁBRICA + CULTIVOS







reforestación

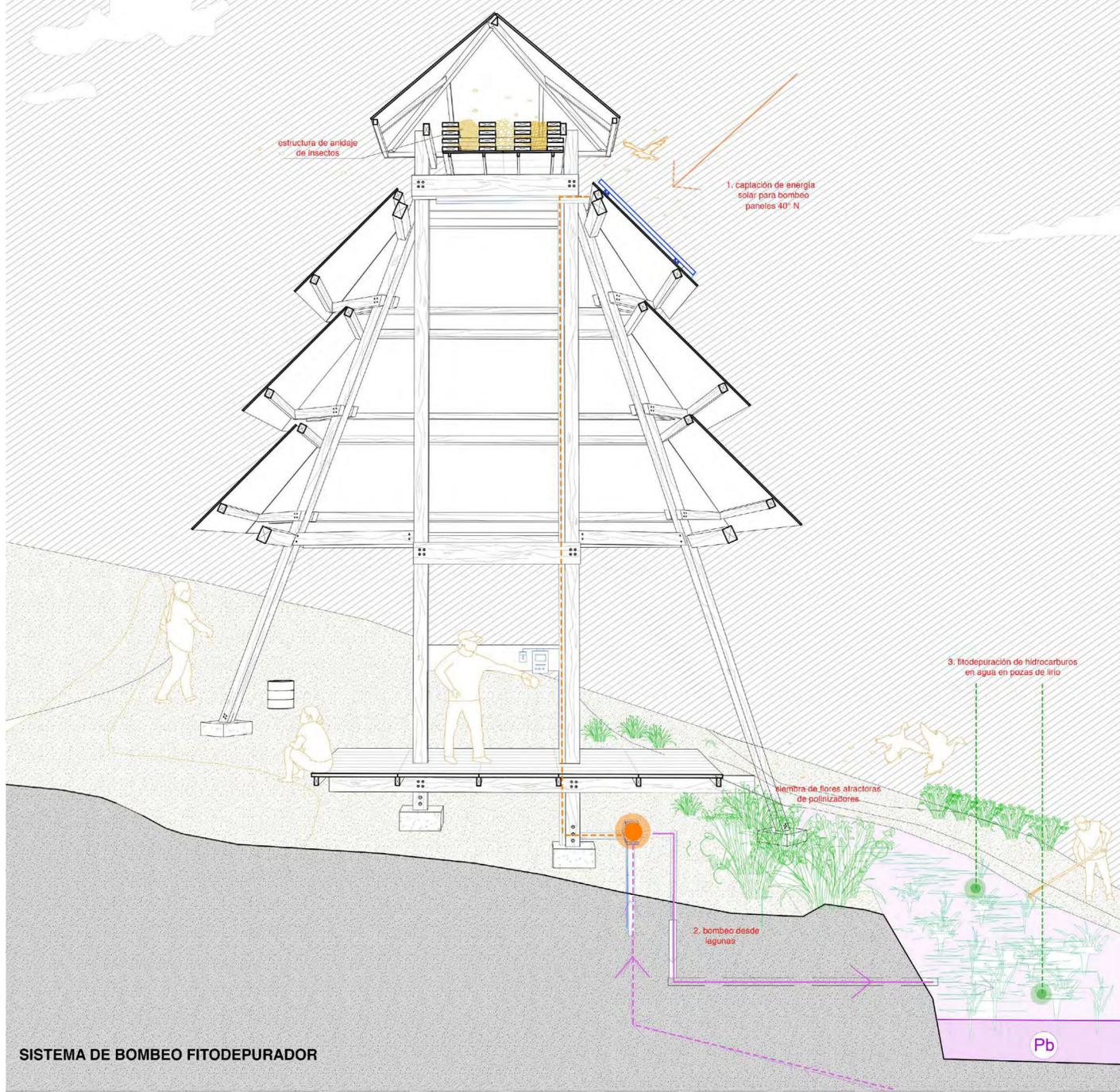
clara
proyectado

dispositivo de
bombeo solar+
guardia de insectos

pozas de
lirio acuático

senderos de
mantenimiento

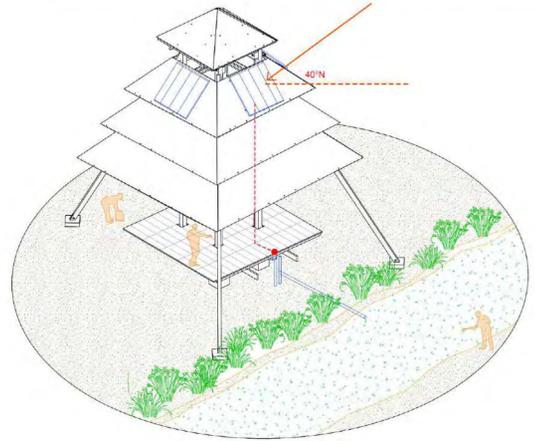
Corredores de
flores atractoras



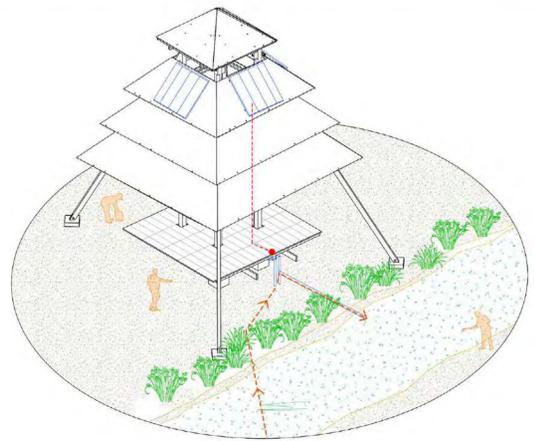
SISTEMA DE BOMBO FITODEPURADOR



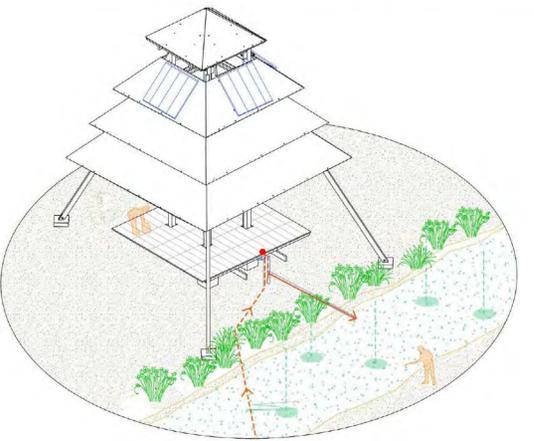
FÁBRICA DE ALIMENTO PARA PISCICULTURA



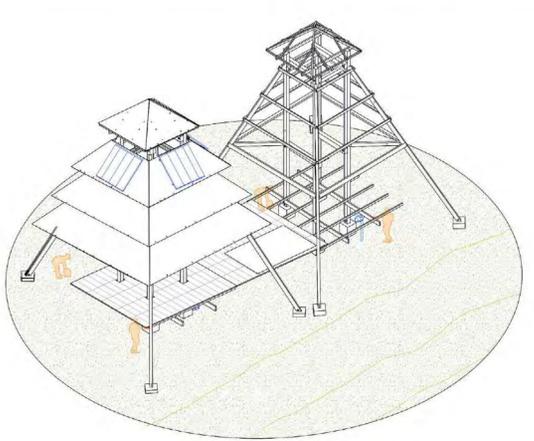
CAPTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR



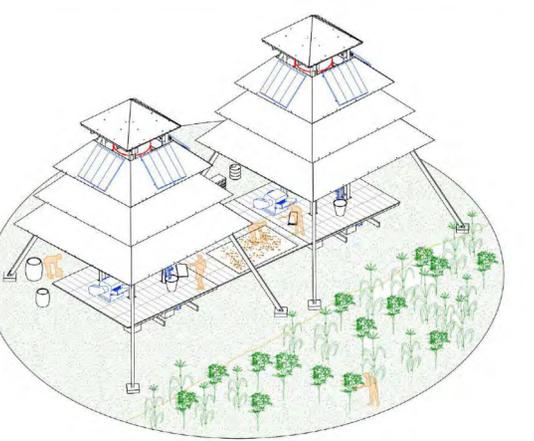
BOMBO DE AGUA DESDE LAGUNAS



FITODEPURACIÓN DE HIDROCARBUROS EN POZAS DE LIRIO



RECONFIGURACIÓN DE INFRAESTRUCTURA + SIEMBRAS

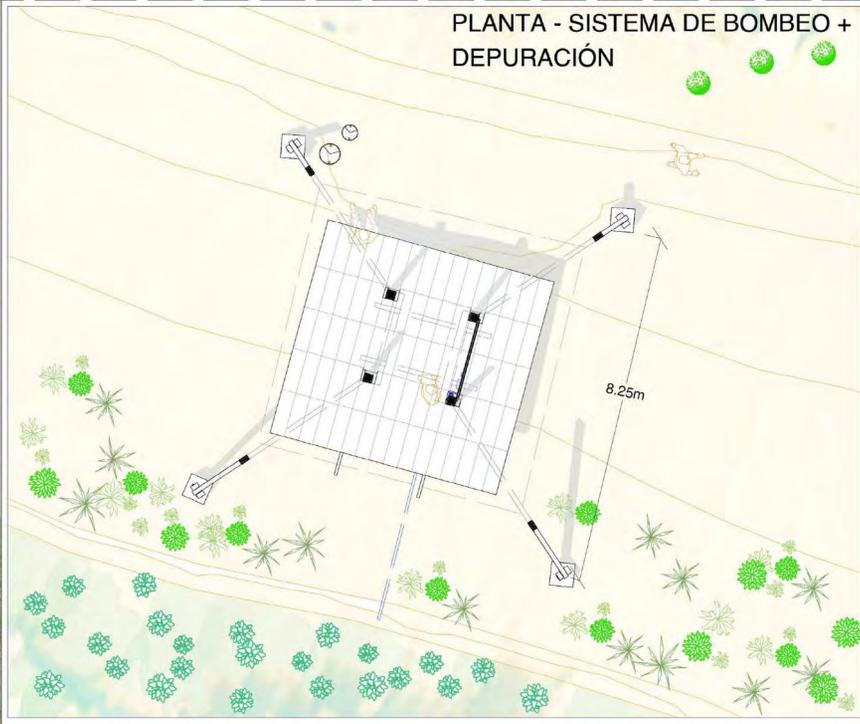


CONSOLIDACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA DE ALIMENTO PISCICOLA

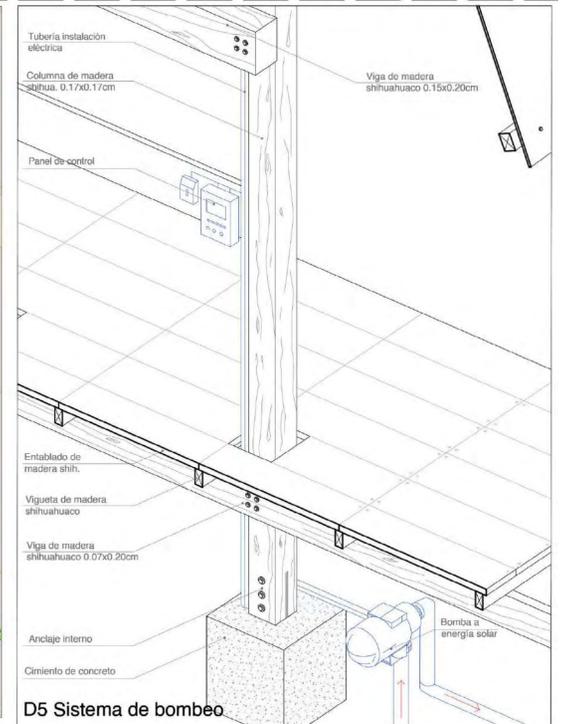


FÁBRICA DE ALIMENTO PARA PISCICULTURA + CULTIVOS

SISTEMA DE BOMBEO + DEPURACIÓN

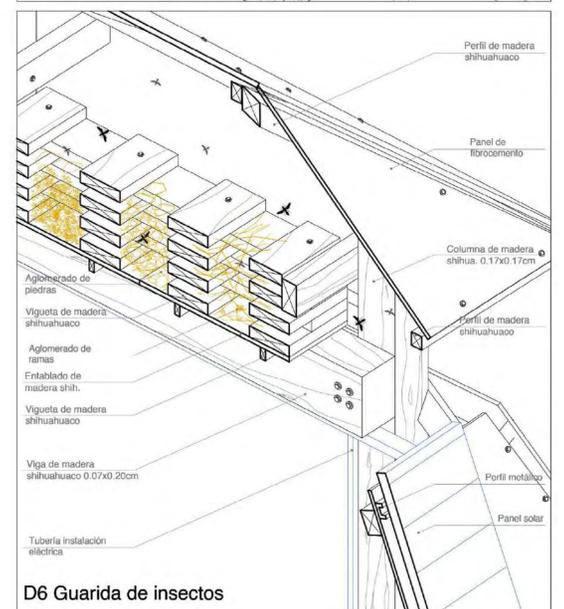


PLANTA - SISTEMA DE BOMBEO + DEPURACIÓN

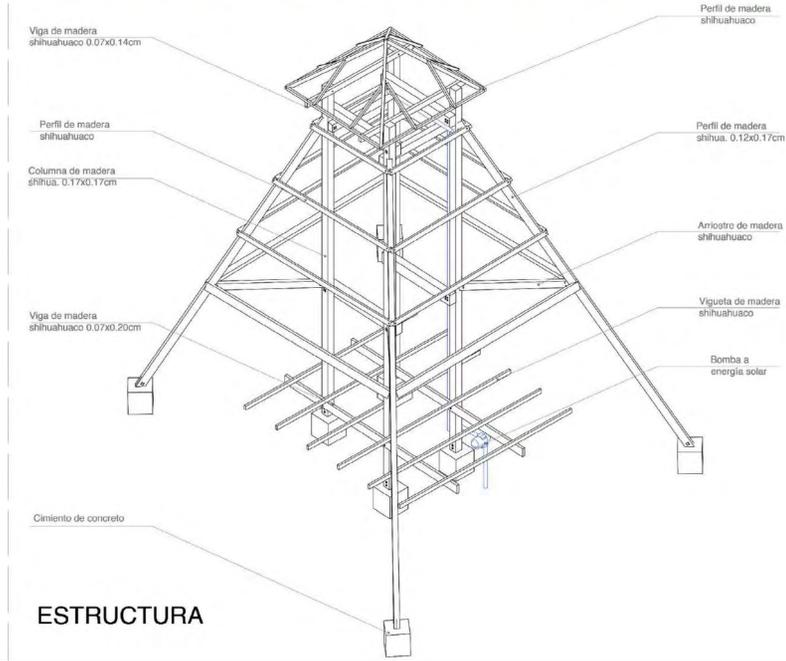


D5 Sistema de bombeo

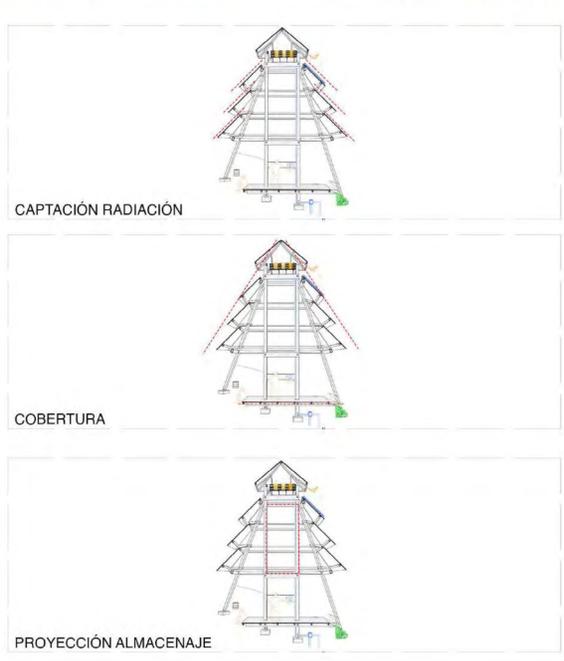
DATA		regeneración	
	<p>APLICACIÓN: 5.1 HA de montes</p> <p>Rendimiento sistema: 45.000 m² pozas</p> <p>Bombeo total: 22.500 lt</p>		<p>GUARIDA PARA ANIDAJE DE INSECTOS</p>
	<p>APLICACIÓN: 5.1 HA de montes</p> <p>Rendimiento sistema: 4.5 HA de sembríos</p> <p>100tn x temp</p>		<p>SIEMBRA DE YUCA Y MAÍZ</p>
		producción	
<p>FABRICACIÓN DE ALIMENTO PARA PISCICULTURA</p>			



D6 Guarida de insectos



ESTRUCTURA



CAPTACIÓN RADIACIÓN

COBERTURA

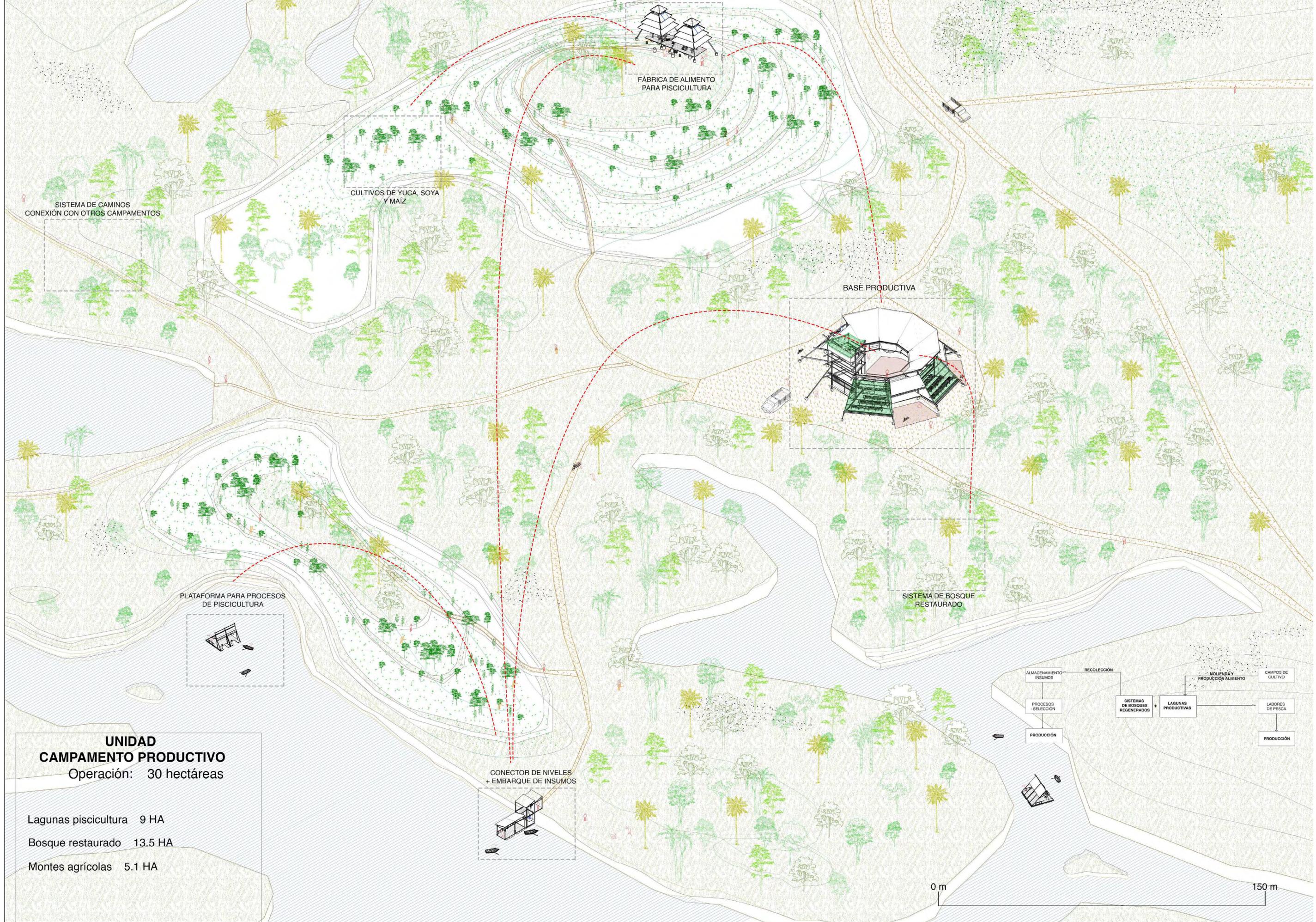
PROYECCIÓN ALMACENAJE



PROYECCIÓN FUTURA FÁBRICA + CULTIVOS

bosque regenerado acopio de cosechas fábrica de concentrado para piscicultura sembríos de yuca y maíz





UNIDAD CAMPAMENTO PRODUCTIVO
Operación: 30 hectáreas

- Lagunas piscicultura 9 HA
- Bosque restaurado 13.5 HA
- Montes agrícolas 5.1 HA





Camino a Centro Poblado

680m

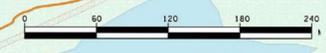
680m

690m

350m

MESO PLAN

*Campamento productivo
Rango: 30 HA*



PROYECCIÓN TERRITORIAL
RED DE CAMPAMENTOS PRODUCTIVOS

Unidad:	Aplicación aprox:	Restauración territorio:
- Campamento productivo Radio de influencia: 30 hectáreas	- 450 HA (15 Campamentos)	- Lagunas piscicultura 30% - Bosque restaurado: 45% - Campos de cultivo 17%

CONCLUSIONES

Los conflictos medio ambientales son una problemática recurrente en la realidad peruana, manifestándose en afectaciones hacia el territorio, por lo que tienen una dimensión espacial relevante, a la vez que involucran a sectores de la población; sin embargo es un tema desde el que han surgido pocas soluciones tanto desde gobiernos como desde nuestra disciplina.

El presente trabajo ha buscado interpelar tales límites y explorar posibilidades de reconciliación social-territorial, con el objetivo de hacer viables escenarios de mejora y nuevas oportunidades en contextos de este tipo, sobretodo en aquellos sectores que se han visto directamente perjudicados, generalmente poblaciones y comunidades rurales.

Como resultado, se establece un sistema a partir de interpretar tanto componentes físicos del problema, como recursos locales, para la recolonización de un territorio afectado por procesos extractivos, y establecer proyecciones para el reestablecimiento de mejores condiciones; materializándose en estructuras capaces de asumir y construir distintas dinámicas en fases, significando no solo la recuperación física sino teniendo como imaginario final la reconciliación entre territorio y población.

El sistema generado aspira a servir como modelo de regeneración en escenarios de problemáticas similares, pero por sobre todo como una ampliación de los alcances disciplinares, considerando los enfoques en este tema un objetivo relevante a nivel global.



BIBLIOGRAFÍA

Caballero, J., Pillaca, M., Messinger, M., Román, F., Silman, M., & Fernandez, L. (2018). Tres décadas de deforestación por minería aurífera en la Amazonía Suroriental peruana. *Centro de Innovación Científica Amazónica, 1*.

Cabanillas, Fr, Condori, E., & Llerenas, L. (2019). *Restauración de áreas degradadas por la extracción minera aurífera en Madre de Dios: Ciencia para la toma de decisiones*. World Wildlife Fund Perú.

Cabanillas, France. (2019). *Creando una metodología para restaurar paisajes degradados por la minería aurífera*.

Cabanillas, France, Román, F., Silman, M., & Fernandez, L. (2019). Reforestación y restauración de paisajes amazónicos degradados por minería: Análisis de especies y enmiendas. *Centro de Innovación Científica Amazónica, 4*.

Chavarría, M., Rummenhöller, K., & Moore, T. (2020). *Madre de Dios: Refugio de pueblos originarios*. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.

Gerson, J., Topp, S., Vega, C., Gardner, J., Yang, X., Fernandez, L., Bernhardt, E., & Pavelsky, T. (2021). Pozas abandonadas por la minería aurífera artesanal aumentan el riesgo de contaminación por mercurio en la Amazonía Peruana. *Centro de Innovación Científica Amazónica, 7*

Guerrero Rojas, J. J., & Gárate, Z. O. (2013). *Biorremediación de la contaminación por mercurio en minería informal*.

Merediz Durant, C. (2017). *Impacto de la formalización minera sobre el uso y defensa del territorio comunales de las CC.NN. Boca Inambari y Tres Islas, Madre de Dios*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Moschella Miloslavich, P. (2011). *Impactos ambientales de la minería aurífera y percepción local en la mircocuenca Huacamayo, Madre de Dios*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Orbegoso Hidalgo, A. (2018). *Entre la frontera y la posfrontera: agendas de desarrollo y medios de vida en territorios mineros de la Reserva Comunal Amarakaeri. El caso de Puerto Luz*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Pinedo Hernández, J., Marrugo Madrid, S., Enamorado Montes, G., Urango Cárdenas, I., & Marrugo Negrete, J. (2017). Optimización del pH y la concentración de TiO₂ para la remoción de mercurio en un sistema fotocatalítico de recirculación iluminado con lámparas UV. *Ingeniería y Desarrollo, 35(2)*, 305–3019

Tayori Kendero, L., Quicque Bolivar, K., & Quillahuaman Lasteros, N. (2018). *Indicadores climáticos y fenológicos del pueblo Harakbut: Interpretación del mundo Harakbut*. Oficina del Consejo Harakbut Yine Machiguenga.

Tirado Muñoz, O., Bustamante Visbal, J. P., & Morales García, A. F. (2019). *La fotocatalisis como método de eliminación de cianuro y mercurio en aguas contaminadas en Colombia*.

