

# CAPÍTULO I

Palabras Claves:

Paisaje natural, conservación, estrategia, Desarrollo Sustentable, monitoreo.

### **Introducción Macro Proyecto Laboratorio Real e investigación.**

#### **Soy Comunidad Campo y Ciudad**

El Laboratorio Real es el crecimiento urbano en torno a la vía San Andrés. Que el mismo es una nueva forma de cooperación entre academia, instituciones públicas y sociedad civil, describe un contexto social en el cual los investigadores llevan a cabo intervenciones en el sentido de “experimentos reales” para aprender sobre dinámicas y procesos sociales con especial foco en procesos de transformación, es decir, conocimiento que sea capaz de guiar y estimular procesos de cambio en la ciudad hacia la deseada sostenibilidad y resiliencia. Los objetos de estudios son:

- a) Planificación territorial, ordenación eco social y áreas de transición urbano - rural
- b) Paisaje Cultural/espacio público.
- c) vivienda/ habitad/valorización del suelo.
- d) accesibilidad y sistema vial / movilidad urbana.
- e) medio ambiente y recursos medio ambientales.
- f) Agricultura urbana.

Se propuso el laboratorio como una plataforma donde la ciencia y la práctica entran en diálogo con la sociedad.

El proyecto de grado formará parte del laboratorio real con las diferentes características mencionadas de estudio, en conjunto al proyecto de investigación sobre la sostenibilidad y resiliencia.

## **1. Introducción**

La transformación del campo en senderos, calles, carreteras, edificios, puentes, ciudades, en fin, la urbanización se ha logrado a costa de la afectación y desaparición de los recursos naturales. La situación actual de las fuentes de agua como las quebradas es mala, está dada por descargas de aguas residuales, irrespeto a la normativa sobre construcciones en los márgenes de protección, provocando disminución y lentitud del flujo de agua, predisponiendo a que los habitantes arrojen todo tipo de basura, lo que aumenta la sedimentación, los ecosistemas acuáticos disminuye hasta desaparecer, el paisaje se afecta en consecuencia, produciéndose contaminación de la quebrada y del entorno, convirtiéndose en un problema de salud.

Luego se identifica la situación actual del paisaje Natural en quebradas y serranías como se aprecia que existe una alarmante aceleración de crecimiento urbano y métodos de construcción, lo que se pudo percibir en el desarrollo de la investigación es que Turumayo tiene un crecimiento poco compacto, se aprecia uso del suelo disperso consumiendo bastante territorio, que van dañando un medio natural, su esencia y características del lugar.

Este presente trabajo recoge la investigación y propuesta en relación al tema del manejo del paisaje natural en Turumayo, en la materia de “Proyecto de Grado” (TES 501) G1 que dirige la Arq. Mechthild Kaiser. El estudio investigación fue dentro del debate, orientación sobre el Laboratorio Real de la docente y estudiantes.

Se plantea formular estrategias, propuesta y modelo de manejo del paisaje natural de Turumayo, para que contribuyan y fortalezcan la conservación, recuperación y su armonización de quebradas, protección del pie de montaña de la reserva Natural de Sama con el entorno construido de la zona.

La población debe ser sensibilizada sobre la calidad de su entorno y concientizada, sobre toda actuación que el ser humano realiza al ocupar un espacio territorial, se verá reflejado en el paisaje y su calidad perceptiva.

«Usar la naturaleza como un modelo para diseñar nuestras propias comunidades, estilos de vida y tecnologías, regresar a la naturaleza grandes espacios para su propio mantenimiento» Richard Register.

### **1.1. Justificación**

El paisaje natural es aquel territorio que no ha sido modificado ni alterado por la acción del hombre, pero al contrario, en el paisaje natural en Turumayo se puede apreciar el deterioro de sus áreas protegidas y los asentamientos humanos va en constante aumento, dañando este paisaje.

Se hacen necesario implementar acciones y estrategias que contrarresten dicho avance, adelantarnos a este proceso para proteger el entorno natural de Turumayo (quebradas, pie de montaña de Cordillera de Sama, vegetación, etc.), que será el enfoque principal del proyecto.

Como punto fundamental se potencializará el uso de la vegetación para dar el reconocimiento colectivo de que estas generan una serie de beneficios sociales y ambientales que van más allá del uso recreativo o estético. Entre estos beneficios se encuentran mejoras en la sanidad básica, reducción de contaminación del aire y enriquecimiento de la biodiversidad.

## **2. Antecedentes**

El trabajo realizado proporciona la investigación, análisis y propuesta en relación al crecimiento del desarrollo Urbano de la ciudad de Tarija, en especial en torno a la vía hacia San Andrés, como zona seleccionada fue Turumayo por que tiene un crecimiento poco compacto, se aprecia un uso de suelo disperso consumiendo bastante territorio, que van dañando un medio natural, su esencia y características del lugar, cuando la población en anteriores años estaba dedicada a la actividad agrícola y ganadera de manera limitada por el tipo de suelos y la poca disponibilidad de fuentes de agua para riego, otro tipo de actividad era la elaboración de cerámicos.

El tema seleccionado se determinó después del estudio a los cambios que están ocurriendo en esta zona, que son más avanzados se encuentra en etapas de desarrollo

urbano, diferentes densidades y tipologías de viviendas que van afectando el paisaje natural, tiene una situación ecológica inestable, cercanía a la Reserva Natural de la Cordillera de Sama.

Los métodos de investigación que llevamos a cabo en grupo fue el de observación, análisis e interpretación es un recurso que utilizamos para adquirir conocimientos, mediante un procedimiento empírico, presentarse en el lugar, tomar fotografías de su entorno natural, realización de encuestas y entrevistas a los habitantes del lugar, para registrar información y realizar su posterior análisis.

Otros recursos auxiliares fueron de planos, bocetos, dibujos, gráficas, etc.

### Contexto Histórico

- **Turumayo en 2003**

Turumayo en este año 2003 tiene 38 edificaciones construidas. La vía San Andrés fue un camino de tierra que conectaba las comunidades de Turumayo, Guerra huayco, Lazareto y San Andrés, utilizada para el transporte de productos del campo a la ciudad. Las viviendas existentes se construyeron cerca de los quebradas, pocas edificaciones alrededor de la vía, empezaron a trazar nuevos caminos perpendiculares a la vía .Era una zona dedicada a la agricultura, por el lugar pasaban cursos de agua que ayudaban a la producción, además de abastecer de agua a todas las comunidades. Cerca de la ciudad se observan intentos de urbanización.



Figura N° 1 Elaborado por estudiantes Katherine Aguilar y Rotney Antezana

- **Turumayo en 2011**

La vía tomó gran importancia ya que unía de manera directa el campo-ciudad ayudando a transportar los productos de los comunarios. En el año 2008 se realizó el proyecto de asfalto de la vía San Andrés, esto generó un cambio en la zona, empezó a existir especulación de sobrepuestos en los predios existentes alrededor de la vía, las inmobiliarias empezaron a darle importancia a los terrenos. En el año 2009, se empezó con la apertura de nuevas calles perpendiculares a la vía, con la división de predios, desmonte de los montículos cercanos al pie de montaña, construcción de viviendas alrededor de la vía. Los poblados empezaron a crecer de la misma forma sobre la vía, esto llevó a que los comunarios dejaran sus viviendas y se acercaran a la vía; para poder tener un acceso más directo.

Turumayo 2011 tiene 180 edificaciones construidas.



Figura N° 2 Elaborado por estudiantes Katherine Aguilar y Rotney Antezana

- **Turumayo En 2015**

Cuenta con 383 edificaciones construidas, el auge de la construcción sobre la vía incrementó de forma considerable, la venta de terrenos de forma exagerada, empezó a existir migración campo-ciudad, ciudad- campo, en el lugar, lo que conllevó un cambio en la cultura de la zona, la tipología de vivienda es distinta, se empezaron a construir viviendas de dos plantas con comercio en la planta baja, se concretaron nuevas calles,

comenzaron a aplanar los terrenos, utilizando maquinaria en las montañas con el fin de que los mismos puedan ser vendidos de manera más rápida, rellenaron quebradas que se puede apreciar en la Agrupación 14 de Enero para posteriormente venderlas.



Figura N° 3 Elaborado por estudiantes Katherine Aguilar y Rotney Antezana

- **Turumayo 2020**

Las construcciones llegan a 650, se puede apreciar que edificaciones hacia el pie de montaña aumentaron considerablemente en Agrupación de los Tajibos, se fueron abriendo nuevas calles y el accionar de la maquinaria sobre las serranías de la Comunidad. Dentro de los servicios básicos, se empezó la instalación de gas domiciliario en las primeras agrupaciones, el servicio de transporte publico cuenta con tres líneas de banderita y un micro de línea 11.



Figura N° 4 Elaborado por estudiantes Katherine Aguilar y Rotney Antezana

## 2.1. Área de Estudio e Intervención

### 2.1.1. Ubicación

El área de estudio se encuentra ubicada al suroeste de la ciudad de Tarija - Bolivia en el Municipio de Cercado, provincia Cercado del departamento de Tarija. El área de intervención se encuentra en la comunidad de Turumayo a una altitud promedio de 1980 m.s.n.m. centrado principalmente en la zona de desarrollo urbano que comprende las agrupaciones vecinales Tajibos ,14 de Enero, Tierra Linda, Cerezos Los Pinos y Turumayo Comunidad.

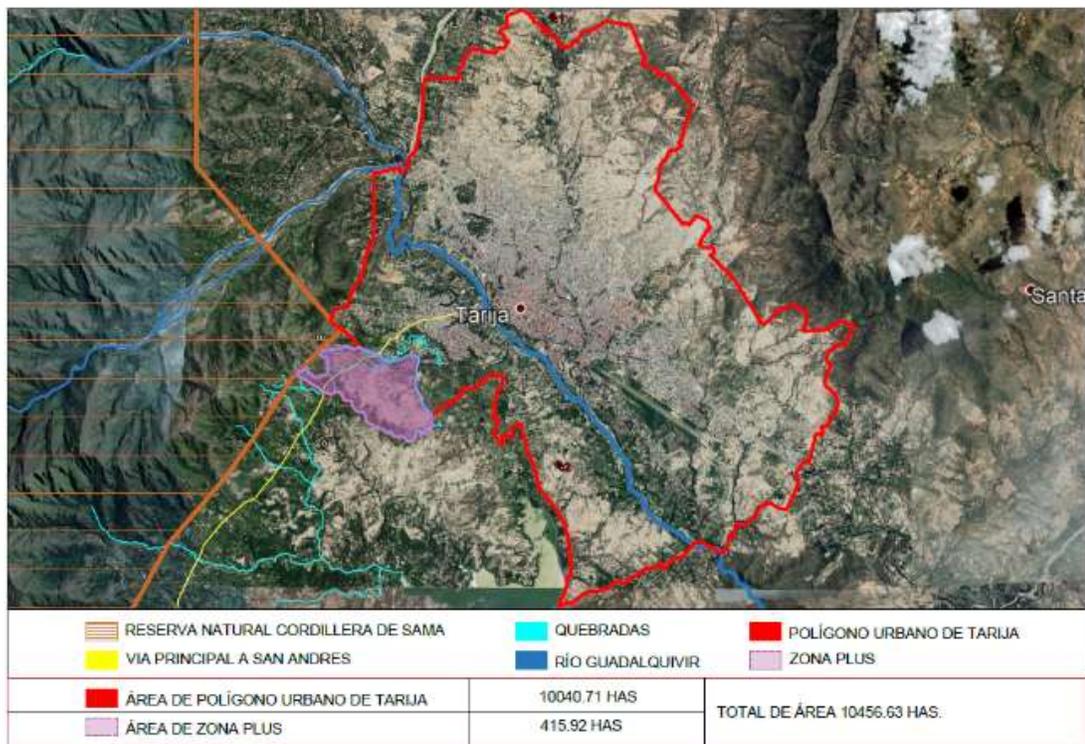


Figura N°5 Elaborado por estudiantes Katherine Aguilar y Rotney Antezana



Figura N°6 Laboratorio Real Vía San Andrés y Contexto



radio urbano pasará de 7.000 a 10.456 hectáreas. Las agrupaciones existentes en la vía a San Andrés Tajibos ,14 de Enero, Tierra Linda, Cerezos Los Pinos aún están en proceso de negociar sus planimetrías.

### a) Equipamiento

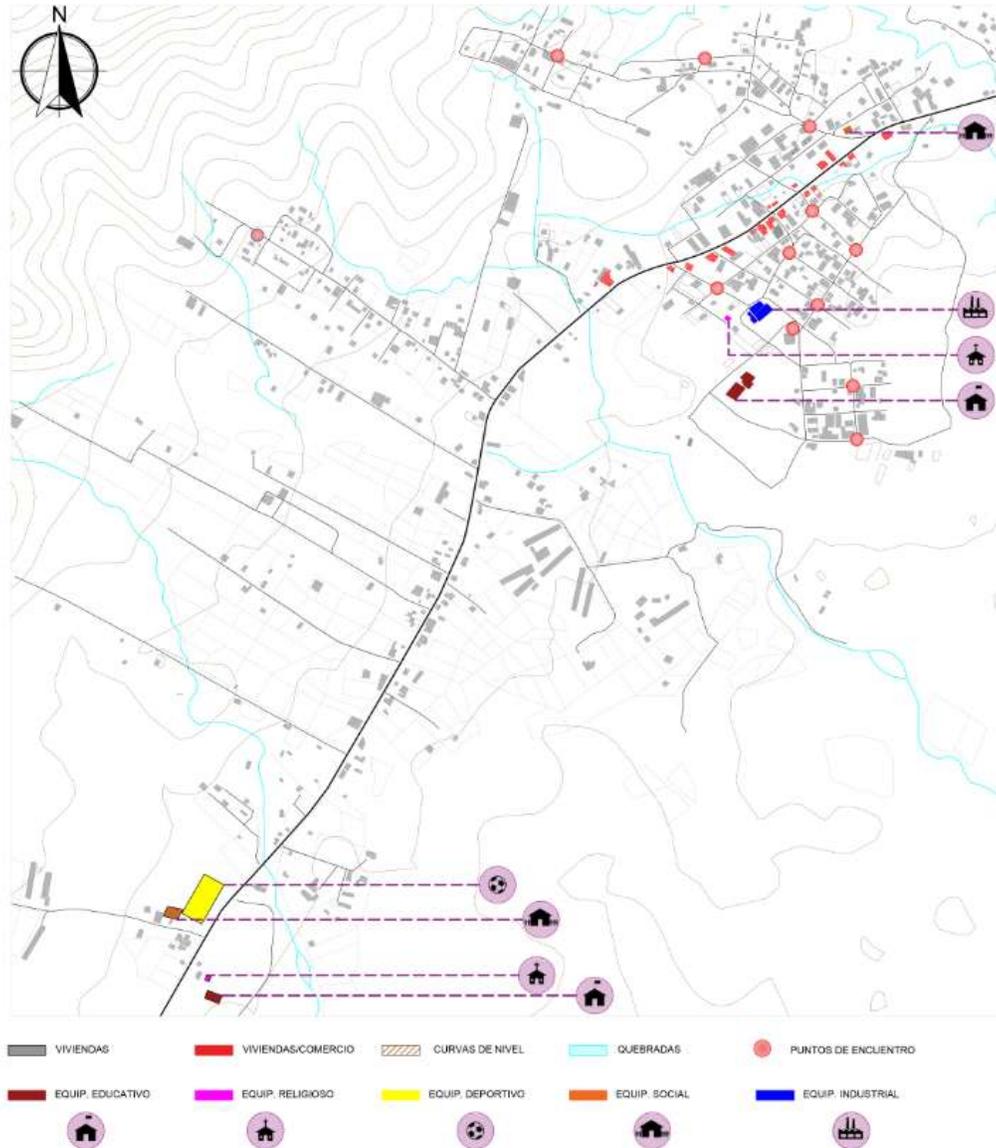


Figura N°8 Elaborado por estudiantes Katherine Aguilar y Rotney Antezana

Descripción	Fotografía
<b>En Agrupaciones</b>	
<p>Unidad Educativa Moto Méndez Ubicado en la Agrupación Tierra Linda</p>	
<p>Consultorio Vecinal Ubicado en Agrupación Los Tajibos</p> <p>Iglesia Evangélica Ubicado en la Agrupación Tierra Linda</p>	 
<p>Fábrica de Cerámica Ubicado en la Agrupación Tierra Linda</p>	

<b>En Turumayo Comunidad</b>	
<p>Salón Multifuncional Ubicado Turumayo Comunidad</p>	
<p>Campo Deportivo</p>	
<p>Unidad Educativa Turumayo</p>	
<p>Capilla de Turumayo</p>	

**b) Espacio público**

En Turumayo como espacio público se desarrollan en parques, iglesias, piletas públicas, canchas etc. También organiza su espacio claramente según las condiciones del entorno natural la topografía, fuentes y cursos de agua, pie de las montañas y laderas definen sus espacios públicos y de uso común, los cuales son: quebradas linderos, acequias caminos vecinales. Estos espacios públicos han surgido de la necesidad de producir, posibilitan la agricultura y al mismo tiempo el vivir en comunidad y de expresión cultural. Y en este sentido son un referente para la Identidad y para la Habitabilidad. Se transforman en el transcurso del tiempo igual que cambian las generaciones, sus ocupaciones y sus costumbres, pero mantienen su esencia, siempre y cuando no ocurra una agresión masiva al territorio.

Descripción	Fotografía
<p>Parque Ubicado en la Agrupación Tierra Linda</p>	
<p>Pileta Publica Ubicado en Agrupación Los Pinos</p>	
<p>Pileta Publica Ubicado en Agrupación Los Tajibos</p>	

Cuadro N°2 Elaboración propia

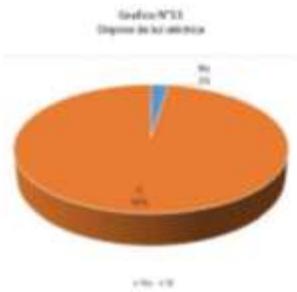
### c) Servicios Públicos

En Turumayo las fuentes de agua disponibles fueron los ojos de agua al pie de la montaña y las quebradas en la época de lluvias. Posteriormente se hicieron algunos atajados con los cuales se riegan actualmente pequeñas superficies para la producción de forrajes para la actividad lechera que es la principal ocupación de los pobladores con propiedad campesina, con la ayuda de motobombas en algunos casos. Existe el caso de una plantación de arándanos con tecnología de punta que utiliza agua subterránea. Para el agua potable se utilizaron ojos de agua para distintos sectores de la comunidad. Actualmente, estos sistemas se están mejorando y se están perforando pozos de agua y construyendo tanques para la zona urbanizada. Los cauces de agua naturales derivan sus aguas a la represa de San Jacinto, uniéndose al río de Guerrahuayco.

Los proyectos para el área rural son muy limitados y algunos de ellos responden a iniciativas privadas como el caso de los arándanos y producción de aves de corral. La zona urbana ya cuenta con la prestación de servicios básicos, inclusive el recojo de basura.



Figura N°9 Elaborado por estudiantes Katherine Aguilar y Rotney Antezana



De la muestra de 164 encuestados el 98% cuentan con luz eléctrica y solo el 2% no cuenta con la misma.

Cuadro N°3 Encuesta elaborada por Laboratorio Real Vía San Andrés y Contexto

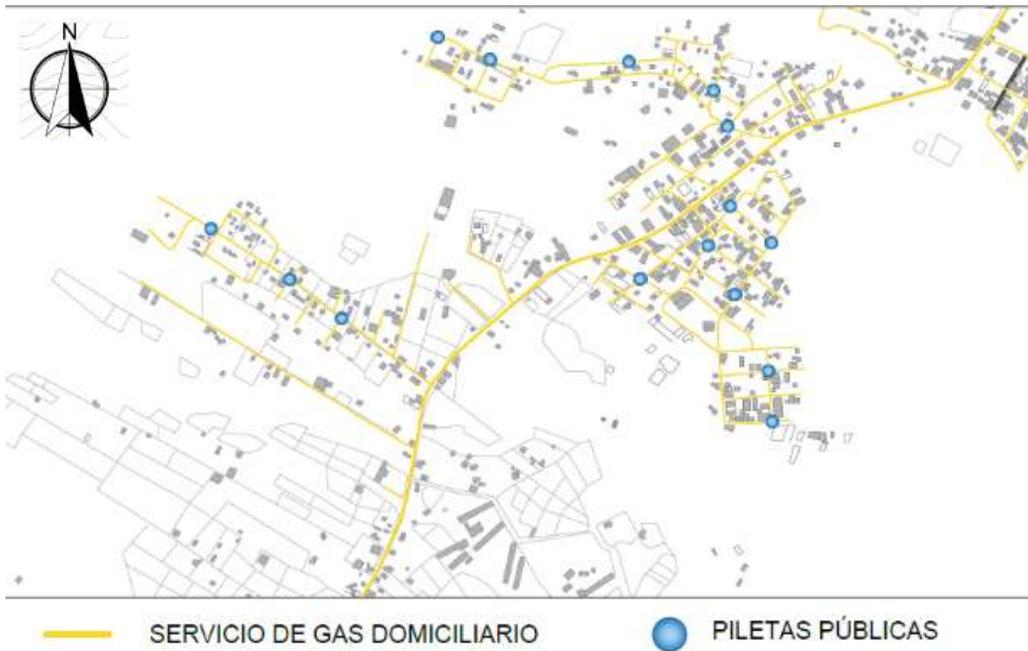
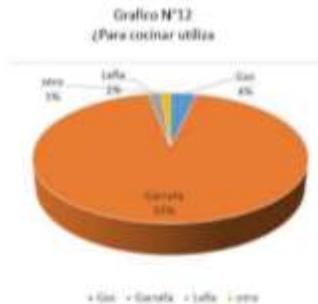
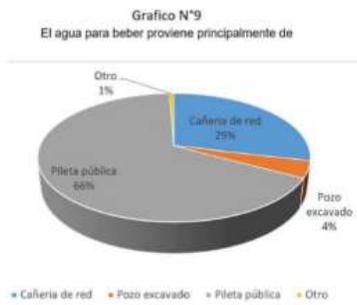


Figura N°10 Elaborado por estudiantes Katherine Aguilar y Rotney Antezana



De la muestra de 164 encuestados, el 93% utiliza garrapa para cocinar y el 1.2% utiliza otros medios para cocinar.

Cuadro N°4 Encuesta elaborada por Laboratorio Real Vía San Andrés y Contexto



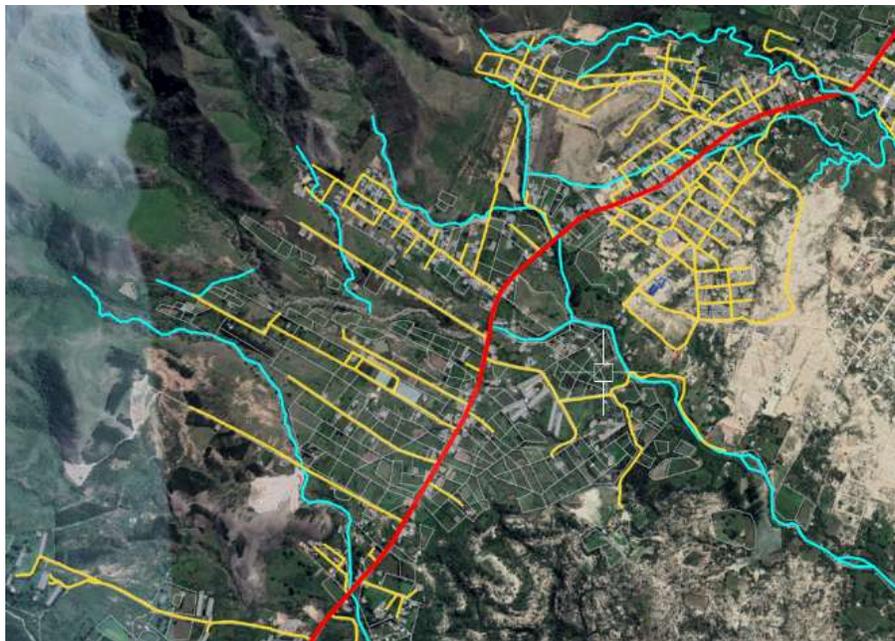
Cuadro N°5 Encuesta elaborada por Laboratorio Real Vía San Andrés y Contexto



Cuadro N°6 Encuesta elaborada por Laboratorio Real Vía San Andrés y Contexto

**d) Vía Y Movilidad**

La vía principal es la Vía a San Andrés de carácter comercial a lo largo de su recorrido, tiene conectoras adyacentes a las distintas agrupaciones Los Tajibos, 14 de Enero, Tierra Linda, Los Pinos y Turumayo Comunidad. Su vía principal se encuentra asfaltada mientras la conectoras es de tierra.



Carretera hacia San Andrés      Vías secundarias

Figura N°11 Elaborado por estudiantes Katherine Aguilar y Rotney Antezana

Los medios de transporte público utilizado para llegar a Turumayo son el micro 11 y las “banderitas” (rojo y amarillo – azul y amarillo). No existe una parada específica para los barrios, así que hay que bajarse sobre la vía e ir caminando. Solo en el B/ Tierra linda cuentan con una parada de taxitrufis azul y amarillo. El tiempo de llegada es de 20 a 25 minutos partiendo desde la zona del campesino.



Figura N°12 Elaboración propia

## **Análisis De La Vía Principal Hacia San Andrés**

### **Viviendas con comercio**

Actualmente el número de viviendas con característica de comercio sobre la vía principal es de 40. Entre las actividades se encuentran de: talleres mecánicos, tiendas de barrio, puestos de comida y restaurantes. Viviendas con gradas y garaje sobre/debajo la vía. – actualmente el número de viviendas con entrada de garaje o gradas es de 9, generando un obstáculo para los peatones al circular por las mismas.

### **Cordón de acera**

La mayoría de los cordones de acera existentes son ocupados por distintas actividades comerciales. En distintos tramos se encuentran en mal estado, incompletas o con rampas que conectan a la vía principal. En Turumayo Comunidad tiene el mismo carácter comercial, acera obstaculizada y garajes en vía. En parte interior se mantiene viviendas de carácter agrícola.



## Vivienda Urbana

Estas viviendas crecen en altura donde la planta baja es utilizada para el comercio y las plantas superiores son utilizadas para el área habitacional; el cerramiento de sus lotes es de ladrillos o bloques de hormigón, donde nos da la sensación de que se aísla, evitando integrarse con el entorno. Crea una imagen saturada del paisaje. (Turumayo Agrupaciones Vecinales)



Figura N°15 Elaboración propia



Figura N°16 Elaboración propia



Figura N°17 Elaboración propia



Figura N°18 Elaboración propia

### 1.2.4. Estructura natural

#### a) Topografía

El sistema topográfico está representado fundamentalmente por la cadena montañosa de la Cordillera de Sama que se eleva a más de 4000m.s.n.m. y cuyo pie de montaña. Podemos distinguir tres contextos topográficos en el sitio, la zona montañosa, el valle que se extiende con más predominio en las comunidades de Guerrahuaico y San Andrés y la zona de cárcavas en Turumayo sector de intervención.

Es importante destacar también la presencia de los montículos que se elevan a lo largo de la vía, estos están compuestos en su mayoría de piedra caliza.

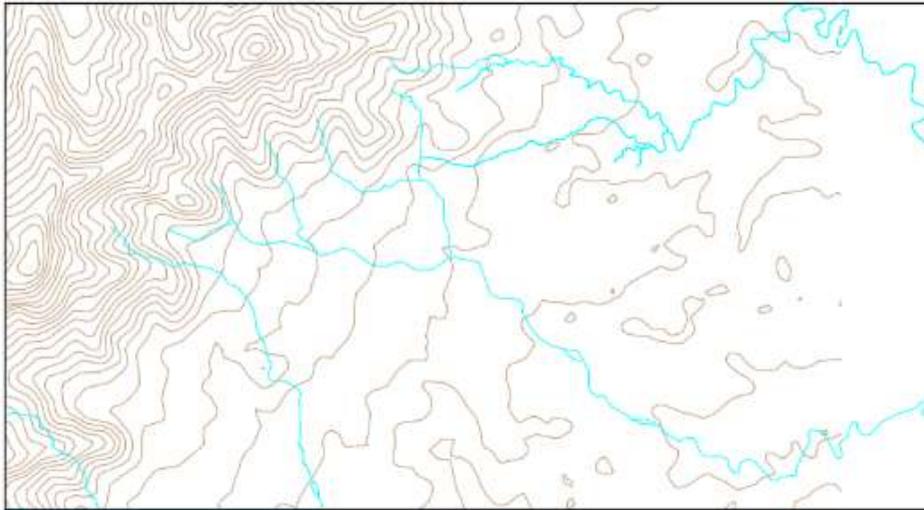


Figura N°19 Elaborado por estudiantes Katherine Aguilar y Rotney

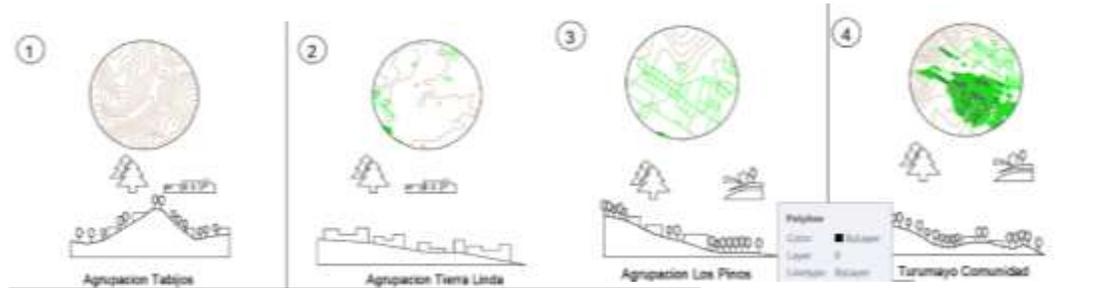
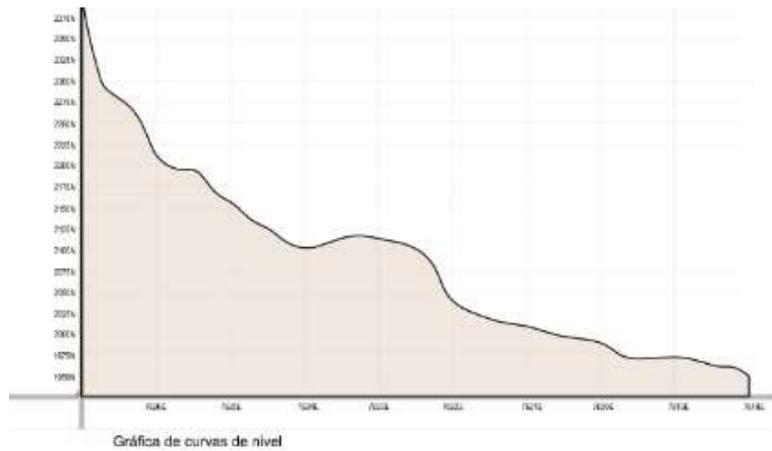


Figura N°20 Elaborado por estudiantes Katherine Aguilar y Rotney



Cuadro N°7 Elaboración propia

## b) Hidrología

El sistema hidrográfico presente en el lugar es el más importante dentro del Valle Central de la provincia cercado, este sistema está definido por las quebradas que nacen del Rio Seco, El Molino y otras de menor dimensión como escorrentías y arroyos que recogen las corrientes hídricas provenientes de la cordillera de Sama.

Turumayo Comunidad tiene zona agrícola y cuenta con dos quebradas, quebrada Rio Seco y otra al finalizar la comunidad. Todo este sistema de ríos, quebradas y riachuelos van a desembocar al lago San Jacinto y posterior mente al rio Guadalquivir.



Figura N°21 Elaborado por estudiantes Katherine Aguilar y Rotney

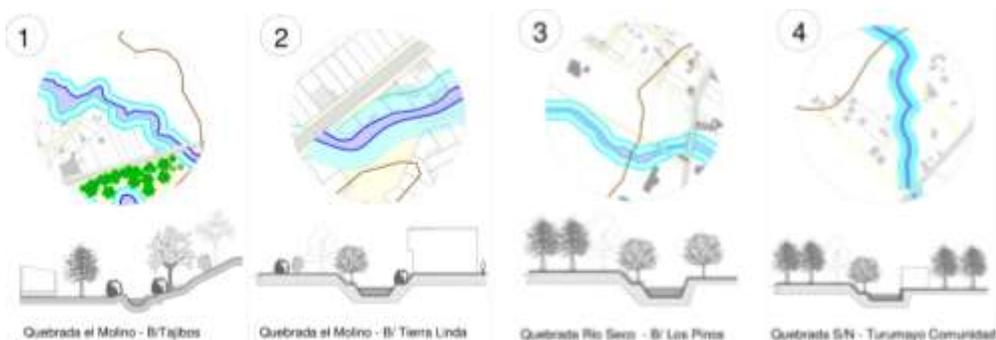


Figura N°22 Elaborado por estudiantes Katherine Aguilar y Rotney Antezana

### c) Clima

#### Vientos, Orientación y Asoleamiento

El recorrido del sol en el verano es de Este (naciente) al Oeste (poniente) y en el invierno tenemos un desplazamiento ligeramente inclinado con una naciente en posición noreste y poniente en posición suroeste. El área de estudio se orienta longitudinalmente de norte a sur con una inclinación de 30° hacia el este. Su clima es templado, con una temperatura promedio de 18°C, aunque cada estación es muy marcada. Durante los inviernos (especialmente durante el mes de Julio) la temperatura suele a descender por debajo de los 0° C llegando a disminuciones térmicas inusuales para la latitud y altitud.

#### Vientos

Se presentan vientos débiles a moderados de dirección variable de origen local, el régimen normal de vientos en la provincia Cercado, que corresponde en gran parte al Valle Central de Tarija, está determinado por el ingreso de masas de aire denso por el sur.

Nombre: mapa topográfico Tarija, altitud, relieve.

Coordenadas: -21.69407 -64.89442 -2137407 -64.57442

Altitud mínima: 1.677m - Altitud máxima: 4.246m - Altitud media: 2.147m

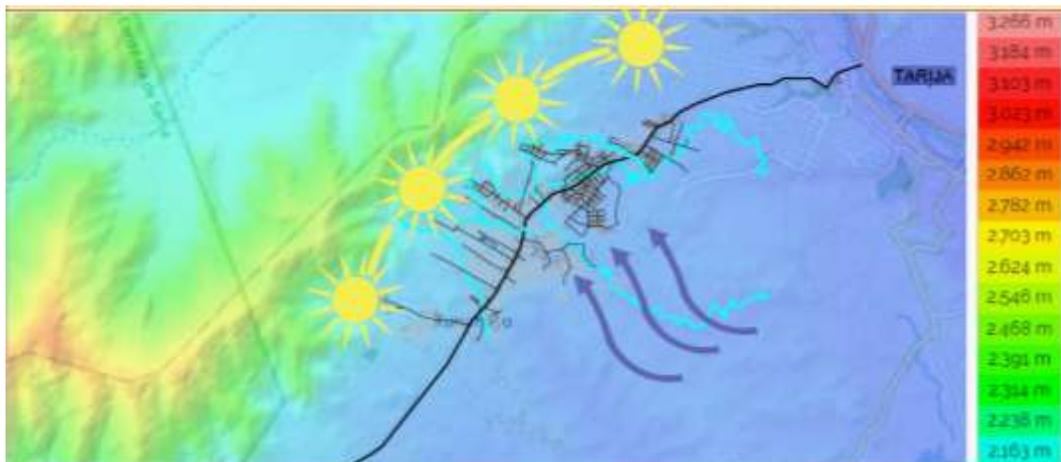


Figura N°23 Elaborado por estudiantes Katherine Aguilar y Rotney Antezana

### Zonas De Riesgo Identificadas

En los meses de Octubre a Febrero existen precipitaciones pluviales provocando las inundaciones.

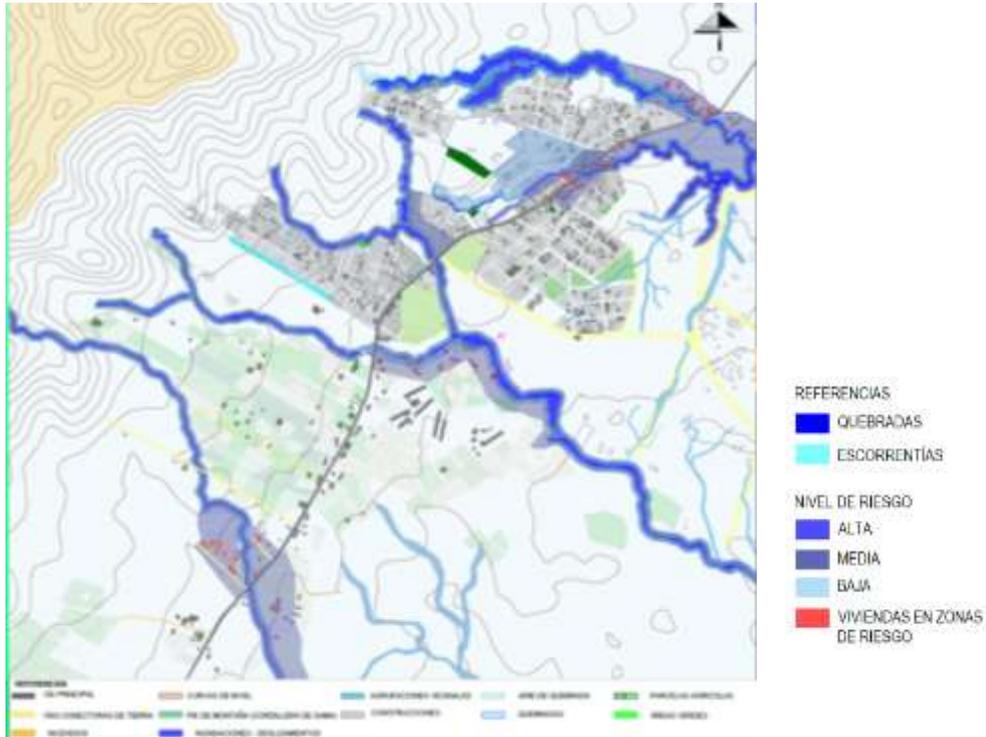


Figura N°24 Elaboración propia

### Zona de Inundación

Agrupación	Subtotal
Tajibos	16
14 de Enero	28
Tierra Linda	3
Pinos	4
Turumayo Comunidad	26
Total	77

Cuadro N°8 Elaboración propia



Figura N°25 Elaboración propia

### Incendios Forestales

Se multiplicaron de manera descontrolada a pasar de los años, las condiciones climáticas provocaron muchas de estas, de acuerdo a expertos la mano del hombre no deja de ser un factor principal.

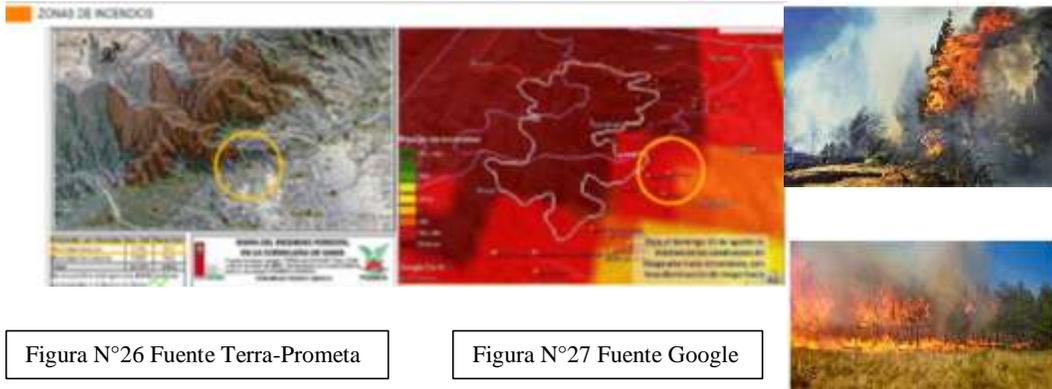


Figura N°26 Fuente Terra-Prometa

Figura N°27 Fuente Google

### d) Vegetación

Turumayo tiene una vegetación abundante ya que se encuentra en el pie de montaña de la Reserva de cordillera de Sama, zonas agrícola en zona media en la comunidad y en zona baja se encuentra menor vegetación por la zona cárcava.

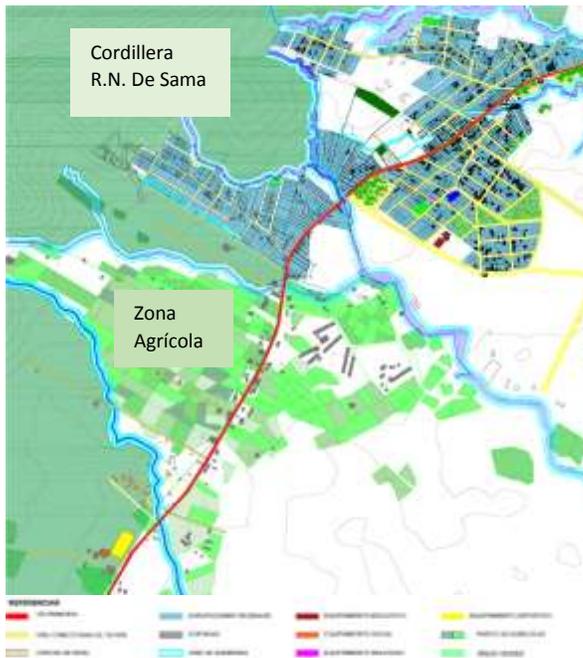


Figura N°28 Elaborado por estudiantes Katherine Aguilar y Rotney Antezana

Descripción	Fotografía
<p><b>•Pie de montaña y cabeceras de quebrada</b></p> <p>La presencia de flora en estas zonas es muy abundante en sus tres tipos (vegetación alta, media y baja), predominan la presencia de especies como el Aliso, Chacatea, etc.</p>	
<p><b>• Aires de quebrada</b></p> <p>Prácticamente todos los recorridos de ríos, quebradas y riachuelos se encuentran provistos de vegetación a lo largo de su trayectoria. Podemos distinguir especies como Molles, Churquis, Chañar, Jarca, etc.</p>	
<p><b>• Áreas boscosas aisladas</b></p> <p>También tenemos la presencia de zonas parcialmente pequeñas de cubiertas de bosque con diferentes tipos de plantas (churquis, algarrobos, pinos, etc.)</p>	

Cuadro N°9 Elaboración propia

### Tipología

Cuenta con vegetación alta, media y baja.

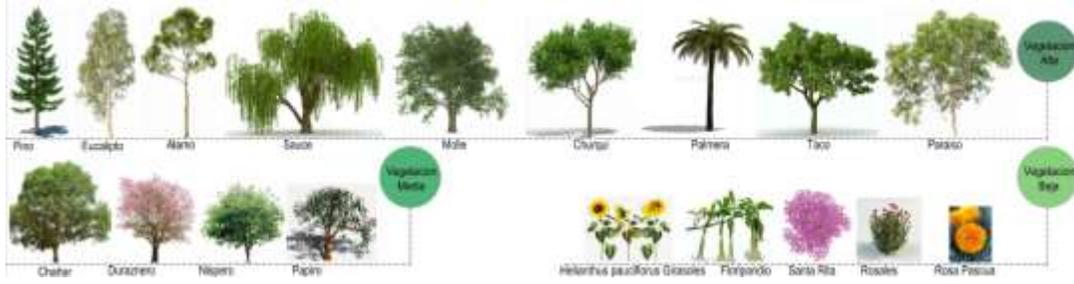


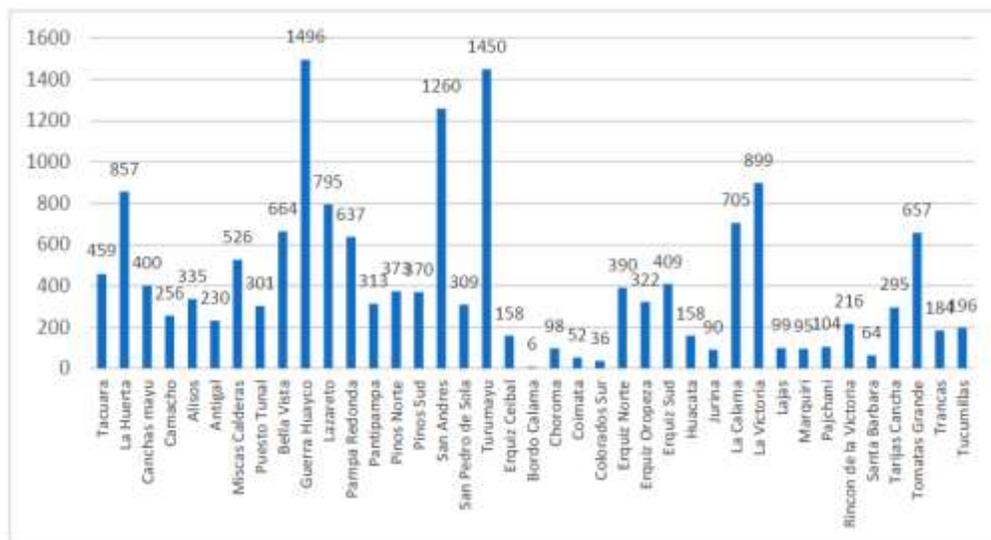
Figura N°29 Elaboración propia

N°	NOMBRE	SIMBOLOGIA	IMAGEN
VEGETACIÓN ALTA			
1	MULLE SCHIMUS MULLE		
2	MULLE DUBRENFLORESA		
3	CHUSQUE MULLE CHUSQUE SPICAT		
4	EUCALIPTO EUCALIPTUS		
5	ALAMO POPULUS		
6	MULLE CASA + CASAL		
7	ALAMO DUBRENFLORESA		
8	ALAMO DUBRENFLORESA		
VEGETACIÓN ALTA			
9	MULLE PAPA ALTA		
10	CHUSQUE DUBRENFLORESA		
11	MULLE PAPA		
12	CHUSQUE		
13	MULLE MULLE SERRAVAL		
14	ALAMO		
15	MULLE		
VEGETACIÓN MEDIA			
1	DURAZNERO		
2	CHUSQUE		
3	MULLE ALAMO		
4	CHUSQUE		
5	NISPERO DUBRENFLORESA		

Cuadro N°10 Elaboración propia

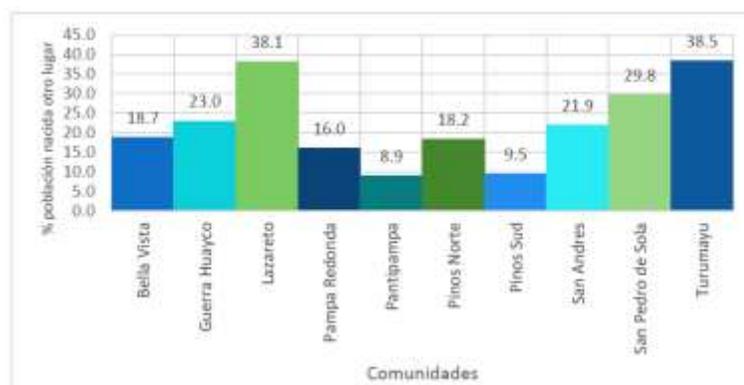
### 1.2.5. Densidad

Es notorio la diferencia e importancia en la concentración de la población en comunidades como Guerra Huayco, San Andrés y Turumayo, en el municipio de Tarija, seguidas de Calama, La Vitoria y Tomatas Grande en San Lorenzo, destacándose también La Huerta en Padcaya.



Cuadro N°11 Fuente: población por comunidad y municipio en la Zona de Amortiguamiento Externo de la RBCS

En el caso del municipio de Tarija, la importancia de la presencia de familias que han migrado desde otros lugares del país es más evidente en las comunidades de Lazareto (38,1%), y Turumayo (38,5%), le siguen en importancia San Pedro de Sola (29,8%), Guerra Huayco (23%), San Andrés (21,9%) y Bella Vista (18,7%).



Cuadro N°12 Fuente: Origen de la población por comunidades en el municipio de Tarija de la Zona de Amortiguamiento Externo de la RBCS.

### a) Dimensión socio – económico

Paradigmas:

- Ciudad= desarrollo y campo=subdesarrollo
- Economía urbana encima de la economía rural
- Depresión rural motiva a la venta de parcelas a favor de urbanizarlas



Figura N°30 Fuente Google

- Lote plano: trabajos con máquina, aplanar, rellenar y cortar cerros.

La vía como oportunidad de negocio, como imán de atracción para la vida urbana, medio de comunicación, de transporte de productos entre ciudad y campo.

Edificación urbana, interés individual encima del bien común, estigmatización de material es locales-rurales. La migración es un fenómeno creciente en el mundo actual. Los asentamientos espontáneos carecen de los beneficios del desarrollo urbano, como ser: los servicios públicos, los espacios públicos y los establecimientos colectivos.

### b) Desarrollo urbano

Conflictos entre la estructura natural y físico construido. La parcelamiento indiscriminado junto a la inseparable tendencia de crecimiento tiene profundos impactos en el ciclo hidrológico. Los recursos hídricos (quebradas y ríos) disponibles en las cercanías del pie de montaña se están degradando y contaminando por la eliminación incorrecta de los desechos y el desarrollo de nuevos asentamientos.

El aumento de construcciones en los últimos años en la primera parte de la comunidad de Turumayo se debió al desarrollo urbano de la ciudad de Tarija, incorporando estas agrupaciones vecinales al radio urbano.

Se realizó un estudio sobre el índice de ocupación y crecimiento de esta zona:

- En el año 2003 tenía un área de 3,7 hectáreas.
- En el año 2011 creció hasta alcanzar aproximadamente 20 hectáreas.
- En el año 2016 creció hasta alcanzar 60,3 hectáreas.

- En el año 2020 (actual) cuenta con una superficie de 78,5 hectáreas.

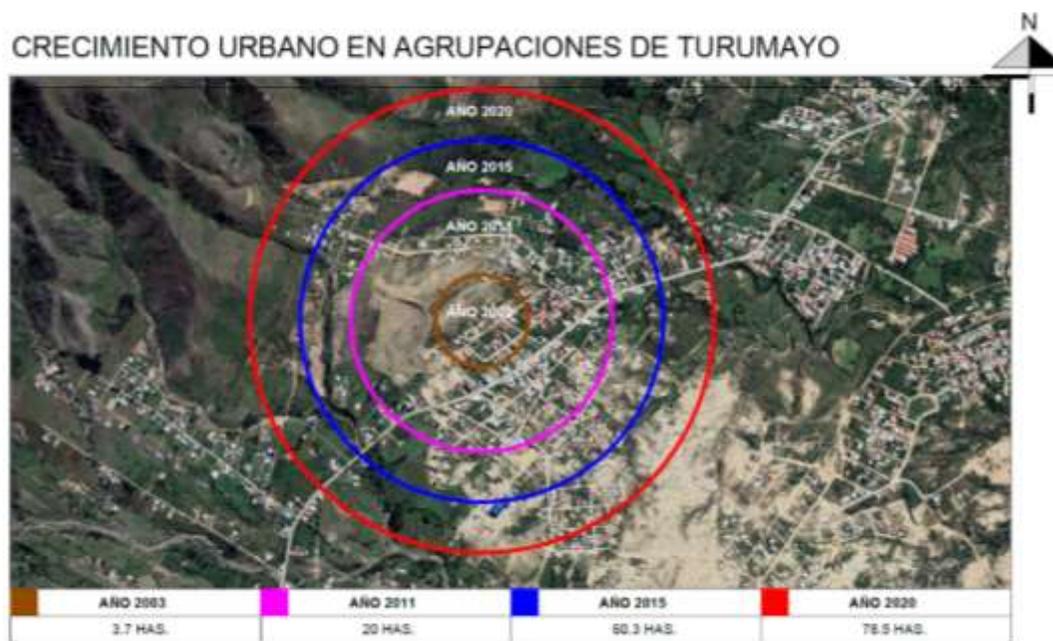


Figura N°31 Elaborado por estudiantes Katherine Aguilar y Rotney

## 2.2. Planteamiento del Problema

El desarrollo urbano de Tarija amplió su crecimiento hacia la vía San Andrés donde Turumayo se vio transformada y dividida en 2 sectores, el primer tramo en una zona de transición urbano y comunitario donde lo conforma las agrupaciones Tajibos, Pinos, Tierra linda, 14 de enero y el segundo sector es Turumayo comunidad manteniendo su uso de suelo y viviendas tradicionales.

Al tener este tipo de división no sólo la imagen cambió por la tipología de vivienda urbana introducida en esta comunidad, también cambiaron las actividades de ganadería y agrícolas a comerciales y privadas al tener otro tipo uso de suelo.

Tienen una tendencia de crecimiento hacia el Noroeste con relación a la ciudad, amenazando con invadir y destruir el pie de montaña de la Cordillera de Sama, construcción de viviendas cercanas a aire de protección de quebradas y destrucción de vegetación por aperturas de vías.

La erosión causada por la deforestación debido a la tala de árboles, las invasiones de terrenos, la contaminación generada por aguas servidas y la basura depositada en las

quebradas causan contaminación y malos olores que dan como resultado enfermedades y deterioro del medio ambiente

Se requiere iniciar un trabajo con activa participación de la comunidad para lograr un uso adecuado del recurso hídrico y la protección ambiental.

El trabajo desarrollado en la gestión 2020 inició con una investigación y análisis profundo, para posteriormente proponer estrategias de recuperación, conservación y su armonización de quebradas, protección del pie de montaña de la reserva Natural de Sama con el medio físico construido en la zona de Turumayo.

### **2.2.1. Identificación de Problemas**

- No respetan el área de protección de aire de quebradas, por parte de los asentamientos espontáneos. Esto se debe tras la apertura de vías y de la aparición de los nuevos asentamientos debido al comercio inmobiliario que se da en la zona, sin ningún tipo de control ni respeto hacia las normas ya establecidas ni a la naturaleza.
- La contaminación generada por aguas servidas y la basura depositada en las quebradas causan contaminación y malos olores que dan como resultado enfermedades y deterioro del medio ambiente.
- Degradación de tierras y ecosistemas, estos mismos pueden incluir la pérdida de tierras húmedas y silvestres por aperturas de vías.
- Inundación y deslizamiento como efecto de construcciones en aire de quebradas.
- Reducción de la productividad agrícola. Este conflicto se da principalmente por la ambición de los comerciantes de territorio y algunos propietarios de terrenos que de alguna u otra manera quieren mejorar su nivel económico a costa de deteriorar las distintas zonas rurales, haciendo un parcelamiento de terrenos y destruyendo los montículos.

## **2.3 Disposiciones Legales**

### **2.3.1. Global**

#### **“Habitad – Programa De Las Naciones Para Los Asentamientos Humanos” ONU – Habitad 1978**

Es el programa de las Naciones Unidas que trabaja por un mejor futuro urbano. Su misión es promover el desarrollo de asentamientos humanos sostenible del punto de vista social y medioambiental y proporcionar vivienda adecuada para todos y todas. Las ciudades necesitan ser verdes y manejables desde el punto de vista de la sostenibilidad, además de prepararlas para el futuro y en sintonía con el medio ambiente. Las ciudades deben convertirse en espacios de oportunidades para la realización personal de sus habitantes.

De este modo ONU – Habitad ha desarrollado un enfoque integral y global sobre la urbanización que va más allá de las consideraciones técnicas. Además de sus áreas centrales tradicionales – como planificación urbana, desarrollo de infraestructura y mejora de tugurios, ONU – Habitad también se concentra en legislación urbanística y gestión de riesgos, así como en temas de género, jóvenes y desarrollo de capacidades para todos los actores involucrados en el proceso de urbanización.

La ONU - habitad realiza investigaciones sobre tendencias urbanas, que resultan en informes emblemáticos y altamente reconocidos entre la comunidad de desarrollo urbano. A través de sus plataformas de promoción, como la campaña urbana mundial (FUM), ONU – Habitad también crea redes que permiten a gobiernos expertos, grupos de la sociedad civil, organizaciones multilaterales, sector privado y socios por desarrollo abordar los problemas urbanos presentes y futuros.

#### **“Organización Mundial De La Salud (O.M.S)” - 1948**

Según recomendaciones de la OMS las ciudades deben disponer, como mínimo entre 10 a 15 metros cuadrados de área verde por habitante, distribuido equitativamente en relación a la densidad a población. Es aconsejable que esta relación alcanza entre 15 y 20 metros cuadrados de zona útil.

### **2.3.2 Nacional**

#### **“Constitución Política Del Estado Plurinacional De Bolivia”**

**7 de febrero del 2009**

Bases fundamentales del estado derechos, deberes y garantías.

Derechos fundamentales y garantías.

Capítulo segundo: Derechos fundamentales

Artículo 19

I. Toda persona tiene derecho a un hábitat y vivienda adecuada, que dignifiquen la vida familiar y comunitaria.

Capítulo Quinto: Derechos Sociales y Económicos

Sección I: Derecho al Medio Ambiente

Artículo 33.

Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente

Artículo 34.

Cualquier persona, a título individual o en representación de una colectividad, está facultada para ejercitar las acciones legales en defensa del derecho al medio ambiente, sin perjuicio de la obligación de las instituciones públicas de actuar de oficio frente a los atentados contra el medio ambiente.

#### **“Ley De Municipalidades 2028” 28 de Octubre 1999**

Capítulo VI – Planificación

Los gobiernos municipales, tomando en cuenta lo principios de esta ley establecerán procesos integrales de planificación para los planes de desarrollo municipal; Plan de

ordenamiento territorial en el áreas urbana y rural y establecerá la formulación de esquemas de ordenamiento Territorial y Urbano a corto, mediano y largo plazo, uso de suelo patrones de asentamientos, normas de edificación, urbanizaciones y fraccionamiento, planificación estratégica, delimitación de las áreas urbanas que cuenten con los servicios básicos, con los medios de eliminar o disminuir los riesgos de contaminación ambiental e insalubridad y mantener condiciones de vida vegetal y animal constantes y autorregulares.

#### **“Bienes de Dominio Público”**

- Ríos hasta veinticinco (25) metros a cada lado del borde de máxima crecida, riachuelos, torrenteras y quebradas, con sus lechos, aires y taludes hasta su coronamiento.

#### **Ley N° 777: “Ley Del Sistema De Planificación Integral Del Estado –S.P.I.E”.**

En Bolivia la ley 777 establece la Planificación Integral de las Ciudades, una planificación participativa con enfoque en igualdad de todos y armonía entre campo y ciudad, de respeto a la madre tierra con su potencial de alimentarnos, de cuidar nuestros recursos naturales, de velar por la sostenibilidad y la resiliencia que es la capacidad de prepararse, resistir y recuperarse frente a una crisis.

#### **“La Ley del Medio Ambiente N° 1333” promulgada el 27 de abril de 1992**

Esta ley que es importante para la conservación del medio ambiente y este tipo de espacio público que es el espacio público recreativo pasivo es uno de los que aportan como pulmones verdes de la ciudad conteniendo un gran contenido de vegetación.

Dispone que los gobiernos municipales en el marco de sus atribuciones y competencias, la promoción, formulación y ejecución de planes de ordenamiento urbano y la creación de mecanismos que permitan el acceso de la población a zonas en condiciones habitables.

**“La Ley N° 300, Ley Marco De La Madre Tierra Y Desarrollo Integral Para Vivir Bien” 15 de Octubre 2012**

Artículo 49, párrafo establece que el sistema de planificación del estado plurinacional de Bolivia, el plan general de desarrollo económico y social del país y los planes de las entidades territoriales autónomas, deben orientarse al logro del vivir bien, a través del desarrollo integral en armonía y equilibrio con la madre tierra.

**2.3.3. Local**

**Regulación de maquinaria y/o equipos pesados que realicen movimientos de tierras en la provincia Cercado. 26 de Agosto 2013**

El Concejo Municipal de la ciudad de Tarija la provincia Cercado decreta:

**Artículo primero.-** Disponer que todo propietario de equipo pesado, volquetas y automotores, sean estas públicas, empresas privadas, personas naturales y otros, que realicen el nivelado de terrenos desmontes, fraccionamientos de terrenos, habilitación de terreno, movimientos de tierras tanto en el área urbana y rural de la Provincia Cercado deberán contar obligatoriamente con la autorización municipal que será otorgada por la Dirección de Ordenamiento Territorial y las unidades correspondientes de acuerdo a la naturaleza del trabajo previa verificación del lugar.

**Ley Municipal N° 248 “Ley Marco de Áreas Protegidas Municipales” 14 de Enero 2021**

Decreta:

**Artículo 1. (Objeto)**

La presente Ley tiene por objeto regular la creación, gestión y administración de las áreas protegidas del municipio de Tarija.

**Artículo 6. (Fines)**

Los fines de la presente ley son:

1. Institucionalizar la conservación y preservación de espacios naturales, forestales, fuentes de agua, biodiversidad, ecosistemas y uso sostenible de recursos naturales renovables y no renovables en el municipio de Tarija.
2. Recuperar y rehabilitar espacios municipales naturales afectados y degradados.
3. Conservar integralmente el ecosistema y el equilibrio territorial de la jurisdicción municipal.
4. Contribuir a la protección y conservación de la cuenca del río Guadalquivir, sus fuentes de agua y a la gestión integral de los recursos hídricos de la misma.
5. Preservar la flora y fauna silvestre y nativa, promover el valor estético y la belleza escénica de los paisajes del municipio.
6. Prevenir, en el marco de las competencias municipales, los asentamientos humanos irregulares al interior de las áreas protegidas municipales.
7. Promover y proteger el equilibrio de las potencialidades productivas sustentables, el turismo y las actividades complementarias a la protección del área.
8. Mejorar la calidad de vida de los pobladores del municipio, garantizando un medio ambiente saludable, un entorno libre de contaminación para las presentes y futuras generaciones.

### **Artículo 23 (Actividades Desarrolladas en las Áreas Protegidas Municipales)**

- I. Todas las actividades, obras y proyectos que se desarrollen dentro de las áreas protegidas, deben contar obligatoriamente con su respectiva Licencia Ambiental, en el marco de la normativa nacional vigente.
- II. En el marco de las categorías de las áreas protegidas, los planes de manejo, la zonificación, y demás disposiciones legales vigentes, la Autoridad de Áreas Protegidas Municipales emitirá resoluciones de autorización de desarrollo de actividades, obras y proyectos dentro de las áreas protegidas municipales, previa aprobación del Comité de Administración del Área Protegida.

#### **Artículo 24 (Protección de fuentes de agua)**

La Autoridad de Áreas Protegidas Municipales en coordinación con la Secretaría Municipal de Medio Ambiente y Gestión Territorial del Gobierno Autónomo Municipal de Tarija y el Comité de Gestión del Área Protegida realizará las siguientes acciones al interior de las áreas protegidas cuando corresponda:

1. Coordinar acciones con instancias público y privadas para controlar la erosión de las riberas de la Cuenca, ríos, quebradas y fuentes de agua del área protegida.
2. Preservar los sistemas naturales de drenaje
3. Controlar el aprovechamiento de áridos y agregados.
4. Desarrollar programas de manejo eficiente del agua, riego y micro riego tecnificado para un mejor aprovechamiento del agua.

### **3. Estado Del Arte**

#### **a) Internacional**

Universidad Autónoma De Nuevo León – México

Por tal motivo y con el propósito de contribuir en el mejoramiento de la calidad del aire, la Universidad Autónoma de Nuevo León alberga desde el 4 de octubre de 2017 una nueva estación de monitoreo ambiental, ubicada en el estacionamiento del Centro de Desarrollo Empresarial y Posgrado de FACPYA, y que fue instalada gracias a la colaboración de la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Secretaria de Sustentabilidad, con el Gobierno del Estado de Nuevo León, a través de la Secretaría de Sustentabilidad.

Este nuevo sistema instalado al norte de Ciudad Universitaria de la UANL, se suma a dos más que fueron inaugurados en 2017: en Pueblo Serena, al sur del área metropolitana, y en el municipio suburbano de Cadereyta, para sumar un total de 13 estaciones en la entidad.

El funcionamiento de la estación está totalmente automatizado, por lo que no requiere de personal técnico, para realizar las siguientes funciones:

Asegura la medición de contaminantes y parámetros meteorológicos, permitiendo llevar un registro histórico a cada hora de la calidad de aire.

Contaminantes: partículas menores a 2.5 micrómetros, partículas menores a 10 micrómetros, bióxido de azufre, ozono, óxidos de nitrógeno, amoníaco, ácido sulfhídrico y monóxido de carbono.

Parámetros meteorológicos: temperatura, radiación solar, presión atmosférica, dirección y velocidad del viento, precipitación pluvial y humedad relativa.



Figura N°32 Fuente Google

## b) Nacional

### Red Mónica

Debido al alto grado de contaminación atmosférica en muchos centros urbanos, resulta necesario implementar acciones para mejorar la calidad del aire y proteger la salud de la población. Para ello, se necesita monitorear la calidad del aire.

Definición de objetivos:

Para el diseño y la implementación de una red de monitoreo de la calidad del aire, se requiere definir sus objetivos, el alcance espacial (regional, fuentes fijas o móviles, personal) y temporal (mensual, anual, etc.).

Entre los objetivos de una red de monitoreo se encuentran los siguientes:

- Establecer bases científicas para definir políticas de desarrollo
- Determinar la congruencia de la calidad del aire con los criterios legales
- Estimar los efectos en la población y en el medio ambiente
- Informar al público acerca de la calidad del aire
- Proporcionar información sobre fuentes y riesgos de contaminación
- Evaluar modelos de dispersión de contaminantes en la atmósfera

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) define las escalas o alcances espaciales, como muestra la Tabla 1.

La Red Mónica Bolivia vigila la calidad del aire a escala urbana. Por razones presupuestarias, el Proyecto AIRE LIMPIO apoya la implementación de estas redes únicamente en las cuatro ciudades con mayor densidad poblacional y el mayor parque automotor en el país: La Paz, El Alto, Cochabamba y Santa Cruz.



Figura N°33 Fuente Google

- **Recursos Hídricos: “Monitorear La Calidad Del Agua Es Una Necesidad”**

Acompañando las estrategias propias de manejo, control del territorio y los recursos naturales.

La Subalcaldía de Venta y Media se suma al monitoreo de calidad de agua en la sub-cuenca Poopó

En el marco del proyecto “Gestión del Agua en las Estrategias de Desarrollo en Bolivia” que lleva a cabo CENDA en el Municipio de Poopó del Departamento de Oruro, la sub-alcaldía de Venta y Media se sumó al monitoreo comunitario del agua, para controlar la calidad de sus aguas y hacer una vigilancia ambiental desde su entorno. De esta manera, se constituyó el primer grupo de Monitoras Comunitarias del agua conformado exclusivamente por mujeres.

Las autoridades de Venta y Media vieron la necesidad de monitorear la calidad del agua debido a la proximidad de la Empresa Minera Huanuni que amenaza la conservación del medio ambiente de las poblaciones cercanas.



Vista panorámica de la población Venta y Media, Municipio Poopó, Oruro.

Figura N°34 Fuente: “Gestión del Agua en las Estrategias de Desarrollo en Bolivia”



Personal del Centro de Comunicación y Desarrollo Andino (CENDA), autoridades de Venta y Media, y población coordinan acciones de Monitoreo de calidad del agua en beneficio del medio ambiente y la salud pública.

Figura N°35 Fuente: “Gestión del Agua en las Estrategias de Desarrollo en Bolivia”



Autoridades y población de Venta y Media se capacitan en el contexto legal del Monitoreo de calidad del agua.

Figura N°36 Fuente: “Gestión del Agua en las Estrategias de Desarrollo en Bolivia”



Monitoras comunitarias de Venta y Media hacen prácticas de monitoreo de calidad del agua usando el kit portátil que realiza la medición de parámetros básicos.

Figura N°37 Fuente: “Gestión del Agua en las Estrategias de Desarrollo en Bolivia”



Monitoras miden parámetros básicos de calidad del agua: Temperatura, pH, turbidez, oxígeno disuelto, alcalinidad total y dureza total.

Figura N°38 Fuente: “Gestión del Agua en las Estrategias de Desarrollo en Bolivia”



Monitoras Comunitarias de la población Venta y Media quedaron satisfechas con las prácticas que realizaron para controlar la calidad de sus aguas.

Figura N°39 Fuente: “Gestión del Agua en las Estrategias de Desarrollo en Bolivia”

## **CAPÍTULO II**

## **4. Objetivos**

### **4.1. Objetivo General**

Formular estrategias, propuesta y modelo de manejo del paisaje natural de Turumayo, para que contribuyan y fortalezcan la conservación, recuperación y su armonización de quebradas, protección del pie de montaña de la reserva Natural de Sama con el entorno construido de la zona.

Para esto se tendrá en cuenta la participación de la comunidad directamente beneficiada.

### **4.2. Objetivos Específicos**

- Establecer como estrategia el monitoreo en conjunto con profesionales con los equipos respectivos y personas de la comunidad que contribuya al control y conservación de las áreas protegidas.
- Implementación de Sistema de Alcantarillado Condominial o Simplificado para evitar la contaminación de quebradas por desechos residuales provenientes de viviendas y evitar el descenso de éstas al lago San Jacinto.
- Por la forma de desagüe que va a ser en el interior, se propone aspectos ambientales que deben tener las viviendas, con un porcentaje para zona permeable.
- Localizar y analizar el grado de riesgo de las viviendas establecidas cercanas de al aire de quebrada.
- Incorporación de franjas de protección que a la vez recupere aumenten la cantidad de área verde de la zona.

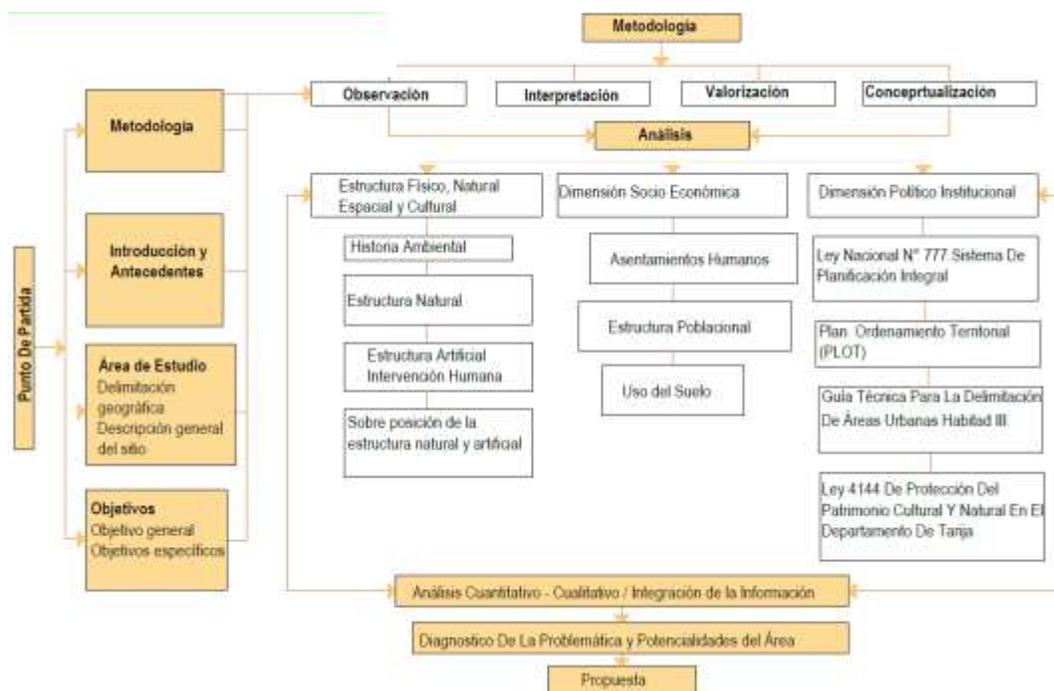
## 5. Descripción de la Metodología

La metodología de investigación transdisciplinaria y los procesos cooperativos de diseño y producción, enlaza el conocimiento científico y práctico con actores en la transformación por un lado y donde por otro lado es posible discutir una planificación urbana alternativa.

Sin embargo, el desarrollo conceptual de estrategias para un desarrollo urbano integral no fue el único propósito de esta iniciativa.

También lo fue el motivar a las comunidades a formar parte de ella, institucionalizarla y estimular e impulsar nuevos proyectos.

La metodología de este trabajo está representado principalmente por el proceso de diseño, el cual no ocurre lineal, si no todos los momentos del proceso son un solape y una interrelación de diferentes aspectos de los tres ámbitos generales: Información Básica, Proceso de Diseño y Experiencia - Conocimiento.



Cuadro N°13 Fuente: Elaborada por Laboratorio Real Vía San Andrés y Contexto

## **6. Fundamentos Teóricos.**

### **Libro Verde De Sostenibilidad Urbana Y Local En La Era De La Información -**

**Autor: D. Salvador Rueda Palenzuela**

**Año: 2012 - páginas: 695**

El libro verde como una guía para construir y reconstruir nuestras ciudades, con un consumo de los elementos de forma adecuada y complementada con el medio ambiente. El uso del suelo, el agua, las energías y materiales de una manera equilibrada y priorizando el medio ambiente y al humano.

La teoría urbanística nunca se ha sentido muy vinculada a la defensa o la colaboración con la naturaleza. El respeto a la vocación del territorio y del medio natural ha sido un objetivo secundario del planeamiento, en los casos en que se ha tenido en cuenta. Podemos afirmar que el urbanismo como campo de conocimiento nunca ha destacado por su sensibilidad hacia la naturaleza, el medio natural o rural, a pesar de las recientes aportaciones de la geografía y la ecología.

### **Plan De Manejo De La Reserva Biológica Cordillera De Sama**

**Año:2012 - páginas: 207**

Las Áreas Protegidas (APs) constituyen un bien común y forman parte del patrimonio natural y cultural del país, cumplen funciones ambientales, culturales, sociales y económicas para el desarrollo sustentable; son territorios naturales con o sin intervención humana, declaradas bajo protección del Estado mediante disposiciones legales con el propósito de proteger y conservar la flora y fauna silvestre, recursos genéticos, ecosistemas naturales, cuencas hidrográficas, valores de interés científico, estético, económico, social y asegurar que el manejo y conservación contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de la población local y al desarrollo regional.

Actualmente, la Reserva Biológica Cordillera de Sama (RBCS) cuenta con un Plan de Manejo elaborado para el periodo 2017-2026. Este documento establece como una de las amenazas más importantes que podría afectar las funciones ambientales de la Reserva de Sama, especialmente su cualidad de proveer de agua superficial y

subterránea a la ciudad de Tarija y poblaciones del Valle Central del mismo nombre, es el proceso de urbanización que no contempla una reglamentación que proteja las fuentes de agua mencionadas.

### **Soy Comunidad, Campo y Ciudad**

**Autor: Mechthild Kaiser, Fabio Bayro Kaiser Año:2019 - páginas:64**

La migración campo ciudad es un fenómeno mundial que se intensificó en las últimas décadas. Y así, debido a diversos factores y eventos económicos, políticos y sociales, la estructura poblacional se transformó de una predominantemente rural a una predominantemente urbana y las ciudades crecieron de manera espontánea y amorfa produciendo disparidades sociales y desastres ecológicos.

Una tendencia, como argumentan diversos estudios y acuerdos internacionales, que se intensificara en las décadas que vienen. Esta transformación acelerada de las ciudades, por un lado supone un gran desafío para las estructuras de planificación existentes, pero por otro también podría ser conceptualizada como un gran potencial para el alcance de las metas globales de sostenibilidad.

### **Planificación Y Conservación Del Paisaje Herramientas Para La Protección Del Patrimonio Natural Y Cultural - Autor: Luis Castelli Valeria Spallass Año:2007 - páginas:222**

Este libro se aplica un concepto amplio de paisaje, entendido como una porción de territorio cuya apariencia ha sido determinada por las acciones e interacciones entre el hombre y la naturaleza, que puede contener en sí áreas rurales, urbanas, costeras y marinas, con valores naturales y culturales de cuyos vínculos recíprocos se nutre.

Se considera asimismo a la percepción humana un factor enriquecedor del paisaje mediante el aporte de elementos subjetivos, tales como las impresiones que generan los sentidos, los sentimientos que produce el conocimiento del lugar o las vivencias vinculadas con éste u otros sitios similares, y la asociación cultural e histórica con personas o sucesos. Todos estos elementos se conjugan para crear una experiencia que es percibida por el hombre de una manera integral: una visión que abarca la totalidad

de los cambios que ha experimentado el ambiente y que nos permite comprender cómo vivieron y moldearon el mundo nuestros ancestros, integrando al ser humano como parte de su entorno, como hacedor de su historia y en conexión permanente con su medio.

De este modo, se incorpora la evidencia fáctica de que los paisajes brindan una experiencia cultural, de recreación y estética a personas cuyas vidas transcurren en ambientes urbanos: propician la salud física y espiritual, compensando el estrés característico de la vida en las ciudades.

Cabe destacar, además, que este libro se encuadra en el concepto de sustentabilidad, que implica conservar y mejorar el ambiente a través de desarrollos que satisfagan las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las futuras generaciones de satisfacer las propias. El potencial económico aprovechable de los paisajes —sus funciones biológicas, valores naturales, culturales y recreativos— suele ser mucho mayor que las ganancias que generan los usos insostenibles o la mala planificación. Por eso es necesario protegerlos, evitando las decisiones erróneas respecto de los usos que implican pérdidas, no solo del patrimonio natural o cultural sino también de una importante fuente de recursos económicos.

**La Conservación De La Diversidad Biológica En Bolivia- Sylvia Estenssoro Cernadas.**

**Año:2009 - páginas: 258**

El ambiente es una realidad compleja que presenta múltiples facetas e interacciones. Su comprensión implica entrañar sus múltiples elementos, su dinámica y los continuos cambios y transformaciones que se dan como producto de la interacción entre organismo o sistemas vivos, entre organismos y su medio físico y, principalmente, entre los seres humanos con su entorno.

Esta visión sistémica percibe al mundo como un entramado o red de fenómenos, interconectados e interdependientes, reconociendo los valores intrínsecos de todos los seres vivientes y considerando a los humanos sólo como una hebra particular en la

“trama de la vida” (Capra, 1996:29). Sin embargo, a diferencia de otros seres vivos, nuestra “conciencia ecológica” nos permite identificar estas profundas e intrincadas relaciones que van más allá de los sistemas vivos (ecosistemas) sino las que se dan entre personas o sociedades, como en una familia o comunidad.

### **Cuencas Pedagógicas Ministerio de medio ambiente y agua.**

**Año:2013 - páginas: 35**

Entre técnicos del Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR) y representantes de agencias de cooperación, nació paulatinamente (2006-2008) la propuesta de “Cuenca Pedagógica”, logrando la formulación del documento de este programa en el año 2010

Gestionar conocimientos y desarrollar capacidades comunitarias de gestores de cuenca y diversos usuarios del agua y de otros recursos naturales, a través de un proceso de enseñanza-aprendizaje e investigación participativa, intercambiando conocimientos y experiencias entre comunidades, universidades, instituciones público- privadas, etc.

### **Planeación, Espacios Verdes Y Sustentabilidad En El Distrito Federal**

**Arquitecto: Daniel Rivas Torres**

**Año:2005 - páginas: 210**

Los espacios verdes en el Distrito Federal han sido y son objeto de intervenciones cotidianas por parte de diferentes instituciones públicas y privadas, lo mismo que de grupos sociales y del ciudadano común. Hasta el momento las características de estas prácticas han estado marcadas por el desconocimiento de especies y técnicas de tratamiento, la descoordinación y la improvisación en su administración; la realidad es que desde hace varios sexenios las prácticas en torno a los espacios verdes en muy poco obedecen a programas y acciones derivados de políticas públicas integrales de planeación urbana sustentable. En la práctica, en lugar de ser involucrados en procesos integrales en nuevos proyectos de reordenación urbana, los espacios verdes son conceptualizados como obstáculo y frecuentemente son destruidos por prácticas cargadas de inconciencia.

## **7. Conceptos**

### **Conservación**

La conservación es el mantenimiento o el cuidado que se le da a algo con la clara misión de mantener, de modo satisfactorio, e intactas, sus cualidades, formas, entre otros aspectos. En tanto, este concepto dispone de un uso habitual en ámbitos como el medio ambiente, la biología, y la industria alimentaria.

Podríamos establecer que existen tres tipos de conservación dentro de este ámbito:

- La preventiva, que, como su propio nombre indica, es la que se encarga de acometer determinadas acciones para evitar de esta manera que la obra en cuestión pueda sufrir un daño posterior.
- La curativa, que es la que se desarrolla para detener los daños que está sufriendo un trabajo artístico y también para reforzarlo.
- La restauración, que va destinada a permitir que cualquier obra se pueda apreciar y comprender de una manera mucho mejor.

### **Paisaje**

El paisaje es la extensión de terreno que puede apreciarse desde un sitio. Puede decirse que es todo aquello que ingresa en el campo visual desde un determinado lugar.

El concepto de paisaje tiene diversos usos de acuerdo a la disciplina en cuestión. Todas las nociones coinciden en contar con la presencia de un sujeto observador y de un objeto observado (el terreno). El paisaje está formado por las características naturales del entorno y por la influencia humana (construcciones, contaminación, etc.). Los paisajes también son realidades socio-territoriales donde se combina el paisaje natural con el paisaje cultural.

### **Natural**

De la naturaleza, relacionado con ella o producido por ella sin la intervención del hombre.

Término natural tiene varios significados y usos. Se trata de un adjetivo que refiere a aquello perteneciente o relativo a la naturaleza.

### **Flora**

Se trata de todas las especies vegetales que se hallan en una determinada región o de la disciplina y los documentos que se encargan de su estudio. Es posible distinguir entre la flora (que se centra en el número existente de especies) y la vegetación (focalizada en cómo se distribuyen las especies y cuál es su relevancia relativa). Esto quiere decir que la flora y otros factores del ambiente son los que establecen las características de la vegetación.

Se puede clasificar, por otra parte, a la flora como flora nativa (originaria de una región, puede crecer sin que el hombre intervenga), la flora de jardín o de la agricultura (cultivada por las personas) y la flora de maleza (aquellas especies calificadas como inservibles y, por lo tanto, indeseables).

### **Estrategia**

Estrategia es un plan para dirigir un asunto. Una estrategia se compone de una serie de acciones planificadas que ayudan a tomar decisiones y a conseguir los mejores resultados posibles. La estrategia está orientada a alcanzar un objetivo siguiendo una pauta de actuación. Una estrategia comprende una serie de tácticas que son medidas más concretas para conseguir uno o varios objetivos.

### **Desarrollo Sustentable**

Como desarrollo sustentable denominamos al concepto que involucra una serie de medidas encaminadas a la administración eficiente y responsable de los recursos naturales por parte del ser humano para la preservación del equilibrio ecológico.

Como tal, el concepto de desarrollo sustentable más citado es aquel elaborado en el Informe Brundtland (1987) por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo para la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Allí se explica que el desarrollo sustentable implica “satisfacer las necesidades de las generaciones

presentes, sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades”.

En este sentido, el desarrollo sustentable es una evolución del antiguo concepto de desarrollo, pues no sólo contempla el progreso económico y material, sino que lo plantea en equilibrio con el bienestar social y el aprovechamiento responsable de los recursos naturales. De este modo, concilia los tres ejes fundamentales de la sustentabilidad: lo económico, lo ecológico y lo social.

Su objetivo último es alcanzar cierto nivel de progreso material sin por ello comprometer el medio ambiente, los recursos naturales, o la calidad de vida de los seres humanos y demás especies del planeta.

### **Monitoreo**

El monitor, por lo tanto, ayuda a controlar o supervisar una situación. Esto nos permite inferir que monitoreo es la acción y efecto de monitorear, el verbo que se utiliza para nombrar a la supervisión o el control realizado a través de un monitor.

### **Comunidad**

Conjunto de personas que viven juntas bajo ciertas reglas o que tienen los mismos intereses. "una comunidad de propietarios"

El vocablo «comunidad» tiene su origen en el término latino *communitas*. El concepto hace referencia a la característica de común, por lo que permite definir a diversas clases de conjuntos: de los individuos que forman parte de un pueblo, región o nación; de las naciones que están enlazadas por acuerdos políticos y económicos (como la Comunidad Europea o el Mercosur); o de personas vinculadas por intereses comunes (como ocurre en la comunidad católica).

## **CAPÍTULO III**

## 8. Premisas

### Premisa Urbana

Dentro de los límites de transición urbano-rural en las agrupaciones Tajibos, 14 de Enero, Tierra Linda y Los Pinos, plantear un sistema condominial como parte de las estrategias para tratamiento y revitalización de la imagen de quebradas evitando el desecho de aguas residuales en ella y redirigiendolas hacia plantas de tratamientos ya zonificadas.

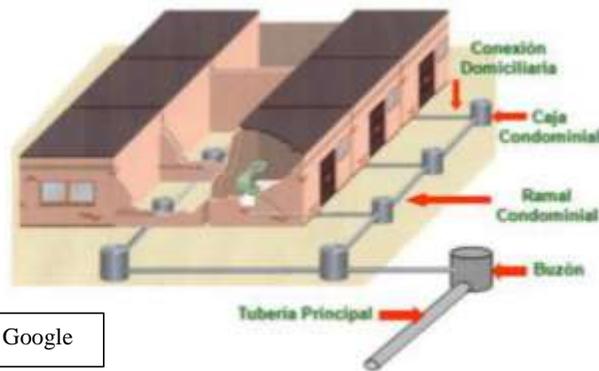


Figura N°40 Fuente: Google

### Premisa Funcional

Se propone tener un tratamiento dinámico en el diseño que se adecue a la morfología, respeta su entorno con espacios verdes brindados para la comunidad para tener un equilibrio en lo natural y construido.

Para el tratamiento de los conflictos identificados, se propone estrategias de, monitoreo en quebradas, mediante estaciones ubicadas en puntos estratégicos

Monitoreo en conjunto con la comunidad para la organización y control en el uso de suelos y conservación de áreas protegidas.



Figura N°41 Fuente: Google

### **Premisas Económicas**

Como Fuentes de financiamiento para el Centro de Monitoreo partirá de un convenio con la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho como un proyecto piloto de características de investigación, realización de prácticas para estudiantes de diferentes áreas de estudio como ser química, física y ambiental.



Figura N°42 Fuente: Google

El Producto a ofrecer es un centro donde brinde la capacitación estudiantes de la Universidad y personas del lugar a realizar trabajos reales, pruebas de laboratorio, para que ellos mismos sustenten y cuiden el entorno natural. Como nivel económico destino en cuanto al personal se contara con profesionales arquitecto topógrafo y abogado que puedan ofrecer un asesoramiento para la compra o venta de los terrenos de la comunidad de Turumayo para así frenar los asentamientos espontáneos y el crecimiento sin planificación.



Figura N°43 Fuente: Google

La comunidad proporcionará cada cierto tiempo un aporte económico para el mantenimiento de los equipos y materiales a usar.

#### **a) Premisas Ambientales**

Recuperación de la estructura ambiental sin desajustar las condiciones de habitabilidad de las agrupaciones, equilibrarlas, proponiendo borde de protección para la reforestación y conservación de las áreas protegidas de árboles nativos y así evitar la intervención de la maquinaria, borde transición urbano es la franja con el fin de frenar el avance urbano, borde mitigación mediante especies nativas y terrazos.

Armonización, cuidado y concientización de las personas de las áreas verdes.



Figura N°44 Fuente: Google



Figura N°45 Fuente: Google



Figura N°46 Fuente: Google

### **Premisas Morfológicas**

Respetar su entorno natural tomando estrategias sostenibles como “la pendiente positiva” una manera de apropiarse del entorno, enriqueciéndolo a la hora de proyectar mediante los terracedos proponiendo barreras vivas y de piedra.



Figura N°47 Fuente Google



Figura N°48 Fuente Google

### **Premisas Tecnológicas**

Una de las estrategias que se aplicará en el manejo y conservación del contexto natural, es mediante las estaciones de monitoreo que recaudaran información y datos sobre temas específicos. Vivienda: Implementación de cercos verdes, con el uso de materiales locales. Sistema de Drenaje Sostenible aplicando el Sistema de Alcantarillado Condominial.



Figura N°49 Fuente: Google

## 9. Introducción al Proceso de Diseño



Cuadro N°14 Elaboración Propia

### 9.1. Zonificación de Propuesta

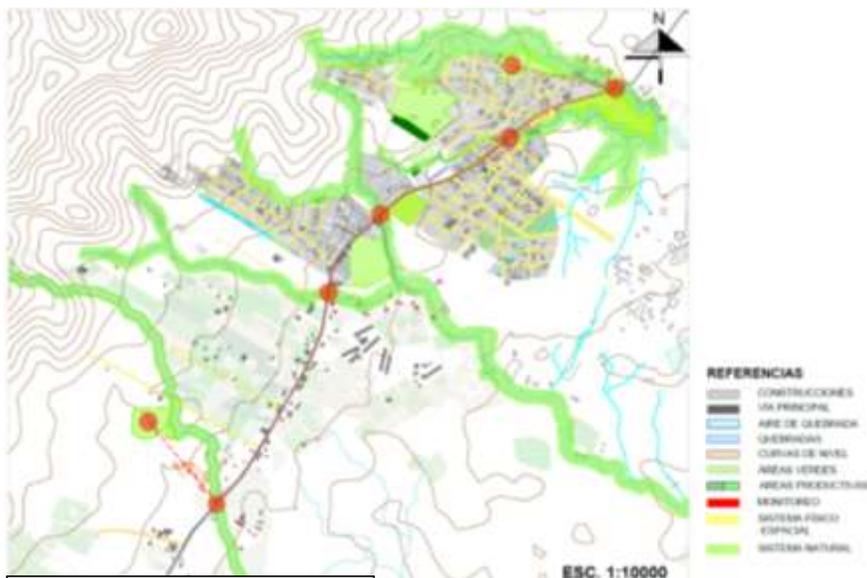


Figura N°50 Elaboración Propia

Para la propuesta se realizó el desarrollo de tres etapas donde se tratará los problemas conflictos puntuales que identificaron que afectaron al Paisaje Natural de Turumayo resultado del análisis de conflictos (ver fichas de estudio en anexos), como ser: Monitoreo – Sistema Físico Espacial y Sistema Natural.

## 9.2. Bocetos de Diseño



Figura N°51 Elaboración Propia



Figura N°52 Elaboración Propia

## **CAPÍTULO IV**

## 10. Monitoreo

El Monitoreo y Evaluación de los Recursos Naturales consiste en la observación continua del territorio y la generación de información geoespacial con el fin de realizar el seguimiento y evaluación, los cambios de la cobertura y uso de la tierra, así como la conservación de los ecosistemas y recursos naturales; y analizar los resultados e impactos generados por el proceso de ocupación y uso del territorio; y, a partir de ello, proponer medidas o acciones de carácter político o técnico – normativo que aporten a las decisiones de gestión territorial.

El Monitoreo y Evaluación de los Recursos Naturales contribuye a abordar uno de los desafíos principales de la planificación y el desarrollo técnico e informado de políticas públicas cual es la construcción estadística y un sistema de información territorial. Asimismo, pone a disposición de todos los actores políticos, técnicos y sociales información ambiental.

Algunos temas que el monitoreo y evaluación ambiental que se estudiará son:

- Crecimiento urbano
- Intervención física en quebradas
- Contaminación de quebradas
- Inundación - deslizamiento
- Incendios

### Concepto

- **Acciones generales** trabajo en conjunto con la comunidad en situaciones de riesgo ya identificadas y mapeadas para su respectiva intervención.
- **Acciones técnicas** trabajo multidisciplinario con profesionales en áreas a intervenir que puedan dar capacitación a la comunidad con información, campañas de concientización y conformando equipos de trabajo.



Cuadro N°15 Elaboración Propia

### 10.1. Monitoreo General

#### Tabla de Análisis Conflictos y Propuesta de Solución

Identificación de amenazas ya sean por la intervención del hombre por de maquinaria y contaminación o por amenazas naturales por inundaciones e incendios, para luego proponer el tipo de vigilancia que luego contará con un encargado de cada agrupación y profesionales transmisión de información y señal de alarma para las personas de la comunidad.

#### Tabla de Estrategias de Monitoreo

Amenazas	Variables de Monitoreo	Vigilancia	Transmisión de Información	Señal de Alarma
Crecimiento Urbano	Uso De Maquinarias En Zonas Protegidas	Sistema De Monitoreo Territorial y Ambiental Profesionales y Comunidad	Presentación de informe de parte de profesionales hacia la comunidad con datos estadísticos y propuestas para cada categoría de riesgo	Mediante el presidente y personas designadas de cada agrupación a través de diferentes medios de comunicación (celular, telefono, radio) para su respectivo accionar.
Intervención Física en Quebradas	Viviendas Asentadas En Aire De Protección	Sistema De Monitoreo Territorial y Ambiental Profesionales y Comunidad	Presentación de informe de parte de profesionales hacia la comunidad con datos estadísticos y propuestas para cada categoría de riesgo	Mediante el presidente y personas designadas de cada agrupación a través de diferentes medios de comunicación (celular, telefono, radio) para su respectivo accionar.
Contaminación de Quebradas	Resechos Residuales Resechos Sólidos	Sistema De Monitoreo Territorial y Ambiental Profesionales y Comunidad	Presentación de informe de parte de profesionales hacia la comunidad con datos estadísticos y propuestas para cada categoría de riesgo	Mediante el presidente y personas designadas de cada agrupación a través de diferentes medios de comunicación (celular, telefono, radio) para su respectivo accionar en zonas de riesgo identificadas.
Inundación - Deslizamiento	Precipitaciones Nivel de Agua Alturas de las Marcas	Estaciones hidrométricas y meteorológicas monitoreo mensual en cinco estaciones	Presentación de informe de parte de profesionales hacia la comunidad con datos estadísticos y propuestas para cada categoría de riesgo	Mediante el presidente y personas designadas de cada agrupación a través de diferentes medios de comunicación (celular, telefono, radio) para su respectivo accionar en zonas de riesgo identificadas.
Incendios	Quema de Patzales(Chaqueaos)	Sistema De Monitoreo Territorial y Ambiental Profesionales y Comunidad	Presentación de informe de parte de profesionales hacia la comunidad con datos estadísticos y propuestas para cada categoría de riesgo	Concientizar a las personas del lugar sobre el cuidado y mantenimiento de las quebradas alertar mediante los medios de comunicación y sancionar a personas que incumplan con el objetivo de este plan.

Cuadro N°16 Elaboración Propia

## **10.2. Monitoreo Específico**

Se determina después del análisis de conflictos, enfocarse en el monitoreo de quebradas para su mayor control de aguas de lluvia zonas de riesgo identificadas en el proyecto.

El sistema de vigilancia ante inundaciones se propone realizar mediante seguimiento automático de los caudales principales afluentes de las quebradas de Turumayo y monitoreo en alturas de crecidas en zonas de mayor susceptibilidad, datos de precipitación diaria.

### **Características del Equipo**

Herramienta a utilizar es el “e-Noé”, una red de sensores inalámbricos para el monitoreo de ríos, quebradas y arroyos urbanos. El dispositivo, está conformado por un grupo de sensores sumergidos instalados en varios puntos del río y quebradas proclives a causar anegamientos. Esos sensores, conectados entre sí por una red inalámbrica, detectan alteraciones en la altura de la columna de agua. En simultáneo, hay cámaras que fotografían el cauce del río registrando el nivel de las aguas. Las imágenes y las informaciones que proveen los sensores se envían desde celulares a una infraestructura de nube, desde donde accede para monitorearlas Defensa Civil de las Agrupaciones.

Monitoreo tiene dos puntos de estación la primera inicia de La Agrupación los Tajibos (Quebrada El Molino) hasta quebrada Turumayo Comunidad (Quebrada S/N) y como intermediarios tres quebradas que forman parte de agrupaciones y comienzo de Turumayo Comunidad. El procedimiento utilizado deberá ser el mismo al usado en el monitoreo de las dos estaciones.

**Ubicación de estaciones y áreas de Intervención**



Figura N°53 Elaboración Propia

**Distancia de áreas de Intervención**

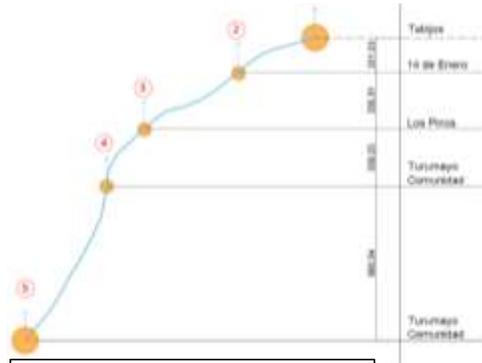


Figura N°54 Elaboración Propia

**Ubicación de Estaciones**



Agrupación los Tajibos  
(Quebrada El Molino)

Figura N°55 Elaboración Propia



Turumayo Comunidad (Quebrada  
S/N)

Figura N°56 Elaboración Propia

**Elevación - Esc: 1:200**

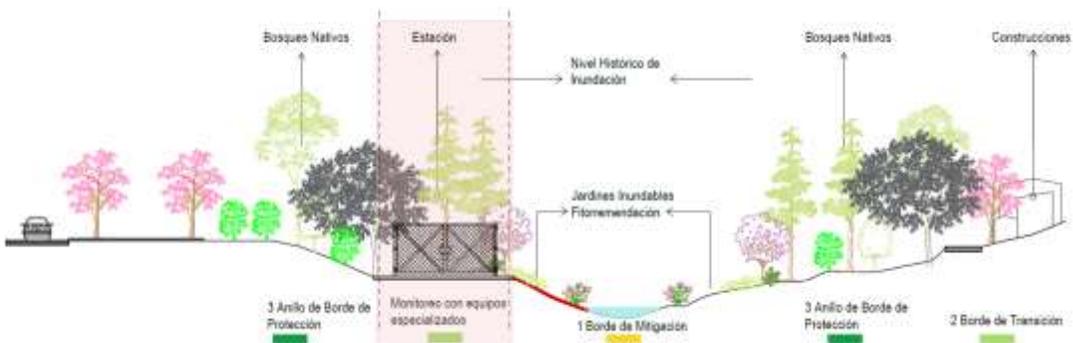


Figura N°57 Elaboración Propia

## Fotos Referenciales

3D

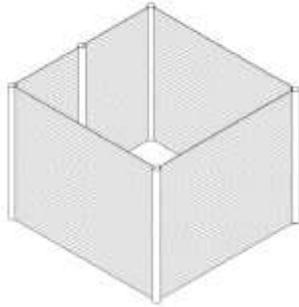


Figura N°58 Elaboración Propia

FOTOS REFERENCIALES



Figura N°59 Fuente: Google

## Gráfico del Equipo

**EQUIPO**  
MONITOREANDO LAS CRECIENTES  
e - Noe nivel de quebradas

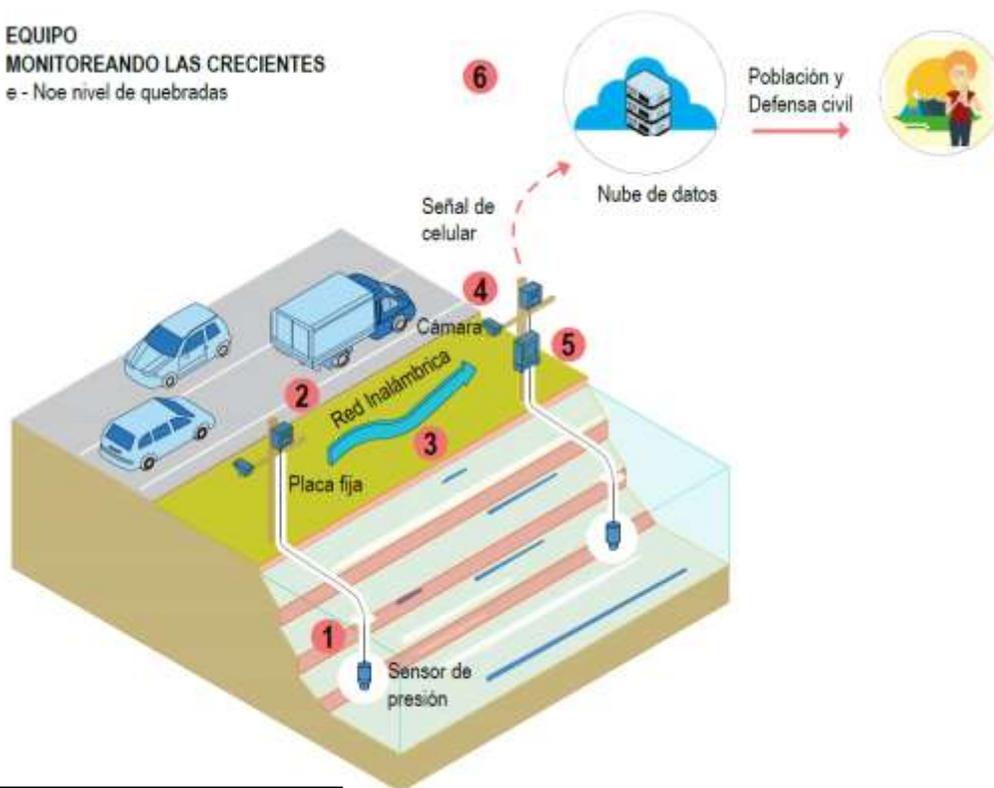


Figura N°60 Elaboración Propia

### a) Punto de Partida

La Subalcaldía de venta y media se suma al monitoreo de calidad de agua en la subcuenca Poopó.

La red Monica-Tarija tiene establecidos 16 sitios de monitoreo distribuidos en la ciudad.

#### **b) Características del Equipo**

- 1) Sensores instalados en el lecho de la quebrada miden permanente la presión de la columna de agua y detectan cuando el caudal sufre alteraciones.
- 2) Cada sensor se encuentra conectado a placa fija ubicada en la costa de la quebrada, dotada de memoria y procesador.
- 3) Las placas comunican entre sí por medio de una tecnología de red inalámbrica, tal como LoRa, Bluetooth o Zigbee. La distancia entre ellas varía entre 50m y 3km.
- 4) En paralelo, hay cámaras que fotografían el lecho de la quebrada cada cinco minutos, registrando el nivel de las aguas.
- 5) Una estación base recolecta las imágenes y recibe las informaciones de los sensores sobre el nivel del agua.
- 6) Los datos se envían por celular a una nube de datos, donde se elaboran los pronósticos y se generan las alertas para defensa civil y para la población en general.

### **11. Sistema Físico Espacial**

No hemos valorado el agua, siendo este el recurso vital para la comunidad, contaminando nuestras quebradas, ríos y humedales por décadas los gobiernos y entidades hablan del desarrollo sin importar y dar valor a los recursos que nos permite la vida, abandono del cuidado de éstos y sus entornos ambientales. Las personas comunidad como beneficiarios directos de la fuente hídrica, construimos nuestras casas, dando la espalda, restando importancia a este recurso natural, hemos perdido los valores y el amor por ellos, y contribuimos cotidianamente contaminándolos, arrojando aguas residuales, basuras, desechos químicos, entre otros sin pensar que existen formas de evitarlo. A partir de esto nos surge las siguientes interrogantes: ¿Tú beberías el agua de tu quebrada? o ¿qué harías por ella?

A partir de la problemática se elaborarán estrategias que contrarresten esta situación, con el desecho de aguas residuales, se plantea un sistema alcantarillado condominial y

tratamiento de las viviendas, con implementación de un porcentaje de zonas permeables y otro punto es reubicación de viviendas existentes y parcelamiento en aires de quebradas.

### **11.1. Sistema Condominial**

El sistema condominial de alcantarillado sanitario es una propuesta tecnológica que consiste en el tendido de ramales y redes con tuberías de menor diámetro que el alcantarillado convencional, a lo largo de las veredas, fondo de las viviendas o al interior de los lotes en lugar de hacerlo por el medio de la calle. Permite además darle a un grupo de viviendas una sola conexión a la red pública como si se tratara de un condominio o lotes de una manzana.

Conceptualmente, el alcantarillado simplificado es el mismo que el alcantarillado convencional por gravedad, pero con características de diseño que se adaptan mejor a la situación local. Los tubos se colocan dentro de los límites de la propiedad, a través de los jardines frontales o patios, en lugar de debajo del camino principal, lo que permite que los tubos sean menos y más cortos.

También pueden instalarse en vías de acceso en donde no pasa el tráfico pesado o por debajo del pavimento (aceras).

El alcantarillado simplificado se usa muchas veces para recoger las aguas servidas de un conjunto de viviendas conectadas en un solo punto de la red principal, por eso esta tecnología también recibe el nombre de alcantarillado condominial.

Dado que el alcantarillado simplificado se instala donde no está sujeto a tráfico pesado, puede colocarse a poca profundidad y casi no requiere excavación.

#### **Características del Sistema Condominial**

- El sistema reduce sustancialmente el costo de expansión de los ramales, por las siguientes razones:

- Se requiere de menor cantidad de tuberías para atender un determinado número de viviendas porque ya no es necesario tender una conexión desde la red pública hacia cada vivienda.
- El sistema requiere de tuberías de menor diámetro, porque en los ramales condominiales, al igual que en los tramos iniciales de la red pública los caudales son muy bajos, lo que permite utilizar tuberías de diámetro mínimo: 4”.
- Las tuberías se pueden colocar a una menor profundidad porque no hay necesidad de protegerlas del peso de los vehículos.

### Alcantarillado condominial, filosofía y conceptos

Alcantarillado condominial es una mezcla de la participación comunitaria con tecnologías apropiadas, para producir soluciones que combinen economía y eficiencia, buscando crear condiciones para la universalidad del acceso al alcantarillado sanitario.

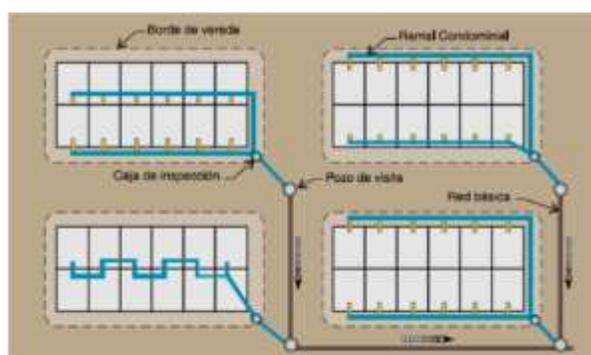


Figura N°61 Fuente: Introducción al Alcantarillado

### Concepto



Cuadro N°17 Elaboración propia

- **Vulnerabilidad:** falta de alcantarillado, desecho de aguas residuales en quebradas.
- **Problemática:** Contaminación de la quebrada por aguas residuales en Turumayo y contaminación redirigida a Represa San Jacinto.
- **Oportunidad:** Aporte de agua procesada limpia y segura, las aguas residuales como beneficios son: se pueden convertir en agua reutilizable, ahorro de dinero y ser para conveniencia para el medio ambiente.
- **Servicios y beneficios:** la Planta de tratamiento vecinal es un sistema de limpieza que ofrece el saneamiento adecuado de aguas residuales para que puedan ser reutilizadas o depositadas al ambiente, sin dañarlo.
- **Herramienta:** Para que se pueda llevar a cabo y ser sostenible con el tiempo es apoyo y compromiso de las personas del lugar.
- **Planes estratégicos:** Que la comunidad forme parte de las diferentes acciones a realizar para su colaboración y cumplimiento.

### **Punto de partida**

#### **Caso en Bolivia**

El sistema condominial fue aplicado en Bolivia a través de un Proyecto Piloto de tres años de duración (1998-2001). Dicho Proyecto Piloto se llevó a cabo en el contexto de la concesión del servicio de agua potable y alcantarillado de la ciudad de La Paz a la empresa Aguas del Illimani S.A.(dependiente de Lyonnaise des Eaux, hoy ONDEO Services).

#### **Características**

- 1) Conexión domiciliar es el colector de propiedad particular que conduce el agua residual de una edificación hasta la red colectora.
- 2) Caja condominial son cajas de registro de desagüe con una o más tomas. sirven para la inspección y mantenimiento del sistema de alcantarillado condominial. disponibles en 40 y 60 cms de diámetro y alturas variables.

- 3) Ramal condominial recoge las aguas servidas de un conjunto de viviendas conectadas en un punto de la red principal.
- 4) Buzón son utilizados en obras de saneamiento y alcantarillado, principalmente, en el tendido y reestructuración de sistemas de redes primarias y secundarias que abastecen los servicios básicos de agua y desagüe para una ciudad, un pueblo, un asentamiento humano o una zona industrial.
- 5) Tubería principal es la que recibe las ramificaciones, comienza en la ventilación principal y termina en la unión domiciliaria.
- 6) El elemento central del componente social es la reunión comunitaria, la comunidad forma parte esencial de la planificación.

### Intervención en Agrupaciones de Turumayo

Se realizó un ejemplo de intervención de alcantarillado condominial en la agrupación vecinal los Tajibos que forma parte del plan macro desarrollado en conjunto con proyectos del laboratorio Real en las siguientes agrupaciones: 14 de Enero, Tierra Linda, los Cerezos y los Pinos.

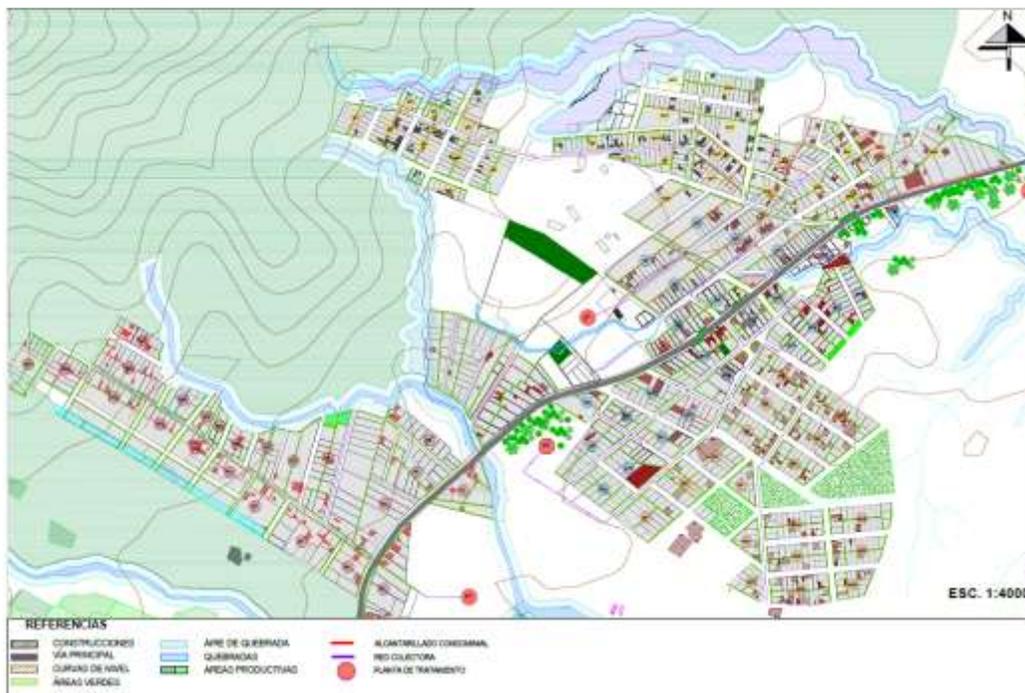


Figura N°62 Elaboración propia

## Ejemplo Agrupación Tajibos



Figura N°63 Elaboración propia

N° DE CONSTRUCCIONES EN TURUMAYO		N° DE MANZANOS EN AGRUPACIONES	
AÑO	SUBTOTAL	AÑO	SUBTOTAL
TAJIBOS	152	TAJIBOS	28
14 DE ENERO	154	14 DE ENERO	22
TIERRA LINDA	113	TIERRA LINDA	18
PINDOS	108	PINDOS	25
TURUMAYO COMUNIDAD	163	TOTAL	93
<b>TOTAL</b>	<b>577</b>		

Cuadro N°18 Tabla Elaboración propia

## Tabla Agrupación Tajibos

Manzana número	Extensión del ramal condominial	Número de conexiones	Población de contribución estimada (hab.)	Número de elementos de inspección CI 0.40 m	Número de elementos de inspección CI 0.60 m
M1	63.16 m	12	60	11	3
M2	74.70 m	14	70	13	3
M3	73.47 m	16	80	15	3
M4	74.69 m	14	70	13	3
M5	78.52 m	10	50	9	3
M6	50.65 m	4	20	3	3
M7	93.80 m	8	40	7	3
M8	147.20 m	12	60	11	3
M9	145.89 m	14	70	13	3
M10	122.12 m	11	55	10	3
M11	171.73 m	14	70	13	3
M12	104.94 m	12	60	11	3
M13	34.08 m	6	30	5	3
M14	130.47 m	24	120	23	3
M15	288.76 m	20	100	19	3
M16	112.67 m	12	60	11	3
M17	121.38 m	12	60	11	3
M18	255.00 m	15	75	14	3
M19	90.75 m	10	50	9	3
M20	133.95 m	23	115	22	3
M21	119.36 m	9	45	8	3
M22	150.32 m	10	50	9	3
M23	186.98 m	21	105	20	3
M24	232.26 m	14	70	13	3
<b>Total</b>	<b>3056.85 m</b>	<b>317</b>	<b>1585</b>	<b>293</b>	<b>72</b>

Cuadro N°19 Tabla Elaboración propia

### Ejemplo Corte - Esc: 1:100

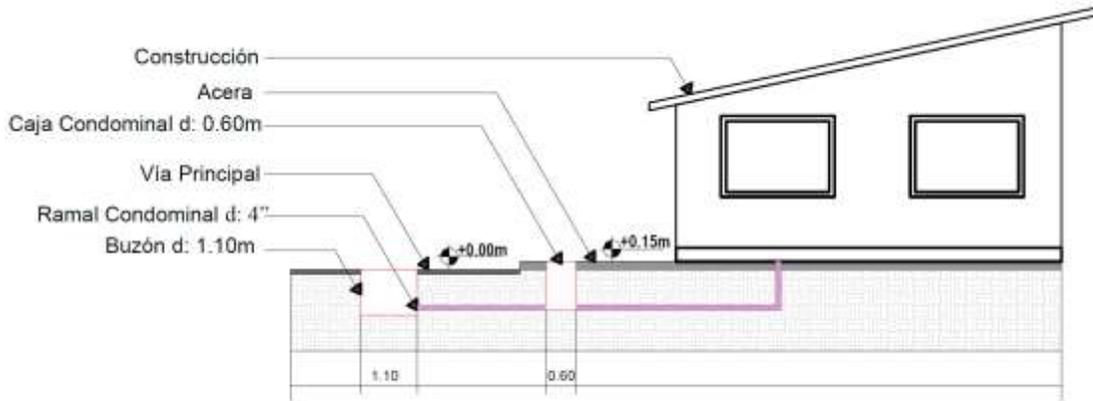


Figura N°64 Elaboración propia

### Gráfico

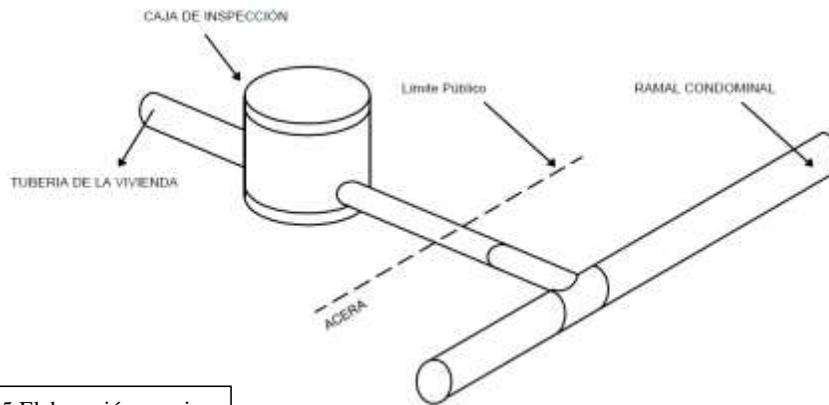


Figura N°65 Elaboración propia

### Detalle

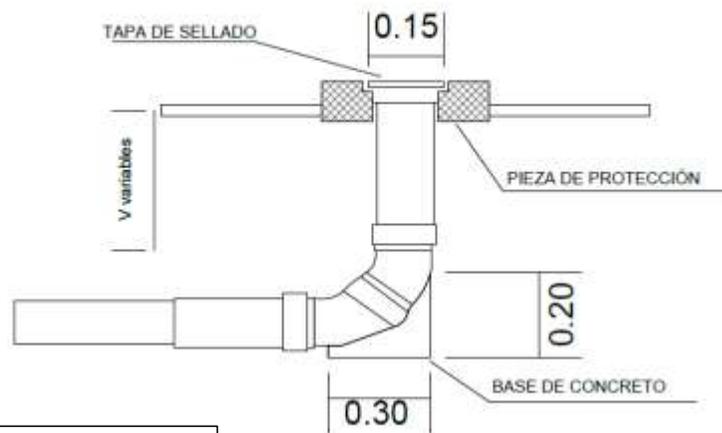


Figura N°66 Elaboración propia

## Etapas y Secuencias de Implementación Del Sistema Condominial

El siguiente cuadro es un ejemplo de secuencia de actividades, cabe mencionar que la fase de movilización puede continuar en el período inicial de obras.

<b>ETAPAS</b>	<b>PRODUCTOS</b>
<b>1. Identificación de los actores y caracterización de las áreas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer el escenario de implantación del sistema condominial.</li> <li>- Conocer las características físicas y topográficas del área.</li> <li>- Transferir conocimientos sobre el sistema condominial a los usuarios para la toma de decisiones.</li> </ul>
<b>2. Firma de acuerdos y diseños definitivos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciar la reflexión sobre la educación sanitaria y ambiental con los usuarios.</li> <li style="padding-left: 40px;">- Definir el trazado de los ramales</li> <li>- Formalizar el trabajo de implantación del sistema con la comunidad.</li> </ul>
<b>3. Capacitación y planificación de tareas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li style="padding-left: 40px;">- Fortalecer la organización de los condominios.</li> <li>- Capacitar a los usuarios en educación sanitaria y ambiental.</li> <li>- Capacitar a los usuarios en obras (albañilería y fontanería).</li> </ul>
<b>4. Ejecución de obras.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li style="padding-left: 40px;">- Construcción del sistema con calidad y eficiencia.</li> <li>- Construcción de instalaciones intradomiciliarias por los vecinos.</li> </ul>
<b>5. Consolidación del sistema.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitar a la comunidad para el buen uso, mantenimiento y conservación del sistema.</li> <li style="padding-left: 40px;">- Profundizar la educación sanitaria y ambiental.</li> <li>- Utilizar en forma efectiva las instalaciones intradomiciliarias.</li> </ul>
<b>6. Sistematización y evaluación de resultados.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar la conservación y el mantenimiento preventivo y correctivo de acuerdo a la decisión de los condominios.</li> <li style="padding-left: 40px;">- Contar con resultados de la evaluación participativa.</li> <li>- Contar con documentos que permitan aprender de la experiencia para aplicar el sistema en otras áreas.</li> </ul>

Cuadro N°20 Elaboración propia

El siguiente cuadro es un ejemplo de secuencia de actividades, cabe mencionar que la fase de movilización puede continuar en el período inicial de obras.

ACTIVIDADES DE MOVILIZACIÓN	MESES												
	SEMANAS								OBRA	SEMANAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4		1	...	N+	
1. Reglas de acceso	■									Inicio de Construcción			
2. Capacitación	■												
3. Características del área	■												
4. Croquis de los condominios		■			■								
5. Reuniones Comunitarias			■		■	■							
6. Firmas de términos de adhesión				■	■	■	■						
7. Diseño de Ramal Condominial					■	■	■	■	■				
8. Diseño de la Red Pública					■	■	■	■	■				
9. Atención a la comunidad					■	■	■	■	■				
10. Interconexión de Ramal con Red Pública											■		
11. Seguimiento y Evaluación												■	
12. Educación Sanitaria			■	■	■	■	■	■	■				

Cuadro N°21 Fuente sistema condominial – El Alto

### 11.2. Vivienda - Áreas Permeables

El sistema se refiere a estructuras o procesos de construcción que sean responsables con el ambiente, en el caso de sectores ya intervenidos, aplicando estrategias que compensen y mitiguen el daño hacia el medio ambiente. Estas viviendas tienen que tener cerco verde, áreas permeable 100m<sup>2</sup>/ - 20m<sup>2</sup>/ pueden ser parte de terraza verde.

#### Concepto



Cuadro N°22 Elaboración propia

- **Vulnerabilidad:** falta de zonas permeables en las viviendas, hacer un estudio y trabajar en un manual donde indique que tipología de suelo y vegetación que corresponde.
- **Problemática:** el aumento de la temperatura, contaminación, degradación de agua y suelo y no aprovechando la vegetación para disminuir el impacto negativo de la situación.
- **Oportunidad:** permite variar la relación entre su espacio interior y el entorno exterior mediante planteamiento de cercos verdes. Reducción de los efectos de contaminación en el agua de escorrentías.
- **Servicios y beneficios:** ofrecer un porcentaje de área permeable que se adecue en el diseño de las diferentes construcciones.
- **Herramienta:** para que se pueda llevar a cabo y ser sostenible con el tiempo es apoyo y compromiso de las personas del lugar.
- **Planes estratégicos:** la comunidad forme parte de las diferentes acciones a realizar para su colaboración, mantenimiento y cumplimiento.

### Características de Vivienda

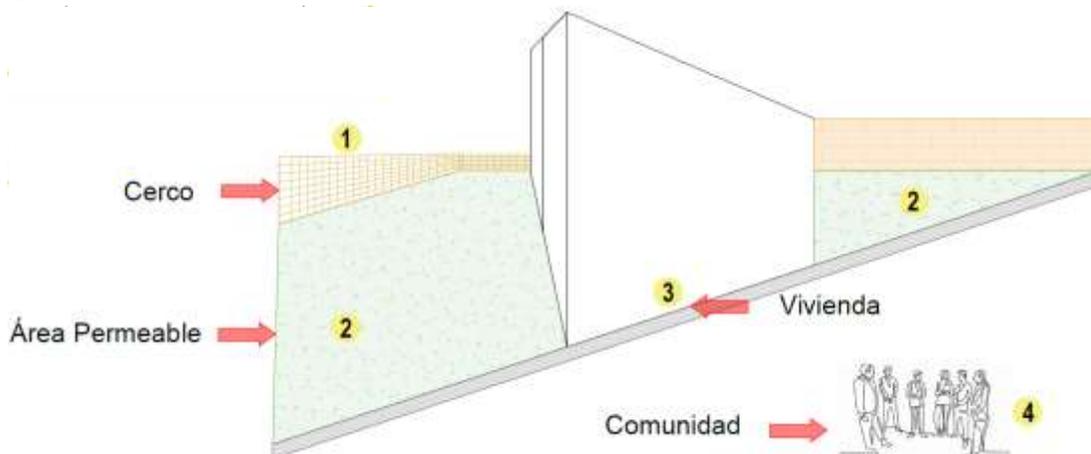


Figura N°67 Elaboración propia

#### a) Punto de Partida

Una de ellas es trabajar para impulsar la toma de conciencia y de acciones decididas para lograr substituir la vieja fórmula de **Construcción = Desarrollo = Devastación** de áreas verdes por la de **Construcción + Áreas Verdes = Desarrollo**.

### b) Características

- 1) Cerco de materiales de piedra de manera tradicional o alternativas como de madera.
- 2) Zona Permeable tipología de vegetación media a baja.  
Áreas revegetadas se han configurado como herramientas de transformación del ámbito urbano.
- 3) Vivienda se trabaja según su característica particular en cuanto el diseño, orientación y así poder dar un porcentaje de permeabilidad adecuado.
- 4) El elemento central del componente social es la reunión comunitaria. La comunidad forma parte esencial de la planificación.

### Áreas permeables – Vivienda

Forma de desagüe que va a ser en el interior, se propone aspectos ambientales que deben tener las viviendas:

- No deben tener muro atrás, ni cuartos pegados al muro, tiene que haber una zona accesible para limpiar, mantenimiento, etc.
- Un retiro frontal y ver el aprovechamiento máximo.
- Cada terreno debe tener un porcentaje de superficie permeable, no construir todo, Ej.: 300 m<sup>2</sup>/ - 50m<sup>2</sup>/ de Sup. Permeable (pasto, tierra). Sin afectar el lote y su tamaño.
- Las exigencias propuestas tienen que ser respetadas, se puede adicionar terrazas verdes o fachadas verdes, aumentando un valor ambiental a su vivienda y a su agrupación. (Ley 248 - Arborización Urbana - Art. 14 - Incentivos Tributarios).

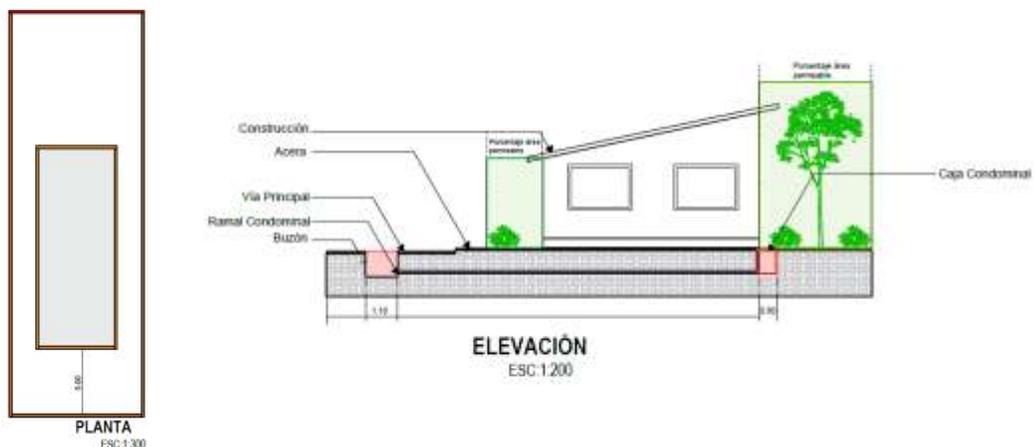


Figura N°68 Elaboración propia

## Áreas Permeables – Agrupaciones Vecinales

### Zona Residencial De Media Densidad Extensiva

**Zonas Que Incluye:** Parte de Agrupaciones Tajibos, 14 de Enero, Tierra Linda y Los Pinos - Turumayo Comunidad.

### Esquema de tipologías de vivienda

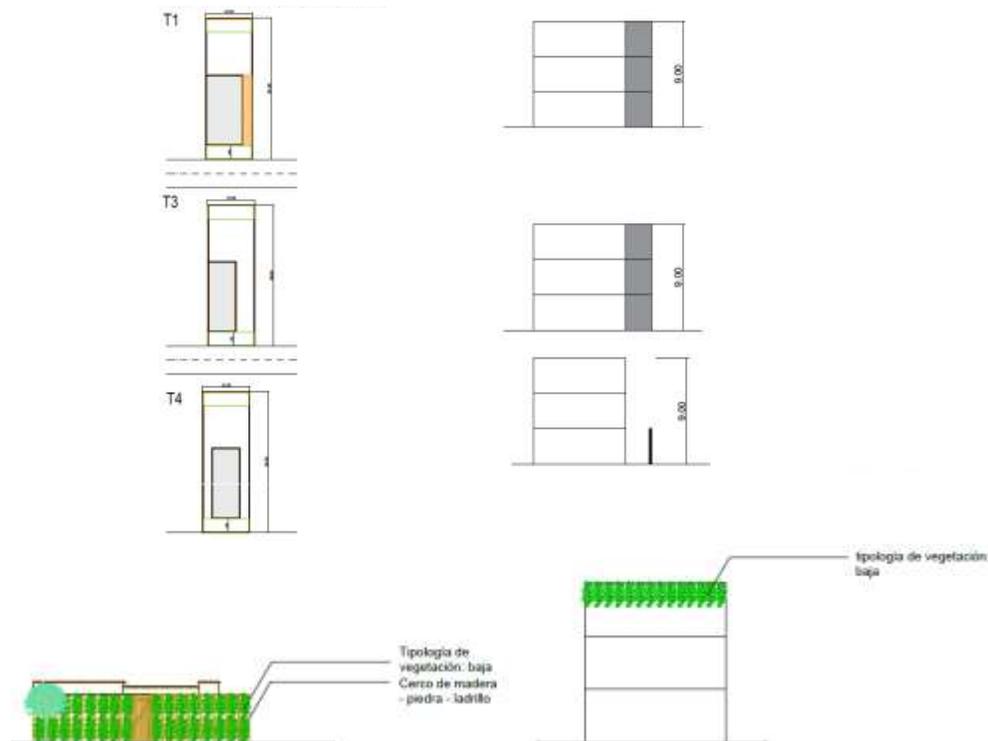


Figura N°69 Elaboración propia

Altura máxima: 9.00 m<sup>2</sup> (3 Pisos) - Estacionamientos: 18.00 m<sup>2</sup>

Índice De Ocupación: 50% En Todas Las Tipologías Permitidas

Propuesta De Tipologías De Vivienda: Unifamiliar Continua (T1) - Unifamiliar Apoyada A Un Lado (T3) - Unifamiliar Aislada (T4)

Lote Mínimo: Superficie 300.00 m<sup>2</sup> - Frente 10.00 m<sup>2</sup> - Retiro Frontal: 3.00 m

Retiro Laterales: 3.00 m<sup>2</sup> (Amb. Hab.) - 2.00m (Amb. Serv.)

## Áreas Permeables – Agrupaciones Vecinales

- Esquema de tipologías de Vivienda Turumayo Comunidad

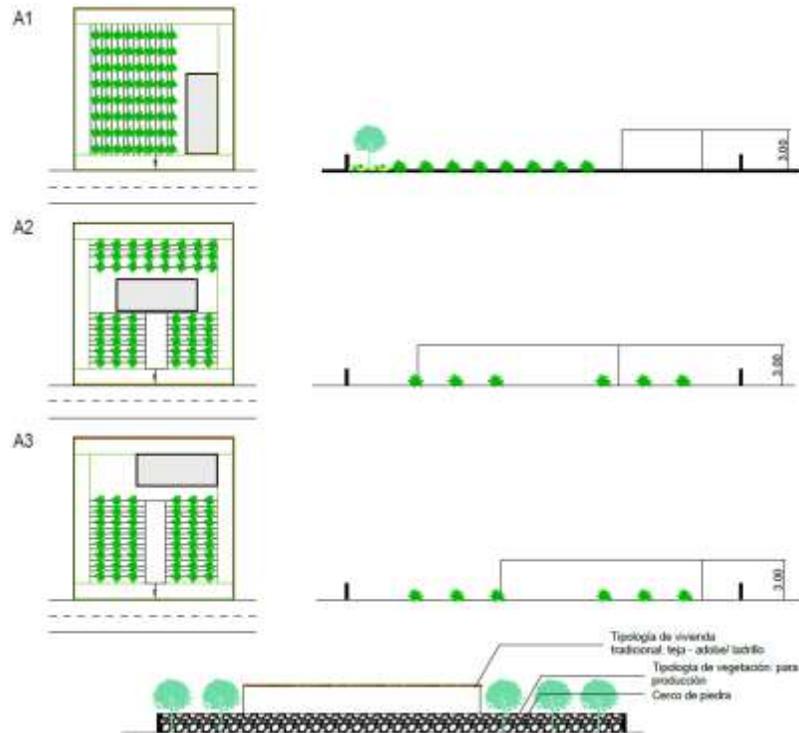


Figura N°70 Elaboración propia

Altura máxima: 6.00 m - Estacionamientos: 18.00 m<sup>2</sup>

Índice de ocupación: 40 % En todas las tipologías permitidas

Tipologías permitidas vivienda de tipo productiva: unifamiliar apoyada a un lado sobre vía (A1) - unifamiliar aislada (A2) - unifamiliar pseudoaislada (A3)

Lote mínimo: superficie 300m<sup>2</sup> - frente 10 m<sup>2</sup> - retiro frontal: 3.00 m

Retiro laterales: 3.00 m<sup>2</sup> (amb. hab.) - 2.00m<sup>2</sup> (amb. serv.)

### 11.3. Reubicación de viviendas en aires de quebrada

La recuperación del retiro de la quebradas busca principalmente restituir y reparar el ecosistema perteneciente a la quebrada; para generar ésto es necesaria la aplicación de retiro de quebrada establecida en el acuerdo a la ley N° 114 de 2016 (Artículo 4) De las Cesiones Obligatorias y Reconocimiento de Bienes Municipales de Dominio

Público, en la cual se decretan 25 metros al borde de máxima crecida en ríos, 15 para quebradas a eje del afluyente hídrico libre de construcciones. En la actualidad esta franja de la quebrada se encuentra invadida por muros perimetrales, impidiendo la proliferación del ecosistema. La recuperación de este espacio se generara por medio de espacio público e intervenciones sostenibles como franjas verdes de protección.



- **Vulnerabilidad:** Pérdida de la función de la quebrada por construcciones en aire de quebrada y casos extremos en la quebrada misma, produciendo focos de contaminación por aguas residuales y desechos sólidos, perdiendo la capa vegetal para dar paso a nuevas construcciones que tienen el mismo carácter repetitivo desfavoreciendo a este recurso natural.
- **Problemática:** Intervenciones urbanas por falta de concientización y control de las personas del lugar.
- **Oportunidad:** Restablecer el recurso natural, para que vuelva a tener su función de vital importancia como fuente de agua y su biodiversidad en nos ofrece.
- **Servicios y beneficios:** Espacios públicos, recuperar el ecosistema por medio de intervenciones paisajísticas para ello se propone un margen de protección para conservar y recuperar a la quebrada.
- **Herramienta:** Para que se pueda llevar a cabo y ser sostenible con el tiempo es apoyo y compromiso de las personas del lugar.
- **Planes estratégicos:** La comunidad forme parte de las diferentes acciones a realizar para su colaboración y cumplimiento.

## Características de intervención

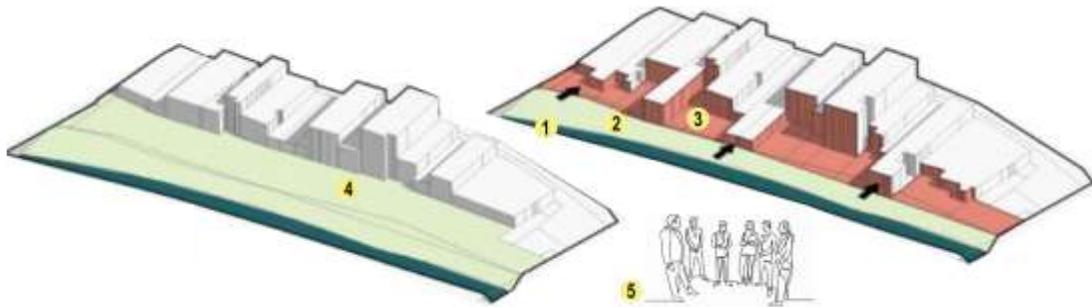


Figura N°71 Elaboración propia

### a) Punto de partida

## Caso Turumayo

Recuperar ambientalmente las quebradas ubicadas en las agrupaciones y Turumayo comunidad se logran beneficios como descontaminación, disminución de olores, recuperación paisajística y liberación del cauce, beneficiando tanto a la comunidad directamente afectada como al medio ambiente.

### b) Características

- 1) Ancho de cauce quebrada respetar y mantener su forma natural de esta zona protegida.
- 2) Aire de quebrada urbanizaciones tienen acceso restringido a estas zonas para proteger sus ecosistemas bióticos y abióticos.
- 3) Las construcciones no podrán sobrepasar los límites ya establecidos y sancionados por ley.
- 4) Recuperación de aires de quebrada es el proceso de reubicación de lotes que incumplan esta norma y en construcciones ya establecidas llegar a un porcentaje de reducción.
- 5) El elemento central del componente social es la reunión comunitaria en aquellos casos en viviendas estudiadas analizadas y localizadas para colaborar y formar parte de este plan estratégico.

### Intervención en Agrupaciones de Turumayo

Se realizó el respectivo análisis de conflictos y zonas de riesgo del área de estudio y posteriormente se desarrollaron estrategias intervención de recuperación de quebradas en zonas específicas que se encuentran riesgo en las siguientes agrupaciones: Tabijos, 14 de Enero y Turumayo comunidad.



Figura N°72 Elaboración propia

### Intervención Agrupación 14 de Enero



Figura N°72 Elaboración propia

### Recuperación de Espacio de Quebrada

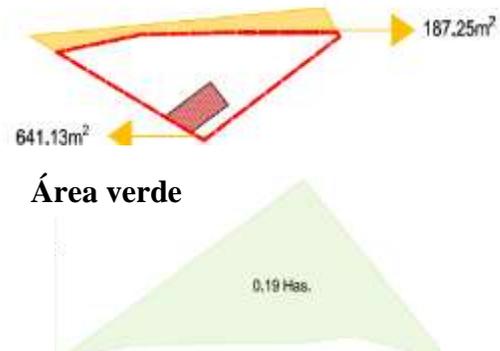


Figura N°73 Elaboración propia

### Propuesta de recuperación de aire de quebrada



### Elevación Esc: 1:300



### Gráfico de visualización de la recuperación de margen de quebrada



Figura N°76 Elaboración propia

## 12. Sistema Natural

El sistema Natural es aquella organización relacionada de elementos que surge como una propiedad de la naturaleza. El concepto de sistema natural se opone al de sistema artificial, en que la pertenencia de los elementos a las respectivas clases depende de un criterio artificial adoptado por convención.

La naturaleza en la Turumayo ha sido objeto de uso, apropiación y explotación para las personas del lugar y esto ha impactado de manera negativa en las condiciones de los recursos naturales necesarios para la vida, como capa vegetal, pie de montan de la Cordillera de Sama, fuentes de agua en ríos, quebradas y escorrentías.

### Implementación de Bordes - Implementación del Terraceo

#### Concepto



Cuadro N°24 Elaboración propia

- **Vulnerabilidad:** pérdida de capa vegetal por movimiento de tierra.
- **Problemática:** intervenciones urbanas en pie de montaña provocando tala de árboles pérdida de vegetación en quebradas, falta de concientización y control de las personas del lugar.
- **Oportunidad:** restablecer el recurso natural, para que vuelva a tener su función de vital importancia como fuente de agua y su biodiversidad en nos ofrece quebradas y capa vegetal de árboles nativos.

- **Servicios y beneficios:** crear espacios públicos, recuperar el ecosistema por medio de intervenciones paisajísticas para ello se propone un margen de protección para conservar y recuperar a la quebrada y recurso del ecosistema de vegetación del lugar.
- **Herramienta:** para que se pueda llevar a cabo y ser sostenible con el tiempo es apoyo y compromiso de las personas del lugar.
- **Planes estratégicos:** la comunidad forme parte de las diferentes acciones a realizar para su colaboración y cumplimiento.

### Intervención en Agrupaciones de Turumayo

Se realizará una intervención de distintos bordes desde la quebrada de la agrupación los Tajibos hasta la quebrada de Turumayo comunidad.

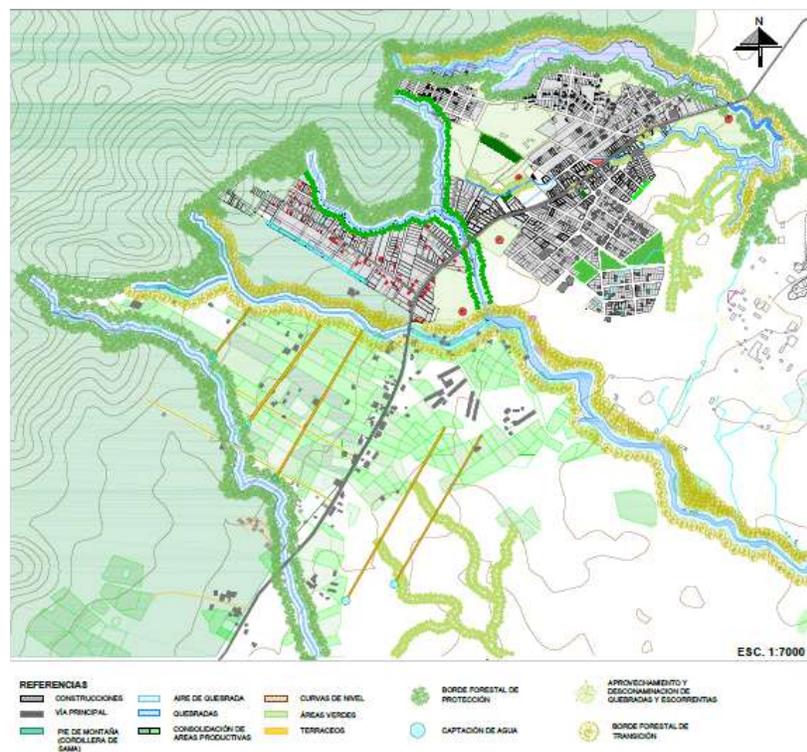


Figura N°78 Elaboración propia

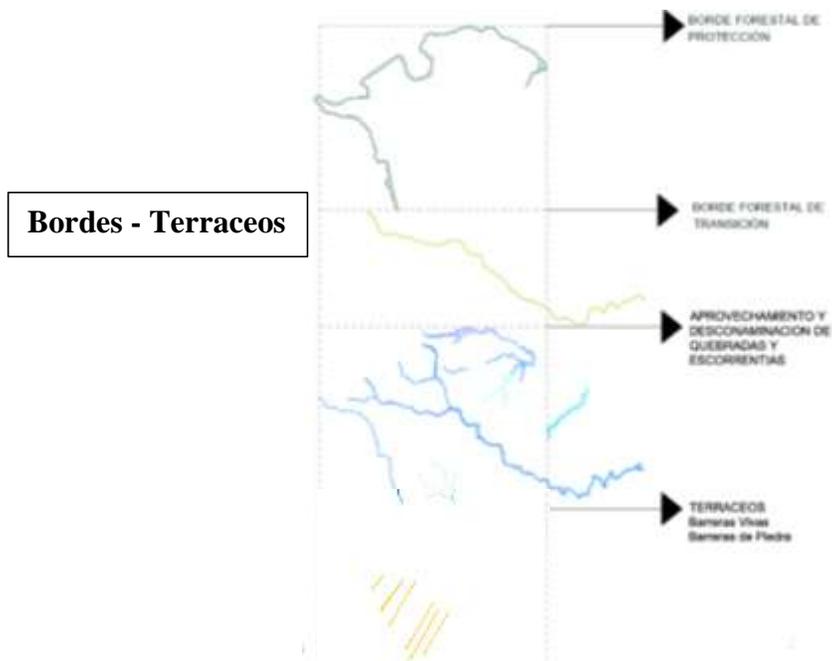


Figura N°79 Elaboración propia

### 12.1. Implementación de Bordes

Generar un corredor paralelo al eje de las quebradas, conformado por tres bordes y cada uno con una función ambiental y biológica diferente que se complementan entre sí para consolidar un anillo físico de protección al recurso hídrico de la quebrada.

#### a) Anillo Borde De Protección

Áreas determinadas para la reforestación o conservación por medio de bosques nativos para consolidar la compactación de los suelos y mejorar las condiciones desfavorables de la calidad del aire.

Incrementar la cobertura boscosa de las microcuencas o zonas identificadas, protegiendo al mismo tiempo el suelo de la erosión. Incrementar la humedad en los suelos permitiendo mayor infiltración en los mismos.

Restaurar la belleza paisajística de la reserva biológica de la Cordillera de Sama.

### Plano de propuesta de Borde de protección

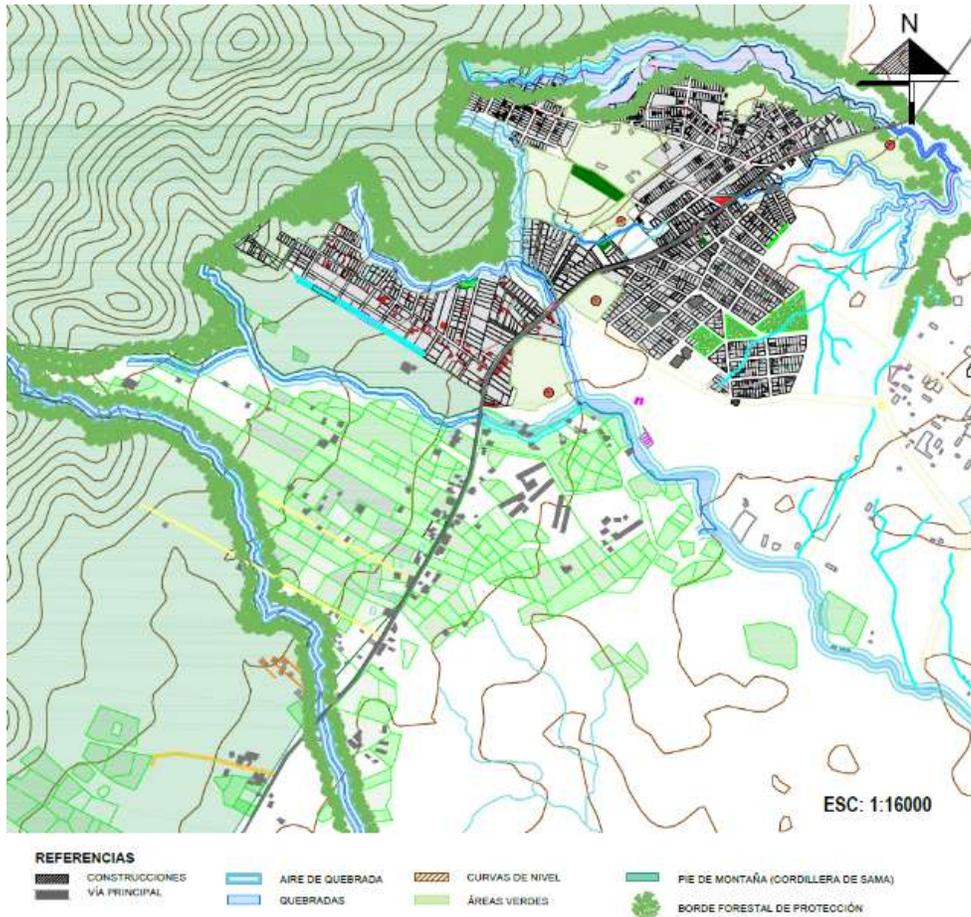


Figura N°80 Elaboración propia

### Elevación

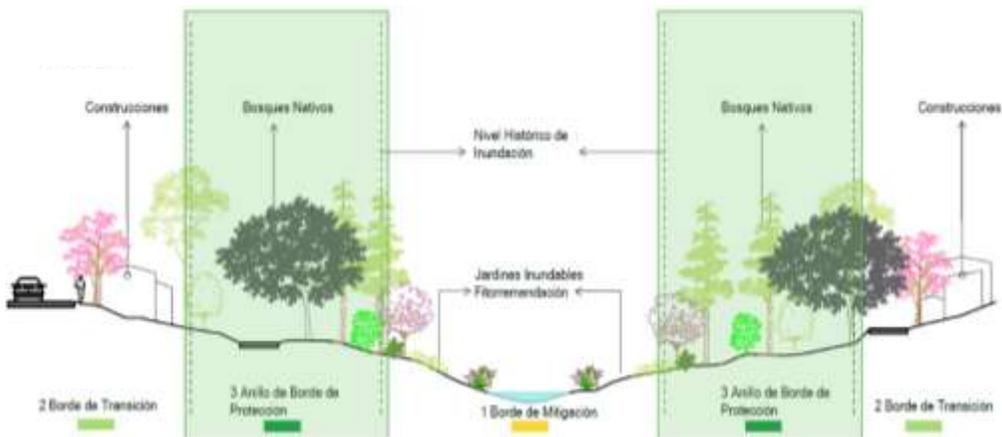


Figura N°81 Elaboración propia

## Vegetación

Se utilizará vegetación nativa alta: pino de cerro, álamo, tipa, aliso, molle.



Figura N°82 Elaboración propia

## Gráfico de visualización de borde de protección



Figura N°83 Elaboración propia

### b) Borde De Transición

Es la franja que conecta el entorno edificado, las agrupaciones vecinales que comprende la quebrada el Molino y Rio Seco.

Insertar el control y mejorar las condiciones de contaminación en cuerpos de agua con residuos sólidos y residuales.

Trabajar en conjunto con la comunidad para la concientización, preservación y respeto a su entorno.

### Plano de propuesta de Borde de Transición

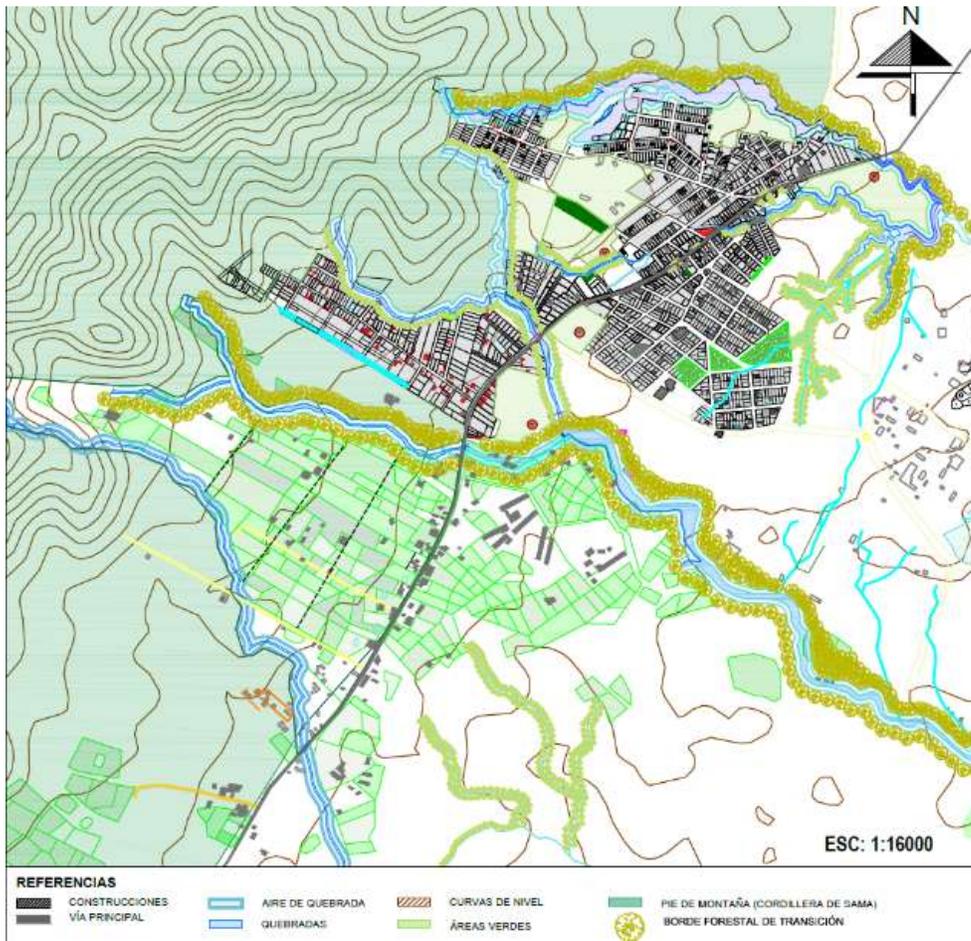


Figura N°84 Elaboración propia

### Elevación



Figura N°85 Elaboración propia

## Vegetación

Se utilizará vegetación alta: sauce, churqui, paraíso, molle y duraznero.



Figura N°86 Elaboración propia

## Gráfico de visualización de borde de transición



Figura N°87 Elaboración propia

### c) Borde De Mitigación Y Humedales

Es la franja que extiende hasta el nivel histórico de inundación (cubre la quebrada, margen de protección), conformada por terrazas ajardinadas de especies anfibas, que absorben escorrentías pluviales en exceso y especies nativas que absorben los contaminantes.

## Plano de propuesta de Borde De Mitigación Y Humedales

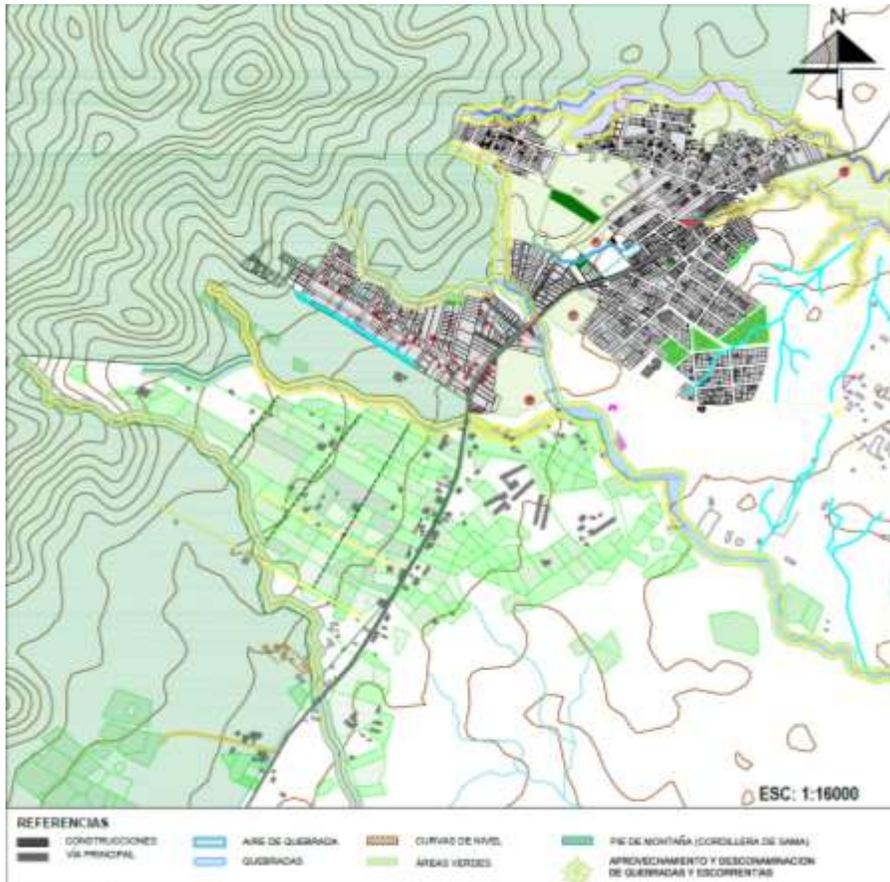


Figura N°88 Elaboración propia

## Elevación

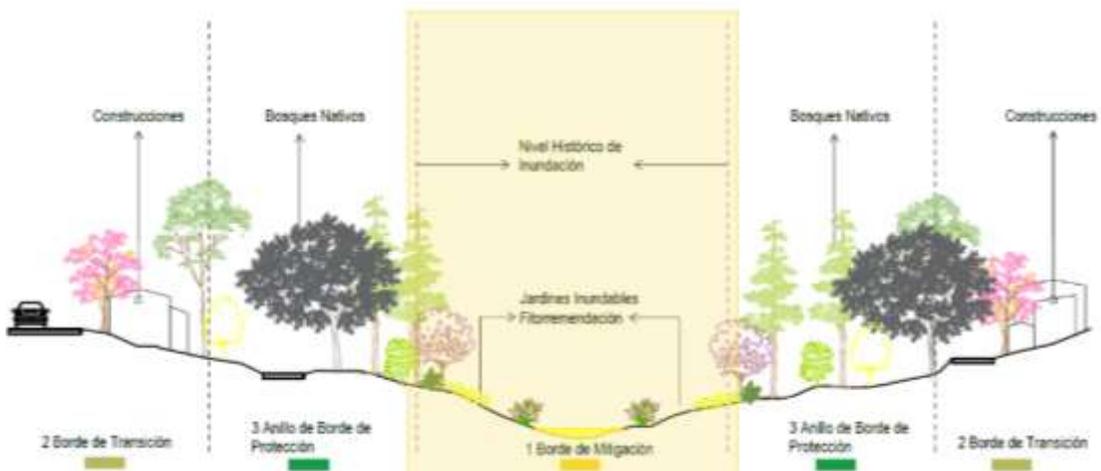


Figura N°89 Elaboración propia

## Vegetación

Se utilizará vegetación nativa media y baja: chañar, rosales, camalote y juncos.



Figura N°90 Elaboración propia

## Gráfico de visualización de borde de mitigación y humedales



Figura N°91 Elaboración propia

## 12.2. Implementación del Terraceo

Esta estrategia tiene por objetivo favorecer la infiltración del agua, controlar la erosión y concentrar el agua de escurrimiento (escorrentías) para llevarla hacia los distintos puntos de reservorio. Estas prácticas son fundamentales para reducir y evitar el arrastre de sedimentos hacia el reservorio de agua y hacia la Represa de San Jacinto.

El terraceo propuesto es la estructura mecánica, realizada, principalmente por el hombre, siguiendo, como guía, las curvas a nivel con el propósito de evitar la erosión, también pueden ser formadas lentamente, por acción de las barreras muertas o barreras vivas.

### Plano de propuesta de terraceos

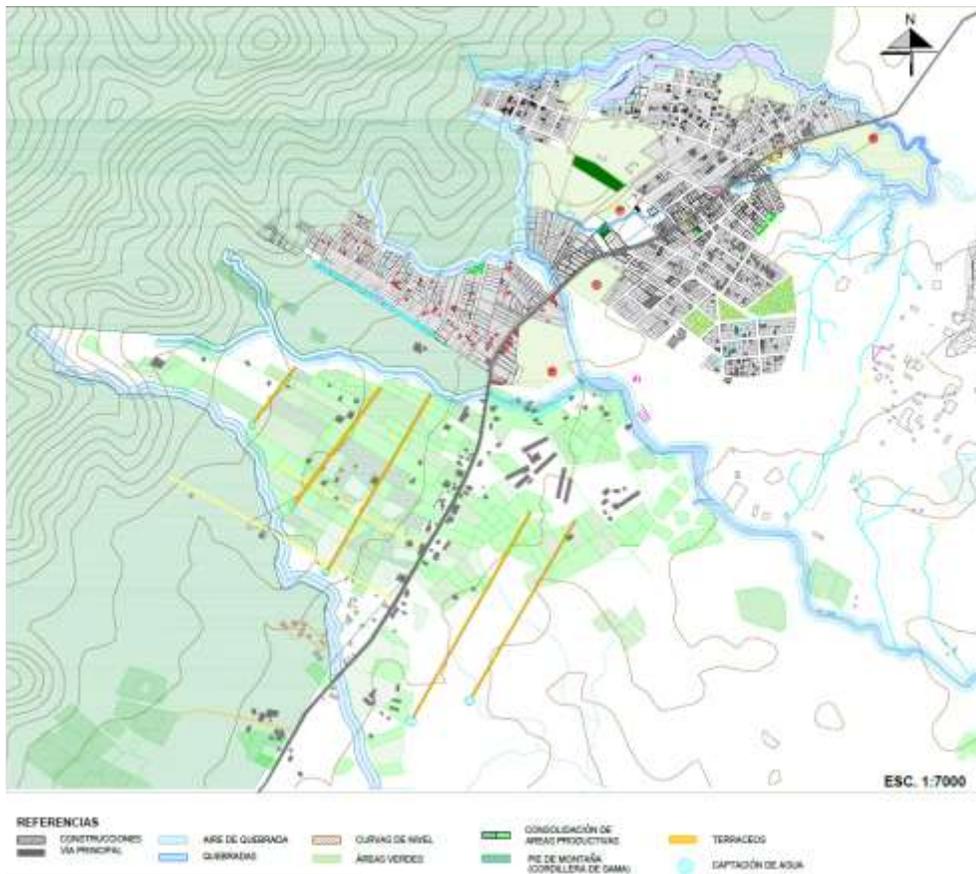


Figura N°92 Elaboración propia

#### a) Barreras Vivas:

##### Descripción

Esta práctica de conservación de suelos es una de las de menor costo y fácil de hacer por los productos. Consiste en sembrar hileras de plantas perennes o plantas de crecimiento denso, sembradas perpendicularmente a la pendiente (a contorno), o con cierta gradiente longitudinal.

## Funciones

El fin principal del establecimiento de las barreras vivas es el de lograr controlar en cierto grado los niveles de erosión de los suelos. Esta práctica disminuye la velocidad del agua de lluvia que se escurre en el suelo en la superficie del suelo. El tipo de siembra es siguiendo las curvas de nivel con el propósito de reducir la velocidad de agua de escorrentía y detener las partículas sólidas que arrastra. Estas con el tiempo, llegan a formar terrazas.

## Plano de propuesta de Barreras Vivas En Turumayo Comunidad



Figura N°93 Elaboración propia

## Especificaciones de establecimientos

No existen reglas rígidas en cuanto a la distancia de siembra de las barreras vivas, o si éstas van solas o son complemento de otras prácticas y conservaciones, esta especificidad depende de ciertos criterios que entraremos a analizar a continuación:

### **Barreras vivas solas**

Para poder sostener la degradación de los terrenos por erosión en niveles tolerables, se recomienda utilizar este tipo de barreras hasta un máximo de pendiente de un 15% y para suelos profundos, siempre y cuando las mismas vayan acompañadas de otras prácticas agronómicas de manejo y conservación de suelos (labranza y siembra a contorno, coberturas, abonos verdes e incorporación de materia orgánica)

La distancia de siembra del material vegetativo para las barreras vivas, sean estos pastos o cañas es de 15 cm entre rizomas y con 20-30cm, entre hileras si la barrera es doble para un mejor funcionamiento.

### **Elevación**

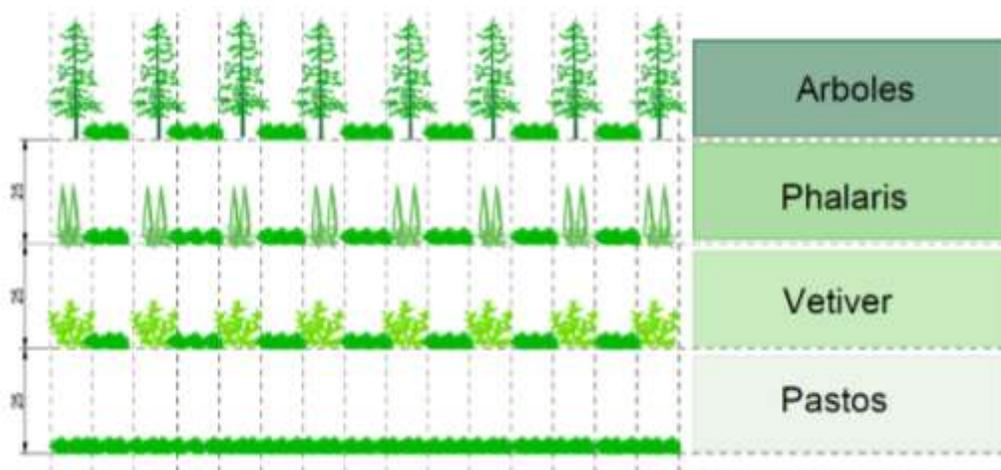


Figura N°94 Elaboración propia

### **Principales especies usadas:**

Existe una gran gama de especies vegetales utilizadas como barreras vivas, y su ordenamiento entraremos a definir los siguientes tipos:

- **Temporales:** son las menos comunes y son utilizadas donde el recurso suelo es explotado intensivamente, además su funcionalidad para el control de la erosión es poco eficiente. Especies como el maíz (*Zea mays*) Sorgho (*Sorghum bicolor*)
- **Semipermanentes:** Tienen una mayor aceptación entre los agricultores por tener éstas un aprovechamiento complementario de importancia. Entre las

especies más comunes tenemos La piña (Ananas comosus) Caña de azúcar (Saccharum officinarum)

- **Permanentes:** Para el control de la erosión son las de mayor efectividad y en la mayoría de los casos presentan algún beneficio adicional. Entre los permanentes podemos citar al pasto.



Figura N°95 Manual de procedimientos para conservación de suelos

### Vegetación Propuesta

La vegetación a utilizar es vegetación nativa alta en lugares de mayor altura, Pino y vegetación baja con Phalaris, Vetiver, Sábila y Pastos que tienen mayor raíz.



Figura N°96 Elaboración propia

### Gráfico

1. Esquema del establecimiento de barreras vivas
2. Excavación de acequias a zanjas a nivel o desnivel
3. Acequias a nivel o desnivel protegidas con barreras vivas.

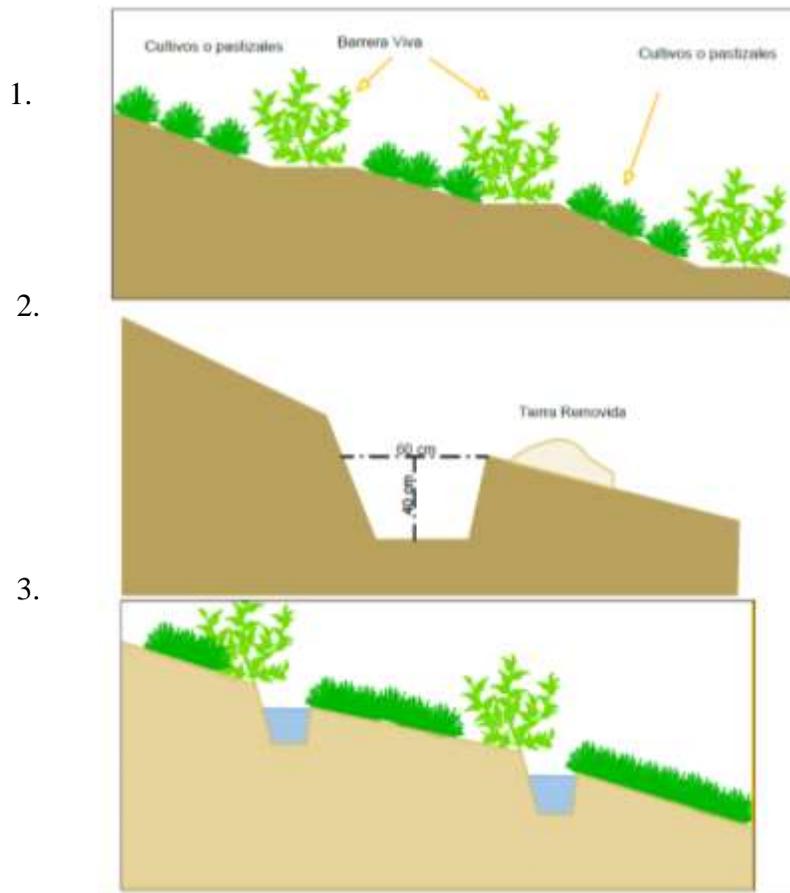


Figura N°97 Elaboración propia

### Ficha Planificación por meses

Nº	ACTIVIDAD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1	Promoción Comunitaria	■	■								
2	Identificación y monitoreo de terrenos.			■	■	■					
3	Compra de material vegetativo.				■	■	■				
4	Capacitación técnica.				■	■	■				
5	Traslado de materiales de origen a centro de acopio					■	■	■			
6	Preparación de terrenos (limpia y trazo)						■	■	■		
7	Traslado de materiales de centro de acopio a sitio definitivo.						■	■	■		
8	Construcción de barreras vivas y barreras de piedra								■	■	
9	Monitoreo de las obras.								■	■	■
10	Mantenimiento de las obras								■	■	■
11	Pago de incentivos.									■	■
12	Elaboración de informe final.										■

Cuadro N°25 Tabla elaboración propia

## b) Barrera De Piedra:

### Descripción

Barreras muertas que también se llama muros de piedra, consiste en muros de contención contruidos de piedras en contra de la pendiente del terreno, disminuye la velocidad del agua de lluvia que se escurre por la superficie del suelo, además de retener partículas de suelo y nutrientes, evitando o así el arrastre de la capa cultivable.

Son estructuras similares a las barreras vivas, que cumplen la misma función excepto que éstas se construyen utilizando material no viviente disponible en el área como rocas, troncos de árboles y restos de vegetales. La mejor barrera muerta para la conservación de suelos y aguas es la de piedra, que fue seleccionada para esta intervención, que se realiza con piedras que se encuentran en el lugar de la parcela.



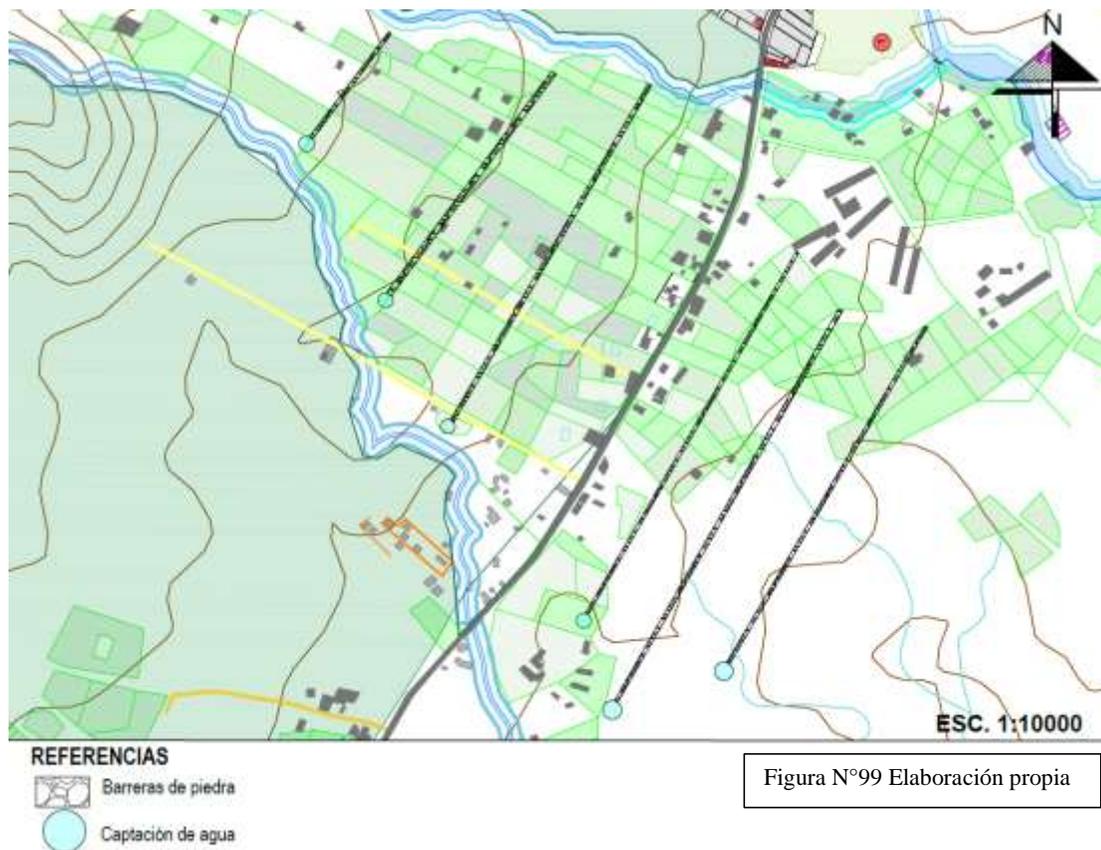
Figura N°98 Tabla elaboración propia

### Funciones

Se relaciona con esfuerzos para disminuir la velocidad de escorrentías superficiales que causan erosión en los suelos y/o remoción por completo del suelo.

Estas estructuras retienen gran parte de la sedimentación que se generan desde las partes altas en la microcuencas, por lo tanto reduce la cantidad de material que llega hasta las partes bajas. Otro de los objetivos es que con los sedimentos de suelo que se deposita o se retiene en la barrera muerta se puede generar un nuevo suelo que se deposita o se retiene en la barrera muerta se pueda generar un nuevo suelo en donde se desarrolle nuevamente una cubierta vegetal.

### Plano de propuesta de Barreras Piedra En Turumayo Comunidad



### Especificaciones

En el diseño y construcción de las barreras muertas se tendrán los siguientes criterios generales:

- **Los taludes de terrazas:** La inclinación del talud depende de las características físicas del suelo y el uso actual. En suelos más firmes (arcillosos) y estables, se puede cortar taludes con más inclinación. Mientras, en suelo más suelto

(arenoso) y menos estables es necesario reducir la inclinación de los taludes. Además, si entran animales a pastar en el campo, es recomendable hacer los taludes con menor inclinación, para reducir el desmoronamiento por el paso de ellos.

- **El Anclaje:** el anclaje de la barrera muerta debe ser lo más seguro posible, pensando en el soporte de posibles cargas que puedan rodar en un evento lluvioso. Esto se logrará con la construcción de una zanja sobre las curvas a nivel trazadas, según la pendiente, se abren una zanja que debe tener una profundidad de 10 centímetros, la cual sirve para el cimiento de las piedras de la muerta. La zanja debe tener un ancho 30centímetro. Así mismo se colocaran postes de madera y o estacas vivas de regular tamaño que puedan anclar la barrera al suelo.
- **La superposición de materiales:** Estas actividad debe realizarse siempre con los materiales más grandes y pesados en la base y de ser necesario los más livianos encima. Las piedras grandes deben colocarse abajo como cimiento, las piedras medianas y pequeñas se colocan encima.

### Elevación

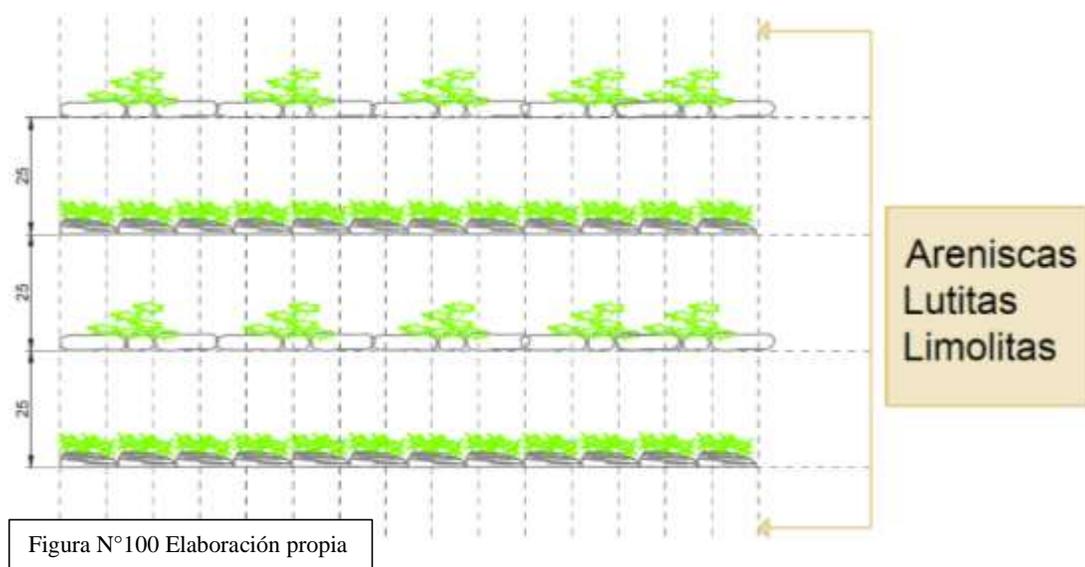


Figura N°100 Elaboración propia

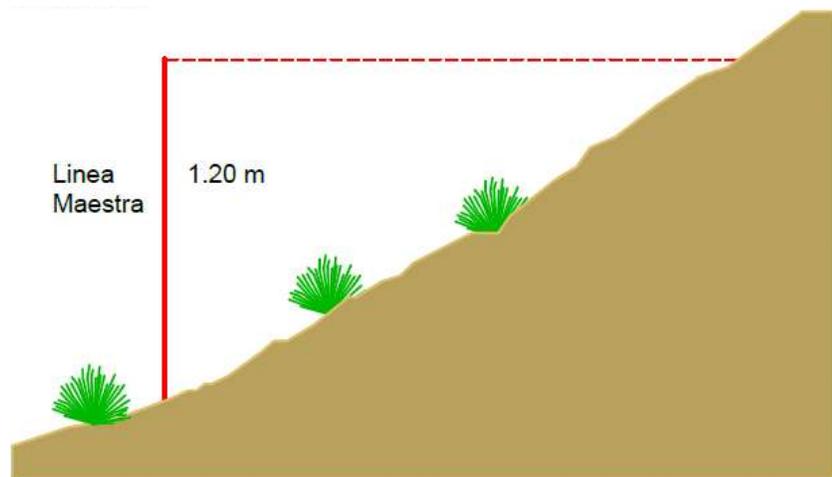
### Clasificación de piedras



Figura N°101 Elaboración propia

### Gráficas

1.



2.



3.

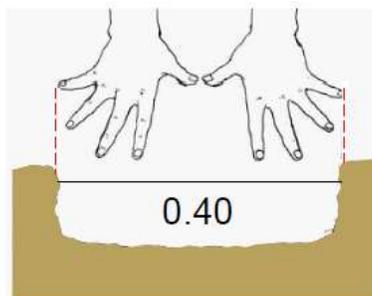


Figura N°102 Elaboración propia

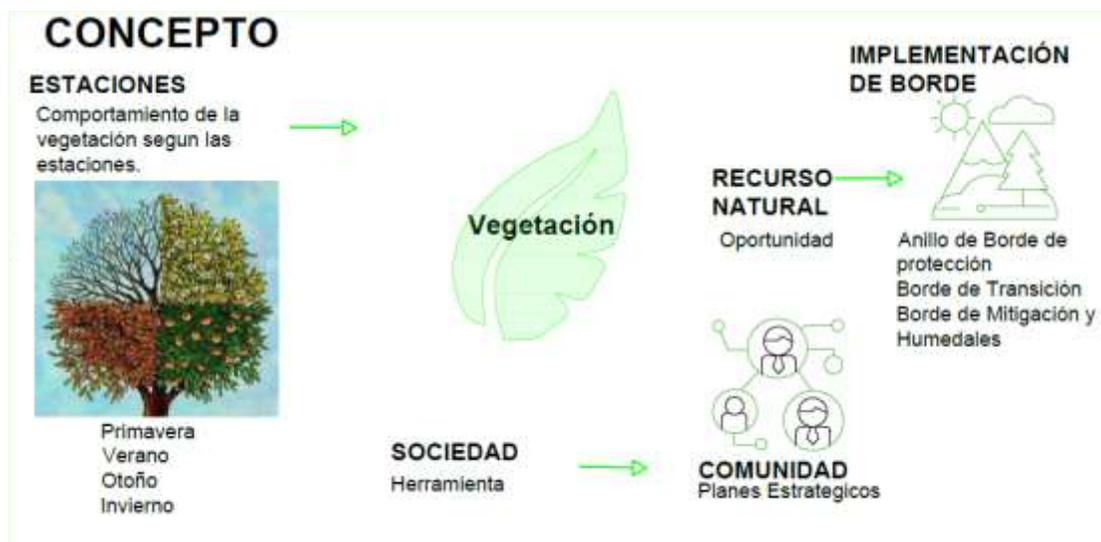
1. Se determina una "línea maestra" mediante el método visual "ojo", determinando la distancia entre barreras, y marcando estos puntos con piedras.
2. La distancia entre las barreras muertas siempre va depender de la pendiente: a más pendiente, menos distancia, conservando una distancia vertical (altura) de 1 metro con 20 centímetros entre barreras.
3. La pequeña zanjita debe tener una profundidad de 10 centímetros mínimo puede ser un poco más.

La pequeña zanjita debe tener un ancho de dos cuartas (40 centímetros).

## Propuesta de Vegetación

### Descripción

La proporción de áreas verdes varía mucho en las zonas urbanas de Bolivia Desde más del 30% de la superficie en Santa cruz, hasta un 5% en Potosí. En relación con el número de habitantes, esto sólo representa 1,94m<sup>2</sup>//habitante, que está muy por debajo de los 9 m<sup>2</sup>//habitante recomendadas por la Organización Mundial de la Salud. A pesar de las limitaciones, la ciudad de Tarija, ha logrado consolidar en promedio 6,8m<sup>2</sup>//habitante de área verde.(Gobierno Municipal de la ciudad de Tarija y la Provincia Cercado/ Plan de Ordenamiento Urbano)



Cuadro N°26 Tabla elaboración propia

## Características

- a) **Estaciones:** comportamiento de la vegetación según las estaciones : primavera, verano, otoño e invierno.
- **Oportunidad:** restablecer el recurso natural, para que vuelva a tener su función de vital importancia como fuente de agua y su biodiversidad en nos ofrece quebradas y capa vegetal de árboles nativos.
- **Implementación de borde:** recuperar el ecosistema por medio de intervenciones paisajísticas para ello se propone un margen de protección con diferentes bordes de protección, transición, mitigación y humedales para conservar y recuperar a la quebrada y recurso del ecosistema con vegetación del lugar.
- **Herramienta:** para que se pueda llevar a cabo y ser sostenible con el tiempo es apoyo y compromiso de las personas del lugar.
- **Planes estratégicos:** la comunidad forme parte de las diferentes acciones a realizar para su colaboración y cumplimiento.

## Criterios y procedimientos de selección de Especies

El paisajismo, según lo define el Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua, "es un arte cuyo cometido es el diseño de parques y jardines, así como la planificación y conservación del entorno natural".

- a) **Criterios medioambientales:** estos factores afectan a la salud de las plantas y pueden comprometer seriamente su cultivo si no son tenidos en cuenta, lo que podría traer consigo el fracaso de nuestro diseño.
- **Adaptación al clima:** las plantas, como seres vivos que son, se comportan ante el clima de formas muy diversas y que dependen de numerosos factores, por lo que su encasillamiento en grupos definidos en cuanto a su resistencia al frío, que es uno de los principales factores limitantes para su cultivo, es una tarea algo complicada.
- **Requerimientos edafológicos e hídricos:** El suelo es un sistema complejo y dinámico con 4 componentes básicos:

1. Materia inorgánica o mineral, formada por piedras, arena, limo y arcilla. La proporción en que se encuentran cada uno de estos materiales define la textura de un suelo y la forma en que se agregan definen su estructura.
  2. Materia orgánica, formada por materia en descomposición y organismos vivos, que aportan nutrientes, mejoran la estructura del suelo y ayudan a mantener la humedad y la fertilidad.
  3. Aire, que se mueve a través de los poros, proporcionando oxígeno a las raíces. Cuanto más compacto es un suelo peor es su estructura y menor es su porosidad.
  4. Agua y nutrientes en disolución, que también se mueve a través de los poros, afectándole de igual forma negativamente la compactación. Una buena textura y estructura con una porosidad adecuada incide de manera notoria sobre el desarrollo de las plantas.
- **Resistencia a plagas, enfermedades y a la polución:** existen plagas y enfermedades, a veces muy dañinas, que afectan de una manera especial a ciertas especies de plantas, como por ejemplo la antracnosis en el plátano de sombra, la grafiosis en los olmos, el fuego bacteriano en muchas rosáceas, el oidio en rosales y evónimos, etc. Hemos de tener en cuenta esta circunstancia para utilizar estas especies con precaución y, sobre todo, tratar de buscar la mayor diversidad posible. Si utilizamos solo 2 o 3 especies de árboles para las calles de nuestra ciudad corremos el riesgo de que una plaga o enfermedad acabe con gran parte de ellos, lo que nunca ocurriría si utilizamos 15 o 20 especies diferentes. Hay que decir que la resistencia natural de las plantas al ataque de plagas o aparición de enfermedades disminuye si otras necesidades vitales no son satisfechas, como la falta de luz, suelos pobres y compactados, carencia de nutrientes, etc.



Figura N°103 Elaboración propia

- **Necesidades de sol o sombra:** la mayoría de las plantas gustan de una exposición soleada o con ligera sombra; muchas toleran la sombra durante ciertas horas al día, y algunas gustan de la sombra total, es decir, no toleran la acción directa de los rayos solares, aunque ello no significa necesariamente ausencia de luz, pues a menudo requieren de buena iluminación, como el caso de muchas de nuestras populares plantas de interior.

**b) Criterios Paisajístico:**

**Porte y forma:** uno de los mayores atractivos de las plantas son sus floraciones, pero raras veces éstas ocurren a través de todo el año, existiendo períodos, más o menos largos, en que la planta carece de ese atractivo. Por ello, la forma y la textura son otros de los aspectos a tener en cuenta a la hora de seleccionar las especies. El porte y la forma de las plantas viene determinada normalmente por el tallo y su forma de ramificar.

Existen tallos herbáceos, normalmente verdes y flexibles, y tallos leñosos, lignificados, rígidos y cubiertos de una corteza. Los vegetales herbáceos normalmente no alcanzan mucha altura, como las plantas anuales, bulbosas o gramíneas; las plantas leñosas soportan mayor peso y sus tallos pueden alcanzar considerables alturas, como los árboles, arbustos y plantas trepadoras.

En cuanto a la forma, definida normalmente por la manera de ramificar los tallos, estas pueden ser columnares, cónicas, rectangulares, aparasoladas, lloronas, redondeadas, prostradas, piramidales, etc.

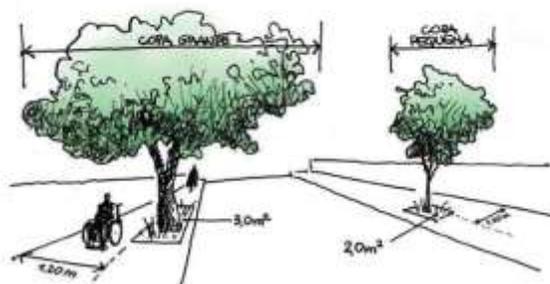


Figura N°104 Fuente Google

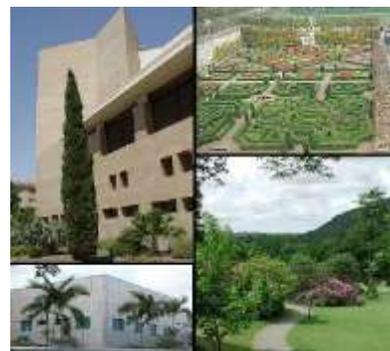


Figura N°105 Fuente Google

### **Tasa de crecimiento y desarrollo:**

Otro aspecto a tener en cuenta a la hora de seleccionar las plantas, especialmente importante en el caso de arbustos y árboles, es la velocidad de crecimiento y el desarrollo que puede alcanzar cada una de las especies. Con frecuencia vemos plantaciones en las que no se han tenido en cuenta estos factores, y lo que en un principio aparentaba cierta armonía, con el paso del tiempo se iba convirtiendo en una vegetación caótica en la que los vegetales competían unos con otros por el espacio, estorbándose mutuamente, o en la que se íban perdiendo las proporciones al tener las diferentes especies utilizadas velocidades de crecimiento y/o portes muy dispares.

### **Textura, color y estacionalidad.**

#### **Textura**

La textura de las plantas viene dada por la forma, tamaño, disposición y características de sus hojas, definiendo la superficie de las zonas ajardinadas y creando contrastes, ya que las superficies lisas y brillantes reflejan la luz, mientras que las rugosas o afieltradas la absorben. El uso de una misma textura, por tanto, produce monotonía, mientras que su diversidad crea un interés visual. La textura normalmente va íntimamente ligada al color, percibiéndose ambos conjuntamente.

En cuanto al tacto, la textura de las hojas puede ser lisa, rugosa, pubescente, tomentosa, escamosa, etc



Figura N°106 Fuente Google

## Color y estacionalidad



Figura N°107 Fuente google

Menos importante que la forma y textura de las plantas es el color, aunque realmente percibamos formas, texturas y colores al mismo tiempo. Quiere ello decir que es mucho más importante tener en cuenta la perfecta armonía entre formas y texturas que los colores.

El color llena nuestras vidas y excita los sentidos, pudiendo afectar nuestro estado de humor e incluso nuestros sentimientos, tranquilizando o emocionando nuestro espíritu.

El color puro en el jardín no existe, ya que su percepción depende de las formas y texturas; es algo cambiante, tanto a lo largo del día, con el ángulo de incidencia de los rayos solares, como a través de las diversas estaciones. Por otro lado, los rayos del sol no inciden de igual forma en todas las latitudes y, por tanto, los colores se perciben de diferente manera, siendo más intensos a medida que nos acercamos a los trópicos.

El círculo cromático, compuesto de 12 colores básicos y basado en los colores del arco iris, puede ayudarnos a entender mejor las teorías del color, que nos serán de suma utilidad en nuestros diseños. Los colores en cuya composición interviene el azul se denominan "fríos", mientras que reciben la denominación de "cálidos" aquellos en cuya composición interviene el rojo o el amarillo. Son colores primarios aquellos que no pueden obtenerse por la mezcla de ningún otro. Son tres, el amarillo, el rojo y el azul. Se denominan colores secundarios los obtenidos por la mezcla de dos colores primarios

a partes iguales. Son tres, el verde (amarillo + azul), el violeta (rojo + azul) y el naranja (amarillo + rojo).

El verde es el color más importante en jardinería, pues domina gran parte del paisaje. Es un color que reconforta e inspira tranquilidad. Por si solo, con su infinidad de matices, unido a diferentes portes y texturas, puede constituir todo un variado jardín, como en el caso de las coníferas. Los verdes oscuros dan sensación de profundidad, mientras que los verdes brillantes dan sensación de luminosidad.

Un tercer grupo lo constituyen los colores terciarios, que se obtienen al mezclar en partes iguales un color primario con el secundario más cercano del círculo cromático. Por ejemplo violeta+ rojo = púrpura o violeta rojizo, amarillo + naranja = dorado o amarillo anaranjado, rojo + naranja = escarlata o rojo anaranjado, etc. Son quizás los colores más abundantes en la naturaleza.

### **c) Conceptos básicos de vegetación**

-Un árbol de hoja caduca situado en las inmediaciones de una vivienda, dejará pasar el sol en invierno y proporcionará sombra en verano.

-Un árbol de hoja perenne proyecta una sombra mayor en invierno que en verano, puesto que en esta última época el sol está más alto.

-Si deseamos tener sombra por la mañana, plantaremos los árboles al Este y si es por la tarde, al Oeste.

Importante: para árboles de buen desarrollo, la distancia a la casa deberá ser al menos de 8-10 m. en general; pero si se trata de árboles de porte estrecho o con raíces poco extendidas, podrá ser menor. Para árboles de gran desarrollo, como eucaliptos, cedros, abetos, etc. la distancia deberá ser bastante mayor de 10 m.

## Gráficos

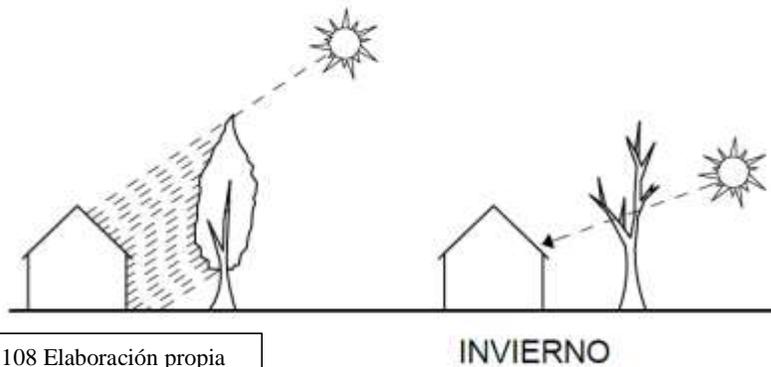


Figura N°108 Elaboración propia

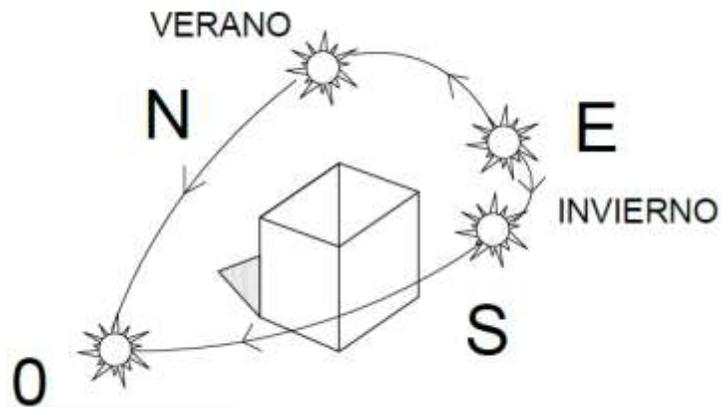


Figura N°109 Elaboración propia

## Tabla de vegetación

Se realizó una tabla a partir de los criterios de elección de especies dando información y características donde se describe a la vegetación con su tamaño, follaje, floración, fruto y función, tipología y señalando su área y/o sectores de aplicación en el proyecto.

“Estrategias para un manejo sostenible del paisaje Natural en Turumayo”

N°	NOMBRE	SIMBOLOGIA	IMAGEN	TAMAMÑO (max-min mts)	CARACTERISTICAS			TPOLOGIA				AREAS Y/O SECTORES DE APLICACION EN EL PROYECTO
					FOLIAJE	FLORACION	FRUTO	FUNCION	EXISTENTE NATIVA	PROPIEDAD NATIVA	PROPIEDAD IMPUESTA	
- ESTRATEGIA ALTA												
1	MOKLE <i>Schinus Molle</i>			15-30	Fronteras de hojas perennes	Floros pequeñas	En forma de racimo de color rosado	Ornamental Aromático				Anillo de Borde de protección - Borde de Transición - Quebradas
2	SAUCE <i>Salbabiyonca</i>			8 a 12	El follaje perennar, denso, el fruto rojizo y la corteza agrieta de color marrón claro	Floros pequeñas	En forma de racimo de color verde	Ornamental Aromático				Anillo de Borde de protección - Borde de Transición - Quebradas
3	CHURQUI <i>Acacia Caiven Export</i>			8-12	Fronteras de hojas perennes	Floros pequeñas	En forma de racimo de color amarillo	Ornamental Aromático				Anillo de Borde de protección - Borde de Transición - Quebradas
4	EUCALIPTO <i>Eucalyptus</i>			8-12	Fronteras de hojas perennes	Floros pequeñas	En forma de racimo de color amarillo	Ornamental Aromático				Anillo de Borde de protección - Borde de Transición - Quebradas
5	CARNAVALITO <i>Cassia</i>			1-6	Flors pequeñas, con 10-15 pedicelos de flores amarillos y brácteas de 1-4 cm de largo, grado a subgrado, y frutos pubescentes	Flors amarillos, de 15 mm de diámetro en racimo racimo, una cunta que las hojas, 5-petalo desgarrado, 7-estambres féndes	Fruto Legumbre lansa-clásica, de 1-2 dm de largo, delica, negra, numerosas semillas	Ornamental Aromático				Borde de Transición - Quebradas - Vivienda - Areas permeables
6	NARANJO <i>Citrus sinensis</i>			15-30	Arbol de hoja perenne, pedicelo normal, con hojas nuevas de 7 a 10 cm de largo, flores y movimiento espigadas y sinos en racimos grandes espigas (más de 10 cm)	Son flores blancas, llamadas azahar, racos aisladas o en racimos y son muy aromáticas	Su fruto es la naranja dulce	Ornamental Aromático				Vivienda - Areas permeables
7	LAPACHO <i>Handroanthus impetiginosus</i>			15-30	Las hojas son verticiladas, con el follaje conchado en su parte superior. Las hojas se presentan opuestas y pecioladas. Muestran por lo general 5 folíolos.	La flor muestra 4 estambres, cilíndrica y estrecha débilmente, que contiene numerosas semillas blancas	El fruto es una cápsula cilíndrica y estrecha débilmente, que contiene numerosas semillas blancas	Ornamental Aromático				Borde de Transición
8	TACO <i>Prosopis alba</i>			9 a 12	Las ramas son delgadas y se sitúan horizontalmente hacia el lado. Las hojas juveniles del ligarido son más secas que el	Flor pequeña, blanca, ventral o amarillenta, hermafrodita	Fruto es una vaina indurante que contiene las semillas fijas, elipsoides, compratadas horizontalmente y de color castaño, tiene 30 cm de largo	Ornamental Aromático				Anillo de Borde de protección - Borde de Transición - Quebradas

Cuadro N°27 Elaboración propia

9	CHAWAR Geofiza decorativa			3 a 10	El follaje es abundante y de color verde.	Los pétalos de la flor del chitar están pinnatados por un amarillo intenso.	El fruto es una lezardre de poca, muy comosa, dulce y comestible.	Ornamental Aromático	Árboles de borde de protección. Quebradas Áreas verdes zonificadas
10	PRNO Pinus			15-30	La copa puede ser piramidal o redondeada y, en los árboles adultos, macho y deprimida.	Son insoportables y no presentan ni color ni aroma.	Pidas frías como el azúcar, pastas de galletas.	Ornamental Aromático	Árboles de borde de protección
11	PARANSO Melia azedarach			8 a 15	Es un árbol arbustivo, de baja estatura.	Las pequeñas flores presentan de color púrpura o fucsia en las ramas de los tallos que son más con el paso del tiempo.	El fruto es una drupa de 1 cm de diámetro y forma globosa, de color amarillo pálido, que se abren sus alas con el paso del tiempo.	Ornamental Aromático	Serminas Quebradas Áreas verdes zonificadas
13	ALAMO			15-30	Son árboles o arbustos, de hojas simples, alternas y ovaladas, bilateralmente simétricas y de bordes cuneados, serrados, dentados, lacinados.	Floran en racimos en el interior de las ramas.	El fruto, con forma de capota, es un fruto que se abre en dos partes de color rojo oscuro, y lleva semillas ovaladas, pequeñas, presas, blancas y comestibles.	Ornamental	Serminas Quebradas Áreas verdes zonificadas
14	NOGAL			25 m	El fruto es una drupa que es comible y se abre en dos partes y por se divide en otros frutos.	La inflorescencia humana, macho y hembra, se abre en racimos y por se divide en otros frutos.	Frutos jugosos, de 2,0 cm de diámetro y forma globosa, de color rojo oscuro, y se abren en dos partes de color rojo oscuro, y se abren en dos partes de color rojo oscuro.	Ornamental	Borde de Transición Quebradas

VEGETACIÓN MEDIA									
1	DURAZNERO Prunus persica			6 - 8	Árbol caducifolio y pequeño. Las hojas son ovadas, lanceoladas, marginales serradas y la base cordada.	Floras sus volutas o pinnadas y con ramificación terminal.	Fruto: derivado de 4-8 cm de diámetro en una drupa comestible subglobosa con carozojo muy comoso.	Ornamental aromático	Serminas Quebradas Áreas verdes zonificadas
2	CHANAAR			3-10	Arbustivo y de color verde.	Floras pequeñas sobre ramilletes.	Fruto dulce y comestible.	Ornamental aromático	Serminas Quebradas Áreas verdes zonificadas
3	PAPIRO pigoyus			3	Árbol pequeño, erecto de poca altura con follaje plano, lanceolado y copa irregular. Ramas agudas copiosas.	Floras: En glomerados terminales, blancas, pequeñas. Follaje perennante. Fructificación en verano.	Frutas: Drupa globosa, bilobes, de 2 cm a 3 cm de diámetro.	Ornamental	Serminas Quebradas Áreas verdes zonificadas
4	NISPERO Eriobotrya japonica			3	Árbol perennante de hasta 10 m de altura (usualmente 6-8 m), copa extendida, tronco de corteza gris y poco fissurada, ramas jóvenes de color pardo claro con pubescencia.	Floras: Fructos en estado o a comienzos de invierno, y los frutos maduran a finales de invierno o principios de primavera.	Fruto: Florece en estado o a comienzos de invierno, y los frutos maduran a finales de invierno o principios de primavera.	Medicinal	Serminas Quebradas Áreas verdes zonificadas

Cuadro N°28 Elaboración propia



## **Conclusiones y recomendaciones**

Después del proceso de investigación, análisis e interpretación de la área de intervención, agrupaciones vecinales (Tajibos, 14 de Enero, Tierra Linda y Los Pinos) y Turumayo Comunidad, que son dos escenarios diferentes pero en común tienen la misma problemática, el avance del desarrollo Urbano de Tarija, cambiando su uso de suelo por trazado de lotes en zonas no permitidos, poniendo en riesgo al paisaje Natural y zonas protegidas como la Cordillera de Sama que es principal fuente de agua y biodiversidad de la comunidad y de la ciudad de Tarija.

Este proyecto como principal fin es trabajar para impulsar la toma de conciencia y de acciones decididas para lograr substituir la vieja fórmula de construcción = desarrollo = devastación de áreas verdes por la de construcción + áreas verdes = desarrollo.

Se desarrolló una reflexión descriptiva de cómo ha sido la relación sociedad- naturaleza y medio ambiente, la cual estado caracterizada en los diferentes períodos históricos por relaciones de uso, apropiación y manejo, que han trascendido las esferas económicas, sociales, políticas y culturales, así como las naturales que dan hoy en cuenta de una crisis ambiental y social, resultado de las interacciones y de los conflictos que subyacen en ella.

Para ello se planteó estrategias que aporten el cuidado conservación de estas áreas dando la importancia que se merece, desarrollar un trabajo con fin multidisciplinario con profesionales de diferentes áreas que fortalezcan, guíen y concienticen a las personas de la comunidad para que el proyecto sea sostenible y perdurar con el paso del tiempo por ellos mismos.

Un factor importante es que la comunidad mantenga con el tiempo el compromiso y trabaje de la mano con las estrategias que plantea este proyecto.