

# Diseño de AGUA AYNI para El Mirador

Plan preliminar, Nov 11 de 2017

Presentado por Zia Parker

[www.vidaverde.info](http://www.vidaverde.info)    [ziaparker@yahoo.com](mailto:ziaparker@yahoo.com)

## Generalidades de las intervenciones sugeridas para El Mirador

El evento que se ha llegado a conocer como “el incendio de San José” capture la atención de todos los que vivimos en esta montaña. Hubo momentos en los que las llamas alcanzaron varios pisos de altura y los vientos fuertes ayudaron a que las llamas saltaran hacia diferentes partes de la montaña imposibilitando los intentos de controlarlas. Sigue siendo un misterio como fue posible que el fuego se acercara tanto a tantas casas sin dañarlas. Y el daño causado a la flora es bastante desalentador aunque muchos árboles que parecían cercenados ahora han rebrotado de nuevo.



El lado positivo del incendio es que ha agitado el interés de la gente en la reforestación y esfuerzos de diseño para ayudar a las aguas lluvia a penetrar en la tierra. La gente se encuentra sembrando árboles y cavando canales en contorno para recoger y guardar el agua de lluvia, dándole a los árboles en retoño una mayor oportunidad de sobrevivir la próxima temporada seca. La austeridad del paisaje seco ha hecho aparente a plena vista la necesidad de intervención y los problemas de erosión se han hecho obvios.

Los métodos de retención de agua en el paisaje ayudarían enormemente a minimizar el daño causado por estos incendios fieros. Es genial que como el administrador de El Mirador, usted tenga la decisión de ayudar a esta tierra a recuperarse hacia un nuevo nivel de vitalidad salud, utilizando uno de los métodos de conservación de agua mas progresivos que se conocen.

En este documento comenzare con una breve reseña de mis sugerencias sobre como proceder. Existen tres intervenciones principales que se aplicarían a cinco zonas focales. Estas intervenciones son:

**Estabilizar las zonas de alta erosión.** Sembrar vetiver estratégicamente lo más pronto posible. Considerar ingeniería “dura” como filtrar los gaviones para algunos sitios selectos o sembrar el vetiver y observar su funcionamiento a través de una temporada de lluvia. Para detalles ver páginas 11- 14.

**Canales en contorno** estos son el segundo tipo de intervención. Estos se harían a nivel o casi a nivel con el propósito de bajar la velocidad del agua para que pueda penetrar y ser almacenada en la tierra. Parte de esta agua se filtra profundamente surtiendo manantiales y acuíferos. Estos canales en contorno son apropiados donde hay menos pendiente, en un rango de 0 - 30%.

**Canales de desviación.** Su propósito es bajar la velocidad del agua, permitiendo que penetre en la tierra pero con más inclinación dentro del canal para direccionar el agua, generalmente lejos de las zonas de erosión. Estas se pueden utilizar en pendientes mas inclinadas y son más pequeñas en volumen, usualmente 20 cm. de ancho por 20 cm. de alto o de 30 cm. por 30cm. Se encuentran más detalles de ubicación y tamaño de los canales mas adelante.

**Estanques de barro** estas recogen agua y se pueden ubicar lo más alto en el terreno posible para permitir mayor flexibilidad al momento de re direccionar el agua. El objetivo de los estanques de barro es que el agua penetre, tienen un dique de piedra y arcilla compacta. Me gusta usar las especificaciones sugeridas a mí por un ingeniero estructural de la Universidad de Loja para la base se los estanques: 10 cts. De arcilla compactada que es ligeramente humedecida, repetida durante tres capas. Una excavadora pueda compactar la arcilla o se puede hacer con una compactadora a gas o “sapo”. La ubicación sugerida de los estanques se menciona en detalle en la sección debajo de las cinco áreas de enfoque. No dentro del ámbito del manejo de aguas, pero relevante al control se encuentra la antigua practica de pasturaje rotativo para mantener al combustible para la vegetación bajo. La ladera este, ubicada arriba y debajo del camino es apta para ganadería, en la zona de la huerta/manantial ya está cercada y yo recomiendo poner cerca eléctrica en esta zona. Quizás se pueda añadir más adelante una cerca a la ladera oeste.

**Las cinco zonas de enfoque son:**

1. La Cuenca central
2. La Cuenca este
3. La zona de la huerta y manantial
4. La ladera este, y el camino de acceso más arriba del camino principal
5. La ladera este debajo del camino principal

**Introducción de este Metodo.** El enfoque principal de este trabajo de diseño es volviendo el agua a la tierra, y al ciclo de agua natural. Cuando la tierra pierde el

cubierta del bosque, mucho menos agua de lluvia penetra la tierra. Diseño puede ayudar la procesa natural de volver el agua a la tierra.

**Beneficios adicionales** de la recarga del ciclo del agua con estos métodos:

- Evitar la erosión.
- Mejorar la fertilidad del suelo y la producción agrícola mediante el aumento del agua subsuelo y con la captura de los nutrientes de superficie.
- Mejorar y diversificar el turismo comunitario mediante la creación de un eco-destino turístico, por diversificación de producción agrícola y de artesanales
- Ahorrar dinero
- **Potencialmente ayudar a estabilizar el cambio climático**

**¿Cómo? La metodología:**

#### **Filtración de la Lluvia en la tierra**

El método principal para el aumento de la penetración de la lluvia es excavar pequeños canales de contorno (es decir, que estén al mismo nivel, o casi nivel) para permitir que la lluvia penetre en el suelo y evitar la escorrentía, donde gana velocidad, lleva cantidades crecientes de sedimento y causa erosión. La mayor cantidad de agua que puede ser absorbida en la tierra, sin molestar la estabilización de la ladera, mejor. El agua que penetra en la tierra aumenta el ciclo del agua cargando manantiales y acuíferos y apoyando la vida vegetal. La vegetación lleva agua a las nubes en forma de la transpiración y evaporación. Estas medidas imitan el papel de los bosques maduros y los pastizales donde la vegetación enfría el suelo y ayudar a la lluvia a penetrar en la tierra. Para alimentar el los acuíferos, el agua debe penetrar en el suelo, no sólo fugarse en escorrentía. El método también admite la reforestación mediante el suministro de agua a los árboles sembrados a los lados de los canales de filtración.

#### **Definición del tema, ¿por qué es necesario?:**

Por todo el mundo, estas mismas cuestiones urgentes están uniendo a las personas con preocupaciones comunes sobre un planeta en peligro. Masanobu Fukuoko, un conocido agro-ecólogo de Japón comenta sobre el enfoque científico de la restauración de los ecosistemas, "aquellos que rompen una pieza de la naturaleza se apoderan de algo que está muerto, y, sin saber que lo que están examinando ya no es lo que creen que es, dicen entender la naturaleza". La consideración de las muchas interrelaciones importantes es el desafío.

Verdaderamente, un "punto ciego" en la moderna era industrial---la penetración del agua de lluvia en la tierra fue una vez altamente valorada y

aparentemente muy efectiva para muchas culturas indígenas en el pasado--y los Andes es uno de los últimos lugares del mundo en guardar este conocimiento ancestral. Queremos apoyar la recuperación de este conocimiento, y creemos que podría ser una clave en este momento en que la supervivencia de la humanidad está en entredicho.

Recursos en Internet de conocimiento tradicional Andino y el tema “cosecha de agua de lluvia”:

Criadores de agua: La historia de una lucha contra las sequías

[Gente Indígena de Perú “Criando Agua” con rituales y plantas](https://www.youtube.com/watch?v=3juMJtwFA6w)

<https://www.youtube.com/watch?v=3juMJtwFA6w>

[Héroes de Agua—despacio agua en terreo alta para recargar acuíferos y manantiales](https://www.youtube.com/watch?v=TdKDyMqYyFw) <https://www.youtube.com/watch?v=TdKDyMqYyFw>

Canales de filtración antiguos de Perú

<http://www.aljazeera.com/programmes/earthrise/2015/05/peru-ancient-stone-canals-150525084924631.html>

Absalon Vesquez, Phd de Peru, “una de las cosas más importantes que podemos hacer contra el cambio climático es sembrar árboles y construir zanjas de filtración para captar agua de lluvia.”

<https://www.youtube.com/watch?v=7xEaQxqdE74>

Animamos la integración de tradiciones indígenas Andino que pueden ayudar al ciclo acuático a curarse. Hemos visto por video algunos métodos de Crianza de Agua de unos Kogi de Colombia que hemos conocido y estamos en contacto con las comunidades Palta y Saraguru de Ecuador sobre estas temas. Durante años, hemos estudiado el trabajo de Viktor Schauberger, un genio acuático de Austria en los años 1920. Nos hemos dado cuenta que la mayor parte de lo que se considera ser “mágico” de su trabajo, simplemente no fue colonizado por el pensamiento académico y observó la sabiduría de naturaleza con un ojo abierto, y se dejó inspirar por ello. ¿Cómo reavivamos ese enlace con la naturaleza? Esta es la pregunta.

Enlaces para el trabajo de Viktor Schauberger en Español:

<https://www.youtube.com/watch?v=POt-cozwdM> (7 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=SU-GMQkSWmc&t=944s> (1:15 min)

### **Economización de prioridades**

Es importante honrar las realidades financieras y priorizar en términos de

- 1) Urgencia
- 2) Posibles consecuencias a largo plazo
- 3) Los costos reales
- 4) Permanecer abierto a todos los recursos disponibles
- 5) Uso de recursos de base comunitaria cuando sea posible

## **Descripción más detallada de la metodología:**

La seguridad del agua es una gran preocupación en nuestro mundo y muchas noticias afirman que la escasez de agua provocará próximas guerras. Extrañamente, estrategias para recargar el agua y el ciclo de conservación del agua de lluvia solo ahora está empezando a surgir en escena. Las estrategias que utilizan más y más infraestructura, millas y millas de tuberías, bombas potentes, toneladas del hormigón o forros de plástico continúan obstinadamente. Lamentablemente, este tipo de enfoque de sobre-ingeniería es obviamente parte del problema. La planeación de filtración y almacenamiento de agua de lluvia en la tierra es muy económico y muy progresiva.

La excavación de canales en contorno, para que estén al mismo nivel, o con una muy ligera pendiente es el método principal. Se puede referir a estos canales simplemente como "canales de filtración", también llamados "swales", pero si tienen una pendiente, aunque leve, se convierten en "canales de desviación" porque su propósito es llevar el agua en una dirección específica. Factores locales tales como el grado de la pendiente, tipo de suelo, y/o el deseo de conectar con otras estructuras determinará el ancho, profundidad y grado de pendiente de la base del canal. En la literatura existen recomendaciones para no excavar canales del contorno (swales) en pendientes superiores a 17 %, otros recomiendan no más que 30%. En Ecuador, donde casi toda la topografía es extrema, esa sugerencia sería muy limitante. Más de 5 años de aplicación, aquí en la provincia de Loja, incluyendo el invierno de 2017, con altos niveles de precipitación, y muchos eventos extremos de lluvia, hemos encontrado que en pendientes de 45% y más se mantienen bien, con las adaptaciones necesarias.

Estas adaptaciones incluyen:

1. Con un grado creciente de pendiente del terreno donde se están implementando la práctica, el tamaño del canal debe ser cada vez más pequeño, en términos de anchura y profundidad.
2. El grado de pendiente dentro del canal también debe aumentar (ej. Desde .01% hasta 2%.)
3. Empezar pequeño y probar la estabilidad del canal durante un año completo antes de aumentar su tamaño.

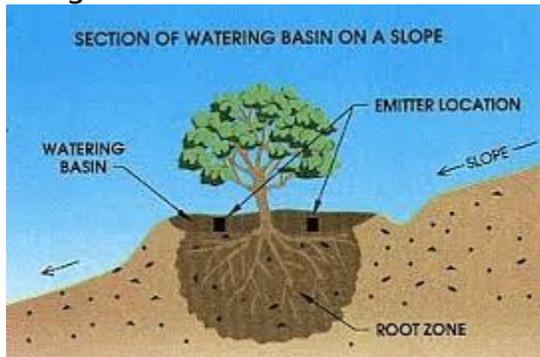
La idea general es simplemente que los grandes canales acumulan más el peso del agua, por lo tanto, con mayores grados de pendiente sobre la tierra, disminuir la capacidad de acumulación de volumen de agua y mover el agua fuera más rápido, con más caída.

Como con la mayoría de las intervenciones con la naturaleza, es más una

cuestión de observación continua después de la aplicación y adaptación continua.

La plantación de árboles con pequeña cuencas individuales se recomienda en más severas pendientes.

Imagen:



Más especificaciones disponibles más adelante.

La intención con los canales de penetración estando casi al nivel es evitar que la escorrentía gane velocidad y lleve cantidades crecientes de sedimento, causando erosión. Entre mayor cantidad de agua pueda ser absorbida en la tierra, que no interfiere con la estabilización de la cuesta, mejor. La desestabilización es un riesgo, y el principio de "comenzar pequeño y lento y, a continuación, aumentar después de probar el rendimiento" definitivamente aplica. Si el canal de filtración funciona bien durante un año completo, muy gradualmente se pueden aumentar las dimensiones, por sólo 5 - 10 cm. de profundidad por año, a menos que la situación es clara que no hay riesgos de deslizamiento tierra.

### **La Flora.**

El agua que penetra en la tierra también alimenta el ciclo del agua por apoyar la vida vegetal de los ciclos del agua a través de la transpiración y la evaporación así como devolver la biomasa que enfrían el suelo, otra ruta para ayudar a la lluvia a absorberse. El método también admite la reforestación mediante el suministro de agua a los árboles sembrados encima los canales de filtración. Estos árboles deben ser seleccionados para aumentar la biodiversidad y para potenciales múltiples beneficios como follaje, frutas y nueces negociables, medicinales y/o madera. Los conocimientos locales junto con las aportaciones de un especialista etnobotánico son recomendados para este proceso de selección de las plantas. Estas características imitan el papel de ecosistemas intactos, como los bosques, o maduros pastizales como el páramo ayudando a la desaceleración y enfriamiento de agua de lluvia que permite la filtración.

Plantas que ayudan llevar agua subiendo y son bueno sembrar alrededor vertientes y barreras de tierra incluyen:

Sauses

Higueras—muy adaptiva con raises onda que chupe agua arriba

Molles—attractan agua

Sango

### **Distinción de del Ciclo de Agua Completo y Medio:**

En el mundo moderno, el ciclo del agua se ve de esta manera (imagen de la Mitad del Ciclo del Agua). Viktor Schauberg, el autodidacta naturalista a parte de la década de los 20s y 30s reconoce la diferencia entre la Mitad Ciclo del Agua y el Ciclo del Agua Completo.

El propósito de este método es restaurar el ciclo completo del agua. Esto significa "devolver" el agua a la naturaleza, para el agua puede unir con el nivel profunda que sirve para recargar también los acuíferos y manantiales verdadero.

El ciclo del agua no fue interrumpido instantáneamente, ni se cura instantáneamente. Lleva tiempo. Pueden ser 3-5 años antes de que los resultados sean claramente visibles. O, pueden ser visibles dentro del primer año.

### **Consideraciones en la construcción de pequeñas presas de tierra:**

La cantidad de agua que se devuelve al ciclo del agua puede aumentar significativamente al incluir pequeñas presas de tierra en el sistema. Estos pueden variar en tamaño desde el tamaño de un balde de 5 galones hasta un reservorio real. Para más información sobre este tema, vea el listado de "construyendo pequeñas presas de tierra" bajo "recomendaciones" en la página 19.

Este es un excelente video de un pueblo indígena en Perú construyendo un dique para un embalse de gran altitud:

Construcción de Cocha de filtración,

<https://www.youtube.com/watch?v=Xt9e7eWhOME>

Posos/cochas para guardar/y para filtrar agua

<https://www.youtube.com/watch?v=XA1qxKCp2aA>

Para presas en línea de los canales de penetración, que van a implementar mucho más, el método en este video puede ser adaptado, de condiciones

locales a veces usando piedra, o si esten más pequeño, solo tierra compactado.

Un manantial es uno de los componentes de un ciclo de agua. En un diseño para la restauración, no puede aislarse del resto del ciclo del agua. En este método, estamos creando canales del contorno y pequeñas represas de tierra en áreas clave para aumentar la cantidad de agua que puede penetrar y volver en el ciclo del agua. Esta agua alimenta el manantial.

Así, para la Fuente Abuela en el propiedad El Mirador también queremos devolver cuánta agua a la tierra como sea posible, de múltiples formas, y en varios lugares, a lo largo de prolongados períodos de tiempo.

Ecosistemas intactos, como bosques o pastizales maduros como el páramo permiten que el agua penetre en la tierra y algunas de estas aguas regresen a los niveles profundos de todo el ciclo del agua. Tierras desnudas provocan la escorrentía por dos razones:

**1) El follaje disminuye la velocidad del agua lo cual ayuda a la filtración**

**2) El follaje enfría la tierra. Si la tierra está más caliente que el aire, el agua no penetrará.** Las tierras desnudas, o sin cobertura, en general sólo permiten que la mitad-ciclo de agua suceda, en lugar de todo el ciclo del agua que apoya la regeneración de verdaderos manantiales.

Algunas cosas que pueden hacerse para proteger este manantial. Estos son importantes, pero sólo una parte de la solución. Por ejemplo, una Casa de Manantial puede ser una buena idea. Victor Schauburger cuenta una historia que en las montañas de los Alpes se encontró una corroída Casa de Manantial casi cayéndose a pedazos sobre una fuente. Él pidió a sus trabajadores que lo sacaran y dentro de unos días, el manantial se secó. Se construyó una nueva casa, y la manantial regresó.

Esto no quiere decir que un "Casa de Manantial es siempre la respuesta", pero una buena historia para indicar que los manantiales son muy sensibles a las condiciones de sus ambientes y que una "Casa de Manantial" debe ser considerada.

Se deben considerar:

--La razón principal para una Casa de Manantial, es enfriar el manantial.

Un temperatura bajo es importante para la salud del manantial.

-- Material: El tipo de material de construcción sería probablemente piedra, porque está disponible.

- Dimensiones: justo lo suficiente para cubrir la fuente y quisaz, si es

posible hacerla lo suficientemente grande para crear un lugar para dormir para 1-2 personas, si es útil para el mantenimiento  
--Minimizar el impacto de la construcción, utilizar herramientas de mano, quizás sólo 1-2 personas trabajando en la estructura. La fuente podría ser dañada por el proceso de construcción.

Algunas fotos de Casas de Manantiales, que están bien integradas con el mundo natural:



Según el libro de Callum Coats, las *Energías Vivientes (Living Energies)*, (página 114), del conocimiento de Victor Schaubberger, una distinción importante es la diferencia entre un Manantial Verdadero y un Manantial de Filtración. “Una Manantial Verdadero viene desde lo profundo de la tierra y es muy alto en carbón disuelto y minerales. Es de la mayor calidad posible para beber. Su estado de vitalidad es afirmada por su brillante y vibrante color azulado.”

Un Manantial de Filtración no es tan profundo, es menos mineralizado,

menos cargado con carbono y con menos fuerza vital. Un manantial no tiene fuerza ascendente que eventualmente lo trae a la superficie hasta que esté "maduro", es decir, está totalmente mineralizada y cargada con la fuerza vital." Una parte esencial de este proceso es la temperatura de 4 grados centígrados (o Celsius). Schauberger tenía entendido que la temperatura del agua afectaba muchas de sus otras cualidades. Él midió la temperatura ideal del agua para ser más vital, alegre, sana y cargada de vida, y es por obligación de 4 grados Centígrados (o Celsius).

También, según las *Energías Vivientes*, pg. 121 "con plena cobertura forestal, la temperatura del terreno es más fría que el agua de lluvia... cayendo sobre la tierra más fresca, el agua se absorbe fácilmente".

El trabajo de Schauberger es muy interesante, y en muchos sentidos una recordo de muchas observaciones y prácticas indígenas. Algunos de sus trabajos pueden ser útiles para los pueblos indígenas en la restauración y re-ensamblaje de la sabiduría antigua del agua o "crianza de agua". Este video en español proporciona algunas ideas sobre su obra:

LOS SECRETOS DEL AGUA (Comprender y Copiar la Naturaleza) VIKTOR SCHAUBERGER (en español) 2008 1.15 horas

<https://www.youtube.com/watch?v=SU-GMQkSWmc&t=864s>

<https://www.youtube.com/watch?v=POt-cozwdM> Los Secretos de Agua, Schauberger, 7 minutos

Ver abajo RECOMENDACIONES donde están nuestras sugerencias acerca de las intervenciones para la Fuente Abuela.

**Arte expresada en la Tierra.** (Chile- Argentina)

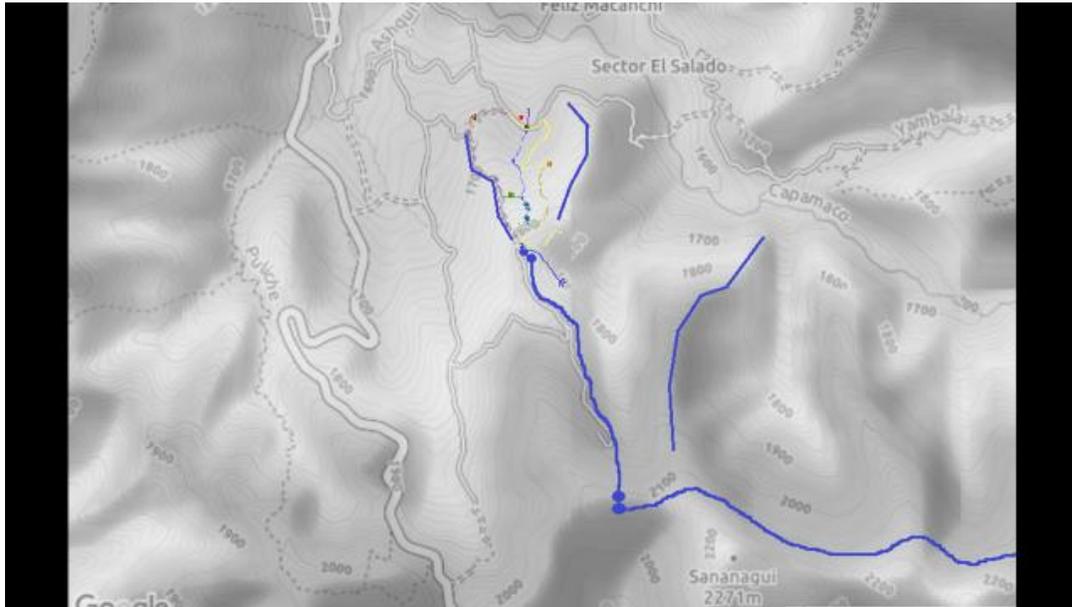
Paso unas imágenes que son verdaderas ejemplos del expresion del arte en la tierra con plantacion en los contornos.



## **CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO**

### **AGUA AYNÍ para EL MIRADOR**

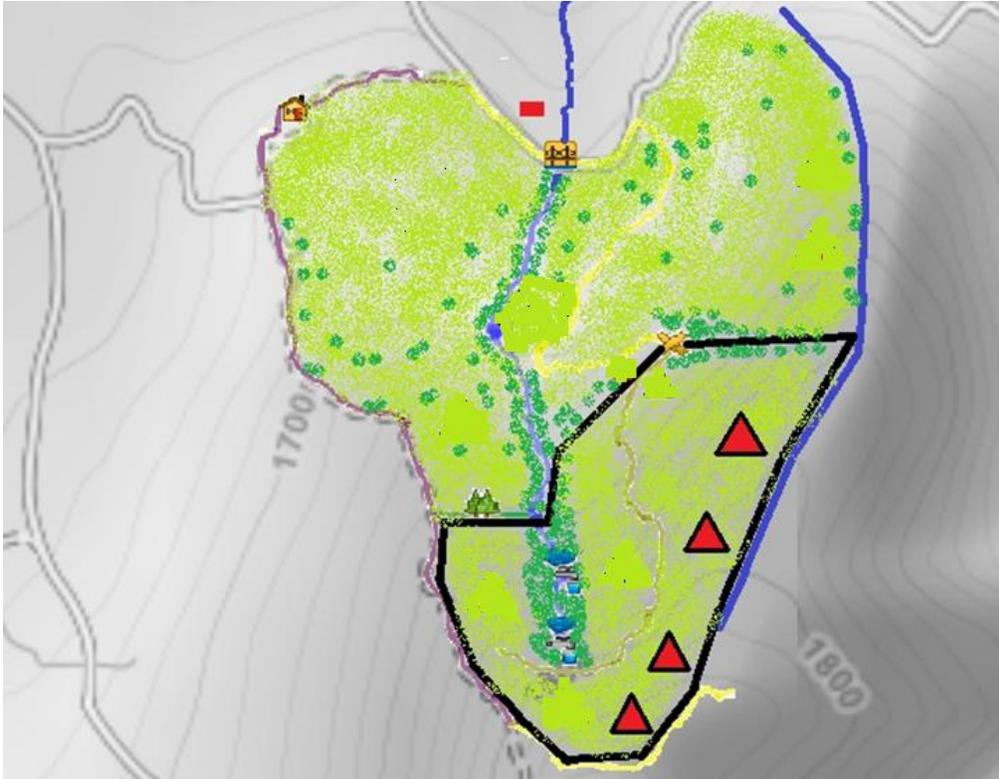
ORIENTACION DE “EL MIRADOR” DENTRO DE LOS BARRIOS QUE LO RODEAN, Yasanga, El Salado, San José y la Cuenca del Río Capamaco.



Este mapa topográfico se puede encontrar en: <http://es-ec.topographic-map.com/places/Vilcabamba-989202/>

En la página de internet, observar el triángulo pequeño en la esquina superior izquierda que permite cambiar de vista. Por ejemplo el mapa topo es Bueno para ver las líneas topográficas y la vista recreacional es mejor para ver los puntos de referencia cercanos.

En el mapa de arriba, su terreno se encuentra dentro de las líneas azules con forma de corazón. La vía grande a la izquierda es la autopista Panamericana y la línea algo paralela un poco a la derecha es el camino de Mollepamba. El desvío de Yasanga está indicado.



El terreno que muestra relación al camino de Molle pamba a la izquierda (oeste) y el camino de San José arriba (norte). Esta imagen muestra la entrada al terreno desde el lado de San José y la vía de acceso, la zona huerta sembrada intensivamente está en verde más oscuro. Los triángulos rojos indican cuatro zonas de erosión que son bastante urgentes. La ladera este también tiene zonas de erosión que están menos avanzadas y hay una zona de erosión significativa debajo de la vía de acceso que no se encuentran en el dibujo.

Zonas primarias de riesgo por erosión, indicadas por los triángulos rojos. Ver abajo fotos de las zonas de erosión 1-4



### Zona primaria de riesgo por erosión #1

La escala de esta erosión puede causar un poco de pánico a primera vista. Desnudado por el incendio, es claro que se ve mucho peor que cuando tenía su cubierta vegetativa sin embargo pienso que el vetiver es la planta que puede venir al rescate. Sugiero leer sobre el vetiver pues es una planta muy Buena para tener. Es útil para la bioremediación (purificación biológica) del agua, incluyendo escorrentía con sedimento y es excelente para cortar y cubrir el suelo. Puede ser utilizada para tejer canastos y artesanías y se usa medicinalmente como aceite esencial. Para nuestros propósitos se destaca con estabilizador de la pendiente. A veces se llama pasto de hierro pues la estructura de sus raíces se entretreje de planta a planta, formando un muro debajo de la tierra y en la superficie. Sus sistema de raíces puede crecer de 4.5 mts. De profundidad.

Existe mucha información en internet sobre el vetiver. Esta es una Buena página: [www.vetiver.org](http://www.vetiver.org) Esta página es más específica para protección de pendientes: [http://vetiver.org/g/slope\\_protection.htm](http://vetiver.org/g/slope_protection.htm) Este es un extracto de esta página:

Para estabilizar los cortes de carretera en una autopista en Vietnam el vetiver tuvo resultados impresionantes:

Hubo algunos derrumbes (1 metro y 10 metros de profundidad) que el vetiver no pudo prevenir, aun así los resultados general fueron excelentes. Al contrario de los puntos de vista de algunos críticos del Sistema de vetiver: (a) se protegieron pendientes de más de 60%, (b) protegía las pendientes contra lluvias abundantes, (2000 mm. por año) incluyendo eventos extremos de tifones, (c) brindaron un microclima que permitió a las especies de plantas nativas que se establezcan naturalmente y eventualmente sombrearon al vetiver al punto de que en el 2014 hay poca evidencia de vetiver en las siembras anteriores. NOTA: donde las especies nativas no se establecieron, el vetiver continuo creciendo y protegiendo las pendientes, (d) el resultado fue un baja en el costo de material para mantilla del suelo (estimado el 90% de soluciones de ingeniería) y costos de mantenimiento anuales mínimos y (e) diseños apropiados de ingeniería asegurarían aún mejores resultados versus solo la aplicación de solo tecnología o una combinación con tecnología de ingeniería dura.



Erosión #1 acercamiento. Se ve extraño pero sembrable.



Erosión #1 Gran grieta, sembrar vetiver encima y debajo de la grieta para intervención inmediata, Puede ser posible diseñar una solución para que esta gran grieta se convierta en una trampa de sedimento, para eventualmente rellenarla y sanarla. Para comenzar se puede estabilizar con vetiver.

Esta zona de erosión genera especial preocupación pues genera sedimento, amenazando la vía de acceso. Se menciona más sobre esto en la sección de la vía de acceso de la ladera este, arriba de la vía de acceso.

Para una vista general del plan primario sugiero comenzar con esta estrategia en las **cuatro zonas de peligro por erosión.**

Una inquietud inmediata es que hay muy poca biomasa en el terreno para ayudar a restaurar la fertilidad del suelo. Se puede hacer compost de ceniza vegetal y pasto que desde el incendio ahora es valioso carbón. El carbón es excelente acondicionador de la tierra pues es altamente poroso y se puede unir con el agua y los nutrientes. El uso óptimo para este recurso sería comprar estiércol y comenzar a hacer compostaje lo más pronto posible, juntando los restos de pasto quemado en montones y poniéndolo en capa con estiércol de chivo, regando y removiéndolo día de por medio para elaborar compost para sembrar el vetiver y los árboles dándole a las pequeñas plantas una tasa de supervivencia y viabilidad mucho más alta. Sembrar vetiver, estabilizadora de pendientes campeona, estratégicamente en las quebradas de erosión. Recomendamos enfáticamente la compra de vetiver para estabilizar la tierra en zonas de alta erosión tanto como para cercar los canales en contorno. Después de un año se podrá dividir el vetiver para extender la siembra. Después de dos años se puede comenzar a vender vetiver.

De nuestra Finca Vida Verde, podemos proveer Vetiver. O puedo recomendar otros recursos donde es posible comprar también.

Andamos la zona de erosión número 3 y conversamos sobre varias intervenciones para reducir la velocidad del agua de lluvia (como gaviones) y desviarla de la quebrada para minimizar la erosión.

Mi punto de vista es que lo más importante es diseñar estrategias para minimizar los flujos de agua que actualmente están llegando a la quebrada desde el oeste. Esto se puede hacer con canales de desviación pues menor volumen de agua minimizará enormemente las fuerzas erosivas. Esta debe ser la primera intervención y se puede hacer con retroexcavadora para que tenga menor costo y también se puede considerar integrar un gavión de filtración. Aunque se necesita más observación mi inclinación es por implementar las dos técnicas de bajo costo y baja intervención mencionadas anteriormente para la primera temporada de lluvia y después de observar los resultados considerar técnicas de más alta intervención.

Fotos de muestra de zonas de erosión #2, #3,



Zona de erosión #2: ladero este con camino de acceso debajo de la vía. El vetiver ayudara a estabilizar este terreno, implantar canales de desviación hacia la entrada también ayudaría pero no es urgente. A esto se le puede hacer seguimiento el año siguiente dependiendo del desempeño del vetiver.

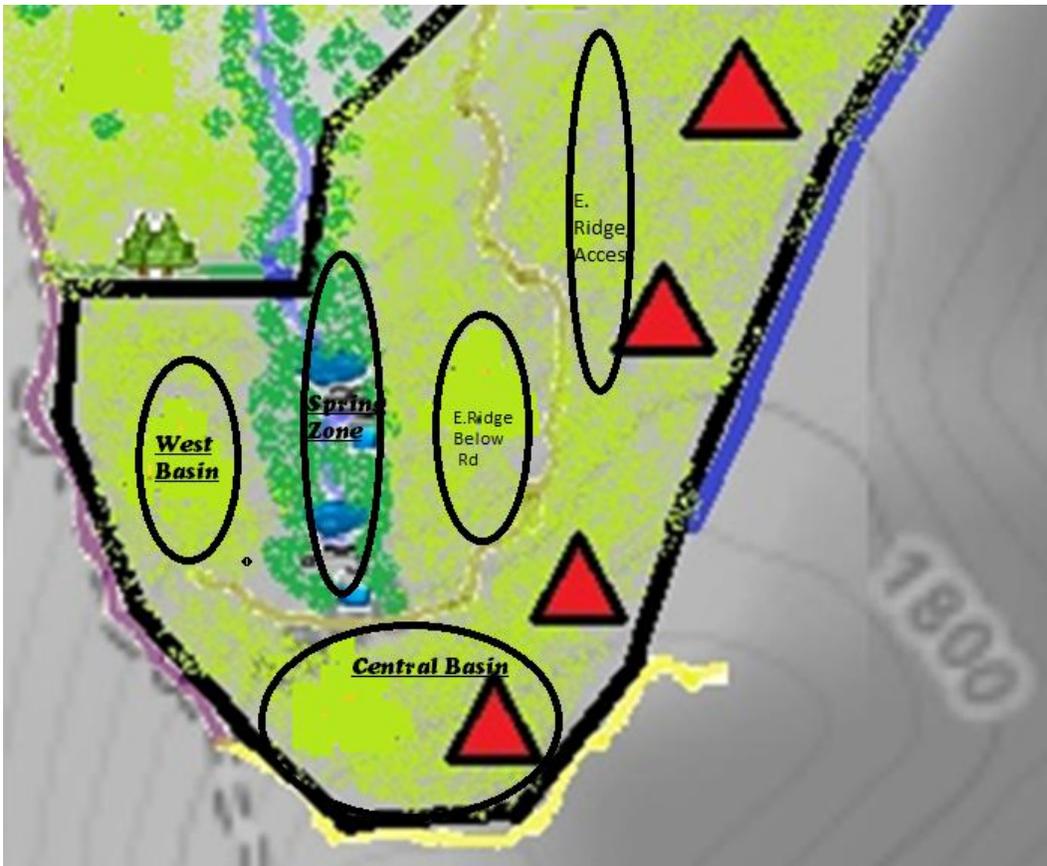


Zona de erosión #3. Sembrar hileras de vetiver sobre el contorno de esta zona ayudaría enormemente, sugiero sembrar dentro del arroyo en patrón de zig zag el cual se ilustra en el dibujo de la cuenca central. Eso ayudaría a disminuir la velocidad del agua de lluvia y menguaría la cantidad de sedimento llevado por esta.



Acercamiento de la zona de erosión #3. Hay referencia a esta zona en la sección de la cuenca central.

**Las cinco zonas de enfoque:**



Las cinco zonas de enfoque:

1. Cuenca central
2. Cuenca oeste
3. Zona de manantial
4. Ladera este y camino, cosechar la escorrentía, proteger el acceso
5. Ladera este, debajo del camino

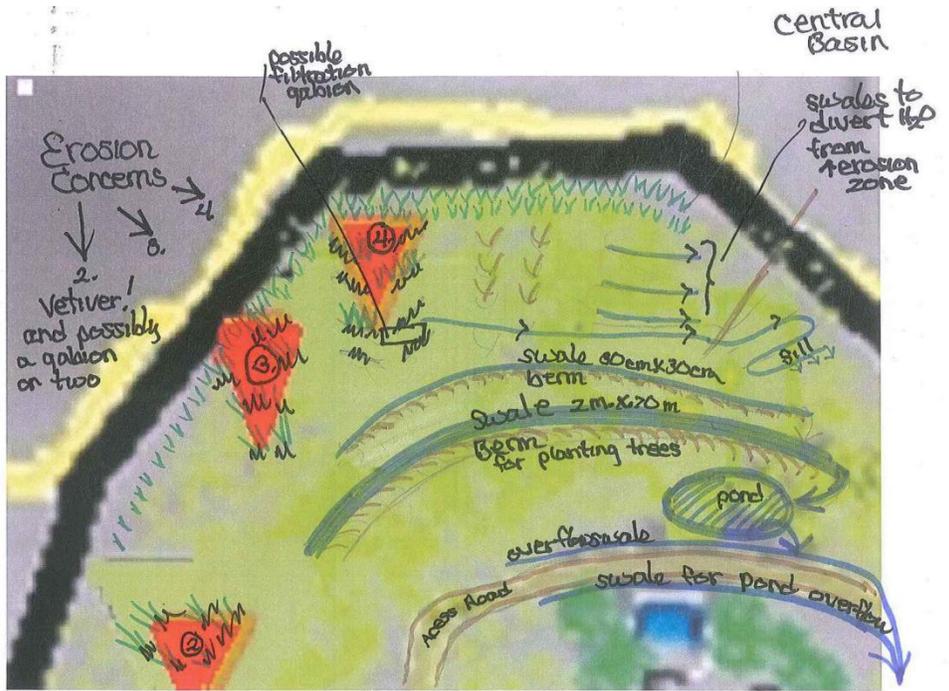
Trazo de las interacciones propuestas en el terreno en las cinco zonas mencionadas arriba:

## Cuenca central

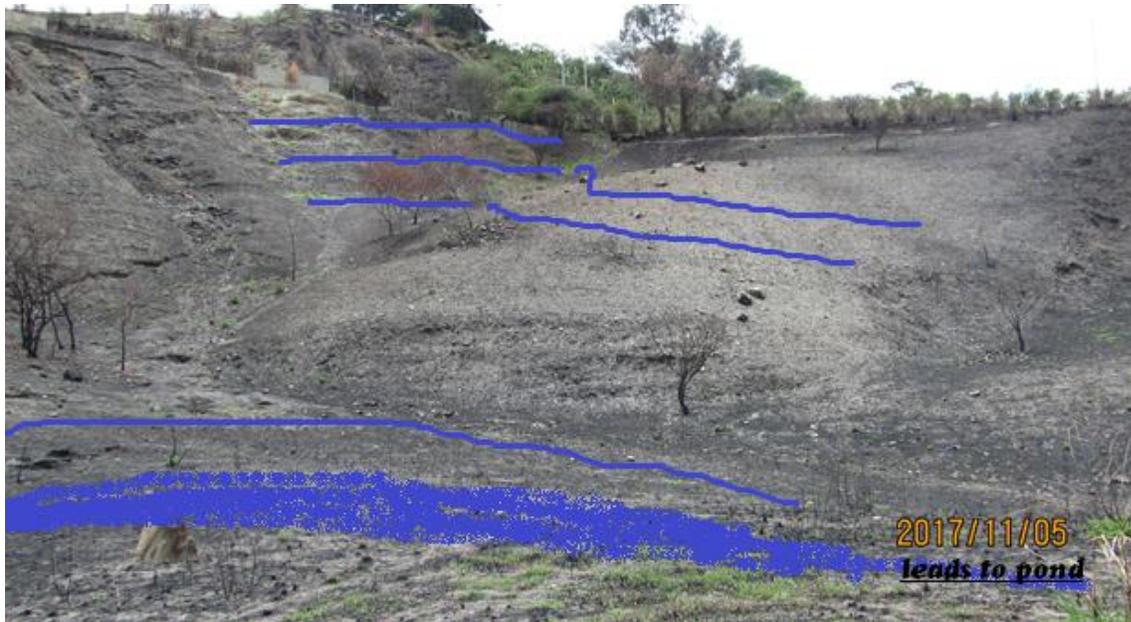


La Cuenca central es una ubicación ideal para atrapar y almacenar agua. Veo dos canales en contorno paralelos, entre mas arriba mayor donde sea posible cavar consistentemente en contorno. El mas alto seria mas pequeño, aproximadamente de 30 cm de ancho y 30 cm de profundidad. El de mas abajo con una capacidad de almacenamiento mucho mayor, aproximadamente de 2 mts de ancho por 70 cms. de profundidad. Ambos con desagues precisos hacia el estanque junto al arbol existente que parece aun estar vivo. Cualquier cantidad de agua que penetre en el suelo de los estanques servira para alimentar los manantiales.

Trabajo de diseño de la cuenca central



Cuenca central superior



Los 3 canales superiores desviarían el agua de la zona de erosión, minimizando el volumen de agua bajando por la quebrada. Estos canales superiores podrían envolverse alrededor de la ladera, llevando agua a la seca pendiente que se ve muy blanca en esta foto. Cuando Fintan y yo lo comentamos, el opino que la excavadora podría tener acceso a la pendiente superior para cavar los canales señalados. Estos tendrían que ser pequeños, de solo 20 cm de ancho por 20 de profundidad, entonces podría ser necesario cavarlos a mano. Ciertamente todos los canales tendrían que ser medidos muy cuidadosamente para obtener la caída en la base del canal, en este caso para los canales superiores tendría que ser de una caída de 0.3%-0.5% (es decir 3-5 centímetros en 10 metros).

Los dos canales de más abajo se dirigirían al estanque. La caída apropiada para ellos sería de 1%-2%, de dimensiones 30 cms por 30cms para el de más arriba y de 2 mts de ancho por 70 cms de profundo para el de más abajo, un canal mucho más grande que sería como un pequeño estanque en contorno.

Es crítico que cada estructura sea construida para contener agua, es decir que todos los estanques y canales tengan desagües sea con tubos de drenaje o con umbrales o con ambos. Lo anterior en caso de lluvias pesadas para que no se derrumben de un lado. Un umbral es un corte largo y consistente hecho en la pared de una estructura que contenga agua que permite que el agua salga en el lugar apropiado. Por ejemplo los tres canales superiores de la cuenca central, si las medidas del contorno nos confirman que podemos envolverlas alrededor de la pequeña ladera en W, deberían desbordarse la una dentro de la más baja, y la de más abajo debe tener un umbral que esparza el agua uniformemente alrededor de la ladera seca de forma segura. El umbral en este caso debería ser de entre 10-15 cts. Más bajo que la pared de canal promedio y tener un largo de unos dos metros para un rebose de 2 mts en forma de sabana cuando el canal se llene.

Esto requiere mediciones precisas y que se cave el canal. El equipo de trabajo regular debe ser informado de su función y deben mantenerla funcionando bien.



Este es un bosquejo del estanque principal más abajo de los árboles y un posible estanque superior con un tercer canal conectándolos. Instalación con excavadora. El estanque superior puede ser eliminando o hecho el año siguiente aunque puede ser mejor aprovechar la excavadora y hacerlo de una vez.

Debe haber un dique en el lado del estanque que está inclinado hacia abajo con una piedra curva hecha de arcilla mezclada con estiércol de caballo seco y tamizado. Debe ser de 1 metro de profundidad con 10 cts. de arcilla compactada en 3 capas a cada lado. El link del video de los peruanos indígenas nos brinda una guía básica

para este tipo de dique de filtración natural. Está diseñado para permitir que el agua se filtre muy lentamente a la tierra de abajo. Se espera que se seque para el final del verano.

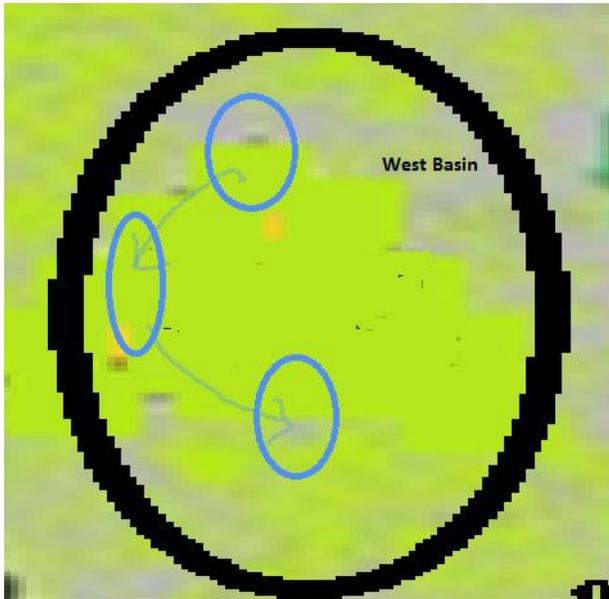


El estanque principal, arriba del camino, necesitaría tener un rebose n caso de lluvias pesadas. Una canal de desviación que aleje el agua de esta parte a ambos lados del camino se recomienda. Quizás se necesite una alcantarilla y puede ser que la mejor solución sea dirigir el agua a un estanque en la cuenca oeste, ilustrada abajo con canales rebosando en la larga pendiente de abajo.

Como medida de prevención de incendios, se podría forrar uno de los estanques con plástico y equiparlo con una bomba solar que pueda bombear agua durante el final del verano. No está estimado el costo de esto.

El papel de Zia: 1) Medir y poner estacas para los canales y estanques: recomiendo que yo misma haga este trabajo acompañada por Fintan si él puede conseguir la bacteria para su laser nivel o utilizando mi nivel de agua. Es sumamente importante que las mediciones sean precisas, que los canales estén direccionados en la dirección correcta y con la caída correcta. Los canales y estanques deben tener estacas y ser medidas antes y después de la excavación para medir la pendiente que resulte al fondo del canal o estanque. Volver a tomar medidas y hacer correcciones toma más tiempo, como el doble de las mediciones iniciales y también requiere tener un trabajador fuerte (ver notas de costos).

Sugiero enfáticamente que yo misma pueda estar presente para supervisor el conductor de la excavadora para asegurar eficiencia y relaciones con los trabajadores. Es mejor mantenerme alerta por si el conductor de la excavadora necesite guía y mientras ayuda a medir y corregir los canales o sembrar vetiver. Recomiendo a Edgar Luna, conductor de excavadora, que es muy preciso con su gran máquina. Realmente se necesita precisión para esto.



La cuenca oeste también presenta condiciones ideales para retención de aguas lluvias. Hay tres pequeñas cuencas dentro de la cuenca mayor y es mejor comenzar con las cuencas de menor volumen pues menor volumen hace que haya menos peso del agua e incluye menos riesgo. Habría que observar como es el desempeño de estas el primer año. Fintan menciona que toda esta zona se pone empapada en la temporada de lluvia. Un desagüe francés que vaya paralelo a la vía hecho con excavadora podría remediar este problema y hacer esta zona mucho más deseable con un estanque o tres. Estas proveen humedad debajo de

tierra junto con el potencial de guiar agua desde los tres estanques a una serie de canales que permitan que la pendiente de abajo apoya la reforestación e incrementa su producción.

Es importante decir que esta zona entera podría seguir como esta sin intervención, sin plantear ninguna amenaza o problema. Sin embargo las estas sugerencias podrían mejorarla estéticamente junto con el atractivo en el mercado del terreno y pueden incrementar las metas de reforestación significativamente.

De cualquier manera estas no son urgentes y se puede fácilmente dejarlas para



después o no hacerlas.



Vista desde la ladera este. La zona debajo del camino alrededor del cerco en W podría beneficiarse de los canales que vendrían desde la zona de la cuenca oeste.



### **Zona de huerta/manantial: 1) Urgente**

Existe una quebrada que lleva directamente al manantial abuelo que tiene la necesidad urgente de represas de chequeo para bajar la velocidad del agua y detener el sedimento de fluir hasta el manantial. Esto se puede hacer con troncos o postes de fikay. Yo tengo un poco de mi terreno que puedo ofrecer y la maleza que actualmente se encuentra acumulada en la quebrada podría ayudar a detener el flujo de sedimento para que se acumule más bien detrás de las represas de chequeo. Pienso que bastaría con 3 represas de chequeo para solucionar el problema.



### **2) Canales en contorno para la huerta.**

Canales en contorno más arriba de la quebrada en una zona de siembra intensiva. He mencionado la necesidad de un canal en contorno para atrapar el rebose o exceso de líquido que viene desde el estanque principal planeado para la cuenca central. Esto requeriría medir el contorno aunque correría paralelo a la vía de acceso justo arriba de la zona cercada de la huerta.

Sugiero continuar hacia abajo de la colina a través de la zona de la huerta con 2.3 canales en contorno con una inclinación del 2-3% dentro de la base transversa del canal en contorno. Yo necesitaría revisar pero pienso que estos se podrían direccionar hacia el este o el oeste sin causar problemas.



Esta imagen muestra las zanjias que van hacia abajo cola línea de caída dentro de la huerta: una fórmula para la erosión y la pérdida de fertilidad.

Otra zanja que corre directamente loma abajo que es muy típico acá y en muchas partes del mundo. En la temporada seca el agua es un problema porque no hay suficiente y en la época de lluvia el agua es un problema porque hay demasiada

entonces hay que librarse de ella. Si esta zanja estuviera diseñada para correr en contorno con una sutil pendiente direccionándola, esta podría ser liberada con seguridad y ayudaría a reverdecer este jardín.



¡Los canales en contorno podrían ayudar a reverdecer este jardín!

### **Ladera este y la vía de acceso**

Esta zona es otra muy interesante y con gran potencial para los beneficios del buen manejo de agua. Esta foto muestra como la erosión de la zona #1 lleva al barranco que desemboca directamente a la vía de acceso. Fintan explico que una gran cantidad de sedimento tuvo que ser extraída recientemente por una excavadora para despejar el camino por este continuo problema, arreglémoslo.



- 1) Esto es urgente: incrementar el tamaño de la caja para atrapar sedimento y considerar una gran caja para atrapar sedimento de barro en la parte superior de la vía, esta podría ser cavada con excavadora un par de veces el año. Una caja de cemento, aunque sea enorme, no puede ser cavada con excavadora porque destruiría el cemento pero un hueco rectangular de barro

se puede limpiar con la máquina y puede ser hecha por esta misma excavadora aproximadamente donde está la flecha azul. El tamaño: aproximadamente 50 cts. más ancho que el ancho el balde cuchara de la excavadora y dos veces su largo. Esto le permitiría manejar el agua que se recoge en la zanja en el lado de más arriba del camino y usarla a su ventaja.

El sistema actual, con la caja de cemento que existe, necesita ser limpiada a mano después de cada gran lluvia.

- 2) Parece que una alcantarilla más grande, quizás de 6", sea necesaria en la base del barranco (zona de erosión #1) para llevar el agua a través de la vía sin dañarla llevándola luego a un canal en contorno más grande o una serie de canales en contorno que vayan paralelo al camino y esparzan el agua: 1(protegerían la vía de acceso "9 ayudarían a reverdecer la zona del



camino.

- 3) El canal o los canales en contorno podrían continuar por todo el camino y ser cavados por un costo



relativamente barato con una excavadora. Este canal en contorno permitiría el uso beneficioso de toda el agua que se está redirigiendo por debajo del camino, un buen diseño. Sin embargo como esta agua no está siendo manejada en la parte colina abajo del camino, dentro de algún tiempo creara problemas de erosión con seguridad bajo cada tubo de desagüe que cruce por debajo del camino. Este canal en contorno debería tener umbrales

intermitentes, aproximadamente cada 30 mts de unos 2 mts de ancho para dejar pasar el agua en caso de lluvias pesadas.

La foto al lado muestra la pendiente desde el camino donde la terreno se ha hecho demasiado empinado para un canal en contorno.



El grado de la pendiente determinaría el largo del canal en contorno paralelo al camino. (Foto de arriba)

- 4) El barranco existente va por debajo del puente de cemento con tubería encajada debe tener represas de chequeo para reducir la velocidad del agua de lluvia y recoger el sedimento que eventualmente llenaría el barranco. Semi urgente.



- 5) Un buen lugar para un estanque es abajo del puente de tubería protegido por cemento, con un dique (base de piedra y cemento) con una barrera tipo gavión en la parte superior para que cumpla el propósito de desagüe a los lados del barranco cerca de la boca de este.



Este estanque es totalmente opcional en este momento, agregaría valor estético y sería muy hermoso ya que apoyaría mucha vegetación y todo tipo de biodiversidad alrededor de él. Proporcionaría un flujo de agua por gravedad a la vieja huerta, sin embargo no es urgente y no representa amenaza alguna dejarlo para después o no hacerlo.  
OPCIONAL.

#### Resumen:

Yo imagino que puede ser abrumador ver estas fotos de su finca vestida de negro. He tratado de desglosar la problemática para usted para hacer claras las varias opciones y prioridades. De Nuevo quiero hacer emprases que ahora es el momento óptimo para instalar el Sistema de manejo Agua Ayni. El comienzo de la temporada de lluvia le permitirá a las plantas establecerse para el próximo verano lo cual sería un gran paso hacia la reforestación para el Valle de Vilca bamba para poder tener está muy visible gema de cuenca alta vestido de verde de nuevo. Motivare a otras personas a hacer su parte también.

En cuanto a las prioridades de secuencia:

- ✚ ¡Compost primero! Convertir ese carbón que se puede perder en el viento fácilmente a humus estabilizado que pueda ayudar a los árboles y vetiver por vario años en el futuro.
- ✚ Vetiver: sugiero sembrar 200 a la semana por las próximas dos semanas ya que las lluvias aun están inconstantes. (aunque estamos teniendo aguaceros en este momento)
- ✚ Canales en contorno y estanques en la cuenca central, tomar sus decisiones de las opciones que he presentado.
- ✚ Ladera este y vía de acceso: el cajón para atrapar sedimento y una alcantarilla debajo del camino son lo más urgente. El canal en contorno en la parte de abajo del camino para recibir el exceso de agua de la alcantarilla y demás también es urgente para el mantenimiento a largo plazo de su vía de acceso. Considerar otras opciones.
- ✚ La huerta superior e inferior: considerar las opciones.
- ✚ Cuenca oeste: opcional

Cuando comenzamos a hablar de que yo diseñara la retención de agua en el paisaje para el Mirador, estime el tiempo que necesitaría para este trabajo de diseño correctamente en \$500. Esto me llevado 5 días muy llenos y agradecería que se me pague esta suma aunque aceptaría \$200. Acorde llevar a cabo un plan preliminar para brindar un plan responsable para comunicar y priorizar los varios aspectos complejos y lo mantuve lo más sencillo posible. Al avanzar espero que usted aprecie la importancia de tener mis ojos y manos con experiencia al supervisor la implementación de este junto con Fintan. Pienso que podemos trabajar juntos muy bien.

Solo estoy cobrando \$12.50 por hora por mi trabajo aquí en Ecuador y para un asistente ocasional \$8 por hora que también es una ganga. Por favor fíjese en los precios para este tipo de trabajo en Estados Unidos:

<https://midwestpermaculture.com/permaculture-design-services/> . Esta es la página de mi amigo Bill, el está cobrando \$175 por hora y yo tengo mucha más experiencia que Bill de Permacultura un el medio riente. ¡Aun así me complace estar en Vilcabamba!

El valor de nuestro terreno estaría enormemente enaltecido implementando este plan y también beneficiaria a la tierra. Ayudaría a la tierra a sanarse en todos los niveles desde el microbiano hasta los pájaros y todo lo que se encuentre en el medio. Mi esposo y yo miramos esta tierra y vemos que puede ser un oasis de biodiversidad y una finca productiva y lucrativa. Cuando uno entra en carro al Valle de Vilcabamba desde Loja, El Mirador es muy visible. Imagine a la gente exclamando ¡mira esa cuenca al otro lado del valle! ¿Porque se ve mucha más verde que lo que la rodea? Puede inspirar a toda la comunidad a seriamente involucrarse con la reforestación.

Ha sido un placer trabajar en este proyecto, por favor manténgase en contacto en cuanto a sus planes para avanzar.