



INFORME TECNICO FINAL

Nombre del proyecto	Desarrollo de un proyecto Piloto de Innovación Territorial en Restauración, para el sector de Peñablanca, comuna de Pumanque, Región del Libertador O'Higgins, para la recuperación de la actividad silvoagropecuaria y enfrentar futuros desastres provocados por incendios forestales.
Código del proyecto	PYT-2017-0732
Informe final	
Período informado (considerar todo el período de ejecución)	Diciembre de 2017 hasta el 15 de diciembre de 2020
Fecha de entrega	15 de diciembre de 2020

Nombre coordinador	Christian Alfaro Jara
Firma	

INSTRUCCIONES PARA CONTESTAR Y PRESENTAR EL INFORME

- Todas las secciones del informe deben ser contestadas, utilizando caracteres tipo Arial, tamaño 11.
- Sobre la información presentada en el informe:
 - Debe dar cuenta de todas las actividades realizadas en el marco del proyecto, considerando todo el período de ejecución, incluyendo los resultados finales logrados del proyecto; la metodología utilizada y las modificaciones que se le introdujeron; y el uso y situación presente de los recursos utilizados, especialmente de aquellos provistos por FIA.
 - Debe estar basada en la última versión del Plan Operativo aprobada por FIA.
 - Debe ser resumida y precisa. Si bien no se establecen números de caracteres por sección, no debe incluirse información en exceso, sino solo aquella información que realmente aporte a lo que se solicita informar.
 - Debe ser totalmente consistente en las distintas secciones y se deben evitar repeticiones entre ellas.
 - Debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero final y ser totalmente consistente con ella.
- Sobre los anexos del informe:
 - Deben incluir toda la información que complemente y/o respalde la información presentada en el informe, especialmente a nivel de los resultados alcanzados.
 - Se deben incluir materiales de difusión, como diapositivas, publicaciones, manuales, folletos, fichas técnicas, entre otros.
 - También se deben incluir cuadros, gráficos y fotografías, pero presentando una descripción y/o conclusiones de los elementos señalados, lo cual facilite la interpretación de la información.
- Sobre la presentación a FIA del informe:
 - Se deben entregar tres copias iguales, dos en papel y una digital en formato Word (CD o pendrive).
 - La fecha de presentación debe ser la establecida en el Plan Operativo del proyecto, en la sección detalle administrativo. El retraso en la fecha de presentación del informe generará una multa por cada día hábil de atraso equivalente al 0,2% del último aporte cancelado.
 - Debe entregarse en las oficinas de FIA, personalmente o por correo. En este último caso, la fecha válida es la de ingreso a FIA, no la fecha de envío de la correspondencia.
- El FIA se reserva el derecho de publicar una versión del Informe Final editada especialmente para estos efectos.

CONTENIDO

<u>1.</u>	¡Error! Marcador no definido.4
<u>2.</u>	¡Error! Marcador no definido.4
<u>3.</u>	¡Error! Marcador no definido.5
<u>4.</u>	¡Error! Marcador no definido.8
<u>5.</u>	¡Error! Marcador no definido.8
<u>6.</u>	¡Error! Marcador no definido.10
<u>7.</u>	¡Error! Marcador no definido.32
<u>8.</u>	¡Error! Marcador no definido.33
<u>9.</u>	¡Error! Marcador no definido.35
<u>10.</u>	¡Error! Marcador no definido.6
<u>11.</u>	¡Error! Marcador no definido.37
<u>12.</u>	¡Error! Marcador no definido.38
<u>13.</u>	¡Error! Marcador no definido.42
<u>14.</u>	¡Error! Marcador no definido.43
<u>15.</u>	¡Error! Marcador no definido.44
<u>16.</u>	¡Error! Marcador no definido.45

1. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre Ejecutor:	Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA
Nombre(s) Asociado(s):	CONAF e INFOR
Coordinador del Proyecto:	Christian Alfaro Jara
Regiones de ejecución:	O'Higgins
Fecha de inicio iniciativa:	Diciembre de 2017
Fecha término Iniciativa:	30 de noviembre de 2020

2. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO

Costo total del proyecto	
Aporte total FIA	
Aporte Contraparte	Pecuniario
	No Pecuniario
	Total

Acumulados a la Fecha	
Aportes FIA del proyecto	
1. Aportes entregados	Primer aporte
	Segundo aporte
	Tercer aporte
	Cuarto Aporte
	N° de aportes
2. Total de aportes FIA entregados (suma N°1)	
3. Total de aportes FIA gastados	
4. Saldo real disponible (N°2 – N°3) de aportes FIA	
Aportes Contraparte del proyecto	
1. Aportes Contraparte programado	Pecuniario
	No Pecuniario
2. Total de aportes Contraparte gastados	Pecuniario
	No Pecuniario
3. Saldo real disponible (N°1 – N°2) de aportes Contraparte	Pecuniario
	No Pecuniario

3. RESUMEN EJECUTIVO

3.1 Resumen del período no informado

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos durante el período comprendido entre el último informe técnico de avance y el informe final. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

- Se realizó la entrega de insumos para mejoramiento de praderas (425 kg de semilla de Tríticale Aguacero, 450 kg de Super Fosfato triple, 3325 kg de Pampa 34 y 5 kg de semilla de Ballica Wimmera). Esta actividad compromete el objetivo específico 3, resultado esperado 8
 - Se ejecutó la compra de insumos, para las labores de complemento al control de cárcavas (400 sacos rojos, 22,7 kg de semilla de Festuca Fawn Tall, y dos rollos malla talud color verde). Esto, con el fin de cumplir el objetivo específico 3 y con un resultado esperado 10
 - Se estableció y quedó en funcionamiento el sistema de riego para la plantación de *Acacia saligna* en la Unidad Demostrativa de agricultor Sr. Héctor Rojas, con la instalación de un estanque acumulador de agua de 5.000 L. Trabajando sobre el objetivo específico 4 y resultado como esperado 12
 - Se implementó una nueva Unidad Demostrativa del Sistema de Aversión, con ovinos, en el predio ubicado en sector Camarico, Pumanque. Objetivo específico 4 y resultado esperado 12
 - Se firmaron los convenios con los propietarios de las tres Unidades Demostrativas establecidas, los señores Héctor Rojas, José Herrera y Erasmo Oyarzún. En función del objetivo específico 4 y resultado esperado 12
 - Se ejecutaron las labores de mantenimiento de las Unidades Demostrativas, con monitoreo y manejo a las estructuras de forraje verde hidropónico e invernaderos. Esto incluyó ocho riegos desde enero a abril, ocho monitoreos a unidades demostrativas, dos monitoreos a los invernaderos; dos seguimientos a estructura de forraje verde hidropónico, replante parcial de 50 plantas de Quillay, 14 plantas de Bollén, 14 plantas de Bollén y 7 plantas de Espino, despunte de plantas de huertos melíferos, construcción de cama alta en invernadero, elaboración de estructura de protección para estanques acumuladores de agua; fertilización con salitre potásico, utilizando 50 g por planta en huerto melífero del Sr. Héctor Rojas. Esto, con el fin de dar cumplimiento al objetivo específico 4 y resultado esperado 12
- Se hizo edición e impresión de señalética para las unidades demostrativas, que incluyó once letreros, de los cuales siete destinados a la Unidad Demostrativa del predio de Don Héctor Rojas y cuatro para la Unidad de Don José Herrera. En desarrollo del objetivo específico 4, y resultado esperado 12

3.2 Resumen del proyecto

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos durante todo el período de ejecución del proyecto. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

- Se realizó el diagnóstico de la comunidad del sector de Peña Blanca en el aspecto agrícola y forestal, a través de una encuesta dirigida a 74 agricultores. Objetivo específico 1 y resultado esperado 2
- Se efectuó un plan de desarrollo territorial entre INIA, CONAF e INFOR con apoyo del Prodesal, para la comuna de Pumanque. Objetivo específico 1 y resultado esperado 3.
- En octubre de 2018 se realizó el seminario de apertura del proyecto, con presencia de más de 50 productores y autoridades locales, regionales y Sub Director de FIA. Objetivo específico 1 y resultado esperado 1
- Se creó un comité directivo, con fecha 20 de Marzo de 2019. Con participación de un representante de CONAF, uno de INFOR, uno del PRODESAL de Pumanque, un productor del área de Peñablanca, uno del INIA, además del ejecutivo de FIA que supervisará el proyecto. Objetivo específico 2 y resultado esperado 4
- Se hizo entrega de 11.000 kg de semilla certificada de Trigo variedad Pantera. A 40 agricultores de Pumanque. Objetivo específico 3 y resultado esperado 5
- Se entregaron carneros y borregas de alta calidad genética ovina a productores de la comuna de Pumanque. Objetivo específico 3 y resultado esperado 6
- Se establecieron 3 unidades de cosecha de aguas lluvias y 3 invernaderos. Objetivo específico 3 y resultado esperado 7
- En el ámbito mejoramiento de praderas, se tomaron muestras de suelo a 8 predios, además de hacer entrega en ellos de 200 kg de guano rojo, 6.385 kg de Pampa 34, 450 kg de Super Fosfato Triple, 450 kg de UREA Granulada y 425 kg de semilla Tríticale variedad Aguacero. Además de ejecutar escarificado de suelos para barbecho a 3 agricultores, en una superficie de 3,5 ha. Objetivo específico 3 y resultado esperado 8
- Se construyeron y distribuyeron 4 unidades para producción de forraje verde hidropónico. Se hizo entrega de semilla de Avena para su producción de forma permanente. Objetivo específico 3 y resultado esperado 9
- Se intervinieron 14 cárcavas de tamaño menor, buscando su control. Para ello se establecieron distintas técnicas, que incluyeron 12 diques, 24 empalizadas, 35 sacos con semilla de Festuca e instalación de 2 malla talud. Objetivo específico 3 y resultado esperado 10
- Con el apoyo de un Médico veterinario de INIA, se hicieron ecografías a 303 animales (282 ovinos y 21 caprinos). Entregando además 2.000 kg de alimento Ovino Premium de Champion S.A. para 5 productores ganaderos, como suplemento alimenticio, según la condición corporal y criterio del profesional de INIA, Sr. Marcelo Quezada. Objetivo específico 4 y resultado esperado 11
- Se implementaron tres Unidades Demostrativas. dos con un enfoque de recuperación de la actividad silvoagropecuaria y restauración del patrimonio natural, y una Unidad de Aversión de animales ovinos. Para ello, se cercaron 9 sectores, incluyendo uno de protección de plantas de Chagual, estableciendo además 8 plantaciones, con 525 plantas de 6 especies distintas, haciendo manejo de 200 Eucaliptos quemados en 6.000

m², con la instalación de 3 sistemas de riego para abastecer de agua una amplia cantidad de plantas en períodos estivales.

- A las labores antes señaladas, se agrega la recolección de aproximadamente 90.000 semillas/frutos viables para propagación vegetal en 4 especies (Trevo, Talguén, Molle, Bollén). A partir de ello se consiguieron exitosamente 1.925 plántulas, de estas 4 especies propagadas. Objetivo específico 4 y resultado esperado 12

- Se capacitaron 32 mujeres y 31 hombres de la comuna de Pumanque en la producción de forraje verde hidropónico, con reciclaje de agua. Objetivo específico 5 y resultado esperado 13

- Se capacitaron 17 mujeres y 13 hombres de la comuna de Pumanque en la producción de hortalizas bajo invernadero y con riego tecnificado. Objetivo específico 5 y resultado esperado 14

- Se elaboró una propuesta de capacitación a estudiantes en manejo de suelos y agua, que incorporó métodos y prácticas de conservación de suelos y agua. Estas, se presentaron en reuniones presenciales, en establecimientos educacionales de las comunas del secano, capacitando a 94 estudiantes en 2 establecimientos y entregando a los profesores a cargo, 265 informativos técnicos y 70 historietas, tipo comic. Objetivo específico 5 y resultado esperado 15

- Se realizó la edición de 3 cartillas divulgativas. Objetivo específico 5 y resultado esperado 16

- INFOR editó 2 folletos forestales divulgativos. Objetivo específico 5 y resultado esperado 17

- Se ejecutó un curso de capacitación en producción forestal por parte de CONAF a 28 agricultores de la comuna de Pumanque. Entregando a los participantes 2.000 plantas de Quillay, 2.000 plantas de Atriplex y 500 Ciprés. Objetivo específico 5 y resultado esperado 18

- Visitas técnicas a Unidades Demostrativas, haciendo recorrido por cada sector intervenido y otorgando charlas a técnicos, profesionales y agricultores, en reemplazo de días de campo. Objetivo específico 5 y resultado esperado 19

- Se editaron dos videos técnicos para el proyecto. Objetivo específico 5 y resultado esperado 20

- Se editó un boletín técnico con cuatro capítulos, relacionados con las temáticas del proyecto. Objetivo específico 5 y resultado esperado 21

- Se realizó un seminario de cierre de proyecto con 20 personas asistiendo en una actividad en terreno. Esta actividad, contó con la presencia del alcalde de Pumanque, Sr. Francisco Castro; el Representante Macrozonal de FIA para las regiones de O'Higgins y Maule, ejecutiva de proyecto FIA, Sra. Florence Péliissou; profesionales y técnicos del PRODESALPumanque, INIA e INFOR, además de agricultores beneficiarios del proyecto. Objetivo específico 5 y resultado esperado 22.

4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

- Desarrollar un proyecto piloto de innovación territorial en la región del Libertador Bernardo O'Higgins, para la restauración de áreas afectadas por incendios forestales y recuperación de la actividad silvoagropecuaria.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)

1. Desarrollar un plan piloto de restauración con enfoque de ordenamiento territorial participativo
2. Mejorar la articulación de redes de trabajo colaborativo territoriales multidisciplinares.
3. Recuperar y consolidar la capacidad productiva del territorio y comunidades afectadas (ganadería-praderas; cultivos, plantaciones)
4. Restaurar el patrimonio natural y los servicios ambientales asociados a dicho patrimonio favoreciendo la diversidad biológica.
5. Desarrollar un programa de difusión y capacitación sobre prácticas de manejo agrícola y forestal, para áreas de secano

5.1 Porcentaje de Avance

El porcentaje de avance de cada objetivo específico se calcula luego de determinar el grado de avance de los resultados asociados a éstos. El cumplimiento de un 100% de un objetivo específico se logra cuando el 100% de los resultados asociados son alcanzados.

c	Descripción del OE	% de avance al término del proyecto
1	Desarrollar un plan piloto de restauración con enfoque de ordenamiento territorial participativo	100%
2	Mejorar la articulación de redes de trabajo colaborativo territoriales multidisciplinares	95%
3	Recuperar y consolidar la capacidad productiva del territorio y comunidades afectadas (ganadería-praderas; cultivos, plantaciones)	100%
4	Restaurar el patrimonio natural y los servicios ambientales asociados a dicho patrimonio, favoreciendo diversidad biológica	100%
5	Desarrollar un programa de difusión y capacitación sobre prácticas de manejo agrícola y forestal, para áreas de secano	82,5%

6. RESULTADOS ESPERADOS (RE)

Para cada resultado esperado debe completar la descripción del cumplimiento y la documentación de respaldo.

6.1 Cuantificación del avance de los RE al término del proyecto

El porcentaje de cumplimiento es el porcentaje de avance del resultado en relación con la línea base y la meta planteada. Se determina en función de los valores obtenidos en las mediciones realizadas para cada indicador de resultado.

El porcentaje de avance de un resultado, no se define según el grado de avance que han tenido las actividades asociadas éste. Acorde a esta lógica, se puede realizar por completo una actividad sin lograr el resultado esperado que fue especificado en el Plan Operativo. En otros casos se puede estar en la mitad de la actividad y ya haber logrado el 100% del resultado esperado.

Nº O E	Nº R E	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
1	1	Seminario de apertura de proyecto	Nº de seminarios	No aplica	No aplica	1 seminario	Octubre 2018	1 seminario realizado	Octubre 2018	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
Se ejecutó la actividad con la asistencia de 50 productores, realizando además la entrega de reproductores ovinos										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 1										

Nº O E	Nº R E	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
1	2	Diagnóstico a la comunidad del sector Peñablanca, comuna de Pumanque, de la situación de la actividad agrícola y forestal afectada por incendios forestales	Diagnóstico participativo	No aplica	No aplica	1 diagnóstico	Junio 2018	1 diagnóstico realizado	Junio 2018	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
Resultado esperado logrado en junio 2018. Además, se comparte parte de esta información en capítulo de boletín técnico. Destacando la ejecución de un diagnóstico dirigido a una muestra de 74 productores de la comuna de Pumanque.										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 2										

Nº O E	Nº R E	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
1	3	Plan de desarrollo territorial realizado en la comuna de Pumanque, que incorpore una propuesta de lugares de plantación forestal, corredores de protección, y otros	Plan de Desarrollo	No aplica	No aplica	1 plan de desarrollo territorial realizado	Junio 2018	1 plan de desarrollo territorial realizado	Junio 2018	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
Objetivo logrado en junio 2018. También se generó capítulo de boletín con esta información.										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 3										

Nº O E	Nº R E	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento	
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido		Fecha alcance meta real
2	4	Creación de un comité directivo que cuente con la participación de un representante de CONAF, uno de INFOR, uno del Prodesal de Pumanque, un productor del área de Peñablanca, uno del INIA, además del ejecutivo de FIA que supervisará el proyecto	Comité Directivo	No aplica	No aplica	3 reuniones del comité directivo operativo	Marzo 2019	3 reuniones del comité directivo operativo	Marzo 2019	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
<p>Se creó el comité directivo en el mes de marzo de 2019, como estaba estipulado. Se realizó una gira técnica en marzo de 2019 entre miembros de INFOR e INIA, conociendo Unidades Demostrativas y Experimentales de INFOR en restauración forestal post incendios, técnicas de recuperación de suelos degradados, ordenamiento predial y sistemas agroforestales en la Región del Maule. Además, hubo reunión en terreno entre los miembros del comité, con la presencia del Representante Macrozonal de las Regiones de O'Higgins y el Maule en octubre del año 2019, haciendo recorrido tipo "día de campo" por las Unidades Demostrativas. Finalmente, en período de pandemia se efectuó reunión online entre profesionales y técnicos de INIA e INFOR para estudiar los avances del proyecto y planificar labores de cierre.</p>										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 4										

Nº O E	Nº R E	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
2	5	Entrega de quintales de Trigo variedad Pantera	Nº de quintales entregado por comuna	No aplica	No aplica	150 quintales entregados a productores afectados por incendios forestales en las comunas de Pumanque, Marchigue, Paredones y Lolol. El total se será dividido en las 4 comunas	Mayo 2018	110 quintales entregados a productores afectados por incendios forestales	Mayo 2018	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
Se hizo entrega de los 110 quintales de semilla certificada de Trigo variedad Pantera-INIA en mayo de 2018 a 40 agricultores.										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 5										

Nº O E	Nº R E	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
3	6	Entrega de carneros y borregas de alta calidad genética ovina, a comunidades de productores de las comunas de Pumanque, Marchigüe, Lolol, y Paredones	Nº de carneros y borregas entregadas	No aplica	No aplica	6 carneros y 8 borregas entregadas en las comunas del proyecto	Octubre 2018	6 carneros y 8 borregas entregadas en las comunas del proyecto	Octubre 2018	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
Durante seminario de lanzamiento se entregaron los reproductores ovinos.										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 6										

Nº O E	Nº R E	Resul tado Espe rado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumpli mient o
			Nombre del indicador	Fór mu la de cál cul o	Lín ea ba se	Meta del indicad or (situaci ón final)	Fecha alcan ce meta progr amad a	Resultad o obtenido	Fecha alcan ce meta real	
3	7	Técni cas de cose cha de agua s lluvia s estab leci das	Nº de unidades instaladas	No apli ca	No apli ca	3 unidad es estable cidas	Junio 2018	3 unidades estableci das	Junio 2018	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
Se implementaron técnicas de cosecha de aguas lluvia, usando como receptor del agua un estanque acumulador de 5.400 litros. Con el fin de utilizar el recurso vital obtenido, fundamentalmente en la producción de hortalizas en invernaderos.										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 7										

Nº O E	Nº R E	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento	
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido		Fecha alcance meta real
3	8	Aplicación de guano de ave, como enmienda orgánica, en suelo de praderas	Nº de hectáreas aplicadas	No aplica	No aplica	3 hectáreas de praderas tratadas con guano de ave	Mayo 2019	Muestreo de suelos a 8 agricultores, 5 hectáreas de praderas tratadas con guano de ave, 6 agricultores beneficiados con fertilizantes, entrega de 425 kg de semilla certificada de Tríticale, escarificado de suelos para barbecho en 3,5 ha	Mayo 2019	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
<p>Se tomaron en primera instancia muestras de suelo a ocho agricultores para identificar niveles de fertilidad de cada predio en Laboratorio Agropecuario Las Garzas.</p> <p>Durante los años 2019 y 2020 se entregaron fertilizantes a 6 agricultores, específicamente 200 kg de guano rojo, 6.385 kg de Pampa 34, 900 kg de Super Fosfato Triple, 450 kg de Urea Granulada (Anexo 1) y 425 kg de semilla Tríticale Aguacero-INIA.</p> <p>El manejo de los cultivos se hizo con un enfoque orgánico para la pradera natural y un manejo sustentable con uso de agroquímicos en casos justificados para siembras de Tríticale.</p> <p>Se realizaron capacitaciones personalizadas a cada agricultor, según el uso requerido para los cultivos de Tríticale o Avena establecidos. Indicándoles fecha de siembra adecuada, momento de aplicación de fertilizantes, además del cómo y cuándo efectuar el corte, en caso del enfardado, y cosecha de semilla en caso de grano.</p>										

La semilla de Tríticale entregada, ha sido sembrada en superficies de 0,5 ha para seis agricultores, lo que hizo un total de 3 hectáreas cultivadas. También se realizó una labor de escarificado de suelos para barbecho en 3,5 ha (**Anexo 1**) correspondientes a tres agricultores. Esto, como una técnica innovadora y más eficiente en el laboreo de suelos, por su capacidad de romper capa compactada de suelos, a una mayor profundidad, en relación al arado cincel, llegando hasta los 40 cm, por lo cual se consigue un mejor aprovechamiento de las aguas lluvia.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)

Anexo 8

Nº O E	Nº R E	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
3	9	Construcción de unidades de producción de forraje verde hidropónico	Nº de unidades construidas	No aplica	No aplica	4 unidades construidas	Mayo 2019	4 unidades construidas	Julio 2019	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
Unidades construidas y en utilización por parte de los agricultores, con apoyo añadido de INIA de otorgar semillas de avena para mantener su producción.										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 9										

Nº O E	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
3	10	Cárcavas controladas	Nº de cárcavas controladas	No aplica	No aplica	4 cárcavas controladas al año 2020, en la superficie de las 50 hectáreas de la unidad	Junio 2020	14 cárcavas controladas	Junio 2020	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
<p>Quando se hace control de una cárcava, el primer objetivo que se busca es que se reduzca la velocidad de escurrimiento para impedir la erosión por el agua que transcurre en el interior de ellas desprendiendo gran cantidad de partículas de suelo. Posteriormente lo que se pretende es que se favorezca la infiltración del agua y que se origine cobertura vegetal. Con ello, en esta índole, se propuso utilizar distintos sistemas para conseguir el control de una cárcava que son el uso de diques, instalación de empalizadas, uso de malla talud y barreras de sacos con semilla.</p> <p>En el año 2019 se superó la meta de cárcavas controladas, estableciendo un manejo de 12 diques y 24 empalizadas, en 12 cárcavas ubicadas entre las dos Unidades Demostrativas. Sumado a estos trabajos se determinó añadir nuevas labores demostrativas para control de cárcavas a los agricultores en el año 2020. Estableciendo dos sistemas de malla talud, en la cual una incluye un cercado como medida de protección de plantas de Chagual. Como también, la postura de 35 barreras con sacos para complementar los diques y empalizadas ya implementados en sectores bajos, medios y altos del predio. Haciendo un control final de 14 cárcavas.</p> <p>Tanto las mallas talud y los sacos utilizados fueron sembrados con semilla de Festuca Fawn Tall, la cual es una gramínea con buena adaptación a las condiciones de secano, tolerando condiciones de escasez de agua.</p>										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 10										

Nº O E	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
3	11	Ovejas monitoreadas (ecografía) y suplementadas con alimentación adicional (si > a 2 fetos)	Nº de ecografías realizadas	No aplica	No aplica	100 ecografías realizadas	Agosto 2019	303 ecografías realizadas, significando 3 veces más ecografías que la meta establecida	Agosto 2019	300%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
<p>Se hizo ecografías a 303 animales (281 ovinos y 21 caprinos) para cinco agricultores seleccionados con apoyo de PRODESAL Pumanque. El especialista de INIA, médico veterinario INIA, realizó monitoreos con enfoque a la condición corporal de los animales en seguimiento, encontrándose su mayoría en una baja condición, con un rango de 1.5 a 1.75 C.C como promedios generales en los animales, siendo un rango óptimo 3 C.C.</p> <p>Así, se tomó la decisión de dar apoyo a los agricultores con suplementación total de los animales en seguimiento, descartando que la ayuda sea solo a ovejas en doble gestación. Otorgando 2.000 kg de alimento Ovino Premium de Champion S.A. a los 5 productores ganaderos, distribuidos según los criterios del especialista.</p>										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 11										

Nº O E	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
4	12	Establecimiento o unidad piloto	Unidad Piloto	No aplica	No aplica	1 unidad piloto establecida	Septiembre 2019	3 unidades piloto establecidas	Septiembre 2019	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
<p>Se establecieron tres Unidades Pilotos, dos orientadas a la recuperación de la actividad silvoagropecuaria con restauración del patrimonio natural; y una unidad de aversión, que consiste en hacer control de malezas con la masa ganadera ovina, permitiendo un manejo sustentable, reduciendo además el material combustible en época de incendios (rastros de malezas).</p> <p>Las Unidades cuentan con sistemas de: huertos melíferos, enriquecimiento, silvopastorales, manejo de espinales, manejo de eucaliptos quemados, manejo de praderas, control de talud y control de cárcavas.</p> <p>Estableciendo 8 plantaciones con 525 plantas de 6 especies diferentes (<i>Acacia caven</i>, <i>Acacia saligna</i>, <i>Kageneckia oblonga</i>, <i>Quillaja saponaria</i>, <i>Schinus molle</i> y <i>Senna Candolleana</i>); manejo de 200 eucaliptos quemados en 6.000 m²; incluyendo la instalación de tres sistemas de riego por goteo en los sectores más críticos para garantizar la sobrevivencia de estas especies.</p> <p>Las labores de mantenimiento de las Unidades correspondieron en gran medida a: riego, replante de especies arbustivas y arbóreas, fertilización, arreglo de daños en cercado, mantención de tazas de riego, desmalezamiento, entre otras.</p> <p>En cuanto a los invernaderos y unidades de forraje verde hidropónico se ejecutaron monitoreos, las estructuras de forraje verde hidropónico fueron utilizadas para alimentar ovinos y aves respondiendo las dudas de los agricultores en cada visita técnica, como la forma de conseguir la emergencia de las plantas, momentos de corte, números de riegos, necesidad o no de fertilizantes y además, mediante los esfuerzos de INIA se ha abastecido con semilla de avena a estos agricultores para que sigan utilizando las estructuras.</p> <p>En los invernaderos se trabajó desde un punto de vista de manejo agroecológico incluyendo diversidad de cultivos, bandas florales, cultivos trampa, camas altas; entre otros. Labores que tuvieron una buena acogida, por parte de los agricultores.</p> <p>También se hizo recolección de aproximadamente 90.000 semillas/frutos viables para propagación vegetal en 4 especies (Trevo, Talguén, Molle, Bollén); consiguiendo exitosamente 1.925 plántulas de estas 4 especies propagadas.</p> <p>Se incluyen también, entrega de planes de manejo de las Unidades a los propietarios (Anexo 12).</p>										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 12										

Nº O E	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
5	13	Capacitación de mujeres de pequeños agricultores, en la producción de producción de forraje verde hidropónico, con reciclaje de agua	Nº de mujeres capacitadas	No aplica	No aplica	50 mujeres capacitadas	Julio 2019	32 mujeres y 31 hombres capacitados	Julio 2019	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
<p>Se capacitaron en el tema producción de forraje verde hidropónico 32 mujeres y 31 hombres. Por disposición de los protocolos COVID implementado por INIA, no se pudo seguir ejecutando actividades de capacitación por temas institucionales y situación de la pandemia de coronavirus.</p> <p>Los asistentes a esta actividad, captaron, entre otras materias, los tiempos de demora en producir el forraje con bandejas, además del volumen de masa forrajera que se puede obtener, y la cantidad de animales que se pueden alimentar, dependiendo del tamaño y edad del mismo.</p> <p>Se desarrollaron actividades prácticas sobre el funcionamiento de la estructura de producción de forraje verde hidropónico, técnica para lograr la emergencia de las semillas a utilizar, forma de riego del forraje, necesidades hídricas diarias, tomando ejemplos de forrajes bien producidos y comparándolos con otros deficitarios.</p> <p>Por solicitud del PRODESAL de Pumanque se capacitaron tanto mujeres como hombres, considerando que la actividad, en primera instancia, estaba destinada sólo a mujeres.</p>										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 13										

Nº O E	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
5	14	Capacitación de mujeres de pequeños agricultores, en la producción de hortalizas bajo invernadero y con riego tecnificado	Nº de mujeres capacitadas	No aplica	No aplica	50 mujeres capacitadas	Junio 2019	17 mujeres y 13 hombres capacitados	Octubre 2019	34%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
<p>Se capacitaron 17 mujeres y 13 hombres el año 2019 (informe técnico 5). Es importante señalar que por disposición de protocolos COVID implementado por INIA, no se pudo seguir ejecutando actividades de capacitación por temas institucionales y situación de la pandemia del covid19. Esta actividad estaba destinada a agricultores con inclinación al tema hortícola, ya sea con huertos familiares o de mayor producción, como invernaderos. Se realizó en la Sede Camarico, una capacitación en la modalidad teórica-práctica, con planteamientos de producción agroecológica.</p>										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 14										

Nº O E	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
5	15	Capacitación a estudiantes de escuelas agrícolas y colegios rurales sobre prácticas de manejo de suelos y aguas	Nº de estudiantes antes capacitados	No aplica	No aplica	100 estudiantes capacitados	Julio 2019	94 estudiantes capacitados	Septiembre 2019	94%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
<p>Se capacitaron 94 estudiantes de colegios secundarios, sobre temas de manejo de suelos y aguas. Entregando propuesta a los establecimientos educacionales, que además facilitarían su acreditación.</p> <p>No se llegó a los 100 estudiantes comprometidos. Sin embargo, para los seis estudiantes pendientes existe el compromiso de entrega, de INIA, de material divulgativo en formato digital, una vez que se publiquen las cartillas divulgativas, además del link donde se publicará el Boletín del proyecto. Esto, en acuerdo con la escuela pública de Pumanque, según conversaciones con los profesores/as de dicho establecimiento.</p>										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 15										

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
5	16	Edición de cartillas divulgativas	Nº de cartillas impresas	No aplica	No aplica	2 cartillas impresas en un número de 500 ejemplares cada una	Julio 2019	3 cartillas divulgativas producidas	Noviembre 2019	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
<p>Se desarrollaron por parte de INIA, tres cartillas divulgativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cartilla divulgativa "Manejo de praderas en zonas de secano y en condiciones de restricción hídrica" -Cartilla divulgativa "Sistema de aversión en ovinos" -Cartilla divulgativa "Control de cárcavas" <p>Para la elaboración se consideró las normativas de difusión y gráfica del FIA.</p>										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 19										

Nº O E	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
5	17	Edición de folletos forestales divulgativos	Nº de folletos impresos	No aplica	No aplica	2 folletos impresos en un número de 500 ejemplares cada uno	Julio 2019	2 folletos forestales producidos	Noviembre 2019	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
<p>Se ejecutaron por parte de INFOR, dos cartillas divulgativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cartilla divulgativa “Sistemas productivos forestales y agroforestales para la restauración silvoagropecuaria” -Cartilla divulgativa “Obras de recuperación y conservación de suelos” <p>Para la elaboración se consideró las normativas de difusión y gráfica de FIA.</p>										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 19										

Nº O E	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento	
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido		Fecha alcance meta real
5	18	Realización de cursos de capacitación sobre distintos temas de producción de cultivos hortícola, de manejo de suelos y aguas, como de producción forestal, dirigido a pequeños y medianos agricultores, nivel PRODESAL y nivel INDAP	Nº de cursos realizados	Nº de plantas	No aplicable	3 cursos realizados	Julio 2020	1 curso realizado, con entrega de 4.500 plantas de tres especies distintas	Julio 2019	33%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
Se realizó un curso sobre establecimiento de plantaciones forestales, entregando a los agricultores presentes 2.000 plantas de Quillay, 2.000 plantas de Atriplex y 500 Ciprés distribuidos según los requerimientos de cada uno. Aprovechando que fueron capacitados inmediatamente para realizar el establecimiento de estas especies; aprendiendo el agricultor la preparación de suelos necesaria, control de malezas, método de plantación, fertilización, con la importancia del cercado y protección.										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 16										

Nº O E	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
5	19	Realización de días de campo, sobre técnicas de manejo de suelos, agua, y cultivos agrícola y forestal	Nº de días de campo realizados	No aplica	No aplica	2 días de campo realizados	Julio 2020	Actividad de cierre de proyecto	Noviembre 2020	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
<p>Esta actividad, sólo pudo realizarse en el mes de octubre de 2019 con la participación del comité directivo y agricultores, ejecutando charlas en terreno y desarrollando un recorrido por las Unidades Demostrativas. Durante todo el período de pandemia fueron suspendidas las actividades presenciales, por la autoridad sanitaria y por otra parte resoluciones internas de INIA, además de recomendaciones del PRODESAL de Pumanque, que regulan el funcionamiento en pandemia, las cuales impidieron realizar días de campo. Se hizo ver a FIA esta realidad, y de acuerdo a ello se realizó un video técnico, que se distribuyó en las redes sociales, presentado así una actividad de cierre semi-presencial, autorizada por el nivel central, para compensar la realización del día de campo comprometido. Esto se desarrolló en el predio del Sr. Héctor Rojas, del sector Peñablanca.</p>										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										

Nº O E	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
5	20	Edición de videos técnicos	Nº de videos editados	No aplica	No aplica	2 videos realizados y editados	Julio 2020	2 videos realizados y editados	Octubre 2020	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
<p>Se desarrolló video técnico sobre el proyecto. Con imágenes de las mismas Unidades Demostrativas implementadas y en los predios más relevantes donde se trabajó. Contextualizando a la comunidad de las razones para haber elaborado este proyecto post incendios forestales año 2017, resumiendo las labores realizadas y destacando las instituciones participantes. Este video fue adaptado a dos versiones, una general y otra comprimida para ser distribuida en redes sociales, por lo cual se consiguieron los 2 videos.</p>										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 17 y 19										

Nº O E	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
5	21	Edición de un boletín técnico	Boletín técnico impreso	No aplica	No aplica	1 boletín técnico impreso en un número de 500 ejemplares	Julio 2020	1 boletín técnico elaborado	Noviembre 2020	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
<p>En conjunto, profesionales de INIA e INFOR han elaborado los capítulos del boletín técnico, siendo los editores responsables los profesionales de INIA Rayentué, Sres Jorge Carrasco y Christian Alfaro.</p> <p>Los capítulos que se incorporaron en el boletín son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -CAPÍTULO 1. Diagnóstico de la situación de la agricultura familiar campesina y del ecosistema postincendio de la comuna de Pumanque -CAPÍTULO 2. Diseño y establecimiento de Unidades Demostrativas a agricultores afectados por incendios forestales - CAPÍTULO 3. Colecta de semillas y propagación de plantas de especies arbóreas para restauración post-incendio a escala Piloto, Comuna Pumanque, Región de O'Higgins -CAPÍTULO 4. Medidas y recomendaciones de acciones para el control preventivo de incendios en la actividad agrícola y forestal. Propuesta de recuperación en la actividad agrícola <p>Para la elaboración se consideró las normativas de difusión y gráfica de FIA.</p>										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 19										

Nº O E	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)							% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Resultado obtenido	Fecha alcance meta real	
5	22	Seminario de cierre de proyecto	Seminario realizado	No aplica	No aplica	1 seminario de cierre de proyecto realizado	Agosto 2020	1 seminario de cierre de proyecto realizado	Noviembre 2020	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.										
<p>Se ejecutó en noviembre del año 2020, con 20 participantes por el contexto de la pandemia. La actividad contó con la presencia del alcalde de Pumanque, Sr. Francisco Castro, el Representante Macrozonal de FIA en las regiones de O'Higgins y Maule, ejecutiva de proyecto FIA, Sra. Florence Pélissou, profesionales y técnicos de PRODESAL de Pumanque, personal de INIA e INFOR, además de tres agricultores beneficiarios del proyecto.</p> <p>El seminario, se inició con charlas de autoridades, revisión de un video divulgativo editado por el proyecto, entrega de un resumen del proyecto, y un recorrido práctico por una de las Unidades Demostrativas.</p>										
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)										
Anexo 18										

6.2 Análisis de brecha.

Cuando corresponda, justificar las discrepancias entre los resultados programados y los obtenidos.

Sin duda alguna, la principal brecha se produce en las actividades de difusión (cursos de capacitación, día de campo), como consecuencia de la pandemia del Coronavirus, que debieron ajustarse y sustituirse por videos técnicos que muestran explícitamente el trabajo realizado en las unidades demostrativas. También la actividad de cierre tuvo que limitarse a un grupo pequeño de asistentes, para cumplir las normativas de salud y restricciones de operación de INIA en períodos de pandemia.

A pesar de lo mencionado anteriormente, el equipo técnico del proyecto considera el logro de los objetivos específicos como alcanzado, no obstante que algunos indicadores de metas no estén cumpliendo el 100%. Sin embargo, para llegar al 100%, el equipo del proyecto está disponible para ello, una vez que esté disponible la vacuna, y la autoridad sanitaria libere las restricciones, para realizar días de campo controlados a los beneficiarios directos del proyecto.

7. CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL PROYECTO

Especificar los cambios y/o problemas enfrentados durante el desarrollo del proyecto. Se debe considerar aspectos como: conformación del equipo técnico, problemas metodológicos, adaptaciones y/o modificaciones de actividades, cambios de resultados, gestión y administrativos.

Describir cambios y/o problemas	Consecuencias (positivas o negativas), para el cumplimiento del objetivo general y/o específicos	Ajustes realizados al proyecto para abordar los cambios y/o problemas
Ajustes en el equipo técnico del proyecto	Se ejecutaron las actividades comprometidas	Se organizó un equipo técnico sólido con gran presencia física en terreno.
Alta especificidad de conocimientos del área forestal para la implementación de unidades demostrativas propuestas por INFOR	Proceso de aprendizaje por parte del equipo INIA en relación a esta temática	Se requirió apoyo de terreno permanente a INFOR para ejecutar labores.
Alto rango edad agricultores de la zona	Complejidad para implementación de actividades de terreno y de capacitación	Se eligieron agricultores líderes en la zona para montar las unidades y actividades comprometidas.

Pandemia covid-19	Dada la imposibilidad de reunión, se dejaron de realizar algunas actividades de difusión	Realización de videos técnicos, actividad semipresencial cumpliendo todas las medidas sanitarias exigidas. Realidad
-------------------	--	---

8. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO

8.1 Actividades programadas en el plan operativo y realizadas durante el período de ejecución para la obtención de los objetivos.

- Diagnóstico a la comunidad del sector Peñablanca, comuna de Pumanque, de la situación de la actividad agrícola y forestal afectada por los incendios forestales
 - Plan de desarrollo territorial realizado en la comuna de Pumanque, que incorporó una propuesta de lugares de plantación forestal, corredores de protección, y otros.
 - Seminario de apertura de proyecto
 - Creación de un comité directivo que contó con la participación de un representante de CONAF, uno de INFOR, uno del PRODESAL de Pumanque, un productor del área de Peñablanca, uno del INIA, además del ejecutivo de FIA que supervisará el proyecto.
 - Entrega de quintales de Trigo variedad Pantera a 40 productores.
 - Entrega de carneros y borregas de alta calidad genética ovina, a comunidades de productores de las comunas de Pumanque, Marchigue, Lolol, y Paredones
 - Estructuras de técnicas de cosecha de aguas lluvias, establecidas
 - Aplicación de guano de ave, como enmienda orgánica, en suelo de praderas
 - Construcción de unidades de producción de forraje verde hidropónico
 - Cárcavas en proceso de control
 - Ovejas monitoreadas, a través de ecografías, y suplementadas con alimentación adicional
 - Establecimiento de unidad piloto
 - Capacitación de mujeres de pequeños agricultores, en la producción de producción de forraje verde hidropónico, con reciclaje de agua
 - Capacitación de mujeres de pequeños agricultores, en la producción de hortalizas bajo invernadero y con riego tecnificado
 - Capacitación a estudiantes de escuelas agrícola y colegios rurales sobre prácticas de manejo de suelos y aguas
 - Edición de cartillas divulgativas. Incluye un comic de conservación de suelos, dirigido a los niños
 - Edición de folletos de temas forestales de carácter divulgativo
 - Realización de cursos de capacitación sobre distintos temas de producción de cultivos hortícola, de manejo de suelos y agua, como de producción forestal, dirigido a pequeños y medianos agricultores, nivel PRODESAL y nivel INDAP
 - Edición de videos técnicos
 - Edición de un boletín técnico
- Seminario de cierre de proyecto

8.2 Actividades programadas y no realizadas durante el período de ejecución para la obtención de los objetivos.

- Capacitación de mujeres de pequeños agricultores, en la producción de producción de forraje verde hidropónico, con reciclaje de agua. Se capacitó un total de 63 personas, de las cuales 32 fueron mujeres. De acuerdo a una solicitud del PRODESAL de Pumanque se capacitaron tanto mujeres como hombres de la comuna.
- Capacitación de mujeres de pequeños agricultores, en la producción de hortalizas bajo invernadero y con riego tecnificado. Se capacitaron 30 personas, de las cuales 17 fueron mujeres
- Capacitación a estudiantes de escuelas agrícola y colegios rurales sobre prácticas de manejo de suelos y aguas. Se capacitaron 94 de 100 estudiantes, y con el compromiso de entregar cartillas divulgativas en formato digital a Escuela Pumanque, una vez se puedan difundir.
- Realización de cursos de capacitación sobre distintos temas de producción de cultivos hortícola, de manejo de suelos y agua, como de producción forestal, dirigido a pequeños y medianos agricultores, nivel PRODESAL y nivel INDAP. Se definió un curso de capacitación general. Por la condición de la pandemia del Covid19, no se realizaron la totalidad de las capacitaciones del año 2020.
- Realización de días de campo, sobre técnicas de manejo de suelos, agua, y cultivos agrícola y forestal. Se compensa con visitas técnicas de técnicos, profesionales y agricultores durante año 2019, realizando recorrido y charlas en las Unidades, incluyendo también actividad de cierre de proyecto en año 2020.

8.3 Analizar las brechas entre las actividades programadas y realizadas durante el período de ejecución del proyecto.

Las brechas son explicadas por la pandemia y sus restricciones, sin este gran imprevisto, se hubiese logrado cumplir todo lo planificado en difusión y capacitación. Es importante señalar a FIA, que en algunas actividades se lograron indicadores por sobre lo comprometido, como por ejemplo 14 cárcavas intervenidas con distintos manejos de control (malla talud, diques, empalizadas, barreras de sacos con semilla). Además, la instalación de 3 Unidades Pilotos, incluyendo sistemas de riego por goteo que no estaban contemplados, una cartilla divulgativa añadida por parte de INIA, material técnico divulgativo para estudiantes distribuidos también durante el año 2019, entrega de suplemento alimenticio adicional a ovinos (no solo ovejas en doble gestación), entrega a agricultores de plantas nativas o de uso silvopastoral (Quillay, Atriplex, Ciprés).

9. POTENCIAL IMPACTO

9.1 Resultados intermedios y finales del proyecto.

Descripción y cuantificación de los resultados obtenidos al final del proyecto, y estimación de lograr otros en el futuro, comparación con los esperados, y razones que explican las discrepancias; ventas y/o anuales (\$), nivel de empleo anual (JH), número de productores o unidades de negocio que pueden haberse replicado y generación de nuevas ventas y/o servicios; nuevos empleos generados por efecto del proyecto, nuevas capacidades o competencias científicas, técnicas y profesionales generadas.

El cumplimiento del plan operativo llegó a un 92% aproximadamente. Para cada objetivo específico se planificaron actividades que fueron realizadas en su gran mayoría, por lo cual se puede concluir que se logró el objetivo general “Desarrollar un proyecto piloto de innovación territorial en la región del Libertador Bernardo O’Higgins, para la restauración de áreas afectadas por incendios forestales y recuperación de la actividad silvoagropecuaria”.

Con la consecución de los resultados indicados en el resumen sección 3.2, la Comuna de Pumanque dispone de un modelo de restauración productiva que permitirá a otros agricultores, organizaciones y tomadores de decisiones, replicar las acciones mitigadoras de los efectos de los incendios forestales en la Región.

No solo se abordó el aspecto forestal, sino que hubo una visión holística, sistémica y participativa para considerar todos los rubros de la agricultura de secano. Producción de cultivos, praderas, hortalizas, prácticas de recuperación de suelos, cosecha de agua y manejo de la producción ovina.

Este último punto, es uno de los principales aportes del proyecto. Disponer de unidades demostrativas en el territorio, específicamente en Peñablanca, agrega valor al trabajo realizado pues es el centro del secano de la Región de O’Higgins. Es importante señalar, que no ha sido simple valorizar el primer paso de la restauración ambiental realizada, pero en esa línea, por ejemplo, el agricultor Don Héctor Rojas puede alcanzar las siguientes ventajas con los productos del proyecto, en su predio. Estos son:

- Estar en condiciones de disponer de una oferta floral para retomar sus actividades de productor apícola.
 - Hacer uso de forraje de calidad para sus ovejas.
 - Producir hortalizas en períodos de escasez, donde el mercado local tiene poca oferta para abastecer a la comunidad, utilizando para ello la captación y aprovechamiento de aguas lluvias.
 - Preservar las especies nativas, que los incendios quemaron y afectaron parcialmente.
- Es necesario señalar, que parte de las especies nativas regeneradas provienen de semillas colectadas en su predio.

En pequeña escala, la cosecha del recurso agua, para ser utilizado en producción hortícola, genera ingresos en períodos donde el sistema local no puede hacerlo, por lo cual quiebra la estacionalidad propia del secano. Por otra parte, y con las capacitaciones realizadas en el proyecto, esta producción será sostenible ya que se sentaron las bases para la producción limpia de hortalizas.

Respecto de las capacidades instaladas a nivel profesional, INIA e INFOR lograron trabajar en equipo intercambiando conocimientos y experiencias de cada disciplina. Ideal sería generar una continuidad del trabajo realizado, que podría concretarse si se logran levantar recursos para el monitoreo de las unidades, donde INFOR llegue a incorporarlas a su red de unidades permanentes.

10. CAMBIOS EN EL ENTORNO

Indique si existieron cambios en el entorno que afectaron la ejecución del proyecto en los ámbitos tecnológico, de mercado, normativo y otros, y las medidas tomadas para enfrentar cada uno de ellos.

No existieron cambios a nivel tecnológico, mercado y normativo en la ejecución del proyecto. El gran "Otros", que afectó el desarrollo del proyecto, fueron la pandemia Covid-19, y la escasez de agua que se produjo, particularmente en el período 2018-2019, y en la primavera del año 2020.

En relación a la sequía, es un fenómeno natural agudizado por el calentamiento global que vive el planeta. Como consecuencia tenemos el avance de la desertificación, falta de agua y progresiva muerte de especies propias del bosque esclerófilo de Chile Central. Una gran proporción de la intervención propuesta por INFOR se hizo cargo de este escenario, considerando la opinión y solicitud de productores, para no incluir especies exóticas ej. Pino y/o Eucaliptus. También se colectó semillas de especies nativas en los mismos predios, los que en un largo proceso ya están de regreso en las unidades demostrativas, facilitando el establecimiento utilizando el riego por goteo.

En relación a la Pandemia COVID-19, cambió la forma de entender nuestra relación y posición con el ecosistema. Desafortunadamente, no fue posible realizar algunas actividades de difusión y capacitación comprometidas, ante esta nueva realidad, por lo cual el equipo técnico del proyecto se adaptó de la mejor forma posible para lograr los objetivos propuestos.

Importante destacar y agradecer la disposición, apoyo y seguimiento de la ejecutiva de FIA Sra. Florence Péliou, quien, con su conocimiento del área forestal, puso un especial sello al trabajo realizado.

11. DIFUSIÓN

Describe las actividades de difusión realizadas durante la ejecución del proyecto. Considere como anexos el material de difusión preparado y/o distribuido, las charlas, presentaciones y otras actividades similares.

	Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participante s	Documentación Generada
1	Octubre 2018	Pumanque	Seminario apertura proyecto	52	Lista de participantes
2	Julio 2019	Pumanque	Capacitación establecimiento plantaciones forestales CONAF	28	Lista de participantes
3	Julio 2019	Pumanque	Capacitación producción de forraje verde hidropónico a mujeres de pequeños agricultores	32 mujeres y 31 hombres	Lista de participantes
4	Agosto 2019	Pumanque	Capacitación a estudiantes sobre manejo de suelos y agua	62	Lista de participantes
5	Septiembre 2019	Lolol	Capacitación a estudiantes sobre manejo de suelos y agua	32	Lista de participantes
6	Octubre 2019	Pumanque	Capacitación producción de hortalizas a mujeres de pequeños agricultores	17 mujeres y 13 hombres	Lista de participantes
7	Noviembre 2020	Pumanque	Seminario cierre proyecto	20	Lista de participantes
			Total participantes	287	

CONSIDERACIONES GENERALES

13.1 ¿Considera que los resultados obtenidos permitieron alcanzar el objetivo general del proyecto?

SI

Porque se ha cumplido con el objetivo de desarrollar un proyecto piloto de innovación territorial en la región de O`Higgins, para la restauración de áreas afectadas por incendios forestales y recuperación de la actividad silvoagropecuaria, que se inició con la entrega de semilla de Trigo a un número importante de agriculturas de la comuna de Pumanque, los cuales perdieron la propia por efecto de los incendios. Además, se hizo entrega de cabezas de animales ovinos, carneros y borregos, de alta calidad genética, que permitió en algunos sectores de la comuna de Pumanque la introducción de reproductores, necesarios para la recuperación de la masa ovina.

Además de lo anterior, el establecimiento de la unidad piloto, que incorporó prácticas de conservación de suelos, y de la vegetación arbórea, permitirá el desarrollo de una unidad demostrativa, necesaria en la región, para el desarrollo de actividades de difusión y capacitación, a técnicos y profesionales, de las distintas comunas del secano, para facilitar la replicabilidad de las técnicas en los predios de los pequeños agricultores. Además, la utilidad que prestarán estas unidades a la investigación que realizará INIA e INFOR, en

los años venideros, permitirán optimizar el uso de las técnicas, frente a distintas condiciones de escasez de agua y problemática del cambio climático. Por otro lado, estas propuestas serán replicadas con el apoyo de distintas fuentes de financiamiento, por lo cual serán la base para ese desarrollo.

13.2 ¿Cómo fue el funcionamiento del equipo técnico del proyecto y la relación con los asociados, si los hubiere?

El equipo del proyecto tuvo un alto grado de compromiso con la ejecución de la propuesta, interactuó correctamente con INFOR y CONAF. Ambas instituciones, a pesar de sus restricciones operativas, apoyaron permanentemente el logro de los objetivos. INFOR tuvo una destacada participación, en el trabajo de las unidades Piloto, al incorporar técnicas de manejo conservacionista de suelos, como la vegetación arbórea y arbustiva, además de participar en forma activa con la elaboración de cartillas divulgativas, y un valioso capítulo del Boletín Técnico, editado por el proyecto.

Por otro lado, el aporte del PRODESAL y de la Municipalidad de Pumanque, fue fundamental para conseguir los objetivos del proyecto, en la selección de los agricultores de las unidades piloto, como en las convocatorias a los productores, para las distintas actividades de capacitación y difusión. Importante fue el apoyo al proyecto del Alcalde de la Municipalidad de Pumanque, don Francisco Castro Gálvez, que facilitó el trabajo con el PRODESAL de la comuna, para la distribución de la semilla de trigo, y entrega de carneros y borregas, a los pequeños agricultores a ser beneficiados con el apoyo del proyecto.

13.3 A su juicio, ¿Cuál fue la innovación más importante alcanzada por el proyecto?

Generar un modelo de restauración participativo para enfrentar los incendios forestales, que incluyó técnicas de manejo de suelos y vegetación, con técnicas apropiadas para la pequeña agricultura, que incorporó el uso del riego tecnificado, por goteo, para favorecer el desarrollo de las especies arbóreas, del plan de recuperación de la vegetación.

13.4 Mencione otros aspectos que considere relevante informar, (si los hubiere).

El diagnóstico realizado a una muestra de 74 agricultores, sobre su situación post-incendios. Permitirá modificar programas de trabajo, difusión, y capacitación, a nivel comunal, con la pequeña agricultura, en la perspectiva de generar hábitos y modificar conductas en los agricultores, en el mediano plazo.

El desarrollo de técnicas de conservación de suelos de la unidad piloto, que permitirá potenciar las actividades de difusión y capacitación del Programa de Recuperación de Suelos Degradados SIRSD-S, de las comunas del secano de la región de O'Higgins.

CONCLUSIONES

Realice un análisis global de las principales conclusiones obtenidas luego de la ejecución del proyecto.

- El proyecto, contribuyó al logro de los objetivos, en términos de promover la sustentabilidad ambiental de los suelos y de la vegetación, en una condición de post-incendios forestales.
- A través del proyecto se consiguió mejorar la articulación de las redes de trabajo colaborativo territoriales multidisciplinarias, que incluyó a INFOR, CONAF, PRODESAL y Municipalidad de Pumanque.
- De acuerdo a los trabajos realizados en el piloto, para la recuperación de los suelos afectados por los incendios forestales, se deben incorporar adecuadas normas de manejo en técnicas de conservación de suelos y de la vegetación, apoyándose fuertemente en los instrumentos e incentivos que posee el programa de Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD-S).
- En cuanto a las actividades de difusión y capacitación, se logró uno de los objetivos propuesto, que incluyó además un valioso material de difusión generado, como cartillas divulgativas, videos, un boletín técnico, e incluso un comic sobre conservación de suelos, dirigido a los niños de las escuelas rurales de la comuna de Pumanque.

RECOMENDACIONES

Señale si tiene sugerencias en relación a lo trabajado durante el proyecto (considere aspectos técnicos, financieros, administrativos u otro).

Evitar el cambio de ejecutivos de seguimiento de proyecto. Con los primeros hubo un escaso aporte positivo al mismo.

Sin embargo, el proyecto ha sido muy afortunado en contar con la incorporación de la profesional Florence Péliissou, en los dos últimos años de este, la cual hizo un seguimiento importante del mismo, participando en actividades de terreno, como además apoyando y recomendando mejoras en los trabajos del Piloto, además de proponer y aportar mejoras en los documentos divulgativos, en particular para las cartillas técnicas y el Boletín técnico comprometido.

El trabajo realizado en el sector Peñablanca, comuna de Pumanque, permitirá establecer las bases para un trabajo de continuidad, que incluya otras comunas del secano de la región de O`Higgins, que se han visto afectadas por los incendios forestales, como las de Marchigue y Navidad, por lo cual se sugiere que FIA considere la posibilidad de desarrollar un nuevo proyecto Piloto, pero localizado en estas dos comunas.

12. ANEXOS

- ANEXO 1. Seminario apertura de proyecto.
- ANEXO 2. Diagnóstico de proyecto.
- ANEXO 3 Plan de desarrollo territorial.
- ANEXO 4. Comité directivo proyecto FIA.
- ANEXO 5. Entrega de quintales de trigo.
- ANEXO 6. Entrega de carneros y borregas de alta calidad genética.
- ANEXO 7. Técnicas de cosecha de aguas lluvia establecida.
- ANEXO 8. Mejoramiento de praderas.
- ANEXO 9. Unidades de forraje verde hidropónico.
- ANEXO 10. Sistemas de control de cárcavas
- ANEXO 11 Monitoreo de ovejas y ecografías.
- ANEXO 12. Establecimiento Unidades Piloto.
- ANEXO 13. Capacitación a mujeres de pequeños agricultores en producción de forraje verde hidropónico con reciclaje de agua.
- ANEXO 14. Seguimiento hortícola Bárbara Vega Ing. Agrónomo INIA Rayentué.
- ANEXO 15. Capacitación a estudiantes sobre práctica de manejo de suelos y agua.
- ANEXO 16. Realización de curso de capacitación impartido por CONAF sobre establecimiento de plantaciones forestales.
- ANEXO 17. Guion para video técnico.
- ANEXO 18. Seminario de cierre de proyecto.
- ANEXO 19. Material de difusión.

ANEXO 1.

SEMINARIO DE APERTURA DE PROYECTO

<http://lanoticiaonline.cl/2018/10/16/inia-rayentue-ejecuta-proyecto-fia-de-restauracion-para-una-de-las-comunas-mas-afectada-por-incendios-forestales/>

La Noticia Online

Región de O'Higgins

<http://lanoticiaonline.cl>

INIA Rayentué ejecuta proyecto FIA de restauración para una de las comunas más afectada por incendios forestales

Categories : Agricultura

En la comuna de Pumanque, una de las zonas más afectadas durante el mega incendio del 2017, en la región de O'Higgins, se realizó el lanzamiento del proyecto "Piloto de innovación territorial en restauración post incendio, para el sector de Peñablanca, que busca además desarrollar un programa que permita enfrentar de mejor forma eventuales nuevos siniestros.

Esta iniciativa, generada por el Ministerio de Agricultura, a través de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) y que en esta región ejecuta el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, a través de su centro regional, INIA Rayentué, busca junto a la Corporación Nacional Forestal (Conaf) y el Instituto Forestal (Infor) entregar herramientas para generar un sector silvoagropecuario resiliente frente a futuros desastres, tanto a nivel de ordenamiento territorial, como a nivel de estrategias preventivas y de diversificación productiva.

La actividad de lanzamiento se hizo con la participación de los agricultores beneficiarios de este proyecto y fue encabezado por la directora regional de INIA Rayentué, Sofía Felmer, junto al subdirector de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), Rodolfo Campos Arceu; el alcalde de Pumanque, Francisco Castro Gálvez, concejales y el coordinador de este proyecto, ingeniero agrónomo de INIA Rayentué, doctor, Christian Alfaro. Según explicó, Sofía Felmer, "el proyecto tendrá una duración de tres años y ya está avanzado en su etapa de implementación, por lo que el foco, ahora, está puesto en generar, en la localidad de Peñablanca, una estrategia de recuperación de los territorios afectados por los incendios, con la incorporación de innovación tecnológica, diversificación productiva del territorio intervenido y la restauración del patrimonio natural, con el fin de generar condiciones que eviten la ocurrencia de siniestros, como el ya vivido a principios del 2017".

Lista de asistentes:

ANEXO 2.

DIAGNÓSTICO DE PROYECTO



Diagnóstico Proyecto

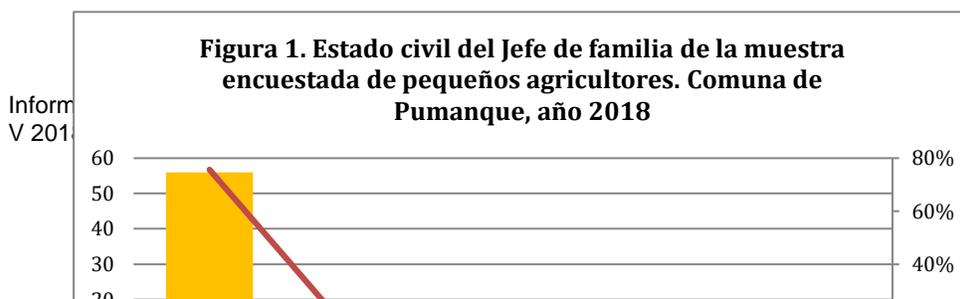
“Desarrollo de un proyecto Piloto de innovación territorial en restauración, para el sector de Peñablanca, comuna de Pumanque, región del Libertador Bernardo O’Higgins, para la recuperación de la actividad silvoagropecuaria, y enfrentar futuros desastres provocados por incendios forestales”

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA

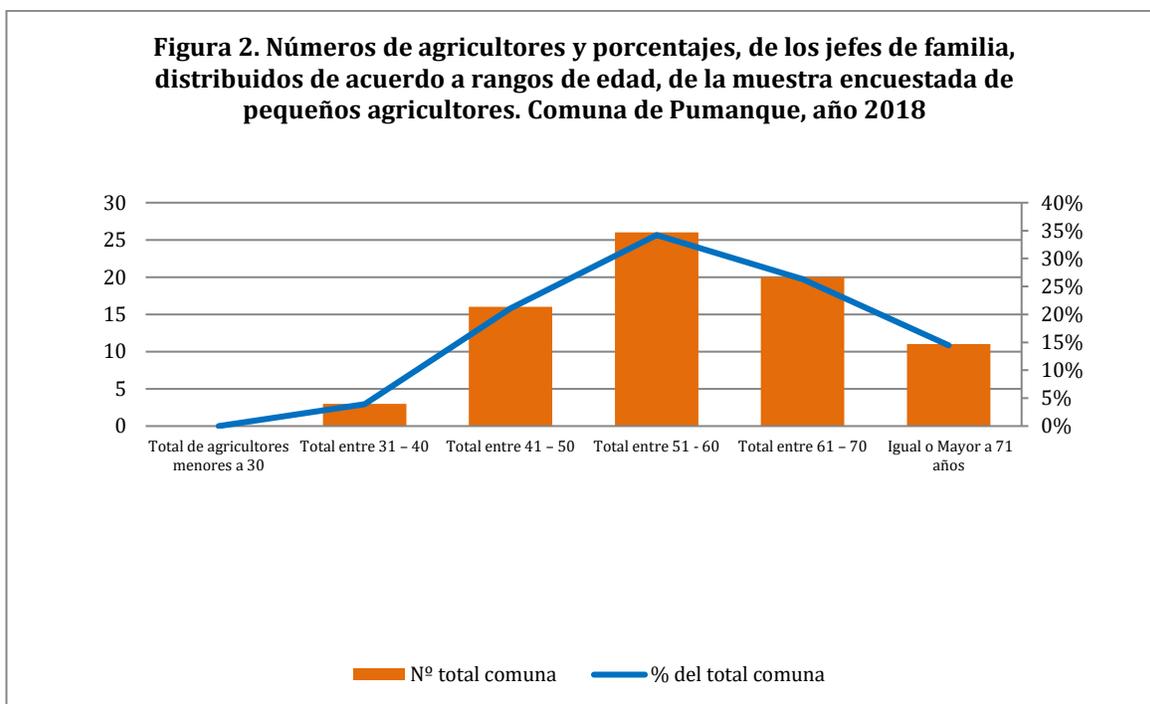
Año 2018

DIAGNÓSTICO DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA Y FORESTAL DE COMUNA DE PUMANQUE

Con el objeto de establecer una línea base de los sistemas productivos y del uso del recurso suelo y agua, de la pequeña agricultura de la comuna de Pumanque, se realizó un diagnóstico dirigido a una muestra de 74 productores de distintos sectores de la comuna.



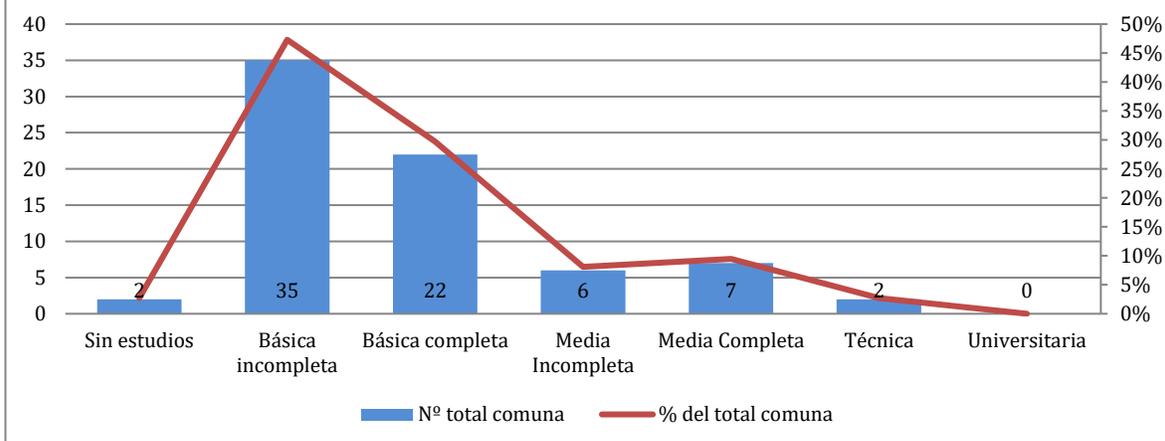
La Figura 1, muestra la distribución del estado civil del Jefe de familia. El 75,7 % de 74 jefes de familia encuestados, están casados, un 9,5% de ellos es viudo, un 8,1% están solteros, un 4,1% se encuentra divorciado, y un 2,7 % de los jefes de familia viven en convivencia de pareja.



En la Figura 2, se observa la distribución etaria del jefe de familia de la zona. El grueso de la población reflejada en esta muestra es adulto mayor, porque un 34% de ellos se ubica entre los 51 y 60 años, un 27% de ellos entre los 61 y 70 años, un 21% en el rango de 41 a 50 años, y un 14,3% con una edad mayor a los 70 años. Por otro lado, sólo un 2,5% de los agricultores tienen una edad entre 31 y 40 años. Además, en la muestra encuestada se detectó la no existencia de agricultores con una edad menor a 31 años.

De acuerdo a lo anterior, la estimulación al asentamiento de varones de la población joven en los sectores rurales es una urgencia.

Figura 3. Nivel de educación del jefe de familia, en número y porcentajes, de una muestra de 74 familias de pequeños productores encuestados. Comuna de Pumanque, año 2018

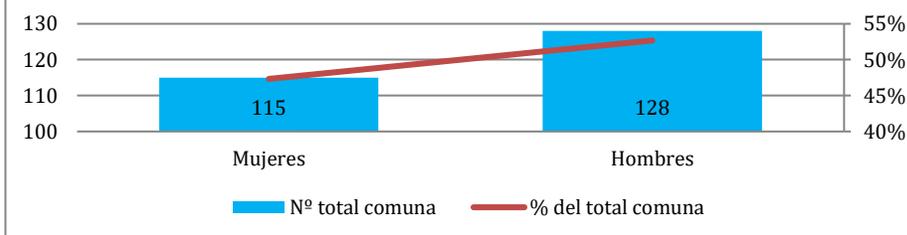


De la Figura 3 se observa que existe una educación escolar escasa del jefe de familia, mayoritariamente básica incompleta, con un 47% del total de la muestra encuestada, y un 22% de ellos con una educación básica completa.

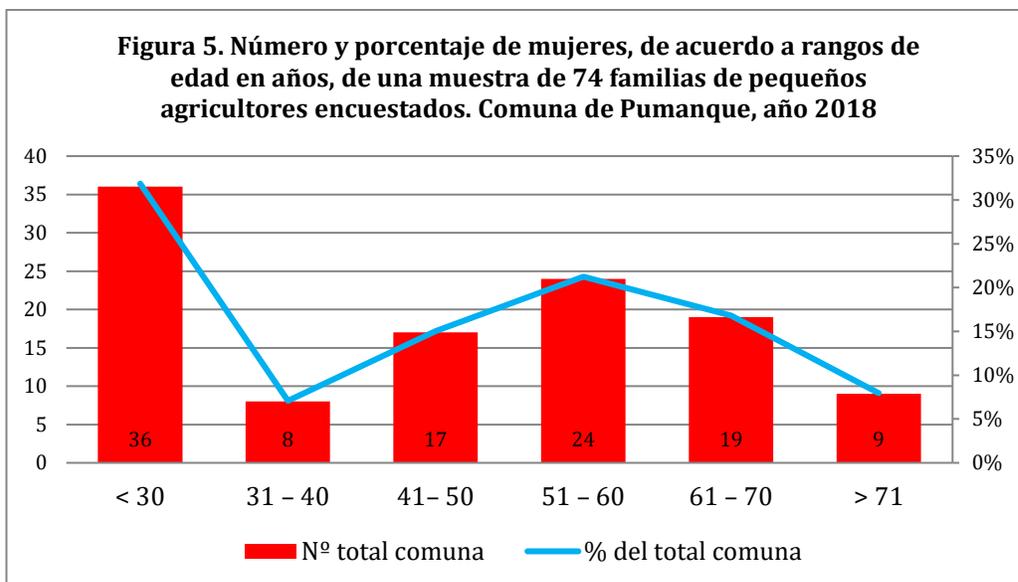
En el gráfico se observa, que existe poca formación en niveles de educación media, con sólo un 13,5%. De este porcentaje, un 7,5% posee educación media completa, es decir haber finalizado con 6° humanidades o 4° año medio. Por otro lado, existe un bajísimo nivel de instrucción técnica, al existir sólo un 2,7% de los jefes de familia, de las familias de agricultores encuestados, con un nivel de instrucción técnica. Así mismo, no existe un agricultor jefe de familia, con un nivel de instrucción universitaria.

De acuerdo a lo anterior, es concluyente el definir las metodologías de intervención de tipo social, técnica y económica, como los planes y programas a emprender, además de los apoyos directos del estado, en términos de inversión e innovación que se asumirán en la comuna.

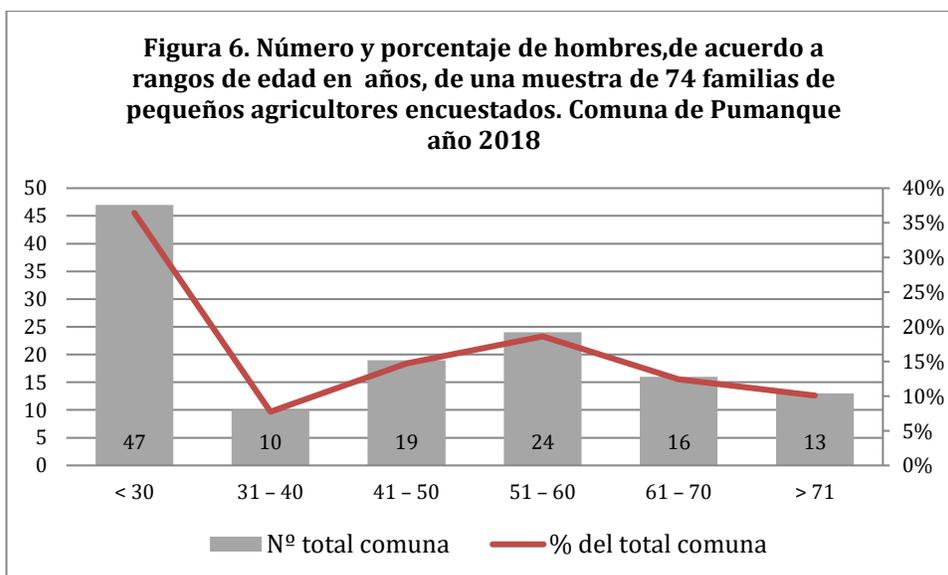
Figura 4. Miembros de la familia en número y porcentajes, en términos de género, de la muestra de 74 familias encuestadas. Comuna de Pumanque, año 2018



En la Figura 4, se observa que la diferencia encontrada en la muestra encuestada, la prevalencia entre la población de hombres y mujeres, existiendo un 52,7% de la población correspondiente a mujeres y el 47,3% a hombres.



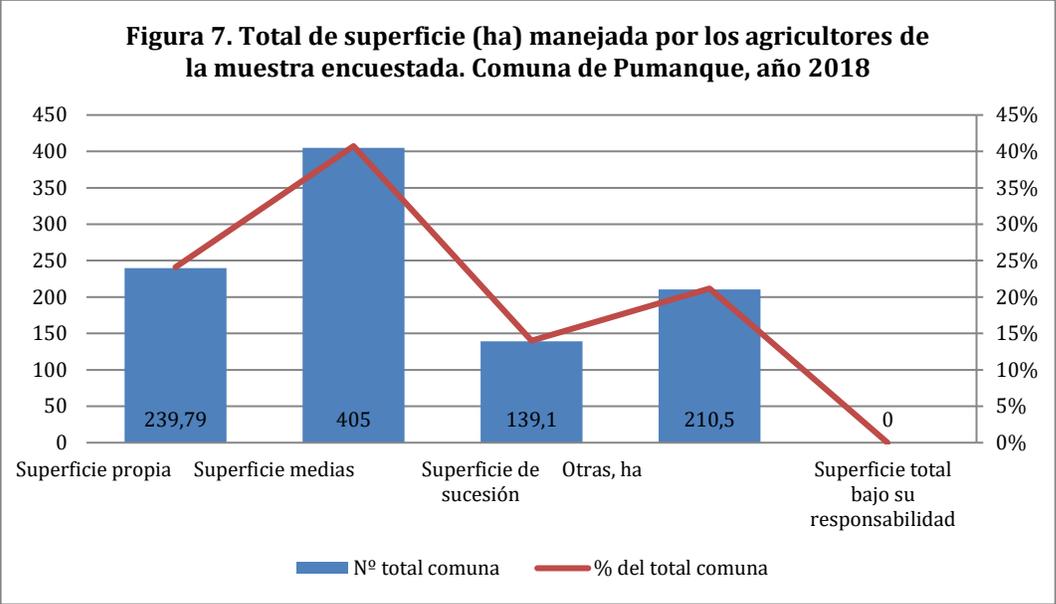
En la Figura 5, se observa la distribución etaria en mujeres, de una muestra de 74 familias encuestadas, con un total de 113 identificadas. El grueso de la población (31,8%) se encuentra en el rango de menores de 30 años, lo que demuestra que existe una menor tasa de migración desde el secano, de ese estrato, en relación a la diferencia existente con los rangos siguientes de edad. Esto último posiblemente, porque en ese estrato se encuentra el grupo de mujeres de pocos años, como niñas y jóvenes. El 21,2% de las mujeres, se ubica en el grupo etario de 51 a 60 años de edad, y el 16,8% se encuentra en el rango de los 61 a 70 años de edad. Sólo un 8%, de 113 mujeres, supera los 71 años.



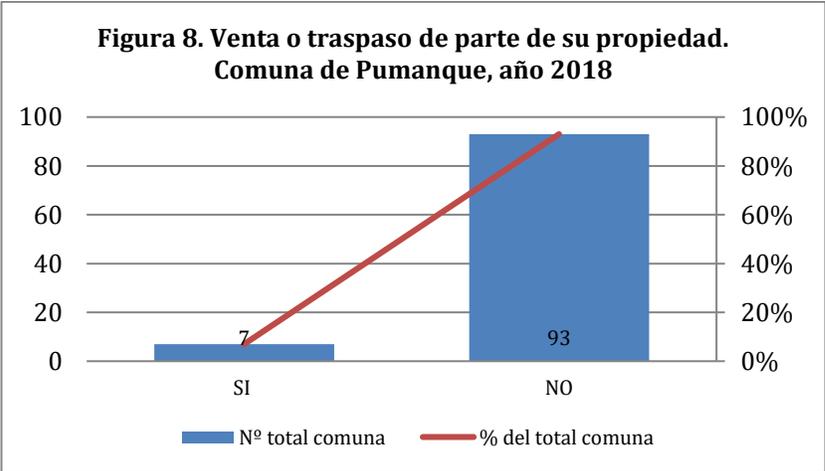
En la Figura 6, se muestra la segmentación por rango etario de los hombres de la muestra encuestada. De ella se desprende que un 36,4% de los hombres, que viven en áreas rurales de la comuna de Pumanque, se encuentran en el rango de una edad menor a 30 años. Importante señalar que en este rango se encuentran jóvenes y niños varones.

De un total de 129 hombres encontrados en la muestra encuestada, un 18,6% de ellos se ubica en el rango de edad de los 51 a 60 años, un 14,7% en el rango de edad de 41 a 50 años, un 12,4% en el rango de los 61 a 70 años, y un 7,8% en el rango de los 31 a 40 años. Por otro lado, un 10,3% de los hombres existentes, se encuentra en el rango de edad mayor a los 71 años.

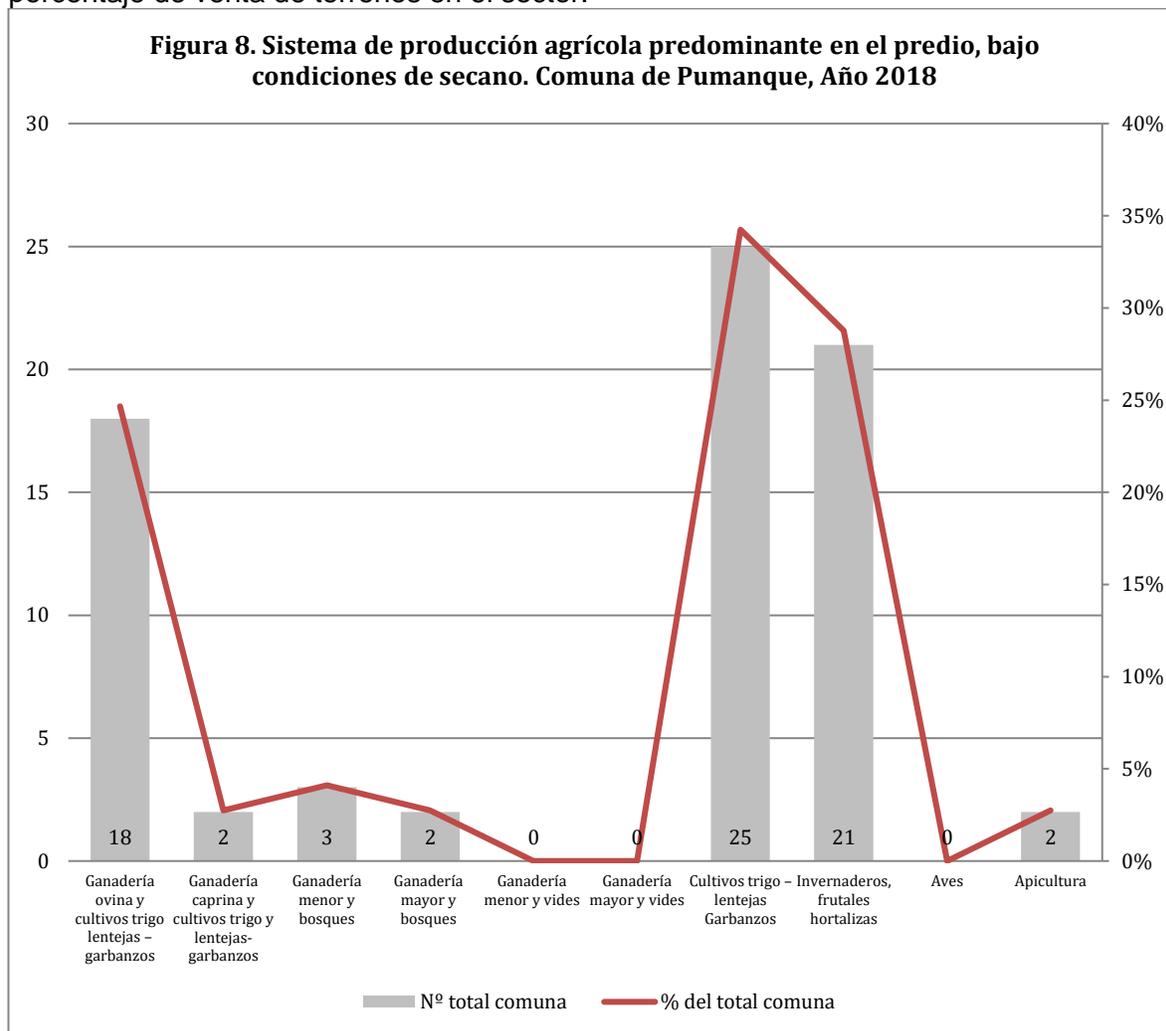
De acuerdo al análisis anterior, el bajo porcentaje de hombres en el rango de edad entre los 31 y 40 años, de un 7,8%, indicaría que se ha producido un fenómeno de migración importante fuera del área rural, hacia el área urbana. Lo que significaría que este grupo etario estaría realizando funciones distintas a las de la actividad agrícola.



La Figura 7, muestra la segmentación del uso de la superficie de los 74 agricultores encuestados. De un total de 994,39 hectáreas que ellos poseen, sólo 239,79 ha corresponden a superficie propia, 405 ha a superficie manejada en mediería, 139,1 ha en sucesión, y 210,5 para otros usos. Del cuadro mostrado, también se desprende que de los 74 agricultores encuestados no existe una condición de una administración de responsabilidad total de un sistema productivo de un pequeño agricultor, con un manejo de superficie propia y en medias.



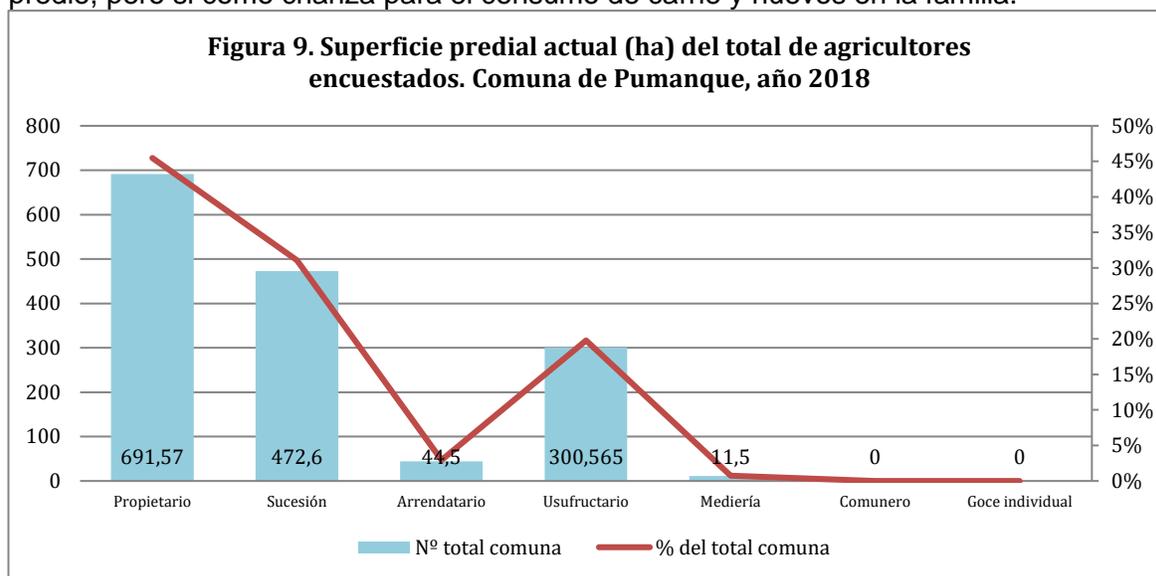
La Figura 8, muestra que de 74 agricultores encuestados, un 93% de ellos no ha vendido o ha hecho traspaso de parte de su propiedad, y sólo un 7% de ellos ha vendido parte de ella. Esto significa que en la comuna de Pumanque se ha producido un bajo porcentaje de venta de terrenos en el sector.



La Figura 8, muestra la distribución de los sistemas de cultivos agrícolas, de la muestra de 74 predios encuestados. Se observa que 25 productores, que corresponde a un 33,8% del total, se dedica a la producción de cultivos anuales, como Trigo, Lenteja, y Garbanzos; 21 productores, que corresponde a un 28,4% del total, produce frutales y hortalizas, y con estas últimas tanto en invernadero como al aire libre. Por otro lado, 18 agricultores, que corresponde a un 24,3% de la muestra encuestada se dedica a la producción ovina, que la alternan con cultivos de Trigo, Lentejas y Garbanzos, fundamentalmente. Se confirma un hecho, que la disponibilidad de agua es la que define los sistemas productivos, porque sólo 2 de 74 agricultores, que corresponde a un 2,7% del total, se dedica a la producción de ganadería Bovina, lo cual está condicionado a la producción de forraje que a su vez depende del agua disponible en el predio.

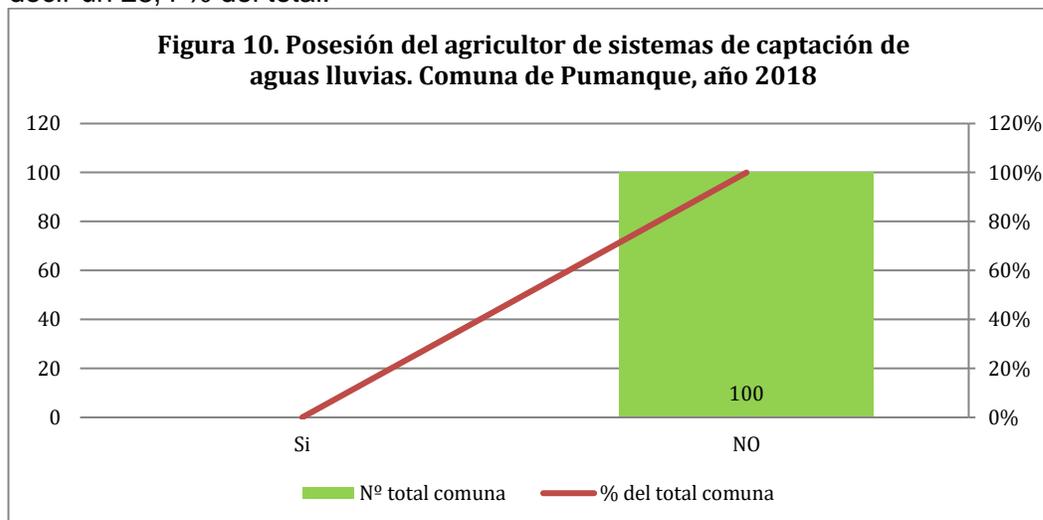
Del total de agricultores encuestados, 5 (6,8%) poseen bosques, ya sea de especies nativas o de especies exóticas, como Eucaliptus y Pino. Además, sólo 2 de ellos, que corresponde a un 2,7%, se dedican a la actividad apícola, con producción de miel. De

la muestra encuestada, no existe producción de aves, como sistema productivo del predio, pero si como crianza para el consumo de carne y huevos en la familia.



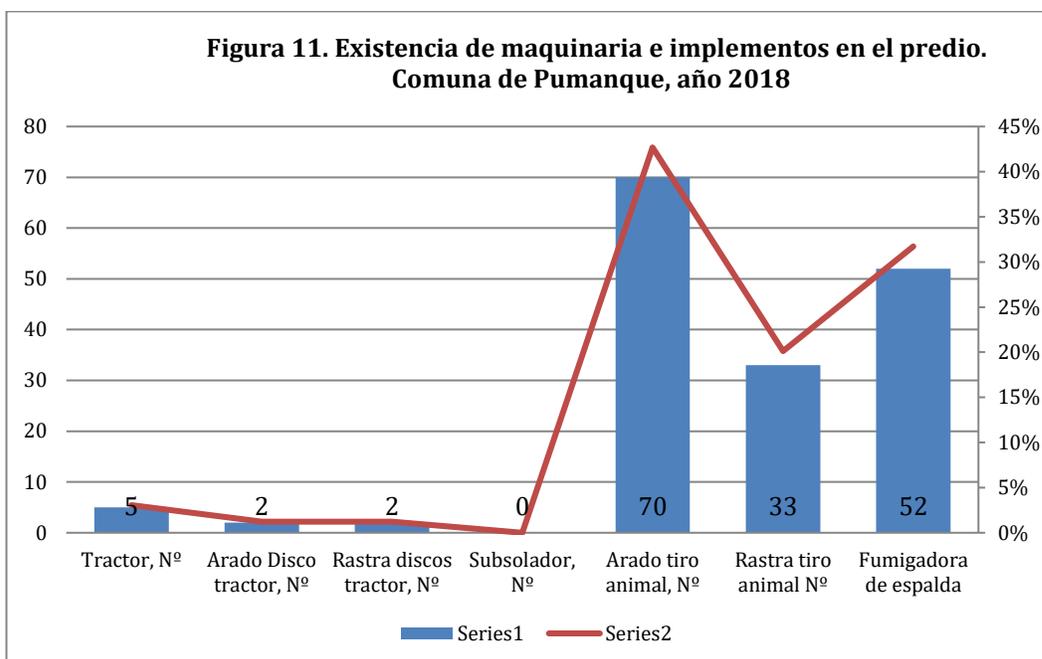
En la Figura 9 se observa que, de un total de 1.520,7 hectáreas existentes en un total de 74 pequeños agricultores, 691,6 de ellas están en poder de sus propios propietarios, 472,6 hectáreas son parte de sucesiones familiares; 300,6 hectáreas en poder de agricultores usufructuarios; 44,5 hectáreas en poder de arrendatarios, y 11,5 hectáreas en poder de medieros externos a los agricultores encuestados. Existe el caso de una agricultora que produce en el predio de su propiedad, pero además hace uso de 200 hectáreas de superficie de propiedad de sus hermanos, por lo cual pasa a constituir un usufructo.

A través de la encuesta se pudo llegar a establecer que un número importante de los agricultores encuestados, están haciendo uso de la tierra formando parte de una sucesión. De 74 agricultores de la muestra, 21 de ellos hacen uso de la tierra de propiedad familiar, que ellos la componen, por lo cual son parte de una sucesión, es decir un 28,4 % del total.



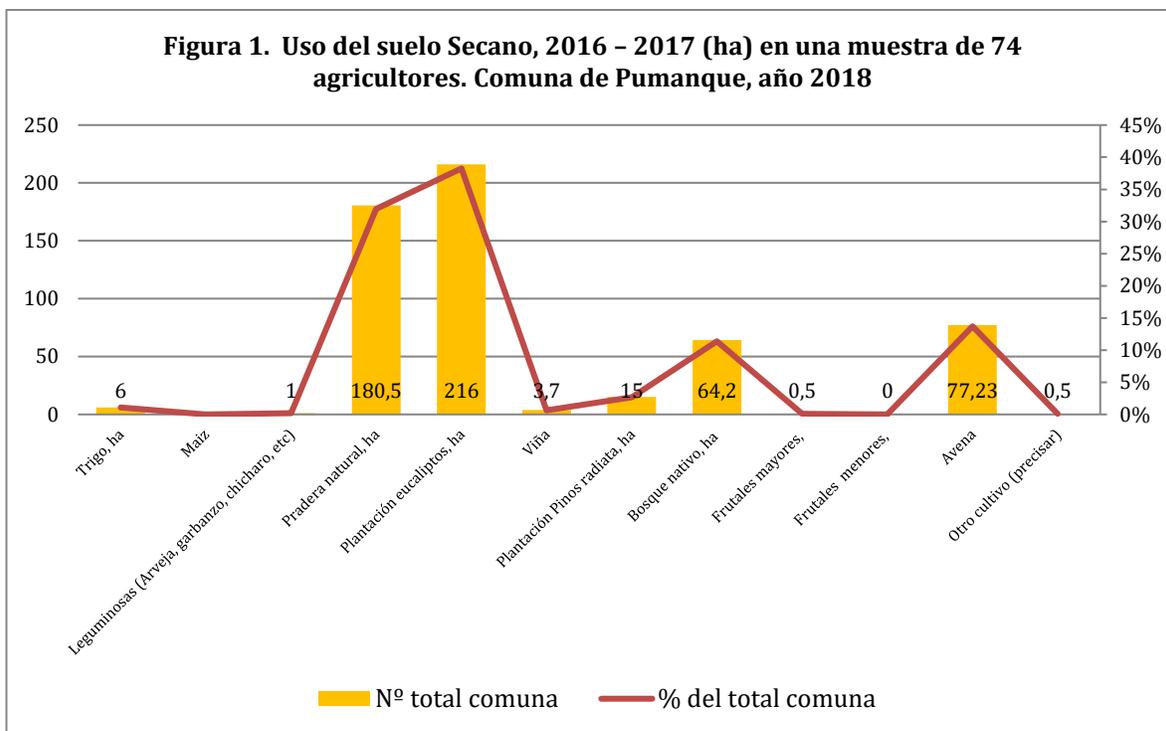
En la Figura 10, se muestra los resultados de una consulta que se les hizo a una muestra de 74 agricultores, donde se les consultó si poseían un sistema de captación

y acumulación de aguas lluvias, a partir de los techos de las casas de sus propiedades. Se estableció que un 100% de ellos, no han sido beneficiados por distintos proyectos que han otorgado sistemas de cosecha de aguas lluvias, como los desarrollados por INDAP, INIA, y municipalidades.



La Figura 11 muestra la existencia de maquinaria y equipos agrícola, en un total de 74 predios encuestados. De acuerdo a los resultados obtenidos de la encuesta, se detectó una baja presencia de elementos tecnológicos mecanizados entre los pequeños agricultores de la comuna de Pumanque. Sólo 5 tractores se encontraron en igual número de predios, es decir un índice de 0,07 tractores por predio encuestado. De igual forma se encontraron 2 arados de discos, al igual que 2 rastras de disco, asociadas a los tractores indicados.

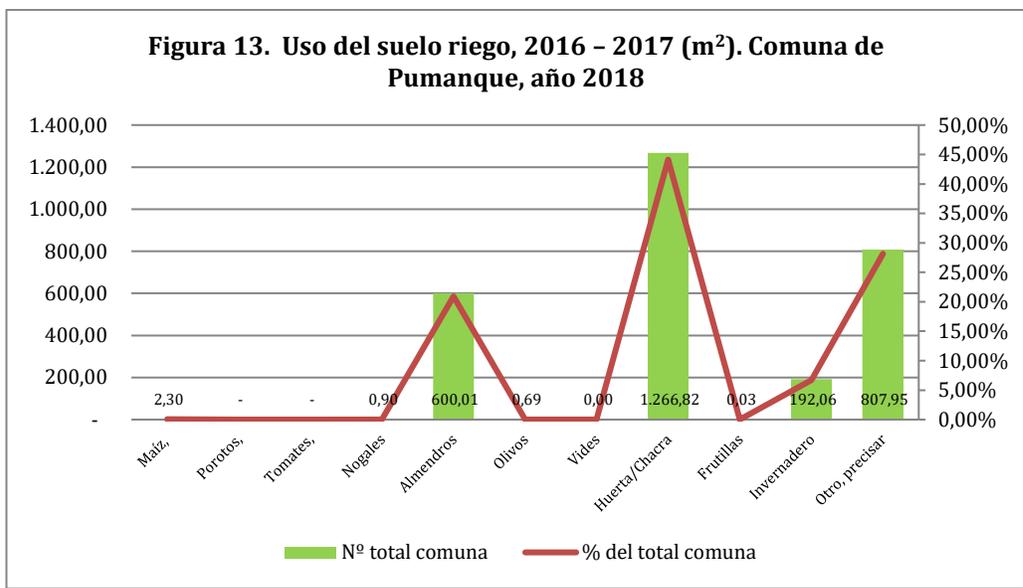
No obstante lo anterior, la misma Figura 11 muestra como resultado de la encuesta, la existencia de 70 arados y 33 rastras de tiro animal, además de 52 fumigadoras de espalda. Es decir, un bajo nivel de mecanización para los 74 agricultores encuestados. Los resultados de esta pregunta del diagnóstico, indican la importancia de trabajar en el desarrollo de maquinaria agrícola apropiada para la pequeña agricultura, que cubra las necesidades de ellos.



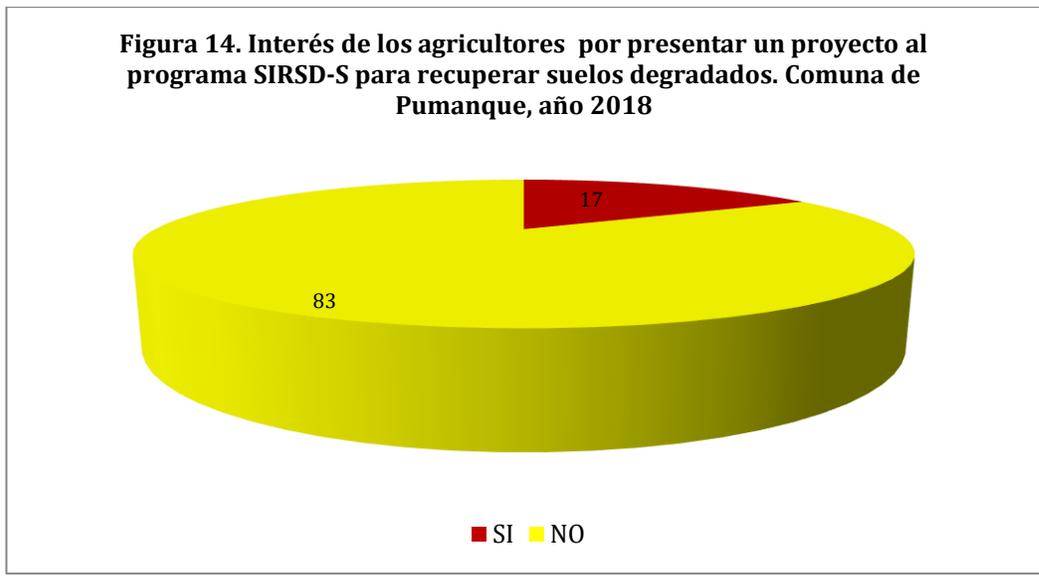
La Figura 12, muestra la segmentación del uso de suelo por tipo de uso, ya sea agrícola o forestal. Así se tiene que, de un total de 564,6 hectáreas detectadas en la muestra de 74 predios encuestados, 216 de ellas corresponden a plantación de Eucaliptus, con un 38,3% del total de la superficie de la muestra; 64,2 hectáreas de bosque nativos, con un 11,4% de la superficie total, y 15 hectáreas de plantación de pino, con un 2,7% del total de la superficie total de la muestra.

Por otro lado, se llegó a determinar 180,5 hectáreas de pradera natural, con un 32% de la superficie total de la muestra. Esta superficie de pradera natural tiene un uso fundamental para la producción de ganadería ovina.

Del diagnóstico realizado, llama la atención una superficie importante de avena cultivada, con 77,23 hectáreas, es decir un 13% de la superficie total de la muestra. Esta avena, se cultiva principalmente para producción de forraje para la ganadería ovina. La producción de viñedos, como de frutales menores no tiene mayor importancia en la muestra encuestada, ya que sólo 3,5 hectáreas, del total de la muestra encuestada, se dedica a la producción de uva vinífera, y sólo 0,5 hectáreas se dedica a la producción de frutales menores. Esto principalmente por la escasez de agua, en el período estival, que limita la producción frutícola.

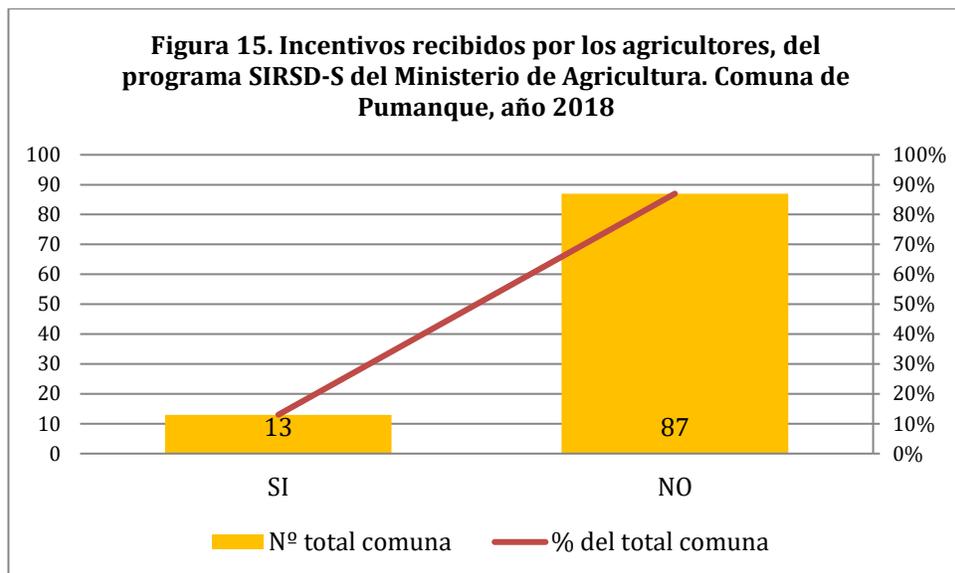


La Figura 13, muestra la segmentación de la destinación de los suelos regados en la comuna de Pumanque, de una muestra de 74 agricultores. Se aprecia que de los 1.266 m², de la muestra encuestada, se utilizan para la producción de cultivos de huerta o chacra, que incluye hortalizas producidas al aire libre. Sólo 192 m², del total de 74 predios encuestados, se utilizan para la producción de hortalizas bajo invernadero. No obstante ser la frutilla un cultivo rentable, se determinó que sólo existe una producción a nivel de huerta casera, por lo cual sería importante incorporar un programa de capacitación con este cultivo en la comuna de Pumanque, como una forma de buscar una mayor cobertura productiva.

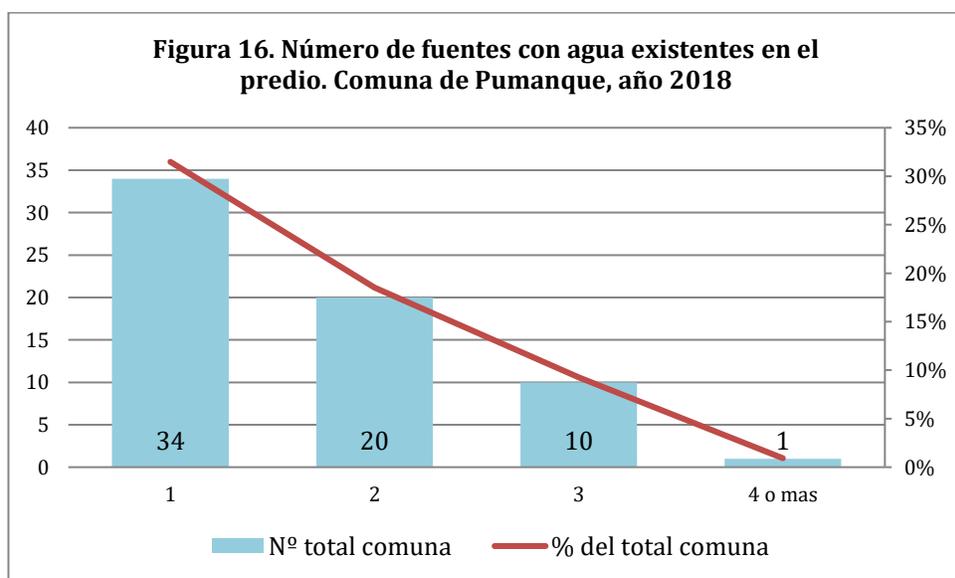


La Figura 14, muestra los resultados de una pregunta que se hizo a los 74 productores encuestados, sobre el interés de ellos por postular al beneficio estatal de Programa de Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD-S). Sólo el 17% de ellos manifestó interés por participar, el 83% restante no mostró interés, principalmente por el desconocimiento del programa y como opera. Esto último refleja la importancia de la difusión que pueda hacer INDAP y el PRODESAL de la comuna, sobre la importancia del Programa, los

alcances y beneficios para el agricultor, además de la forma de operación del mismo, considerando que se debe trabajar con un operador acreditado por INDAP o el SAG.

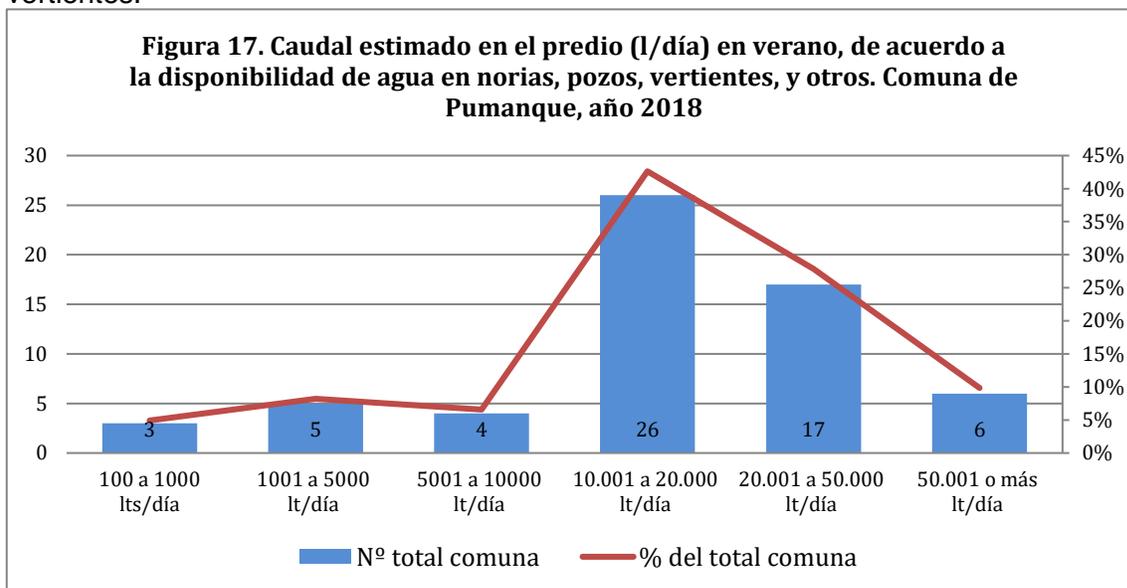


En la Figura 15 se observa el porcentaje de agricultores, de la muestra encuestada, que han recibido incentivos del Programa de Recuperación de suelos degradados (SIRSD-S). Se aprecia que un bajo porcentaje de la población ha accedido a los beneficios del SIRSD-S, un 13%, y un porcentaje de un 87% que jamás ha recibido dichos beneficios. Estos resultados, junto con los de la Figura 14, reflejan el desconocimiento de un porcentaje importante de pequeños agricultores, sobre el programa de recuperación de suelos degradados (SIRSD-S), lo cual puede estar acentuado por la ausencia de operadores acreditados por el Ministerio de Agricultura en la comuna de Pumanque.



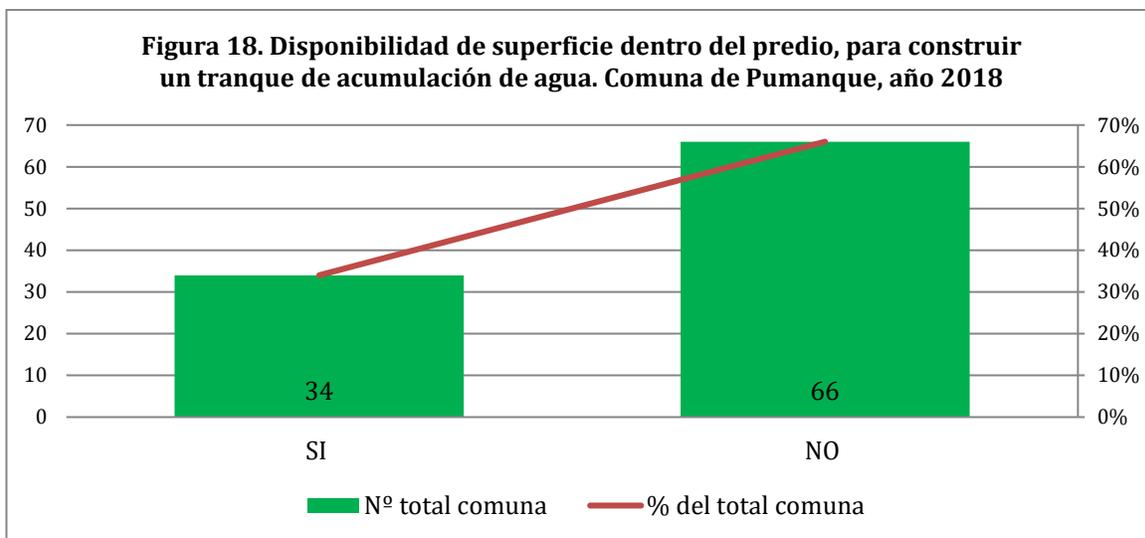
La Figura 16 muestra el número de fuentes con agua existentes en cada predio, entre los encuestados. De un total de 65 predios que manifestaron poseer fuentes de agua al interior del predio, 34 de ellos, que corresponde a un 52,3% del total de fuentes de

agua determinadas, posee sólo una fuente de agua; 20 de ellos, que corresponde a un 30,7% del total de ellas existentes, poseen 2 fuentes de agua; 10 de ellos, correspondiente a un 15,4% del total, poseen 3 fuentes de agua, y sólo un agricultor indicó poseer 4 fuentes de agua en su predio, que corresponden a 2 norias y 2 vertientes.

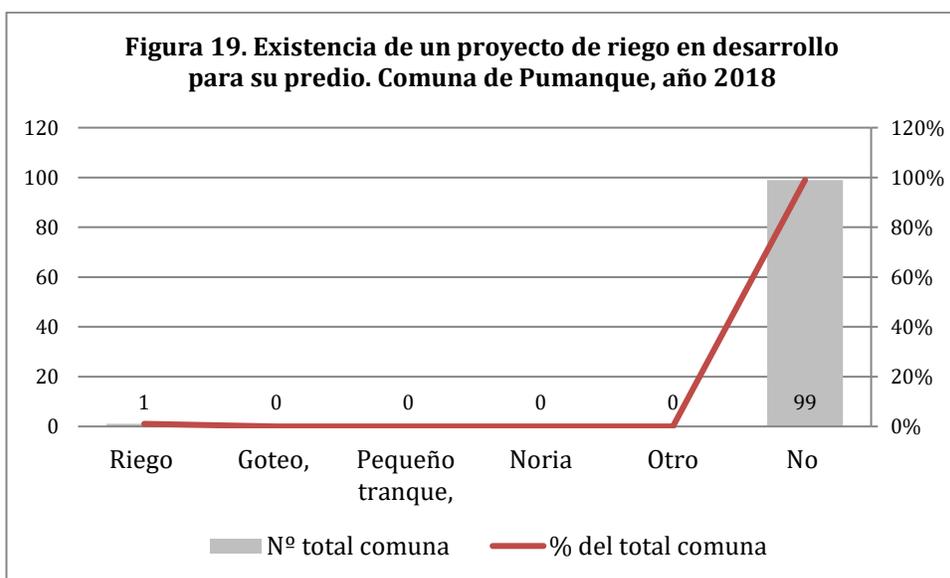


En la Figura 17 se observa el caudal de agua disponible, expresado en litros por día y en verano, en los 74 predios encuestados. Se observa que de 26 de ellos, que corresponde a un 35,1%, poseen un caudal que va entre 10.000 a 20.000 litros por día, que corresponde entre 0,12 a 0,24 litros/segundo, significando que existe un caudal de agua disponible para regar entre 0,12 a 0,24 hectáreas de terreno, utilizando riego por goteo. Es decir, una muy baja superficie, si se trata de aumentar el nivel de producción de los agricultores encuestados.

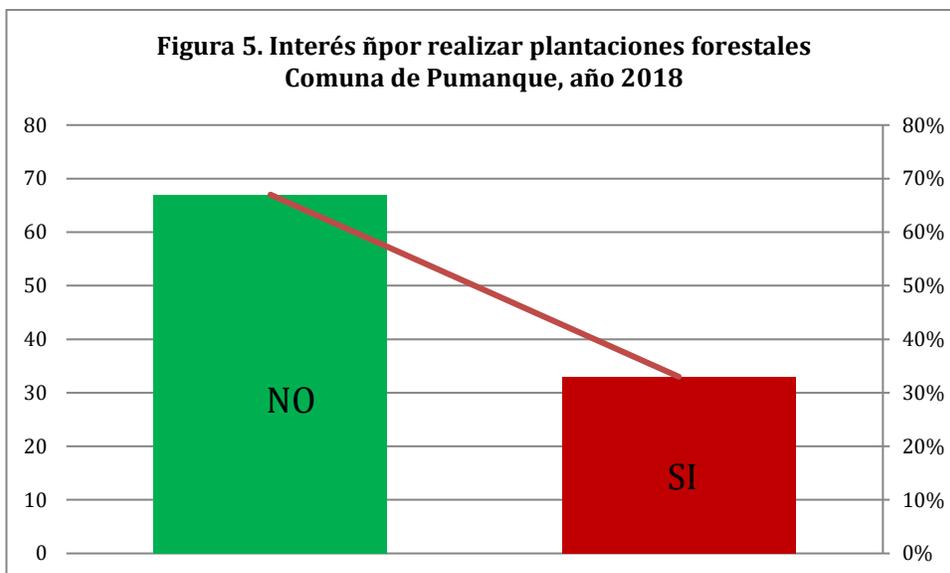
Por otro lado, 17 agricultores disponen de un caudal de agua de 20.000 a 50.000 litros por día, que corresponde a un rango que va entre los 0,24 a 0,6 litros/seg., facilitando con ello regar 0,24 a 0,6 hectáreas con riego por goteo. Sólo 6 agricultores, de los 74 encuestados, disponen de un caudal de 50.000 litros o más por día, lo que significa 0,6 litros por segundo, permitiendo regar 0,6 hectáreas de cultivo, con riego tecnificado.



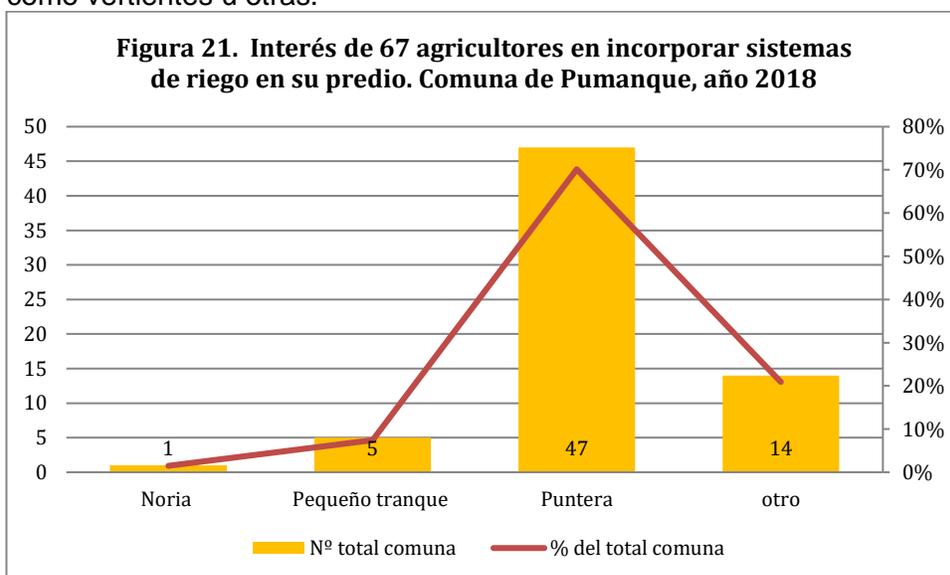
En la Figura 18 muestra que, de un total de 74 agricultores encuestados, existe un 66% de ellos que poseen disponibilidad de superficie para la construcción de tranques de acumulación de agua. Esto significa que, en la eventualidad de existir un programa de gobierno para la incorporación de estos sistemas de acumulación de agua, existe disposición por parte de los agricultores de incorporar alguno en su predio.



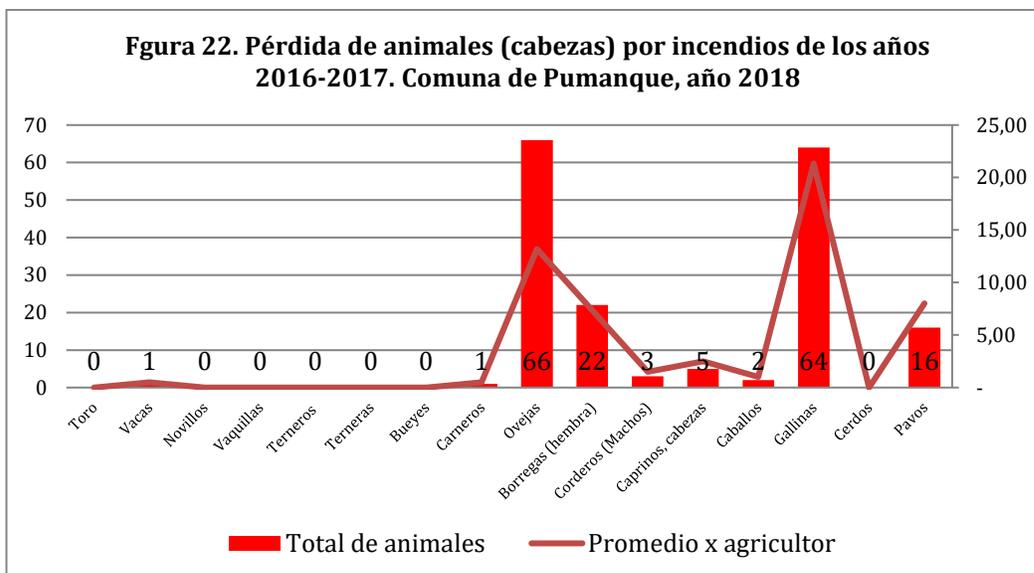
De acuerdo a lo que se observa en la Figura 19, un 99% de una muestra de 74 agricultores encuestados, no están realizando un proyecto de riego, que incluya pequeños tranques, nuevas norias, u otros. Sólo un 1% de ellos tiene en desarrollo un proyecto de riego tradicional.



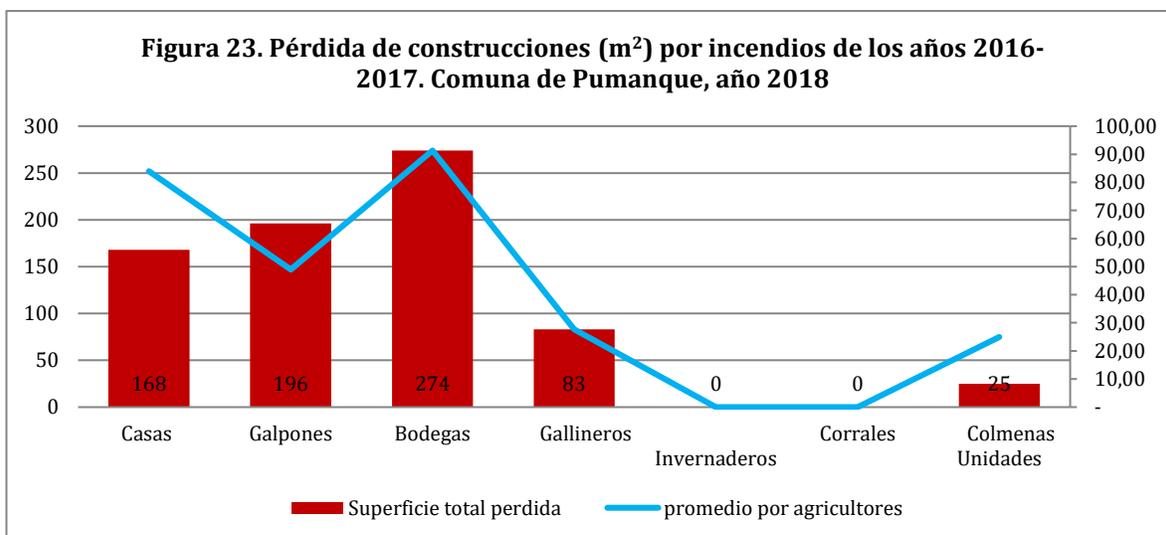
En la Figura 20 se observa que un 66% de los agricultores encuestados, manifiesta interés en aumentar su capacidad de riego en el predio. El 34% no manifiesta interés, por el hecho que no conoce la existencia de nuevas fuentes de agua en su predio, como vertientes u otras.



En la Figura 21, la puntera es la opción preferida por el mayor porcentaje de los encuestados, porque el 70,1% de los predios encuestados desearía instalar una puntera para la extracción de agua y regar sus cultivos. Un 20,9% prefiere usa otra alternativa que no se puntera o tranque, un 7,5% prefiere incorporar en su predio un pequeño tranque, y un 1,5% prefiere incorporar una nueva noria a su predio.

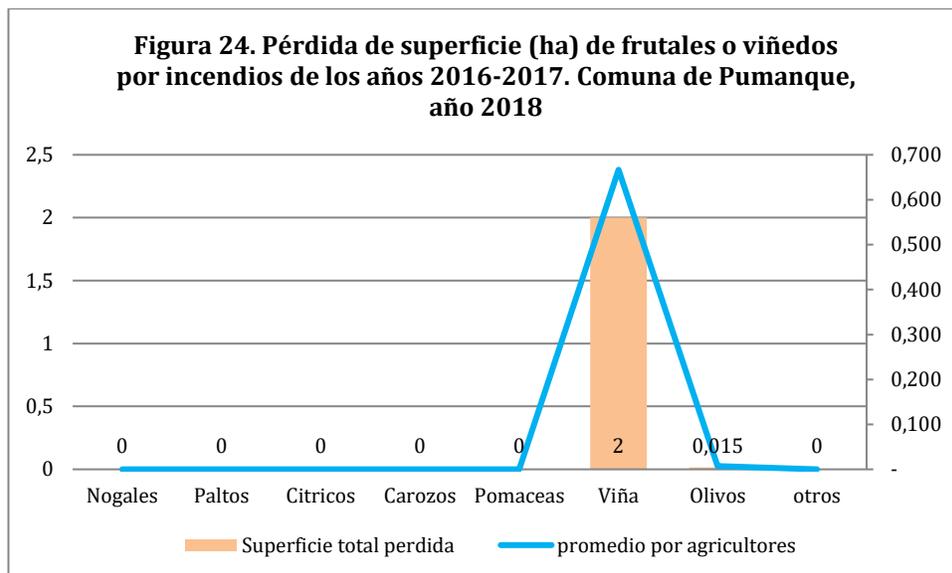


En la figura 22, del grupo de agricultores encuestados, se muestran las cabezas de animales perdidas como consecuencia de los incendios forestales de los años 2016 y 2017. Esto incluye los perdidos por muerte, como por escape fuera del predio y sin ser encontrados. Se observa que 1 carnero, 66 ovejas, 22 borregas, y 3 corderos se perdieron en un total de 74 predios, lo que significa un promedio de 1,2 animal ovino /predio perdido. Por otro lado, un número importante de gallinas se perdieron por efecto de los incendios, con un total de 64 en 74 predios, y pavos con pérdidas de 16 en un total de 74 predios.



Con respecto a las construcciones perdidas por efecto de los incendios forestales, se perdió un número importante de m² de bodegas, con una superficie de 274 m²; de galpones 196 m²; de gallineros 83 m². Una superficie destacable de casas se perdió, llegando a 168 m², lo que significó un número de 2 casas de agricultores quemadas por los incendios, correspondientes al sector de La Gloria, comuna de Pumanque. Una situación que afecta la producción apícola de los agricultores encuestados, ha sido la pérdida de 25 colmenas, por efecto de los incendios forestales. Un número

importante si consideramos, que sólo 2 productores de los 74 encuestados, son productores apícolas.



La Figura 24, muestra la superficie perdida de viñedos o frutales por efecto de los incendios forestales, entre los años 2016 a 2017. Se observa que sólo 2 hectáreas de viñedos se vieron afectados, que pertenecen a 2 agricultores del sector Peñablanca. Por otro lado, una baja superficie de 0,015 hectáreas de Olivo, es decir 150 m² que corresponde a un cuartel de un agricultor, para autoconsumo, que se perdió por efecto de los incendios forestales.

ANEXO 3.

PLAN DE DESARROLLO TERRITORIAL

1. PLAN DE DESARROLLO TERRITORIAL COMUNA DE PUMANQUE, PERÍODO 2018-2020

I.Descripción del territorio

Pumanque

La comuna de Pumanque se ubica en la Sexta Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Provincia de Colchagua. Abarca una superficie de 440,9 km² y una población de 4.457 habitantes (censo INE del año 2016), correspondientes a un 0,49% de la población total de la región y una densidad de 7,81 hab/km². Del total de la población, 2.409 son mujeres (54%) y 2.048 son hombres (46%). El 42,4% de los habitantes corresponde a población

urbana. Su superficie es de 598.5 Km². Limita al norte con las comunas de Marchigüe y Pichilemu, al este con las comunas de Peralillo y Santa Cruz, al sur con la comuna de Lolol, y al oeste con la comuna de Paredones.

La comuna de Pumanque se divide en cinco distritos censales: Pumanque, Ranquihue, Nilahue Cornejo, Nilahue y Reto. Dentro de éstos distritos, existen un sinnúmero de localidades, villorios o aldeas, como las siguientes: Pumanque, Rincón Los Perales, Virintun, Nilahue Barahona, La Gloria, Santa Teresa de Nilahue, Nilahue Cornejo, **Peñablanca**, Rincón El Sauce, Rincón Las Higueras, Ranquihue, Colhue, Quetecura, y Rincón de la Mina.

La comuna está emplazada dentro del territorio ocupado por el tipo forestal Esclerófilo y el tipo forestal Espino (*Acacia caven*), Roble - Hualo. El tipo forestal Esclerófilo que agrupa diversas asociaciones vegetales características de la zona mediterránea de Chile. Son en general especies arborescentes.

Esta comuna, de acuerdo a las proyecciones de población, alcanzaría del orden de 5.000 habitantes el año 2019, lo que representa el 0,8% de la población proyectada para la región de O'Higgins y 0,05% de la población proyectada en el país. Sin embargo, en los últimos años se ha producido una migración importante de parte de la población joven de la comuna, la cual ha buscado mejores horizontes por educación y fuentes laborales.

El año 2016, se estima que el 18,4 % de la población comunal se encontraba en situación de pobreza, lo que corresponde a una tasa superior a la registrada a nivel regional (9,7%) y que no difiere significativamente, desde un punto de vista estadístico, de la nacional (14,4%).

En la dimensión salud, la proporción de la población comunal afiliada a Fonasa que pertenece a los grupos A y B (71,4%), de menores ingresos, es mayor que el promedio regional (62,2%) y país (60,1%). En términos de resultados, se observa que el año 2016 la tasa de natalidad en la comuna es de 10,4 niños(as) por cada 1.000 habitantes, mientras que la tasa de mortalidad general del quinquenio 2010-2015 es de 4,6 personas por cada 1.000 habitantes.

En el ámbito de los ingresos, a abril 2018, se estima que la renta imponible promedio mensual de los afiliados al seguro de cesantía, es de aproximadamente 342,6 mil pesos (fuente INIA), cifra menor al promedio regional (467,4 mil pesos) y nacional (563,4 mil pesos).

En lo referente a la educación, en la comuna el 100,0% de la matrícula escolar del año 2017 recibe financiamiento público (establecimientos municipalizados). Los resultados promedio obtenidos por los alumnos que estudian en la comuna, en las pruebas SIMCE 2016, en su mayoría, no difieren significativamente, desde un punto de vista estadístico, de los observados en la región y el país; sin embargo, los de Matemáticas y Lectura, de II medio, son menores a los obtenidos en la región y el país.

El terremoto registrado en Chile el 27 de febrero de 2010 a las 03:34 de la mañana provocó profundos daños a la infraestructura colonial de la comuna, destruyendo parte

del patrimonio arquitectónico de adobe de las comunas de secano costero, principalmente con las típicas casas de corredores, de la región de O'Higgins.

El movimiento telúrico afectó también a la Parroquia Nuestra Señora del Rosario, un ícono arquitectónico de la región, construido en el siglo XIX, dejando en pie sólo su frontis, lo que significó una restauración completa de la estructura. Por otro lado, la municipalidad también sufrió daño, y cerca del 80 % de las casas en la comuna resultaron con algún tipo de daño estructural.

Un segundo hecho originado de la naturaleza, afectó la comuna de Pumanque. El 17 de enero de 2017, a las 16.30 un gran incendio forestal iniciado en el sector de Nilahue Barahona de la comuna, ha sido calificado como uno de los incendios más severos en Chile afectando 50.000 ha, dejando como damnificados directos a más de 30 familias, las cuales perdieron sus construcciones y todas sus pertenencias. Por otro lado, los afectados indirectos, a quienes se les quemaron predios, que incluyen empastadas, bosques exóticos y nativos; animales; colmenas para producción de miel, y otros, suman más de un tercio de la población comunal. El incendio dejó siniestrada más del 60% de la superficie y se propagó a las comunas vecinas de Peralillo, Lolol, Marchigüe, Pichilemu, La Estrella y Litueche.

La actividad económica de la agricultura, se caracteriza por la presencia de negocios formales e informales, a través de ventas a nivel predial, a nivel local, regional, mercados mayoristas, supermercados y, en algunos casos, exportaciones, como lo es de aceite de oliva de la empresa Betania.

La comuna de Pumanque, muestra ser eminentemente agrícola, actividad que abarca el 51% de la población económicamente activa, seguida por servicios con un 25%. Pumanque muestra una marcada presencia de población rural en comparación con el país, la región y provincia donde se ubica. La comuna tiene un 70% de población Rural.

La comuna de Pumanque al año 2015 contaba con 34.235 hectáreas de suelos de cultivos. De los cuales el 40% se utilizaban en cultivos anuales, permanentes, además de frutales, el 40% restante con bosques plantados con Eucaliptus y Pino, y el 20% con bosque nativo. Sin embargo, después de los incendios forestales del año 2017, esta estructura se vio modificada por la pérdida de superficie plantada con especies exóticas, además de la pérdida de superficie de bosque nativo.

Sin embargo lo anterior, se estima que de la superficie agrícola, el 60% de la superficie actual corresponde a praderas naturales o sembradas, con forrajeras; Cereales, que incluye Trigo y Avena, con un 15%; frutales ocupa el 5% de la superficie; viñas y parronales, principalmente viníferos, con un 8%; frutales menores, como Arándano y otros, un 3%; hortalizas, un 3%; y otras especies un 6%. A su vez, la comuna presenta una producción ganadera enfocada en un 60% a la producción ovina y caprina, principalmente.

Los principales negocios de la comuna se asocian a producción forestal, y producción agrícola como viñedos, producción ovina, praderas naturales y sembradas, y cultivos tradicionales, como Trigo, Avena y algunas leguminosas frutales, además de la producción de olivos. Es una comuna importante en la región, en términos de la

actividad agrícola realizada a través de la agricultura familiar campesina, la cual maneja una superficie agrícola cercana a las 2.500 hectáreas.

En cuanto a la comercialización, sólo existe presencia de Mercado Local, para la venta de la producción agrícola.

La actividad turística de la comuna de Pumanque es incipiente y se da en forma aislada. Si bien presenta un potencial para dar buenos servicios, no tiene locales adecuados a los requerimientos del turismo, en cuanto a habitabilidad; además de restaurantes y equipamiento. Existen algunos restaurantes que ofrecen almuerzos y comidas típicas locales, destacándose un restaurante que ofrece, incluso, comida española.

Los principales productos turísticos, incluye los elaborados por artesanos, que trabajan en base a la lana, cueros, maderas nativas, cactus y frutas. Se da una relativa importancia a la producción de productos procesados, como conservas y mermeladas de frutas, además de la miel. Con respecto a esto último, de una encuesta realizada por INIA a una muestra de 70 productores, se encontró que el 12% de ellos se dedica a la actividad apícola, con producción de miel importante, haciendo uso de la flora nativa de la comuna.

PEQUEÑA AGRICULTURA

Productiva: Presenta problemas por suelos de baja calidad, mal estructurados, baja fertilidad, con bajo porcentaje de materia orgánica y problemas de pH ácido.

Social: cultura del “secano interior” condiciona la actividades de las personas en torno a modelos de comportamiento caracterizados por su alta aversión al riesgo, que se complica por la presencia de una mayoría de agricultores con una edad superior a los 60 años, lo que los hace ser muy conservadores en su toma de decisiones.

De acuerdo a un diagnóstico realizado por INIA, a una muestra de 70 pequeños productores de la comuna, se encontró que el 34% de las propiedades agrícola, se encuentra en poder de productores con edades entre los 51 y 60 años, el 26% en poder de agricultores con edades entre los 61 y 70 años, y el 14% de la propiedad se encuentra en poder de agricultores mayores a 70 años. Es decir, un 74% de la propiedad se encuentra en poder de productores sobre 51 años.

Económica: bajo nivel de capitalización de los emprendimientos, el uso de tecnología es muy bajo

Ambiental: Manejo de suelos inadecuado por la inexistencia de técnicas conservacionistas. En el territorio el bosque esclerófilo ha sido desplazado primero por la crianza de ganado menor y mayor, y posteriormente por plantaciones forestales de pino y eucaliptus. Los sectores bajos de la comuna presentan problemas de presencia de erosión de manto, en la generalidad de los suelos, y en algunos sectores se observan problemas de erosión de cárcava, que se vio acentuada por los incendios forestales, en el invierno del año 2017.

En el último decenio, una superficie importante de bosque nativo ha sido puesta bajo riego en función del establecimiento de especies forestales exóticas en gran escala, condición que favoreció los incendios del año 2017. Ello responde a inversiones de alta cuantía, articulado por CONAF, de la que forman parte los pequeños agricultores, usuarios de INDAP.

II. Definición de principales ejes de desarrollo económico

La definición de estos ejes de desarrollo se basa en el análisis de la información levantada en la comuna, el diagnóstico de los usuarios del programa y la aplicación de los siguientes criterios contenidos en documentos estratégicos de la región y otros suscritos por el estado de Chile, que se señalan a continuación:

- Mantener los procesos ecológicos esenciales y los sistemas naturales que sostienen la vida, de lo cual dependen las actividades económicas.
- Preservar la variedad de especies, diversidad genética y los múltiples ecosistemas.
- La conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que deriven de la utilización de los recursos genéticos¹.
- Asegurar que todo uso de especies y ecosistemas sea sustentable
- Diversificar la producción, priorizando el valor agregado en la actividad productiva con miras a las posibilidades que ofrecen los mercados de exportación, pero también el crecimiento del consumo en la Macro Región central del país.

¹Estrategia Nacional de Conservación de Biodiversidad (2003) instrumento jurídico internacional para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, acuerdo legal, fue suscrito por el Estado Chileno en 1994 y ratificado en 1995 (D.S N°1963, del 6 de mayo), otorgándole la calidad de Ley de la República.

III. Definición de estrategias y líneas de apoyo (INDAP u otros)

SISTEMATIZACIÓN:

Región O'Higgins					
Nombre del territorio.	Territorio Institucional (Agencias de Área)	Ejes de Desarrollo.	Estrategias y líneas de Apoyo.	Resultados esperados.	Alianzas establecidas.
PUMANQUE	PUMANQUE	Asesoría Técnica Integral	Asesoría grupal e individual, orientada a operar en términos prácticos aquellos aspectos teóricos tratados en las jornadas de capacitación, a la implementación en el rediseño de los sistemas prediales de producción orgánica y al establecimiento de un circuito de comercialización acorde al tipo de producción, al objetivo del sistema productivo y a los requerimientos del mercado demandante utilizando metodologías del Aprender a Aprender y Aprender Haciendo	Que los agricultores visualicen conozcan y apliquen las tecnologías y recomendaciones entregadas.	INIA, UNIVERSIDADES, PROGRAMAS DE DESARROLLO DE EMPRESAS.
PUMANQUE	PUMANQUE	• Definición, formulación y aplicación de una	Capacitación en aspectos técnicos y de gestión predial y comercial con enfoque agroecológico.	Se contribuye a generar capacidades técnicas, operativas y de gestión para el	INIA MINAGRI y servicios especializados. (CNR, SEREMI). MOP. (DGA DOH).

		propuesta técnico-productiva, adecuada a las características socioeconómicas, culturales.		desarrollo, mantención y funcionamiento de sistemas de producción campesinos con un enfoque agroecológico.	
PUMANQUE	PUMANQUE	Formación, capacitación y sensibilización de lo(as) productores (as) a través de cursos y talleres.	Este ciclo de talleres tiene como OBJETIVO desarrollar y fortalecer la capacidad asociativa de los productores a fin de que puedan enfrentar organizadamente ; impulsar desde su posición una gestión ambiental y agroecológica hacia el resto de los actores locales; y proyectar, a partir de este ejercicio inicial, la sostenibilidad en el tiempo y en los resultados las acciones emprendidas.	Se genera un proceso de Transferencia Despliegue y Habilitación de las capacidades emprendedoras de los pequeños productores que les permita establecer y operar, bajo una conducta proactiva, una articulación fluida con los mercados locales de productos e insumos orgánicos.	SENCE DEPARTAMENTO DE EDUCACION MUNICIPAL.
PUMANQUE	PUMANQUE	• Promoción de la propuesta de producción orgánica y	En este contexto, la mirada de la mujer del sistema de producción permitirá establecer los énfasis y prioridades que desde esa FORMA DE	Posicionar el papel protagónico de la mujer como actor central de las Unidades de Producción	ESCUELA DE TRABAJO SOCIAL DE LAS UNIVERSIDADES

		de las prácticas agroecológicas	VER, ENTENDER, E INTERPRETAR SU CONTEXTO Y ENTORNO	Campechina, mediante el desarrollo y habilitación de capacidades de gestión organizacional y liderazgo local, en función del establecimiento de una red comunal de productores(as) y consumidores(as) orgánicos.	
PUMANQUE	PUMANQUE	• Establecimiento de un sistema de asesorías y de apoyo a los productores para el diseño e implementación de los sistemas orgánicos y prácticas agroecológicas propuestas.	La estrategia considera la preparación de monitores de las propias localidades, para apoyar la implementación de las prácticas menos complejas, así como el establecimiento por parte de estos mismos monitores, de pequeñas unidades de producción de insumos en cada localidad, con el objeto de mantener en forma constante el abastecimiento de dichos requerimientos.	Generar una propuesta metodológica de Asistencia Técnica para productores orgánicos con un enfoque de género, mediante la sistematización de las experiencias y resultados alcanzados como producto del proyecto.	Convenio con Universidades para establecer convenios de pasantías y tesis. Principalmente de las escuelas de ciencias agrarias y escuelas de veterinaria. En el año 2017, se incorporó la Universidad de O'Higgins, con trabajos en la recuperación de suelos afectados por los incendios forestales.

Gira Técnica INFOR-INIA

Programa Gira Técnica:



PROGRAMA GIRA TÉCNICA
UNIDADES DEMOSTRATIVAS Y ESPERIMENTALES DE INFOR EN RESTAURACIÓN FORESTAL POST
INCENDIOS, RECUPERACIÓN DE SUELOS DEGRADADOS, ORDENAMIENTO PREDIAL Y SISTEMAS
AGROFORESTALES. REGIÓN DEL MAULE, ÑUBLE Y BIOBÍO.
10 al 12 de abril del 2019

Proyecto FIA PYT 2017 0732 "Piloto de innovación territorial en restauración, para el sector de Peña Blanca, comuna de Pumanque, Región del Libertador Bernardo O'Higgins.

Programa		
Miércoles 10 de abril		
8:30	13:00	Inicio de Viaje con destino a Comuna de Cauquenes
13:00	14:30	Punto de reunión Puente Loncomilla, cercanías de San Javier. Almuerzo en Restaurante Loncomilla
14:30	17:30	Viaje Rumbo Comuna Cauquenes (Aprox. 46 km), destino Predio "Los Aromos". Visita unidad demostrativa de sistemas agroforestales, ordenamiento predial y recuperación de suelos degradados. Investigador Responsable. Alejandro Lucero I.
17:30	18:30	Viaje rumbo ciudad de Chillán
20:00	21:30	Reunión análisis técnico de terreno y cena. Restaurante Ficus. Chillán. Rosas 392, Chillán, Región del Ñuble.
Jueves 11 de abril		
9:00	13:00	Salida de Chillán, rumbo a Comuna de Florida. (Plaza de Florida). Visita unidades de restauración: plantación Pino piñonero, plantación silvopastoral, huerto melífero, sistemas de control de erosión, huerto maqui-boldo. Proyecto FIA-INFOR "Plan piloto de innovación territorial en la Región del Bío Bío; con miras a la reconstrucción productiva y restauración ecológica post incendios" Investigadores Responsables: Susana Benedetti R.; Edison García R.; Alejandro Lucero I.
13:00	14:30	Almuerzo Comuna de Florida.
14:30	18:00	Salida Rumbo comuna de Hualqui. Visita unidades demostrativas de sistemas Agroforestales Control de Riberas Predio "Paiyshue". Investigador Responsable. Alejandro Lucero I.
18:00	19:00	Término de Gira Técnica. Retorno de Investigadores a Chillán.
20:00	21:30	Reunión análisis técnico de terreno y cierre general. Cena. Chillán
Viernes 12 de Abril		
9:00		Retorno Investigadores Santiago y Concepción.

Proyecto FIA PYT 2017 0732 "Piloto de innovación territorial en restauración, para el sector de Peña Blanca, comuna de Pumanque, Región del Libertador Bernardo O'Higgins.



Figura 1 y 2. Imágenes Gira Técnica en terreno.

REUNIÓN COMITÉ DIRECTIVO



Figura 3. Asistentes a reunión de comité directivo en terreno en octubre de 2019.

REUNIÓN TÉCNICA DE PROYECTO FIA ENTRE INFOR E INIA

ACTA REUNIÓN EQUIPO TÉCNICO INFOR E INIA

Fecha: 10/08/2020

En consideración al proyecto FIA “Desarrollo de un proyecto Piloto de Innovación Territorial en Restauración, para el sector de Peñablanca, comuna de Pumanque, Región del Libertador O’Higgins, para la recuperación de la actividad silvoagropecuaria y enfrentar futuros desastres provocados por incendios forestales” se ha desarrollado una reunión técnica mediante videoconferencia en plataforma Zoom entre dos de las tres instituciones que participan de la ejecución del proyecto (INIA e INFOR) el día 10 de agosto del año 2020.

Se hace constancia en la conversación inicial del impedimento por parte de INFOR debido a un tema institucional de efectuar labores desde semanas antes al decreto de inicio de cuarentena el día 13 de mayo en la Región Metropolitana hasta julio en relación a los cuidados que ha incorporado INFOR hacia sus trabajadores por la enfermedad del coronavirus. Retomando labores como institución obviando ya la cuarentena (que aún continua) en dicha región y siguiendo los planes de transición del gobierno recientemente el mes de agosto y de forma mesurada.

En la reunión se da cuenta de los avances del proyecto y las labores que ha podido ejecutar INIA durante los últimos meses; destacando la mantención de las Unidades Demostrativas, el replante, corrección de cercos, el plan de implementación de sistemas de riegos en diversos sectores críticos y la elaboración y entrega de un nuevo Informe Técnico de avance.

Posterior a esta introducción se comienzan a establecer diferentes puntos críticos que se deben resolver prontamente; llegando a acuerdos en cada uno de ellos, estableciendo lo siguiente:

- **Sistema forestal para estabilización de cabezales:** se solicita recomendación de especies en reemplazo de eucalipto para la ejecución de esta labor. Concluyendo que será efectuada en agosto con *Quillaja saponaria* y *Schinus molle*
- **Plan de manejo Unidades Demosotrativas:** al corresponder diversos aspectos forestales en la temática de formación de un documento que contenga un programa de mantención de las Unidades Demostrativas para los propietarios y ser sistemas donde el equipo técnico de INFOR consta con la experiencia más idónea; se solicitó el apoyo para la elaboración de este material. Entendiendo en todo momento que la base principal de estas unidades contempla una propuesta de INFOR que ha sido ejecutada por INIA. Se deja estipulado e INFOR detalla que formulará una proposición de este documento en agosto de toda el área forestal que involucran los sistemas de enriquecimiento, huertos melíferos, control de cárcavas y sistemas forestales en tipo seguramente Carta Gantt para ser facilitado a los propietarios; añadiendo INIA por su lado al recibir la propuesta todo lo que involucra el área agrónomica de estas unidades, como lo es el manejo de praderas, posibles siembras entre hileras, entre otras
- **Elaboración de folletos divulgativos:** se destaca la relevancia de poseer material divulgativo forestal en este proyecto. INIA otorgará el manual de difusión, comunicaciones y publicaciones de FIA al equipo técnico de INFOR para que puedan desarrollar dichos folletos. INFOR se compromete a presentar este material en septiembre para su revisión e impresión, señalando que la información la poseen pero les interesa adecuarse al formato exigido
- **Planificación de visita técnica en terreno:** ambas partes dan cuenta de que se requiere hacer una visita técnica a las Unidades Demostrativas en conjunto; INIA indica primordialmente la necesidad de apoyo para la instalación adecuada de la malla talud en dirección al control de cárcavas, por lo que esta zona será una de las principales a analizar en el recorrido, también se observará la situación de diques y empalizadas, más el estado de las plantas establecidas en cada sector intervenido. Esta reunión in situ de no haber inconvenientes o exigencias debido a la situación de

pandemia y destacando hacer el mayor de los esfuerzos para poder desempeñarla, se deja establecido que será realizada entre el día 18 de agosto al día 20 del mismo mes

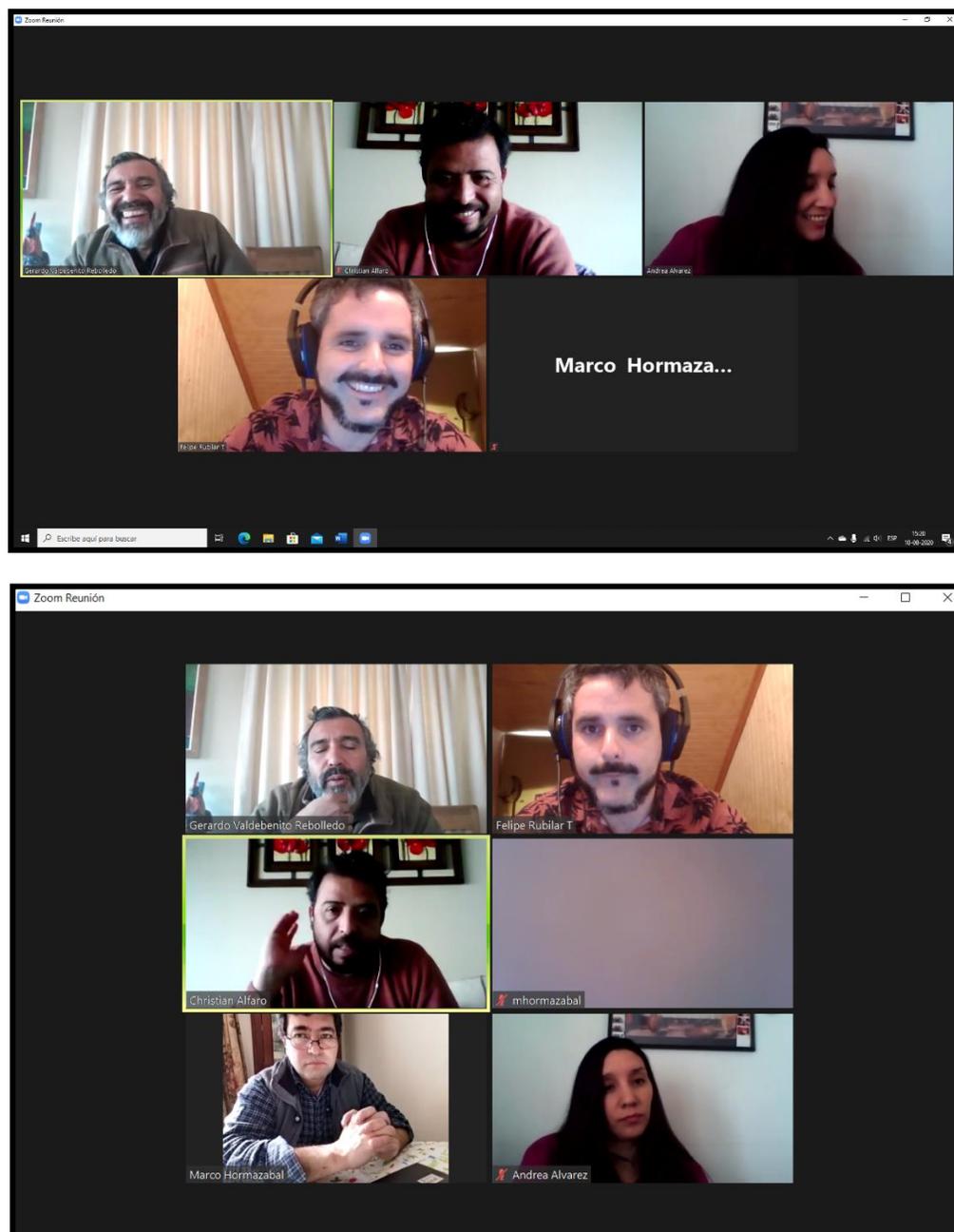


Figura 4 y 5. Imágenes reunión técnica INIA-INFOR mediante videoconferencia.

Informe técnico final
V 2018-06-29

ANEXO 5.

ENTREGA DE QUINTALES DE TRIGO

TRABAJOS DE CAMPO REALIZADOS

a. Entrega y distribución de semilla de trigo, a pequeños productores de la comuna de Pumanque

De acuerdo a lo comprometido en el proyecto, como una forma de favorecer la recuperación de los agricultores afectados por los incendios forestales del año 2017, que perdieron parte importante de su banco de semilla de Trigo, como consecuencia de estos incendios, INIA consideró favorecer la recuperación de ella, aportando a través del proyecto la entrega de 110 quintales de semilla certificada de la variedad Pantera, a 40 productores de la comuna de Pumanque, que se detalla en el Cuadro 1 con la semilla recibida.

Una vez entregada la semilla de Trigo a cada uno de los productores, se procedió en los meses de mayo y junio, a realizar la siembra de ella en una superficie de 50 hectáreas. Esta semilla les permitirá producir Trigo para la venta, para consumo familiar, y para recuperar el banco de semillas disponibles para la siembra de la próxima temporada.



Figura 6. Grupo de agricultores de la comuna de Pumanque, previo a la recepción de semillas de Trigo, variedad Pantera, entregadas por INIA. Mayo, de 2018.



Figura 7. Agricultores de la comuna de Pumanque, recibiendo semilla de Trigo Pantera. Mayo, de 2018.



Figura 8. Agricultores del sector Peñablanca y La Gloria, recibiendo la semilla de Trigo entregada por INIA. Mayo, de 2018.

ANEXO 6.

ENTREGA DE CARNEROS Y BORREGAS DE ALTA CALIDAD GENÉTICA



Figura 9. Demostración en manejos sanitarios reproductores ovinos.



Figura 10. Entrega reproductores.

ANEXO 7.

TÉCNICAS DE COSECHA DE AGUAS LLUVIA ESTABLECIDA

Establecimiento de unidades de captación, acumulación, y aprovechamiento de aguas lluvias (cosecha de aguas lluvias).



Figura 11 y 12. Estanque de 5.400 litros e invernadero de plástico polietileno de 40 m² de superficie, instalado en la unidad de cosecha de aguas lluvias en el predio de la Sra. Magna Quinteros Oyarzún, agricultora del sector Peñablanca, de la comuna de Pumanque.



Figura 13 y 14. Invernadero de la segunda y tercera unidad demostrativa de “cosecha de aguas lluvias”, de los agricultores Sres. Hector Rojas Díaz y Juan Oyarzún Pérez, respectivamente.

ANEXO 8.

MEJORAMIENTO DE PRADERAS



Figura 14. Muestreo de suelos, de la unidad demostrativa del sector Peñablanca, comuna de Pumanque, año 2018.

ENTREGA DE ENMIENDAS PARA MEJORAMIENTO DE PRADERAS



Figura 15-17 Entrega de insumos y aplicación de la enmienda Sr. Erasmo Oyarzún.



Figura 18-21. Entrega de insumos: Sra. Vicente Valenzuela; Sr. Héctor Rojas; Sr. José Castro; Sr. José Herrera.

ENTREGA DE INSUMOS PARA MEJORAMIENTO DE PRADERAS



Figuras 22 y 23. Entrega de insumos Sr. José Herrera y Sra. Magna Quinteros.



Figuras 24 a 26. Entrega de Insumos Sra. Vicenta Valenzuela; Sra. Amalia Sánchez (su hija en la fotografía) y Sr. Héctor Rojas.



Figuras 27 a 30. Escarificado de suelos en distintos sectores de Pumanque.

PROTOCOLO MANEJO DE PRADERAS. INVESTIGADOR CRISTIÁN AGUIRRE

Protocolo para siembra, seguimiento y evaluación de triticale Aguacero, en las unidades demostrativas del Proyecto Piloto de Innovación Territorial FIA.

El bajo nivel de precipitaciones es uno de los factores que mayor incidencia tiene en el desarrollo de las praderas. La falta de humedad se asocia a praderas con bajos rendimientos, senescentes y de bajo valor nutritivo, por tanto, la búsqueda de alternativas forrajeras mejor adaptadas a las condiciones de sequía y al cambio climático son imperantes.

El triticale, es una de las especies que más ha generado interés entre los agricultores los últimos años. Mezcla botánica entre trigo y centeno, tiene la característica de poder expresar su potencial en ambientes semiáridos, suelos ácidos e inclusive en terrenos altos de más de 1.500 m.s.n.m.

Su calidad nutritiva es semejante al trigo y en algunos aspectos puede incluso superarlo. En particular, el mayor contenido de lisina, su mejor digestibilidad proteica y el balance de minerales lo hacen especialmente adecuado para reemplazar o complementar a otros cereales en alimentación humana o animal. Además, su contenido de fósforo es más alto que el de cualquiera de sus especies progenitoras (4,5 g/kg de materia seca, en comparación con 3,8 g/kg del trigo y 4,1 g/kg del centeno). Esto lo convierte en una alternativa conveniente para alimentación de cerdos y gallinas, animales cuyas necesidades de fósforo son considerables (Mellado *et al.*, 2008)

Por otra parte, el grano es muy prometedor como sustituto del trigo, maíz, sorgo, cebada y centeno. Cuando se utiliza como cultivo forrajero, el triticale tiene un potencial de forraje y contenido proteínico superiores a los de la avena, y rendimientos de ensilaje y forraje más altos que los del trigo, centeno, avena y cebada (Royo, 1992).

El cultivar Aguacero INIA, liberado comercialmente el año 2005, ha sido evaluado 2 años consecutivos en distintas comunas del secano de la región de O'Higgins, en la búsqueda de alternativas forrajeras que presenten mejor adaptación y tolerancia a las condiciones de estrés actuales en las zonas de secano.

Para la siembra de triticale Aguacero en la región de O'Higgins el protocolo es el siguiente:

1. Fecha de siembra.

Área agroecológica	Fecha de siembra	Dosis de semilla (kg/ha)	Aporte proyecto por agricultor (0,5 ha)
Secano costero	15 mayo – 15 junio	150 – 200	75 kg otorgados para siembra de triticale aguacero
Secano interior	Mayo	150 – 200	

2. Fertilización base para 1 hectárea.

A la siembra	Inicio macolla	Final macolla	Aporte proyecto por agricultor (0,5 ha)
200 kg de Superfosfato triple			75 kg
100 kg de Muriato de potasio			
3 kg de Sulfato de zinc			
10 kg de Boronatocalcita			
70 kg de Urea	140 kg de Urea	140 kg de Urea	150 kg (agosto inicio macolla)

En caso de que los suelos presenten pH inferiores a 5,5, esto puede limitar el crecimiento de raíces y, por ende, de la planta. El método para corregir esta baja de pH es la aplicación de CAL, previo análisis de suelo para verificar el estado del mismo, considerando los requerimientos sobre la base de la producción esperada del cultivo.

Así también, es recomendable la aplicación de guanos de ave en dosis de 4 a 6 ton/ha. El guano ayuda a mejorar la estructura del suelo, aumenta la retención de humedad, mejora la porosidad e infiltración de agua en el perfil, además actúa facilitando la absorción de nutrientes por las raíces.

3. Preparación de suelo y siembra.

Para el establecimiento del triticale, se recomienda comenzar en el mes de abril con la realización de una labor de escarificado de suelo, llegando a una profundidad efectiva de trabajo de 35 centímetros. Esta labor busca romper las posibles capas compactadas en los primeros centímetros de suelo, generar estallamiento del suelo en forma vertical y horizontal, favoreciendo con esto la infiltración de agua en el terreno y un mayor almacenaje para las épocas de mayor escasez (Carrasco, 2017).

En el mes de mayo y previo a la siembra, se recomienda realizar dos pasadas de rastra de discos (cruzadas), con el objetivo de eliminar la cubierta vegetal y dejar el suelo lo más mullido posible, esto último se puede mejorar utilizando un apero tipo rodillo.

Los fertilizantes se pueden aplicar con trompo y la siembra de forma separada al voleo. Una vez realizada la fertilización y siembra, se tapa con una pasada de rastra de discos tipo offset, teniendo precaución que la semilla quede a no más de 5 cm de profundidad.

4. Cosecha.

La cosecha se puede realizar con trilladora y según la fecha de siembra, se estima que se deberá realizar entre la segunda y tercera semana de noviembre para producción de grano. En ensayos realizados en la región y en particular en zonas de secano, la fecha de cosecha varía entre los 175 y 181 días desde la siembra.

5. Seguimiento y evaluación.

I) Crear cuaderno de campo, cualquier dato obtenido de las unidades demostrativas debe ser ingresado en él, luego traspasar datos a planilla excel y mantener esta última actualizada.

II) Entre los 45 y 60 días después de la siembra, realizar conteo de emergencia de plantas. Para esto utilice un cuadrante de 0,5 x 1,0 m realizando 10 muestreos al azar por unidad, luego registrar altura (50 mediciones sin extender las hojas) y finalmente canopeo (10 fotografías por parcela), registrando el porcentaje en cuaderno de campo.

III) En el estado fisiológico conocido como grano lechoso (165-171 días), es cuando se recomienda realizar el corte pensado para un posible enfardado. En este muestreo se debe registrar altura (50 mediciones sin extender las hojas), canopeo (10 fotografías por parcela) y determinación de materia seca mediante corte. Para esto último es necesario realizar 5 cortes con un marco de 0,5 x 1,0 m por cada unidad, dejando 5 cm o un puño de residuo. Este corte se debe pesar en fresco y anotar en cuaderno de campo. Luego separar 200 gramos (muestra compuesta de los 5 cortes), etiquetar y llevar a estufa de secado, programar secado por 48 horas a 60°C. Con esto determinaremos el % de M.S.

IV) En el estado conocido como madurez fisiológica (175-181 días), es cuando se recomienda realizar la cosecha pensado para grano. En este muestreo se debe registrar altura (50 mediciones sin

extender las hojas), y corte, para esto se realizarán 5 cortes con un marco de 0,5 x 1,0 m por cada unidad, intentando que el corte sea a piso. Colocar en 1 saco toda la muestra, (antes tarar la pesa con el saco puesto) anotar peso total, luego cosechar grano y pesar nuevamente (solo el grano). No es necesario el conteo de espigas o porcentaje de llenado de grano.

V) Los resultados obtenidos serán evaluados y presentados a los agricultores beneficiarios, así como también a todos los agricultores interesados en participar. Para un mejor entendimiento de los resultados, se propone comparar los rendimientos obtenidos con una siembra tradicional de avena, localizada en el mismo sector.

Citas Bibliográficas.

1. Carrasco, J., Aguirre, C., Olgúin, J., Silva, L., 2017. Escarificado o subsolado del terreno en fajas, para la conservación de suelos y aguas. Informativo N°62. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué, Rengo, Chile. 4p.
2. Mellado Z., M.; Madariaga B., R. y Matus T., I. Aguacero-INIA, nuevo cultivar de triticale de primavera para Chile. *Agric. Téc.* [online]. 2005, vol.65, n.1, pp.90-95.
3. Royo, C. 1992. El triticale, bases para el cultivo y aprovechamiento. Agroguía Mundi-prensa. Madrid, 95p. extraído de Jobet, C., 2018. Triticale en el Sur de Chile. Boletín INIA N°391. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional Carrillanca, Temuco, Chile. 76p.

ANEXO 9.

UNIDADES DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO



Figuras 31 y 32. Unidad de forraje verde hidropónico en producción Sr. Héctor Rojas.



Figura 33. Unidad de forraje verde hidropónico construida y otorgada en capacitación.

ANEXO 10.

SISTEMAS DE CONTROL DE CÁRCAVAS



Figuras 34-37. Diques establecidos en unidades demostrativas.



Figura 38. Empalizadas (menor altura que diques) establecidas en unidades.



Figuras 39 y 40. Mezcla con semilla de Festuca incorporada en barreras de sacos y malla talud.



Figuras 41 y 42. Uso de barrera de sacos con semilla y diques



Figuras 43 y 44. Uso de mallas talud para reducir escurrimiento superficial y añadir cobertura vegetal; con cercado correspondiente para protección de plantas de Chagual.



Figuras 45 a 47. Zonas con incorporación de barreras utilizando sacos.

ANEXO 11.

MONITOREO DE OVEJAS Y ECOGRAFÍAS



Figuras 48-51. Ecografías en borregas encastadas.

SEGUIMIENTO PRODUCCIÓN ANIMAL. MARCELO QUEZADA MÉDICO VETERINARIO INIA RAYENTUÉ

Informe de Visitas Técnicas a Proyecto FIA “**Desarrollo de un proyecto piloto de innovación territorial en restauración del sector Peñablanca en la comuna de Pumanque post incendios forestales**”.

Marcelo Quezada Jara

Investigador en Producción Animal

INIA Rayentué

Como parte de un plan de trabajo que permita asegurar un apoyo institucional sólido al proyecto, y en compañía del equipo técnico de INIA (Luis Silva y Felipe Rubilar) realizamos una visita técnica a cada uno de los beneficiarios que considera el proyecto en el tema ganadero.

Los objetivos fueron los siguientes:

1. Apoyar institucionalmente el proyecto y a los beneficiarios en la producción ovina y caprina de dicha zona afectada post incendios.
2. Analizar los puntos críticos y la ejecución del componente ganadero.

Plan de trabajo:

Entre los meses de septiembre, octubre y noviembre se evaluó la condición corporal (C.C) de los ovinos y caprinos, técnica que determina en forma indirecta el estado nutricional del animal. La medición se realiza mediante una palpación a nivel lumbar, posterior a la última costilla, que permite estimar la cantidad de grasa, indicando las reservas energéticas que posee el animal. El grado de cobertura estimado a través de la palpación se lleva a una escala de 1 a 5, donde 1 corresponde a una oveja muy flaca y 5 a una oveja sobre engrasada. Desde el punto de vista productivo la nota de la condición corporal (C.C), adecuada, en general, tendría que ser 3. Una baja C.C afecta negativamente la producción durante el periodo de encaste, ya que está relacionada con el éxito para lograr la preñez. Por lo que se decidió evaluar caso a caso y recomendar suplementar para mejorar dicha condición corporal que viene siendo afectada posterior al déficit de forraje que sufrieron los animales post incendios forestales del 2017.

1. Vicenta Valenzuela Peñaloza, Rut 4.645.454-7, según evaluación técnica de la condición corporal de su rebaño es preocupante, ya que no supera el promedio entre uno y otro ovino de 1.5 C.C, por lo que se indica hacer entrega de un suplemento alimenticio, que mejore dicho estado nutricional. Además, se indica disminuir la carga animal eliminando animales improductivos y con edad avanzada.



Fotografías 1 y 2. Rebaño de Vicenta Valenzuela

2. Fernando Vargas Vargas, Rut 5.658.761-7, según evaluación técnica de la condición corporal de su rebaño es preocupante, ya que no supera el promedio entre uno y otro ovino de 1.75 C.C, por lo que se indica hacer entrega de un suplemento alimenticio, que mejore dicho estado nutricional.

3. Roberto Valdés Estrada, Rut 17.715.626-4, usuario multirubrista que maneja producción ovina y caprina en conjunto donde de una otra forma prioriza el caprino sobre el ovino, carga animal no acorde al balance forrajero por ende la condición corporal disminuyo a 1.75 C.C, por lo que recomendamos ajustar la carga y entregar suplemento alimenticio, que pueda mejorar su estado nutricional.

4. Ignacio Villagra Donoso, Rut 15.977.075-3, agricultor que maneja un ordenamiento predial mejor que el resto de los beneficiarios del proyecto, donde descargo los animales improductivos post ecografía gestacional, permitiendo aumentar a 2.25 la condición corporal de su rebaño. Hoy sus expectativas son ajustar la carga animal de los ovinos y eliminar la totalidad de los caprinos que desequilibran el balance forrajero del predio.

5. Erasmo Oyarzun Peñaloza, Rut 6.710.904-k, agricultor que manejaba ovinos y bovinos, ambas compitiendo por el mismo forraje dentro del predio. Opto por reducir sus bovinos y ajusto su balance forrajero a la disponibilidad de MS en una temporada donde los rendimientos fueron 1/3 menor que otros años por el efecto climático, principalmente por la escasez de lluvias en nuestro secano costero. La Condición corporal en ovinos como promedio entre unos y otros fue 2.0, baja para la etapa, se recomienda vender lo antes posible todos los corderos, con el fin de recuperar las madres para un nuevo encaste. Entregar suplemento alimenticio, con el objetivo de aumentar el estado nutricional en etapa de pre y encaste propiamente tal.



Fotografía 3. Rebaño ovino de Erasmo Oyarzún

COMENTARIOS, RECOMENDACIONES TÉCNICAS.

a. Alimentación animal para enfrentar la escasez hídrica: La estrategia debe considerar la implementación de una cadena forrajera que considere:

- El cambio de especies y variedades de forraje suplementario y de praderas permanentes, con especies precoces bien adaptadas a la menor disponibilidad hídrica.

- La siembra de “verdeos” de avena (u otro cereal) para la alimentación invernal y una adecuada lactancia de las ovejas y la terminación de corderos, en vista de una producción temprana que permita, por una parte, la obtención de mejores precios (corderos para fiestas patrias) y la posibilidad de descarga temprana de los campos concentrando la alimentación disponible en la rápida recuperación de la oveja, para la obtención de buenos índices reproductivos (fertilidad y prolificidad).
 - Asegurar un stock de forraje suplementario (heno y grano) para hacer frente a los períodos de escasez, que eviten la mortalidad de animales y la obtención de adecuados índices reproductivos y productivos.
 - Bajar los costos y mejorar la calidad del forraje suplementario producido en el campo, para lo cual se requiere cambiar el método de conservación reemplazando la henificación que es de alto costo y difícil de realizar a tiempo.
 - Establecimiento de praderas permanentes de pastoreo, en base a leguminosas anuales en reemplazo de praderas sucesionales de baja producción y calidad bromatológica.
- b. Manejo animal en períodos de crisis: Se han adoptado con éxito las siguientes medidas:
- Ajuste de la carga animal. La mayor parte de los predios del proyecto tenían exceso de carga animal, lo que está siendo corregido, en acuerdo con los propietarios.
 - Manejo sanitario. Considera desparasitaciones y vacunaciones las que están siendo aplicadas de acuerdo a las recomendaciones del veterinario del equipo.
 - Manejo de aguadas y bebederos que proporcionen una buena calidad y cantidad de agua en periodo de verano.

Debido a la etapa crítica que afecta a dichos rebaños se recomendó entregar alimento suplementario Ovino Premiun, diseñado por Champion que presenta la siguiente formulación:

- EXTRACTO ETereo. 3% Mínimo.
- HUMEDAD. 13% Máximo.
- INGREDIENTES NORMALES USADOS. Maíz, Afrecho Raps, Afrecho soya, Harinilla Trigo, Melazan.
- VITAMINAS Y MINERALES. Vitaminas A, D3, E, K, Tiamina (B1), Riboflavina (B2) Ácido Pantoténico, Niacina, Colina, Ácido Fólico, Biotina, Piridoxina (B6) B12, Fosfato de Calcio, Carbonato de Calcio, Cloruro de Sodio, Sales de Manganeso, Cobre, Zinc, Yodo, Hierro, Cobalto, Selenio.

CARACTERÍSTICAS DE USO Alimento para uso en ovinos de carne, leche, y en períodos de Flushing

RECOMENDACIONES Conservar en lugar fresco y seco. Proteger de la Luz Directa. Consumir preferentemente antes de los 6 meses desde la fecha de Elaboración. PRESENTACIÓN Alimento en pellet, sacos de 25 kg de polipropileno.

Tabla 1.

Distribución de alimento Ovino Premium por usuario según número de animales y condición corporal deficiente

Productor	Número de animales	Condición Corporal (CC)	Alimento Ovino Premium otorgado (kg)
Vicenta Valenzuela	85 ovinos	1,5	750
Erasmo Oyarzún	42 ovinos	2,0	300
Fernando Vargas	16 ovinos	1,75	125
Roberto Valdés	44 ovinos y 21 caprinos	1,75	525
Ignacio Villagra	95 ovinos	2,25	300

ANEXO 12.

ESTABLECIMIENTO UNIDADES PILOTO

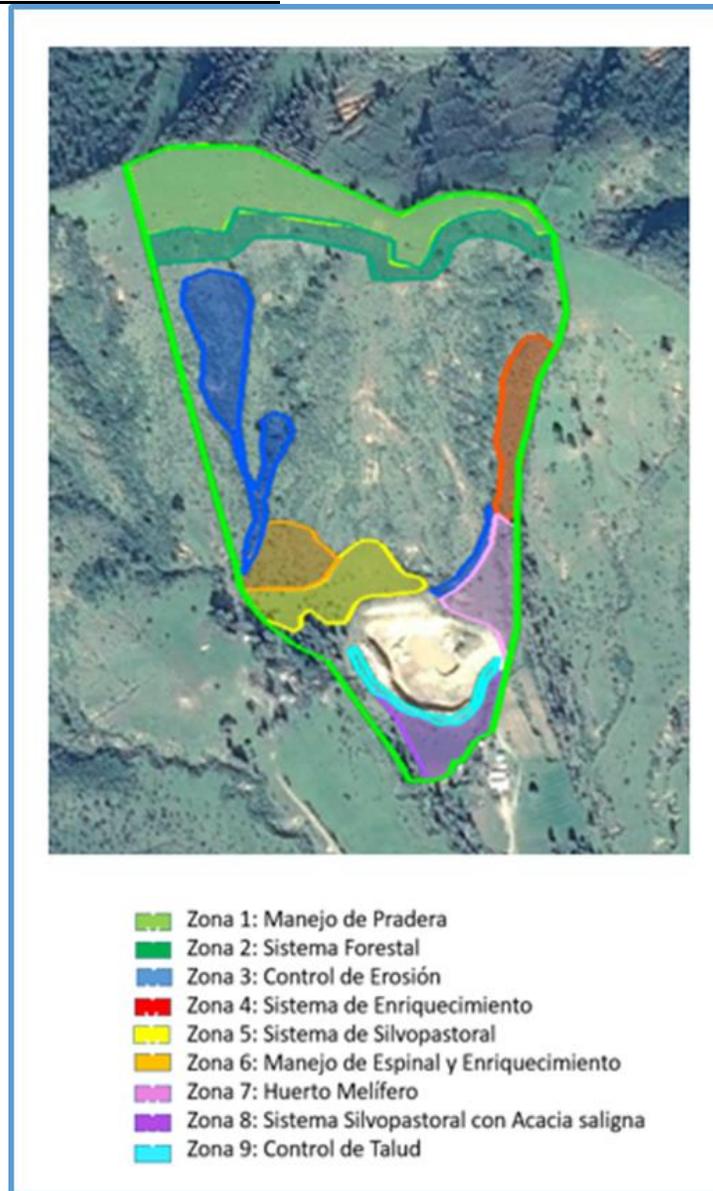


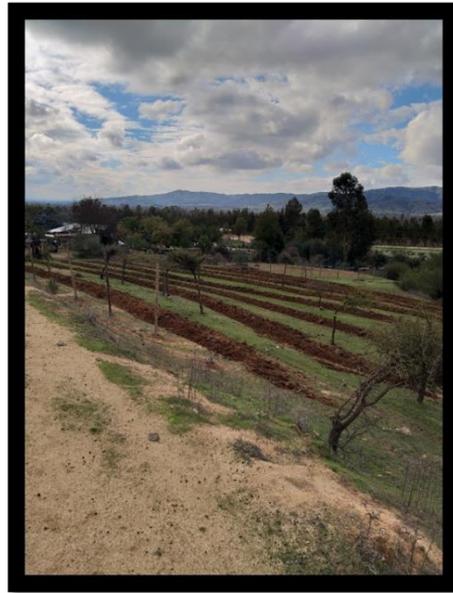
Figura 8. Ordenamiento predial utilizado en predio de Don Héctor Rojas.



Figura 9. Ordenamiento predial utilizado en predio de Don José Herrera.



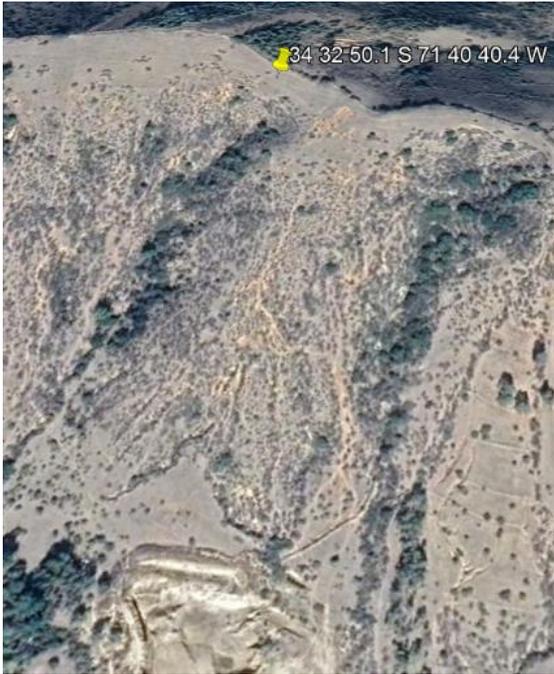
Figuras 54-56. Ejemplos de labores en unidades demostrativas: fertilización de praderas, plantación con protectores de planta para control de talud.



Figuras 57-59. Ejemplos de labores en unidades demostrativas: preparación de suelo, plantación en bosquete.

FICHAS TÉCNICAS UNIDAD DEMOSTRATIVA HÉCTOR ROJAS:

ESTABLECIMIENTO UNIDAD PILOTO	
PREDIO DON HÉCTOR ROJAS	
UNIDAD 1: Manejo de pradera	
Descripción y diseño	
Localización:	S 34° 32' 50.1" W 71° 40' 40.4"
Superficie:	12.500 m ²
Establecimiento Unidad	
Georreferenciación y cubicación:	Georreferenciar sector y tomar mediciones del área de la pradera natural en sector superior del predio, considerando los límites de la ladera con el cerco que posee el agricultor
Fertilización y enmienda orgánica:	Aplicación de 100 kg/ha de UREA y 400 kg/ha de PAMPA 34, el día 10 de julio de 2019
Monitoreo y Evaluación de Unidad	
Traslado de insumos y fertilización:	Se confirmó el traslado de los insumos entregados hacia el sector superior del predio mediante caballos. Y se revisó que se haya fertilizado al voleo la zona total determinada, haciendo registro fotográfico de la actividad
Medidas de mantención, control y corrección	
Labores contempladas:	Se espera volver a fertilizar y aplicar enmiendas orgánica en la siguiente temporada para conservar y fortalecer banco de semillas



Figuras 60-63. Ubicación de la unidad y fertilización de las praderas.

ESTABLECIMIENTO UNIDAD PILOTO		
PREDIO DON HÉCTOR ROJAS		
UNIDAD 2: Control de erosión		
Descripción y diseño		
N°	Localización	Diseño
CÁRCAVA		
Cárcava 1	S 34° 32' 39.0" W 71° 40' 36.5"	10 diques terminados
Cárcava 2	S 34° 32' 40.2" W 71° 40' 36.7"	2 diques terminados
Cárcava 3	S 34° 32' 48.6" W 71° 40' 33.5"	Malla talud para año 2020
Cárcava 4	S 34° 32' 52.0" W 71° 40' 35.0"	5 empalizadas terminadas
Cárcava 5	S 34° 32' 51.6" W 71° 40' 35.2"	4 empalizadas terminadas
Cárcava 6	S 34° 32' 51.3" W 71° 40' 35.5"	1 empalizada terminada y 2 barreras de sacos para año 2020
Cárcava 7	S 34° 32' 51.1" W 71° 40' 35.7"	3 empalizadas terminadas y 1 barrera de sacos para año 2020
Establecimiento Unidad		
Selección de los sitios de emplazamiento:	Con profesionales de INFOR se recorrió el predio y se hizo selección de sitios de emplazamiento de diques y empalizadas	
Instalación sistemas control erosión:	7 cárcavas controladas, instalando 12 diques y 13 empalizadas	
Monitoreo y Evaluación de Unidad		
Ubicación de sistemas de control:	Confirmar que los diques y empalizadas estuvieran construidos en ubicación indicada	
Altura de diques y empalizadas:	Garantizar en el caso de las empalizadas que se ocuparán 2 polines máximo para altura y en caso de diques que contengan una altura media con posibilidad de añadido para siguientes temporadas	
Labores:	Asegurar todos los diques posean mallas, que el primero posea disipador y el buen ajuste de los polines laterales	
Chequeo de control de derrumbes y firmeza estructural:	Se revisó que no hubieran problemáticas de derrumbes en cada cárcava y que se mantuviera la firmeza estructural de diques y empalizadas	
Limpieza del sector:	Impedir restos de material que contaminen el predio, dando prioridad a restos de polines y plástico	
Medidas de mantención, control y corrección		
Labores contempladas aplicadas:	No han sido necesarias labores de mantención, en caso de daños a diques y/o empalizadas se tiene material de respaldo	
Labores para contemplar:	Se pretende añadir otros sistemas de control de erosión (malla talud y uso de sacos con semilla como barrera de contención) para sumar opciones que cumplan el mismo objetivo en días de campo	



Figuras 64-66. Diques establecidos en cárcava 1.



Figuras 67-68. Diques establecidos en cárcava 2.

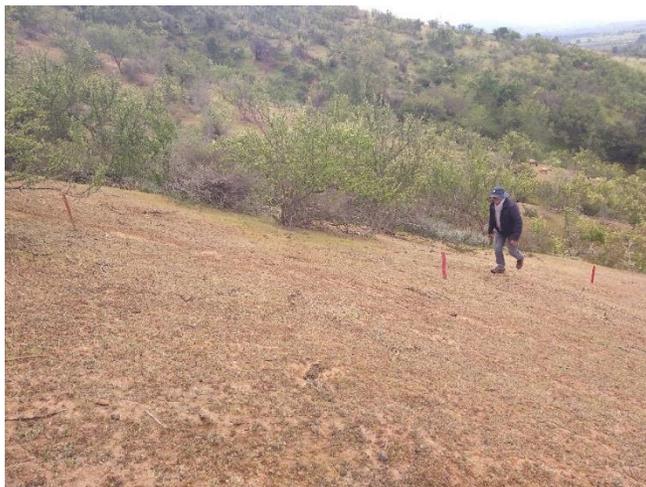


Figura 69. Ubicación cárcava 3 para sistema de malla talud.



Figuras 70-71. Cinco empalizadas establecidas en cárcava 4.



Figura 72. Trabajos en cárcava 5.



Figura 73. Trabajos en cárcava 6.



Figura 74. Empalizadas en cárcava 7

ESTABLECIMIENTO UNIDAD PILOTO	
PREDIO DON HÉCTOR ROJAS	
UNIDAD 3: Sistema de enriquecimiento	
Descripción y diseño	
Localización:	S 34° 32' 41.2" W 71° 40' 40.1"
Superficie:	1066 m ²
Diseño:	5 bosquetes de <i>Quillaja saponaria</i> (8 plantas por bosquete) distribuidos de forma aleatoria para dar apariencia natural (sin intervención), espaciamiento medio por planta de 1,5 m, cada bosquete con zanja de infiltración y cada planta con taza de riego en forma de medialuna
Establecimiento Unidad	
Plantación:	Plantación en casillas de 40x40x40 cm. El día 19 de julio de 2019
Cercado:	Se hizo cerco perimetral de 155 m lineales con malla enterrada
Fertilización:	El día 13 de agosto de 2019 se aplicó 50 g de Súper Fosfato Triple y 50 g de UREA por planta. Mientras que el 23 de agosto se aplicaron 11 kg de UREA al voleo a la pradera natural
Monitoreo y Evaluación de Unidad	
Labores generales:	Se monitoreo cada labor para garantizar el cumplimiento de las instrucciones; tales como el cercado, plantación, ejecución de tazas de riego y zanjas
Sanidad de las especies:	Se hizo una detección de síntomas, signos y daños presentes por individuo, de las especies arbórea. En una primera instancia, se hizo posteriormente, con un criterio de adaptación de las plantas al nuevo ambiente, una evaluación en dirección de los síntomas, signos y daños que se pudiesen presentar, indicando su incidencia e intensidad, en caso de aparecer
Población viva	Estimación periódica de la población viva para tener en consideración número de plantas que se necesitarán para replante
Insumos utilizados. Además, estado del cerco, portones, tazas de riego y zanjas de infiltración:	Contabilizar polines ocupados, con el metraje de malla hexagonal y ursus necesitado. Constante revisión del estado de los cercos, asegurando impedimento del paso de animales a la unidad, como revisión de las tazas de riego y zanjas de infiltración, confirmar que estén bien formadas
Medidas de mantención, control y corrección	
Riego:	Se ejecutó riego manual en octubre (3 L por planta), en noviembre (5 L por planta) y diciembre (5 L por planta). Esperando continuar los riegos durante enero y febrero, continuando acorde a la necesidad
Mantención del cercado:	Se hará una mantención del cerco en abril de 2020
Replante:	Contemplado a partir de las primeras lluvias (mayo-junio)
Fertilización plantas:	Dosis nitrogenada de 50 gr de UREA por planta al momento de replante al total de las plantas establecidas

Fertilización de praderas:	Se volverá a fertilizar las praderas con UREA (mayo-junio)
----------------------------	--



Figuras 75-76. Sistema de enriquecimiento en predio Héctor Rojas, uso de bosquetes.

ESTABLECIMIENTO UNIDAD PILOTO	
PREDIO DON HÉCTOR ROJAS	
UNIDAD 4: Control de talud	
Descripción y diseño	
Localización:	S 34° 32' 36.4" W 71° 40' 32.1"
Superficie:	44 m ² (primera etapa)
Diseño:	2 hileras plantadas con un total de 51 plantas (18 quillayes y 33 romerillos) a una distancia de plantación de 1x1 m en secuencia por cada dos plantas de <i>Baccharis linearis</i> , una planta de <i>Quillaja saponaria</i>
Establecimiento Unidad	
Plantación:	Plantación en curva de nivel en casillas de 20x20x30 cm. El día 30 de julio de 2019
Protección de plantas:	Al no poseer cercado este sector, se establecieron protectores individuales a cada planta
Fertilización:	Al momento de plantación se aplicó 50 g de Super Fosfato Triple y 50 g de UREA por planta
Monitoreo y Evaluación de Unidad	
Labores generales:	Se monitoreo cada labor para garantizar el cumplimiento de las instrucciones; tales como plantación y fertilización
Sanidad de las especies:	Detección de síntomas, signos y daños presentes por individuo. En primera instancia con un criterio de adaptación de las plantas al nuevo ambiente, posteriormente en dirección de síntomas, signos y daños que se pudieran presentar, indicando su incidencia e intensidad de aparecer. Con especial atención a presencia de daños por animales al no tener cercado
Población viva:	Estimación periódica de la población viva para tener en consideración número de plantas que se necesitarán para replante
Medidas de mantención, control y corrección	
Riego:	Se ejecutó riego manual en octubre (3 L por planta), en noviembre (5 L por planta) y diciembre (5 L por planta). Esperando continuar los riegos durante enero y febrero, continuando acorde a la necesidad
Mantención del cercado:	Se hará una mantención del cerco en abril de 2020
Replante:	Contemplado a partir de las primeras lluvias (mayo-junio)
Fertilización plantas:	Dosis nitrogenada de 50 gr de UREA por planta al momento de replante al total de las plantas establecidas
Ampliar zona de control de talud:	Se espera continuar haciendo plantación hacia el largo del talud a una superficie por definir



Figuras 77-78. Plantación de quillay y romerillo con protectores individuales para control de talud.

ESTABLECIMIENTO UNIDAD PILOTO	
PREDIO DON HÉCTOR ROJAS	
UNIDAD 5: Sistema silvopastoral con <i>Acacia saligna</i>	
Descripción y diseño	
Localización:	S 34° 32' 36.4" 71° 40' 30.8"
Superficie:	1.136 m ²
Diseño:	8 hileras con 97 plantas de <i>Acacia saligna</i> plantadas en camellones de 30 cm de altura, las plantas están ubicadas a una distancia de plantación de 4 x 3,5 m. Donde se realizaron tazas de riego a cada planta antes de la instalación del riego tecnificado, incorporando sistema de riego por goteo con agua proporcionada en estanque de 5.000 L
Establecimiento Unidad	
Habilitación de terreno:	Aradura en franjas de plantación el 12 de julio de 2019
Plantación:	Plantación en camellones con casillas de 50x50x50 cm con manejo de los espinos presentes. 18 de julio de 2019
Cercado:	Se hizo cerco perimetral de 150 m lineales con malla enterrada
Fertilización:	El día 07 de agosto de 2019 se aplicó 50 g de Súper Fosfato Triple y 50 g de UREA por planta. Mientras que el 23 de agosto se aplicaron 11 kg de UREA al voleo a la pradera natural
Monitoreo y Evaluación de Unidad	
Labores generales:	Se monitoreo cada labor para garantizar el cumplimiento de las instrucciones; tales como preparación de suelo, cercado, plantación, fertilización, ejecución de tazas de riego y actividades de mantenimiento
Sanidad de las especies:	Se hizo una detección de síntomas, signos y daños presentes por individuo, de las especies arbórea. En una primera instancia, se hizo posteriormente, con un criterio de adaptación de las plantas al nuevo ambiente, una evaluación en dirección de los síntomas, signos y daños que se pudiesen presentar, indicando su incidencia e intensidad, en caso de aparecer
Población viva:	Estimación periódica de la población viva para tener en consideración número de plantas que se necesitarán para replante
Insumos utilizados. Además, estado del cerco, portones, tazas de riego y zanjas de infiltración:	Contabilizar polines ocupados, con el metraje de malla hexagonal y ursus necesitado. Constante revisión del estado de los cercos, asegurando impedimento del paso de animales a la unidad, como revisión de las tazas de riego y zanjas de infiltración.
Medidas de mantención, control y corrección	
Riego:	Se ejecutó riego manual en octubre (3 L por planta), en noviembre (5 L por planta) y diciembre (5 L por planta). Los meses posteriores se usará el sistema de riego por goteo establecido
Sistema de riego:	Se instaló sistema de riego por goteo
Limpieza y despeje:	Se hizo limpieza de restos de poda a los espinos manejados
Despunte:	

	Se hizo despunte en el tramo de 50% de copa viva a cada planta para estimular el crecimiento lateral al tener un objetivo de especie forrajera.
Mantenimiento del cercado:	Se hará una mantención del cerco en abril de 2020
Replante:	Contemplado a partir de las primeras lluvias (mayo-junio)
Fertilización plantas:	Dosis nitrogenada de 50 gr de UREA por planta al momento de replante al total de las plantas establecidas
Fortalecimiento praderas:	Se volverá a fertilizar las praderas con UREA (mayo-junio) o inclusive sí las condiciones lo permiten se pretende hacer siembra entre hileras para mejorar la pradera con una especie forrajera estacional



Figuras 79-80. Preparación del terreno para sistema silvopastoral.



Figuras 81-82. Establecimiento de sistema silvopastoral con *Acacia saligna*.

ESTABLECIMIENTO UNIDAD PILOTO	
PREDIO DON HÉCTOR ROJAS	
UNIDAD 6: Huerto melífero	
Descripción y diseño	
Localización:	S 34° 32' 38.5" W 71° 40' 34.6"
Superficie:	866 m ²
Diseño:	Plantación alternada sobre la hilera de dos especies, distribuidas en un total de 10 hileras con 71 plantas (36 quillayes y 35 quebrachos), incluida ejecución de 10 zanjas de infiltración, cada planta posee taza de riego y están a una distancia de plantación de 3,5 x 3 m
Establecimiento Unidad	
Habilitación de terreno:	En franja de plantación pasada de arado de 4 discos, realizado el 12 de julio de 2019
Plantación:	Plantación en curvas de nivel asociada a zanjas de infiltración en casillas de 30x30x30 cm. Fecha de plantación del 18 de julio
Cercado:	Se hizo cerco perimetral de 117 m lineales con malla enterrada
Fertilización:	El día 12 de agosto de 2019 se aplicó 50 g de Súper Fosfato Triple y 50 g de UREA por planta. Mientras que el 23 de agosto se aplicaron 9 kg de UREA al voleo a la pradera natural
Monitoreo y Evaluación de Unidad	
Labores generales:	Se monitoreo cada labor para garantizar el cumplimiento de las instrucciones; tales como el cercado, plantación, fertilización, ejecución de tazas de riego y zanjas de infiltración
Sanidad de las especies:	Se hizo una detección de síntomas, signos y daños presentes por individuo, de las especies arbórea. En una primera instancia, se hizo posteriormente, con un criterio de adaptación de las plantas al nuevo ambiente, una evaluación en dirección de los síntomas, signos y daños que se pudiesen presentar, indicando su incidencia e intensidad, en caso de aparecer
Población viva:	Estimación periódica de la población viva para tener en consideración número de plantas que se necesitarán para replante
Insumos utilizados. Además, estado del cerco, portones, tazas de riego y zanjas de infiltración:	Contabilizar polines ocupados, con el metraje de malla hexagonal y ursus requerido. Se hizo una constante revisión del estado de los cercos, asegurando el impedimento al paso de animales a la unidad, ovinos y caballares, además de la revisión de las tazas de riego y zanjas de infiltración
Medidas de mantención, control y corrección	
Riego:	Se ejecutó un riego manual en octubre (3 L por planta), y en noviembre (5 L por planta) y diciembre (5 L por planta). Esperando continuar los riegos durante enero y febrero, continuando con ellos de acuerdo a la necesidad
Sistema de riego:	Se pretende complementar esta zona con un sistema de riego por su buena ubicación y fácil acceso para bombear agua, permitiendo así un mejor desarrollo de plantas

Mantenimiento del cercado:	Se hará una mantención del cerco en abril de 2020
Replante:	Contemplado a partir de las primeras lluvias (mayo-junio)
Fertilización plantas:	Dosis nitrogenada de 50 gr de UREA por planta al momento de replante al total de las plantas establecidas
Fortalecimiento praderas o siembra entre hileras:	Se volverá a fertilizar la pradera natural con dosis nitrogenada (mayo-junio) o se ejecutará siembra entre hileras con especie más productiva



Figura 83. Preparación del terreno para el establecimiento de un huerto melífero.



Figuras 84-85. Establecimiento huerto melífero.

ESTABLECIMIENTO UNIDAD PILOTO	
PREDIO DON HÉCTOR ROJAS	
UNIDAD 7: Sistema silvopastoral	
Descripción y diseño	
Localización:	S 34° 32' 41.4" W 71° 40' 32.6"
Superficie:	1.871 M ²
Diseño:	11 hileras con 118 plantas (63 quillayes y 51 espinales) cada planta posee taza de riego y están a una distancia de plantación de 4 x 3 m
Establecimiento Unidad	
Plantación:	Plantación en curva de nivel en casillas de 40x40x40 cm. El día 22 de julio de 2019
Cercado y protección de plantas:	Se hizo cerco perimetral y se instalaron protectores de plantas al 22% de la población, posterior a detectar daños por ataque de conejo para analizar la eficiencia contra esta problemática
Fertilización:	El día 12 de agosto de 2019 se aplicó 50 g de Súper Fosfato Triple y 50 g de UREA por planta. Mientras que el 23 de agosto se aplicaron 50 kg de UREA al voleo a la pradera natural de la unidad combinada de "sistema silvopastoral con manejo de espinales" que estaba en primera instancia (revisar NOTA)
Instalación de protectores:	Se instaló protectores en la mitad de las plantas (no en su totalidad aún por agotar stock del insumo al proveedor) por presencia de daño de mordeduras de conejo en hojas y tallo
Monitoreo y Evaluación de Unidad	
Labores generales:	Se monitoreo cada labor para garantizar el cumplimiento de las instrucciones; tales como el cercado, plantación, ejecución de tazas de riego y el manejo de espinales (considerando un tronco bien formado con copa arriba)
Sanidad de las especies:	Se hizo una detección de síntomas, signos y daños presentes por individuo, de las especies arbórea. En una primera instancia, se hizo posteriormente, con un criterio de adaptación de las plantas al nuevo ambiente, una evaluación en dirección de los síntomas, signos y daños que se pudiesen presentar, indicando su incidencia e intensidad, en caso de aparecer
Población viva:	Estimación periódica de la población viva para tener en consideración número de plantas que se necesitarán para replante
Insumos utilizados. Además, estado del cerco, portones, tazas de riego y zanjas de infiltración:	Contabilizar polínes ocupados, con el metraje de malla hexagonal y ursus necesitado. Constante revisión del estado de los cercos, asegurando impedimento del paso de animales a la unidad, como revisión de las tazas de riego
Medidas de mantención, control y corrección	
Riego:	Se ejecutó riego manual en octubre (3 L por planta), en noviembre (5 L por planta) y diciembre (5 L por planta). Esperando continuar los riegos durante enero y febrero, continuando acorde a la necesidad
Mantención del cercado:	Se hará una mantención del cerco en abril de 2020

Replante:	Contemplado a partir de las primeras lluvias (mayo-junio)
Fertilización plantas:	Dosis nitrogenada de 50 gr de UREA por planta al momento de replante al total de las plantas establecidas
Fertilización de praderas:	Se volverá a fertilizar las praderas con UREA (mayo-junio)
Protección de plantas:	Por la respuesta positiva que presentó el uso de protectores individuales y los constantes daños hechos por conejos, se instalarán protectores al total de las plantas establecidas
<p>NOTA: Esta zona estaba combinada en un principio al sector "manejo de espinales", considerándose una única Unidad de 5.000 m². Por solicitud del dueño del predio se dividió este cercado para hacer un camino y permitir el traspaso de sus animales en el sector medio, ya que posterior a la construcción del cercado se estaban traspasando a predios vecinos por comodidad. Así la Unidad "sistema silvopastoral con manejo de espinales" pasa a dividirse en dos nuevas unidades: "sistema silvopastoral" de 1.871 m² y "manejo de espinales" de 2978 m²</p>	



Figura 86. Establecimiento inicial sistema silvopastoral, bolsas fueron eliminadas.



Figuras 87-88. Establecimiento y pastoreo en sistema silvopastoral.



Figuras 89-90. Camino que dividió posteriormente sistema silvopastoral con manejo de espinales en dos partes por solicitud del dueño del predio.

ESTABLECIMIENTO UNIDAD PILOTO	
PREDIO DON HÉCTOR ROJAS	
UNIDAD 8: Manejo de espinal	
Descripción y diseño	
Localización:	S 34° 32' 41.9" W 71° 40' 31.0"
Superficie:	2.978 m ²
Fertilización:	El día 13 de agosto de 2019 se aplicó 50 g de Super Fosfato Triple y 50 g de UREA por planta. Mientras que el 23 de agosto se aplicaron 50 kg de UREA al voleo a la pradera natural de la unidad combinada de "sistema silvopastoral con manejo de espinales" que estaba en primera instancia (revisar NOTA)
Plan de manejo	
Manejo de poda de formación:	Se realizó una poda de formación (tronco bien formado con copa abundante arriba) a 49 espinos adultos existentes en la zona de intervención
Cercado:	Se instaló un cerco perimetral
Monitoreo y Evaluación de Unidad	
Labores generales:	Confirmar el estado de los espinos, que la formación de cada planta siga la línea de la recomendación
Limpieza y despeje de restos de poda:	Confirmar que el sector quede ordenado y con un despeje de los restos de ramaje producidos por la poda
Pastoreo:	Se permitió el pastoreo en la unidad con el fin de aprovechar el forraje existente dado las condiciones de escasez del mismo en el predio
Medidas de mantención, control y corrección	
Plantación:	Plantación de enriquecimiento de la misma especie con el fin de equilibrar la componente arbórea y herbácea
<p>NOTA: Esta zona estaba combinada en un principio al sector "sistema silvopastoral", considerándose una única Unidad de 5.000 m². Por solicitud del dueño del predio, se dividió este cercado para hacer un camino y permitir el traspaso de sus animales en el sector medio, ya que posterior a la construcción del cercado se estaban traspasando a predios vecinos por comodidad. Así la Unidad "sistema silvopastoral con manejo de espinales" pasa a dividirse en dos nuevas unidades: "sistema silvopastoral" de 1.871 m² y "manejo de espinales" de 2978 m²</p>	



Figuras 91-92. Sector manejo de espinales.

FICHAS TÉCNICAS UNIDAD DEMOSTRATIVA JOSÉ HERRERA:

ESTABLECIMIENTO UNIDAD PILOTO	
PREDIO DON JOSÉ HERRERA	
UNIDAD 1: Manejo de eucaliptos quemados	
Descripción y diseño	
Localización:	S 34° 30' 49.9" W 71° 42' 13.1"
Superficie:	6.000 m ²
Manejo	
Georreferenciación y cubicación:	Se recorrió el sector superior del predio para identificar la plantación de eucalipto afectada. Se georreferenció y se midió la superficie donde se encontraban estos ejemplares. Para finalmente hacer un conteo estimado de árboles a intervenir con este manejo
Manejo de eucalipto:	Recuperación de la plantación de eucaliptos afectada por incendios, interviniendo aproximadamente 200 eucaliptos quemados, haciendo un corte horizontal del tronco afectado con el fin de estimular la regeneración lateral. Fecha de la labor: 07 de agosto de 2019
Monitoreo y Evaluación de Unidad	
Monitoreo de la actividad:	Se explicó en terreno forma de realizar el corte del tronco quemado y se confirmó la correcta ejecución.
Medidas de mantención, control y corrección	
Limpieza de residuos:	Fue importante de manera posterior buscar la forma de limpieza, primordialmente de los residuos de ramas y troncos dejados en el predio. Al estar estos árboles en la loma el traslado de este material no ha sido simple, siendo una preocupación permanente ya que podría ser fuente de combustión en verano, en caso de producirse un incendio forestal. Se tomó un acuerdo con el dueño del predio, el cual se comprometió a sacar los residuos utilizando sus animales para ocupar estos elementos como leña en invierno. Labor que se ha estado verificando, para que sea realizada en su totalidad, existiendo aún material por remover.



Figura 93. Manejo de eucalipto favoreciendo regeneración lateral.

ESTABLECIMIENTO UNIDAD PILOTO		
PREDIO DON JOSÉ HERRERA		
UNIDAD 2: Control de erosión		
Descripción y diseño		
N° CÁRCAVA	Localización	Diseño
Cárcava 1	S 34° 30' 41.5" W 71° 42' 04.9"	1 empalizada terminada y 1 barrera de sacos para año 2020
Cárcava 2	S 34° 30' 43.2" W 71° 42' 07.1"	2 empalizadas terminadas
Cárcava 3	S 34° 30' 45.4" W 71° 42' 09.2"	3 empalizadas terminadas
Cárcava 4	S 34° 30' 51.1" W 71° 42' 11.9"	2 empalizadas terminadas y 1 barrera de sacos para año 2020
Cárcava 5	S 34° 30' 51.3" W 71° 42' 11.7"	1 empalizada terminada
Cárcava 6	S 34° 30' 51.5" W 71° 42' 10.6"	1 empalizada terminada
Establecimiento Unidad		
Instalación sistemas control erosión:	6 cárcavas controladas con instalación de 10 empalizadas	
Monitoreo y Evaluación de Unidad		
Ubicación de sistemas de control:	Confirmar que empalizadas estuvieran construidas en ubicación indicada	
Altura empalizadas:	Garantizar que en las empalizadas se ocuparán 2 polines máximo para altura	
Chequeo de control de derrumbes y firmeza estructural:	Se revisó que no hubieran problemáticas de derrumbes en cada cárcava y que se mantuviera la firmeza estructural de diques y empalizadas	
Medidas de mantención, control y corrección		
Limpieza del sector:	Impedir restos de material que contaminen el predio, dando prioridad a restos de polines	
Aprobación avances equipo en terreno:	Se contó con un constante apoyo por parte de INFOR, con reuniones en terreno, mientras avanzaba la realización de estas estructuras. En ellas se recorrieron las cárcavas y se observaron las técnicas de control de las mismas, idealmente evaluando que estuviesen bien ubicadas y hechas de forma correcta, según su experiencia. Tomando nota de cualquier detalle detectado, para su corrección	
Labores para contemplar:	Se pretende incorporar otros sistemas de control de erosión (uso de sacos de semillas como barrera de contención, y dissipador de energía del escurrimiento del agua, para sumar opciones que cumplan el mismo objetivo en días de campo	



Figura 94. Intervención cárcava 2.



Figura 95. Intervención con empalizadas la cárcava 3.



Figura 96. Intervención cárcava 4.



Figura 97. Intervención cárcava 5.



Figura 98. Intervención cárcava 6.

ESTABLECIMIENTO UNIDAD PILOTO	
PREDIO DON JOSÉ HERRERA	
UNIDAD 3: Sistema de enriquecimiento	
Descripción y diseño	
Localización:	S 34° 30' 46.7" W 71° 42' 04.4"
Superficie:	1.456 m ²
Diseño:	4 bosquetes (tres bosquetes de <i>Quillaja saponaria</i> y uno de <i>Senna candolleana</i>) teniendo un total de 32 plantas (24 quillayes y 8 quebrachos) distribuido los bosquetes en forma aleatoria para dar apariencia natural (sin intervención), espaciamiento medio por planta de 1,5 m, cada bosquete con zanja de infiltración y cada planta con taza de riego en forma de medialuna
Establecimiento Unidad	
Plantación:	Plantación en casillas de 40x40x40 cm. El día 29 de julio de 2019
Cercado:	Se hizo cerco perimetral de 163 m lineales con malla enterrada
Fertilización:	El día 11 de septiembre de 2019 se aplicó 50 g de Súper Fosfato Triple y 50 g de UREA por planta. Mientras que el 23 de agosto se aplicaron 14,5 kg de UREA al voleo a la pradera natural
Monitoreo y Evaluación de Unidad	
Labores generales:	Se monitoreo cada labor para garantizar el cumplimiento de las instrucciones; tales como el cercado, plantación, ejecución de tazas de riego y zanjas
Sanidad de las especies:	Se hizo una detección de síntomas, signos y daños presentes por individuo, de las especies arbórea. En una primera instancia, se hizo posteriormente, con un criterio de adaptación de las plantas al nuevo ambiente, una evaluación en dirección de los síntomas, signos y daños que se pudiesen presentar, indicando su incidencia e intensidad, en caso de aparecer
Población viva:	Estimación periódica de la población viva, de especies vegetales, para tener en consideración número de plantas que se necesitarán para replante
Insumos utilizados. Además, estado del cerco, portones, tazas de riego y zanjas de infiltración:	Contabilizar polines ocupados, con el metraje de malla hexagonal y ursus requerido. Se hizo una constante revisión del estado de los cercos, asegurando impedimento del paso de animales a la unidad, como revisión de las tazas de riego y zanjas de infiltración, confirmando que estén bien formadas
Medidas de mantención, control y corrección	
Riego:	Se realizó varios riegos manual en octubre (3 L por planta), en noviembre (5 L por planta) y diciembre (5 L por planta). Esperando continuar los riegos durante enero y febrero, continuando acorde a la necesidad de las plantas.
Instalación de estanque agua:	Se instalará un estanque acumulador de agua para disponer de esa agua en momentos críticos
Mantención del cercado:	Se hará una mantención del cerco en abril de 2020

Replante:	Contemplado a partir de las primeras lluvias (mayo-junio)
Fertilización plantas:	Dosis nitrogenada de 50 gr de UREA por planta al momento de replante al total de las plantas establecidas
Fertilización de praderas:	Se fertilizarán nuevamente las praderas con UREA (mayo-junio)
Protección de plantas:	Se añadirán protectores individuales a plantas de esta unidad por presentar daños



Figura 99. Sistema de enriquecimiento José Herrera, uso de bosquetes.

ESTABLECIMIENTO UNIDAD PILOTO	
PREDIO DON JOSÉ HERRERA	
UNIDAD 4: Sistema silvopastoral	
Descripción y diseño	
Localización:	S 34° 30' 45.7" W 71° 42' 02.0"
Superficie:	729 M ²
Diseño:	9 hileras con 62 plantas de <i>Quillaja saponaria</i> , ubicadas a una distancia de plantación de 4 x 3 m, cada planta con taza de riego y 9 zanjas de infiltración entre hileras.
Establecimiento Unidad	
Plantación:	Plantación en curva de nivel asociado a zanjas de infiltración en casillas de 40x40x40 cm. El día 26 de julio de 2019
Cercado:	Se hizo un cerco perimetral de 113 metros lineales con malla enterrada
Fertilización:	El día 11 de septiembre de 2019 se aplicó 50 g de Súper Fosfato Triple y 50 g de UREA por planta. Mientras que el 23 de agosto se aplicaron 25 kg de UREA al voleo, a la pradera natural establecida.
Monitoreo y Evaluación de Unidad	
Labores generales:	Se monitoreo cada labor para garantizar el cumplimiento de las instrucciones, tales como el cercado, plantación, construcción de tazas de riego y zanjas de infiltración
Sanidad de las especies:	Se hizo una detección de síntomas, signos y daños presentes por individuo, de las especies arbórea. En una primera instancia, se hizo posteriormente, con un criterio de adaptación de las plantas al nuevo ambiente, una evaluación en dirección de los síntomas, signos y daños que se pudiesen presentar, indicando su incidencia e intensidad, en caso de aparecer
Población viva:	Se hizo una estimación periódica de la población viva, para tener en consideración número de plantas que se necesitarán para replante
Insumos utilizados. Además, estado del cerco, portones, tazas de riego y zanjas de infiltración:	Se contabilizaron los polines ocupados, con el metraje de malla hexagonal y ursus requerido. Hubo una constante revisión del estado de los cercos, asegurando el impedimento del paso de animales a la unidad, además de la revisión de las tazas de riego y zanjas de infiltración
Medidas de mantención, control y corrección	
Riego:	Se ejecutó riego manual en octubre (3 L por planta), en noviembre (5 L por planta) y diciembre (5 L por planta). Esperando continuar los riegos durante enero y febrero, continuando acorde a la necesidad
Instalación de estanque agua:	Se instalará un estanque acumulador de agua para disponer de esa agua en momentos críticos
Mantención del cercado:	Se hará una mantención del cerco en abril de 2020
Replante:	Contemplado a partir de las primeras lluvias (mayo-junio)
Fertilización plantas:	Dosis nitrogenada de 50 gr de UREA por planta al momento de replante al total de las plantas establecidas

Fertilización de praderas:	Se volverá a fertilizar las praderas con UREA (mayo-junio)
Protección de plantas:	Se añadirán protectores individuales a cada planta de esta unidad, por presentar daños por animales



Figura 100. Sistema silvopastoral José herrera.

ESTABLECIMIENTO UNIDAD PILOTO	
PREDIO DON JOSÉ HERRERA	
UNIDAD 5: Huerto melífero	
Descripción y diseño	
Localización:	S 34° 30' 41.5" W 71° 42' 02.3"
Superficie:	676 m ²
Diseño:	Plantación alternada sobre la hilera de dos especies, distribuidas en un total de 6 hileras con 48 plantas (25 quillayes y 23 quebrachos), incluida ejecución de 8 zanjas de infiltración, cada planta posee taza de riego y están a una distancia de plantación de 4 x 3 m
Establecimiento Unidad	
Plantación:	Plantación en curvas de nivel asociada a zanjas de infiltración en casillas de 30x30x30 cm. Fecha de plantación del 26 de julio de 2019
Cercado:	Se hizo cerco perimetral de 104 m lineales con malla enterrada
Fertilización:	El día 11 de septiembre de 2019 se aplicó 50 g de Super Fosfato Triple y 50 g de UREA por planta. Mientras que el 23 de agosto se aplicaron 9 kg de UREA al voleo a la pradera natural
Monitoreo y Evaluación de Unidad	
Labores generales:	Se monitoreo cada labor para garantizar el cumplimiento de las instrucciones; tales como el cercado, plantación, fertilización, ejecución de tazas de riego y zanjas de infiltración.
Población viva:	Estimación periódica de la población viva para tener en consideración número de plantas que se necesitarán para replante
Sanidad de las especies:	Se hizo una detección de síntomas, signos y daños presentes por individuo, de las especies arbórea. En una primera instancia, se hizo posteriormente, con un criterio de adaptación de las plantas al nuevo ambiente, una evaluación en dirección de los síntomas, signos y daños que se pudiesen presentar, indicando su incidencia e intensidad, en caso de aparecer
Insumos utilizados. Además, estado del cerco, portones, tazas de riego y zanjas de infiltración:	Contabilizar polines ocupados, con el metraje de malla hexagonal y ursus necesitado. Constante revisión del estado de los cercos, asegurando impedimento del paso de animales a la unidad, como revisión de las tazas de riego y zanjas de infiltración.
Medidas de mantención, control y corrección	
Riego:	Se ejecutó riego manual en octubre (3 L por planta), en noviembre (5 L por planta) y diciembre (5 L por planta). Esperando continuar los riegos durante enero y febrero, continuando acorde a la necesidad
Instalación de estanque agua:	Se instalará un estanque acumulador de agua para disponer de esa agua en momentos críticos
Mantención del cercado:	Se hará una mantención del cerco en abril de 2020
Replante:	Contemplado a partir de las primeras lluvias (mayo-junio)
Fertilización plantas:	

		Dosis nitrogenada de 50 gr de UREA por planta al momento de replante al total de las plantas establecidas
Fertilización praderas:	de	Se volverá a fertilizar las praderas con UREA (mayo-junio)



Figura 101. Implementación huerto melífero José Herrera.

ESTABLECIMIENTO “SISTEMA DE AVERSIÓN”



Figuras 102 y 103. Identificación sector de trabajo y georreferenciación.



Figuras 104 y 105. Entrega de insumos para elaboración de cercado.



Figuras 106 a 109. Instalación de bebedero.



Figuras 110 a 113. Implementación sistema de aversión por médico veterinario INIA.

INFORME ACTIVIDADES GANADERÍA. INVESTIGADOR MARCELO QUEZADA

Informe de Visitas Técnicas a Proyecto FIA “**Desarrollo de un proyecto piloto de innovación territorial en restauración del sector Peñablanca en la comuna de Pumanque post incendios forestales**”.

Marcelo Quezada Jara

Investigador en Producción Animal

INIA Rayentué

Como parte de un plan de trabajo que permita asegurar un apoyo institucional sólido al proyecto, y en compañía del equipo técnico de INIA (Felipe Rubilar y Luis Silva) realizamos el desarrollo de una técnica probada por nuestra institución para el aprovechamiento de forraje en momentos críticos de sequía, como los cuales que vivimos este verano y otoño, decidiendo implementar la Aversión Inducida en un huerto de limones de uno de los beneficiarios del proyecto, para recuperar la condición corporal del rebaño ovino en periodo de gestación, donde los requerimientos nutricionales aumentan y la escasez de forraje, se dejó sentir en nuestro secano costero.

Los objetivos fueron los siguientes:

3. Apoyar institucionalmente el proyecto y a los beneficiarios en la producción ovina de dicha zona afectada post incendios.
4. Control de maleza y aprovechamiento de forraje con ovinos en huerto frutales en momentos críticos de sequía.
5. Control de material combustible dentro del huerto para evitar propagaciones a viviendas de posibles incendios forestales.
6. Convertir el huerto en semi orgánico sin la utilización de glifosatos para el control de malezas.
7. Mejorar la cubierta vegetal de los entre y sobre hileras.
8. Mejora de la cantidad y calidad de agua de bebida animal instalando un bebedero automatizado de bajo costo económico.

Plan de trabajo:

Entre los meses de enero a julio 2020, se evaluaron la condición corporal (C.C) de los ovinos, técnica que determina en forma indirecta el estado nutricional de animal. La medición se realiza mediante una palpación a nivel lumbar, posterior a la última costilla, que permite estimar la cantidad de grasa, indicando las reservas energéticas que posee el animal. El grado de cobertura estimado a través de la palpación se lleva a una escala de 1 a 5, donde 1 corresponde a una oveja muy flaca y 5 a una oveja sobre engrasada. Desde el punto de vista productivo la nota de la condición corporal (C.C), adecuada, en general, tendría que ser 3. Una baja C.C afecta negativamente la producción durante el periodo de encaste y principalmente en la gestación. Por lo que se decidió evaluar caso a caso y recomendar suplementar para mejorar dicha condición corporal que viene siendo afectada posterior al déficit de forraje que sufrieron los animales post incendios forestales del 2017.

6. Erasmo Oyarzun Peñaloza

Rut: 6.710.904-k

Es uno de los agricultores que manejaba ovinos y bovinos, ambas compitiendo por el mismo forraje dentro del predio. Optó por reducir sus bovinos y ajustó su balance forrajero a la disponibilidad de MS

en una temporada donde los rendimientos fueron 1/3 menor que otros años por el efecto climático, principalmente por la escasez de lluvias en nuestro seco costero.

La medición de condición corporal en ovinos como promedio entre unos y otros este año se mantuvo 2.0, baja para el periodo de gestación en el cual se encuentra su rebaño, por ende, se recomienda vender lo antes posible todos los corderos y reemplazos con el fin de recuperar las madres para un nuevo encaste.

Otro problema que pudimos visualizar es la escasez del recurso hídrico, donde quedo supeditado a mantener los animales en potreros aledaños a la casa.

La opción conversada y evaluada con el equipo técnico y Don Erasmo, fue ingresar ovinos en baja condición corporal al huerto de limones donde se disponía de forraje, con la intención mejorar su nutrición para enfrentar un parto y consiguientemente una lactancia.

Para ello lo más importante es la instalación de agua de bebida animal, por ende, se fabricó un bebedero que pueda servir para mantener las ovejas dentro del huerto acoplándose a su copa de agua, dejándolo completamente automatizado sin generar problemas. La figura N° 1 y 2 muestra la instalación de un bebedero que se fabricó con un neumático delantero en desuso de tractor, que en su interior tiene una válvula flotante que permite el llenado automático de agua fresca.



Figura N°1



Figura N°2

Para realizar la aversión e ingresar los animales al huerto, debemos el día anterior dejarla en ayuno 12 horas, identificarlas con crotales únicos e irrepetibles, bañar a las ovejas con Sinpulkill (Diazinón), para evitar que los animales se rasquen en los árboles, por presencia de ectoparásitos.

Al día siguiente se les ofrece follaje del árbol que quieres proteger de no ser comido, que en este caso son hojas y limones como lo muestra la Figura N°3.



Figura N°3

Al haber ingerido unos cuantos bocados de dicho frutal, se procederá a dar una dosis vía oral de un preparado de Cloruro de Litio, 225mg x Kg. Con una pistola dosificadora. Se deja pasar 3 horas para que el producto genere un rechazo a ese alimento como tal, para no lo vuelva a comer en su vida, a este reflejo condicionado se llama Aversión Inducida.

Pasada las 3 horas, los animales son ingresados al huerto de limones, donde son observados para evaluar la eficiencia del tratamiento, que en este caso el 100% de los animales respondieron favorablemente a la aversión, comiendo solamente a piso pasto y malezas que predominaban en el entre y sobre hilera del huerto como los muestra la (Figura N° 4 y 5).



Figura N°4



Figura N° 5

Los animales se sacaron de ensayo una vez que bajo la cantidad de forraje que presentaba el huerto para evitar que por falta del mismo los animales tuvieran que comer obligatoriamente follaje o frutos.



Por problemas de contingencia COVID-19, no se pudo mostrar el trabajo en terreno a otros beneficiarios, esperamos que se pueda solucionar esta pandemia para lograr reunirlos y mostrar una alternativa sustentable.

Recomendaciones y seguimiento:

El monitoreo de una Unidad de Aversión contempla diversos lineamientos donde destacan.

- **Efectividad del control de malezas:** hay malezas poco palatables, las cuales la primera vez que se induce a este sistema es recomendable eliminarlas ya que el animal no las va a consumir como galega, cardilla, etc., u otras envejecidas, como falaris, que tampoco van a ser tocadas. Estas excepciones se aconsejó eliminarlas mecánicamente.
- **Edad del animal:** ovejas jóvenes se encuentran en una etapa de seleccionar su dieta por “prueba y error”; por lo que se recomendó no seleccionarlas.
- **Disponibilidad de forraje conocido:** en el potrero se debe impedir se formen áreas sobrepastoreadas: dormideros, cerca del agua o bloques de sal, etc. Algunos animales van a estar hambrientos, pero esperan al rebaño para buscar forraje; estos son momentos de tentación para probar nuevamente la planta objetivo (limonero). Por cierto, si falta forraje, todos los animales van a reincidir en el consumo del cultivo. Por lo que entre el primer y segundo mes que es el período que se contempla el primer pastoreo, se debe monitorear cada semana que no se formen estas áreas o detectar cuando recomendar hacer el cambio de potrero, que generalmente es al evidenciar en las malezas la presencia de residuo de alrededor de 2 cm. Esto fue señalado al agricultor, añadiendo que como institución se han hecho visitas técnicas una vez al mes y ejecutado llamados telefónicos semanales al agricultor para constatar esta etapa.
- **Espacio:** los espacios pequeños generan estrés y aburrimiento que pueden complicar la aversión; por lo que el potrero seleccionado consta con el suficiente espacio (2132 m²) para los cuatro animales intervenidos.
- **Animales no tratados:** evitar el ingreso de animales no tratados al potrero debido a que el ejemplo de su consumo al cultivo sin demostrar ningún problema incita a los animales tratados a hacer lo mismo, y la aversión es superada.
- **Período fenológico:** en frutales es más notorio que la etapa de crecimiento del cultivo afecte a la aversión, se recomienda en primavera-verano llevar al potrero a los animales intervenidos por no

PLANES DE MANEJO A **PROPIETARIOS UNIDADES PILOTO**



PLAN DE MANEJO UNIDADES PILOTO PARA PROPIETARIOS

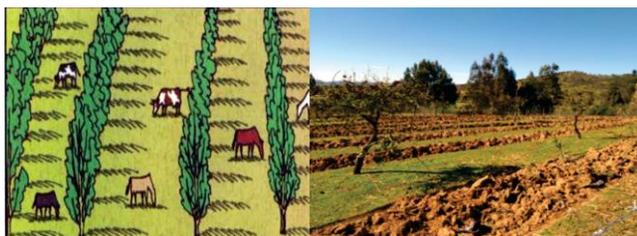
Documento elaborado en el marco del proyecto FIA PYT-2017- 0732 "Desarrollo de un proyecto Piloto de Innovación Territorial en Restauración, para el sector de Peña Blanca, comuna de Pumanque, región del Libertador Bernardo O'Higgins, para la recuperación de la actividad silvoagropecuaria y enfrentar futuros desastres provocados por incendios forestales

Sistemas productivos forestales o agroforestales para la restauración silvoagropecuaria

Sistema de silvopastoral con *Acacia saligna*

Es un sistema que asocia pradera con una especie arbórea forrajera, de manera que ambas especies se complementen. *Acacia saligna* aporta leña, protección y nitrógeno a la pradera natural, y además forraje, de sus hojas, para el ganado menor. Este sistema se puede desarrollar en hileras y curvas de nivel, con un distanciamiento entre hileras que permita el desarrollo de especies herbáceas entre ellas, que servirán como alimento al ganado ovino. La plantación se realiza en casillas de 40 x 40 x 40 cm, y de ser posible es recomendable recurrir a un sistema de riego tecnificado, para garantizar el establecimiento y producción de esta especie. Además, la pradera se complementa de buena manera con herbáceas forrajeras como Falaris (*Phalaris arundinacea*) y Hualputra (*Medicago polymorpha*), aumentando con ello la productividad del sitio (**Figura 1**).

Figura 1. Sistema silvopastoral con el uso de la especie arbórea *Acacia Saligna*.



Cuidado y mantención: se debe excluir el ganado durante 2 o 3 temporadas. Cuando las plantas de *Acacia saligna*, han alcanzado 2m de altura, se manejan como planta arbustiva alta con propósito forrajeros, combustible y control de erosión. Para el caso, en que se quiera realizar un sistema silvopastoral es recomendable mejorar la pradera con alguna especie forrajera a elección y que no requiera gran demanda de nutrientes (no se recomienda para estos casos en específico el uso de cultivos anuales por su alta demanda de nutrientes y agua). Se debe

asegurar el riego en las dos primeras temporadas con 10 litros de agua cada 20 días durante la temporada estival, para así lograr el establecimiento y desarrollo de la especie.

Sistema silvopastoral con especies nativas

Considerando la vocación ganadera o silvopastoral del agricultor, este sistema es ideal para sectores de pendientes media. Se hace un establecimiento de especies arbóreas, con la plantación de árboles nativos (Quillay, Espinos) en curvas de nivel, idealmente en fajas para permitir un mejor movimiento del ganado ovino y mayor producción de la pradera, con un mejoramiento de la pradera natural, a través de la fertilización o siembra, además del manejo de la cubierta arbórea disponible (poda). Esto, asociado a pequeñas zanjas de infiltración que permitan aportar agua a la nueva plantación, pretendiendo en el futuro ingresar el ganado haciendo uso controlado del sitio, con cerco eléctrico. Se destaca al Espino como una especie que se adapta a períodos largos de sequía, con capacidad de rebrote, que le otorga una eficiente recuperación luego de incendios, cortas o ramoneo, con relevancia desde el punto de vista pastoral, al mejorar la diversidad, el desarrollo y productividad de la pradera herbácea, que crece bajo el área de influencia de la copa. Este sistema genera alimento, madera, energía y protección para la masa ganadera (**Figura 2**).

Figura 2. Sistema silvopastoral en fajas y con las especies arbóreas plantadas en curvas a nivel.



Cuidado y mantención: se debe excluir el ganado durante 2 o 3 temporadas y mantener las tazas de riego de los árboles establecidos, libres de malezas por lo menos tres temporadas. La dosis de riego a aplicar corresponde a 10 litros de agua por planta, cada 20 días durante la temporada estival.

Sistema de enriquecimiento

Sistema adecuado para aumentar la masa boscosa de sitios desprovistos de ella, con fuertes pendientes y alto riesgo de erosión o ya erosionados. Un bosqueque corresponde a árboles agrupados (6 a 8 árboles) distribuidos

en forma aleatoria con un espaciamiento medio de 1,5 m, plantados en casillas de 40 x 40 x 40 cm, con una taza de riego para facilitar la acumulación de aguas lluvia y protección individual contra ataque de lagomorfos. Se sugiere utilizar plantas nativas en secano como Quillay, Quebracho y Bollén. Además de complementar con pequeños canales de desviación, para aumentar el abastecimiento de aguas lluvia a la plantación. Es un sistema que pretende una mejor retención de agua en sectores desprovistos de vegetación, además de recuperar o incrementar la fertilidad del suelo, conservar y proteger el medioambiente, debido a una mayor biodiversidad (**Figura 3**).



Figura 3. Sistema de enriquecimiento de la vegetación.

Cuidado y mantención:

- a. Se debe excluir el ganado ovino durante 2 o 3 temporadas, impidiendo el ingreso de ellos al sistema.
- b. Se deben mantener las tazas de riego libres de malezas por a lo menos tres temporadas, para evitar la competencia de ellas por agua y nutrientes, con las especies arbóreas establecidas.
- c. Aplicar riego en dosis de 10 litros de agua por planta cada 20 días durante la temporada estival.

Huerto melífero

Este sistema se desarrolla en un terreno, donde se establecen especies nativas melíferas como Quillay, Quebracho, Molle, Bollén, entre otras, con la finalidad de aportar protección al suelo, además de mejorar la oferta floral para la actividad apícola. Debido a la diversidad de especies empleadas, se puede disponer de una mayor oferta floral por un período de tiempo más prolongado del año. Además, en esta superficie es factible el



incorporar mayor cantidad de obras de captación de aguas lluvia, construyendo canales de desviación que permitan canalizar el agua excedente a la zona de acumulación (**Figuras 4 y 5**).

Figura 4. Zona apta para huerto melífero.

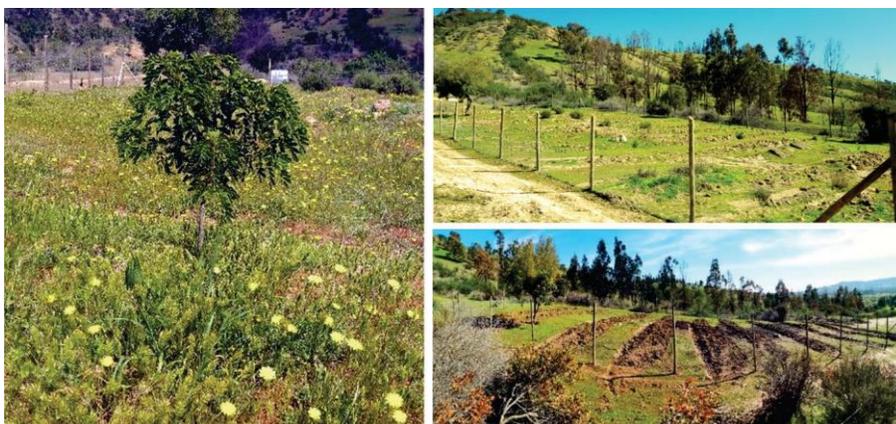


Figura 5. Sistema de huertos melíferos que incorpora la planta *Senna candolleana* (Quebracho).

Cuidado y mantención: se debe excluir el ganado durante dos o tres temporadas, manteniendo las tazas de riego libres de malezas, por a lo menos tres temporadas y aplicando riego en dosis de 10 litros de agua, por planta establecida cada 20 días durante la temporada estival. El objetivo es lograr establecer una cubierta arbórea de 2 a 3 metros de alto, favoreciendo la abundancia de ramas laterales, para aumentar la capacidad de floración, complementándola con el establecimiento de especies arbustivas.

Manejo de Eucaliptus post-incendio

Corresponde a la plantación forestal de *Eucalyptus globulus*, cuando es afectada por incendios forestales. Ejecutando un manejo sanitario, que incluye la corta selectiva y manejo de vástagos, de manera de recuperar la



plantación existente y enriquecerla mediante la reforestación con nuevas especies. Este manejo consiste en la corta total de los individuos quemados, de manera de estimular la regeneración de monte bajo (rebrotos), el cual posteriormente se maneja (seleccionar dos a tres vástagos) para dar origen a un nuevo rodal homogéneo y con mayor vigor (**Figura 6**).

Figura 6. Manejo de Eucaliptus quemados.

Cuidados y mantención: en general, esta especie no requiere mantenciones, una vez que se logra el tamaño y estructura deseada, solo se debe poner atención al ataque de insectos y parásitos, para realizar su control a tiempo.

Consideraciones Generales

a) Construcción de cercos y protección contra conejos: la función es evitar daños a la nueva plantación, por el ingreso de animales mayores y menores.

Cuidado y mantención: estos deben estar siempre en buenas condiciones, reparándolos las veces que sea necesario. Se debe tener especial atención en los meses de verano con el control de conejos, ya que es la temporada donde las plantas presentan mayor riesgo de ser cortadas o comidas por ellos, por la escasez de alimento que existe en ese período, para estos animales. Es necesario revisar periódicamente, que la malla se encuentre enterrada en su parte inferior, que tiene contacto con el suelo.

b) Replante: este se realiza en la segunda y tercera temporada de crecimiento de la componente arbórea, en caso de ser necesario, con el objetivo de lograr una plantación homogénea y mantener el diseño de plantación planteado en su inicio.

Cuidado y mantención: Las faenas de replante deben ser ejecutadas, una vez que se hayan producido las primeras lluvias, con al menos 40mm de precipitaciones en los meses de mayo-junio, reconstruyendo las tazas de riego o medias lunas, alrededor de las plantas, de manera que en invierno retengan la mayor cantidad de agua de lluvia y aumente la capacidad infiltración del suelo. En la temporada estival, se debe aplicar tres a cuatro riegos en los meses más secos con una dosis de 10 a 15 litros de agua por planta.

c) Tazas de riego: estas tienen por finalidad el acumular el agua de lluvia, o recibir y contener el agua de riego de manera de asegurar la disponibilidad de este vital elemento, para la sobrevivencia de la planta.

Cuidado y mantención: se debe mantener en buenas condiciones por lo menos las tres primeras temporadas, libres de maleza para evitar competencia por nutrientes y agua.

d) Fertilización: esta práctica, busca mejorar la supervivencia y desarrollo adecuado de la planta, estimulando el desarrollo de sus raíces y mejorando la eficacia del agua en la captación de nutrientes para la planta. El fertilizante debe ser aplicado al final del invierno, en tres hoyos alrededor de la planta a una distancia entre 15 a 20 cm del cuello, a una profundidad de 10 a 15 cm y cubierto luego con suelo para evitar su desnaturalización. En general, una buena mezcla de fertilizante para estos tipos de suelos forestales es BASACOTE Plus 9M 16-8-12 (+2), del cual se debe aplicar 20 gramos por planta, al momento de la plantación. Este producto destaca por poseer una liberación lenta y controlada del nitrógeno, principalmente, durante 9 meses.

Si se dispone de guano de oveja o de ave, se recomienda aplicar este fertilizante orgánico al momento de la plantación, o cada temporada, una vez establecidas las plantas, en dosis de 100 a 200 gramos por planta, aplicado en la taza de riego. Es importante que el guano, al momento de la aplicación esté maduro, porque si se aplica fresco, puede provocar problemas de toxicidad en las plantas, por la presencia de nitrógeno amoniacal, llegando a provocar su muerte.



PLAN DE MANEJO UNIDADES PILOTO PARA PROPIETARIOS

Documento elaborado en el marco del proyecto FIA PYT-2017- 0732 "Desarrollo de un proyecto Piloto de Innovación Territorial en Restauración, para el sector de Peña Blanca, comuna de Pumanque, región del Libertador Bernardo O'Higgins, para la recuperación de la actividad silvoagropecuaria y enfrentar futuros desastres provocados por incendios forestales

Obras de Recuperación y Conservación de suelo

Técnicas de recuperación y conservación de suelos

La degradación y pérdida de suelos ocurre principalmente producto de las actividades antropogénicas y factores físicos, como el uso inapropiado del suelo con arados de discos o vertederas, sobrepastoreo, intensidad y cantidad de lluvia, deforestación, topografía del terreno, longitud y pendiente de laderas, incendios forestales, entre otros (**Figura 1**).



Figura 1. Suelo erosionado y altamente degradado.

Canales de Desviación

Corresponde a obras que desvían el agua de escorrentía de quebradas y laderas, direccionando parte de flujo de las lluvias a zonas de mayor estabilidad. Se utilizan en las cabeceras de cárcavas, para iniciar el control de ellas, en áreas con evidente erosión y traslados de sedimento por escorrentía, o en cualquier zona que se quiera evacuar aguas sin causar daño al suelo, utilizándolas para fines de

reforestación. Se debe construir con un mínimo de pendientes, ideal entre el 1% al 2% para evitar procesos erosivos (**Figura 2**).



Figura 2. Sectores adecuados para implementar un canal de desviación.

Cuidado y mantención: Se debe revisar, limpiar y reparar en caso de ser necesarios antes del inicio de las lluvias invernales. También se debe analizar año a año su funcionalidad y parámetros de diseño, en especial las pendientes), y evaluar si es necesario un nuevo diseño.

Diques para el control de la erosión

Los diques son barreras que cruzan un curso de agua o un conducto, ubicados en forma perpendicular a la dirección de la pendiente, para controlar el nivel y velocidad del agua (**Figura 3**). Tienen por objetivo, resistir el desgaste del fondo de las cárcavas o quebradas por efecto del arrastre ejercido por el agua, estabilizar las pendientes del lecho en las cárcavas o quebradas, y preparar las condiciones de siembra en las cárcavas o quebradas.



Figura 3. Diques en cárcava. Predio Sr. Héctor Rojas. Peñablanca. Comuna de Pumanque.

El material de construcción de los diques puede ser de piedra sobre piedra (mampostería en seco), de piedra con cemento (mampostería hidráulica), diques de madera y/o diques de postes con bolsas de arena. Además, se puede utilizar malla raschel, para reducir la velocidad de escurrimiento del agua, y favorecer la retención de sedimentos de suelo.

Cuidado y mantenimiento: cada temporada (mayo) se debe revisar que la estructura esté firme y sin postes sueltos, que puedan generar un problema de erosión mayor. Observar que la malla raschel se encuentre funcional. En situaciones donde exista un descalce o destrucción de la obra por efectos de alta intensidad de lluvias, se debe reparar a la brevedad o en su defecto relocalizarla.

Empalizadas de contención de erosión

Son estructuras de polines impregnados, que tienen por finalidad proteger los taludes en laderas, recuperar zonas erosionadas por pequeñas cárcavas, y proteger quebradas y cursos de agua. Para la protección de taludes, se utilizan empalizadas longitudinales y para la protección de quebradas y recuperación de zonas erosionadas por cárcavas, se utilizan empalizadas transversales, las cuales poseen un vertedero (**Figura 4**).



Figura 4. Técnica de empalizadas en cárcava que se está formando.

Cuidado y mantenimiento: se deben revisar a inicio de temporada invernal (mayo), poniendo atención en su funcionalidad, verificando que con el tiempo se acumule material de arrastre y de origen a la formación de pequeños “aterrazamientos”. Además, se debe poner atención en los bordes de ellas, ya que debe permitir el flujo de agua sin provocar grietas o mayor arrastre de suelo. Si esto ocurre, se deben reparar o instalar nuevas empalizadas, complementarias a las anteriores.

Malla de Talud

Corresponde a mallas de fibras vegetales o de polietileno, que se extienden en la superficie del talud, para evitar que el suelo quede expuesto a las precipitaciones, generando una mayor estabilidad a los taludes por medio del desarrollo de una cubierta herbácea estable en un corto periodo de tiempo, favoreciendo una protección inmediata del suelo contra el efecto de los agentes erosivos, tales como áreas recién terraplenadas, taludes de corte y, dunas no estabilizadas, márgenes de ríos y canales, áreas con recubrimiento de la vegetación deficiente y cualquier superficie que se pueda ver afectada por la acción de los procesos erosivos. Es recomendable llenarlas de sustrato, con semillas establecidas con alguna especie de buena adaptabilidad a condiciones de secano, como la Festuca o Ballicas (**Figura 5**).



Figura 5. Malla talud para el control de la erosión, con siembra para añadir cobertura vegetal.

Cuidado y mantención: se deben revisar periódicamente, con el objetivo de detectar fallas y repararlas a tiempo, detectando desprendimiento o roturas por pisoteo animal en el pastoreo. Se debe reforzar su estabilidad las dos primeras temporadas, con una siembra directa al voleo de semillas de gramíneas rústicas locales, para tapanlas en forma inmediata con una ligera capa de tierra, de manera de permitir la germinación y establecimiento adecuado.

Barreras de contención con sacos con tierra y semillas

Estas barreras se construyen con saco rellenos con suelo y semillas de especies herbáceas y/o arbustivas de la zona. Se establecen en las cabeceras de las cárcavas, como líneas de desviación, al interior de las cárcavas como barreras de contención y en zonas con erosión superficial o de manto. Su función es disminuir la velocidad del agua lluvia sobre la superficie del suelo, evitar el arrastre de material y generar “aterrazamientos” pequeños, que favorezcan la sedimentación del suelo. El objetivo es formar una barrera vegetal estable, capaz de regenerarse y permanecer en el tiempo (**Figura 6**).



Figura 6. Uso de barreras de sacos con semillas de especies herbáceas y/o arbustivas en el interior de la cárcava para disminuir velocidad del agua lluvia y comenzar a introducir cobertura vegetal.

Cuidado y mantención: se debe evitar el pastoreo o ramoneo de la cubierta vegetal, una vez establecida, y en lo posible reforzar con la siembra directa de especies herbáceas y arbustivas, las dos primeras temporadas. En la medida en que se rompan y desintegren los sacos, debería aumentar la germinación, por lo cual la cubierta vegetal se va haciendo más estable.

Zanjas de Infiltración

Son obras de recuperación de suelos que comprenden un conjunto de zanjás, construidas de forma manual o mecanizadas, cuyo objetivo es capturar y almacenar el agua de escorrentía procedente de cotas superiores. Se construye transversalmente a la pendiente, sin desnivel y la sección puede ser trapezoidal o rectangular.

Cuidado y mantención: cada año se deben revisar, limpiar y reparar, cuando se verifique algún grado de deterioro. La limpieza tiene por finalidad, sacar el material que se acumula por arrastre de suelo en el interior de las zanjás y depositarlo encima del borde, bajo la pendiente, formando un camellón. (**Figura 7**). En el caso que se requiera reparación de los bordes por derrumbe de ellos, estos deben perfilarse de manera de dejarlo en condiciones, para soportar la acumulación de agua provocada por las lluvias invernales.



Figura 7. Zanjas de infiltración trazadas en forma perpendicular a la pendiente del terreno.

ANEXO 13.

CAPACITACIÓN A MUJERES DE PEQUEÑOS AGRICULTORES EN PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO CON RECICLAJE DE AGUA



Figuras 56-59. Actividad de capacitación en producción de forraje verde hidropónico realizada en Pumanque

ANEXO 14.

SEGUIMIENTO HORTÍCOLA. BÁRBARA VEGA ING. AGRONOMA INIA RAYENTUÉ

Actividades realizadas

A. Trabajo en invernaderos

En el predio del agricultor Héctor Rojas, el 24 de Julio del 2019, se realizó una visita y se trabajó en la construcción de una cama alta para el establecimiento de sus hortalizas, mientras que en el predio de la agricultora Magna Quintero, se construyó el 15 de octubre del 2019.

La cama alta, es un terreno de 1,20 m de ancho por el largo que se disponga. La tierra se prepara y es levantada sobre el nivel que tenía, así el suelo, al encontrarse muy suelto y aireado permite un gran desarrollo de las raíces y genera que las plantas crezcan más vigorosas, resistentes y productivas.

¿Cómo se prepara a la cama alta?

- Clavar una estaca en cada esquina del lugar donde se hará la cama alta. En una de las estacas amarrar un cordel hasta formar un rectángulo.
- Limpiar la superficie. Si el suelo está muy duro (en el verano), regarlo en forma abundante y esperar dos días y sólo entonces comenzar a hacer la cama alta
- Hacer con una pala una zanja de 30 cm de profundidad en uno de los extremos de la cama. Acarrear la tierra que se sacó y colocarla al lado afuera del otro extremo de la cama.
- Con la laya soltar la tierra del fondo de la zanja, enterrándola unos 30 cm. Una vez removido el fondo de la zanja, colocar una capa de 30 cm de desechos vegetales, rellenando el espacio que quedó disponible.
- A continuación hacer una zanja de las mismas dimensiones que la anterior colocándola tierra tal como se va tomando con la pala, sobre el material vegetal. Así se va formando la elevación típica de una cama alta de unos 30 cm aproximadamente.
- Seguir haciendo zanjas, tapándolas hasta el final de la cama. La última zanja rellenarla con la tierra transportada desde la primera.
- Con el rastrillo, darle la forma final a la cama: redondeada o plana, retirando los terrones grandes
- Colocar en toda la superficie de la cama una capa de 5 cm de abono orgánico
- Incorporar suavemente el compost. La cama está lista para ser plantada.

Con respecto al diseño de la cama alta, éste depende de varios factores a considerar para decidir qué plantas establecer en ella y cómo hacerlo para ocupar eficientemente el espacio y lograr éxito en la producción de las hortalizas

1. Siembra directa o almácigo transplante

Siembra directa	Cilantro, perejil, rabanito, zanahoria, habas, arvejas, ajo
Almácigo y transplante	Tomate, ají, pimiento, cebolla, lechuga, espinaca, puerro, repollo, coliflor, brócoli

Siembra o almácigo	Acelga y betarraga
--------------------	--------------------

2. Tamaño de la hortaliza al momento de la cosecha

Grandes	Acelga, repollo, coliflor, brócoli, habas, arvejas, tomate, ají, pimentón, berenjenas
Medianas	Lechuga, zanahoria, ajo, cebolla, puerro
Pequeñas	Rabanito, cilantro, perejil.

3. Órgano comestible

Bajo suelo	Zanahoria, betarraga, rabanito, cebolla, ajo, puerro
Sobre suelo	Acelga, cilantro, perejil, lechuga, repollo, kale

4. Velocidad de crecimiento

Rápidas	Rabanito, cilantro, perejil
Intermedias	Lechuga, betarraga
Lentas	Repollo, tomate, ají, pimentón, acelga, brócoli, coliflor

5. Familia a la que pertenecen

Brassicas	Repollo, coliflor, repollito de Bruselas, brócoli, kale
Solanáceas	Tomate, ají, pimentón, berenjena
Leguminosas	Arvejas, habas, porotos (lentejas, garbanzos, lupino)
Aliáceas	Cebolla, ajo, chalota, puerro
Cucurbitáceas	Zapallo, zapallo italiano, melón, sandía.

6. Consumo por familia

Comunes	Tomate, lechuga, acelga
Intermedias	Zanahoria, cilantro
Escasas	Rabanito, perejil, betarraga, ají, pimentón
Evitar	Habas, arvejas, cebollas, ajo (se dan bien sin cama alta)

7. Relación entre plantas

Es importante considerar qué plantas conviene poner en las hileras vecinas, o intercaladas en la misma hilera, ya que hay algunas que se benefician mutuamente, otras son indiferentes y otras tienen una relación desfavorable.

Cultivos	Acelga	Ajo	Apio	Arvejas	Berenjena	Betarraga	Cebolla	Coliflor-Brócoli	Espinaca	Frutilla	Haba	Lechuga	Pepino	Perejil	Pimentón	Poroto	Puerro	Rabanito	Repollo	Sandía	Tomate	Zanahoria	Zapallo italiano
Acelga			3		1		3	4				4			1	2	-1	1	4		-1	2	
Ajo				-2		1	2	-1		4	-1	2	1			-5	2		-1			2	1
Apio	3			5	2	3		3	2		2	3	5			7	7		7		6	-1	
Arvejas		-2	5		-1	2	-3	2	3			7	4	-1	-1	-1	-2	7	7		-3	7	1
Berenjena	1		2	-1									1	-1	1		4	1	1				
Betarraga		1	3	2			7	1	-1			6	1		-1	1	-1		7		-1	-1	
Cebolla	3	2		-3		7		-1	1	4	-1	6	5	2		-4			-3		4	7	2
Coliflor-Brócoli	4	-1	3	2	1	-1		2	2	-1		3	2				2	1	1		-1	1	
Espinaca			2	3		-1	1	2		6	3	3				6		6	6				
Frutilla		4					4	-1	6			4				2	4	1	-1				
Haba		-1	2				-1		3			4							1				3
Lechuga	4	2	3	7	1	6	6	3	3	4	4		6	-1	1	4	6	7	7		4	7	3
Pepino		1	5	4	-1	1	5	2				6			-1	5		-1	6		-4		
Perejil				-1	1	2						-1			1	1		1			6	1	
Pimentón	1			-1		-1						1	-1	1	1	1	1	1	1		1	1	1
Poroto	2	-5	7	-1	4	1	-4		6	2		4	5	1	1		-2	6		1	4	5	3
Puerro	-1	2	7	-2	1	-1		2		4	-1	6			1	-2			4		7	7	
Rabanito	1			7			1	6	1		7	-1	1		6				4		7	7	
Repollo	4	-1	7	7	1	7	-3	1	6	-1	1	7	6		1		4	4			6	2	2
Sandía																1							
Tomate	-1	2	6	-3		-1	4	-1			4	-4	6	1	4	7	7	6				7	
Zanahoria	2	1	-1	7		-1	7	1			3	7		1	1	5	7	7	2		7		
Zapallo italiano				1			2					3				3			2				

Asociaciones favorables						
1	2	3	4	5	6	7
Buena			Muy buena			

Asociaciones desfavorables						
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
Mala			Muy mala			

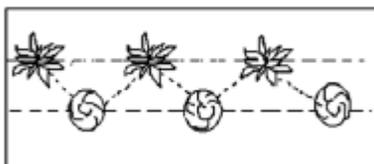
Fuente: Adaptado de Bueno, 2010.

Los cultivos asociados, es un sistema en que dos o más especies se plantan suficientemente próximas para complementarse, lo que genera que el suelo, el espacio y el agua se aprovechen de mejor manera. Dentro de las ventajas que tiene es que los riegos de malas cosechas se reducen, ya que si uno de los cultivos se ve afectado por un año desfavorable los otros se desarrollan mejor; los problemas de plagas son menores que en los monocultivos, ya que las plantas emiten sustancias que atraen a las plagas y si existe un cultivo de la misma especie y muy concentrado entonces es mayor la atracción de plagas, mientras que en los cultivos asociados en donde existen diferentes especies, el ataque de plagas disminuye.

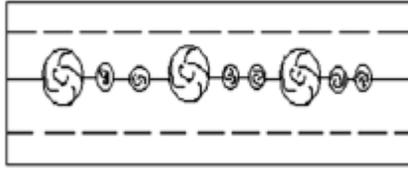
Esta técnica es bastante atractiva para los sistemas de producción de hortalizas bajo invernadero de pequeñas superficies, y en el caso de ambos productores, se les indico la asociación de tomate con lechuga.

Recomendaciones:

- Para aprovechar mejor el espacio, las plantas se pueden poner en forma de tresbolillo, como lo muestra el dibujo, utilizando dos especies diferentes o la misma especie



- Se puede realizar también una plantación Intercalada, para lograr mayor diversidad de plantas.



- Considerar que las plantas más grandes necesitan más espacio para crecer. Entonces se pueden intercalar especies más rápidas que al ser cosechadas dejaran espacio disponible para las más lentas.

- Tratar de combinar plantas de diferentes familias, para evitar la transmisión de enfermedades o plagas entre ellas



- Establecer plantas cuyo órgano comestible es la hoja, al lado de otras cuyo órgano comestible es la raíz, bulbo o tubérculo, con el fin de que ocupen más eficientemente el espacio y dispongan de suficientes nutrientes para su crecimiento.



Rotación

- Una vez cosechadas las plantas de una hilera, no se debe volver a colocar las plantas de la misma especie o familia en el mismo lugar a la siembra siguiente, para evitar transmisión de enfermedades.
- Después de una hortaliza de hoja (acelga, lechuga), se puede colocar una de raíz (rabanito, zanahoria) y después de ésta, una de fruto (tomate ají, pimentón).

Riego

□ Para regar la cama alta, se debe hacer en forma suave y con una lluvia fina, de modo que el agua no escurra. No se debe regar con mucho caudal, para evitar la destrucción de la cama. Es muy recomendable poner una tabla por cada lado de la cama, de manera que permita mantenerla con su forma y retener el agua que escurre.



Fotografías 1-4. Construcción de cama alta en el predio de Héctor Rojas



Fotografías 5-7. Construcción de cama alta en el predio de Magna Quinteros

Además de las camas altas, se les recomendó los siguientes manejos para llevar a cabo una producción agroecológica de sus hortalizas.

- **Cultivos trampa:** El cilantro es un cultivo trampa, esto es, que las plagas, en especial la mosca blanca, que infesta al tomate es atraída por éste y por lo tanto mantiene alejados del cultivo principal a la plaga y de esta manera las aplicaciones de plaguicidas se vean disminuidas. Otro de los cultivos trampa son las berenjenas. Por lo tanto de acuerdo a la disponibilidad de semillas o plagas respectivamente se establecerá como cultivo trampa.

- **Bandas Florales:** La continua ocupación de lugares silvestres para urbanización, la producción de cultivos intensivos y, por sobre todo, el excesivo uso de plaguicidas generalistas en la agricultura, está interfiriendo fuertemente en la diversidad biológica de los sistemas naturales. Por lo anterior, han ido desapareciendo las fuentes de alimentación (flora nativa), el albergue de muchos insectos benéficos y, también, la eliminación de enemigos naturales, ya sea, depredadores o parasitoides.

Para mejorar la permanencia de los insectos benéficos, se establecen cultivos con flores atractivas que entregan polen y/o néctar. De esta forma se ayuda a enriquecer la diversidad de especies y el equilibrio biológico en nuestro cultivo o jardín.

Cabe recordar que, de acuerdo al cultivo que tengamos, debemos asociar la o las especies de bandas florales que deseamos utilizar, ya que algunas servirán de “cultivo trampa”, otras de repelencia y, también, como atrayentes de insectos benéficos para mejorar el control biológico de depredadores y parasitoides.

B. Capacitación

El 08 de octubre de 2019, se realizó una charla teórica/práctica a productores de Peñablanca, en donde se les habló sobre el manejo agroecológico de las hortalizas.



Fotografías 8-9. Charla teórica sobre Manejo de hortalizas bajo una producción agroecológica.

Para comenzar con la transición desde el manejo convencional al agroecológico, es necesario conocer algunos principios, y entre ellos los más conocidos y aquellos que se están llevando a cabo en los invernaderos, son los siguientes:

1. Reciclaje para mantener un flujo permanente de nutrientes y disminuir la compra de insumos: Sistema de recirculación de los residuos de la cosecha y del guano animal, a través de la elaboración de fertilizantes orgánicos, de manera de poder reincorporarlos para reforzar la nutrición de los cultivos y el manejo ecológico de los suelos.

Con respecto a éste principio, se les enseñó a los productores de forma práctica el bokashi, abono orgánico de origen japonés, que se obtiene producto de la descomposición en presencia de aire de residuos vegetales y animales, que emplea ciertos materiales que le permiten acelerar el proceso. El bokashi terminado aporta muchos nutrientes necesarios para estimular el crecimiento y desarrollo de los cultivos. Igual que el compost tiene un efecto progresivo y acumulativo, poco a poco va mejorando la fertilidad y la vida del suelo, otorga mayor retención de humedad y plantas más sanas con mayor producción. Sin embargo la diferencia es los días en que está listo, siendo éste menor que el compost.

Preparación.

Día 0	<ul style="list-style-type: none"> - Poner en el piso un plástico de unos 2,5 por 2, 5 m. - Sobre el plástico mezclar bien la tierra, el guano y el afrecho o harinilla o afrecho, simular a los volteos que se le da a una mezcla de cemento con arena. - Diluir en 20 litros de agua la miel, melaza, azúcar o mermelada, el yogurt, leche o kéfir y la levadura. - Con esta mezcla líquida, mojar la mezcla de materiales sólidos mientras se revuelve. - Agregar un poco más de agua, hasta que quede con humedad adecuada de tal forma que al apretar una porción de la mezcla no gotee, pero que al abrir la mano mantenga la forma. - Si la humedad no es suficiente, se debe seguir agregando agua como lluvia y revolver. Si por el contrario, la humedad es excesiva, se debe agregar más afrechillo, afrecho o harinilla. - Dejar el material en un montón y tapar con plásticos para evitar pérdida de humedad.
Día 1, 2 y 3	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe revolver 3 veces al día (mañana, medio día y tarde), mantener la altura de unos 30 cm y tapar con plástico. - Al segundo día, el olor será similar a la levadura.
Día 4, 5 y 6	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe revolver 2 veces al día (mañana y tarde) , mantener una altura a unos 30 cm
Día 7	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe extender el preparado, de manera que pierda algo de humedad y temperatura, a unos 10 cm de altura.

Día 8	- La temperatura debe estar baja y la mezcla ha tomado un color gris parejo. Es posible utilizar el producto terminado
-------	---

Materiales para preparar bokashi.

Insumo	Cantidad	Aporte de cada materia prima
Guano maduro, seco, de preferencia harneado	40 kg.	Es un sustrato con nutrientes rápidamente disponibles para los microorganismos que acelera el proceso de fermentación.
Tierra de buena calidad	40 kg	Constituye el cuerpo principal que aporta microorganismos, por lo que debe ser de buena calidad.
Afrecho o harinilla o afrechillo	20 kg.	Es materia orgánica que aporta energía
Yogurt, suero, leche	1 litro	Contiene proteínas y es caldo de cultivo para microorganismos que aceleran el proceso. Pueden usarse de igual forma si están vencidos.
Levadura seca	20 g.	Es el microorganismo que inicia la fermentación
Miel, melaza, azúcar, mermelada o chancaca	1 taza	Portadora de energía y acelera el proceso de descomposición.

Envasado y Almacenaje. Cuando está terminado se recomienda: • Almacenar en sacos, sin mucha humedad. • Guardar bajo sombra, en un lugar seco y ventilado. • Usar antes de 3 meses de finalizada su elaboración.

Aplicación y Dosis. • Aplicar en dosis de un kilo por metro cuadrado aproximadamente. • Se puede aplicar directamente encima de los camellones, cama alta, surcos de siembra, maceteros y fuentes árboles frutales ya establecidos. • Aplicar 15 días antes de la siembra o trasplante, porque puede inhibir la germinación de algunas semillas. • Se puede utilizar en mezcla con suelo, como sustrato al hacer almácigos.

Ventajas de la tecnología. • Aporta materia orgánica al suelo. • Incrementa la cantidad de microorganismos y su actividad en el suelo. • Mejora la porosidad del suelo, la retención de humedad, la infiltración de agua, la aireación y la penetración de las raíces. • Es un abono que suple en forma rápida las deficiencias nutricionales de las plantas. • Transfiere a las plantas resistencia a enfermedades • Más rápido de elaborar que otros biofertilizantes. • Es sencillo de preparar y ocupa poco espacio. • Los materiales requeridos para su elaboración son de bajo costo. • Puede significar una fuente adicional de ingresos.



Fotografías 10-11. Elaboración de bokashi

2. Fortalecer un sistema de control ecológico de plagas y enfermedades: Planificar una estrategia de control y manejo como por ejemplo la atracción de enemigos naturales, rotaciones que bajen la presión de hongos de suelo, entre otras.

Dentro de este principio elaboramos jabón potásico para el control de mosca blanca y un insecticida orgánico con ají y ajo para el control de pulgones.

Elaboración del insecticida orgánico:

Materiales

Cantidad a preparar: 1 litro

- 1 mortero o una licuadora.
- 60 gr. de ajo (*Allium sativum*).
- 50 gr. de ají picante (*Capsicum sativum*).
- 1 litro de alcohol etílico de 90°.
- 1 frasco que tenga tapa hermética, en vidrio o plástico. El metal puede afectar químicamente el bioinsecticida.
- Un pedazo de tela de algodón blanco o filtro; para exprimir.

Preparación

- Moler en el mortero o licúa los ajos y los ajíes.
- Déjalos sumergidos en un 1 litro de alcohol de 90° durante 7 días. Este tipo de alcohol es un bactericida rápido que ataca las formas vegetativas de bacterias. Adicionalmente, se requiere que permanezca 7 días para que se transfieran la mayor cantidad de ingredientes activos al alcohol.
- Pasar todo por un filtro para eliminar los residuos de ajo y ají picante.
- Puede almacenar en un recipiente perfectamente hermético; es decir, que no permita la entrada de agua o aire al interior. Este recipiente debe ser preferiblemente de vidrio o plástico.

Cómo utilizar

Lo más importante antes de utilizar, es recordar que este biopreparado de ajo y ají **no** se debe aplicar puro; porque puede causar daños. Para diluirlo, tomar 1 litro de agua y diluir en ella 6 ml de insecticida orgánico de ajo y ají.



Fotografías 12. Elaboración del bioinsecticida

Con respecto al jabón potásico, este plaguicida está aceptado en agricultura ecológica; puede aplicarse en cultivos orgánicos sin perder la certificación. No entra en la planta (no es sistémico) y se degrada rápidamente, por lo que no requiere plazo de seguridad o carencia. Recoger las hortalizas de fruto o de hoja casi de inmediato no sería un problema. Además, tiene un efecto limpiador sobre las hojas muy interesante: lava los residuos de melaza generados por los insectos, evitando la aparición de fumagina. También es útil para combatir este hongo al inicio de la infección. El jabón potásico es el resultado de la reacción de lípidos (grasas) con el hidróxido de potasio; para darle forma líquida se le añade además agua.

Se prepara de la siguiente manera.

Paso 1: 5 litros de agua

Paso 2: Pesar 1 kilo de Hidróxido de Potásico

Paso 3: Hervir el agua e ir incorporando el kilo de hidróxido de potásico. MEZCLAR

Paso 4: Pesar 5 kilos de manteca y derretir.

Paso 5: Verter la manteca al hidróxido y mezclar. NO VACIAR TODA LA MANTECA DE UN GOLPE, DEBE SER DE A POCO.

Paso 6: Revolver constantemente para evitar que se corte por 30 minutos

Paso 7: Vaciar a frascos de vidrio y dejar reposar en un lugar oscuro hasta el otro día.

Total: 11 kilos de jabón potásico.

Dosis

2 cc/litro de agua como CURATIVO / 30cc/15L

0.5 cc/litro de agua como PREVENTIVO. / 7.5cc/15L

DOSIFICAR CON JERINGA.

APLICAR CADA 15 DÍAS Y PODRÍA SER CADA 7.



Fotografías 13. Elaboración de jabón potásico

3. Estimular la máxima diversidad de los agroecosistemas, la asociación de cultivos, ¿Cuáles son las ventajas que esto conlleva?: no hay riesgos de malas cosechas, los problemas de plagas son menores que en los monocultivos, ya que las plantas emiten sustancias que atraen a las plagas y si existe un cultivo de la misma especie y muy concentrado entonces es mayor la atracción de plagas, mientras que en los cultivos asociados en donde existen diferentes especies, el ataque de plagas disminuye.

Éste último principio, ha sido mencionado en las prácticas que se han realizado en los invernaderos de los productores en el punto A.

ANEXO 15.

CAPACITACIÓN A ESTUDIANTES SOBRE PRÁCTICAS DE MANEJO DE SUELOS Y AGUA

Propuesta de capacitación utilizada con los establecimientos educacionales:



PROPUESTA DE CAPACITACIÓN A ESTUDIANTES DE LA COMUNA DE PUMANQUE Y ALREDEDORES. EN MANEJO DE SUELOS Y AGUA UTILIZANDO MÉTODOS Y PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN.

Nombre ejecutor: Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA

Organizadores : Christian Alfaro Jara
Felipe Rubilar Torres

Rengo, Chile. Julio de 2019

I. OBJETIVOS

A) General:

Comprender la relevancia de los recursos suelo y agua para conocer algunas técnicas de conservación que incluyan formas de enfrentar problemáticas como la erosión, sequía, compactación, disminución de productividad, entre otras.

B) Específicos

- ✓ Distinguir la necesidad de preservar y proteger los recursos suelo y agua, contextualizándolo como un bien para la naturaleza, la comunidad y el ser propio.
- ✓ Observar mediante ilustraciones algunas técnicas de conservación de suelo y agua (favorecer cobertura vegetal del suelo, mejoramiento de infiltración del agua, reducción de escurrimiento superficial, barreras vivas, abonos verdes, recuperación de cárcavas, etc.) entendiendo su utilidad con explicaciones de cada una.
- ✓ Entrega de material divulgativo a los estudiantes como cómics y/o folletos.
- ✓ Resumir y retroalimentar en conjunto la actividad desarrollada.

II. Contexto de la capacitación

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias **INIA**, la Corporación Nacional Forestal **CONAF** y el Instituto Forestal **INFOR** por medio del proyecto financiado por la Fundación para la

Innovación Agraria **FIA**: “Desarrollo de un proyecto Piloto de Innovación Territorial en Restauración, para el sector de Peñablanca, comuna de Pumanque, Región del Libertador Bernardo O’iggins, para la recuperación de la actividad silvoagropecuaria y enfrentar futuros desastres provocados por incendios forestales”. Están abarcando diferentes estrategias y labores para restaurar la actividad silvoagropecuaria y concientizar a la comunidad sobre como enfrentar incendios forestales y la responsabilidad de manejar sus predios de manera de obtener beneficios mutuos para la naturaleza y el ser humano, sin desgastar los recursos disponibles, siendo eficientes.

En esta índole una de las metas fundamentales es transmitir ideas generales a los niños y adolescentes de la Comuna de Pumanque o sectores cercanos, sobre dos recursos específicos que son el suelo y el agua en cuanto a su conservación, eficiencia del uso de ellos y/o restauración al largo plazo del recurso no renovable suelo para generar la inquietud en etapas tempranas sobre la importancia de resguardar, proteger el medio ambiente y emprender ideas nuevas a futuro para enfrentar problemáticas como el cambio climático y la erosión de suelos. Entendiendo además que provocando esta conciencia se pueden prevenir o enfrentar de mejor forma desastres naturales como los incendios forestales.

Para llegar a estos jóvenes de la comuna la táctica empleada es hacer capacitaciones en las distintas escuelas presentes en Pumanque o alrededores, por lo que se solicitará el apoyo de las autoridades a cargo de los establecimientos educacionales y poder así realizar esta actividad enriquecedora a sus estudiantes.

III. Metodología

La capacitación será desarrollada por personal especializado de INIA con una metodología teórica-participativa teniendo como eje transversal el componente motivacional y una amplia cantidad de imágenes ilustrativas que permitan digerir fácilmente las ideas transmitidas. Haciendo entrega también de cómics y/o folletos que permitan complementar lo que se esta explicando.

Se hará una retroalimentación didáctica al final de la capacitación para observar los conceptos aprendidos y complementar lo que según nuestra experiencia falto asimilar.

A continuación un resumen de como se espera realizar la actividad:

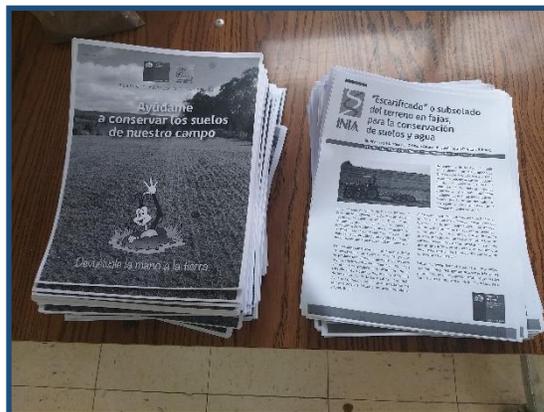
Tema: Manejo de suelos y aguas utilizando métodos y prácticas de conservación

Objetivo	Actividad	N° de horas	Recursos necesarios
Que los estudiantes comprendan la relevancia de los recursos suelo y agua, conociendo también algunas técnicas de conservación que incluyan formas de enfrentar problemáticas como	Clase teórica, utilizando ilustraciones y material didáctico, fomentando la participación de los alumnos con preguntas y una actividad final que permita hacer una retroalimentación de	1 o 2 horas pedagógicas según disponibilidad del establecimiento.	Un presentador especializado.
			Material impreso para los estudiantes (cómics y/o folletos).

la erosión, sequía, compactación, disminución de productividad, entre otras.	lo aprendido en conjunto.		Un salón.
			Equipo audiovisual.
Grupo meta	Estudiantes de 10 a 18 años de establecimientos educacionales de la Comuna de Pumanque o alrededores.		



Informe técnico final
V 2018-06-29





Figuras 114-118. Capacitación a estudiantes en Escuela Pumanque.



Figuras 119-122. Capacitación a estudiantes en Liceo de Lolol.

ANEXO 16.

REALIZACIÓN DE CURSO DE CAPACITACIÓN IMPARTIDO POR CONAF SOBRE ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES



Figuras 123-126. Capacitación CONAF y entrega de plantas de quillay, atriplex y ciprés.

ANEXO 17.

GUION PARA VIDEO TÉCNICO



GUION VIDEO

PROYECTO PYT-2017-0732 “Desarrollo de un proyecto Piloto de Innovación Territorial en Restauración, para el sector de Peña Blanca, comuna de Pumanque, región del Libertador Bernardo O’Higgins, para la recuperación de la actividad silvoagropecuaria y enfrentar futuros desastres provocados por incendios forestales”

INIA Raventué

Voz	Video
Los incendios forestales son una amenaza importante para la biodiversidad. El año 2017 Chile enfrentó un mega incendio que afectó, más de 90.000 hectáreas en la Región de O’ Higgins, concentrándose gran parte de esta catástrofe en la comuna de Pumanque, donde el fuego arrasó con 15 mil hectáreas, lo que equivale al 80 % de su superficie.	- Imágenes del daño causado por los incendios
Con el fin de generar las capacidades para contribuir al fortalecimiento de la resiliencia del sector agropecuario y forestal, del territorio afectado por los incendios, se ejecutó, en el sector de Peñablanca, el proyecto: “Piloto de	- Visión general de Unidades Demostrativas

<p>innovación territorial en restauración post incendio.</p> <p>Esta iniciativa, que se llevó a cabo con la participación comunitaria de los agricultores, tuvo un enfoque de ordenamiento territorial, desarrollando estrategias de prevención y diversificación productiva.</p> <p>Este proceso de restauración productiva y ecológica de largo plazo, se tradujo en la instalación de diferentes Unidades Demostrativas, implementadas en predios de agricultores ubicados en el mencionado sector.</p>	
<p>CUÑA EJECUTOR</p>	
<p>Las características de los predios elegidos como Unidades Demostrativas, son similares y representan lo que es la situación general más crítica de los agricultores de la comuna: Fuertes pendientes con proceso de erosión activo, evidente degradación de la vegetación existente, producida por sobre explotación mecánica y biológica y que además fueron afectados por los incendios forestales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Imágenes de laderas, cárcavas y sectores de escasa vegetación
<p>CUÑA FIA (Director Nacional de FIA)</p>	<p>La necesidad del proyecto para el sector.</p>
<p>En el diseño de intervención predial se establecieron modelos productivos agroforestales, a través de sistemas silvopastorales, sistemas de enriquecimiento y huertos melíferos, con mejoramiento de la pradera natural y manejo de espinales. Considerando en su establecimiento, obras de conservación y captación de aguas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Toma rápida a sistemas silvopastoriles; sistema de enriquecimiento, huertos melíferos. - Toma a un espino podado y con la copa formada - Toma a zanjas de infiltración

<p>lluvia; zanjas de infiltración, escarificado de suelos, tazas de riego etc.. Además de una relevante incorporación de especies nativas, como Quillay, Quebracho, Espino, Molle, Bollén, entre otros. Esta reforestación es un aporte tanto al medioambiente, como al entorno productivo de los agricultores,</p> <p>A esto se suma la incorporación de nitrógeno a la pradera natural, por especies del género Acacia, además de proporcionar alimento con sus hojas, y protección al ganado, a través de la cubierta arbórea que produce.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Toma a planta de quillay, quebracho, espino, molle, bollén - Tomas generales de las unidades mencionadas
<p>Las técnicas de conservación de suelos son aquellas actividades que se ejecutan para reducir y evitar las pérdidas de éste, por causa de la erosión, y para mejorar la productividad de la tierra. Estas técnicas, generalmente involucran realizar trabajos, que significan esfuerzo y tiempo para su establecimiento, con beneficios que se apreciarán en el mediano y largo plazo. Estas técnicas, obedecen a tres principios fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Favorecer la cobertura vegetal del suelo - Mejorar la infiltración del agua, y - reducir o evitar que ella escurra sobre la superficie del terreno. <p>Para favorecer la cobertura vegetal del suelo, se establecieron plantación de</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Imágenes de suelos erosionados - Toma de zonas con relevante cobertura vegetal - Toma de diques, empalizadas, barreras con sacos, malla talud

<p>árboles y arbustos, además de especies herbáceas.</p> <p>Con el fin de reducir el escurrimiento superficial en terrenos con pendientes, se instalaron obstáculos como barreras físicas, como empalizadas, mallas talud estabilizadoras de erosión, terrazas, y barreras vivas, para reducir la velocidad de escurrimiento del agua, mejorando así su infiltración y evitando con ello el arrastre de partículas de suelo.</p>	
<p>Entre los métodos implementados en el proyecto, destaca la técnica de Aversión, que permite el control de malezas con animales, en este caso “ovinos”, disminuyendo el uso de agroquímicos, protegiendo el medioambiente y potenciar una producción orgánica. En plantaciones forestales esta técnica permite el control de material combustible.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Toma del letrero de aversión - Toma de animales comiendo hojas en el corral - Toma de animales aplicando vía oral el cloruro de litio - Animales pastando en el huerto con cabeza al piso - Toma de árboles sin daño aparente
<p>Además de las capacitaciones ejecutadas a estudiantes y agricultores; en este proyecto se apoyó a los agricultores, con la entrega de fertilizantes, bioinsecticidas, semillas de Avena, tríticale y hortalizas, plantas de árboles nativos.</p> <p>A esto se suma la entrega de carneros, para mejorar masa ovina, suplemento alimenticio para ovinos, toma de ecografías en ovinos. Instalación de</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Imagen de siembra de tríticale - Toma a invernaderos - Toma a estructuras de forraje verde hidropónico - POSIBLES FOTOGRAFÍAS A SELECCIÓN

invernaderos, cosechadores de aguas lluvia y estructuras de forraje verde hidropónico.

CIERRE video: Esta iniciativa, generada por el Ministerio de Agricultura, a través de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) fue ejecutada con éxito por el Centro de Investigación Agropecuaria, INIA Rayentue, junto a la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y el Instituto Forestal (INFOR), con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA). Instituciones del Ministerio de Agricultura que juntas crean un precedente para impulsar la resiliencia territorial postincendios.

ANEXO 18.

SEMINARIO DE CIERRE DE PROYECTO



Figuras 127 a 129. Imágenes seminario de cierre de proyecto. Presentación Sr. Robert Giovanetti. Representante Macrozonal de FIA en O'Higgins y Maule.



Figuras 130 a 132. Imágenes seminario de cierre de proyecto. Presentación Sra. Sofía Felmer. Directora Regional INIA Rayentué.

ANEXO 19.

MATERIAL DE DIFUSIÓN

- Boletín técnico
- Cartillas INIA
- Folletos forestales divulgativos
- Videos técnicos