

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FICAYA

INGENIERÍA FORESTAL

***“IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNICAS
CONSERVACIONISTAS CON ESPECIES FORESTALES
PARA LA RECUPERACIÓN DE CÁRCAVAS EN LA
PARROQUIA AMBUQUÍ, PROVINCIA DE IMBABURA”***

AUTORES:

**EDWIN EDISON CANCÁN ICHAU
MAYRA GABRIELA PANTOJA DELGADO**

DIRECTOR:

**ING. LENIN PASPUEL
REVELO**



MARCO CONTEXTUAL

OBJETIVO GENERAL

Evaluar las técnicas conservacionistas en su fase inicial para la recuperación de cárcavas.

MARCO CONTEXTUAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.-Determinar el comportamiento inicial de las especies forestales en estudio.

2.-Evaluar la erosión superficial.

MARCO CONTEXTUAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.-Determinar el nivel de recuperación de las cárcavas.

4.-Calcular los costos de implementación de las técnicas conservacionistas.

MARCO CONTEXTUAL

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS NULA(H_0)

Ninguna de las técnicas conservacionistas implementadas presenta algún efecto favorable en relación a la recuperación de cárcavas.

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

HIPÓTESIS ALTERNA(H_a)

Al menos una de las técnicas conservacionistas implementadas presenta algún efecto favorable en relación a la recuperación de cárcavas.

$$H_a = \mu_1 \neq \mu_2$$

MATERIALES Y MÉTODOS

UBICACIÓN DEL ÁREA

Altitud:

1880 msnm

Precipitación:

400mm

Temperatura:

19 °C -25 °C

Área: 0.6 ha

Perímetro: 299 m



MATERIALES Y MÉTODOS

TÉCNICA 1: ÁRBOLES EN CURVAS A NIVEL

TRAT.	ESPECIE	Nº. Plantas
T1	<i>Schinus molle</i>	30
T2	<i>Caesalpinia spinosa</i>	56
T3	<i>Vachellia macracantha</i>	52

MATERIALES Y MÉTODOS

TÉCNICA 1:

ÁRBOLES EN CURVAS A NIVEL



MATERIALES Y MÉTODOS







RESULTADOS

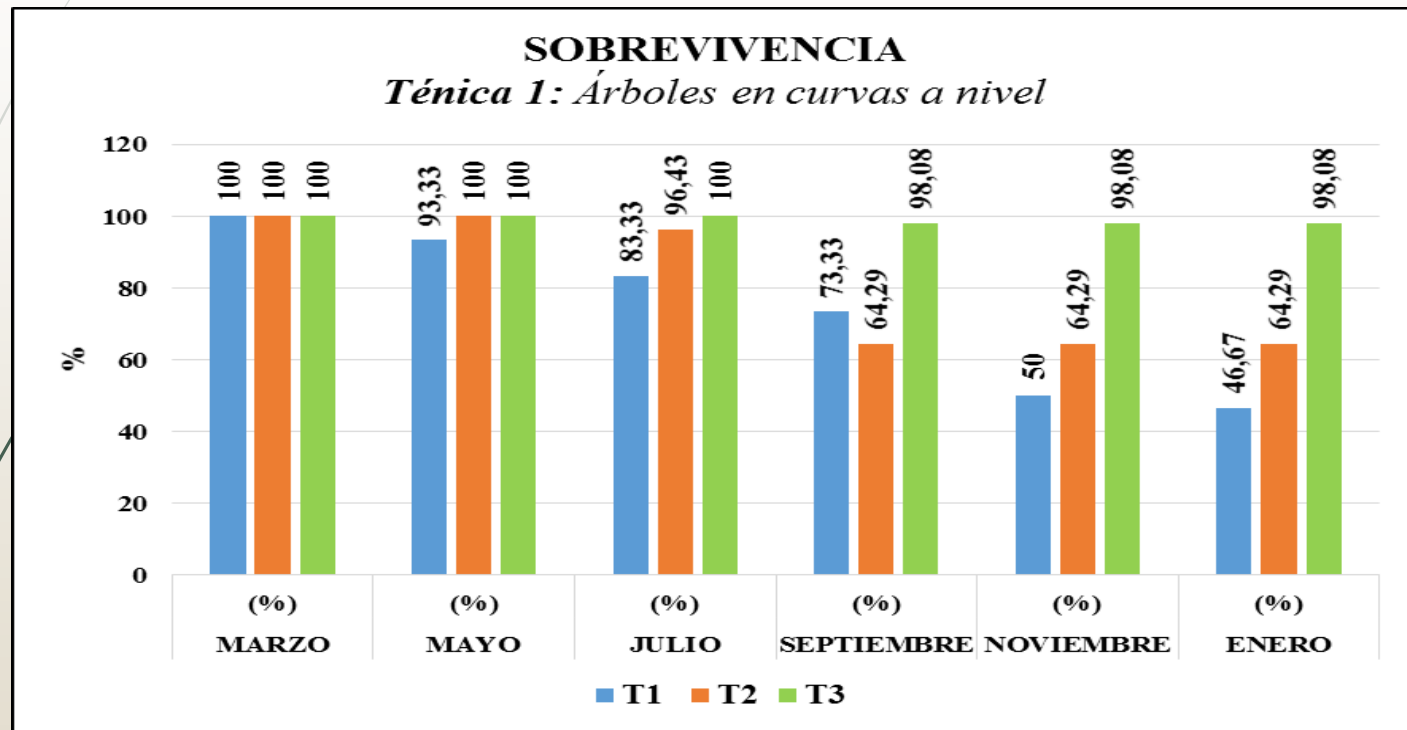
VARIABLES FORESTALES



RESULTADOS

SOBREVIVENCIA

Técnica 1: Árboles en curvas a nivel



T1	MOLLE
T2	GUARANGO
T3	ESPINO

TRAT.	60 días		120 días		180 días		240 días		300 días		360 días	
	# plantas	%	# plantas	%	# plantas	%	# plantas	%	# plantas	%	# plantas	%
T 1	30	100	28	93,33	25	83,33	22	73,33	15	50	14	46,67
T2	56	100	56	100	54	96,43	36	64,29	36	64,29	36	64,29
T3	52	100	52	100	52	100	51	98,08	51	98,08	51	98,08

Elaborado por: Cancán E. y Pantoja G.



RESULTADOS



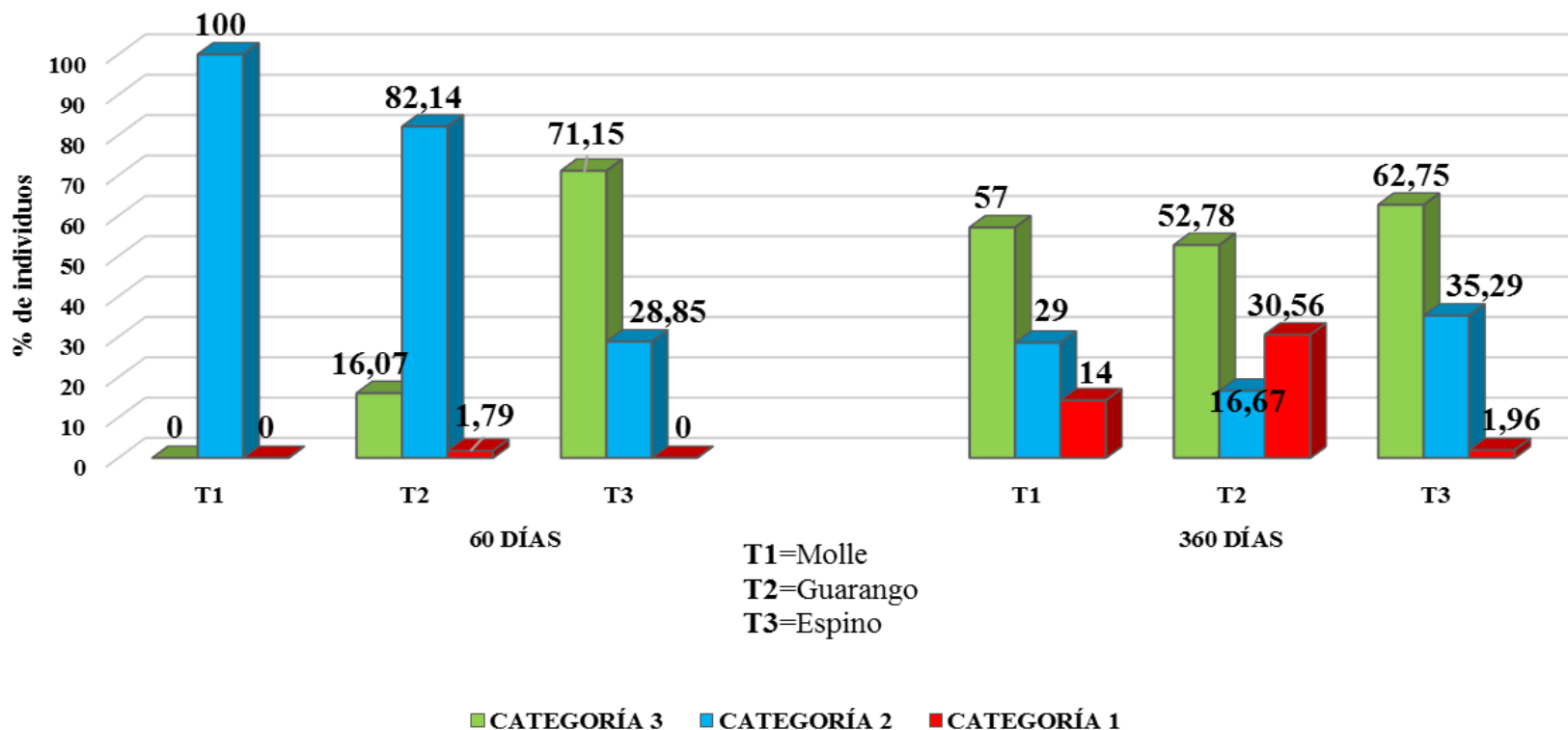
RESULTADOS

ESTADO FITOSANITARIO

Técnica 1: Árboles en curvas a nivel

ESTADO FITOSANITARIO

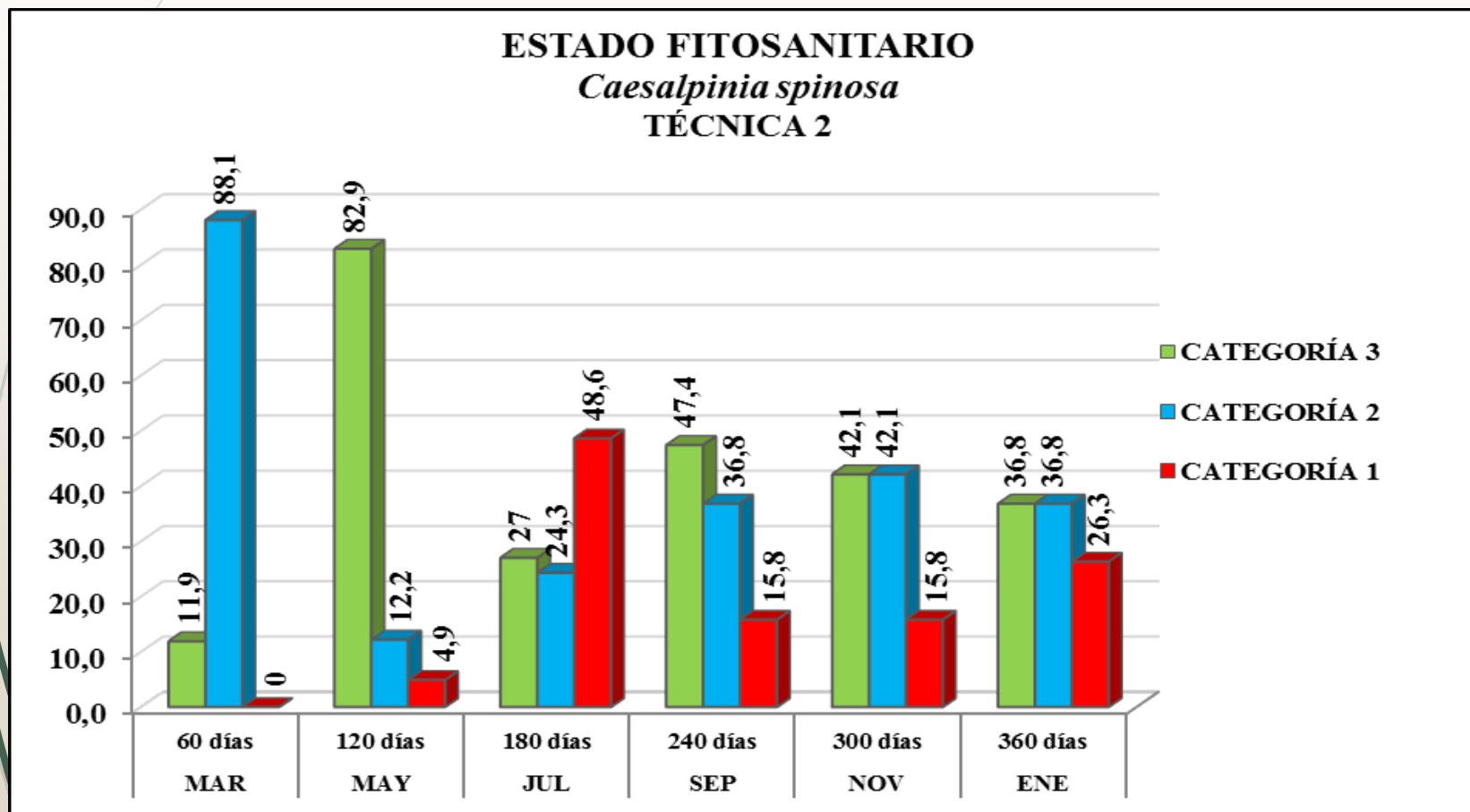
60 Vs. 360 DÍAS



RESULTADOS

ESTADO FITOSANITARIO

Técnica 2: Franjas vivas con Guarango y pasto en cárcavas



RESULTADOS

ALTURA TOTAL (cm)

Técnica 1: Árboles en curvas a nivel

ADEVA

F.V.	SC	gl	CM	FC	$F\alpha_{0,05}$	$F\alpha_{0,01}$
Bloques	22,09	3	7,00	1,00 ^{ns}	5,14	10,92
Tratamientos	215,65	2	108,00	12,00 ^{**}	4,76	9,78
Error	52,20	6	9,00			
Total	289,93	11				
				CV= 48,57		

Elaborado por: Cancán E. y Pantoja G.

RESULTADOS

ALTURA TOTAL (cm)

Técnica 1: Árboles en curvas a nivel

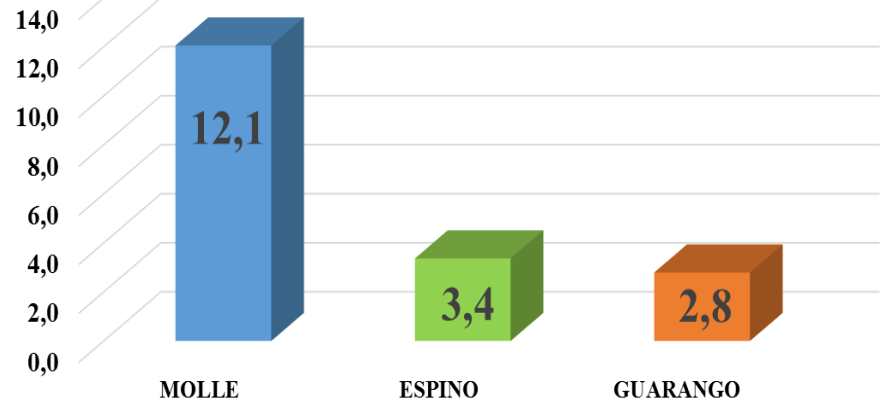
PRUEBA DE MEDIAS

Tratamientos	Media	Duncan	Tukey
--------------	-------	--------	-------

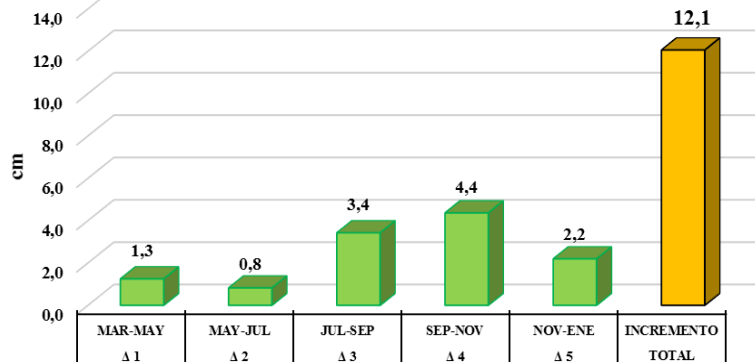
Molle	12,1	A	A
Espino	3,4	B	B
Guarango	2,8	B	B

Elaborado por: Cancán E. y Pantoja G.

INCREMENTO TOTAL TRATAMIENTOS
ALTURA (cm)



INCREMENTO PROMEDIO EN ALTURA TOTAL
T1 (*Schinus molle*)



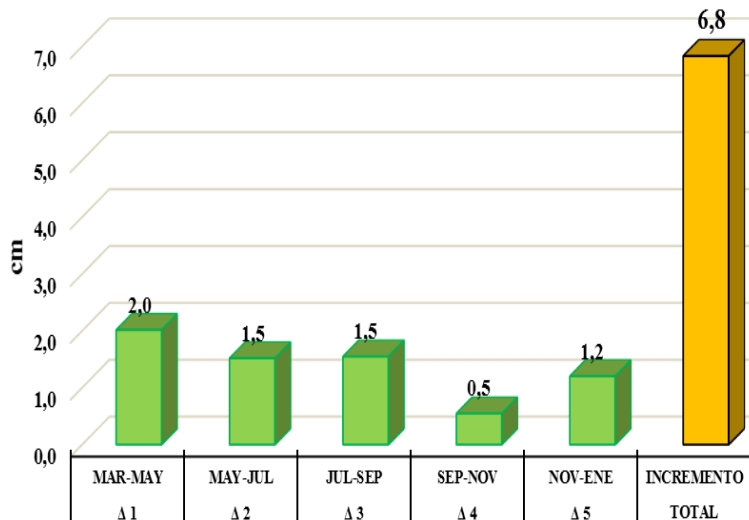
RESULTADOS

ALTURA TOTAL (cm)

Técnica 2: Franjas vivas con Guarango y pasto en cárcavas

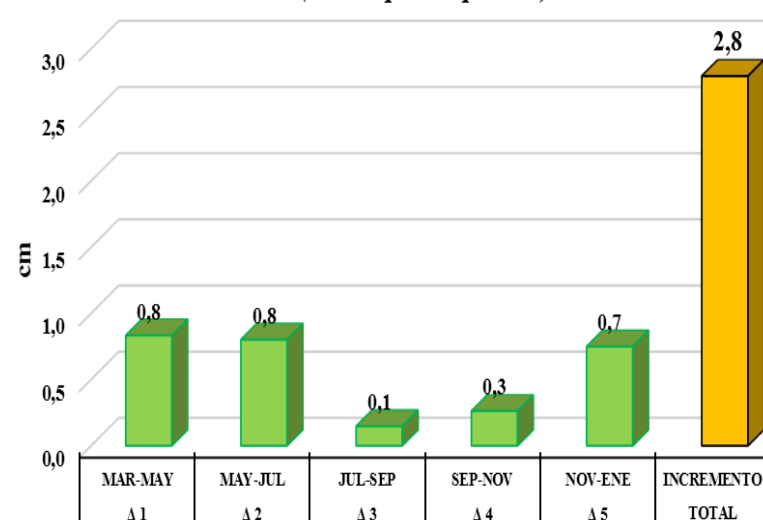
INCREMENTO PROMEDIO EN ALTURA TOTAL

Técnica 2 (*Caesalpinia spinosa*)



INCREMENTO PROMEDIO EN ALTURA TOTAL

T2 (*Caesalpinia spinosa*)



CÁRCAVAS	N° plantas	MAR	MAY	JUL	SEP	NOV	ENE	INCREMENTO
		60 días	120 días	180 días	240 días	300 días	360 días	cm
Cárcava 1	7	16,6	17	17,4	18	18,4	19	2,4
Cárcava 2	6	21,3	25,3	27,7	31	31,8	33,6	12,3
Cárcava 3	29	20,2	21,8	23,6	24,3	24,7	25,9	5,7
Promedio	42	19,4	21,4	22,9	24,4	25,0	26,2	6,8

RESULTADOS

DIÁMETRO BASAL

Técnica 1: Árboles en curvas a nivel

ADEVA

F.V.	SC	gl	CM	FC	F $\alpha_{0,05}$	F $\alpha_{0,01}$
Bloques	1,42	3	0,47	2,94 ^{ns}	5,14	10,92
Tratamientos	7,04	2	3,52	21,87 ^{**}	4,76	9,78
Error	0,97	6	0,16			
Total	9,42	11				

CV= 22,28

Elaborado por: Autores

RESULTADOS

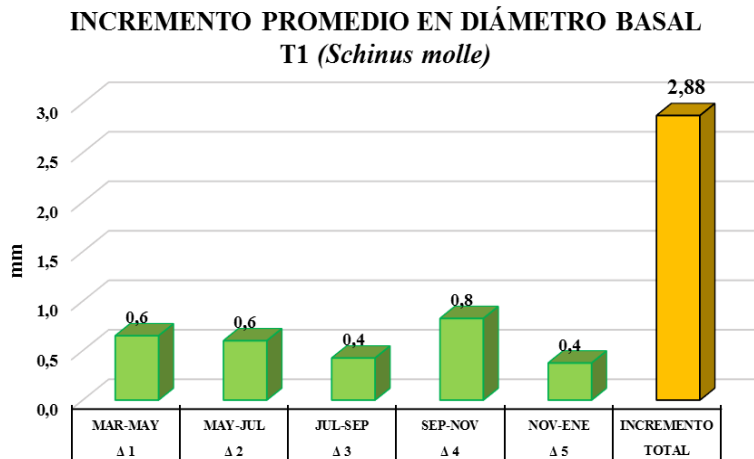
DIÁMETRO BASAL

Técnica 1: Árboles en curvas a nivel

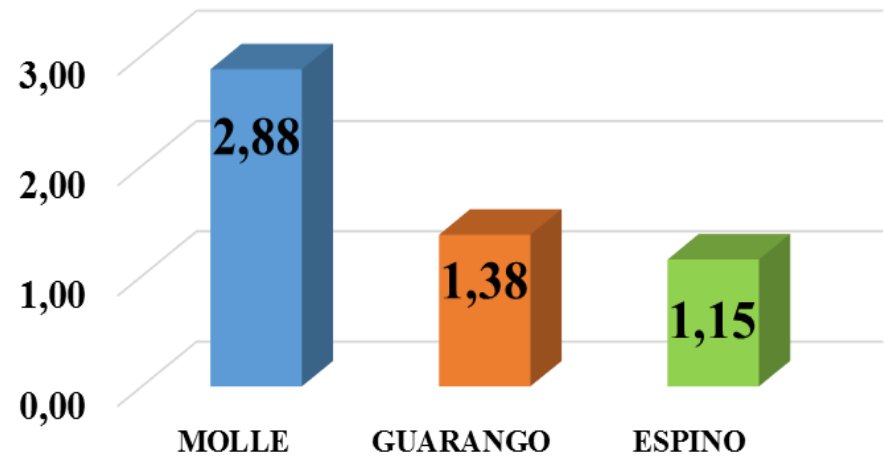
PRUEBA DE MEDIAS

Tratamientos	Media	Duncan	Tukey
Molle	2,88	A	A
Guarango	1,38	B	B
Espino	1,15	B	B

Elaborado por: Autores



INCREMENTO TOTAL TRATAMIENTOS DIÁMETRO BASAL (mm)



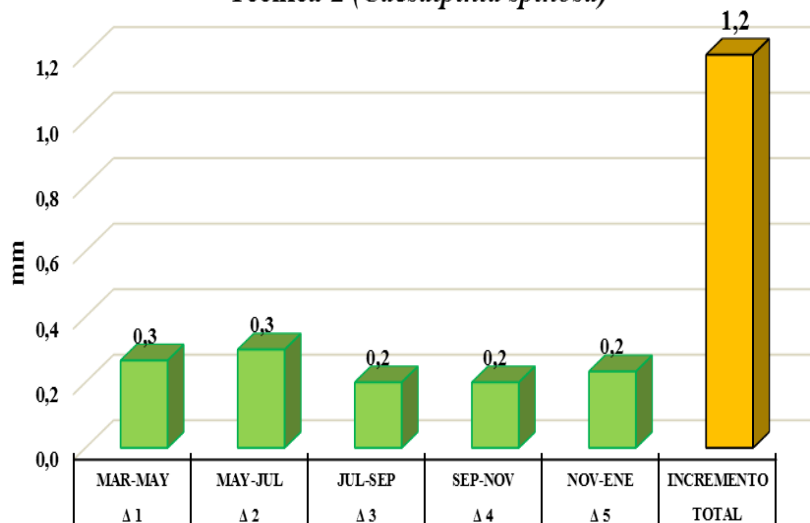
RESULTADOS

DIÁMETRO BASAL

Técnica 2: Franjas vivas con Guarango y pasto en cárcavas

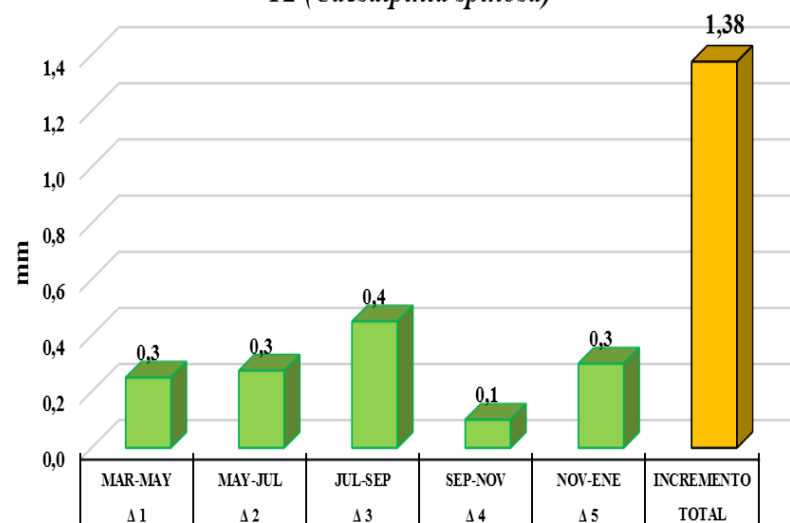
INCREMENTO PROMEDIO EN DIÁMETRO BASAL

Técnica 2 (*Caesalpinia spinosa*)



INCREMENTO PROMEDIO EN DIÁMETRO BASAL

T2 (*Caesalpinia spinosa*)

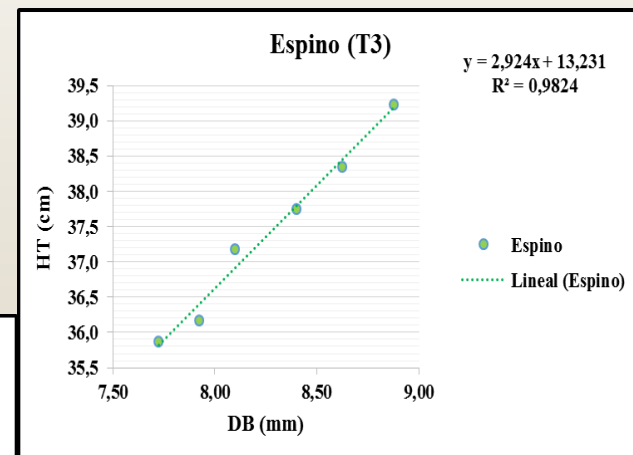
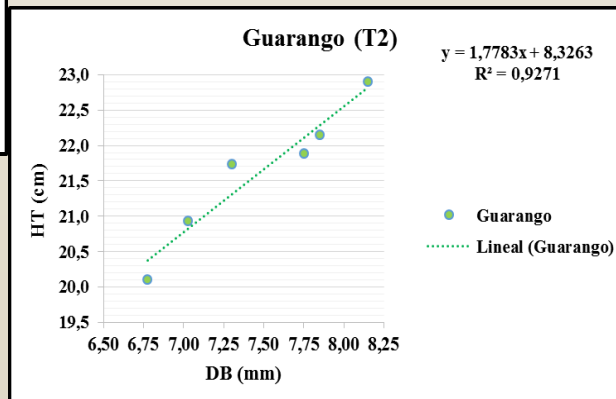
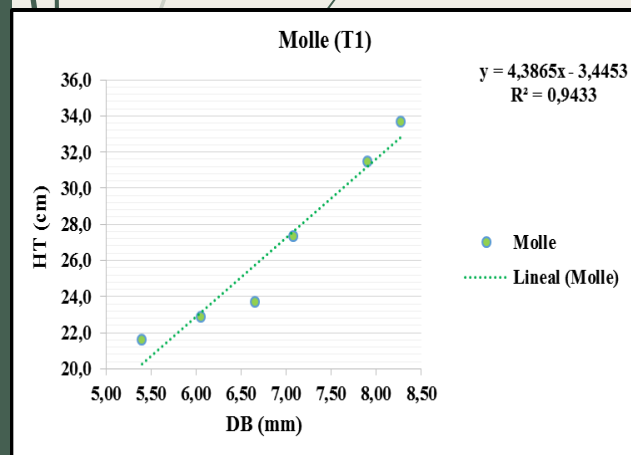


CÁRCAVAS	N° plantas	MAR	MAY	JUL	SEP	NOV	ENE	INCREMENTO
		60 días	120 días	180 días	240 días	300 días	360 días	mm
Cárcava 1	7	6,30	6,60	7,00	7,00	7,20	7,20	0,90
Cárcava 2	6	7,50	7,70	7,80	8,00	8,00	8,40	0,90
Cárcava 3	29	6,40	6,70	7,10	7,50	7,90	8,20	1,80
Promedio	42	6,73	7,00	7,30	7,50	7,70	7,93	1,20

RESULTADOS

Correlación	r	**	$\alpha_{0,05}$	$\alpha_{0,01}$
Molle	0,971	**	0,754	0,874
Guarango	0,963	**	0,754	0,874
Espino	0,991	**	0,754	0,874

Elaborado por: Cancán E. y Pantoja G.





RESULTADOS

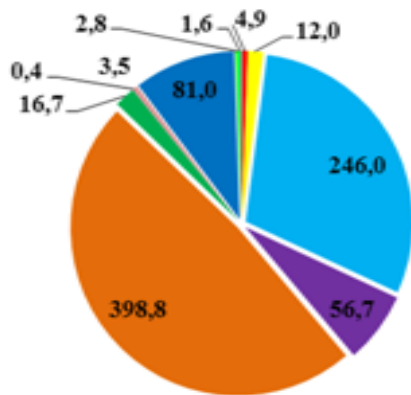
VARIABLES EDÁFICAS



RESULTADOS

ANÁLISIS DE SUELO

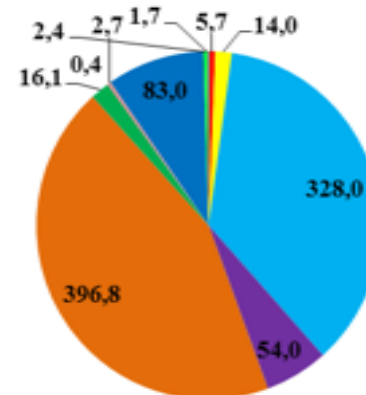
TRATAMIENTO 1



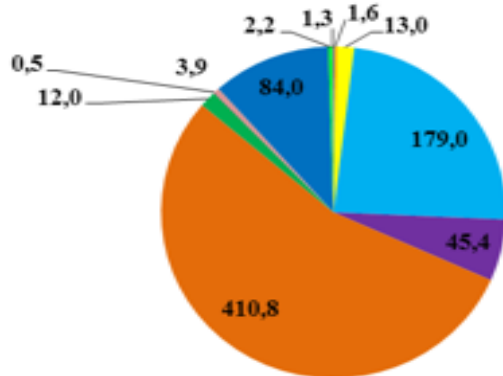
ppm



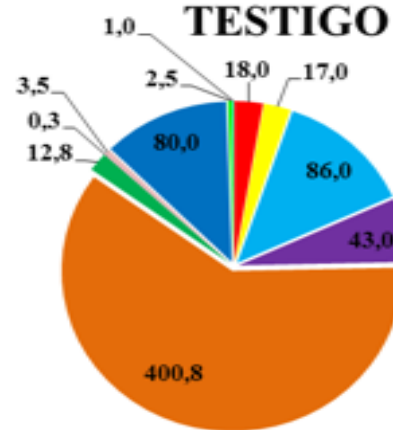
TRATAMIENTO 2



TRATAMIENTO 3



TESTIGO





RESULTADOS



RESULTADOS

COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS TÉCNICAS CONSERVACIONISTAS

TÉCNICA	COSTO
1. <i>Árboles en curvas a nivel</i>	2 555, 30 dólares / ha
2. <i>Franjas vivas con guarango y pasto en Cárcavas</i>	1 285,50 dólares / ha.

CONCLUSIONES

- En la Técnica 1, el mayor porcentaje de Sobrevivencia a los 12 meses de establecida plantación, presentó el T3 (*Vachellia macracantha*), manteniendo el 98,08%, seguido del T2 (*Caesalpinia spinosa*), con el 64,29% y finalmente, el T1 (*Schinus molle*) representado en un 46,67% de individuos vivos. Por su parte, en la Técnica 2, *Caesalpinia spinosa* presentó un 29,9% de sobrevivencia.

CONCLUSIONES

En la Técnica 1, el Tratamiento que registró el mayor incremento en altura total y diámetro basal fue el T1, con 12,1 cm y 2,88 mm respectivamente; seguido del T3 con 3,4 cm y 1,15 mm y finalmente el T2 con 2,8 cm y 1,38 mm. Sin embargo, en la Técnica 2 el comportamiento de *Caesalpinia spinosa* con respecto a las variables citadas está en el orden de 6,8cm y 1,20mm respectivamente.

CONCLUSIONES

Transcurridos los 12 meses de investigación, se observó en la Técnica 2 una mayor retención de sedimentos (sedimentación) debido a la acción directa de las franjas vivas (pasto + guarango); mientras que, en la Técnica 1 (árboles en curvas a nivel) se evidenció mayor grado de erosión debido al tamaño y edad de los individuos. Esto indica que la Técnica 2 es la que está aportando beneficios a corto plazo en relación a la recuperación de cárcavas.

CONCLUSIONES

En las redes de clavos instaladas en los tres Tratamientos y en el Testigo, se evidenció una erosión promedio de Tratamientos de 32,7 ton/ha/año, mientras que en el Testigo el valor de fue 42 ton/ha/año. Por el contrario, en los clavos instalados en el interior de las cárcavas, se calculó un valor de 74,7 ton/ha/año de sedimentación.

CONCLUSIONES

The background image shows a wide valley with a riverbed in the distance. The mountains are rugged and have a brownish-grey color, suggesting a semi-arid or high-altitude environment. The foreground is a sandy slope with scattered green shrubs and small trees. The sky is overcast with grey clouds.

El costo de implementación de la Técnica 1 fue 2555,30 USD/ha; mientras que de la Técnica 2 es de 1285,75 USD/ha. La diferencia de costos en las técnicas citadas se debe a que en la Técnica 1 se estableció un mayor número de plantas distribuidas en curvas a nivel por lo que se utilizó una mayor cantidad de insumos y mano de obra.

RECOMENDACIONES

Especies forestales

Se sugiere continuar con la presente investigación, por cuanto en este periodo no se observó las bondades que presentan las especies forestales en estudio, por lo tanto se debe prolongar la evaluación de las variables forestales, de preferencia cada seis meses, por cuanto son especies de lento crecimiento.

RECOMENDACIONES

Especies forestales

De los resultados obtenidos en la presente investigación, permite sugerir la implementación de proyectos de reforestación con la especie *Vachellia macracantha*, debido a que presentó el mayor porcentaje de sobrevivencia en el tipo de suelo y condiciones climáticas presentes en el área de estudio.

RECOMENDACIONES

Especies forestales

Si es posible para el primer año de plantación, suministrar riego por lo menos dos veces por mes en el período de menor precipitación (junio a septiembre), para obtener mejores resultados de crecimiento en las especies forestales.

RECOMENDACIONES

Suelo

A fin de corroborar los resultados de erosión y sedimentación obtenidos en la presente investigación, se sugiere estudiar la posibilidad de instalar pluviómetros y anemómetros en el área de estudio, con el fin de obtener mayor información que permita hacer un análisis más profundo sobre el comportamiento de los factores climáticos que inciden en el movimiento superficial del suelo.

RECOMENDACIONES

Suelo

Realizar una nueva toma de muestras de suelo (a los 10 años de establecida la plantación), siguiendo la misma metodología de esta investigación, con el fin de establecer una comparación de los elementos constituyentes del suelo existentes al inicio de establecido el ensayo y los resultados obtenidos al termino del tiempo citado, en donde posiblemente se observe un cambio en la composición y estructura del mismo por la incidencia de las especies forestales plantadas.

GRACIAS

