



# ASOCIACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO HUMANO



asidh\_piura@hotmail.com---938815185---Calle Lambayeque 369





## REFORESTACIÓN DEL BOSQUE SECO MEDIANTE EL USO DE AGUAS RESIDUALES- PARQUE ECOLÓGICO DE SECHURA



Presidente de ASIDH:  
Lic. Alfonso Arellano Delgado

asidh\_piura@hotmail.com---938815185---Calle Lambayeque 369



# CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

## OBJETIVOS:

### OBJETIVO GENERAL

Evitar la desertificación de bosque en la provincia de Sechura, mediante la eficiente reforestación y manejo adecuado de la regeneración natural aplicando riesgos de agua residual tratada.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Recuperar las áreas desérticas, con nula y/o escasa cobertura vegetal.
- Manejar la regeneración natural de forma eficiente.
- Introducir y adaptar la caña de Guayaquil (*Gudaua angustifolia*) en la zona desértica.
- Lograr la inclusión de los pobladores en la conservación de los recursos naturales.





# BENEFICIARIOS



- Con la ejecución de este proyecto se beneficiaron los pobladores sechuranos directa o indirectamente, entre ellos hombres 16,407 y mujeres 16,558. Los cuales se beneficiaron de la implementación y post aplicación de la tecnología a grande escala, así mismo del aprovechamiento sostenible y reposición del bosque.
- Además se beneficia directamente por el proyecto, los trabajadores del Parque Ecológico de Sechura, ganando conocimientos y experiencia



# AMBITO DEL PROYECTO

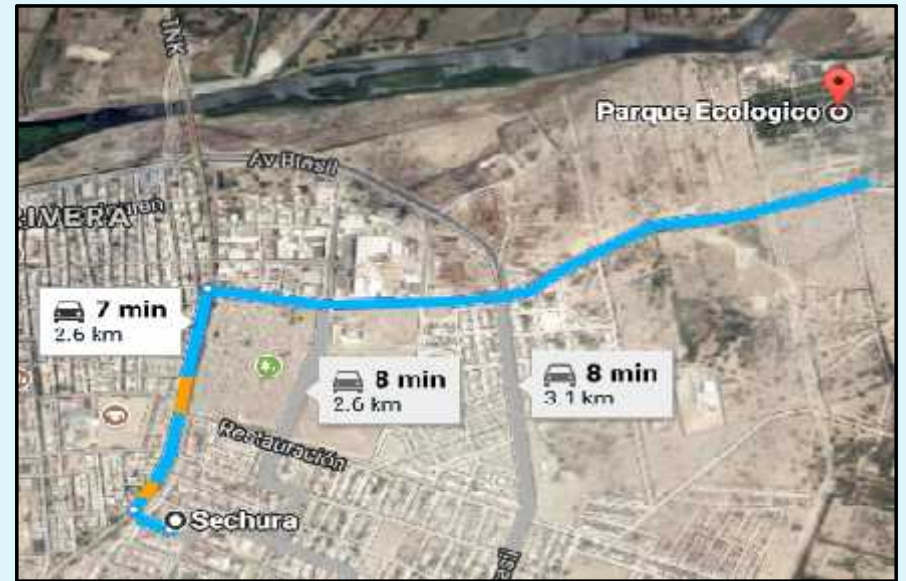


El proyecto se desarrolla dentro del parque ecológico de Sechura, las cuales han sido brindadas por la municipalidad de Sechura y en la cual se han instalado 400 plantones de las siguientes especies: algarrobo (150), faique(150), Guayaquil(100).

El área del proyecto es de 30,000 metro cuadrado.

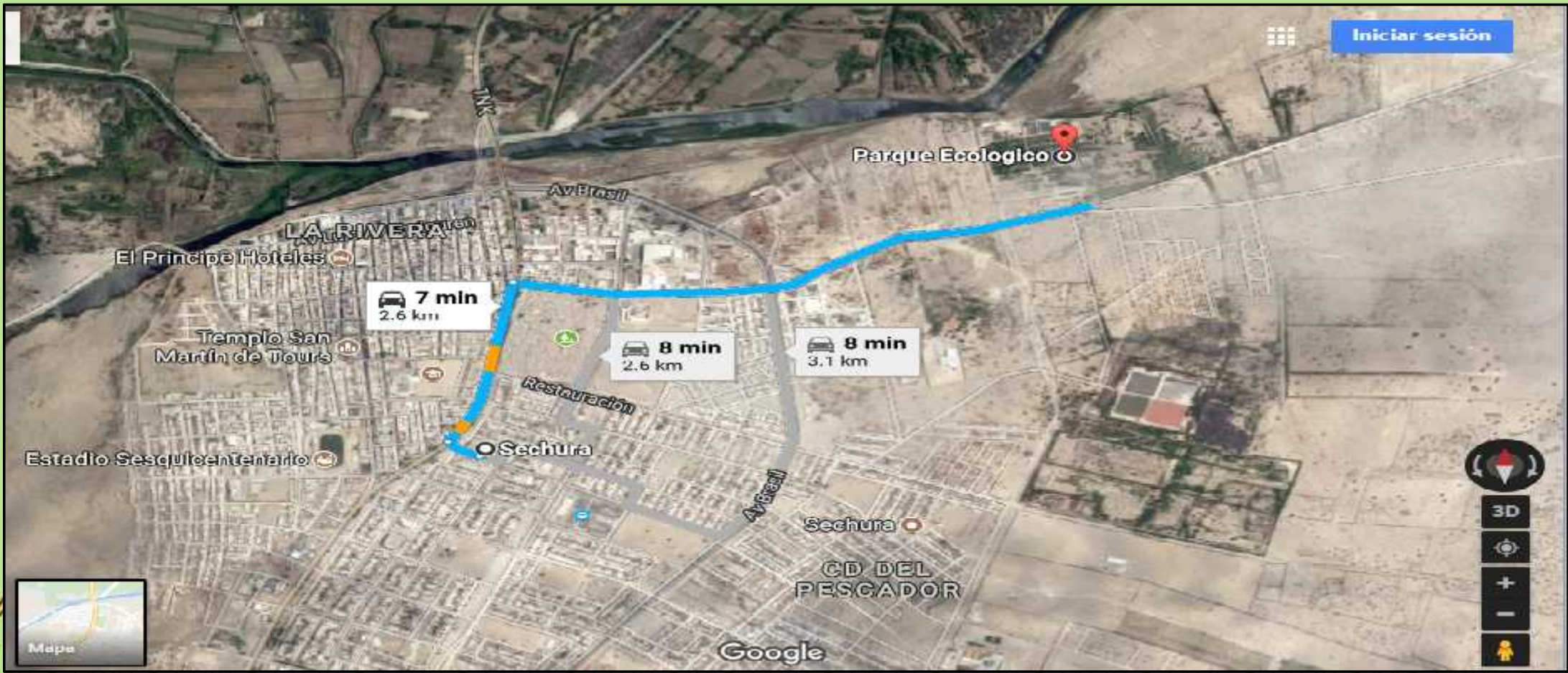
Sechura se encuentra a  $5^{\circ} 33' 35.28''S$  Y  $80^{\circ} 49'01.77''O$  y de Sechura al Parque Ecológico hay una distancia aproximada de 3 045.23 metros.







# RUTA: SECHURA-PARQUE ECOLÓGICO DE SECHURA







# RESULTADOS

- a. Las instituciones públicas y privadas participaron activamente en las actividades realizadas en la ejecución del proyecto.
- b. El termino de la ejecución del proyecto se logro recuperar 30,000 del área del bosque seco que están dentro del Parque Ecológico.
- c. Se logro recuperar mas del 90% de regeneración natural propuesta en un inicio.



- d. Se capacitó a trabajadores del Parque Ecológico de Sechura en las diferentes actividades culturales.
- e. La población publico en general fue informado del proyecto realizado.





# ACTIVIDADES PLANTEADAS



**A) Realizar el convenio entre las instituciones competentes.**

**B) Reforestar con especies forestales:**

- Delimitación y limpieza del área de estudio.
- Instalación del sistema de riego.
- Almacenamiento y tratamiento del agua residual.
- Siembra de las especies a campo definitivo.

**C) Manejo de la regeneración natural.**

**D) Aplicación de Talleres de capacitación.  
Capacitaciones en reforestación.**



# PERIODO DE EJECUCION DE ACTIVIDADES



**El periodo de ejecución de las actividades planteadas y programadas en el proyecto se definió realizarla en las siguientes fechas:**

**FECHA DE INICIO: 14 de Octubre de 2011**

**FECHA DE CULMINACION: 30 de mayo del 2012.**



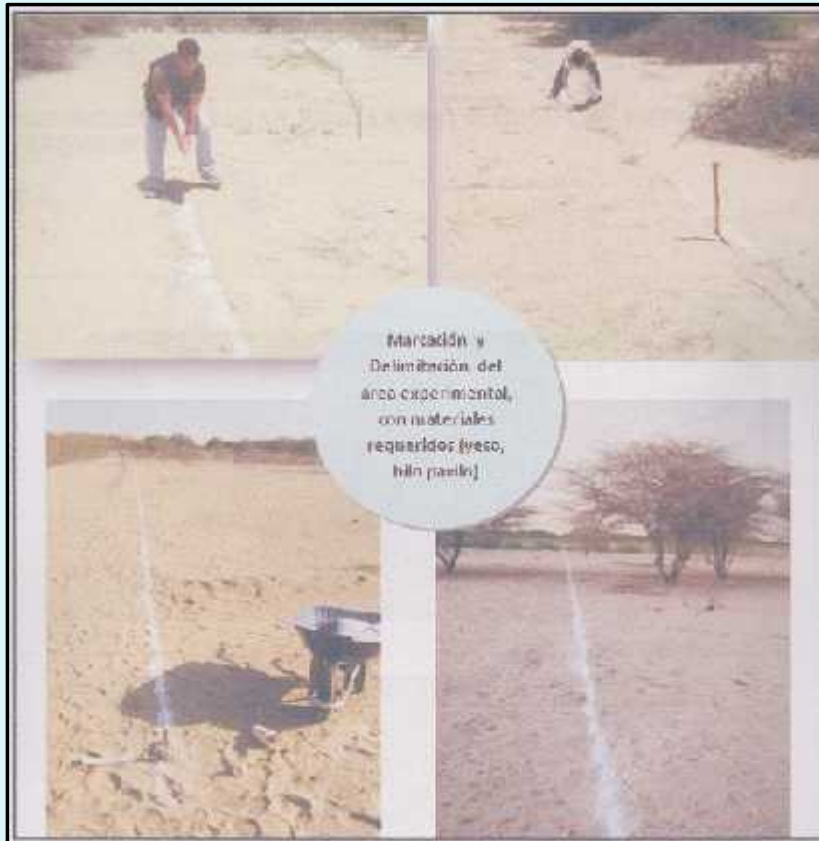


# DESCRIPCION DE LOS AVANCES

## IDENTIFICACIÓN DEL AREA DE TRABAJO Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS DE SUELO DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO:

- Recorrido e identificación del área , donde se va a desarrollar el proyecto de reforestación.
- Determinar puntos de muestreo para la extracción de muestra de suelo.
- Realización de calicatas en los puntos de muestreo.
- Homogenización de las muestras.





## MEDICIÓN , DELIMITACIÓN Y DEMARCACIÓN DEL AREA PARA EL PROYECTO:

- Reconocimos el terreno en su totalidad .
- Medición y establecimiento de vértices.
- Alineado de lados del área experimental.
- Marcado una vez ya establecidos los vértices
- Extracción de muestras de agua.





Marcación del área  
para la instalación  
del sistema de  
tratamiento de agua



**DEFINICIÓN DEL LUGAR PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO:**  
Permitió definir el diseño del sistema de riego que se utilizó en el proyecto. Mediante el establecimiento del sistema de captación y conducción del agua residual.



### **TRAZADO ,LIMPIEZA Y RALEO:**

Esta actividad consistió en limpiar y eliminar el área de todo aquello que no sea parte del medio ambiente natural y a su vez se realizó el raleo el que consistió en controlar la densidad de las plantas, para un mejor desarrollo y productividad de las especies.







# EVALUACIÓN DE AVANCES

N	ACTIVIDADES	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	AVANCE %	DETALLE
1	Suscripción de convenio entre instituciones. (municipalidad prov. Sechura)	Convenios suscritos con la municipalidad de Sechura.	Convenios	100	
2	Reforestación de 3 hs, regadas con agua residual.	Delimitación del área y georeferenciación	Registro de datos, pagos, fotografías	100	
		Densidad de especies en campo definitivo	Nº de plantas sembradas en 3 hs	90	Siembra de algarrobo (150), falque(150) y caña de Guayaquil (100)
		Instalación del sistema de riego	Tuberías y mangueras instaladas	100	Hasta la fecha el sistema de riego esta instalado
		Almacenamiento y tratamiento de agua residual	Registro fotográfico. Comprobantes de compra de insumos químicos.	100	
3	Manejo de la regeneración natural.	Evaluación de altura, estado fotosanitario, numero de ramas ,etc.	Registro semanal de crecimiento, otros datos y fotografías	100	Se culmino realizando en su totalidad los talleres.
4	Talleres de capacitación	Nº de capacitaciones, talleres prácticos y visitas a campo	Plan y memoria, lista de asistentes, testimonio fotográfico	100	Se culmino realizando en su totalidad talleres.
5	Charlas sobre conservación de recursos naturales	Nº de charlas realizadas	Plan y memoria de charlas, lista de asistencias, testimonio fotografico	100	

# PROCESO DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS







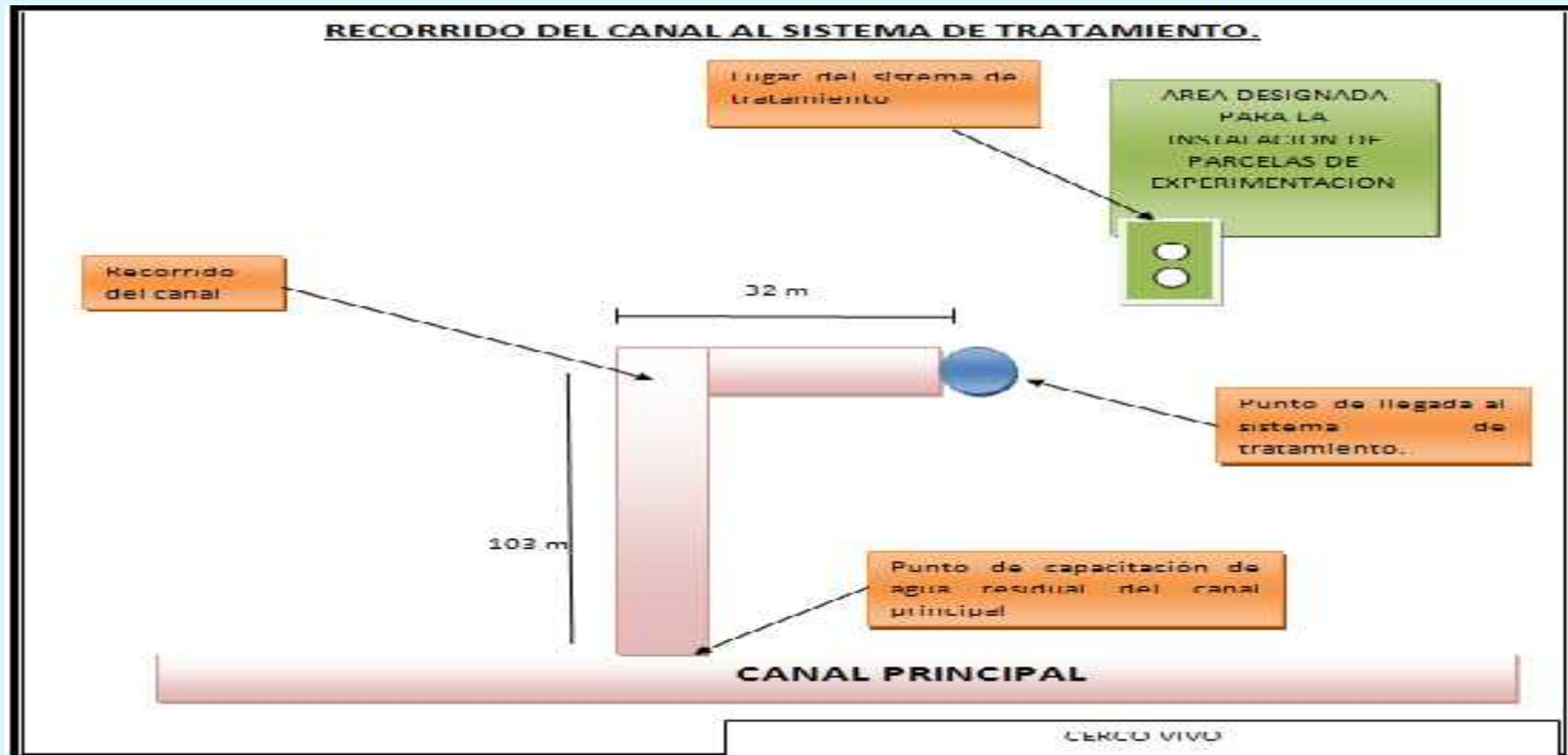
## TRANSPORTE E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO:

La instalación de riego fue necesaria, ya que previo tratamiento de las aguas residuales, estas se distribuyeron para el riego de las especies forestales.





# RECORRIDO DEL CANAL AL SISTEMA DE TRATAMIENTO







### SIEMBRA Y RIEGO DE LAS ESPECIES:

- Aquí se procedió a la siembra estando el terreno ya preparado.
- El riego se realizó según las especies, ya habiendo sido tratada el agua.





## TALLERES DE CAPACITACION Y CHARLAS INFORMATIVAS:

Se realizó capacitaciones, talleres prácticos y visitas al campo, informando sobre el proyecto a los ciudadanos y a las personas encargadas del proyecto.







# FLUJO DE ENTRADA Y SALIDA

## FÓRMULA:

$$Q_{in} = Q_{out} + Q_{evap} + Q_{infiltración} + Q_{fugas}$$

## Donde:

$$Q_{in} = \frac{P \cdot A}{24 \cdot 60} \cdot \frac{1}{1000}$$

$P$  : Precipitación (mm)  
 $A$  : Área (m<sup>2</sup>)  
 $Q_{in}$  : Caudal de entrada (L/s)

## ENTRADA

El caudal de entrada se encuentra en la siguiente formula, pero el resultado se deprecia en un 20% por causas de evaporación, infiltración y por fugas.

**Población de Sechura: 32 965 habitantes.**

**Cantidad promedio de agua usada por día : 100 Lt/día**



CA: Cantidad de agua usada por día  
Se convierte a Lt/seg

$$CA : \dots = \dots / \dots$$

$$\dots = \dots / \dots$$

A este dato se le resta el 20% por pérdidas que hay en el transcurso para que el agua llegue a las pozas, entonces el caudal de entrada real es aproximadamente de 30.52 LT/Seg.

### Caudal salida (C.S):

Para encontrar el caudal de salida se le disminuye el 20% del total del caudal real (C.e.r)

$$\dots = \dots - 20\%$$

$$\dots = 30.52 \dots / \dots \dots 0.80$$

$$= 24.42 \dots / \dots$$





# ANÁLISIS DE LAS AGUAS RESIDUALES SIN TRATAR

INFORME DE ENSAYO		FE: 31/7/2011		Fol: 01/01	
SOLICITANTE: ASOCIACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO HUMANO-ASIDH		UNIDAD: UNIDAD		MUESTRA: M1	
TIPO DE MUESTRA: AGUA RESIDUAL		UNIDAD: UNIDAD		MUESTRA: M1	
DESIGNACIÓN DE MUESTRA: W1 Logro de Sector F.W/ 343/2011 H.M/ 06:00gr		UNIDAD: UNIDAD		MUESTRA: M1	
FECHA DE IMPRESO: 08/11/2011		UNIDAD: UNIDAD		MUESTRA: M1	
MUESTRA ALCANZADA POR EL SOLICITANTE:		UNIDAD: UNIDAD		MUESTRA: M1	
ENSAYO FÍSICO - QUÍMICO	MÉTODO DE ENSAYO	MUESTRA: UNIDAD	M1	N° Lab: 0859/11	
pH	4500 H B Métodos Estándar	Unidades estándar	7.6		
Conductividad eléctrica	2500 B Método Estándar	uS/cm	7370		
Oxígeno disuelto	4500 OG. Método Estándar	mg/L	2.4		
DBO	5220-R .Método Estándar	ppm(O2)	160		
DQO	5220-B .Método Estándar	ppm(O2)	476		

ENSAYO FÍSICO-QUÍMICO	METODOS DE ENSAYO	MUESTRA:	M1
		UNIDAD	N° Lab: 0859/11
pH	4500 H B Métodos Estándar	Unidades estándar	7.6
Conductividad eléctrica	2500 B Método Estándar	uS/cm	7370
Oxígeno disuelto	4500 OG. Método Estándar	mg/L	2.4
DBO	5220-R .Método Estándar	ppm(O2)	160
DQO	5220-B .Método Estándar	ppm(O2)	476

Parámetros	Unidad	Valor
pH (Potencial de Hidrogeno)	Unidad de pH	6,5 - 8,5
Conductividad eléctrica	(uS/cm)	<= 5000
Oxígeno Disuelto	mg/L	>5
DBO(Demanda Bioquímica de Oxígeno)	mg/L	15
DQO( Demanda Química de Oxígeno)	mg/L	40



# ANÁLISIS DE LAS AGUAS RESIDUALES SIN TRATAR

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA ANEXO 28  
FACULTAD DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES Y TECNICAS BIOLÓGICAS  
LABORATORIO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

**CERTIFICADO DE ANALISIS** N°: 001028

Asignación para la investigación y desarrollo tecnológico  
de Lambayeque 369, Piura

**CERTIFICACIONES DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS CERTIFICA:**

PROYECTO: Agua residual de Lambayeque 369, Piura  
CLIENTE: Universidad Nacional de Piura  
MÉTODO DE DETERMINACIÓN: NMP/100 ml  
MUESTRA DE: Agua residual de Lambayeque 369, Piura

**RESULTADO DE ANALISIS**

DETERMINACION	RESULTADO
Coliformes Totales (NMP/100 ml)	$> 11 \times 10^4$
Coliformes Fecales (NMP/100 ml)	$> 11 \times 10^4$

En Piura, el día 15 de mayo del 2018. ASIDH

En Piura, el día 15 de mayo del 2018. ASIDH

ASIDH - INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y TÉCNICAS BIOLÓGICAS  
CALLE LAMBAYEQUE 369, PIURA

DETERMINACION	RESULTADOS
Coliformes Totales (NMP/100 ml.)	$> 11 \times 10^4$
Coliformes Fecales (NMP/100ml.,)	$> 11 \times 10^4$

Parámetros	Unidad	Valor (tallo alto)
Coliformes totales	NMP/100 ml	5000 (3)





# ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS

UNIVERSIDAD DE PIURA		INFORME DE ENSAYO		
LABORATORIO DE INGENIERIA BIOTECNICA		IF-009/2012	Nº 01/12	
SOLICITANTE	ASOCIACION PARA LA INVESTIGACION Y DESARROLLO HUMANO			
TIPO DE MUESTRA	AGUA			
DESIGNACIÓN DE MUESTRA	W1 Agua de Foco de planta de Tratamiento DRECO S.A.			
FECHA DE INGRESO	28.05.12			
MUESTRAS ALMACENADAS POR EL SOLICITANTE				
ENSAYO	MÉTODO DE ENSAYO	MUESTRA	W1	W2
FÍSICO - QUÍMICO		UNIDAD	Nº Lab: 0269/12	Nº Lab: 0270/12
DBO	Nº 510 Método Estándar	mg/L	78.3	2.4
Sólidos metales suspendidos	Nº 2940 Método Estándar	mg/L	188	0.8
Turbiedad	Nº 2133 Método Estándar	NTU	542	2.4
ENSAYO METEOROLÓGICO	MÉTODO DE ENSAYO	MUESTRA	M1	M2
Coliformes Hermotolerantes	Nº 9223 Método Estándar	NMP/100ml	1.4E. 05	<1,8

ENSAYO FÍSICO-QUÍMICO	METODOS DE ENSAYO	MUESTRA:	M1:	M2:
		UNIDAD	N° LAB: 0269/12	N° LAB: 0270/12
DBO	5210 METODO ESTANDAR	mg/L(O2)	78.3	2,4
Sólidos Metales Suspendidos	2940 METODO ESTANDAR	mg/L	188	0,8
Turbiedad	2133 METODO ESTANDAR	NTU	542	2,4
ENSAYO METEOROLÓGICO	METODO DE ENSAYO	MUESTRA:	M1	M2
		UNIDAD	N° Lab: 0269/12	N° Lab: 0270/12
Coliformes Hermotolerantes	9223 METODO ESTANDAR	NMP/100ml	1.4E. 05	<1,8

Parámetros	Unidad	Valor
DBO(Demanda Bioquímica de Oxígeno)	mg/L	15
COLIFORMES HERMOTOLERANTES	NMP/100ml	2 000 (3)



# PRIMER INVENTARIO DE ALGARROBO- PROSOPIS PALLIDA

CODIGO	MORTALIDAD	ALTURA TOTAL	DIAMETRO COPA	ALTURA COPA	ALTURA FUSTE	DIAMETRO FUSTE
1		40	20	34	6	0.3
2		46	23	39	7	0.4
3		58	10	48	10	0.5
4		54	20	43	11	0.5
5		62	35	49	13	0.6
6		36	13	31	5	0.3
7		47	23	42	5	0.5
8		54	20	49	5	0.4
9		73	15	57	16	0.6
10		41	12	35	6	0.3
11		43	13	33	10	0.6
12		42	13	33	9	0.3
13		45	15	37	8	0.3
14		52	17	42	10	0.4
15		65	18	49	16	0.5
16		70	20	44	26	0.5
17		53	19	45	8	0.4
18		36	12	30	6	0.3
19		55	15	48	7	0.4
20		55	17	45	10	0.5

MORTALIDAD		
	VIVA	20
	MUERTA	0

	VALORES (cm) ALGARROBO		
	MAXIMA	MINIMA	PROMEDIO
ALTURA TOTAL	73	36	51.35
DIAMETRO COPA	35	10	17.5
ALTURA COPA	57	30	41.65
ALTURA FUSTE	26	5	9.7
DIAMETRO FUSTE	0.6	0.3	0.43





# PRIMER INVENTARIO DE FAIQUE-ACACIA MACRACANTHA

CODIGO	MORTALIDAD	ALTURA TOTAL	DIAMETRO COPA	ALTURA COPA	ALTURA FUSTE	DIAMETRO FUSTE
1		37	10	29	8	0.3
2		33	8	27	6	0.3
3		34	7	25	9	0.3
4		41	8	29	12	0.4
5		33	6	26	7	0.3
6		25	6	19	6	0.3
7		26	5	19	7	0.3
8		28	5	20	8	0.3
9		36	6	26	10	0.3
10		39	6	25	14	0.4
11		30	5	22	8	0.2
12		26	4	20	6	0.2
13		22	4	17	5	0.3
14		34	6	24	10	0.3
15		33	12	26	7	0.3
16		40	8	28	12	0.3
17		35	7	25	10	0.3
18		31	10	22	9	0.4
19		26	6	20	6	0.3
20		26	5	21	5	0.2

MORTALIDAD		
	VIVA	20
	MUERTA	0

	VALORES (cm) ALGARROBO		
	MAXIMA	MINIMA	PROMEDIO
ALTURA TOTAL	41	22	31.75
DIAMETRO COPA	12	4	6.7
ALTURA COPA	29	17	23.5
ALTURA FUSTE	14	5	8.25
DIAMETRO FUSTE	0.4	0.2	0.3



# SEGUNDO INVENTARIO DE ALGARROBO-PROSOPIS PALLIDA

CODIGO	MORTALIDAD	ALTURA TOTAL	DIAMETRO COPA	ALTURA COPA	ALTURA FUSTE	DIAMETRO FUSTE
1		54	12	38	35	0.5
2		53	18	41	10	0.7
3		75	15	38	42	0.9
4		0	0	0	0	0
5		55	26	39	20	1
6		53	16	45	7	0.5
7		58	13	49	34	1
8		54	18	48	10	0.8
9		50	16	38	25	0.5
10		52	15	42	20	0.9
11		70	16	46	40	1
12		75	12	35	39	0.6
13		75	14	37	44	0.8
14		0	0	0	0	0
15		77	16	39	24	0.6
16		45	40	50	6	1
17		38	40	49	5	0.9
18		59	24	43	7	0.3
19		56	22	45	6	0.5
20		49	19	54	6	1

MORTALIDAD		
	VIVA	25
	MUERTA	2

	VALORES (cm) ALGARROBO		
	MAXIMA	MINIMA	PROMEDIO
ALTURA TOTAL	77	38	52.4
DIAMETRO COPA	40	12	18.1
ALTURA COPA	54	35	38.8
ALTURA FUSTE	44	5	19
DIAMETRO FUSTE	1	0.3	0.68





# SEGUNDO INVENTARIO DE FAIQUE-ACACIA MACRACANTHA

CODIGO	MORTALIDAD	ALTURA TOTAL	DIAMETRO COPA	ALTURA COPA	ALTURA FUSTE	DIAMETRO FUSTE
1		32	6	28	4	0.8
2		50	25	44	6	0.6
3		36	30	31	5	0.6
4		0	0	0	0	0
5		20	2	17	3	0.2
6		56	25	50	6	0.6
7		38	15	35	3	0.6
8		29	19	27	2	0.4
9		30	20	27	3	0.2
10		40	22	37	3	0.9
11		40	30	36	4	0.4
12		30	10	26	4	0.6
13		30	35	26	4	0.4
14		25	15	22	3	0.3
15		30	20	27	3	0.4
16		45	25	40	5	0.9
17		0	0	0	0	0
18		50	40	46	4	1.2
19		0	0	0	0	0
20		17	8	13	4	0.2

MORTALIDAD		
	VIVA	17
	MUERTA	3

	VALORES (cm) ALGARROBO		
	MAXIMA	MINIMA	PROMEDIO
ALTURA TOTAL	56	17	35.18
DIAMETRO COPA	40	2	20.41
ALTURA COPA	50	13	31.29
ALTURA FUSTE	6	2	3.88
DIAMETRO FUSTE	1.2	0.2	0.55



# SUPERVIVENCIA ALGARROBO

El algarrobo presenta un crecimiento óptimo al igual que el faique, utilizando bastones de apoyo para asegurar el crecimiento y producción de esta especie.



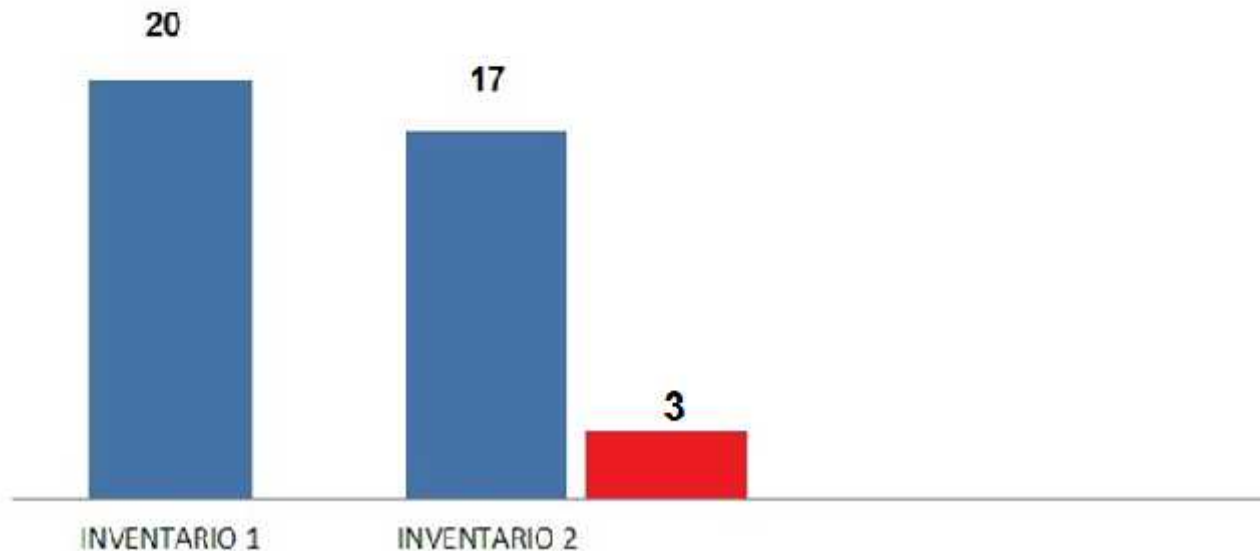




# SUPERVIVENCIA FAIQUE

## Supervivencia faique

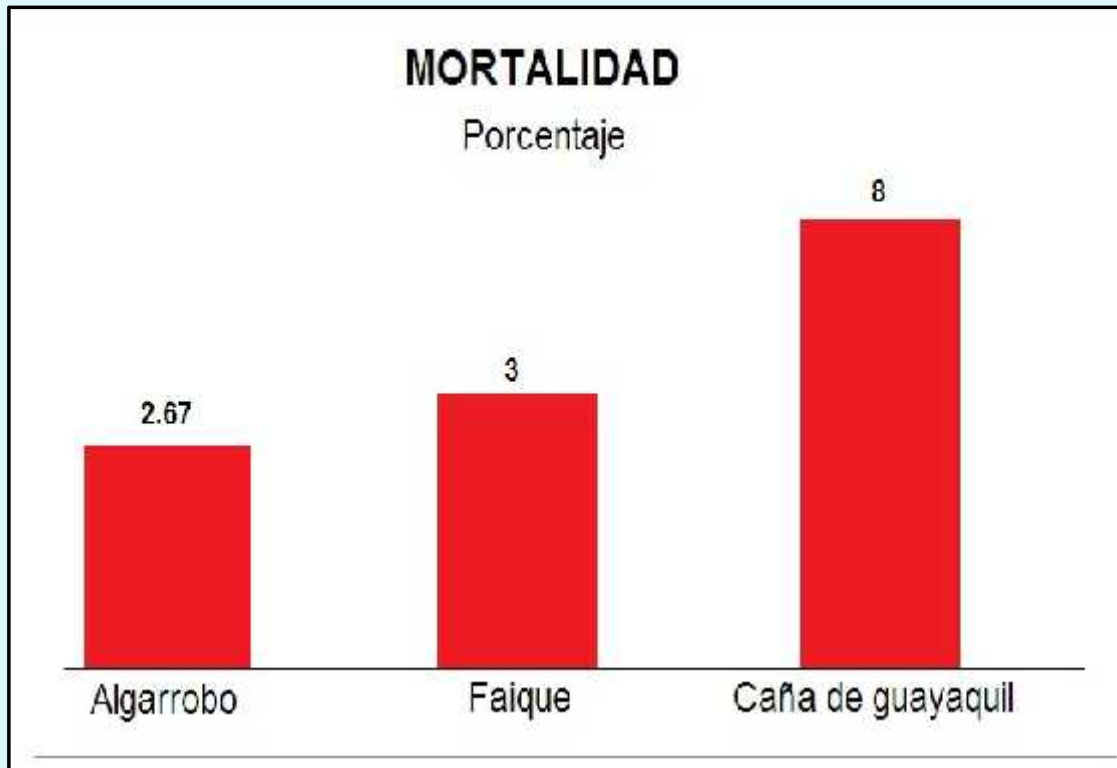
■ VIVA ■ MUERTA



El faique ha tenido un desarrollo y crecimiento significativo en comparación a la especie de algarrobo, lo que significa que la especie ha presentado mejores resultados.



# MORTALIDAD



**PORCENTAJES DE MORTALIDAD  
OBTENIDOS DURANTE LA EJECUCION  
DEL PROYECTO**





# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Con la ejecución de este proyecto de reforestación del bosque seco mediante el uso de aguas residuales tratadas, el cual se encuentra culminando en su totalidad.
- Las especies reforestadas presentan un crecimiento óptimo (Algarrobo y Faique) y en cuanto a la caña de Guayaquil sea demostrado que si se puede introducir y obtener buenos resultados.
- Con el análisis de la ejecución de este proyecto, se recomienda que la reforestación de bosques secos en zonas áridas y secas como la muestra, es que se recomienda reforestar en los meses de abril y mayo, donde la temperatura es menor.



# FIRMA DE CONVENIO DE LA ARENA



Se firmo el convenio el día 28 de septiembre del 2017 y culminara el 31 de diciembre del 2018.

Aquí se usaran 50 metros cúbicos de agua para riego por día y además se reforestara el bosque seco de Sechura.



# INICIO DE RELACIONES PARA EL CONVENIO CON SECHURA



asidh\_piura@hotmail.com---938815185---Calle Lambayeque 369



# FIRMA DE CONVENIO BELLAVISTA- LA UNIÓN



Se firmo el convenio el 12 de octubre del 2017 y culmina el 31 de diciembre del 2018.

Aquí se utilizaran 50 metros cúbicos de agua tratada para riego.



# LAS LAGUNAS DE OXIDACIÓN- LA QUEBRADA LAS MONJAS



asidh\_piura@hotmail.com---938815185---Calle Lambayeque 369



asidh\_piura@hotmail.com--938815185--Calle Lambayeque 369

**Si supiera que  
el mundo se  
acabará  
mañana, el  
día de hoy yo  
plantaría un  
árbol,  
conservemos  
nuestro  
Medio  
Ambiente.**

**GRACIAS**