



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO
PROGRAMA DE REFORESTACIÓN Y REVEGETACIÓN PARA EL PROYECTO
DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RÍO CAÑETE

Línea de investigación:

Biodiversidad, ecología y conservación

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de
Ingeniero Ambiental

Autora:

Soldevilla Haro, Jhenire Hayrin

Asesora:

Hinojosa Pedraza, Karina Ines
(ORCID: 0000-0003-1237-9110)

Jurado:

Cordero Aguirre, Rogelio
Nizama Espinoza, Victor Raul
Miranda Jara, Angélica

Lima - Perú

2023

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN Y REVEGETACIÓN PARA EL PROYECTO DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RÍO CAÑETE

INFORME DE ORIGINALIDAD

28%

INDICE DE SIMILITUD

26%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	7%
2	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	www.indteca.com Fuente de Internet	2%
4	revistas.pucp.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
6	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	www.rcc.gob.pe Fuente de Internet	1%
9	www.ana.gob.pe Fuente de Internet	



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN Y REVEGETACIÓN PARA EL PROYECTO

DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RÍO CAÑETE

Línea de investigación:

Biodiversidad, Ecología y Conservación

Informe de suficiencia profesional para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

Autor(a):

Soldevilla Haro, Jhenire Hayrin

Asesor(a):

Hinojosa Pedraza, Karina Ines

ORCID: Código 0000-0003-1237-9110

Jurado:

Cordero Aguirre, Rogelio

Nizama Espinoza, Victor Raul

Miranda Jara, Angélica

Lima – Perú

2023

ÍNDICE

Resumen	6
Abstrac	7
I. INTRODUCCIÓN.....	8
1.1. Trayectoria del Autor	9
1.1.1. Formación académica.....	9
1.1.2. Experiencia profesional.....	10
1.2. Descripción de la Empresa.....	11
1.3. Organigrama de la empresa.....	12
1.4. Áreas y funciones desempeñadas.....	13
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA	14
2.1. Antecedentes	14
2.1.1. Antecedentes Nacionales	14
2.1.2. Antecedentes Internacionales.....	15
2.2. Objetivo General.....	16
2.3. Objetivos específicos	17
2.4. Definición de Términos.....	17
2.5. Justificación.....	19
2.6. Importancia	20
2.7. Información relevante acerca del proyecto	20
2.8. Método	21

2.8.1. Identificación del estado actual del área de estudio.....	21
2.8.1.2. Identificación de tipos de suelos, usos y actividades.....	22
2.8.1.3. Identificación de red de caminos y canales.....	23
2.8.1.4. Estudio predial y social.....	24
2.9. Resultados.....	25
2.9.1. Tipos de vegetación y especies seleccionadas para revegetar.....	25
2.9.2. Zonas propuestas para revegetación.....	28
2.9.2.2. Proyección de número de plántones.....	36
2.9.3. Acciones de intervención.....	40
2.9.4. Esquema de plantación en ribera.....	41
2.9.5. Estrategia de riego, mantenimiento y monitoreo Post-plantación.....	43
2.9.5.1. Propuesta de riego.....	43
2.9.5.2. Mantenimiento Post-plantación.....	48
2.9.5.3. Monitoreo y seguimiento de la reforestación y revegetación.....	50
2.9.5.4. Sensibilización social.....	58
2.9.5.5. Presupuesto del programa de reforestación y revegetación.....	61
III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA.....	64
IV. CONCLUSIONES.....	65
V. RECOMENDACIONES.....	67
VI. REFERENCIAS.....	68
VII. ANEXOS.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Especies de vegetación identificadas a lo largo del cauce del río Cañete	21
Tabla 2 Clasificación de especies por tipos de vegetación.....	25
Tabla 3 Áreas de reforestación de ribera proyectada	28
Tabla 4 Ubicación de la reforestación de ribera asociada al dique DE-PR-19.....	31
Tabla 5 Ubicación de la reforestación de ribera asociada al dique DI-PR-20.....	32
Tabla 6 Ubicación de la reforestación de ribera asociada al dique DI-PR-18.....	33
Tabla 7 Ubicación de la reforestación de ribera asociada al dique DI-PR-19b.....	33
Tabla 8 Ubicación de la reforestación de ribera asociada al dique DI-PR-44.....	35
Tabla 9 Ubicación de la reforestación de ribera asociada al dique DE-PR-45.....	35
Tabla 10 Número de especies en la revegetación asociada al Dique DE-PR-19	36
Tabla 11 Número de especies en la reforestación asociada al Dique DI-PR-20	37
Tabla 12 Número de especies en la reforestación asociada al Dique DI-PR-18	38
Tabla 13 Número de especies en la reforestación asociada al Dique DI-PR-19b	38
Tabla 14 Número de especies en la reforestación asociada al Dique DI-PR-44	39
Tabla 15 Número de especies en la reforestación asociada al Dique DE-PR-45	40
Tabla 16 Designación de los puntos de captación de agua para riego y los volúmenes de agua destinados	44
Tabla 17 Frecuencia y demanda de riego por tipo de vegetación	48
Tabla 18 Estaciones de monitoreo de áreas revegetadas	52
Tabla 19 Cronograma de monitoreo de la revegetación, seguimiento y sensibilización social	59
Tabla 20 Presupuesto de la ejecución del programa de reforestación y revegetación	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la empresa PROIMAS S.A.C.....	12
Figura 2 Fotografías de la flora identificada en las proximidades del río.....	22
Figura 3 Imagen de la identificación de suelo, usos y actividades del área de estudio.....	22
Figura 4 Red de caminos y canales de riego en río Cañete Pk 27+500 al Pk 28+500.....	24
Figura 5 Plano de situación predial y social en río Cañete Pk 27+500 al Pk 28+500.....	25
Figura 6 Tipos de vegetación propuesta para acciones de reforestación y/o revegetación.....	26
Figura 7 Vista seccional de los tipos de vegetación propuestos	27
Figura 8 Adaptación de diseño de una plantación con sistema de marco cuadrado	42
Figura 9 Esquema de plantación lineal con especies arbóreas tipo 3a.....	43
Figura 10 Ubicación geográfica de los puntos de captación de agua para riego.....	45
Figura 11 Ubicación de los puntos de captación de agua respecto de las áreas a reforestación	46
Figura 12 Diagrama de monitoreo de revegetación (en zonas de vegetación Tipo 2, tipo 3 y tipo 4)	55

Resumen

El presente informe tuvo como objetivo detallar las actividades que realizó la autora como parte de su experiencia profesional; se presenta en el capítulo I su trayectoria académica y laboral, así como información relevante de la empresa a la cual pertenece y que le ha permitido participar en diversos proyectos, una de tales actividades realizadas se encuentra desarrollada en el capítulo II, en el cual se presenta el programa de revegetación y reforestación para el proyecto de defensas ribereñas del río Cañete, como una solución para la mitigación del posible impacto generado por la construcción de infraestructura de protección (diques), y cuya finalidad es naturalizar la ribera del río, acompañando a la infraestructura de protección, y generando valores complementarios a dichas infraestructuras que garanticen la sostenibilidad ambiental y social. Para la elaboración del programa en mención se realizó un análisis del estado actual del área de estudio, llevando a cabo un reconocimiento de las especies de flora y diversos usos de suelo del lugar, así también, se clasificó la vegetación por tipos y se identificó las características de las especies de flora propuestas; así como, se estableció un esquema de plantación en ribera, las estrategias de riego y mantenimiento post-plantación, teniendo como producto un total de dieciocho franjas para revegetación tipo 3a que abarcan un total de 32,040.75 m², y cuatro polígonos para revegetación tipo 2, 3, y 4 con un área total de 5,800.76 m². Finalmente, es importante resaltar que este programa es viable y fue aprobado como parte de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto en mención.

Palabras clave: Defensas ribereñas, reforestación, revegetación, río Cañete.

Abstrac

The present report aims to propose a solution to mitigate the possible impact generated by the construction of protection infrastructure (dike) of the project of Riverside Defences of the River Cañete between the mouth of the river Canete – Locality of Paullo, in the districts of San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial and Lunahuaná of the province of Cañete - Department of Lima, through a programme of reforestation and revegetation, the purpose of which is to naturalize the riverside by generating terraces of avenue, accompanying the protection Infrastructure, and generating complementary values to these infrastructures that guarantee environmental and social sustainability. For the development of the reforestation and revegetation program, an analysis of the current state of the study area was carried out, conducting a recognition of the species of flora and various soil uses of the site, as well as, the classification of vegetation by types and the characteristics of the proposed flora species were identified, finally established a shelf planting scheme, the strategies of irrigation and post-plantation maintenance, having as a result a total of eighteen strips for revegetation type 3a covering a total 32.040.75 m², and four polygons for revegetation type 2, 3 and 4 with a total area of 5,800.76 m².

Key words: Reforestation, revegetation, river Cañete, Riverside defences.

I. INTRODUCCIÓN

La cuenca del río Cañete ubicada en el departamento de Lima, comprende en la provincia de Yauyos los distritos de Tanta, Huancaya, Vitis, Miraflores, Tomas, Alis, Laraos, Carania, Yauyos, Huantán, Colonia, Putinza, Ayauca, Tupe, Hongos, Lincha, Cacara, Catahuasi, Viñac, Madeán, Azángaro y Chocos; y en la provincia de Cañete los distritos de Zúñiga, Pacarán, Lunahuaná, Nuevo Imperial y San Vicente de Cañete (INRENA, 2001).

Debido al último fenómeno “El Niño” (2017) y al aumento anormal del régimen de precipitación, el río Cañete ha incrementado su caudal regular, afectando la infraestructura vial y agrícola, así como a la cobertura de servicios de las localidades cercanas. Por ello, la Autoridad de Reconstrucción con Cambios (ARCC), ha incluido el Plan Integral de Reconstrucción con Cambios, un proyecto cuyos trabajos comprende el diseño y construcción de las defensas ribereñas para proteger a poblaciones vulnerables de las inundaciones en los distritos de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná, en la provincia de Cañete. Es importante señalar que, si bien las actividades de este proyecto benefician a las comunidades aledañas, también implican la remoción y desbroce de vegetación existente, lo cual genera una afectación y pérdida de la cobertura vegetal existente en las áreas de intervención donde se llevará a cabo el proyecto (ARCC, 2021).

Por lo tanto, la elaboración de un programa de reforestación y revegetación se posiciona como una solución para generar bosques ribereños en las terrazas de avenida que acompañan a la infraestructura de protección, minimizando el impacto causado por la etapa constructiva del proyecto, naturalizando el cauce y, dando continuidad al paisaje verde al rededor del río (Typsa, 2023).

La reforestación es el acto de plantar árboles, es decir, la repoblación de especies vegetales que previamente han sido destruidas o deforestadas y necesitan ser plantadas (Arévalo, 2021). En tal sentido, se deben aplicar estrategias para la reforestación de diversas

especies de vegetación que favorezcan la conservación de los bosques de ribera, así como, para motivar a los habitantes de las localidades para que participen activamente en los proyectos ambientales (Molina, 2019).

Finalmente, es importante mencionar que, la reforestación de riberas es una medida importante para alargar la vida de las estructuras de protección diseñadas, es decir, asegurar su durabilidad sin problemas de daños estructurales y lograr su integración con el ecosistema del río (Tysa, 2023).

1.1. Trayectoria del Autor

Bachiller de la carrera profesional de Ingeniería Ambiental por la Universidad Nacional Federico Villarreal con más de cinco años de experiencia en el sector público y privado, en gestión socioambiental, supervisión y cumplimiento normativo ambiental, elaboración de instrumentos de gestión ambiental para los sectores Energía, Agricultura y Vivienda, en Sistema de Gestión de HSE. Con especialización en las Normas ISO 9001, 14001 y 45001, capacidad de coordinación, facilidad para trabajo en equipo, en entornos multiculturales, en oficina y campo.

1.1.1. Formación académica

A continuación, se muestra la trayectoria académica más resaltante de la autora.

- Bachiller en Ingeniería Ambiental – Universidad Nacional Federico Villarreal - grado obtenido en setiembre 2018
- Especialización en Gestión de Calidad y Auditoría Ambiental – Universidad Agraria La Molina – diploma obtenido en noviembre 2021.
- Programa de Responsabilidad Social–Ambiental y Gestión del Retorno Social de la Inversión en el Sector Oil and Gas - Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (México) – certificado obtenido en noviembre 2020

- Especialización en Estudio de Impacto Ambiental – Pontificia Universidad Católica del Perú – certificado obtenido en 2018.

1.1.2. Experiencia profesional

La autora cuenta con más de cinco años de experiencia en diversas entidades tanto públicas como privadas, a continuación, se detalla un resumen de su trayectoria como profesional:

- Asistente ambiental en el Departamento de Seguridad, Salud y Medio ambiental de la Empresa Textiles Camones S.A.

La autora estuvo encargada de la Gestión de Residuos Peligrosos, actualización de la Matriz de Generación de Residuos semanal y seguimiento del cumplimiento normativo vigente; realizaba la evaluación de los aspectos e impactos ambientales del proceso, así como el apoyo en inspecciones de planta, actualización de Procedimientos de Seguridad Industrial y Ambiental, y en monitoreos ocupacionales y ambientales.

- Analista en la Gerencia de Gestión Social y Ambiental de la Empresa PERUPETRO S.A.

La autora tuvo como funciones el seguimiento en el proceso de elaboración y aprobación de los instrumentos de gestión ambiental y permisos ambientales de empresas del subsector hidrocarburos, realizaba la supervisión ambiental de los aspectos contractuales de los lotes petroleros y el seguimiento correspondiente en las etapas que involucran el abandono técnico y ambiental.

Se encargaba de la coordinación y articulación con entidades gubernamentales sobre el desempeño ambiental de las empresas de hidrocarburos, así como del registro de los eventos ambientales ocurridos y seguimiento a las acciones de primera respuesta (limpieza y contención).

Así también, la autora participó y apoyó en los procesos de Participación Ciudadana y Consulta Previa a cargo de PERUPETRO S.A.

- Especialista ambiental en la Consultora PROIMAS S.A.C.

Como especialista ambiental, la autora gestionaba y elaboraba los expedientes técnicos de permisos y/o autorizaciones ambientales para ejecución de los proyectos, de igual manera, elaboraba estudios socioambientales para mapeo de actores y evaluación de riesgos tanto en campo como en gabinete

Se encargaba de la elaboración de línea base ambiental de estudios ambientales e Instrumentos de Gestión Ambiental complementarios, relacionados con proyectos ejecutados por la ARCC (Autoridad para la reconstrucción con cambios).

- Coordinadora ambiental de proyectos en la Consultora PROIMAS S.A.C.

El último año estuvo a cargo de la coordinación ambiental de proyectos, liderando equipos en campo y gabinete, elaborando Instrumentos de Gestión Ambiental para la obtención de la Certificación Ambiental en los sectores Energía, Agricultura y Vivienda, así como en proyectos ejecutados por la ARCC.

1.2.Descripción de la Empresa

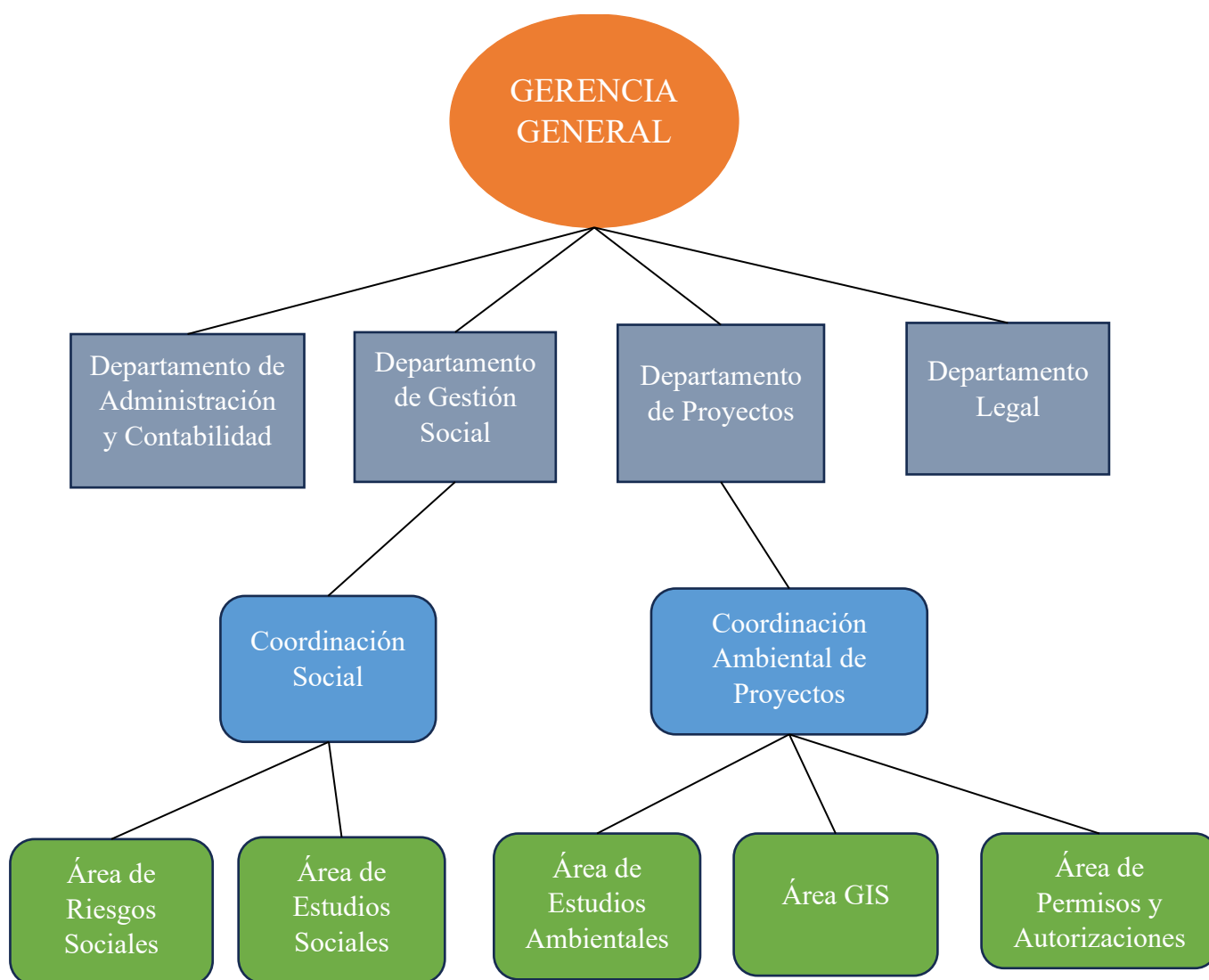
Profesionales de Ingeniería Medio Ambiente y Sociología Sociedad Anónima Cerrada - Proimas S.A.C., es una empresa peruana de consultoría ambiental fundada en el 2016, la cual se especializa en brindar servicios de consultoría, gestión de proyectos ambientales, y diversos estudios/diagnósticos en temas sociales, ambientales, y de seguridad. Adicionalmente, brinda servicios de Identificación y Liberación de Áreas Afectadas e Interferencias y servicios de Obtención de Permisos y Autorizaciones Socioambientales.

1.3.Organigrama de la empresa

En la Figura 1 se muestra el organigrama de la empresa, en la cual la autora labora actualmente, específicamente realiza funciones en la Coordinación ambiental de proyectos que pertenece al Departamento de proyectos.

Figura 1

Organigrama de la empresa PROIMAS S.A.C.



Nota. Elaborada por PROIMAS S.A.C., tomada del Manual interno de la empresa PROIMAS S.A.C.

- **Misión de la empresa**

Brindar asesoramiento y guías del más alto nivel profesional y calidad en nuestras áreas de especialización, basados en el respeto al desarrollo sustentable, al ambiente y las normas que los regulan.

- **Visión de la empresa**

Ser la empresa líder y referente en servicios de consultoría ambiental a nivel nacional, con un alto sentido de responsabilidad social.

1.4.Áreas y funciones desempeñadas

Las funciones asignadas en la empresa PROIMAS S.A.C. se realizaron principalmente en el Departamento de proyectos, la autora ejerció inicialmente el cargo de Especialista ambiental, ascendiendo posteriormente al puesto de Coordinadora ambiental de proyectos, en el cual se desempeña en la actualidad, y cuyas responsabilidades son:

- Ejecución del cronograma de entregables de informes y/o estudios ambientales de proyectos de los Sectores Energía, Agricultura y Vivienda
- Gestión de permisos y/o autorizaciones ambientales para ejecución de dichos proyectos.
- Coordinación en las salidas a campo realizadas para proyectos de permisología, gestión ambiental y predial (identificación de afectados, liberación de áreas).
- Elaboración y revisión de los capítulos que contienen los estudios e Instrumentos de gestión ambiental complementarios en los Sectores Energía, Agricultura y Vivienda.

II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

Para el presente trabajo se recopiló información de la empresa PROIMAS S.A.C. (en adelante “la Organización / la Empresa”), la cual se encuentra como parte de la tercera modificatoria de IGAPRO (Instrumento de Gestión Ambiental para las Intervenciones de Construcción) del Proyecto “Creación del servicio de Protección contra inundaciones del Río Cañete entre el tramo desembocadura del Río Cañete - Localidad de Paullo en los distritos de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná de la Provincia de Cañete - Departamento de Lima” (en adelante “el/del Proyecto”). Cabe precisar que dicha información atiende a las exigencias apuntadas por el Decreto Supremo N° 017-2018-MINAM “Lineamientos para la incorporación de criterios sobre infraestructura natural y gestión del riesgo en un contexto de cambio climático, en el marco de la reconstrucción con cambios”, y tomándose en cuenta los referentes de normas internacionales tales como “Nature-based solutions in Europe. Policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction” emitido por la European Environment Agency (Report N° 01/2021) o la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR).

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Nacionales

Núñez (2022), realizó la investigación “Reforestación del bosque seco para la prevención de desbordes fluviales en el Perú: El caso del distrito de Íllimo, provincia y región Lambayeque (2018-2019)”, tuvo como objetivo analizar las posibilidades de reforestación para la prevención de inundaciones, tomando como ejemplo el río La Leche ubicado en Lambayeque; el autor recopiló y procesó información para identificar las especies forestales en el ámbito de estudio, para después seleccionar aquellas que por su estructura anatómica tienen más capacidad de absorción de agua, con la finalidad de atenuar los efectos adversos que ocurren cuando se desborda el río. De los resultados obtenidos estableció que, el sauce de

Humboldt (*Salix Humboldtiana*) contiene el mayor porcentaje de humedad (117.90%), le sigue la especie palo verde (*Cercidium praecox*) en contenido de humedad (76.80%); por último, le sigue la especie sapote (*Capparis scabrida*) en contenido de humedad (66.70%). Concluyendo que, la especie sauce de Humboldt (*Salix Humboldtiana*) contiene el mayor contenido de humedad en comparación con las demás especies, lo cual indica que tiene la mayor capacidad de absorción de agua, y debería ser la especie más cercana a la ribera del río La Leche, de manera que pueda actuar como defensa ribereña ante posibles inundaciones.

De Quesada (2018), en su trabajo denominado “Revegetación y reforestación en áreas afectadas por la minería en la localidad de Hualgayoc, Cajamarca” cuyo objetivo fue recuperar las zonas afectadas por la actividad productiva, protegiendo el suelo de la erosión hídrica y eólica a través de procesos de remediación de dichas áreas, realizó los trabajos de revegetación y reforestación con especies nativas y exóticas para el control de erosión y estabilidad de taludes dentro del área de estudio utilizando el sistema de Geoweb y cierre de componentes mineros utilizando Geo-sintéticos como capa impermeabilizante y drenante. Como resultado obtuvo la remediación de 59.41 ha con pastos nativos y exóticos; asimismo, la plantación de 17,531.62 metros lineales de Quinales (*Polylepis racemosá*) y Ceticios (*Cytisus sp.*), concluyendo que, dichos trabajos lograron estabilizar los suelos y disminuyeron la velocidad del agua de escorrentía superficial.

2.1.2. Antecedentes Internacionales

Molina (2019), Venezuela, en su investigación “La Reforestación como Estrategia Ambiental para la Conservación de ríos y quebradas”, tuvo como objetivo proponer la reforestación contribuyendo de esta manera con el cuidado y protección del ambiente, la técnica empleada fue la encuesta y el instrumento un cuestionario tipo escala de Likert con cinco alternativas de respuestas, teniendo como resultado que el 40% de la población expresó que algunas veces se planifican en la comunidad proyectos ambientales de integración. Por otra

parte, el 60% manifestó que casi nunca se planifican en la comunidad proyectos ambientales que impulsen la integración de la familia, sociedad y el ambiente. Finalmente, haciendo énfasis en la necesidad de la reforestación a fin de proporcionar a la población un ambiente acorde a las necesidades mínimas para la subsistencia de la vida en el planeta, realizó la plantación de 250 árboles de Bambú gracias al apoyo y colaboración de los pobladores participantes en el proceso de reforestación.

Hindenburg (2021), Ecuador, en su trabajo denominado “Plan de reforestación con especies nativas en la cuenca baja del río Súa del cantón Atacames” tuvo como objetivo desarrollar un plan de reforestación forestal para la conservación de las especies nativas en las comunidades asentadas a lo largo de la cuenca baja del río Súa del cantón Atacames; para dicha investigación se realizó un estudio de corte cualitativo y enfoque bibliográfico, descriptivo, no experimental y de campo, el autor utilizó las técnicas de observación, entrevista, encuestas aplicadas a una población de cinco personas, luego realizó un inventario de las especies forestales que se encuentran en las comunidades elegidas, determinó qué especies serían más factibles para reforestar; teniendo como resultado la identificación de once especies nativas a lo largo del río, así como la elaboración de la propuesta de reforestación con las especies seleccionadas: Caoba (*Swetenia macrophylla*), Caña guadua (*Guadua angustifolia*) y Balsa (*Ochroma pyramidale*). El autor concluye que es necesario vincular a la comunidad en este tipo de proyectos para asegurar la conservación de las especies nativas a largo plazo, asimismo es necesario que los diferentes entes correspondientes lleven a cabo un trabajo conjunto para asegurar la factibilidad.

2.2. Objetivo General

Desarrollar un programa de reforestación y revegetación para el proyecto defensas ribereñas del río Cañete, con la finalidad de generar valores complementarios a las

infraestructuras de defensa/protección que mitiguen el posible impacto o afectación generada por la construcción de la obra y que, garanticen la sostenibilidad urbana, ambiental y social.

2.3. Objetivos específicos

- Realizar el análisis correspondiente al estado actual del área de estudio de acuerdo a los cuatro aspectos empleados para el reconocimiento en campo y gabinete.
- Seleccionar especies para reforestar/revegetar, así como las zonas propuestas de los polígonos y franjas para revegetación y reforestación de acuerdo a la información obtenida en campo.
- Proponer medidas de riego, mantenimiento y monitoreo post-revegetación, establecer cronogramas y estaciones de monitoreo para la revegetación de acuerdo a los lineamientos existentes.
- Determinar el presupuesto involucrado para la implementación del programa de revegetación y reforestación en ribera.

2.4. Definición de Términos

Revegetación

La revegetación es una práctica que se basa en restablecer el equilibrio y la vegetación de zonas donde la formación vegetal original ha sido deteriorada o alterada. Entre sus objetivos principales tiene, mejorar la estabilidad a largo plazo de los suelos (o accidentes geográficos) y protegerlos de la erosión por el agua y el viento. Además, desarrollo de ecosistemas en armonía con el entorno circundante, apoyando el equilibrio natural de especies y el mantenimiento del sistema ecológico (Diputación Foral de Bizkaia & Fulcrum, 2019).

Reforestación

La reforestación engloba un grupo de actividades para la plantación de árboles, que

comprende la planificación, intervención, monitoreo y seguimiento de todos los procesos involucrados (Hernández, 2010). Así también, la reforestación relaciona la plantación de árboles en terrenos aptos para siembra, que anteriormente contaban con bosques, y que desaparecieron por distintas razones, dicha práctica resulta muy favorable debido a los beneficios que se producen y a los servicios ambientales que ofrece (Mendoza, 2017).

Autoridad para la Reconstrucción con cambios

La autoridad para la reconstrucción con cambios es una institución que pertenece a la presidencia del consejo de ministros (PCM). Su objetivo es la implementación del plan integral de reconstrucción con cambios (PIRCC) para la infraestructura física perjudicada y arruinada por el Fenómeno del niño costero que se presenta en parte del país (ARCC, 2020).

Defensas Ribereñas

Estructuras construidas para proteger las zonas cercanas a los cuerpos de agua de las inundaciones extremas. El caudal de un río aumenta en tales proporciones que su lecho puede resultar insuficiente para contenerlo, implica por lo tanto que la protección no es contra un acontecimiento regular sino extraordinario (Autoridad Autónoma Cuenca Hidrográfica Chira-Piura [AACHC], 2007).

Terrazas aluviales

Las terrazas aluviales o terrazas ribereñas son plataformas sedimentarias o plataformas formadas los valles fluviales por sedimentos derivados de los ríos depositados en las márgenes de los canales donde la pendiente y la capacidad de arrastre disminuye. Discurre a lo largo del valle y está separado de la llanura aluvial o terraza inferior por taludes escalonados (Conesa, 1990).

Dique

Un dique es una estructura (hecha de hormigón, piedra, tierra u otro material) construida con el propósito de almacenar agua e impedir su paso. Pueden construirse

perpendiculares o paralelos al canal que se está represando (Zarza, 2021).

Erosión

La erosión es el deterioro progresivo de la capa superficial del suelo, que provee a las plantas de nutrientes esenciales y el agua indispensable para su crecimiento. La pérdida de esta capa fértil conlleva a una reducción en la productividad del terreno, lo cual representa una pérdida crucial para los agricultores en la producción de alimentos. A diferencia de elementos como el viento o la luz solar, el suelo es un recurso limitado y no renovable que está experimentando en los últimos años, un rápido proceso de degradación (Tarakanov, 2022).

Bosque de ribera

Los ríos presentan su propia flora, tanto acuática como ribereña. La vegetación ribereña eventualmente se transforma en el bosque, formando una típica franja a lo largo de su recorrido. Los bosques ribereños exhiben una gran variedad y dificultad, así como diversas funciones ecosistémicas. Además, forman la transición entre el medio acuático y la superficie, donde están estrechamente asociados con el agua subterránea cerca del lecho del río. (Camprodon et al., 2022).

Plantación

Áreas extensivas de árboles o cultivos específicamente plantados y mantenidos para la producción en masa de madera, frutas, fibras u otros productos comerciales, generalmente manejados de manera intensiva y con prácticas de cultivo específicas (Evans, 1987).

2.5. Justificación

El programa de reforestación y revegetación es una medida esencial para el proyecto de defensas ribereñas del río Cañete, ya que, justifica y ayuda al permitir restaurar ecosistemas fundamentales para el bienestar de la flora y la fauna autóctona, y también

influir en la durabilidad de las defensas proyectadas, es decir, que estas perduren en el tiempo, sin daños estructurales logrando así la integración con el ecosistema del río.

2.6. Importancia

El programa de reforestación de las riberas del río Cañete es parte del planteamiento de protección ante inundaciones del proyecto, cuyo objetivo es recuperar tipos de vegetación adaptados a las condiciones húmedas del río, en áreas donde las condiciones de plantación son favorables. Cabe recalcar, que, se está considerando vegetación que crece naturalmente en las riberas del río, cercano al cuerpo de agua; así también, especies que se desarrollan en zonas más alejadas del cauce, que no tienen contacto directo con el río, pero que dependen de los niveles freáticos y de las crecidas extraordinarias que el río pueda experimentar.

2.7. Información relevante acerca del proyecto

El proyecto de defensas ribereñas para el río Cañete se encuentra contemplado en un IGAPRO aprobado mediante R.D. N°00208-2021-SENACE-PE/DEIN de fecha 30 de diciembre de 2021; en agosto de 2022, se realizó la primera modificatoria de dicho instrumento la cual fue aprobada mediante R.D. N°00121-2022-SENACE-PE/DEIN, posteriormente se presentó la segunda modificatoria de dicho instrumento, aprobada mediante R.D. N°00183-2022-SENACE-PE/DEIN; finalmente se presentó la tercera modificatoria del IGAPRO en la cual se encuentra contemplado el presente programa de reforestación y revegetación, cuya aprobación se dio mediante R.D. N° 00180-2023-SENACE-PE/DEIN.

La tercera modificatoria de IGAPRO del proyecto en mención, comprende la inclusión de componentes principales (diez infraestructuras de protección o diques), asimismo, las acciones de reforestación y/o revegetación de ribera que se encuentran dentro del programa incluido en dicha modificatoria de IGAPRO, están asociadas a siete diques proyectados

denominados DE-PR-45-D, DI-PR-44-D, DI-PR-20-D, DI-PR- 19bis-I, DI-PR-18-I y DE-PR-19-D; y se ubican entre las progresivas Pk 12+250 al Pk 28+500 del eje del río Cañete. Una vez culminada la etapa constructiva de dichos diques, se ha planteado la ejecución del programa de reforestación y revegetación del bosque de ribera.

2.8. Método

2.8.1. Identificación del estado actual del área de estudio

La situación del estado actual de las áreas de intervención se realizó por el equipo de campo, y se determinó a partir del análisis del lugar centrados en cuatro aspectos, los cuales se muestran a continuación:

2.8.1.1. Reconocimiento de especies de flora. Tras visitas y reconocimientos en la zona realizado por el equipo de trabajo de campo se pudo identificar especies de vegetación a lo largo del cauce y entorno del río. Estas especies son:

Tabla 1

Especies de vegetación identificadas a lo largo del cauce del río Cañete

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Carrizo	<i>Phragmites australis</i>	Poaceae
Pájaro bobo	<i>Tessaria integrifolia</i>	Asteraceae
Chilco	<i>Baccharis latifolia</i>	Asteraceae
Molle	<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae
Caña brava	<i>Gynerium sagittatum</i>	Poaceae
Huarango	<i>Acacia macracantha</i>	Fabaceae

Nota. Especies de vegetación existente entre las progresivas Pk 12+250 al Pk 28+500 del eje del río Cañete. Adaptada por la autora, con información de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

Figura 2

Fotografías de la flora identificada en las proximidades del río



Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

2.8.1.2. Identificación de tipos de suelos, usos y actividades. En el área de estudio se identificó que los pobladores realizan actividades productivas de tipo cultivo en la ribera o cercana a ella. Así también, de acuerdo a la información de campo, el suelo de la zona está conformado principalmente por arenas, gravas y limos, con coberturas por sectores de vegetación herbácea la cual es de carácter temporal.

Figura 3

Imagen de la identificación de suelo, usos y actividades del área de estudio

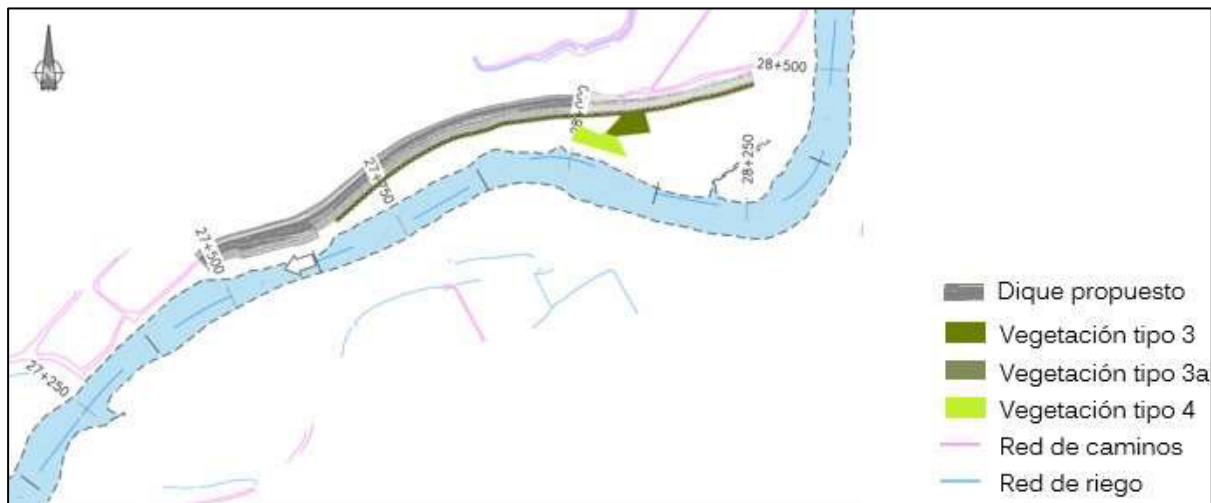


Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

2.8.1.3. Identificación de red de caminos y canales. La presencia de una red de caminos es evidente a lo largo de la llanura aluvial, creando un paisaje en mosaico cuya función principal es la oferta de acceso a los cultivos. En la mayoría de los caminos, la red de riego discurre paralela a su margen. Algunos de ellos incluso se adentran en el río, lo que permite a los pobladores cruzarlos o plantar cultivos en la ribera del río.

Figura 4

Red de caminos y canales de riego en río Cañete Pk 27+500 al Pk 28+500



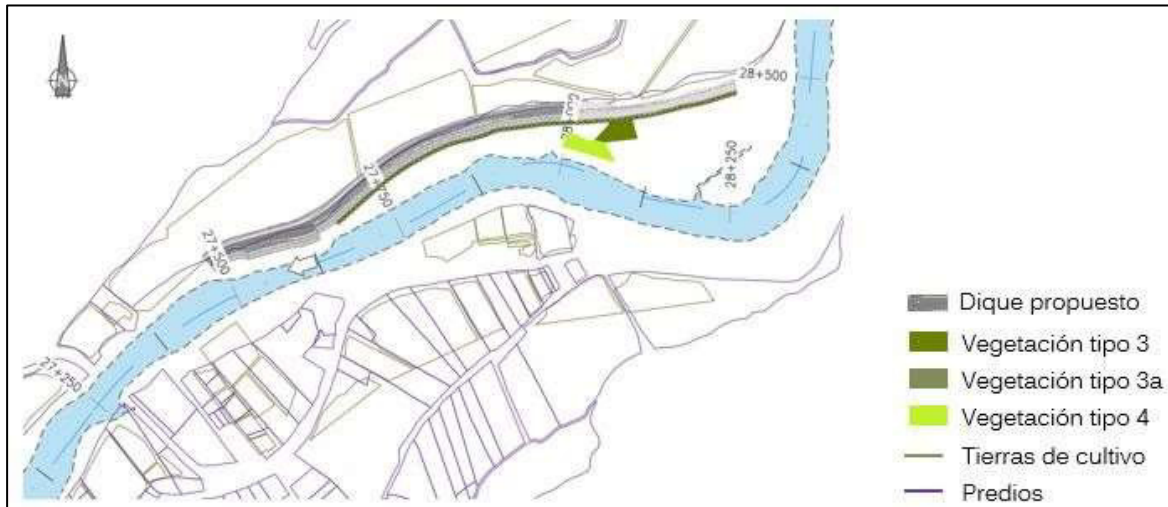
Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

2.8.1.4. Estudio predial y social. Otro aspecto que se consideró para el estado actual del área de estudio, fue el tema predial y social, para ello se ubicaron los límites de los predios registrados y las tierras de cultivo con la finalidad de corroborar que el área de estudio no se encuentre dentro de un área natural protegida o que cuente con propietarios o potenciales propietarios. Un factor social importante identificado, fue el cuantioso número de posesionarios ubicados dentro de la ribera de río, los cuales han ocupado tierras dentro de la faja marginal para obtener beneficios realizando actividades de cultivo, especialmente de frutas, hortalizas, cañas, entre otros.

Finalmente, se pudo corroborar que el área de estudio no se encuentra dentro de áreas naturales protegidas o ecosistemas frágiles, siendo el más cercano el Bosque de protección Aledaño a la Bocatoma del Canal Nuevo Imperial a 2.9 km del área de estudio, asimismo, la zona no cuenta con propietarios ni riesgo de ser ocupado por posesionarios.

Figura 5

Plano de situación predial y social en río Cañete Pk 27+500 al Pk 28+500



Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

2.9. Resultados

2.9.1. Tipos de vegetación y especies seleccionadas para revegetar

La propuesta de revegetación como se ha mencionado anteriormente, prioriza la plantación de especies autóctonas, cuyo sistema radicular sea apto para el crecimiento en los corredores fluviales, es decir como bosque de ribera, asimismo, debe permitir la fijación en el terreno alrededor de sus raíces como protección de los diques propuestos, ayudando así a la regeneración de los acuíferos y retención de sedimentos.

Las áreas verdes fueron diseñadas por el equipo de paisajismo, en conformidad y adaptación al trazo y ubicación propuesta de los diques. Para fines de clasificar la vegetación seleccionada, y facilitar la agrupación de especies arbustivas y arbóreas, se han establecido cuatro tipos, los cuales se detallan a continuación:

Tabla 2

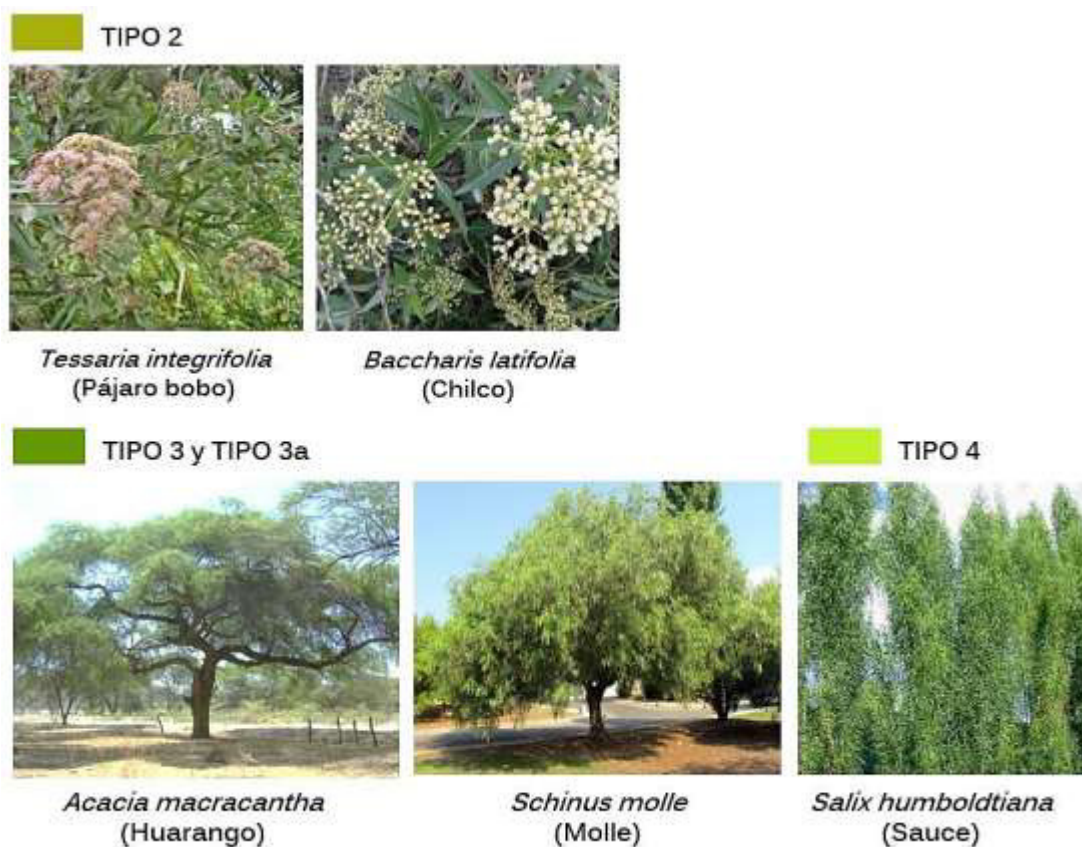
Clasificación de especies por tipos de vegetación

TIPO DE VEGETACIÓN	ESPECIE	CATEGORÍA	CITES	UICN
Tipo 2	<i>Tessaria integrifolia</i>	Endémico	-	LC
	<i>Baccharis latifolia</i>	Endémico	-	LC
Tipo 3 y 3a	<i>Schinus molle</i>	Endémico	-	LC
	<i>Acacia macracantha</i>	Endémico	-	LC
Tipo 4	<i>Salix humboldtiana</i>	Endémico	-	LC

Nota. LC se refiere especies de Preocupación menor por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Adaptada por la autora con información de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

Figura 6

Tipos de vegetación propuesta para acciones de reforestación y/o revegetación



Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

- Vegetación tipo 2

Está establecido como el primer frente de vegetación en las terrazas de avenida, y comprenden principalmente las especies arbustivas que toleran periodos en constante contacto con agua, son estables a avenidas y no requieren aporte periódico de agua en fase adulta. Se constituye por las especies *Tessaria integrifolia* (pájaro bobo) y *Baccharis latifolia* (chilco), que han sido identificadas en la etapa de reconocimiento del área de estudio.

- Vegetación tipo 3 y tipo 3a

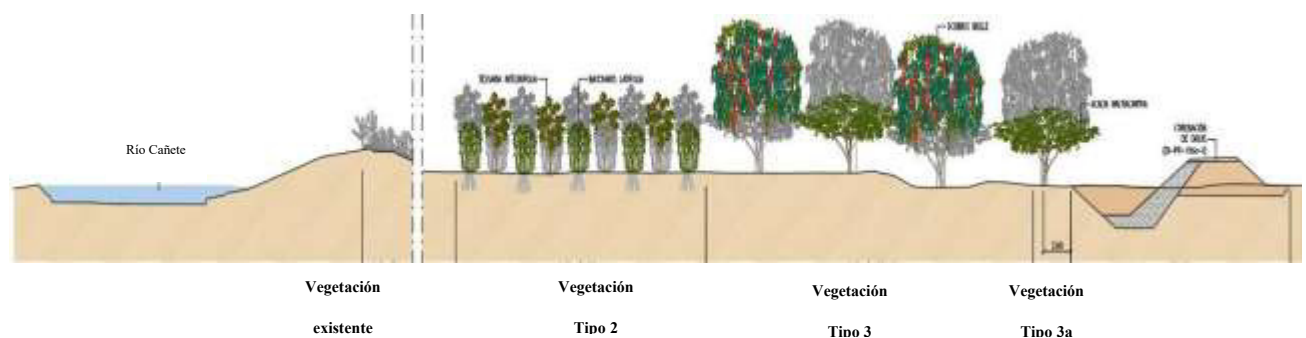
Está establecido como el segundo frente de vegetación en las terrazas de avenida, comprenden principalmente dos clases de árboles, de la familia Fabaceae y Anacardiaceae, cuyas especies son *Acacia macracantha* (Huarango) y el *Schinus molle* (Molle) respectivamente. Las raíces de estas especies seleccionadas son profundas y estables frente a avenidas, y después de un tiempo estimado, ya no requieren suministro periódico de agua y sobreviven a expensas del mantenimiento.

- Vegetación tipo 4

Este tipo de vegetación está conformada principalmente por el árbol *Salix humboldtiana* (Sauce), de la familia Salicaceae. Esta especie tiene preferencia por zonas inundadas temporalmente, su crecimiento es acelerado y tiene una capacidad alta de regeneración.

Figura 7

Vista seccional de los tipos de vegetación propuestos



Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

2.9.2. Zonas propuestas para revegetación

Como se ha mencionado en párrafos anteriores, las zonas para reforestación y revegetación propuesta, se encuentran relacionadas con los diques propuestos DE-PR-45-D, DI-PR-44-D, DI-PR-41-D, DI-PR-20-D, DI-PR-19bis-I, DI-PR-18-I y DE-PR-19-D, y de acuerdo a la información preliminar sobre las características del sitio, la vegetación existente, temas prediales, sociales, y otros aspectos de carácter hidrológico e hidráulico, es que se ha definido las áreas y franjas a revegetar/reforestar. Es importante mencionar que, los aspectos paisajísticos del lugar, la morfología fluvial, los espacios urbanizados, y los usos preexistentes de los pobladores locales, también son fundamentales y condicionantes para la determinación de la intervención.

Finalmente, y tomando en cuenta toda la información previa, se estableció franjas de vegetación tipo 3a y polígonos para la vegetación tipo 2, 3, 3a y 4 con un área total por tipo 2: 2,281.31 m², tipo 3: 2,165.34 m², tipo 3a: 32,040.75 m², y tipo 4: 1,354.11 m².

Tabla 3

Áreas de reforestación de ribera proyectada

SECCIÓN DE REFORESTACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN	ZONA	ÁREA (M2)	HECTÁREAS (HA)	PERÍMETRO (M)
DI-PR-19b-I	Tipo 2	DIPR19b- V2A	2281.31	0.228131	313.864869
	Tipo 3	DIPR19b- V3A	1257.17	0.125717	204.694328

SECCIÓN DE REFORESTACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN	ZONA	ÁREA (M2)	HECTÁREAS (HA)	PERÍMETRO (M)
DE-PR-45-D	Tipo 3	DEPR45- V3A	908.17	0.090817	138.606077
	Tipo 4	DEPR45- V4A	1354.11	0.1135411	184.478981
DE-PR-19-D	Tipo 3a	TRAMO- DEPR19- V3A	2111.19	0.211119	727.733458
	Tipo 3a	TRAMO- DEPR19- V3B	2778.66	0.277866	950.582012
	Tipo 3a	TRAMO- DEPR19- V3C	254.22	0.25422	130.074823
DI-PR-20-D	Tipo 3a	TRAMO DIPR20- V3A	877.69	0.87769	877.68594
	Tipo 3a	TRAMO DIPR20- V3B	3024.02	0.302402	1020.008458
	Tipo 3a	TRAMO DIPR20- V3C	1344.00	0.134400	472.000772

SECCIÓN DE REFORESTACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN	ZONA	ÁREA (M2)	HECTÁREAS (HA)	PERÍMETRO (M)
	Tipo 3a	TRAMO DIPR20- V3D	792.00	0.79200	276.00002
	Tipo 3a	TRAMO DIPR20- V3E	445.05	0.44505	160.349892
DI-PR-44-D	Tipo 3a	TRAMO- DIPR44- V3A	1692.00	0.169200	576.000739
	Tipo 3a	TRAMO- DIPR44- V3B	558.96	0.55896	198.321307
DE-PR-45-D	Tipo 3a	TRAMO- DEPR45- V3A	1397.35	0.139735	477.785628
DI-PR-18-I	Tipo 3a	TRAMO- DIPR18- V3A	1647.96	0.164796	561.321131
	Tipo 3a	TRAMO- DIPR18- V3B	1821.21	0.182121	631.07225

SECCIÓN DE REFORESTACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN	ZONA	ÁREA (M2)	HECTÁREAS (HA)	PERÍMETRO (M)
DI-PR-19b-I	Tipo 3a	TRAMO-DIPR19b-V3A	1065.09	0.106509	367.030074
	Tipo 3a	TRAMO-DIPR19b-V3B	2958.92	0.295892	1010.308326
	Tipo 3a	TRAMO-DIPR19b-V3C	3033.30	0.303330	1035.099237
	Tipo 3a	TRAMO-DIPR19b-V3D	3083.66	0.308366	1051.886032
	Tipo 3a	TRAMO-DIPR19b-V3E	3155.47	0.315547	1063.824032

Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

2.9.2.1. Ubicación de áreas de reforestación. A continuación, se presenta la ubicación de los vértices de las áreas (Tipo 2, 3 y 4) y tramos lineales (Tipo 3a), que forman parte del programa de reforestación y revegetación en ribera.

Tabla 4

Ubicación de la reforestación de ribera asociada al dique DE-PR-19

ZONA	VÉRTICE	COORDENADAS UTM WGS84 - 18 S	
		Este (m)	Norte (m)
TRAMO	1	359684.885	8550539.012
DEPR19-V3A	29	359784.075	8550588.955
	30	359876.853	8550662.570
	87	360052.199	8550807.838
TRAMO	88	360055.302	8550810.362
DEPR19-V3B	100	360092.831	8550840.287
	101	360126.178	8550857.421
	202	360510.870	8550927.355
TRAMO	203	360514.818	8550926.712
DEPR19-V3C	217	360570.212	8550918.503

Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

Tabla 5

Ubicación de la reforestación de ribera asociada al dique DI-PR-20

ZONA	VÉRTICE	COORDENADAS UTM WGS84 - 18 S	
		Este (m)	Norte (m)
TRAMO DIPR20-	218	360573.998	8550917.599
V3A	241	360665.427	8550908.390
	242	360716.657	8550904.584
	323	361019.741	8551013.028
TRAMO DIPR20-	324	361023.432	8551014.567
V3B	449	361519.224	8551041.311

TRAMO DIPR20-	450	361523.185	8551040.756
V3C	458	361554.899	8551036.501
	459	361570.777	8551034.531
	504	361749.646	8551015.472
TRAMO DIPR20-	505	362387.810	8551273.838
V3D	537	362511.620	8551306.321
TRAMO DIPR20-	538	362515.489	8551307.336
V3E	555	362581.420	8551323.977

Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

Tabla 6

Ubicación de la reforestación de ribera asociada al dique DI-PR-18

ZONA	VÉRTICE	COORDENADAS UTM WGS84 - 18 S	
		Este (m)	Norte (m)
TRAMO DIPR18-	556	359905.427	8550332.880
V3A	623	360170.931	8550299.099
TRAMO DIPR18-	624	360174.919	8550298.794
V3B	631	360202.826	8550296.518
	632	360257.596	8550298.244
	699	360523.413	8550277.336

Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

Tabla 7

Ubicación de la reforestación de ribera asociada al dique DI-PR-19b

ZONA	VÉRTICE	COORDENADAS UTM WGS84 - 18 S	
		Este (m)	Norte (m)
DIPR19b-V2A	A	361667.692	8550686.500
	B	361810.136	8550702.492
	C	361815.531	8550693.387
	D	361770.016	8550678.292
	E	361740.328	8550679.397
	F	361671.050	8550670.631
DIPR19b-V3A	A	361670.898	8550664.962
	B	361742.580	8550676.111
	C	361760.684	8550674.774
	D	361677.924	8550641.812
	E	361674.276	8550648.917
	F	361670.185	8550659.142
TRAMO DIPR19b-V3A	700	360527.160	8550277.815
	743	360698.981	8550272.485
TRAMO DIPR19b-V3B	744	360702.974	8550272.251
	786	360870.737	8550263.866
	787	360924.195	8550273.482
	866	361214.687	8550382.039
TRAMO DIPR19b-V3C	867	361217.861	8550384.473
	920	361384.316	8550515.746
	921	361397.937	8550524.856
	992	361660.663	8550631.946

ZONA	VÉRTICE	COORDENADAS UTM WGS84 - 18 S	
		Este (m)	Norte (m)
TRAMO DIPR19b-	993	361664.400	8550633.372
V3D	1016	361749.939	8550667.238
	1017	361768.692	8550674.751
	1120	362135.631	8550861.282
TRAMO DIPR19b-	1121	362139.159	8550863.168
V3E	1251	362597.850	8551108.122

Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

Tabla 8

Ubicación de la reforestación de ribera asociada al dique DI-PR-44

ZONA	VÉRTICE	COORDENADAS UTM WGS84 - 18 S	
		Este (m)	Norte (m)
TRAMO-DIPR44-	1252	370765.983	8559596.418
V3A	1321	371003.261	8559727.417
TRAMO-DIPR44-	1322	371007.230	8559727.910
V3B	1344	371094.753	8559736.346

Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

Tabla 9

Ubicación de la reforestación de ribera asociada al dique DE-PR-45

ZONA	VÉRTICE	COORDENADAS UTM WGS84 - 18 S	
		Este (m)	Norte (m)
DEPR45-V4A	A	371092.285	8559722.976
	B	371118.790	8559710.417
	C	371128.615	8559712.701
	D	371141.860	8559709.075
	E	371156.093	8559681.181
	F	371081.765	8559703.043
DEPR45-V3A	A	371128.615	8559712.701
	B	371146.235	8559731.403
	C	371156.908	8559729.844
	D	371172.671	8559729.031
	E	371183.421	8559729.481
	F	371187.613	8559714.232
	G	371141.860	8559709.075
TRAMO-DEPR45-	1345	371098.605	8559736.198
V3A	1403	371325.959	8559766.546

Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

2.9.2.2. Proyección de número de plantones. A continuación, se presenta la cantidad de especies de vegetación que se proyectan en cada uno de los polígonos, de acuerdo a cada dique asociado.

Tabla 10

Número de especies en la revegetación asociada al Dique DE-PR-19

VEGETACIÓN				
ZONA	Tipo 2		Tipo 3 y 3a	
	<i>Tessaria</i>	<i>Baccharis</i>	<i>Schinus molle</i>	<i>Acacia</i>
	<i>integrifolia</i>	<i>latifolia</i>		<i>macracantha</i>
TRAMO- DEPR19-V3A	-	-	43	44
TRAMO- DEPR19-V3B	-	-	57	58
TRAMO- DEPR19-V3C	-	-	7	8

Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

Tabla 11

Número de especies en la reforestación asociada al Dique DI-PR-20

VEGETACIÓN				
ZONA	Tipo 2		Tipo 3 y 3a	
	<i>Tessaria</i>	<i>Baccharis</i>	<i>Schinus</i>	<i>Acacia</i>
	<i>integrifolia</i>	<i>latifolia</i>	<i>molle</i>	<i>macracantha</i>
TRAMO- DIPR20-V3A	-	-	52	53
TRAMO- DIPR20-V3B	-	-	63	63
TRAMO- DIPR20-V3C	-	-	27	28

TRAMO-	-	-	16	17
DIPR20-V3D				
TRAMO-	-	-	9	9
DIPR20-V3E				

Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

Tabla 12

Número de especies en la reforestación asociada al Dique DI-PR-18

ZONA	VEGETACIÓN			
	Tipo 2		Tipo 3 y 3a	
	<i>Tessaria</i> <i>integrifolia</i>	<i>Baccharis</i> <i>latifolia</i>	<i>Schinus</i> <i>molle</i>	<i>Acacia</i> <i>macracantha</i>
TRAMO-	-	-	34	34
DIPR18-V3A				
TRAMO-	-	-	38	38
DIPR18-V3B				

Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

Tabla 13

Número de especies en la reforestación asociada al Dique DI-PR-19b

VEGETACIÓN				
ZONA	Tipo 2		Tipo 3 y 3a	
	<i>Tessaria</i>	<i>Baccharis</i>	<i>Schinus</i>	<i>Acacia</i>
	<i>integrifolia</i>	<i>latifolia</i>	<i>molle</i>	<i>macracantha</i>
DIPR19b-V2A	253	253	12	12
DIPR19b-V3A	12	12	39	39
TRAMO- DIPR19b-V3A	-	-	22	22
TRAMO- DIPR19b-V3B	-	-	61	62
TRAMO- DIPR19b-V3C	-	-	63	63
TRAMO- DIPR19b-V3D	-	-	64	64
TRAMO- DIPR19b-V3E	-	-	65	66

Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

Tabla 14

Número de especies en la reforestación asociada al Dique DI-PR-44

VEGETACIÓN				
ZONA	Tipo 2		Tipo 3 y 3a	
	<i>Tessaria</i>	<i>Baccharis</i>	<i>Schinus</i>	<i>Acacia</i>
	<i>integrifolia</i>	<i>latifolia</i>	<i>molle</i>	<i>macracantha</i>

TRAMO-DIPR44-	-	-	35	35
V3A				
TRAMO-DIPR44-	-	-	11	12
V3B				

Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

Tabla 15

Número de especies en la reforestación de ribera asociada al Dique DE-PR-45

ZONA	VEGETACIÓN				
	Tipo 2		Tipo 3 y 3a		Tipo 4
	<i>Tessaria integrifolia</i>	<i>Baccharis latifolia</i>	<i>Schinus molle</i>	<i>Acacia macracantha</i>	<i>Salix humboldtiana</i>
TRAMO-DEPR45-V3A			30	29	-
DEPR45-V3A	9	9	28	28	9
DEPR45-V4A	41	41	-	-	84

Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

2.9.3. Acciones de intervención

- ***Reforestación en zona relleno con material extraído de la etapa constructiva***

En la Zona de Bosque de Ribera, rellena con material extraído de la etapa constructiva se debe realizar los siguientes pasos:

- Retirar y apilar la tierra vegetal en un espesor entre 20 y 30 cm.

- Colocar un relleno de 80 a 70 cm con material extraído de la etapa de construcción, sin compactar.
- Cubrir lo anterior con los 20 a 30 cm de tierra vegetal, abonada (Debe sobresalir del terreno entre 60 a 50 cm).
- Proceder con la plantación y riego
- ***Reforestación en zona de extracción de gravas y posterior relleno con material extraído de la etapa constructiva***

En la Zona del Bosque de Ribera, para extraer gravas y a 5 metros, mínimo, del final de la excavación para ejecutar la uña de escollera, se debe realizar lo siguiente:

- Retirar y apilar la tierra vegetal en un espesor entre 20 y 30 cm.
- Extraer la grava, hasta una profundidad máxima de 1,30 a 1,20 cm (profundidad máxima 1,5 y siempre por encima de napa freática).
- Colocar un relleno de 1,30 a 1,20 cm con material extraído de la etapa de construcción, compactado al 90 PM.
- Colocar un relleno de 80 a 70 cm con material extraído de la etapa constructiva, sin compactar.
- Cubrir lo anterior con los 20 a 30 cm de tierra vegetal, abonada, si es el caso. (Debe sobresalir del terreno entre 60 a 50 cm).
- Proceder a la plantación y riego.

2.9.4. Esquema de plantación en ribera

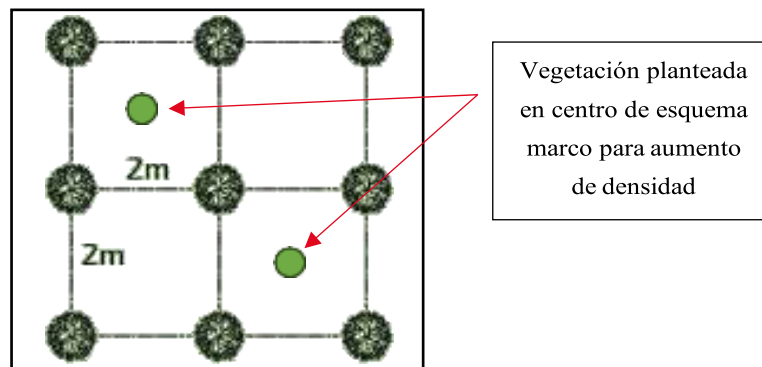
Para la intervención del programa de reforestación y revegetación, se propuso dos esquemas de plantación, una en marco cuadrado y otra lineal. Respecto a la vegetación tipo 2, debido a la cercanía con el cuerpo de agua, se propuso un esquema de plantación de marco cuadrado, cuya distancia entre plantas sea de 3m; para el caso de la vegetación tipo 3, también

se considera el esquema de plantación de marco cuadrado, pero con distancias de 4m entre plantas, lo mismo con la vegetación de tipo 4.

En cuanto al esquema de plantación lineal, esta se propuso con vegetación arbórea próxima a los diques propuestos, para este esquema, se planteó trabajar con las especies *Acacia macracantha* y *Schinus molle* (vegetación tipo 3 y 3a) con una distancia de 4m entre árboles, e intercaladas.

Figura 8

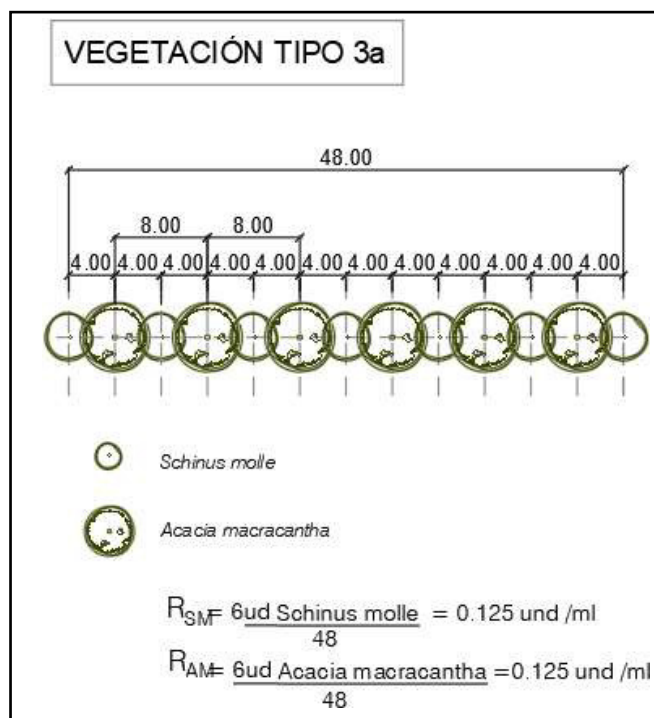
Adaptación de diseño de una plantación con sistema de marco cuadrado.



Nota. Tomada de la Guía de Reforestación de la Coordinación General de Conservación y Restauración de la Comisión Nacional Forestal, México, 2010.

Figura 9

Esquema de plantación lineal con especies arbóreas tipo 3a



Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete

2.9.5. Estrategia de riego, mantenimiento y monitoreo Post-plantación

De acuerdo a lo descrito anteriormente, las especies propuestas para reforestación y revegetación, tienen características en común de tolerar suelos pobres y húmedos, ya que, poseen condiciones físicas, así como medidas de conservación y supervivencia para poder desarrollarse en el ecosistema de ribera. La cuenca del río Cañete, como la gran mayoría de cuencas ubicadas en la costa del Perú, cuenta con un clima subtropical, seco, con precipitaciones casi nulas y evidente escasez de agua. Para que se puedan desarrollar las especies recién plantadas, es necesario establecer una dotación de riego, por lo menos en el primer año de plantación, para que puedan crecer, extenderse y adaptarse al nuevo medio.

2.9.5.1. Propuesta de riego. La finalidad de implementar una adecuada estrategia de riego es que las plantas reciban las cantidades de agua necesarias para las etapas

fundamentales de su desarrollo. A continuación, se detallan las acciones consideradas para la estrategia de riego:

- Mapeo de la zona de estudio y sus características, como el clima, composición de suelo, nivel freático, plantación existente, topografía y los cuerpos de agua.
- Identificación de puntos de captación de agua para dotación que se encuentren cercanas a la zona de intervención, pueden ser de tipo superficial o subterráneo.
- Desarrollar una planificación de riego que incluya la frecuencia, demanda y cantidad de agua necesaria, de acuerdo al requerimiento hídrico por tipo de especie.
- Establecer un sistema de riego, en este caso se ha establecido el sistema mediante camiones cisternas con capacidad de 8 a 10 m³. Para evitar que las plantas más jóvenes se maltraten debido a la fuerza con la que podría salir expulsada el agua, se determinó el uso de una boquilla tipo paraguas, así el riego sería tipo lluvia.

Así también, se debe contemplar que los árboles y arbustos deben recibir las dotaciones de riego en abundancia y de manera espaciada, para que pueda desarrollar sus raíces de manera profunda y fuerte.

Para el abastecimiento de agua para riego del programa de reforestación y revegetación, se realizará la captación de agua de los puntos de captación de agua denominados Fuente de agua 5 y Fuente de agua 8, los cuales previo estudio se ha contemplado el abastecimiento para el uso de la construcción de la infraestructura de protección (diques), de esta manera, se establece que, de acuerdo a la Tabla 16 según la se asignan los puntos de captación de agua para el riego de cada área de vegetación.

Tabla 16

Designación de los puntos de captación de agua para riego y volúmenes de agua destinados

PUNTO DE CAPTACIÓN DE AGUA	POLÍGONOS Y TRAMOS DE VEGETACIÓN	VOLUMEN DE AGUA (GALONES POR AÑO)
Fuente de agua 5	DIPR19b-V2A, DIPR19b-V2B, DIPR19b-V3A, DIPR19b-V3B, TRAMO-DEPR19-V3A, TRAMO- DEPR19-V3B, TRAMO-DEPR19-V3C, TRAMO- DIPR18-V3A, TRAMO-DIPR18-V3B, TRAMO- DIPR19b- V3A, TRAMO-DIPR19b-V3B, TRAMO- DIPR19b-V3C, TRAMO-DIPR19b-V3D, TRAMO- DIPR19b-V3E, TRAMO-DIPR20-V3A, TRAMO- DIPR20-V3B, TRAMO-DIPR20-V3C, TRAMO- DIPR20-V3D y TRAMO- DIPR20-V3E.	1'673,072
Fuente de agua 8	DEPR45-V3A, DEPR45-V4A, TRAMO-DIPR44- V3A, TRAMO-DIPR44-V3B y TRAMO- DEPR45-V3A.	447,744

Nota. Adaptada por la autora con información de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete

Figura 10

Ubicación geográfica de los puntos de captación de agua para riego



Nota. En la figura se muestra la ubicación geográfica de los puntos de captación de agua establecidos para el riego. Adaptada por la autora con información de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete

Figura 11

Ubicación de los puntos de captación de agua respecto de las áreas a reforestación



Nota. En la figura se muestra la ubicación de los puntos de captación de agua establecidos para el riego y las áreas a reforestar/revegetar. Adaptada por la autora con información de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete

De esta manera, se consideró una frecuencia de riego para la vegetación tipo 3 y tipo 3a, de tres veces por semana en verano y dos veces por semana en invierno con una demanda de agua de seis galones en el primer año, y la misma frecuencia de riego en el segundo año, pero disminuyendo la demanda de agua a tres galones. Para la vegetación tipo 4, se consideró una frecuencia de riego de cinco veces por semana en verano y tres veces por semana en invierno con una demanda de agua de ocho galones en el primer año, y la misma frecuencia de riego en el segundo año, pero disminuyendo la demanda de agua a seis galones. Finalmente, para la vegetación de tipo 2, se consideró una frecuencia de riego tres veces por semana en verano y dos veces por semana en invierno con una demanda de agua de dos galones en el primer año, y la misma frecuencia de riego y demanda en el segundo año.

Tabla 17

Frecuencia y demanda de riego por tipo de vegetación

TIPO DE VEGETACIÓN	MESES	FRECUENCIA		DEMANDA	
		(POR SEMANA)		(GALONES)	
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 1	AÑO 2
Vegetación tipo 2: Arbustiva	Junio – Agosto	3	2	2	2
	Setiembre – Noviembre	2	2	2	2
	Diciembre – Marzo	3	3	2	2
	Abril – Mayo	2	2	2	2
Vegetación tipo 3 y 3a: Arbórea	Junio – Agosto	3	2	6	3
	Setiembre – Noviembre	2	2	6	3
	Diciembre – Marzo	3	3	6	3
	Abril – Mayo	2	2	6	3
Vegetación tipo 4: Arbórea	Junio – Agosto	5	3	8	6
	Setiembre – Noviembre	3	3	8	6
	Diciembre – Marzo	5	5	8	6
	Abril – Mayo	3	3	8	6

Nota. Adaptada por la autora con información de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete

2.9.5.2. Mantenimiento Post-plantación. Para los polígonos de vegetación arbórea de Tipo 3 y Tipo 4, y franja Tipo 3a, que comprenden las especies *Schinus molle*, *Acacia macracantha* y *Salix humboldtiana*, se debe realizar el mantenimiento el primer año de plantación, asimismo, la limpieza de malas hierbas con medios manuales y al recalce, se debe realizar una vez al primer mes y luego una vez cada tres meses.

Así también, se debe ejecutar el plan de prevención y control de plagas a las queresas y al gusano perforador desde el primer año de instaladas, con una frecuencia de dos veces al año.

En cuanto a la poda, a los 6 meses de plantadas y finalizado el año se debe hacer una poda a los árboles para que engruesen el tronco, que consiste en retirar ramas que crecen muy bajo o por debajo de la copa, darle forma a la copa cortando también las ramas que se extienden más de lo debido y que provocan la pérdida de equilibrio del individuo.

Respecto a los trabajos de mantenimiento de las especies *Tessaria integrifolia*, y *Baccharis latifolia* (Vegetación arbustiva) se estableció la limpieza de malas hierbas con medios manuales y al recalce, una vez al primer mes y luego una vez cada tres meses. Además, debe haber un abonamiento al año transcurrido tras la plantación en el terreno. Al año, la planta consigue cuidarse sola, porque ya se ha desarrollado lo suficiente como para alcanzar una altura de 1.50m.

A continuación, se muestran otras medidas de mantenimiento para implementar:

- Aplicar cuatro dosis de enraizante, siendo la primera aplicación en el primer mes de la siembra, la segunda en el tercer mes, la tercera a los seis meses y la cuarta al año. Se recomienda utilizar mochila para el método de aplicación y evitar la opción cisterna ya que esto reduciría el porcentaje de pérdida de producto.
- Aplicación de fertilizante NPK de liberación lenta en forma granular, que tarda más en disolverse, compuesto por los tres elementos más ricos en nutrientes: nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), se coloca en el sustrato en la base de cada especie, removiendo la tierra. Asimismo, la aplicación de fertilizante foliar, el cual se debe utilizar al inicio del desarrollo (3 a 6 primeros meses). El producto estimula el crecimiento vegetativo, la proliferación de hojas y flores, asegura su fijación y puede a su vez ser utilizado en mezcla con pesticidas de uso común para combatir simultáneamente plagas y/o enfermedades.

- Aplicación de micorrizas, que provocan la asociación de la raíz con los hongos, mejorando la fijación de nitrógeno.

Se ha establecido un año para el mantenimiento post-plantación, tiempo mínimo para monitorear el desarrollo y cuidado de la especie. Después del año transcurrido en terreno definitivo, estas plantas no requerirán de mantenimiento, ya que, podrán cuidarse solas. Cabe mencionar que, son especies nativas y rústicas, propias de la zona, lo cual le facilitará la adaptación al lugar.

2.9.5.3. Monitoreo y seguimiento de la reforestación y revegetación. El propósito del monitoreo de la revegetación es asegurar que las especies vegetales se establezcan correctamente en las zonas designadas para la revegetación y reforestación según lo planificado en el programa. Además, este proceso permite detectar cualquier tendencia no deseada para tomar acciones correctivas si es necesario. Es importante mencionar que, la información presentada se encuentra alienada con la Guía de inventario de la flora y vegetación (Ministerio del Ambiente, 2015).

- **Metodología**

El método de monitoreo para las áreas de revegetación y reforestación se ha establecido por medio de inspección visual, documentado mediante registro fotográfico e informe de resultados.

En zonas designadas como reforestación de la ribera Tipo 2, Tipo 3 y Tipo 4, la evaluación se llevará a cabo en cada una de las zonas o parcelas destinadas a la reforestación y revegetación, ajustándose a sus dimensiones específicas. Se utilizarán parcelas rectangulares de 100 m x 20 m para áreas de revegetación mayores a 0.5 ha, y parcelas rectangulares de 50 m x 10 m para áreas de revegetación menores a 0.5 ha. Se examinarán hierbas y arbustos en diez subparcelas de 1x1m distribuidas sistemáticamente en toda la parcela. Con el propósito del monitoreo en mente, se considerará al menos una parcela de evaluación por cada zona de

revegetación, y se realizará la evaluación de variables a través de la observación directa mientras se camina en línea recta, manteniendo en gran medida las condiciones originales dentro de la unidad de muestreo y en la zona de revegetación en general, sin necesidad de desplazarse demasiado hacia los lados.

En el caso de polígonos o zonas de reforestación/revegetaciones adyacentes y de dimensiones reducidas, se podrá utilizar un mismo transecto que se distribuya equitativamente entre ambas poligonales.

En cuanto a la reforestación Tipo 3a (plantaciones alineadas a diques), se llevará a cabo una evaluación enfocada en la supervivencia de los árboles plantados, considerando la totalidad de ejemplares alineados en los trazados de este tipo de reforestación. Se reducirá la cantidad de parámetros evaluados en este tipo de monitoreo, enfocándose en los aspectos más relevantes.

- **Estaciones de monitoreo**

Las estaciones de monitoreo de la revegetación se establecen de acuerdo con la distribución y extensión de los tramos y áreas previstas.

Tabla 18*Estaciones de monitoreo de áreas revegetadas*

SECTOR DE REFORESTACIÓN	ESTACIÓN CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		COORDENADAS UBICACIÓN UTM WGS84 - 18 S			
		ZONA / PARCELA	TIPO DE REVEGETACIÓN	INICIO ESTE	INICIO NORTE	FIN ESTE	FIN NORTE
REFORESTACIÓN Y REVEGETACIÓN TIPO 2, 3 Y 4							
DI-PR-19b-I	REV-36	DIPR19b-V2A	Tipo 2	361,683.0253	8,550,681.1897	36,1782.4728	8,550,691.8235
	REV-37	DIPR19b-V3A	Tipo 3	361,677.7984	8,550,655.9586	36,1747.3446	8,550,673.4385
DE-PR-45-D	REV-38	DEPR45-V3A	Tipo 2 y Tipo 4	371,135.4391	8,559,717.398	37,1185.2146	8,559,718.6106
	REV-39	DEPR45-V4A	Tipo 2 y Tipo 4	371,092.5686	8,559,709.4152	37,1140.3348	8,559,694.7158
REFORESTACIÓN Y REVEGETACIÓN TIPO 3a (Diseño lineal)							
DE-PR-19-D	REV-40	TRAMO- DEPR19-V3A	Tipo 3a	359,689.8830	8,550,539.8763	359,996.7723	8,550,763.0351
	REV-41	TRAMO- DEPR19-V3B	Tipo 3a	360,055.9638	8,550,810.9327	360,340.1849	8,550,938.2800
	REV-42	TRAMO- DEPR19-V3C	Tipo 3a	360,516.2894	8,550,925.9372	360,567.4957	8,550,918.2804

SECTOR DE REFORESTACIÓN	ESTACIÓN CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		COORDENADAS UBICACIÓN UTM WGS84 - 18 S			
		ZONA / PARCELA	TIPO DE REVEGETACIÓN	INICIO ESTE	INICIO NORTE	FIN ESTE	FIN NORTE
DI-PR-20-D	REV-43	TRAMO DIPR20-V3A	Tipo 3a	360,574.0113	8,550,916.6712	360,917.9359	8,550,967.6163
	REV-44	TRAMO DIPR20-V3B	Tipo 3a	361,149.8740	8,551,033.3824	361,249.9276	8,551,038.2555
	REV-45	TRAMO DIPR20-V3C	Tipo 3a	361,523.3773	8,551,039.9531	361,710.7643	8,551,017.3519
	REV-46	TRAMO DIPR20-V3D	Tipo 3a	362,400.7722	8,551,276.4756	362,497.1606	8,551,302.9955
	REV-47	TRAMO DIPR20-V3E	Tipo 3a	362,518.1870	8,551,307.6324	362,576.9154	8,551,322.6441
DI-PR-44-D	REV-48	TRAMO- DIPR44-V3A	Tipo 3a	370,857.4800	8,559,670.3600	370,964.3500	8,559,715.8000
	REV-49	TRAMO- DIPR44-V3B	Tipo 3a	371,016.9500	8,559,728.8300	371,083.2200	8,559,735.2500
DE-PR-45-D	REV-50	TRAMO- DEPR45-V3A	Tipo 3a	371,141.2500	8,559,734.4900	371,247.8100	8,559,745.8100

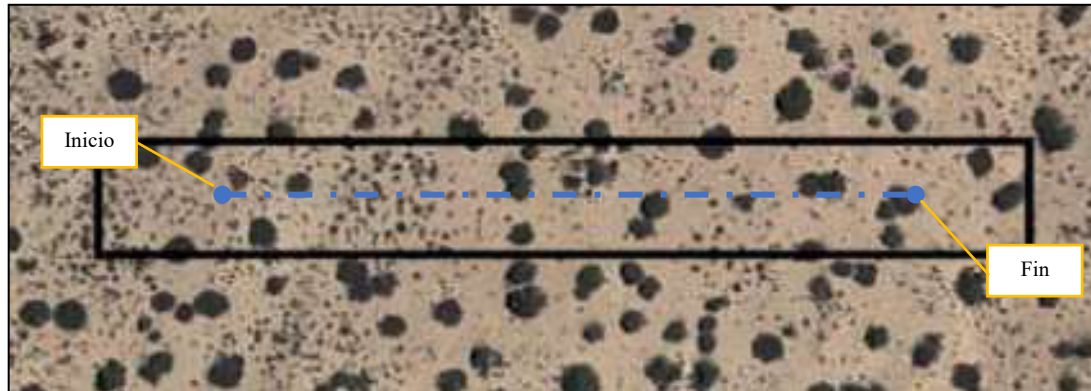
SECTOR DE REFORESTACIÓN	ESTACIÓN CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		COORDENADAS UBICACIÓN UTM WGS84 - 18 S			
		ZONA / PARCELA	TIPO DE REVEGETACIÓN	INICIO ESTE	INICIO NORTE	FIN ESTE	FIN NORTE
DI-PR-18-I	REV-51	TRAMO- DIPR18-V3A	Tipo 3a	359,977.4833	8,550,318.9265	360,077.2414	8,550,307.1030
	REV-52	TRAMO- DIPR18-V3B	Tipo 3a	360,176.7737	8,550,298.7854	360,450.0932	8,550,281.2202
DI-PR-19b-I	REV-53	TRAMO- DIPR19b-V3A	Tipo 3a	360,553.3401	8,550,277.5141	360,653.7412	8,550,275.5802
	REV-54	TRAMO- DIPR19b-V3B	Tipo 3a	360,737.9442	8,550,270.3994	361,124.3357	8,550,324.4998
	REV-55	TRAMO- DIPR19b-V3C	Tipo 3a	361,251.4190	8,550,411.6170	361,532.0127	8,550,582.3591
	REV-56	TRAMO- DIPR19b-V3D	Tipo 3a	361,668.6765	8,550,634.6436	361,946.9323	8,550,759.6828
	REV-57	TRAMO- DIPR19b-V3E	Tipo 3a	362,283.9181	8,550,941.7170	362,373.3734	8,550,986.7747

Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete

Como se aprecia en la Figura 12, las parcelas rectangulares se proyectan sobre el eje de inicio a fin de la estación de monitoreo propuesta.

Figura 12

Diagrama de monitoreo de revegetación (en zonas de vegetación Tipo 2, tipo 3 y tipo 4)



Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

○ **Parámetros a monitorear**

Los parámetros o indicadores que serán evaluados se establecen de acuerdo al tipo de crecimiento y tipos de áreas de vegetación propuestas.

En zonas de Reforestación de la ribera Tipo 2, Tipo 3 y Tipo 4 se consideró el registro de los siguientes parámetros de evaluación:

- a) **Sobrevivencia (%)**: la medición de este parámetro se realizará cualitativamente, el cual consiste en la evaluación del estado de una planta en dos categorías: viva o muerta. Esto será concordante con el tipo de vegetación y la cantidad de plántones instalada inicialmente.

b) Vigor: la medición de este parámetro se analizará cualitativamente, a través de la observación del aspecto morfológico, coloración y estado fitosanitario de la planta, tomando en cuenta tres categorías:

- Alto: Plantas en su máximo crecimiento vegetativo, con hojas y tallos saludables y bien nutridas. Individuos con 25% o menos de afectación de las ramas (daño foliar, senescencia, entre otros). Sin presencia de patógenos.
- Medio: Plantas en crecimiento vegetativo regular. Individuos con 50% de afectación de las ramas (daño foliar, senescencia, entre otros), incluyendo mortandad de algunas de ellas. Sin presencia de patógenos.
- Bajo: Individuos con 75% o más de afectación de las ramas (daño foliar). Hojas secas, senescentes y mortandad de ramas. Presencia de patógenos.

c) Altura (cm): Corresponde a la distancia entre la base y la punta de la rama (o tallo) más alta. Esto teniendo en cuenta los tipos de crecimiento de las especies registradas.

d) Diámetro (cm): Corresponde a la proyección horizontal más amplia de las ramas de un individuo hacia el terreno. En especies arbóreas se determina el diámetro del fuste como la medición del Diámetro a la altura del percho (DAP), medido a una altura de 1.30 m desde la base del tallo

e) Presencia de especies exóticas o invasivas

En reforestación Tipo 3a (plantaciones alineadas a diques), considerando la finalidad de la reforestación en pantallas de especies arbóreas alineadas a los diques, para fortalecer la resiliencia de esta infraestructura ante eventos naturales, se prioriza la evaluación de supervivencia. En tal sentido, la descripción de los parámetros a evaluar, se detallan a continuación:

- a) **Sobrevivencia (%)**: la medición de este parámetro se realizará cualitativamente, el cual consiste en la evaluación del estado de una planta en dos categorías: viva o muerta. Esto será concordante con el tipo de vegetación y la cantidad de plántones instalada inicialmente.
- b) **Vigor**: la medición de este parámetro se analizará cualitativamente, a través de la observación del aspecto morfológico, coloración y estado fitosanitario de la planta, tomando en cuenta tres categorías:
- **Alto**: Plantas en su máximo crecimiento vegetativo, con hojas y tallos saludables y bien nutridas. Individuos con 25% o menos de afectación de las ramas (daño foliar, senescencia, entre otros). Sin presencia de patógenos.
 - **Medio**: Plantas en crecimiento vegetativo regular. Individuos con 50% de afectación de las ramas (daño foliar, senescencia, entre otros), incluyendo mortandad de algunas de ellas. Sin presencia de patógenos.
 - **Bajo**: Individuos con 75% o más de afectación de las ramas (daño foliar). Hojas secas, senescentes y mortandad de ramas. Presencia de patógenos.
- c) **Presencia de especies exóticas o invasivas**

La evaluación de la supervivencia se verificará el cumplimiento de las coberturas y densidad (Nº de plántones/ superficie) esperadas según especificaciones y planos de las áreas de revegetación y reforestación, esperándose un éxito de implantación mínimo del 80%.

El vigor, altura y diámetro de la planta, en zonas de reforestación de ribera, se evalúa por tipos de crecimiento (arbustivo y/o arbóreos) con fines de registro, para evaluación y registro histórico.

La presencia de especies exóticas e invasivas se determinará en forma cualitativa (presencia y ausencia), registrándose las especies presentes y zonas de aparición.

- **Frecuencia de monitoreo**

La evaluación de los puntos de revegetación se realizará en primer año de manera trimestral y, en el segundo y tercer año de manera semestral.

- **Cronograma de monitoreo**

La evaluación de las estaciones de monitoreo de la revegetación, se realizará de acuerdo a la Tabla 19.

2.9.5.4. Sensibilización social. Esta medida comprende la ejecución de charlas de sensibilización dirigidas a los pobladores locales que se asientan en zonas próximas a las intervenciones de defensa ribereña, en particular a las zonas de reforestación y revegetación del componente áreas ecológicas.

Los temas a tratar serán:

- Importancia y protección de las zonas de reforestación o “áreas ecológicas”
- Servicios ambientales que brinda la vegetación ribereña existente.
- Reconocimientos de las principales especies de flora que conforman la vegetación ribereña
- Métodos de propagación de las especies que conforman la vegetación ribereña
- Principales amenazas que alteran o perturban la vegetación ribereña (P. ej. sobrepastoreo).
- Así también se realizará la difusión de los resultados del primer año de monitoreo de las áreas ecológicas.
- Respecto al cronograma de las charlas, estas serán llevadas a cabo durante el monitoreo de las “áreas ecológicas” (etapa de operación), se realizarán con una frecuencia semestral durante un periodo de un año

Tabla 19*Cronograma de monitoreo de la revegetación, seguimiento y sensibilización social*

Medida de manejo / Actividad	Año 1												Año 2						Año 3							
	m 1	m 2	m 3	m 4	m 5	m 6	m 7	m 8	m 9	m 10	m 11	m 12	Bi m1	Bi m2	Bi m3	Bi m4	Bi m5	Bi m6	Bi m1	Bi m2	Bi m3	Bi m4	Bi m5	Bi m6		
Medidas de monitoreo o seguimiento																										
Monitoreo post Revegetación/ Reforestación de ribera			X			X		X			X			X			X			X			X			X
Programa de sensibilización para la conservación de las áreas ecológicas																										
Charlas de sensibilización:																										
- Importancia y protección de las zonas de reforestación o “áreas ecológicas”																										
- Servicios ambientales que brinda la vegetación ribereña existente.																										
- Reconocimientos de las principales																										

especies de flora que conforman la
vegetación ribereña

Charlas de sensibilización:

- Métodos de propagación de las especies que conforman la vegetación ribereña
- Principales amenazas que alteran o perturban la vegetación ribereña (P. ej. sobrepastoreo).
- Difusión de resultados de monitoreo de las áreas ecológicas

X

Nota. Adaptada por la autora con información de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete.

2.9.5.5. Presupuesto del programa de reforestación y revegetación

A continuación, se presenta el presupuesto de ejecución del programa de revegetación y reforestación, así como del mantenimiento post-revegetación:

Tabla 20

Presupuesto de la ejecución del programa de reforestación y revegetación

Código	Descripción	Und	Can Pres	C.U. S/.	Parcial S/.
1	REVEGETACIÓN / REFORESTACIÓN DE LA RIBERA				344,492.3
					7
1.01	PREPARACIÓN DEL TERRENO				220,622.3
					7
01.01.01	Ubicación y delimitación de la zona de trabajo		37,977.84	0.50	18,988.92
01.01.02	Trazado, marcación y estacado		37,977.84	0.70	26,584.49
01.01.03	Limpieza y desbroce del terreno con medios manuales		997.99	4.02	4,011.92
01.01.04	Eliminación de los materiales del desbroce (incluye el transporte)		182.64	2.74	500.43
01.01.05	Despedregado del terreno con medios manuales		997.99	1.36	1,357.27
01.01.06	Preparación y aporte del sustrato		1297.39	130.40	169,179.3
					5
1.02	ESPECIES ARBUSTIVAS				31,050.0
					0
01.02.01	<i>Tessaria Integrifolia</i> (Pájaro Bobo). Incluye siembra, riego y transporte		345.00	45.00	15,525.00
01.02.02	<i>Baccharis Latifolia</i> (Chilco). Incluye siembra, riego y transporte		345.00	45.00	15,525.00
1.03	ESPECIES ARBÓREAS				92,820.0
					0

Código	Descripción	Und	Can Pres	C.U. S/.	Parcial S/.
01.03.01	<i>Schinus molle</i> (molle). Incluye siembra, riego y transporte		776.00	55.00	42,680.00
01.03.02	<i>Acacia macracantha</i> (huarango). Incluye siembra, riego y transporte		784.00	55.00	43,120.00
01.03.03	<i>Salix humboldtiana</i> (sauce). Incluye siembra, riego y transporte		156.00	45.00	7,020.00

**Presupuesto para mantenimiento y riego post
revegetación**

Descripción	Unidad de medida	Metrados	Precio Unitario (s/.)	Subtotal (s/.)	Total (s/.)
01.00 LABORES DE MANTENIMIENTO VEGETACIÓN CUENCA					285,797.04
01.01 MANTENIMIENTO MEDIANTE LIMPIEZA Y RECALCES 1er AÑO					29,955.91
01.01.01 Limpieza de malas hierbas con medios manuales (vegetación tipo 2, 3, 3a y 4)- Se hace al primer mes (la primera vez y luego cada 3 meses-1vez)	M2	3,652.76	3.41	12,455.91	
01.01.02 Recalce (vegetación tipo 2)- Se hace al primer mes (la primera vez y luego cada 3 meses-1vez)-4 veces el 1er año-	UND	50.00	35.00	1,750.00	
01.01.03 Recalce (vegetación tipo 3, 3a y 4)- Se hace al primer mes (la primera	UND	350.00	45.00	15,750.00	

vez y luego cada 3 meses-1 vez)-4

veces el 1er año-

01.02	PREVENCIÓN Y CONTROL DE PLAGAS EN ÁRBOLES 1er AÑO					64,967.68
01.02.01	Aplicación de Insecticida contra las queresas el 1er año (se considera 2 veces al año)	M2	35,696.53	0.95		33,911.70
01.02.02	Aplicación de Insecticida contra el gusano perforador el 1er año (se considera 2 veces al año)	M2	35,696.53	0.87		31,055.98
01.03	RIEGO (DE ACUERDO A LA ESTACIÓN DEL AÑO vegetación tipo 2, tipo 3, tipo 3a y tipo 4. Año 1	Gal.	1,402,672.00	0.09		126,240.48 126,240.48

Nota. Tomada de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto de defensas ribereñas del río Cañete

III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA

Entre los aportes a la Empresa, están la participación de la autora en los distintos procesos de elaboración de expedientes, estudios e instrumentos de gestión ambiental complementarios, hasta la obtención de la aprobación y certificación ambiental por corresponder, dichos aportes se detallan a continuación:

- Gestión en la aprobación y elaboración de los expedientes técnicos de permisos y autorizaciones para ejecución de obra del proyecto “Defensas Ribereñas de los Ríos Casma y Huarmey (Paquete 4)” y del proyecto “Drenaje Pluvial Integral en la Ciudad de Sullana- Bellavista”.
- Coordinación en equipo para la aprobación de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del “Proyecto 1: “Creación del servicio de Protección contra inundaciones del Río Cañete entre el tramo desembocadura del Río Cañete - Localidad de Paullo en los distritos de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná de la Provincia de Cañete - Departamento de Lima”.
- Coordinación en equipo para la obtención de la certificación ambiental de la Tercera Modificatoria de IGAPRO del proyecto “Creación del servicio de protección en las riberas del Río Huaura Vulnerable ante peligro de inundaciones en las localidades de 5 Distritos de la Provincia de Oyón y 6 Distritos de la Provincia de Huaura – Departamento de Lima”.
- Participación como líder de equipo en la elaboración de la Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP) del “Proyecto Solar Híbrido Eólico – Solar Windica y su interconexión al SEIN”.

IV. CONCLUSIONES

- Se realizó el análisis correspondiente al estado actual del área de estudio, identificándose las especies Carrizo (*Phragmites australis*), Pájaro bobo (*Tessaria integrifolia*), Chilco (*Baccharis latifolia*), Molle (*Schinus molle*), Caña brava (*Gynerium sagittatum*) y Huarango (*Acacia macracantha*) en el emplazamiento de las obras a ejecutar, respecto al uso de suelo se identificó que los pobladores realizan actividades productivas de cultivo; en cuanto a las redes y caminos principalmente se identificaron las redes de riego y caminos de paso para los pobladores; respecto al estudio predial y social, se concluye que, el área de estudio no se encuentra dentro de áreas naturales protegidas o ecosistemas frágiles, además de ello, no cuenta con propietarios ni riesgo de ser ocupado por terceros poseionarios.
- Se seleccionaron las especies *Tessaria integrifolia* (pájaro bobo), *Baccharis latifolia* (chilco), *Acacia macracantha* (Huarango), *Schinus molle* (Molle) y *Salix humboldtiana* (Sauce) para la propuesta de revegetación y reforestación, así también, se ha establecido un total de dieciocho franjas para revegetación tipo 3a que abarcan un total de 32,040.75 m², y cuatro polígonos para revegetación tipo 2, 3, y 4 con un área total de 5,800.76 m².
- Para la propuesta de riego se han dispuesto dos puntos de captación de agua denominados Fuente de Agua 5 y Fuente de agua 8, que mediante camiones cisterna abastecerán a la revegetación asociada a los diques DE-PR-45 y DI-PR-44 con 447,744 galones de agua al año, y a la revegetación asociada a los diques DI-PR-20-D, DI-PR-19bis-I, DI-PR-18-I y DE-PR-19-D con 1'673,072 galones de agua al año; en el caso de las estaciones de monitoreo se establecieron veintidós estaciones, en las cuales se evaluará el desarrollo de la revegetación/reforestación en el primer año de manera trimestral y, en el segundo y tercer año de manera semestral.

- De acuerdo al presupuesto realizado, el costo de las acciones de revegetación y reforestación de la ribera ascienden a S/. 344,492.37, asimismo, el costo para las labores de mantenimiento supone un total de S/. 285,797.04. Gasto que resulta justificable a los resultados provechosos del proyecto.

V. RECOMENDACIONES

- Se sugiere incluir la aplicación de encuestas para determinar el grado de cultura ambiental respecto a la revegetación y reforestación, en las localidades aledañas al proyecto, con la intención de identificar el nivel de conciencia ambiental de los pobladores.
- Se propone realizar la implementación de las acciones establecidas en el programa de revegetación y reforestación, así como de las labores de mantenimiento, seguimiento y monitoreo post – revegetación para recuperar los espacios degradados asociados a las franjas marginales y la restauración de vegetación ribereña y ecosistemas.
- Se sugiere propuestas de regulaciones normativas para implementar de manera continua programas de reforestación y revegetación, incentivando a la empresa privada a realizarlas.

VI. REFERENCIAS

Arcc, P. (2021, marzo 17). ARCC - Acuerdo Gobierno a Gobierno: ARCC firma contrato para ejecutar obras de defensas ribereñas y prevención en las quebradas en Cañete y Huaura. ARCC - Reconstrucción con Cambios.
<https://www.rcc.gob.pe/2020/acuerdo-gobierno-a-gobierno-arcc-firma-contrato-para-ejecutar-obras-de-defensas-riberenas-y-prevencion-en-las-quebradas-en-canete-y-huaura/>

Arévalo, L. (2021). *Formulación del plan de reforestación para la reducción de la temperatura en el casco urbano del Municipio de Girardot- Cundinamarca para el año 2021*. Tesis (Título de Administradora Ambiental). Bogotá: Universidad Piloto de Colombia, Facultad de Ciencias Sociales y Empresariales, 2021.
<http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/10429>

Autoridad Nacional del Agua. (2016). *Resolución Jefatural N°332-2016-ANA*.
https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/r.j._332-2016-ana.pdf

European Environment Agency (Ed.). (2021). *Nature-based solutions in Europe: Policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction*.
<https://www.eea.europa.eu/publications/nature-based-solutions-in-europe>

Instituto Nacional de Recursos Naturales. Dirección General de Aguas y Suelos. (2001). *Evaluación y ordenamiento de los recursos hídricos en la cuenca del río Cañete*.

Ministerio del Ambiente (2015). Guía de inventario de la flora y vegetación. (1a ed.).

<https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp>

content/uploads/sites/6/2013/10/GUÍA-A-DE-FLORA-Y-VEGETACIÓN

Molina, Y. (2019). La reforestación como estrategia ambiental para la conservación de ríos

y quebradas. *Scientific* [en línea]. Febrero – octubre, 4 (13).

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=563659492010>

Quesada Alzamora, G. (2018). *Revegetación y reforestación en áreas afectadas por la minería en la localidad de Hualgayoc, Cajamarca* [Universidad Nacional Agraria

La Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3927>

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – SENACE.

(2019). *La Reconstrucción con Cambios y el procedimiento del IGAPRO*.

<https://www.senace.gob.pe/wp-content/uploads/2019/03/Tema-7-Taller->

[IGAPRO.pdf](https://www.senace.gob.pe/wp-content/uploads/2019/03/Tema-7-Taller-IGAPRO.pdf)

Tácuna, R. E., Aguirre, L., & Flores, E. (2015). Influencia de la revegetación con especies

nativas y la incorporación de materia orgánica en la recuperación de pastizales

degradados. *Scielo*

Perú, 14.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-

[22162015000200011](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162015000200011)

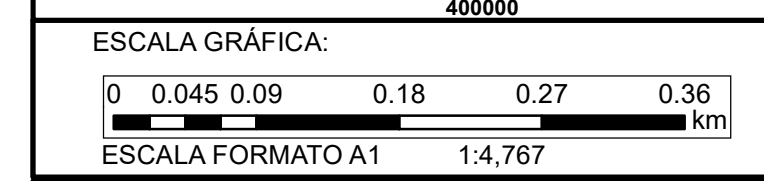
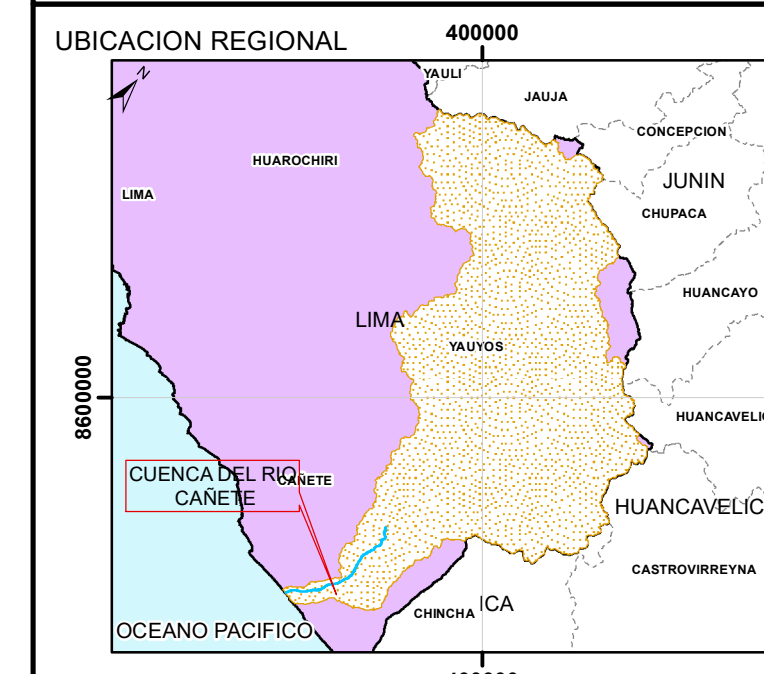
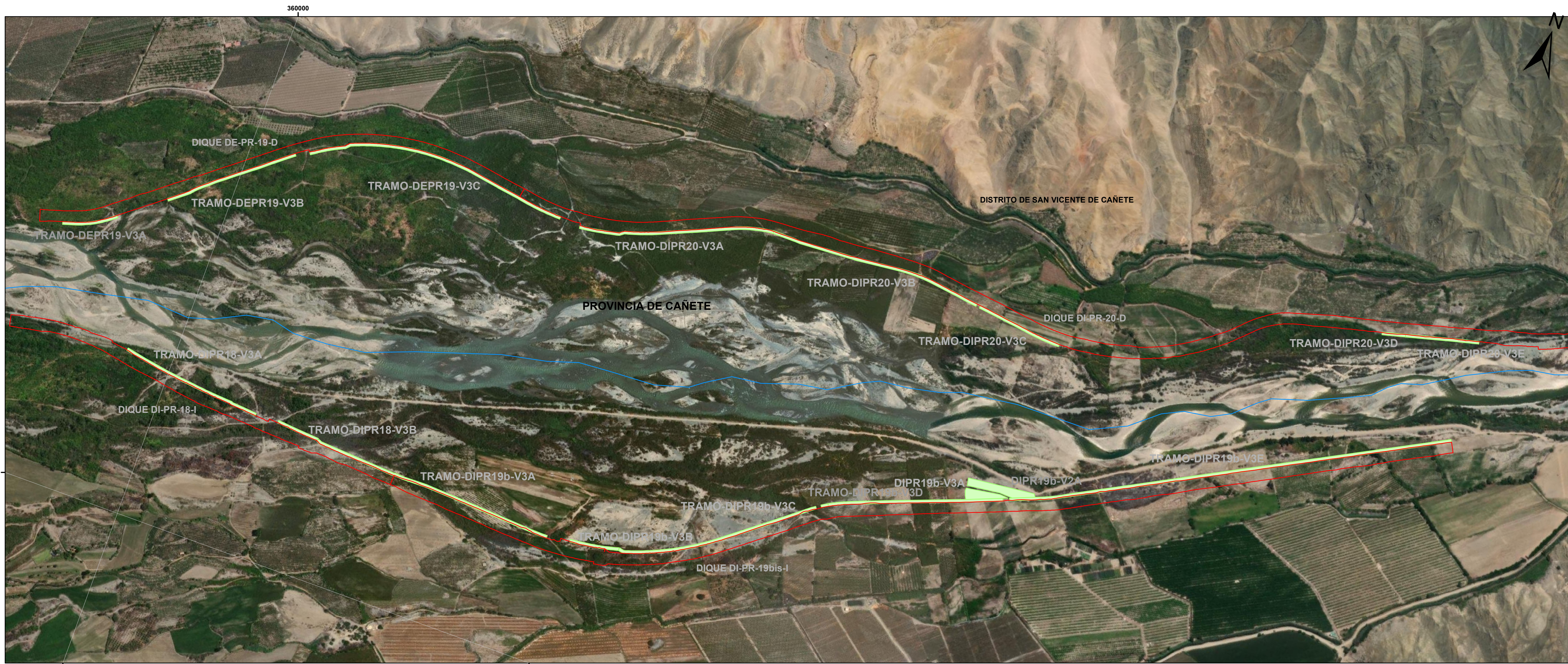
Técnica y Proyectos S.A. et al (2023). Tercera Modificación del Instrumento de Gestión Ambiental para las Intervenciones de Construcción de la modificación del Proyecto “Creación del servicio de protección contra inundaciones del río Cañete entre el tramo de la desembocadura del río Cañete - Localidad de Paullo, en los distritos de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná de la provincia de Cañete - departamento de Lima”.

VII. ANEXOS

ANEXO A. Mapa de ubicación de las zonas de revegetación y reforestación

ANEXO B. Mapa de Áreas Naturales Protegidas y zonas de revegetación/reforestación

ANEXO C. Mapa de Estaciones de monitoreo de la revegetación/reforestación



- LEYENDA:**
- LÍMITE DEPARTAMENTAL
 - LÍMITE PROVINCIAL
 - ÁREA DE ESTUDIO
 - RÍO CAÑETE
 - DIQUES
 - REVEGETACIÓN / REFORESTACIÓN



MAPA
UBICACIÓN DE LAS ÁREAS Y TRAMOS A REFORESTAR / REVEGETAR

PROYECTO:
DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RIO CAÑETE


ESCALA:	FECHA:	REV:
1: 4 767	22.11.2023	R00

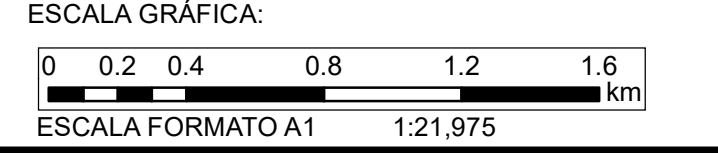
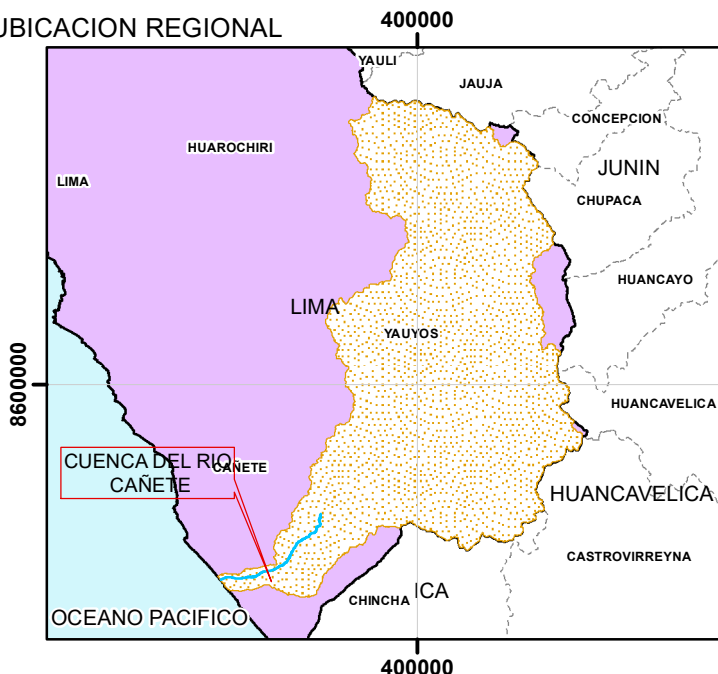
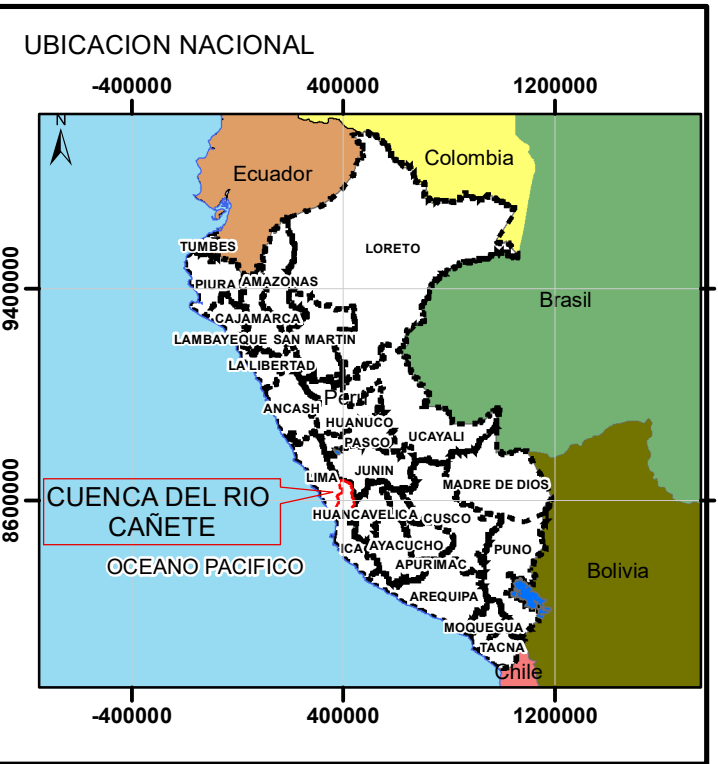







Fuente:
 - Autoridad Nacional del Agua, Ríos y Unidades Hidrográficas.
 - Instituto Geográfico Nacional, Límites Políticos.
 - Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, GEOCATMIN.
 - Coordenadas UTM - Datum WGS-84, Zona 18S.



Área Natural Protegida

 Bosque de Protección Aledaño a la Bocatoma del Canal Nuevo Imperial



- LEYENDA:**
-  LÍMITE DEPARTAMENTAL
 -  LÍMITE PROVINCIAL
 -  ÁREA DE ESTUDIO
 -  RÍO CAÑETE
 -  REVEGETACIÓN / REFORESTACIÓN

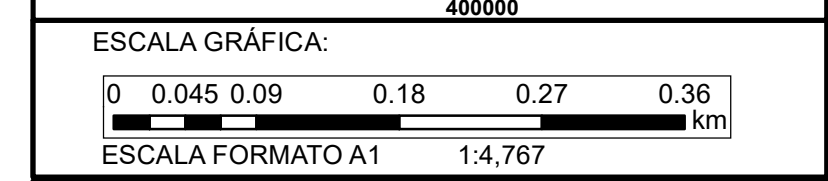
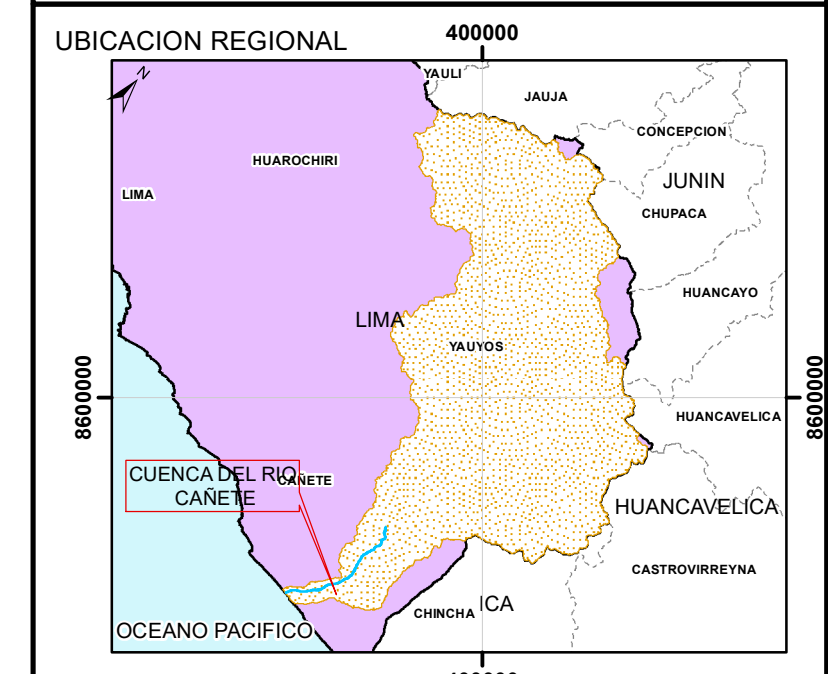


MAPA
ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

PROYECTO:
DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO CAÑETE

ESCALA:	FECHA:	REV:
1: 22 975	22.11.2023	R00

Fuente:
 - Autoridad Nacional del Agua, Ríos y Unidades Hidrográficas.
 - Instituto Geográfico Nacional, Límites Políticos.
 - Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, GEOCATMIN.
 - Coordenadas UTM - Datum WGS-84, Zona 18S.



- LEYENDA:**
- LÍMITE DEPARTAMENTAL
 - LÍMITE PROVINCIAL
 - ÁREA DE ESTUDIO
 - RÍO CAÑETE
 - ESTACIONES DE MONITOREO
 - REVEGETACIÓN / REFORESTACIÓN



MAPA
ESTACIONES DE MONITOREO DE REVEGETACIÓN/ REFORESTACIÓN

PROYECTO:
DEFENSA RIBEREÑA DEL RÍO CAÑETE

ESCALA:	FECHA:	REV:
1: 4 767	22.11.2023	R00

Fuente:
 - Autoridad Nacional del Agua. Ríos y Unidades Hidrográficas.
 - Instituto Geográfico Nacional. Límites Políticos.
 - Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. GEOCATMIN.
 - Coordenadas UTM - Datum WGS-84, Zona 18S.