

Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACION

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

**“PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO
Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL
DISTRITO DE LAS LOMAS, PIURA - 2017”**

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR

ERAZO PELAYEZ RAYMUNDO

ASESOR

DR. GÓMEZ LORA, JHON WALTER

JURADO

DR. ARGUEDAS MADRID, CESAR JORGE

MG. CUYA MATOS, OSCAR ALEJANDRO

MG. GUILLÉN LEÓN, ROGELIA

MG. ROJAS LEÓN GLADYS

LIMA - PERU

2019

PENSAMIENTOS

“... you must be the change you want to see in the world.”

Mahatma Gandhi

DEDICATORIA

Con enorme gratitud a Dios, por la vida, el día a día y las fuerzas para culminar este presente proyecto de tesis.

A mis padres. Mi madre la Sra. Peregrina Pelayez por su amor incondicional y sabiduría que supieron encausar mi camino como ciudadano, profesional, trabajador e hijo. A mi padre el Sr. Raymundo Erazo, por su gran sapiencia, consejos y ayuda en diferentes aspectos de mi vida. A ambos, por ser el ejemplo de progreso, de superación y de fuerza; al cual muchos de mis logros se los debo a ustedes, entre los que este incluye. Los amo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por la fuerza y la razón en los momentos más decisivos e importantes de mi vida.

A la empresa 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C. Por el apoyo brindado en la realización de la presente investigación facilitando información en los resultados de laboratorio de las diferentes mediciones en campo de la calidad ambiental entre otros.

A mi padre, el Dr. Raymundo Erazo Erazo, por su incondicional apoyo en el avance y elaboración del presente proyecto de investigación. Por su calidez, sus consejos que fueron de vital importancia y su sapiencia que siempre encauzaron a mi persona a no desistir, seguir avanzando, andar por el camino correcto y culminar el presente trabajo.

Al Dr. Jhon Walter Gómez Lora por el asesoramiento, apoyo y consejos en la elaboración de la presente tesis. A los Sres. Informantes de tesis: Mg. Rogelia Guillén León, Dr. Edwin Jaime Galarza Zapata, Dr. Noe Sabino Zamora Talaverano y al Dr. Arguedas Madrid Cesar Jorge, que con sus puntuales y muy acertados consejos ayudaron en la culminación de este proyecto de tesis.

ÍNDICE

RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Descripción y formulación del problema.....	2
1.1.1. Descripción del problema	2
1.1.2. Formulación del problema	3
1.1.2.1. Problema principal	3
1.1.2.2. Problemas secundarios.....	3
1.2. Antecedentes	4
1.2.1. Antecedentes nacionales	4
1.2.2. Antecedentes Internacionales.....	8
1.3. Objetivos.....	10
1.3.1. Objetivo General	10
1.3.2. Objetivos Específicos.....	10
1.4. Justificación e importancia.....	11
1.4.1. Justificación	11
1.4.2. Importancia	12
1.5. Hipótesis	13
1.5.1. Hipótesis General.....	13
1.5.2. Hipótesis Específicas	13
II. MARCO TEÓRICO	14
2.1. Bases teóricas.....	14
2.1.1. Evaluación de impacto ambiental	14
2.1.2. Métodos de evaluación de impacto ambiental	15
2.1.3. Plan de Manejo Ambiental (PMA)	18
2.1.4. Redes de distribución	22
2.1.4.1. Producción y distribución del agua potable	22
2.1.4.2. Red de alcantarillado.....	24
2.1.5. Marco legal	24
2.2. Línea base ambiental.....	28
2.2.1. Ubicación del proyecto	28

2.2.2.	Componentes del proyecto.....	31
2.2.3.	Descripción de los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales ³²	
2.2.3.1.	Servicio de agua Potable.....	32
2.2.3.2.	Servicio de alcantarillado.....	32
2.2.3.3.	Tratamiento de aguas residuales	33
2.2.4.	Medio Físico	33
2.2.4.1.	Meteorología y climatología	33
2.2.4.1.1.	Climatología.....	33
2.2.4.1.2.	Meteorología.....	34
2.2.4.2.	Geología, geomorfología y sismicidad	38
2.2.4.2.1.	Geología.....	38
2.2.4.2.2.	Geomorfología	40
2.2.4.2.3.	Sismicidad.....	41
2.2.4.3.	Recurso hídrico	43
2.2.4.3.1.	Cuenca chira	43
2.2.4.3.2.	Característica del rio Chira en la zona del proyecto	45
2.2.4.4.	Suelo	45
2.2.4.5.	Calidad del agua.....	45
2.2.4.6.	Calidad del aire y ruido ambiental	46
2.2.4.6.1.	Calidad de aire	46
2.2.4.6.2.	Calidad de Ruido Ambiental.....	47
2.2.4.6.2.1.	Horario Diurno.....	48
2.2.4.6.2.2.	Horario Nocturno.....	49
2.2.5.	Medio Biológico	51
2.2.5.1.	Zonas de vida	51
2.2.5.2.	Áreas naturales protegidas o zonas de amortiguamiento	52
2.2.6.	Medio Socioeconómico.....	53
2.2.6.1.	Población beneficiaria.....	53
2.2.6.2.	Actividades socioeconómicas	53
2.2.6.3.	Patrimonio cultural.....	54
III.	MÉTODO.....	56
3.1.	Tipo de Investigación.....	56

3.1.1.	Nivel de investigación.....	56
3.1.2.	Diseño de investigación	57
3.2.	Ámbito temporal y espacial	58
3.2.1.	Delimitación temporal.....	58
3.2.2.	Delimitación espacial.....	58
3.3.	Variables	58
3.4.	Población y muestra.....	59
3.4.1.	Unidad de Análisis	59
3.4.2.	Población o universo.....	60
3.4.3.	Muestra	60
3.5.	Instrumentos.....	60
3.5.1.	Materiales.....	60
3.5.2.	Equipos	61
3.6.	Procedimientos.....	62
3.6.1.	Recolección de la información.....	62
3.6.1.1.	Procesamiento de la información.....	63
3.6.2.	Identificación de impactos ambientales	63
3.6.3.	Método para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA).....	63
3.7.	Análisis de datos	65
3.7.1.	Evaluación de impactos ambientales	65
IV.	RESULTADOS.....	69
4.1.	Identificación y evaluación de impactos ambientales.....	69
4.1.1.	Procedimiento de la caracterización.....	69
4.1.2.	Identificación de las actividades impactantes y componentes ambientales	70
4.1.2.1.	Actividades del proyecto con potencial a originar impactos.....	70
4.1.2.2.	Componentes ambientales susceptibles a ser afectados.....	72
4.1.3.	Matriz de identificación de impactos ambientales	73
4.1.4.	Descripción de los posibles impactos ambientales	77
4.1.4.1.	Etapas de construcción	77
4.1.4.2.	Etapas de operación y mantenimiento	81
4.1.4.3.	Etapas de cierre.....	85
4.2.	Procedimientos técnicos ambientales a ser implementados durante el proceso de construcción, operación y mantenimiento y cierre.....	89

4.2.1.	Etapa de construcción	90
4.2.2.	Etapa de operación y mantenimiento	91
4.2.3.	Etapa de cierre.....	92
4.3.	Planes de monitoreo ambiental, de minimización y manejo de residuos sólidos, de contingencias, de abandono y cierre conceptual	94
4.3.1.	Programa de monitoreo ambiental	94
4.3.1.1.	Objetivos	94
4.3.1.2.	Marco legal	95
4.3.1.3.	Estaciones de monitoreo	95
4.3.1.4.	Cronograma de monitoreo.....	96
4.3.1.5.	Frecuencia de la calidad de agua residual tratada	98
4.3.2.	Plan de minimización y manejo de residuos sólidos.....	98
4.3.2.1.	Generalidades.....	98
4.3.2.2.	Objetivo.....	99
4.3.2.3.	Alcances	99
4.3.2.4.	Marco Legal	100
4.3.2.5.	Generación de Residuos.....	101
4.3.2.6.	Manejo de Residuos Sólidos	104
4.3.2.6.1.	Segregación de Residuos	104
4.3.2.6.2.	Almacenamiento de Residuos.....	105
4.3.2.6.3.	Recolección y transporte de Residuos	107
4.3.2.6.4.	Valorización de los residuos	109
4.3.2.6.5.	Tratamiento.....	110
4.3.2.6.6.	Disposición Final de Residuos Sólidos.....	110
4.3.3.	Plan de contingencias.....	111
4.3.3.1.	Introducción	111
4.3.3.2.	Base legal y normas aplicables	112
4.3.3.3.	Objetivo.....	112
4.3.3.4.	Organización y responsabilidad del personal ante emergencias y contingencias	113
4.3.3.4.1.	Organización.....	113
4.3.3.4.2.	Funciones y responsabilidades.....	113
4.3.3.4.3.	Organización de brigadas.....	114
4.3.3.5.	Identificación de situaciones de emergencias y contingencias	117

4.3.3.6.	Procedimiento ante situaciones de emergencias y/o contingencias	117
4.3.3.6.1.	Procedimientos de seguridad: emergencias en casos de incendios	118
4.3.3.6.2.	Procedimientos de seguridad: emergencias en casos de sismos	119
4.3.3.6.3.	Procedimiento ante rotura de tubería de abastecimiento de agua potable y alcantarillado.....	120
4.3.3.6.4.	Procedimiento ante fallas en el sistema de abastecimiento de agua	121
4.3.3.6.5.	Procedimientos de seguridad: Inundaciones	121
4.3.3.6.6.	Procedimientos de seguridad: Falla operativa de la PTAR (vertimiento de aguas residuales sin la calidad adecuada)	123
4.3.3.6.7.	Procedimientos de seguridad: Almacenamiento, uso, transporte y disposición final de sustancias, materiales y residuos peligrosos.....	126
4.3.3.7.	Equipos de emergencia	127
4.3.3.8.	Capacitación y simulacros.....	128
4.3.4.	Plan de cierre conceptual	130
4.3.4.1.	Generalidades.....	130
4.3.4.2.	Objetivo.....	130
4.3.4.3.	Plan cierre al finalizar la vida útil de los componentes.....	130
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	134
VI.	CONCLUSIONES	139
VII.	RECOMENDACIONES.....	141
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	143
IX.	ANEXOS	147

INDICE DE TABLAS

Nº	Descripción	Pág.
Tabla 1.	Ventajas y desventajas de las distintas metodologías	16
Tabla 2.	Marco legal	25
Tabla 3.	Ubicación política del proyecto	28
Tabla 4.	Localización Geográfica del proyecto	29
Tabla 5.	Ubicación de la estación Partidor – 000216	34
Tabla 6.	Tabla de la velocidad y dirección del viento 2012 -2015	37
Tabla 7.	Columna estratigráfica	38
Tabla 8.	Columna estratigráfica en transición	38
Tabla 9.	Descripción de unidades geomorfológicas	41
Tabla 10.	Sismos históricos en la Región de Piura	42
Tabla 11.	Parámetros geomorfológicos de la Cuenca Chira	44
Tabla 12.	Ubicación de los puntos de muestreo de calidad del aire	46
Tabla 13.	Resultado monitoreo de calidad de aire	47
Tabla 14.	Ubicación de los puntos de muestreo de calidad del ruido ambiental	48
Tabla 15.	Resultados de las mediciones de ruido ambiental en horario diurno y nocturno	48
Tabla 16.	Especies identificadas de flora y fauna	51
Tabla 17.	Distribución de Actividades Económicas – Distrito Las Lomas	54
Tabla 18.	Variables e indicadores del estudio	59
Tabla 19.	Descripción de los equipos utilizados	61
Tabla 20.	Componentes del Plan de Manejo Ambiental (PMA)	64
Tabla 21.	Atributos de los impactos ambientales y su valorización	66
Tabla 22.	Niveles de Importancia de los Impactos	68

Tabla 23. Actividades a realizarse en la etapa de Construcción del proyecto	70
Tabla 24. Actividades a realizarse en la etapa de Operación y Mantenimiento del Proyecto	71
Tabla 25. Actividades a realizarse en la etapa de Cierre del proyecto	72
Tabla 26. Componentes ambientales	72
Tabla 27. Resumen de la Matriz de evaluación de impactos en la etapa de Construcción	74
Tabla 28. Resumen de la Matriz de evaluación de impactos en la etapa de Operación y Mantenimiento	75
Tabla 29. Resumen de la Matriz de evaluación de impactos en la etapa de Cierre	76
Tabla 30. Descripción de los impactos ambientales – Etapa de construcción	77
Tabla 31. Descripción de los impactos ambientales – Etapa de operación y Mantenimiento	81
Tabla 32. Descripción de los impactos ambientales – Etapa de cierre	85
Tabla 33. Medidas preventivas, de mitigación y/o control en la etapa de Construcción del proyecto	90
Tabla 34. Medidas preventivas, de mitigación y/o control en la etapa de operación del proyecto	91
Tabla 35. Medidas preventivas, de mitigación y/o control en la etapa de cierre del Proyecto	92
Tabla 36. Ubicación de los puntos de monitoreo	95
Tabla 37. Cronograma de monitoreo ambiental	97
Tabla 38. Frecuencia de monitoreo de un PTAR	98
Tabla 39. Cantidad estimada de residuos sólidos en la etapa de construcción	102

Tabla 40. Cantidad estimada de residuos sólidos en la etapa de operación y Mantenimiento	102
Tabla 41. Cantidad estimada de residuos sólidos en la etapa de cierre	103
Tabla 42. Segregación de residuos	104
Tabla 43. Identificación de Cilindros por Colores	105
Tabla 44. Almacenamiento central de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos	106
Tabla 45. Funciones y responsabilidad ante emergencias y contingencias	114
Tabla 46. Responsables para implementar el plan de contingencia por etapa del proyecto	114
Tabla 47. Responsabilidades de las brigadas	115
Tabla 48. Funciones de las brigadas ante una emergencia	115
Tabla 49. Procedimientos de seguridad: emergencias en casos de incendios	118
Tabla 50. Procedimientos de seguridad: emergencias en casos de sismos	119
Tabla 51. Botiquín de primeros auxilios	127
Tabla 52. Capacitaciones y entrenamiento a los brigadistas	129
Tabla 53. Programa de simulacros	129

INDICE DE FIGURAS

N°	Descripción	Pág.
Figura 1.	Esquema metodológico para un plan de manejo	19
Figura 2.	Procesos de la producción y distribución del agua potable	23
Figura 3.	Temperatura promedio 2012 – 2015	35
Figura 4.	Precipitación ambiental anual 2012 – 2015	36

Figura 5. Humedad ambiental anual 2012 – 2015	36
Figura 6. Velocidad Anual del Viento 2012 – 2015	37
Figura 7. Variación de la presión sonora, Ruido Ambiental – Horario Diurno – Zona Residencial	49
Figura 8. Variación de la presión sonora, Ruido Ambiental – Horario Nocturno – Zona Residencial	50
Figura 9. Resultado de NO superposición del proyecto con alguna ANP o zona de amortiguamiento	52
Figura 10. Resultado de la no transposición del proyecto con áreas Arqueológicas	55
Figura 11. Importancia del impacto ambiental	67
Figura 12. Proceso de caracterización de impactos ambientales	70
Figura 13. Organigrama ante emergencias	113

MAPAS

- Mapa de componentes del proyecto (LB-01)
- Mapa geológico (LB-02)
- Mapa geomorfológico (LB-03)
- Mapa hidrológico (LB-04)
- Mapa de capacidad de uso mayor (LB-05)
- Mapa de tipo de suelos (LB-06)
- Mapa de monitoreo ambiental (LB-07)
- Mapa de zonas de vida (LB-08)
- Mapa de zonas sísmicas (LB-09)
- Mapa de compatibilidad de no superposición

RESUMEN

El objetivo principal del presente estudio fue elaborar un Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el proceso de rehabilitación, mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito de Las Lomas, Piura; para los cuales se identificaron y evaluaron 239 impactos ambientales en las diferentes etapas del proyecto los cuales sirvieron para plantear medidas preventivas, mitigativas y de control formulando procedimientos técnicos ambientales. Asimismo, se elaboró planes y programas de monitoreo ambiental, de minimización y manejo de residuos sólidos, de contingencias y de cierre conceptual.

Los métodos aplicados fueron la matriz causa efecto para una percepción inicial de los impactos ambientales y la matriz de Leopold modificada por Vicente Conesa Fernández, para una evaluación cualitativa de dichos impactos ambientales, así como la normativa ambiental vigente en el Perú para la elaboración de los planes y programas del PMA.

Se elaboró el PMA y su aplicación benefició a 11,153 habitantes, aproximadamente, cuyo resultado guarda acuerdo con investigaciones de otros autores, demostrándose su importancia y contribución directa en la gestión ambiental de los proyectos de inversión en el sector saneamiento.

Palabras clave: Identificación y evaluación de impactos ambientales; Procedimientos técnicos ambientales; Plan de Manejo Ambiental.

ABSTRACT

The main objective of this study was to develop an Environmental Management Plan (EMP) for the process of rehabilitation, improvement and expansion of the potable water and sewerage system of the district Las Lomas, Piura; for which 239 environmental impacts were identified and evaluated in the different stages of the project, these served to propose preventive, mitigative and control measures formulating environmental technical procedures. Moreover, formulate plans and programs for environmental monitoring, minimization and management of solid waste, contingencies and conceptual closure.

The applied methods were the matrix cause-effect for an initial perception of the environmental impacts and the Leopold matrix modified by Vicente Conesa Fernández, for a qualitative evaluation of these environmental impacts, as well as the environmental regulations in force in Peru for the elaboration of the plans and programs as a part of the EMP development.

The EMP was developed and its application benefited approximately 11,153 inhabitants. This result keeps relation with investigations of other authors, demonstrating its importance and direct contribution in the environmental management of investment projects in the sanitation sector.

Keywords: Identification and evaluation of environmental impacts; Environmental technical procedures; Environmental Management Plan.

I. INTRODUCCIÓN

Las condiciones básicas de saneamiento para cualquier localidad hoy en día son imprescindibles. Ante ello el gobierno regional de Piura toma la iniciativa de mejoramiento de la calidad de vida para los AA.HH. Suipirá, Miraflores, Santa Rosa, Bellavista, Santa Isabel, J.V. Nueva Esperanza, J.V. Buenos Aires y el Centro de las Lomas, ubicados en el distrito de Las lomas, provincia de Piura a través del proyecto de “Rehabilitación mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado - distrito de las lomas, provincia de Piura” para las localidades en mención mediante el desarrollo de un sistema de gestión ambiental correctivo. La población beneficiaria abarca un área de 522.47 Km² y representa 11,153 hab. Aproximadamente.

En el presente trabajo de investigación se propone la implementación de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) como un aporte de herramienta de gestión ambiental para la rehabilitación, mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado - distrito de las lomas, provincia de Piura. De esta manera el PMA permite un desarrollo sostenible en la ejecución de las actividades propuestas dentro del presente plan con relación a los subsistemas ambientales como el medio físico, medio biológico y medio socioeconómico durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

En la presente tesis se desarrolla medidas de prevención, mitigación y/o control ante los impactos ambientales negativos que podrían darse en el área del proyecto. Este conjunto de medidas de manejo ambiental está formulado dentro del PMA en una serie de programas y planes los cuales son el resultado del análisis de la interacción de las descripciones técnicas del proyecto, actividades

del proyecto y la evaluación e identificación de impactos ambientales en el área de influencia del proyecto.

1.1. Descripción y formulación del problema

1.1.1. Descripción del problema

La situación del saneamiento básico en el distrito de Las Lomas, Piura, se remonta a mayo del año 1987, en el cual se aprueba el estudio de saneamiento a nivel de Factibilidad para su ejecución con recursos financieros del estado. Este proyecto comprendió la construcción de una red de agua potable y alcantarillado para el distrito en mención el cual entra en funcionamiento al año siguiente (1988) tomando como captación las aguas del río Chipillico. Por razones de gobernanza municipal y regional en el año 2001 se toma la decisión de un cambio de la captación y de la línea de impulsión, es decir la captación se tomó del reservorio de San Lorenzo en el sector de Cacatueros y la línea de impulsión se cambió por una línea de conducción. Para el año 2009 - 2010 conjuntamente con la EPS GRAU S.A. y la empresa Yaksetig Guerrero S.A. se realizó la construcción de empalmes de la represa San Lorenzo, la línea de impulsión, ampliación del área de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR, y la construcción y rehabilitación de cisterna de 250 m³. Estas obras no fueron ejecutadas al 100 % y entro en funcionamiento en forma parcial, con abastecimiento de agua en régimen discontinuo, entre uno a cuatro horas diarias de suministro, muchas veces interdiarias, con un severo e inadecuado racionamiento en todos los sectores del distrito.

El agua es uno de los recursos naturales fundamentales; es, seguramente el recurso que condiciona de manera prioritaria el desarrollo socioeconómico de los pueblos y la mejora del bienestar de la

población (Sancho S. y Pablo M., 2010). Como es sabido, el agua es un recurso de vital importancia, no sólo para el consumo humano sino también para sus diferentes actividades cotidianas y de no ser racionalizado y dispuesto de tal manera que garantice la protección de la salud y sus necesidades, acarrearía en problemas sanitarios y una mala calidad de vida para los pobladores beneficiarios del distrito de Las lomas.

Frente a esta situación problemática, se propone la elaboración de un Plan de Manejo Ambiental, como parte de un instrumento de gestión ambiental correctivo, para la rehabilitación, mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito de Las Lomas, Piura. El cual se basa en la proposición de procedimientos técnicos ambientales para prevenir, mitigar y/o controlar futuros eventos negativos que se susciten en el desarrollo del estudio, estructurándolos mediante planes y programas dentro de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) y de esta manera contribuir al desarrollo sostenible de la localidad.

1.1.2. Formulación del problema

1.1.2.1. Problema principal

¿Cómo contribuirá el Plan de Manejo Ambiental (PMA) en el proceso de rehabilitación, mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito de Las Lomas, Región Piura?

1.1.2.2. Problemas secundarios

- ¿Qué importancia tiene la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados en el Proyecto para la propuesta del Plan de Manejo Ambiental (PMA)?

- ¿Qué procedimientos técnicos ambientales son necesarios a implementarse durante el proceso de planificación, construcción, operación y mantenimiento y cierre; tendientes a prevenir, mitigar y/o controlar los impactos ambientales que podrían darse en el área de influencia del proyecto?
- ¿Por qué el Plan de Manejo Ambiental (PMA) debe contener los planes de monitoreo ambiental, de manejo de residuos sólidos, de contingencias, de abandono y cierre?

1.2. Antecedentes

1.2.1. Antecedentes nacionales

- Guillen L. (2017) *Plan de Manejo Ambiental para Empresa Productora de Harina de Plumas de Gallus gallus domesticus "Pollo", sector San Dionicio, Distrito de Santa, Ancash, 2015*. Determina en su tesis de maestría que un Plan de Manejo Ambiental (PMA) es una herramienta metodológica de gestión que establece estrategias, programas y acciones orientados a mitigar, reducir y/o prevenir impactos ambientales en pro del desarrollo de la empresa y del ámbito local de manera sostenible.
- Aylsa A. (2009) *Plan de manejo ambiental del proyecto de exploración Minera Cañariaco*. Determina en su tesis que el objetivo de los Planes de Manejo Ambiental, es mitigar y prevenir el deterioro ambiental futuro, causado por el desarrollo de distintas actividades antropogénicas, como es el caso de la exploración Minera Cañariaco. los Planes de Manejo Ambiental, contribuyen a la reducción en la concentración de contaminantes liberados por las operaciones en el ambiente. Asimismo, sostiene que el presente plan se

centra en aplicar directrices en cada uno de los componentes del proyecto siendo el objetivo obtener buenas prácticas con calidad y responsabilidad ambiental.

- Valle R. (2011) *Plan de manejo ambiental del depósito de relaves "San Pedro" de la compañía minera San Valentín*. Sostiene en su tesis que la investigación, evaluación in situ, ensayos de laboratorios, así como información relacionada al tema y analizada durante el desarrollo de este estudio permitieron plantear procedimientos técnicos-ambientales, los cuales están correlacionados con el objetivo general y específicos, para la elaboración de un Plan de Manejo Ambiental orientado al Recrecimiento del Depósito de Relaves "San Pedro" de Compañía Minera San Valentín, ubicado en el distrito de Laraos, provincia de Yauyos, departamento de Lima.
- Huamaní A. & Ruiz C. (2016) *Propuesta del Plan de Manejo Ambiental en sistemas de riego por aspersión - caso de estudio: Ucuscancha - Shullapamarca - Calzada, distrito Chicla*. Determinaron en su tesis una propuesta de Plan de Manejo Ambiental teniendo como caso de estudio el Proyecto "Mejoramiento del Sistema de Riego en los sectores de Ucuscancha, Shullapamarca y Calzada, en el distrito de Chicla, provincia de Huarochirí, departamento de Lima, basándose en el análisis de la identificación y valorización de impactos ambientales usando la metodología de los criterios relevantes integrados, donde se valora el impacto ambiental mediante su intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo.
- Quispe F. (2013) *Plan de manejo ambiental del proyecto construcción de la nueva ciudad de Morococha provincia de Yauli - región Junín*. Sostiene en su tesis de pregrado que un

Plan de Manejo Ambiental (PMA) es una herramienta ambiental que permite gestionar de manera sostenible el buen manejo de las actividades definidas en las diferentes etapas del proyecto con los componentes y/o factores ambientales. Asimismo, el PMA, desarrolla un conjunto de medidas de manejo ambiental necesarias para prevenir, mitigar, controlar los posibles impactos ambientales que se deriven de las actividades relacionadas al proyecto.

- López G. (2015) *Evaluación de impacto ambiental y propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos municipales, del área urbana del distrito de Marcabal, Sánchez Carrión, La Libertad*. Argumenta en su tesis que el propósito de este proyecto fue evaluar el impacto ambiental generado por la gestión actual de los residuos sólidos en el distrito urbano de Marcabal y proponer un plan de manejo de residuos sólidos para ellos a través de un análisis situacional del área de estudio, identificación y evaluación de impactos ambientales en el área de influencia del proyecto y la caracterización de residuos sólidos.

- Díaz R. (2017) *Plan de manejo ambiental de residuos hospitalarios generados en el centro médico María Belén de Cajamarca, 2017*. Sostiene en su tesis que su estudio tiene como objetivo estructurar un Plan de Manejo Ambiental de Residuos para el Centro Médico María Belén S.R.L ubicado en Cajamarca, cumpliendo con la normativa vigente del Ministerio de Salud en Perú en la norma técnica de salud N°096-MINSA/DIGESA-V.01 “Gestión y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo”; aprobada por Resolución Ministerial N°554-2012/MINSA, para el manejo adecuado de residuos hospitalarios.

- Márquez E. (2017) *Propuesta de un plan de manejo ambiental para el control de los impactos ambientales en el proyecto: “Creación de pistas y veredas en las calles principales de la ciudad del valle, distrito de Santa María del valle – Huánuco de noviembre 2016 a marzo del 2017”*. Determina en su tesis la elaboración de un plan de manejo ambiental que permitirá implementar medidas por actividades del proyecto durante la ejecución de este, para así mitigar los impactos asociados a dichas actividades. Asimismo, sostiene que a través de la identificación y evaluación de impactos ambientales se determina el grado de importancia de estos entre leve, moderado, severo, crítico o representativo para que a partir de ahí plantear medidas que permitan controlar dichos impactos a través de un plan de manejo ambiental.
- Fernández M. (2018) *Evaluación de impactos ambientales y propuesta de plan de manejo ambiental para el proyecto “Ampliación y Mejoramiento de la Escuela Técnica Superior PNP-Arequipa*. En el desarrollo de su tesis a través de la identificación de la línea base ambiental como los aspectos físico, biológico y socioeconómico y la identificación de impactos ambientales por el método de RIAM (Matriz de Evaluación Rápida de Impactos) propone un Plan de Manejo Ambiental que incluye: Programas de Prevención y Mitigación, un Programa de Seguimiento y Control, un Programa de Compensación y un Programa de Contingencias.
- Huarhwa R. (2018) *Implementación de un plan de manejo y monitoreo ambiental en la zona de influencia del proyecto central Hidroeléctrica Santa Teresa*. Sostiene en su tesis que para la implementación de un plan de manejo y monitoreo ambiental es indispensable la caracterización de la línea base ambiental, y la identificación y evaluación de impactos

ambientales para así plantear medidas técnicas ambientales de prevención, mitigación y control para prevenir futuros eventos negativos en el proyecto plasmándolos todos estos en un plan de manejo ambiental el cual en su estructura presenta los planes de Monitoreo y Vigilancia Ambiental; Plan de Relaciones Comunitarias; Plan de Contingencias y Plan de Cierre y Abandono.

- Salazar J. (2014) *Estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental de la "construcción de la carretera a nivel de trocha carrozable tramo Sinchvin - Nimpanita - Condormarca - Huasipampa - distrito de Condormarca - provincia de Bolívar - La Libertad"*. Concluye en su tesis que para predecir, analizar y mitigar los impactos ambientales negativos encontrados durante la fase de construcción de la carretera requiere la finalización de un plan de gestión adecuado que sea necesario para el medio ambiente el cual es un estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental. Asimismo, sostiene que para la identificación y evaluación de impactos ambientales se usó la metodología de tablas y matrices las cuales determinaran el grado del impacto en los diferentes componentes ambientales del estudio.

1.2.2. Antecedentes Internacionales

- Álvarez D. (2013) *Planes de manejo ambiental en la etapa de construcción para infraestructura hospitalaria: aplicabilidad del instrumento de gestión ambiental: caso de estudio Hospital de Maipú*. Tesis de pregrado presentado en la Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile. Propone la implementación de un plan de manejo ambiental para obras concesionadas, en la materialización de la infraestructura hospitalaria. Además,

concluye que los planes de manejo ambiental son aplicables en obras de infraestructura hospitalaria; sin embargo, los contenidos mínimos deben ser complementados, debido a la complejidad y al dinamismo propio de los proyectos de construcción para garantizar el cumplimiento de las políticas ambientales gubernamentales y sectoriales y la sustentabilidad del proyecto.

- Rojas D. (2013) *Empresa y responsabilidad ambiental: plan de manejo ambiental en una empresa recicladora de plásticos*. Tesis de pregrado presentado en la Universidad Academia de Humanismo Cristiano, Santiago, Chile. Determina en su tesis que un Plan de Manejo Ambiental, es un instrumento de gestión ambiental que permite planificar, definir y facilitar la aplicación de medidas ambientales y sociales destinadas a prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales generados por ésta. La presente investigación plantea, como principal objetivo la elaboración de un plan de manejo ambiental para la empresa ECOPOL S.A.
- Salih Abdul-Ridha, Alaa Rasheed. (2018) *Environmental management plan of the proposed wastewater treatment in Al-Nahrwan region/ Baghdad*. Artículo científico basado en la elaboración de una Plan de Manejo Ambiental (PMA) para una planta de tratamiento de aguas residuales. Determinan en el estudio que un PMA propone medidas de <mitigación y monitoreo para mejorar los impactos positivos de la planta de tratamiento, y para minimizar, controlar y/o eliminar sus efectos negativos sobre el medio ambiente.
- Gama J., Lozano M., Narváez P & Suarez O. (2004) *Plan de Manejo Ambiental del Laboratorio de Ingeniería Química (LIQ) de la Universidad Nacional de Colombia, sede*

Bogotá. Estudio presentado por la Universidad Nacional de Colombia con sede en Bogotá. Concluyen que para la elaboración del plan de manejo ambiental fue indispensable la identificación de los impactos ambientales significativos en el laboratorio para proponer programas de control o seguimiento, incluyéndose actividades por desarrollar, procedimientos y documentación necesaria, así como un programa de divulgación y capacitación.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Elaborar un Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el proceso de rehabilitación, mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito de Las Lomas, Piura.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar y evaluar los impactos ambientales generados en el proyecto para la propuesta de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) mediante la elaboración de un diagnóstico ambiental (línea base ambiental).
- Desarrollar los procedimientos técnicos ambientales a ser implementados durante el proceso de construcción, operación y mantenimiento y cierre; a fin de prevenir, mitigar y/o controlar los impactos ambientales negativos que podrían darse en el área de influencia del proyecto.
- Elaborar los planes de monitoreo ambiental, de minimización y manejo de residuos sólidos, de contingencias, de abandono y cierre como parte del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

1.4. Justificación e importancia

1.4.1. Justificación

La elaboración de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) se justifica porque permitirá conocer las relaciones funcionales que existen entre las diversas medidas ambientales que derivan de la identificación de impactos ambientales negativos que puedan suscitarse en el transcurso del desarrollo de un proyecto.

La justificación práctica de la presente investigación, cuya meta es elaborar el “Plan de manejo ambiental para la rehabilitación, mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito de Las Lomas, Piura – 2017”, es resolver un problema de saneamiento básico inconcluso en esta localidad, de tal manera que el Plan de Manejo Ambiental se convierta en la columna vertebral del instrumento de gestión ambiental correctivo que se aplique durante la vida útil del proyecto. Es decir, aplicando los fundamentos y conceptos de la evaluación de impacto ambiental, se podrán identificar y valorar los potenciales impactos socio ambientales en todas las fases de la vida útil del proyecto, lo que permitirá establecer medidas correctivas, mitigadoras o de control para los impactos ambientales negativos y potenciar los impactos ambientales positivos, de manera que a partir de los resultados de la investigación se estructure un documento técnico ambiental que sea guía para el monitoreo presente y futuro del proyecto, así como debe establecer con precisión los protocolos para el periodo de cierre y clausura del proyecto.

La metodología científica pertinente a aplicar en esta investigación, permitirá obtener conocimiento valioso para la ciencia ambiental, justificándose de esta manera su ejecución, pues de sus resultados y conclusiones se aportará a un mayor conocimiento empírico en el campo de la gestión ambiental de los proyectos de saneamiento.

1.4.2. Importancia

El “Plan de manejo ambiental para la rehabilitación, mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito de Las Lomas, Piura – 2017”, es importante porque permitirá resolver un problema de saneamiento básico inconcluso en la localidad, pues al ser parte de un instrumento de gestión ambiental, será un documento de gestión municipal tanto de las autoridades locales y provinciales, así como de la empresa prestadora de saneamiento, para tomar decisiones y aplicar medidas correctivas, de mitigación o control durante la vida útil del proyecto. La solución del actual saneamiento inadecuado impactará positivamente en el entorno ambiental del distrito de Las Lomas, pues las aguas residuales generados por el uso en las viviendas serán gestionados en la planta de tratamiento para tal fin y su descarga será ambientalmente racional. Por otro lado, es beneficioso para el hombre, por que garantizará una mejor calidad de vida de los pobladores, pues la rehabilitación y mejora de los sistemas de saneamiento de agua potable y alcantarillado, redundarán en beneficio de los pobladores de la localidad del distrito Las lomas, cuyos directos beneficiarios son los pobladores del cercado de Las Lomas, los AA.HH. de Suipirá, Miraflores, Santa Rosa, Bellavista, Santa Isabel, J.V. Nueva Esperanza y Buenos Aires; cuya población es de 11,153 habitantes aproximadamente, promoviendo de esta manera un desarrollo articulado socio – ambiental y con perspectivas de desarrollo sostenible.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

La elaboración de un Plan de Manejo Ambiental (PMA), contribuye al proceso de rehabilitación, mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito de Las Lomas, Región Piura

1.5.2. Hipótesis Específicas

- La identificación y evaluación de los impactos ambientales generados en el Proyecto se relacionan con la propuesta del Plan de Manejo Ambiental (PMA).
- Los procedimientos técnicos ambientales implementados durante el proceso de construcción, operación y mantenimiento y cierre del Proyecto, contribuyen en la prevención, mitigación y/o control de los impactos ambientales que podrían darse en el área del proyecto.
- La elaboración de los planes de monitoreo ambiental, de minimización y manejo de residuos sólidos, de contingencias, de abandono y cierre, aportan al Plan de Manejo Ambiental (PMA)

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas

2.1.1. Evaluación de impacto ambiental

La Evaluación del Impacto Ambiental es una herramienta jurídico-técnica-administrativa para identificar, predecir, evaluar y cuantificar los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría sobre el medio natural en caso de ser ejecutado; la evaluación debe incluir la prevención, corrección y valorización. Al ser una herramienta jurídico-administrativa, la EIA permite tomar decisiones para que el proyecto sea aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas entidades de las administraciones políticas competente, previa concertación con la comunidad. (Rodríguez, 2008, p.20).

La Evaluación de Impacto Ambiental, EIA, es, ante todo y como su propio nombre indica, una valoración de los impactos que se producen sobre el ambiente por un determinado proyecto. Ésta nunca puede ser objetiva, ya que tiene siempre connotaciones subjetivas debido a que la referencia es la calidad ambiental, un concepto subjetivo. La Ciencia, o una visión puramente objetiva del ambiente, aunque puede proporcionar las herramientas necesarias para justificar un argumento, no sirve para realizar la valoración en sí, ya que los factores éticos se escapan del ámbito científico y por lo tanto, no pueden considerarse objetivos, aunque no por ello deban de ser arbitrarios. (Garmendia A., Salvador A., Crespo C. y Garmendia L., 2005, p.27).

La finalidad de la evaluación de impacto ambiental es considerar los impactos ambientales antes de tomar cualquier decisión que pueda implicar una significativa degradación de la

calidad del medio ambiente. Para cumplir ese papel, la EIA está organizada en una serie de actividades secuenciales, concatenadas de manera lógica. A ese conjunto de actividades y procedimientos se le da el nombre de proceso de evaluación de impacto ambiental. En general, dicho proceso es objeto de reglamentación, que define detalladamente los procedimientos a seguir, los tipos de actividades sujetos a la elaboración previa de un estudio de impacto ambiental, el contenido mínimo de dicho estudio y las modalidades de consulta pública, entre otros asuntos. (Sánchez L. 2008, p.68).

El concepto de Evaluación de impacto Ambiental ya ha sido suficientemente definido (...) Una definición más se precisa como el proceso de identificación, predicción, evaluación y mitigación de los efectos biofísicos, sociales y otros impactos relevantes ocasionados por propuestas de desarrollo previa la toma de decisiones mayores y la realización de compromisos. (Conesa, 2010, p.145).

La realización de una Evaluación de Impacto Ambiental permite identificar, prevenir, supervisar, controlar, mitigar y corregir en forma anticipada los impactos ambientales negativos derivados de acciones humanas, expresadas como políticas, planes, programas y proyectos de inversión. (Bazant, 2016, p.97).

2.1.2. Métodos de evaluación de impacto ambiental

Los métodos de evaluación de impacto ambiental son procedimientos, conjunto de estrategias, técnicas y pasos a seguir para evaluar de manera cualitativa el grado de impacto que tiene una determinada actividad de un proyecto en los componentes ambientales.

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el Medio Ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de

universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático unos, dinámico otros, etc. (...) Hay que destacar que la mayoría de estos métodos fueron elaborados para proyectos concretos, resultando por ello complicada su generalización, aunque resultan válidos para otros proyectos similares a los que dieron origen al método en cuestión. (Conesa, 2010, p.166).

Como Vicente Conesa afirma en su libro: “Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental”, los diferentes métodos de evaluación de impacto ambiental fueron elaborados para proyectos específicos unos más complejos y otros más manejables. María del Pilar Borderías y Carmen Muguruza En su libro: “Evaluación ambiental” presentan un Tabla de las ventajas y desventajas de las diferentes metodologías de impacto ambiental más comunes usadas hasta la fecha. Ver la Tabla 1.

Tabla 1. Ventajas y desventajas de las distintas metodologías

Método	Ventajas	Desventajas
Matrices de causa-efecto	<p>Relaciona impactos con acciones.</p> <p>Es relativamente fácil de elaborar.</p>	<p>Posibilidad de duplicar acciones en el proceso de identificación de impactos.</p> <p>Para proyectos complejos, se convierten matrices complicadas de elaborar.</p> <p>la jerarquización de los impactos es subjetiva de del evaluador.</p>

Método	Ventajas	Desventajas
Matriz de Leopold	<p>Relaciona impactos con acciones.</p> <p>Buen método para mostrar resultados preliminares.</p> <p>Considera la magnitud e importancia del impacto.</p>	<p>Dificultad para identificar impactos directos e indirectos.</p> <p>Posibilidad de duplicar acciones en el proceso de identificación.</p> <p>No son selectivas.</p>
Matriz de Leopold	<p>Permite la comparación de alternativas.</p>	<p>No son muy objetivas, ya que cada evaluador tiene la libertad de desarrollar su propio sistema de evaluación y jerarquización.</p>
	<p>Puede servir como resumen de la información ambiental.</p>	<p>No considera las interacciones entre los diferentes factores ambientales.</p> <p>No distingue efectos a corto y largo plazo.</p> <p>Pueden complicarse mucho si se utilizan en proyectos complejos.</p>
Diagramas de flujo	<p>Relaciona impactos con acciones.</p> <p>Útil para el chequeo de impactos de segundo orden.</p> <p>Maneja impactos directos e indirectos.</p>	<p>Presentan información muy escasa sobre los aspectos técnicos de la predicción de impactos y de los medios para evaluar y comparar.</p> <p>Dificultad para identificar impactos directos e indirectos.</p> <p>Posibilidad de duplicar acciones en el proceso de identificación.</p> <p>No establece vínculos causa-efecto.</p>
Listas de control	<p>Simples de utilizar y entender.</p> <p>Buen método para mostrar resultados preliminares e identificar impactos en las primeras fases.</p>	

Método	Ventajas	Desventajas
Método de superposición cartográfica	<p>Fácil de entender.</p> <p>Buen método para resultados gráficos.</p> <p>Buena herramienta para inventariar el medio ambiente.</p>	<p>Trata únicamente impactos directos.</p> <p>No trata la duración o probabilidad de los impactos.</p> <p>Requieren de una preparación detallada.</p> <p>Dificultad en elaborar y obtener los datos cartográficos a la escala adecuada del proyecto.</p> <p>En el caso de utilizar SIG dificultad y coste de la información ambiental digitalizada.</p>
Batelle -Columbus	<p>Se puede conseguir una planificación a mediano y largo plazo.</p> <p>Se valoran los impactos cuantitativamente.</p> <p>Permite el cálculo del impacto ambiental global del proyecto, óptimo para proyectos más complejos.</p>	<p>Fue diseñado específicamente para proyectos hidráulicos.</p> <p>Las funciones de transformación son específicas para la gestión de recursos hídricos.</p>
Guías metodológicas	Sólida base descriptiva de cada situación.	Sólo para grandes situaciones específicas.
	Previsión de los impactos posibles para cada situación.	Necesidad de Puesta al día.

Fuente: (Borderías y Muguruza, 2014, p.219-220).

2.1.3. Plan de Manejo Ambiental (PMA)

El Plan de Manejo ambiental (PMA) es un plan que a través de procedimientos técnicos ambientales propone medidas para mitigar, prevenir y/o controlar impactos ambientales negativos que puedan suscitarse en el área de un proyecto mediante programas y planes.

Un PMA es un emplazamiento o plan desarrollado de un proyecto específico que garantiza adecuadas prácticas de gestión ambiental sean desarrolladas durante un proyecto de construcción y/u operación. (Department of Infrastructure, Planning and Natural Resources, 2004, p.1)

El plan de manejo busca prevenir o corregir el impacto ambiental, con el fin de mantener o mejorar las condiciones del medio en que se desarrolla el proyecto o actividad. Igualmente, procura explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio, mitigar corregir o compensar los efectos negativos que se produzcan sobre el medio debido a una acción determinada y potenciar los efectos que puedan existir. (Rodríguez, 2008, p.46).

Identificados y evaluados los impactos y seleccionada la mejor alternativa, el paso siguiente consiste en proponer el conjunto de medidas para mitigar, cambiar o compensar los efectos negativos, o potenciar los efectos positivos. (...) El plan de Manejo se llevará a cabo una vez seleccionada la mejor alternativa. Es necesario establecer las medidas correctoras a partir del análisis de impactos en el sistema que componen el medio (Rodríguez, 2008, p.121).

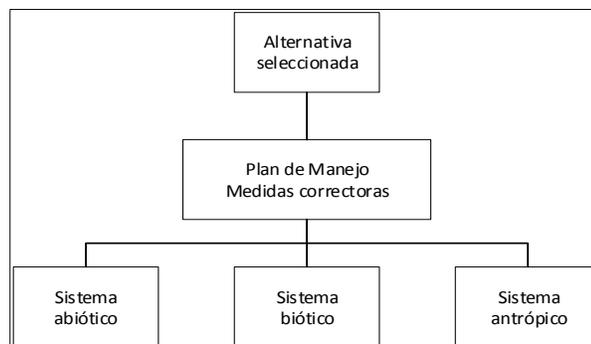


Figura 1. Esquema metodológico para un plan de manejo.

Fuente: (Rodríguez, 2008, p.122)

Asimismo, es necesario el planteamiento de medidas preventivas, mitigativas y/o de control ya que estas impiden la afectación de cualquiera de los componentes ambientales que interactúan con las actividades propuestas en el presente estudio.

(...) Medidas protectoras. Son aquellas que pueden evitar el efecto introduciendo un cambio sobre el diseño, tecnología, materia prima, o cualquier elemento relevante en la actividad. Medidas protectoras. Buscan eliminar, disminuir, corregir o modificar impactos recuperables sobre procesos productivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio, etc. Medidas compensatorias. Se proponen para impactos irreversibles y buscan contrarrestar la alteración del medio. (Rodríguez, 2008, p.122). Ver Figura 1.

(...) Es muy importante partir de la premisa de que las medidas a establecer, son como su nombre indica Protección y sobre todo Corrección, lo que supone que no se elimina totalmente la afección. sino que ésta se mitiga. Evidentemente hay que analizar también si estas medidas producirán a su vez algún impacto negativo en el entorno. (Romero, 2014, p.84).

Ante ello, para elaborar un PMA es imprescindible la identificación y evaluación de impactos ambientales para así identificar aquellos posibles impactos negativos no deseados y proponer medidas mitigativas, de prevención y/o de control para la no afectación de los componentes ambientales.

Prevenir el impacto ambiental significa introducir medidas protectoras, correctoras o compensatorias, que pueden afectar a la localización, la tecnología, al tamaño, al diseño, los materiales empleados, etc. del proyecto e introducir elementos nuevos. En todo caso su

objetivo consiste en: Evitar, reducir, modificar, curar o compensar el efecto del proyecto en el medioambiente. (Gómez y Gómez, 2013, p.318).

(...) Prevención y la corrección de impactos es un elemento esencial en los planes y políticas ambientales. Prevenir, paliar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas y/o correctoras en la actuación con el fin de: Explotar en mayor medida las oportunidades que proporciona el medio en busca del mejor resultado ambiental del proyecto o actividad; Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente; Incrementar, mejorar y potenciar los efectos e interrelaciones positivas que pudieran existir. (Borderías y Muguruza, 2014, p.220-221).

Identificados los impactos ambientales negativos, y propuestas las acciones preventivas, mitigativas y/o de control; se plasman todas estas en planes y programas como los planes de prevención y mitigación, programa de monitoreo ambiental, plan de minimización y manejo de residuos sólidos, plan de contingencias y plan de abandono y cierre.

(...) En ese sentido, el PMA debe incluir Programas Permanentes como los de Prevención y Monitoreo, otros Específicos como los de mitigación, en los casos en que se haya determinado la conveniencia de su implementación, y otros Especiales como los de Contingencia, de Cierre de Operaciones, diseñados para ponerse en práctica cuando se presente la necesidad de su aplicación. (MITINCI, 2000, p.25).

El programa de mitigación y manejo de impactos tiene el propósito de prevenir, paliar o corregir los impactos ambientales introduciendo medidas de tal forma que los impactos negativos de la propuesta sean eliminados o minimizados y los beneficios aumentados y

asegurar que el público o los individuos no tengan que pagar costos mayores a los beneficios ofrecidos. Por consiguiente, el éxito de manejo de gestión implica que las medidas de mitigación sean implementadas en el momento oportuno y en la forma correcta. (Collazos, 2009, p.163).

2.1.4. Redes de distribución

Es el conjunto de tuberías que partiendo del reservorio de distribución y siguiendo su desarrollo por las calles de la ciudad sirven para llevar el agua potable al consumidor. Forman parte de la red de distribución accesorios como: válvulas, hidrantes, reservorios reguladores ubicados en diversas zonas etc. Tiene como principal objetivo el de proveer agua de uso doméstico, industrial, incendio, limpieza de calles, riego de jardines y lavado de albañales. (Vierendel, 2009, p.88).

2.1.4.1. Producción y distribución del agua potable

El Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS) a través de su programa de capacitación para la acreditación de los profesionales, en las especialidades de saneamiento y/o edificaciones (MVCS, 2016) identifica 4 etapas para la producción y distribución del agua. En la figura 2 se pueden observar estas etapas.

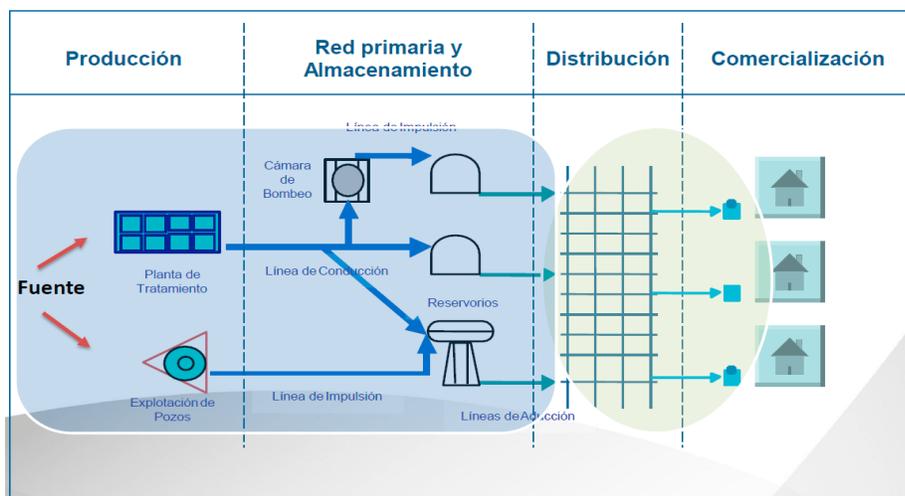


Figura 2. Procesos de la producción y distribución del agua potable

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS), Curso de acreditación profesional 2016.

El MVCS en su programa de capacitación para la acreditación de los profesionales, en las especialidades de saneamiento y/o edificaciones – 2016, define lo siguiente:

Producción: La etapa de la producción consta de la recepción de la materia prima agua a través de fuentes de cuerpos receptores como ríos, lagos, lagunas, acuíferos, entre otros y su tratamiento de esta para su posterior distribución. La captación de agua a través de estas fuentes es la primera etapa en el proceso de producción y distribución de esta

Red Primaria y Almacenamiento: En esta segunda etapa se realiza la captación del agua tratada de la primera fase a través de las líneas de conducción y/o impulsión mediante cámaras de bombeo hacia el almacenamiento en tanques elevados o reservorios para su posterior distribución a las redes de agua potable.

Distribución: La red de distribución de agua está constituida por un conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua hasta las conexiones domiciliarias o hidrantes públicos. A los usuarios (domésticos, públicos, industriales, comerciales) la red deberá

proporcionarles el servicio constante, en las cantidades adecuadas, calidad adecuada y con una presión apropiada

Comercialización: Esta última etapa consiste en la distribución del servicio de agua potable a los hogares, público en general, instituciones, industrias, comercio, etc. A través de una empresa prestadora de servicios de saneamiento (agua potable y saneamiento) pública o privada.

2.1.4.2. Red de alcantarillado

El sistema de alcantarillado consiste en una serie de redes de tuberías y obras complementarias necesarias para recibir, conducir y evacuar las aguas residuales y los escurrimientos superficiales producidos por una población, actividades industriales, actividades comerciales, lluvias, entre otros.

Está formado por una serie de conductos subterráneos cuyo objeto es eliminar por transporte hidráulico las sustancias inconvenientes que pueden ser acarreados o conducidos por el agua. (Vierendel, 2009, p.123).

Red de conductos, generalmente tubería, a través de las cuales se debe evacuar en forma eficiente y segura las aguas residuales domésticas, y de establecimientos comerciales o pluviales, conduciéndose a una planta de tratamiento y finalmente, a un sitio de vertido. (CONAGUA, 2016, p.33).

2.1.5. Marco legal

En la presente sección se presenta la normativa peruana que se usó para la elaboración del presente proyecto de tesis: “Plan de manejo ambiental para la rehabilitación, mejoramiento y ampliación

del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito de Las Lomas, Piura - 2017". A continuación, en la Tabla 2. se describen las presentes normas y leyes.

Tabla 2. Marco legal

Marco Legal	
Ley N° 28611. Ley General del Ambiente.	– Artículo 17: De los tipos de instrumentos; inciso 17.2, Evaluación de impacto ambiental
	– Artículo 21: De la asignación de usos, criterios físicos, biológicos, ambientales, sociales, económicos.
	– Artículo 34: De los planes de prevención y de mejoramiento de la calidad.
Ley N° 28611. Ley General del Ambiente.	– Artículo 102: De la conservación de las especies.
Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 008-2005-PCM.	– Anexo 1: Definiciones
	– Anexos 3 y 4: Términos de referencia para estudios de impacto ambiental (como guía para la elaboración del PMA)
Decreto Supremo N° 001-A-2004-DE-SG; Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres Tomo II.	– Planteamiento de acciones ante desastres naturales.
	– Lineamientos de prevención ante fenómenos naturales
Decreto Supremo N° 098-2007-PCM; Plan Nacional de Operaciones de Emergencia INDECI.	– Apéndice I al anexo B: Principales peligros que pueden presentarse en el Perú
Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.	– Capítulo 4: Gestión y manejo de residuos sólidos no municipales

Marco Legal	
Decreto supremo N° 014-2017-MINAM Aprueba Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.	– Gestión integral de residuos sólidos no municipales: Capítulo I aspectos generales y obligaciones del generador no municipal.
	– Artículo 46: Aspectos Generales
	– Artículo 48: Obligaciones del generador no municipal
	– Artículo 49: Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales
	– Artículo 50: Reporte en caso de evento asociado a residuos sólidos
Decreto supremo N° 014-2017-MINAM Aprueba Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.	– Sub capítulo 2: Recolección y transporte de residuos sólidos no municipales
	– Artículo 56: Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos
	– Artículo 60: Acciones en caso de accidente durante el transporte de residuos
	– Título IX: Infraestructuras para la gestión y manejo de residuos sólidos
NTP 900.058 (2005): Gestión ambiental. Gestión de residuos.	– Artículo 98: Condiciones generales
	– Código de colores
Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido, Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.	– Listado de residuos reaprovechables
	– Anexo N° 1: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Marco Legal	
Decreto supremo N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.	– Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales
Resolución Ministerial N° 273-2013-VIVIENDA (Protocolo de monitoreo de la calidad de los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales).	– Anexo N° II: Frecuencia de monitoreo
Decreto supremo N° 003-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias.	– Anexo: Estándares de Calidad Ambiental para Aire
D.S. N° 046-2006-AG. Categorización de especies amenazadas de flora silvestre.	– Anexos 1 y 2
D.S. N° 004-2014-MINAGRI. Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas	– Anexo: Clasificación de especies amenazadas de Fauna Silvestre

Marco Legal	
<p>D.S. N° 003-2016-VIVIENDA. Decreto Supremo que modifica la norma técnica E.030 “Diseño sismorresistente” del reglamento nacional de edificaciones, aprobada por D.S. N° 011-2006-vivienda, modificada con D.S. N° 002-2014-VIVIENDA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Anexo 01: Zonificación Sísmica – Capítulo 2: 2.1. Zonificación

Fuente: Elaboración propia, adaptado de la normativa peruana.

2.2. Línea base ambiental

2.2.1. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en el distrito de Las lomas, provincia de Piura, departamento de Piura, a una altitud promedio de 236 m.s.n.m. y una superficie aproximada de 522.47 Km². Comprende además los AA.HH. de Suipirá, Miraflores, Santa Rosa, Bellavista, Santa Isabel, J.V. Nueva Esperanza y Buenos Aires. Ver Tablas 3 y 4.

Tabla 3. Ubicación política del proyecto

Departamento	Piura
Provincia	Piura
Distrito	Las Lomas
Localidades	Los AA.HH. de Suipirá, Miraflores, Santa Rosa, Bellavista, Santa Isabel, J.V. Nueva Esperanza y Buenos Aires

Tabla 4. Localización Geográfica del proyecto

Coordenadas UTM WGS 84, Zona 17S		Coordenadas Geográficas		Descripción
Y (Norte)	X (Este)	Latitud (Sur)	Longitud (Oeste)	
9484628.995	582784.836	-4.66222340781	-80.25360124670	Cámara de Bombeo 1
9484619.523	582678.569	-4.66231010825	-80.25455921850	Cámara de Bombeo 1
9484650.513	582691.492	-4.66202965085	-80.25444300530	Cámara de Bombeo 1
9484659.400	582777.210	-4.66194843902	-80.25367029000	Cámara de Bombeo 1
9484249.816	583984.671	-4.66564185343	-80.24278033950	Cámara de Bombeo 2
9484296.690	584004.037	-4.66521764676	-80.24260619710	Cámara de Bombeo 2
9484269.202	584065.419	-4.66546570366	-80.24205253330	Cámara de Bombeo 2
9484236.463	584054.759	-4.66576196166	-80.24214832230	Cámara de Bombeo 2
9484220.976	584024.078	-4.66590235434	-80.24242478080	Cámara de Bombeo 2
9484632.602	582782.031	-4.66219080597	-80.25362656990	Sub Est. Aérea Monoposte 1
9484247.319	584012.469	-4.66566417071	-80.24252969870	Sub Est. Aérea Monoposte 2
9484267.777	584027.746	-4.66547896071	-80.24239216530	Línea de Impulsión a la Cámara 1
9484260.507	584024.659	-4.66554475456	-80.24241992600	Línea de Impulsión a la Cámara 1
9484303.003	583934.388	-4.66516121702	-80.24323418780	Línea de Impulsión a la Cámara 1
9484258.038	583913.193	-4.66556817271	-80.24342483860	Línea de Impulsión a la Cámara 1
9484278.858	583870.837	-4.66538024811	-80.24380690630	Línea de Impulsión a la Cámara 1
9484351.336	583904.023	-4.66472429566	-80.24350841530	Línea de Impulsión a la Cámara 1
9484418.580	583783.255	-4.66411718397	-80.24459786420	Línea de Impulsión a la Cámara 1
9484532.004	583689.042	-4.66309207236	-80.24544834760	Línea de Impulsión a la Cámara 1
9484536.951	583695.586	-4.66304725879	-80.24538939730	Línea de Impulsión a la Cámara 1
9484794.318	584310.733	-4.66071315930	-80.23984598030	Reservorio de 250 m3
9485952.469	584291.608	-4.65023681131	-80.24002964440	Reservorio de 400 m3
9484665.213	584310.737	-4.66188103176	-80.23984468920	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9484667.687	584310.084	-4.66185865855	-80.23985060040	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9484667.252	584308.437	-4.66186260958	-80.23986544490	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9484679.215	584305.277	-4.66175442416	-80.23989405040	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9484674.198	584286.273	-4.66179999284	-80.24006533370	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9484676.895	584281.638	-4.66177564122	-80.24010714710	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9484814.157	584162.228	-4.66053514438	-80.24118502930	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9484859.456	584214.825	-4.66012486133	-80.24071127740	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9484908.051	584260.342	-4.65968483170	-80.24030138820	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9484966.775	584322.371	-4.65915301488	-80.23974273330	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9485014.227	584372.547	-4.65872327890	-80.23929083070	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9485041.180	584393.033	-4.65847926458	-80.23910640060	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9485083.236	584433.685	-4.65809843302	-80.23874031020	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9485123.173	584474.616	-4.65773676688	-80.23837168430	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3

Coordenadas UTM WGS 84, Zona 17S		Coordenadas Geográficas		Descripción
Y (Norte)	X (Este)	Latitud (Sur)	Longitud (Oeste)	
9485198.939	584560.799	-4.65705055257	-80.23759543760	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9485276.747	584656.578	-4.65634577202	-80.23673269960	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9485353.979	584589.250	-4.65564779685	-80.23734044780	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9485424.622	584529.284	-4.65500935254	-80.23788175850	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9485510.469	584452.507	-4.65423353763	-80.23857477540	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9485582.646	584389.106	-4.65358124904	-80.23914706690	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9485659.457	584324.737	-4.65288705046	-80.23972812940	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9485720.909	584268.026	-4.65233171291	-80.24024000130	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9485793.797	584210.015	-4.65167293838	-80.24076370340	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9485911.697	584319.230	-4.65060536259	-80.23978022470	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9485949.544	584295.899	-4.65026322886	-80.23999093080	Línea de Impulsión al reservorio de 400 m3
9484653.090	584286.418	-4.66199093255	-80.24006382120	PTAP
9484665.514	584283.137	-4.66187857813	-80.24009352210	PTAP
9484667.238	584289.663	-4.66186291934	-80.24003470320	PTAP
9484676.921	584287.105	-4.66177535271	-80.24005785920	PTAP
9484686.579	584323.656	-4.66168763078	-80.23972842470	PTAP
9484645.279	584334.564	-4.66206112050	-80.23962968110	PTAP
9484643.033	584326.063	-4.66208152057	-80.23970630080	PTAP
9484635.992	584327.923	-4.66214519469	-80.23968946330	PTAP
9484628.583	584299.871	-4.66221248952	-80.23994229640	PTAP
9484654.814	584292.943	-4.66197527376	-80.24000501130	PTAP
9484681.675	582102.496	-4.66175337616	-80.25975346260	PTAR
9484755.884	582143.296	-4.66108169738	-80.25938632820	PTAR
9484827.254	582192.255	-4.66043562241	-80.25894560920	PTAR
9484833.891	582231.213	-4.66037521398	-80.25859444240	PTAR
9484847.546	582262.698	-4.66025139200	-80.25831071580	PTAR
9484867.185	582278.956	-4.66007358387	-80.25816432650	PTAR
9484891.297	582270.743	-4.65985554606	-80.25823860020	PTAR
9484929.919	582297.755	-4.65950591631	-80.25799543740	PTAR
9484842.774	582449.705	-4.66029277796	-80.25662469110	PTAR
9484720.126	582334.676	-4.66140334175	-80.25766058170	PTAR
9484587.207	582219.218	-4.66260681955	-80.25870024590	PTAR
9484639.205	582732.981	-4.66213154531	-80.25406884870	Línea de Impulsión de la Cámara 1 hacia PTAR
9484638.916	582719.861	-4.66213428517	-80.25418713080	Línea de Impulsión de la Cámara 1 hacia PTAR
9484600.802	582719.861	-4.66247906220	-80.25418676720	Línea de Impulsión de la Cámara 1 hacia PTAR
9484601.535	582692.680	-4.66247269166	-80.25443182760	Línea de Impulsión de la Cámara 1 hacia PTAR
9484629.964	582654.806	-4.66221588687	-80.25477355610	Línea de Impulsión de la Cámara 1 hacia PTAR
9484793.129	582520.874	-4.66074118498	-80.25598258810	Línea de Impulsión de la Cámara 1 hacia PTAR

Coordenadas UTM WGS 84, Zona 17S		Coordenadas Geográficas		Descripción
Y (Norte)	X (Este)	Latitud (Sur)	Longitud (Oeste)	
9484888.387	582442.506	-4.65988023380	-80.25669002780	Línea de Impulsión de la Cámara 1 hacia PTAR
9484909.645	582388.120	-4.65968845339	-80.25718055150	Línea de Impulsión de la Cámara 1 hacia PTAR
9484886.359	582373.738	-4.65989923438	-80.25730999260	Línea de Impulsión de la Cámara 1 hacia PTAR
9484619.310	582153.890	-4.66231703864	-80.25928952300	Dispositivo de descarga de la PTAR

Fuente: 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

2.2.2. Componentes del proyecto

En esta sección se presentan los componentes del estudio. A continuación, se hacen mención de dichos componentes.

- Redes de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y conexiones domiciliarias.
- Cámara de bombeo número 1 y 2
- Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)
- Línea de impulsión de la cámara de bombeo 2
- Línea de impulsión de la cámara de bombeo 1
- Sistema de utilización de media tensión (Sub, estación aérea Monoposte N° 1 y 2)
- Línea de impulsión de agua potable al reservorio de 400 m³
- Reservorio de 400 m³.
- Dispositivo de descarga de la PTAR

Cabe mencionar que, en el Anexo 03 se adjuntan el mapa de componentes del proyecto. Asimismo, en el Anexo 01 se adjunta el permiso de uso de información por parte del Gobierno regional de Piura.

2.2.3. Descripción de los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales

2.2.3.1. Servicio de agua Potable

El servicio de agua potable en la ciudad de Las Lomas está a cargo de la EPS GRAU S. A. a través de la Planta de Tratamiento de Agua Potable, PTAP, Las Lomas, el cual cuenta con una planta moderna tipo CEPIS y otra tipo Degremont con un reservorio en subsuelo de 250 m³, con instalaciones de control de calidad de producción de agua diario, semanal, quincenal y mensual, acreditando de esta manera la calidad de agua para consumo humano acorde con los parámetros de calidad respectivo exigidos por la normatividad ambiental actual. El abastecimiento de agua potable es restringido durante el día, cubre la mínima demanda actual de la población de la ciudad de Las Lomas a través de las redes de agua potable con conexiones domiciliarias que fueron instalados desde el año 1987 y mejorados y rehabilitados desde el 2001 al 2012 y está en funcionamiento. Algunas nuevas familias asentados posteriormente al Proyecto ejecutado parcialmente el 2012 han sido incorporadas en el Proyecto de Saldo de obras que el Gobierno Regional de Piura ha desarrollado para su ejecución.

2.2.3.2. Servicio de alcantarillado

En lo relacionado al alcantarillado de la ciudad, en la segunda fase de ejecución del proyecto el 2012, las conexiones domiciliarias y la red colectora quedaron inconclusos y sin uso actual. La mayoría de las familias de la ciudad disponen sus aguas servidas en silos artesanales sin ningún criterio de sanidad. Algunos han logrado conectarse a la red existente y las descargas van hacia afuera de la ciudad ocasionando un impacto negativo en el entorno por las aguas negras y olores

producto de la descomposición y estancamiento que debe ser resuelto para prevenir posibles vectores pues la temperatura promedio de la ciudad en estación de verano es 30 °C, lo que favorece la actividad microbiana. Consecuentemente, el servicio de alcantarillado de la ciudad Las Lomas no está en funcionamiento y se constituye como el mayor problema de saneamiento que debe ser resuelto.

2.2.3.3. Tratamiento de aguas residuales

Este componente del Proyecto no está culminado, se han construido las obras básicas de las lagunas de tratamiento y su impermeabilización con geomembrana.

2.2.4. Medio Físico

En la presente sección se detallarán los aspectos físicos que enmarcan el área de estudio del presente proyecto de tesis.

2.2.4.1. Meteorología y climatología

2.2.4.1.1. Climatología

Para la identificación de la climatología del proyecto de tesis en mención, se tomaron como base el mapa establecido por SENAMHI "Mapa de Clasificación Climática del Perú" del año 2011.

El área donde se desarrollará el presente proyecto tiene una clasificación climática codificada como **E(d) A' H3**: "Zona de clima desértico, cálido, con deficiencia de lluvia en todas las

estaciones, con humedad relativa calificada como húmedo.” A continuación, se procede a describir los símbolos que constituyen la codificación climática determinada para el área de estudio **E(d)**

A’ H3:

- **E:** Simbología perteneciente a la precipitación efectiva cuyo índice anual (I) varia en intervalos de 16 mm a menor, con un carácter de clima Árido
- **(d):** Deficiencia de lluvia en todas las estaciones
- **A’:** Caracterizado por ser una zona tropical, corresponde a la temperatura eficiente cuyo índice anual (I') oscila entre los 128 o más, cuyo carácter revela un clima cálido.
- **H4:** Correspondiente a la humedad relativa con valores medios anuales (H) que oscilan entre un 65 % y 84%, cuya característica climática la califica como húmedo.

2.2.4.1.2. Meteorología

Los datos meteorológicos del área del proyecto de tesis en mención fueron extraídos de la Estación Meteorológica Partidor - 000216, por ser la más cercana al proyecto, ubicada en el departamento de Piura, provincia de Piura, Distrito Las Lomas. Ver Tabla 5.

Tabla 5. Ubicación de la estación Partidor - 000216

Tipo	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Distrito
Automática Meteorológica	4° 43' 42.7"	80° 16' 38.9"	236	Las Lomas

Fuente: SENAMHI – Estación meteorológica: Partidor 000216; 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

A. Temperatura (°C)

la serie de mediciones cubre el tiempo desde el 2012 hasta el 2015 para los 12 meses del año. La temperatura media anual para el año 2012 es de 25.51 °C y para el año 2015 es de 26.15 °C; la temperatura máxima anual para el año 2012 es de 30.83 °C y para el año 2015 es de 31.68 °C; la temperatura mínima anual para el año 2012 es de 20.20 °C y para el año 2015 es de 20.63 °C. A Continuación, se presenta el siguiente Figura de la temperatura promedio anual del año 2012 - 2015. Ver Figura 3.

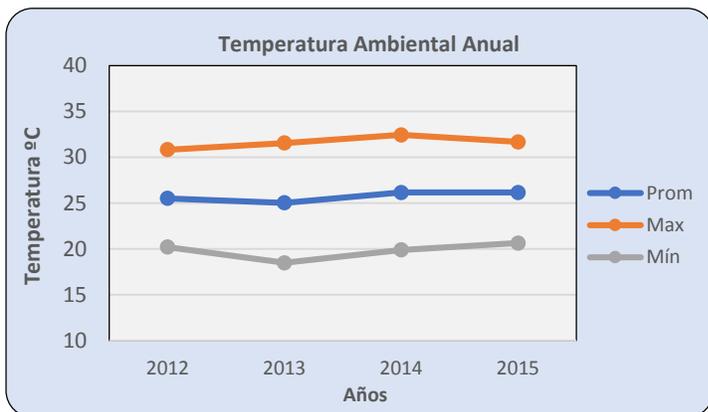


Figura 3. Temperatura promedio 2012 - 2015

Fuente: SENAMHI – Estación meteorológica: Partidor 000216; 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

B. Precipitación (mm)

El registro de precipitación ambiental anual expresada en (mm) en el área de estudio, nos muestra en la gráfica que la precipitación ambiental anual de tipo fluvial tiene el promedio mínimo de precipitación de 0.14 mm en el año 2014 y el promedio máximo de 1.97 mm para el año 2012. Ver Figura 4.

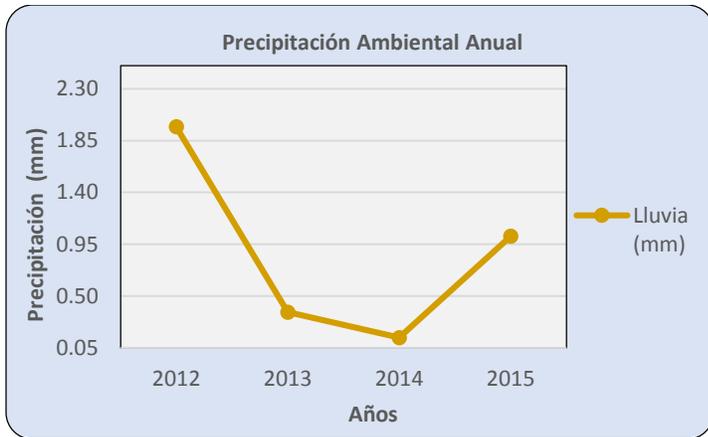


Figura 4. Precipitación ambiental anual 2012 - 2015

Fuente: SENAMHI – Estación meteorológica: Partidor 000216; 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

C. Humedad Relativa (%)

El promedio de la humedad ambiental anual para el año 2014 fue el más bajo con una representación de 63.83 % y tomó la más alta para el año 2015 con una humedad relativa ambiental anual de 72%. En el Figura 5 se aprecia la humedad ambiental anual 2012- 2015.

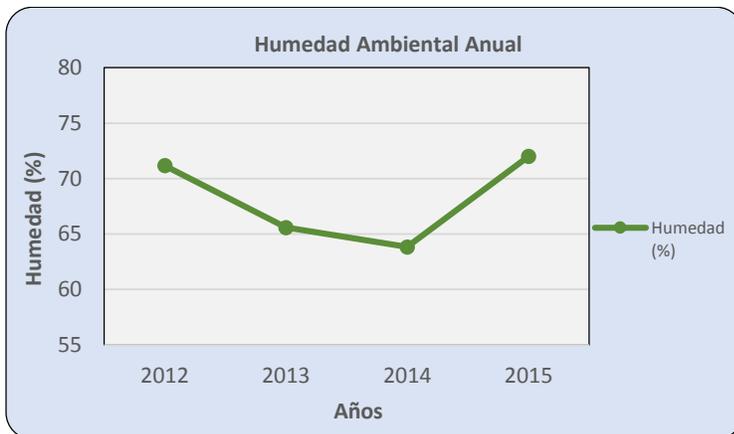


Figura 5. Humedad ambiental anual 2012 - 2015

Fuente: SENAMHI – Estación meteorológica: Partidor 000216; 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

D. Dirección del Viento (m/s)

Según la data histórica tomada del año 2012 – 2015 de la estación “Partidor-000216” tipo automática meteorológica ubicada en el distrito de Las Lomas del Servicio Nacional de

Meteorología e Hidrología (SENAMHI) se procedió a la interpretación de la velocidad anual del viento y mayor predominancia de la dirección de esta. A continuación, se adjuntan la Tabla 6 de velocidad y predominancia en la dirección del viento según la estación el Partidor-000216 (SENAMHI). Ver Figura 6.

Tabla 6. Tabla de la velocidad y dirección del viento 2012 -2015

Año	Velocidad del viento (m/S)	Dirección del Viento
2012	3.66	S
2013	3.84	S
2014	3.16	S
2015	2.72	S

Fuente: SENAMHI – Estación meteorológica: Partidor 000216; 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

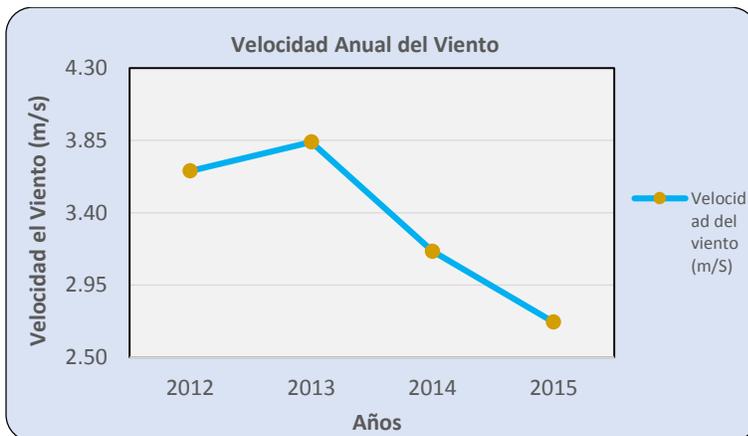


Figura 6. Velocidad Anual del Viento 2012 - 2015

Fuente: SENAMHI – Estación meteorológica: Partidor 000216; 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

De la Figura 6 se observa que la velocidad media anual del viento para el año 2012 fue de 3.66 m/s; para el año 2013 de 3.84 m/s; para el 2014 de 3.16 m/s y para el 2015 de 2.72 m/s; apreciando que la máxima velocidad del viento fue para el año 2013. Así mismo, la dirección predominante del viento fue la dirección Sur (S).

2.2.4.2. Geología, geomorfología y sismicidad

2.2.4.2.1. Geología

La geología del presente estudio, se realizó en base a la información publicada por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Perú (INGEMMET) cartas 10 C - Servidor GEOCATMIN 2018. Geológicamente, el área se encuentra ubicada en las unidades estratigráficas: Depósito aluvial, Depósito fluviales, Granodiorita las lomas, Monzogranito peña blanca y Diorita mallingas. Para estas últimas 3 unidades estratigráficas cabe resaltar que pertenecen a la transición de la era Cenozoico sistema terciario hacia la era Mesozoica sistema Cretáceo, es por ello que se considera que el límite K/T marca el final de la era Mesozoica y el comienzo de la era Cenozoica. Ver tablas 7 y 8.

Tabla 7. Columna estratigráfica

Era	Sistema	Serie	Unidad Estratigráfica	Símbolo
CENOZOICO	CUATERNARIO	RECIENTE	Depósitos Aluviales	Qr - al
			Depósitos Fluviales	Qr - fl

Fuente: INGEMMET. Cartas 10 C - Servidor GEOCATMIN 2018.

Tabla 8. Columna estratigráfica en transición

Era	Sistema	Transición	Unidad Estratigráfica	Símbolo
CENOZOICO	TERCIARIO	KT	Monzogranito peña blanca	KT-mg-pb
			Granodiorita las lomas	KT-gd-l
MEZOSOICO	CRETACEO		Diorita mallingas	KT-dm

Fuente: INGEMMET. Cartas 10 C - Servidor GEOCATMIN 2018.

A continuación, se realiza una breve descripción de estas unidades estratigráficas. En el Anexo 03 se adjunta el mapa geológico el cual representa la distribución de las unidades geológicas del área de estudio.

a) Depósitos Aluviales (Qr – al):

Su distribución areal de este tipo de materiales se amplía hacia las zonas de las terrazas antiguas del río Piura, en la que se asientan las principales áreas agrícolas y está constituido por material conglomerádico inconsolidado compuesto de cantos rodados de cuarcitas, rocas volcánicas é intrusivas provenientes de la Cordillera Occidental.

b) Depósitos Fluviales (Qr-fl):

Se hallan acumulados en el fondo y márgenes del río Piura, y están constituidos por arenas de color pardo amarillento hacia la base y de color gris claro en superficie, variando su grado de compacidad de bajo a medio conforme se profundiza en el cauce del mismo. Se observa presencia de lentes de arcillas de color marrón claro a pardo de plasticidad media y de buena distribución areal. Asimismo, materiales limo arcillosos. Tienen su mayor amplitud en las zonas de valle y llanura; los depósitos más importantes se hallan en el cauce del Río Piura.

c) Granodiorita Las Lomas (KT-gd-l):

Es uno de los plutones de mayor extensión y emplazado en la parte central del Complejo, diametralmente intruído por el Monzogranito Peña Blanca. Es una roca de grano grueso gris-blanquecino, con fenocristales de plagioclasa blanquecina entrecruzados y de hornblendas tabulares en agregados también entrecruzados en formas reticulares; se observan algunos cristales de biotita; la hornblenda se encuentra cloritizada.

d) Monzogranito Peña Blanca (KT-mg-pb):

Está emplazado en la parte central del Complejo Plutónico Las Lomas donde intruye los gabros y dioritas marginales, así como las Granodioritas Las Lomas y Purgatorio. La roca es parcialmente xenolítica, presenta textura granular hipidiomórfica y se compone de plagioclasa, cuarzo, feldespatos potásico; este último asigna un color rosáceo a la roca.

e) Dioritas mallingas (KT-dm):

Las dioritas están ubicadas en las partes más distales del Complejo Plutónico Las Lomas, en forma de stocks aislados, pero que posiblemente en profundidad constituyen cuerpos grandes o un sólo plutón marginal, alrededor de los términos granodioríticos.

2.2.4.2.2. Geomorfología

El presente estudio involucra un análisis de las formas del relieve presente, los procesos que las han formado y los procesos exógenos que a la actualidad modelan a esta, para ello se revisó la literatura respectiva, a su vez se realizó un trabajo de campo con el fin de verificar la información recopilada.

Para la identificación de la geomorfología de la zona se hizo uso de la base de información publicada por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Perú (INGEMMET) cartas 10 C - Servidor GEOCATMIN 2018. Por lo cual el presente proyecto se encuentra ubicado en la unidad geomorfológica Planicie ondulada a disectada con una simbología: Llo-b (llanura ondulada) y Lld-c (llanura disectada). A continuación, se presenta la Tabla 9 donde se aprecia la descripción de las unidades geomorfológicas. En el Anexo 03 se adjunta el mapa geomorfológico el cual representa la distribución de las unidades geomorfológicas del área de estudio.

Tabla 9. Descripción de unidades geomorfológicas

REGION	FORMA	SIMBOLO	CARACTERISTICAS ZONALES
Costa	Planicie Ondulada a Disectada	Lld-c	Depresión topográfica y cuenca sedimentaria de edad diversa, así como superficie de estructura y superficie de erosión del sustrato geológico, rellenado y/o parcialmente cubierta por depósito glaciar, periglacial, aluvial y lacustre.
		Llo-b	Depresión topográfica y cuenca sedimentaria de edad diversa, así como superficie de estructura y superficie de erosión del sustrato geológico, rellenado y/o parcialmente cubierta por depósito glaciar, periglacial, aluvial y lacustre.

Fuente: INGEMMET. Cartas 10 C - Servidor GEOCATMIN 2018.

2.2.4.2.3. Sismicidad

El territorio peruano se ubica en una de las zonas de más alta actividad sísmica y tectónica del planeta ya que, en su borde continental se libera el 14% de la energía sísmica planetaria, por lo que se puede esperar la ocurrencia de sismos de gran intensidad en el área de estudio. La actividad sísmica del área se relaciona con la subducción de la placa oceánica bajo la placa continental sudamericana, en el segmento litoral comprendido entre el paralelo 2° y 15° de latitud sur. Subducción que se realiza con un desplazamiento del orden de diez centímetros por año, ocasionando fricciones de la corteza, con la consiguiente liberación de energía mediante sismos, los cuales son en general tanto más violentos cuando menos profundos son en su origen.

Como los sismos de la región se originan por las fricciones corticales debidas a la subducción de la placa oceánica bajo la continental, resulta que a igualdad de condiciones los sismos resultan más

intensos en las regiones costeras, decreciendo generalmente hacia la sierra y selva, donde la subducción y fricción cortical es paulatinamente más profunda.

En la zona de estudio la sismicidad se caracteriza por su actividad neo técnica muy tenue, particularidad de la conformación geológica de la zona. Sin embargo, el riesgo sísmico en la zona es significativo, por la confluencia de las placas tectónicas de Cocos y Nazca que ejercen un empuje hacia el continente, la presencia de las dorsales de Grijalvo y Sarmiento, y la falla de Huaypirá. Estos elementos tectónicos pueden producir sismos de gran magnitud como las registradas en la Región tal como se muestra en el siguiente Tabla 10.

Tabla 10. Sismos históricos en la Región de Piura

Fecha	Magnitud escala Richter	Hora local	Lugar y Consecuencias
9 julio 1587	-----	19:30	Sechura destruida
1 febrero 1645	-----	-----	Daños moderados en la ciudad de Piura
20 agosto 1657	-----	-----	Fuertes daños en Tumbes y Corrales
24 julio 1912	7,6	-----	Piura destruido parcialmente
17 diciembre 1963	7,7	12:31	Fuertes daños en Tumbes y Corrales
7 diciembre 1964	7,2	04:36	Daños en Piura, Talara y Tumbes
9 diciembre 1970	7,6	23:34	Daños en Tumbes, Zorritos, Máncora y Talara

Fuente: 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.; Gobierno Regional de Piura.

Según la zonificación de Zonas Sísmica del Perú del D.S. 003 – 2016 VIVIENDA. El área de estudio se ubica en la Zona 4 y presenta características principales como:

- Temblores superficiales debajo del océano Pacífico.
- Terremotos profundos con hipocentro debajo del continente.

- Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura del plano oriental de la cordillera de los Andes Occidentales.
- Terremotos superficiales locales relacionados con la deflexión de Huancabamba y Huaypirá

Asimismo, según el Anexo 01 – Zonificación sísmica - D.S. 003 – 2016 VIVIENDA, Se especifica que el distrito de Las Lomas, provincia Piura y región - departamento Piura es clasificado con zonificación sísmica “4” y ello se basa en su distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral. En el Anexo 03, se adjunta el mapa de Zonas sísmicas (LB-09).

2.2.4.3. Recurso hídrico

2.2.4.3.1. Cuenca chira

Políticamente, la parte peruana de la cuenca Chira la cual tiene como río principal al río Chira forma parte de los distritos de Ayabaca, Lagunas, Pacaypampa, Montero, Paimas, Siches, Suyo, Sapillica, Frias y Jililí de la provincia de Ayabaca, del distrito de Las Lomas de la provincia de Piura, de los distritos de Lancones, Salitral, Querocotillo, Sullana, Marcavelica, Bellavista, Miguel Checa e Ignacio Escudero de la provincia de Sullana y de los distritos de Paita, Amotape, La Huaca, Vichayal, El Arenal y Tamarindo de la provincia de Paita, de la región Piura.

Geográficamente, los puntos extremos de la cuenca se hallan comprendidos entre los paralelos 04° 11´ y 05° 06´ de Latitud sur y los meridianos 79° 24´ y 81° 13´ de Longitud oeste de Greenwich (Atlas hidrológico 1976 del SENAMHI). Limita; por el norte con las quebradas Pariñas y Fernández, por el sur con la cuenca del río Piura, por el este con la cuenca del río Huancabamba y

por el oeste con el océano Pacífico. La superficie total es de 16 800 km², de los cuales 11 502,1 km² se encuentran en territorio peruano.

El río Chira subtiende una cuenca binacional, cuyas nacientes se encuentran en las altas y frías punas del Parque Nacional Podocarpus del Ecuador, al norte de la ciudad de Loja, con el nombre del río Catamayo, cuando este río confluye con el río Macará, que sirve de límite entre el Perú y Ecuador en un sector de su recorrido cambia su denominación por el de río Chira, con el cual ingresa a nuestro territorio, recorriendo la región Piura en dirección Noreste-Suroeste, hasta llegar a Sullana donde cambia su dirección, tomando rumbo Este - Oeste hasta desembocar en el océano Pacífico. Sus principales afluentes son: por la margen izquierda los ríos Macará, Quiroz y Chipillico y por su margen derecha, el río Alamor y las quebradas Hawaii, Venados y Samán. En el Anexo 03, se adjunta el mapa de hidrología del proyecto de tesis en mención. A continuación, en la Tabla 11 se muestran los parámetros geomorfológicos de la cuenca chira.

Tabla 11. Parámetros geomorfológicos de la Cuenca Chira

Parámetros	Unidad	Cuenca Chira
Área de la Cuenca	Km ²	11502.1
Perímetro de la Cuenca	Km	840.5
Índice de Compacidad	Adimensional	2.2
Índice de la Pendiente de la cuenca	Adimensional	0.09
Altura media de la Cuenca	m	845.8
Coeficiente de Masividad	m/Km ²	0.07
Coeficiente Orográfico	m ² /Km ²	62.2
Frecuencia o Densidad de Ríos	Ríos/Km ²	0.31
Densidad de Drenaje	Km/Km ²	0.65
Extensión media de Escurrimiento Superficial	Km ² /Km	0.39
Índice de Torrencialidad	Ríos/Km ²	0.14
Pendiente media del Río Principal	%	1.49
Pendiente Equivalente	%	0.33
Longitud del Río Principal	Km	241.32

Fuente: 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

2.2.4.3.2. Característica del río Chira en la zona del proyecto

En base al trabajo de campo realizado se verificó que el río Chira se ubica a 21.57 km en dirección Nor-oeste al área del proyecto, esto medido desde el punto más cercano del proyecto que es el componente PTAR. El desnivel de altura es de 100 m estando el componente PTAR a una cota de 250 m y el presente río a una cota de 150m, razón por lo cual la zona del proyecto no sería afectada por procesos de crecidas extraordinarias del río Chira.

2.2.4.4. Suelo

El área de estudio del presente proyecto de tesis presenta los siguientes tipos de suelo en transición: Ustic Haploclacids/Typic Haplotorrerts - Guineo – Jabonillo y Ustic Haploclacids– Guineo y una Capacidad de Uso Mayor de “P3s(t) – C3se(r)”. en el Anexo 03, se adjunta el mapa de Capacidad de Uso Mayor y el mapa de Tipo de Suelos. Asimismo, en el Anexo 01, se adjunta la investigación de campo y ensayos de suelos realizados por 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C. y el Gobierno Regional de Piura.

2.2.4.5. Calidad del agua

El distrito Las Lomas cuenta con suministro de agua potable a través del concesionario EPS GRAU S.A. el cual capta las aguas del reservorio San Lorenzo, esta cuenta con los resultados de calidad de los diversos parámetros exigidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA – agua) Decreto Supremo N°-002-2008-MINAM, Decreto-Supremo-N°-015-2015-MINAM y D.S. 004-2017-MINAM. En el Anexo 01 se adjunta el resultado de laboratorio del análisis de los parámetros exigidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA – agua).

2.2.4.6. Calidad del aire y ruido ambiental

2.2.4.6.1. Calidad de aire

Para la evaluación de la calidad del aire se consideró dos (02) puntos de muestreo en la zona del proyecto. En la Tabla 12 se muestra la descripción y coordenadas de ubicación.

Tabla 12. Ubicación de los puntos de muestreo de calidad del aire

Puntos de Muestreo	Ubicación	Coordenadas UTM (WGS 84, Zona 17S)		Altura (msnm)
		Norte	Este	
CA-01 Aire	Techo de los servicios higiénicos del Terminal Terrestre de Las Lomas	9484507	583659	243
CA-02 Aire	Techo de oficina del campo deportivo de la Municipalidad del Distrito de Las Lomas	9485170	584017	249

Fuente: Servicios Analíticos Generales S.A.C. – (SAG) / Informe de ensayo N° 11183-2017; 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

Los Estándares de Calidad Ambiental para Aire han sido fijados por el Estado Peruano mediante el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (ECA), aprobado por el D.S. N° 074-2001-PCM, D.S. N° 069-2003-PCM, D.S. N° 003-2008-MINAM y el D.S. N° 003-2017 MINAM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire. Así mismo en el Anexo 01 se adjuntan los informes de análisis de laboratorio de las muestras para la calidad ambiental aire. A continuación, se muestra la Tabla 13 con los parámetros de PM-10, PM-2.5, Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Dióxido de Azufre (SO₂), Ozono (O₃), y Sulfuro de Hidrógeno (H₂S) analizados en campo, los resultados obtenidos en laboratorio y su comparación con las normas ambientales ECA Aire mencionadas líneas arriba.

Tabla 13. Resultado monitoreo de calidad de aire

Parámetro	Unidades	Estaciones		ECA Aire		
		CA-01	CA-02	D.S. N° 074-2001 PCM	D.S. N° 003-2008 MINAM	D.S. N° 003-2017 MINAM
PM - 10	µg/m ³	50.45	41.2	150	-	100
PM - 2.5	µg/m ³	19.99	12.02	-	25	50
CO	µg/m ³	< 600	< 600	10000	-	30000
NO ₂	µg/m ³	< 3.33	< 3.33	200	-	200
SO ₂	µg/m ³	< 13.0	< 13.0	-	20	250
O ₃	µg/m ³	< 2.7	< 2.7	120	-	100
H ₂ S	µg/m ³	< 2.402	< 2.402	-	150	150

Fuente: Servicios Analíticos Generales S.A.C. – (SAG) / Informe de ensayo N° 11183-2017; 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

Como se puede observar en la Tabla 13 ni un parámetro analizado en campo sobrepasa las normas ambientales para ECA Aire, estando todas estas dentro de los valores máximos permitidos por la normativa ambiental peruana.

2.2.4.6.2. Calidad de Ruido Ambiental

Para la evaluación de la calidad de ruido ambiental, la medición de los niveles de ruido fue efectuada por un periodo de 15 minutos en cada punto (RA-0, RA-02, RA-03 y RA-04), tanto en horario diurno como horario nocturno. Los resultados serán expresados en el nivel LAeqT (Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con Ponderación “A”), tal como lo señala el D.S. N° 085-2003-PCM. Además, en el Anexo 01 se adjuntan los informes de análisis de laboratorio de las muestras para la calidad de ruido ambiental. A continuación, se muestra la Tabla 14 ubicación de los puntos de monitoreo de Calidad de Ruido.

Tabla 14. Ubicación de los puntos de muestreo de calidad del ruido ambiental

Puntos de Muestreo	Ubicación	Coordenadas UTM (WGS 84, Zona 17S)		Altura (msnm)
		Norte	Este	
RA - 01 Ruido	Cruce del Jr. Piura y Jr. Tacna	9485262	584049	240
RA - 02 Ruido	Cruce del Jr. Tacna y Jr. Cuzco	9485156	584154	248
RA - 03 Ruido	Cruce del Jr. Lima con canal de agua para regadío	9484932	583791	238
RA - 04 Ruido	Cruce del Jr. Francisco Burneo y Jr. Bellavista	9485066	583726	245

Fuente: Servicios Analíticos Generales S.A.C. – (SAG) / Informe de ensayo N° 11183-2017; 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

En la Tabla 15 se presentan los resultados de las mediciones de ruido ambiental en horario diurno y nocturno tomado para las cuatro estaciones expresando las mediciones máximas, mínimas y Laeqt (A) de ruido.

Tabla 15. Resultados de las mediciones de ruido ambiental en horario diurno y nocturno

Estaciones	Diurno			Nocturno		
	MIN (dbA)	MAX (dbA)	Laeqt (dbA)	MIN (dbA)	MAX (dbA)	Laeqt (dbA)
RA-01	41.7	75.2	59.7	39.8	74.8	55.7
RA-02	48.9	75.7	63.8	41.9	71.6	54.9
RA-03	42.9	72.7	57.3	40.7	61.9	48.3
RA-04	44.4	80.2	58.7	39.5	70.3	47.8

Fuente: Servicios Analíticos Generales S.A.C. – (SAG) / Informe de ensayo N° 11183-2017; 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

2.2.4.6.2.1. Horario Diurno

En esta sección se muestra el resultado del monitoreo de calidad de Ruido Ambiental en las cuatro estaciones en el horario diurno tomado en las respectivas ubicaciones mencionadas en la Tabla 15.

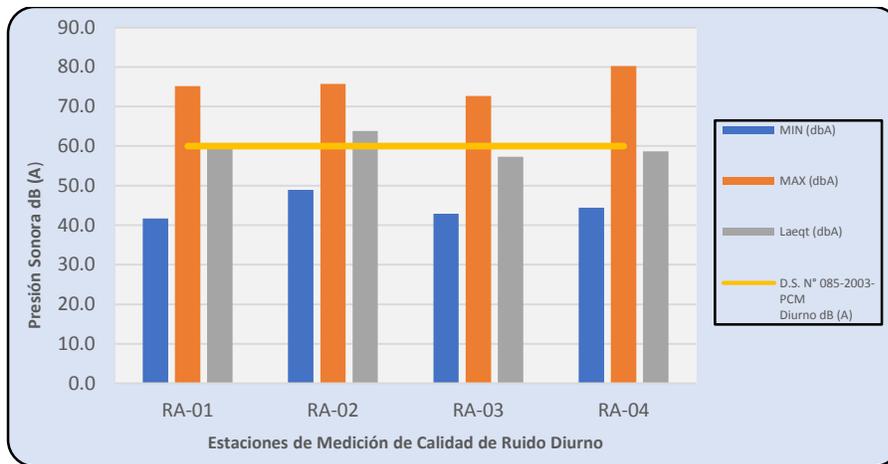


Figura 7. Variación de la presión sonora, Ruido Ambiental – Horario Diurno – Zona Residencial

Fuente: Elaboración propia, Informe de ensayo N° 11183-2017 - 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

En la Figura 7 se observa los resultados de las mediciones de ruido ambiental en el horario diurno tomado para las cuatro estaciones expresando las mediciones máximas, mínimas y Laeqt (A) de ruido. De lo observado la estación RA-01 registró un valor Laeqt (dbA) de 59.7; la estación RA-02 registró un valor Laeqt (dbA) de 63.8; la estación RA-03 registró un valor Laeqt (dbA) de 57.3 y la estación RA-04 registró un valor Laeqt (dbA) de 58.7. Asimismo, se aprecia que las estaciones RA-01, RA-03 y RA04 no exceden el valor en Laeqt (dbA) de 60 para zona residencial horario diurno establecido por el D.S. N° 085-2003-PCM “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido”. Se observa también que la estación RA-02 es la única estación que sobrepasa el valor Laeqt (dbA) de 50 para Zonas Residenciales según el D.S. N° 085-2003-PCM y ello es debido al tránsito de vehículos ligeros por la zona como moto taxis o vehículos particulares por el cruce del Jr. Tacan y Jr. Cuzco.

2.2.4.6.2.2. Horario Nocturno

En esta sección se muestra el resultado del monitoreo de calidad de Ruido Ambiental en las cuatro estaciones en el horario nocturno tomado en las áreas del proyecto en mención.

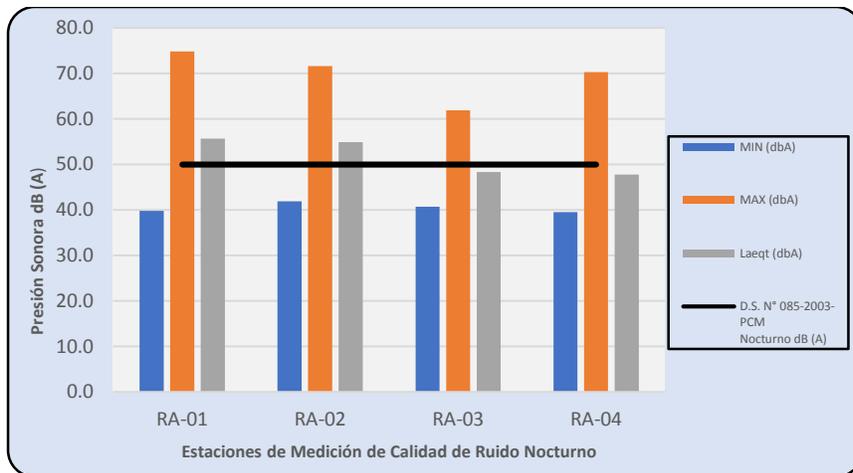


Figura 8. Variación de la presión sonora, Ruido Ambiental – Horario Nocturno – Zona Residencial

Fuente: Elaboración propia, Informe de ensayo N° 11183-2017 - 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

En la Figura 8. se observa los resultados de las mediciones de ruido ambiental en el horario nocturno tomado para las cuatro estaciones expresando las mediciones máximas, mínimas y Laeqt (A) de ruido. De lo observado la estación RA-01 registró un valor Laeqt (dbA) de 55.7; la estación RA-02 registró un valor Laeqt (dbA) de 54.9; la estación RA-03 registró un valor Laeqt (dbA) de 48.3 y la estación RA-04 registró un valor Laeqt (dbA) de 47.8. De lo anterior se observa que las estaciones RA-03 y RA04 no exceden el valor en Laeqt (dbA) de 50 para zona residencial horario nocturno establecido por el D.S. N° 085-2003-PCM “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido”. A su vez, las estaciones RA-01 y RA-02 presentaron valores Laeqt (dbA) de 55.7 y 54.9 respectivamente sobrepasando el valor en Laeqt (dbA) de 50 para zona residencial horario nocturno, esto se debió principalmente a la hora de toma de muestra del horario nocturno el cual fue desde las 05.00 hasta las 06:20 horas (consideradas “horas madrugada”) lo cual todas las aves locales presentes en el área de influencia del proyecto como son el “Chivillo o Tordo de matorral”, “Hornero del pacifico, Ollero o Chilalo” y el “chisco” frecuentan cantar a horas de salida del sol, ello influencio en un ligero incremento del nivel de ruido ambiental en estas estaciones.

2.2.5. Medio Biológico

En esta sección se describen aquellas especies de flora y fauna que se evidenciaron en el área del proyecto. Cabe resaltar que en el presente proyecto no se encontró ninguna especie de flora silvestre que esté en amenaza o en peligro de extinción según el D.S. N° 046-2006-AG y la ley forestal de fauna silvestre N° 29763 ni se identificaron especies de fauna que esté en amenaza o en peligro de extinción como lo define el DECRETO SUPREMO N° 004-2014-MINAGRI resolución Ministerial N° 034-2004-AG. A continuación, se presenta la Tabla 16 con las especies de flora y fauna identificadas en el área de estudio.

Tabla 16. Especies identificadas de flora y fauna

Especies identificadas	
Flora	Fauna
<ul style="list-style-type: none"> • Algarrobo (<i>Prosopis pallida</i>) • Faique o Espino (<i>Acacia macrocantha</i>) • Tulipán Africano (<i>Spathodea campanulata</i>) • Ponciana real (<i>Delonix regia</i>) 	<p>Aves</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gallinazo de cabeza Negra (<i>Coragyps atratus</i>) • Hornero del Pacífico (<i>Furnarius cinnamomeus</i>) • Chivillo o Tordo e matorral (<i>Dives warszewiczi</i>) • Chisco (<i>Mimus longicaudatus</i>) • Guardacaballo (<i>Crotophaga sulcirostris</i>) • Paloma doméstica o común (<i>Columba livia</i>) • Cuculí (<i>Zenaida meloda</i>) • Tortolita Peruana (<i>Columbina cruziana</i>) <p>Mamíferos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perro común (<i>Canis lupus familiaris</i>)

Fuente: 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

2.2.5.1. Zonas de vida

Se pudo identificar que las zonas de vida en el área del proyecto es una zona de transición con simbología: md-PT o md-T, matorral desértico Premontano Tropical (transicional a matorral desértico - Tropical). En el Anexo 03 se adjunta el mapa de zonas de vida.

2.2.5.2. Áreas naturales protegidas o zonas de amortiguamiento

Cabe señalar que el área de estudio no se encuentra dentro de ningún área natural protegida (ANP), así como tampoco dentro de ninguna zona de amortiguamiento. En el Anexo 03 se adjunta el mapa de compatibilidad el cual indica la no superposición del área del proyecto con ningún área natural protegida ni zona de amortiguamiento. A continuación, se muestra la figura 9 del módulo de compatibilidad y certificaciones que el SERNANP ofrece a los usuarios para determinar si un proyecto superpone a una ANP o zona de amortiguamiento.

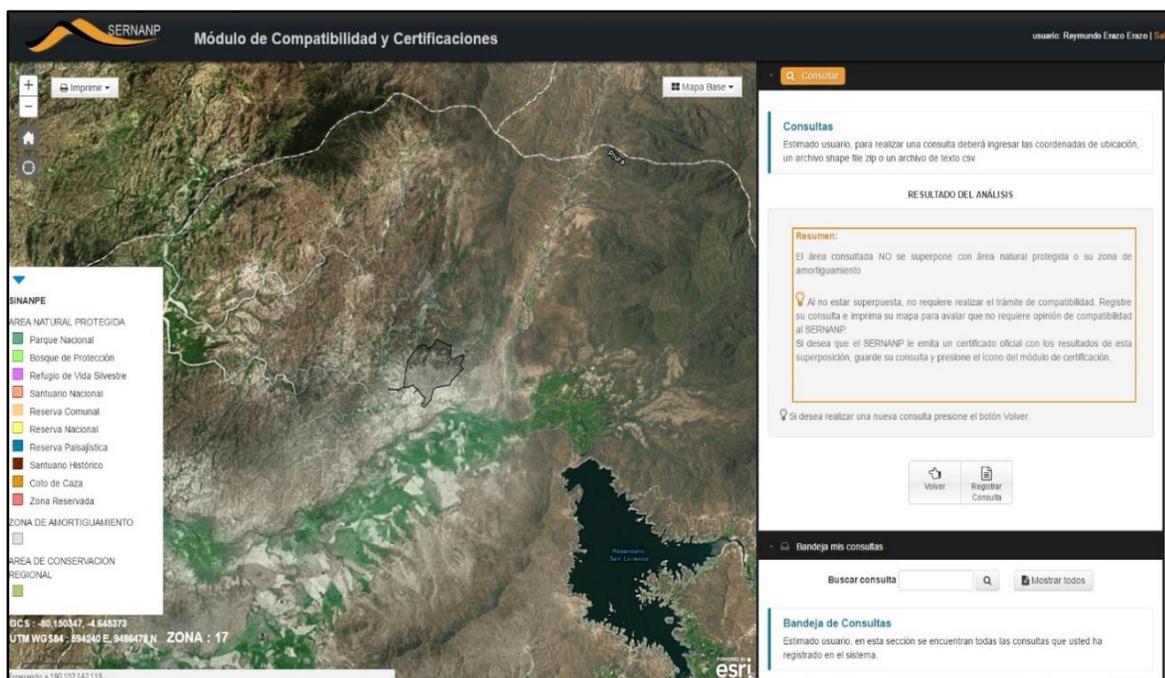


Figura 9. Resultado de NO superposición del proyecto con alguna ANP o zona de amortiguamiento.

Fuente: Elaboración propia; SERNANP - módulo de compatibilidad y certificaciones.

2.2.6. Medio Socioeconómico

2.2.6.1. Población beneficiaria

La población beneficiaria, del estudio, comprende los pobladores del cercado de Las Lomas, los AA.HH. de Suipirá, Miraflores, Santa Rosa, Bellavista, Santa Isabel, J.V. Nueva Esperanza y Buenos Aires, cuya población es de 11,153 habitantes aproximadamente. A una altitud promedio de 236 m.s.n.m, dentro del distrito de Las Lomas que tiene una superficie aproximada de 522.47 Km², el distrito pertenece a la Provincia de Piura, departamento de Piura.

2.2.6.2. Actividades socioeconómicas

La economía del distrito que embarca a la población beneficiaria se sustenta en el desarrollo de la actividad agrícola, puesto que el 80% de su población económicamente activa (PEA) es agrícola. Sus cultivos permanentes como el Limón y otros frutales abastecen significativamente el consumo de la capital de la provincia de Piura. Los cultivos transitorios, como el arroz y otros van disminuyendo por las limitaciones de agua, altos costos de producción y bajos niveles de rentabilidad.

A continuación, se muestra la Tabla 17 la distribución de las actividades económicas del distrito de Las Lomas en grupos de edades de 6 a 14 años, 15 a 29 años, 30 a 44, 45 a 64 y 65 y más. Asimismo, se puede apreciar que el mayor grupo de personas corresponde a la actividad de agricultura, ganadería, caza y silvicultura conformando un grupo de 5230 personas. Seguidamente, se encuentra un grupo conformado por 749 personas dedicadas al comercio, reparación de

vehículos motorizados y motocicletas de uso personal y un tercer grupo de 650 personas dedicados a la actividad de comercio al por menor. Para mayor detalle se puede verificar en la Tabla 17.

Tabla 17. Distribución de Actividades Económicas – Distrito Las Lomas

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, ÁREA URBANA Y RURAL, SEXO Y RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA	TOTAL	GRANDES GRUPOS DE EDAD				
		6 A 14 AÑOS	15 A 29 AÑOS	30 A 44 AÑOS	45 A 64 AÑOS	65 Y MAS AÑOS
Distrito LASLOMAS	8209	180	2907	2600	1937	585
Agric., ganadería, caza y silvicultura	5230	136	1773	1588	1271	462
Pesca	20		12	8		
Explotación de minas y canteras	140		82	45	13	
Industrias manufactureras	189	3	67	69	40	10
Suministro de electricidad, gas y agua	5		1	1	3	
Construcción	176		56	71	40	9
Comerc., rep. veh. autom., motoc. efect. pers.	749	23	244	231	202	49
Venta, mant. y rep. veh. autom. y motoc.	74		41	22	10	1
Comercio al por mayor	25		4	10	8	3
Comercio al por menor	650	23	199	199	184	45
Hoteles y restaurantes	208	8	77	56	59	8
Trans., almac. y comunicaciones	363	3	166	114	72	8
Intermediación financiera	2		1	1		
Activid. inmovil., empres. y alquileres	93		35	29	25	4
Admin. pub. y defensa; p. segur. soc. afil.	101		21	43	33	4
Enseñanza	261		62	141	58	
Servicios sociales y de salud	66		23	24	17	2
Otras activ. serv. comun. soc. y personales	105		41	36	22	6
Hogares privados con servicio doméstico	111	6	80	15	7	3
Organiz. y organos extraterritoriales	1		1			
Actividad económica no especificada	389	1	165	128	75	20

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

2.2.6.3. Patrimonio cultural

En esta sección se hace referencia a la presencia de restos arqueológicos dentro del área de influencia del proyecto en mención. Para la presente, según el Sistema de Información Geográfica de Arqueología – Dirección de Catastro y Saneamiento Físico Legal (DSF/DGPA) – Ministerio de Cultura, no se evidencia ningún tipo de resto o vestigio arqueológico dentro del área del proyecto. A continuación, se adjunta la figura 10 extraído de la plataforma del Sistema de Información Geográfica de Arqueología – SIGDA, donde se visualiza la no trasposición del proyecto con áreas arqueológicas.

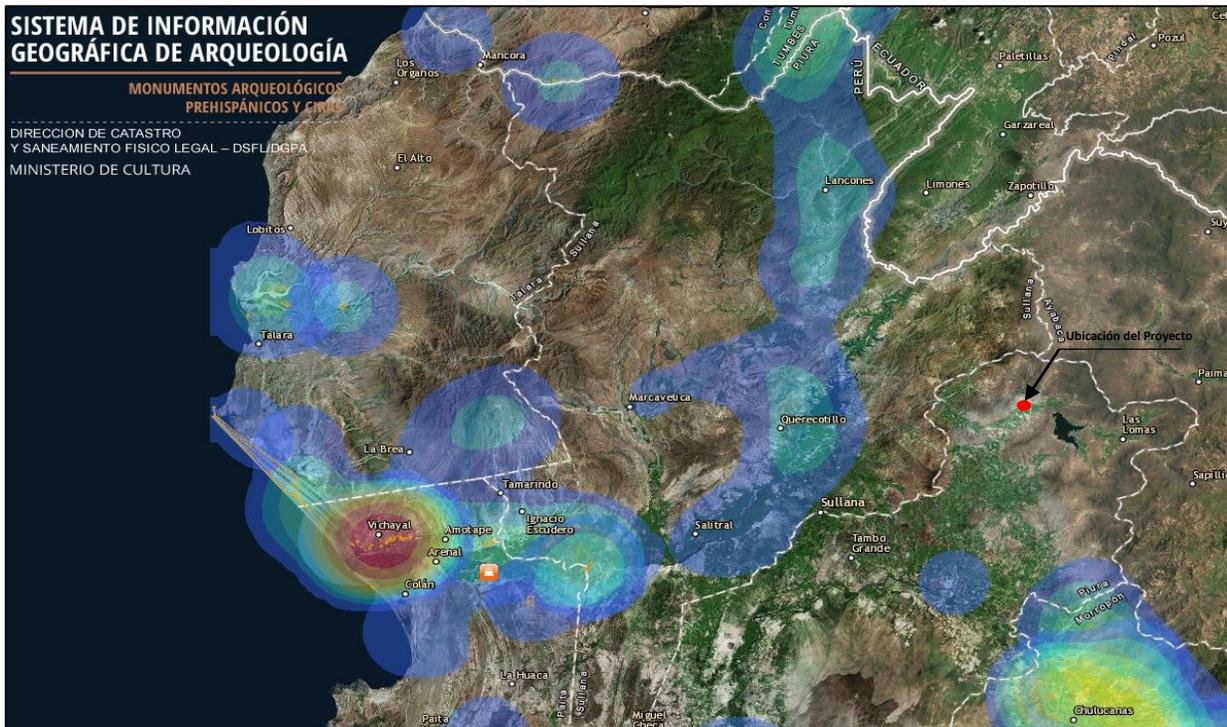


Figura 10. Resultado de la no transposición del proyecto con áreas arqueológicas

Fuente: Elaboración propia; Sistema de Información Geográfica de Arqueología – SIGDA/ Dirección de Catastro y Saneamiento Físico Legal – DSFL/DGPA – Ministerio de Cultura.

III. MÉTODO

3.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es Aplicada. También llamada práctica o empírica. Se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. Se vincula con la investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última; es decir, toda investigación aplicada requiere de un marco teórico (Hernández-Sampieri, 2014). En esta investigación, el marco teórico comprende las definiciones y conceptos de evaluación de impacto ambiental y plan de manejo ambiental aplicado en el desarrollo de los instrumentos de gestión ambiental, tanto predictivos como correctivos.

3.1.1. Nivel de investigación

El nivel de la investigación es descriptivo. Porque utiliza el método de análisis, logrando caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades. Sirve de base para investigaciones que requieran un mayor nivel de profundidad. Sin embargo, debe tomarse en cuenta dos factores: el estado del conocimiento sobre el problema de investigación, mostrado por la revisión de la literatura, así como la perspectiva que se pretenda dar al estudio (Hernández-Sampieri, 2014).

En este sentido, la investigación es también correlacional, pues se busca conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con

frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables (Hernández-Sampieri, 2014).

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es experimental. El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema. La esencia de esta concepción de experimento es que requiere la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles resultados. Una acepción particular de experimento, más armónica con un sentido científico del término, se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador (Hernández-Sampieri, 2014).

Por lo tanto, el diseño de la presente investigación toma como eje la elaboración de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el proceso de saneamiento consistente en la rehabilitación, mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito de las lomas, Piura, para una gestión sostenible del proyecto. Asimismo, se elaboran estrategias y procedimientos ambientales a implementar dentro del PMA como resultado de la interacción de los subsistemas ambientales (medio físico, biológico y socioeconómico) y la evaluación e identificación de los impactos ambientales con fines de protección ambiental del entorno del proyecto.

3.2. Ámbito temporal y espacial

3.2.1. Delimitación temporal

La delimitación temporal de la investigación consiste en estudiar el problema seleccionado dentro de un rango de un determinado tiempo. Para ello se deberá especificar el periodo de tiempo de la procedencia de los datos. En este contexto, el período que comprende el estudio abarcará desde enero a diciembre del 2017.

3.2.2. Delimitación espacial

Delimitar el espacio de la investigación es conocer y exponer con precisión el límite que se fijará con respecto al tema de investigación. Es decir, se ubicará a la investigación en una determinada región o área geográfica. Por lo tanto, el marco espacial donde se llevará a cabo la presente investigación será dentro de la capital del distrito de Las Lomas, provincia de Piura, Región Piura.

3.3. Variables

En el Plan de Manejo Ambiental (PMA) propuesto se identificó las siguientes variables según objetivos específicos. A continuación, se muestra la Tabla 18. el cual detalla los objetivos, variables independientes y dependientes e indicadores.

Tabla 18. Variables e indicadores del estudio

Objetivo	Dependiente	Independiente	Indicadores
Identificación y evaluación de impactos ambientales	Componentes Ambientales	Calidad de Aire	ug/m ³
		Calidad de Ruido ambiental	dB
		Calidad de Suelo	Ha, registros
	Componentes del proyecto	Calidad de Agua	ppm, m ³
Procedimientos técnicos ambientales	Medidas preventivas, mitigatorias y control	Actividades proyectadas	Hrs/hombre
		Impactos ambientales negativos	Documentos
Planes y programas de manejo ambiental	Plan de prevención y mitigación	Medidas preventivas, mitigación y control	Documentos
	Programa de monitoreo ambiental	Resultados de laboratorio	ug/m ³ , dB, ppm, pH, otros
	Plan de minimización y manejo de residuos sólidos	Generación de residuos sólidos por etapa de proyecto	TM/mes
	Plan de contingencia	Incidentes ambientales	Registros, Documentos, Informes de investigación
		Accidentes e incidentes	
Plan de abandono y cierre	Actividades proyectadas	Registros, Documentos	

Fuente: Elaboración propia

3.4. Población y muestra

3.4.1. Unidad de Análisis

Las unidades de análisis en una investigación están consideradas como los sujetos o los objetos de estudio. Para la presente investigación, la unidad de análisis serán todos los pobladores de la ciudad de Las Lomas, del distrito de Las Lomas, provincia de Piura, Región Piura.

3.4.2. Población o universo

La población o universo se refiere al conjunto (personas, instituciones o cosas), para la cual serán válidas las conclusiones que se obtengan. Para la presente investigación, la población o universo serán los pobladores de la localidad del distrito Las lomas, asentados en el cercado de Las Lomas, los AA.HH. de Suipirá, Miraflores, Santa Rosa, Bellavista, Santa Isabel, J.V. Nueva Esperanza y Buenos Aires; siendo un aproximado de 11,153 habitantes los beneficiados.

3.4.3. Muestra

Muestra es el conjunto de unidades muestrales o porción de la población que se selecciona para su análisis. Bajo esta concepción, la muestra para la presente investigación está constituido por los pobladores del cercado de la ciudad de Las lomas del distrito Las Lomas.

3.5. Instrumentos

En esta sección se muestran los materiales y equipos usados en el presente proyecto de investigación.

3.5.1. Materiales

En las diferentes etapas de la investigación se utilizaron los materiales siguientes: útiles de escritorio, hojas bond, fotocopias, libros, cuadernos, lapiceros y notas de apunte.

3.5.2. Equipos

En las diferentes etapas de la investigación se utilizaron los equipos siguientes:

- Computadora Desktop: AMD Phenom II X6 – 2.8 GHz; 8Gb RAM; 4 Gb de video; 2 Tb de disco duro. Se usó para la elaboración de la presente tesis en gabinete y procesamiento de la información.
- Laptop Lenovo: Intel Core I5 – 6200U, 2.4 GHz; 8Gb RAM; 4 Gb de video. 1 Tb de disco duro. Se usó para la elaboración de la presente tesis en salidas de campo.
- GPS portátil: Garmin eTrex 20x; Sistema de satélites GPS y GLONASS. Se usó para la georreferenciación de los componentes del presente proyecto de tesis.
- Cargadores portátiles: Cargador SM-202A para cargar pilas y cargador externo Coolbox FA30.
- Impresora HP Photosmart C4680: Para la impresión de ciertas hojas y planos.
- Memorias externas: Disco duro externo TOSHIBA Canvio Basics – 1Tb. Para el almacenamiento de información en la elaboración de la presente tesis.
- Instalación del Laboratorio SAG S.A. acreditado por INACAL.

A continuación, se muestra la Tabla 19. donde se detalla los equipos utilizados, así como sus marcas. Modelos y una breve descripción de estos.

Tabla 19. Descripción de los equipos utilizados.

Equipos de laboratorio usados			
Nombre	Marca	Modelo	Descripción
Instrumento de medición de presión absoluta (barómetro)	TRACEABLE	4247	Instrumento para medir la presión.
Termohigrómetro	TRACEABLE	4247	Instrumento para medir la temperatura y humedad relativa.
Medidor de caudal	BROOKS INSTRUMENT	MR3A13SVVT	Instrumento para medir el caudal de gases en el aire.

Equipos de laboratorio usados			
Muestreador de partículas de alto volumen	THERMO SCIENTIFIC	SA/G 1200	Instrumento para medir PM10 y PM2.5
Sonómetro Digital	Soft dB	SLM-P3	Instrumento para medir el ruido de un determinado lugar.
Equipos de gabinete usados			
Nombre	Marca	Modelo	Descripción
Computadora desktop	AMD	Phenom II x6 1050T	Equipo utilizado para la realización de planos, informes, entre otros.
Laptop	Lenovo	Lenovo V330	Equipo utilizado para la realización de informes.
GPS	GARMIN	ETREX 20	Equipo utilizado para la georreferenciación y geoposicionamiento.
Impresora	HP	Photosmart C4680	Equipo utilizado para la impresión de informes.
Memoria externa	TOSHIBA	Canvio Basics	Equipo utilizado para el almacenamiento de informes y planos.
Cargador portátil	Coolbox	FA30	Equipo utilizado para recargar celulares.

Fuente: Elaboración propia; 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

3.6. Procedimientos

3.6.1. Recolección de la información

La recolección de datos necesarios para el presente estudio se da en dos fases, las cuales se explican a continuación:

Fase de campo:

En esta fase se llevó a cabo la recopilación de la situación actual del área del proyecto a través del levantamiento de información de los aspectos físicos, biológicos; información de monitoreos ambientales y evidencias fotográficas que plasman las actividades del proyecto en mención.

Fase de gabinete:

En esta fase se realizó la interrelación de la información recopilada en la fase de campo con los conceptos teóricos y la evaluación e identificación de impactos ambientales plasmándolo en la propuesta de elaboración de un Plan de Manejo Ambiental (PMA).

3.6.1.1. Procesamiento de la información

La información recolectada del proceso de saneamiento se seleccionó y organizó con el fin de interpretar y relacionar los datos obtenidos con los objetivos trazados. Para ello se empleó el método de Análisis – Síntesis, el cual consiste en disgregar en varias partes (dos o más) los objetivos planteados del estudio en mención analizando todos estos para finalmente sintetizarlos en un todo, en este caso en un el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

3.6.2. Identificación de impactos ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales se hizo uso de una matriz causa – efecto la cual consiste en la interrelación de las actividades por etapas del proyecto con los componentes ambientales. Del resultado de este cruce de información se obtiene una percepción inicial de aquellos impactos ambientales que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el entorno que ocupe. Estos factores y acciones serán posteriormente dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán el esqueleto de la primera matriz de identificación de efectos. En el Anexo 03 se adjunta las Tablas de las Matrices de identificación de efectos en las diferentes etapas del proyecto.

3.6.3. Método para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Para el desarrollo del presente Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el proceso de saneamiento relacionado con la rehabilitación, mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito de Las Lomas, Región Piura, se seguirá el método que plantea el Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de

Impacto Ambiental. A continuación, se muestra la Tabla 20 indicando los componentes del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Tabla 20. Componentes del Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Plan de Manejo Ambiental (PMA)	Descripción
Plan de prevención y mitigación	<ul style="list-style-type: none"> Identificar y caracterizar todas las medidas que se identifiquen en el proyecto a fin de prevenir, mitigar y/o corregir los impactos ambientales negativos identificados. De esta forma se crean compromisos ambientales a cumplir, garantizando la preservación de los componentes ambientales y sostenibilidad del proyecto.
Programa de monitoreo ambiental	<ul style="list-style-type: none"> El programa de monitoreo ambiental es una estrategia ambiental a implementarse dentro del PMA el cual señalará las acciones de monitoreo para el cumplimiento de los límites máximos permisibles u otros establecidos en las normas nacionales vigentes o normas de nivel internacional.
Plan de manejo de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> En este plan se implementarán estrategias a seguir de acuerdo al Decreto supremo 014-2017-MINAM y el Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Además, se hará una descripción de pasos a seguir para una gestión de los residuos sólidos generados en las diferentes etapas del proyecto.
Plan de contingencias	<ul style="list-style-type: none"> El plan de contingencia considera las medidas para la gestión de riesgos y respuesta a los eventuales accidentes que afecten a la salud, ambiente, e infraestructura, y para las etapas de construcción, operación, mantenimiento y cierre o abandono; asimismo, especifica las acciones y comunicaciones que desarrollará en caso de una emergencia y las acciones para organizar y preparar al grupo de personas susceptible de ser afectada para actuar en caso de una emergencia. Asimismo, las acciones para gestionar los riesgos en casos de almacenamiento, uso, transporte y disposición final de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
Plan de cierre o abandono	<ul style="list-style-type: none"> El plan de cierre o abandono del proyecto, describe las acciones generales que se implementará al finalizar el periodo de vida útil del proyecto. El Plan se desarrollará de acuerdo a las características de los componentes y/o actividades del proyecto y las disposiciones que determine la autoridad competente, pudiendo considerar para ello, recomendaciones acerca del uso y destino final de los principales bienes materiales utilizados durante la ejecución del proyecto, en la medida que la factibilidad técnica lo permita, cumpliendo con las exigencias de la normativa ambiental vigente.

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS), Curso de acreditación profesional 2016.

3.7. Análisis de datos

El análisis de los datos de la presente investigación se hizo por medio de la evaluación de impactos ambientales a través de la matriz modificada de importancia propuesta por Vicente Conesa Fernández.

3.7.1. Evaluación de impactos ambientales

La metodología integral de evaluación de impactos ambientales que se aplicó es una modificación de la matriz de Leopold propuesta por Vicente Conesa Fernández en su libro “Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”, 2010. En esta matriz cada cruce entre las columnas (acciones impactantes) y filas (impactos ambientales) proporciona una idea de cada acción impactante. Al ir determinando la importancia, de cada elemento tipo, se estará construyendo la Matriz de Importancia.

A. Matriz modificada de importancia de los impactos ambientales

Sobre la base del análisis de interacción entre las actividades del Proyecto y los componentes ambientales del área de influencia, se construyó una matriz de importancia de impactos ambientales, que permite obtener una valorización cualitativa de los impactos. En esta matriz se colocan los impactos ambientales identificados en filas y los atributos ambientales de evaluación en las columnas. Esta matriz mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en la Importancia del Impacto o Índice de Incidencia (Conesa, 2010). A continuación, se muestra la Tabla 21 el cual detalla los atributos del impacto ambiental y su valorización considerados en el grado de manifestación cualitativa del efecto.

Tabla 21. Atributos de los impactos ambientales y su valorización.

Atributo		Valoración	
Naturaleza (N)	El signo del impacto hace referencia a la naturaleza del impacto.	Impacto beneficioso	1
		Impacto perjudicial	-1
Sinergia (SI) (Potenciación de la manifestación)	La sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales	Sin sinergismo o simple	1
		Sinergismo moderado	2
		Muy sinérgico	4
Extensión (Ex) (Área de influencia)	La extensión es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto. Se refiere, en sentido amplio, al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor	Puntual	1
		Parcial	2
		Amplio o extenso	4
		Total	8
		Crítico	(+4)
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción	Fugaz o efímero	1
		Momentáneo	1
		Temporal o transitorio	2
		Pertinaz o persistente	3
		Permanente y constante	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, o sea, mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras.	Recuperable de manera inmediata	1
		Recuperable a corto plazo	2
		Recuperable a medio plazo	3
		Recuperable a largo plazo	4
		Mitigable, sustituible y compensable	4
		Irrecuperable	8
Efecto (EF) Relación causa - efecto	Se refiere a la relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Indirecto o secundario	1
		Directo o primario	4
Intensidad (In)	Este término se refiere al grado de incidencia sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. <ul style="list-style-type: none"> • Si existe una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto la intensidad será muy alta. • Si la destrucción es mínima, la intensidad será baja. • Los valores comprendidos entre estos términos reflejarán situaciones intermedias. 	Baja o mínima	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Momento (Mo) (Plazo de manifestación)	Es el plazo de manifestación del impacto (alude al tiempo que transcurre desde la ejecución de la acción y el comienzo o aparición del efecto sobre el factor del medio considerado).	Largo plazo	1
		Medio plazo	2
		Corto plazo	3
		Inmediato	4
		Crítico	(+4)

Atributo		Valoración	
Reversibilidad (Rv) (Reconstrucción por medios naturales)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.	Corto plazo	1
		Medio plazo	2
		Largo plazo	3
		Irreversible	4
Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	Simple	1
		Acumulativo	4
Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que lo producen, permanecen constantes en el tiempo), o discontinua (las acciones que lo producen actúan de manera regular (intermitente), o irregular o esporádica en el tiempo.	Irregular (Aperiódico y esporádico)	1
		Periódico o de regularidad intermitente	2
		Continuo	4

Fuente: Vicente Conesa (2010) Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental – Adaptado

B. Importancia del impacto (I)

La importancia del impacto es el valor que mide la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. Es el resultado de la formulación que integra todos los atributos propios de los impactos ambientales. La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto de V. Conesa (2010, p.254-255), en función del valor asignado a los símbolos considerados. La fórmula para determinar el índice de importancia es la siguiente figura 11.

$$I = + (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Figura 11. Importancia del impacto ambiental

Fuente: (Conesa, 2010, p.254-255).

C. Jerarquización de los impactos

Una vez definida la magnitud e importancia, se multiplican los dos factores con el fin de determinar la jerarquía de los posibles impactos. Esta calificación permitirá definir cuál sería el componente ambiental más afectado y el agente o la actividad que causaría el mayor impacto. La aplicación de la fórmula puede tomar valores entre 13 y 100, de modo que se ha establecido rangos cualitativos para evaluar este resultado, según se puede observar en el siguiente Tabla 22.

Tabla 22. Niveles de Importancia de los Impactos

Grado de impacto	Valor del impacto ambiental
Leve	$ VI < 25$
Moderado	$25 \leq VI < 50$
Alto	$50 \leq IV < 75$
Muy Alto	$75 \geq VI $

Fuente: Vicente Conesa (2010) Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental – Adaptado

IV. RESULTADOS

A continuación, se describen los resultados de la investigación que corresponden a los objetivos planteados y el sustento pertinente que permite remarcar el valor de estos.

4.1. Identificación y evaluación de impactos ambientales

En la presente sección se describe los impactos ambientales identificados por etapa del proyecto. Dicho análisis es de importancia ya que permite una identificación, evaluación y selección de aquellos impactos ambientales negativos para su posterior propuesta en acciones y procedimientos técnicos ambientales dentro del Plan de Manejo Ambiental con la finalidad de prevenir, mitigar y/o controlar sucesos, eventos, incidentes y/o accidentes perjudiciales para el ambiente y la salud del hombre.

4.1.1. Procedimiento de la caracterización

Para el análisis de los impactos ambientales, se emplearon tablas de interacción de aspectos ambientales, de acuerdo a las actividades del proyecto. Los impactos fueron evaluados considerando su naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad. A continuación, se muestra la figura 12 proceso síntesis de la planificación realizada para la identificación y evaluación de impactos ambientales potenciales del proyecto.

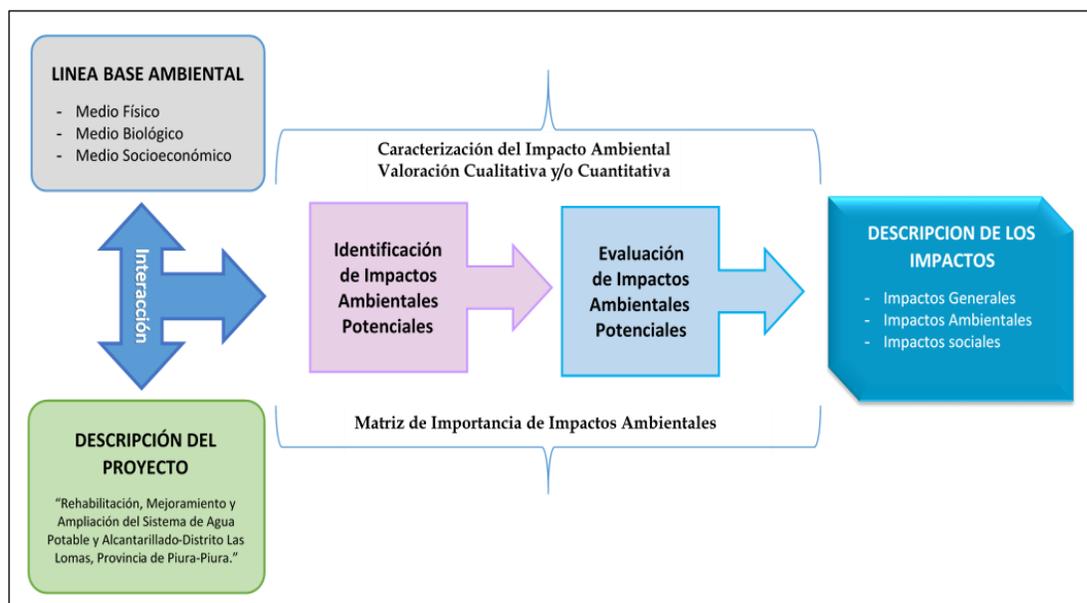


Figura 12. Proceso de caracterización de impactos ambientales

Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Identificación de las actividades impactantes y componentes ambientales

4.1.2.1. Actividades del proyecto con potencial a originar impactos

El análisis tuvo en cuenta las principales actividades del Proyecto con potencial de causar impactos socios ambientales en el área de influencia. En las Tablas 23, 24 y 25. se muestra las actividades por etapas del proyecto.

Tabla 23. Actividades a realizarse en la etapa de Construcción del proyecto

Etapa de Construcción	
Componente	Actividades proyectadas
Redes de abastecimiento de agua Potable, alcantarillado y conexiones domiciliarias	1. Actividades de movilización y desmovilización de equipos
	2. Movimientos de tierra
	3. Tendido e instalación de tuberías
	4. Pruebas hidráulicas
	5. Instalación de las conexiones domiciliarias y accesorios

Etapa de Construcción	
Componente	Actividades proyectadas
Reservorio de 400 m ³	6. Prueba general del sistema
	7. Mejoramiento interior y exterior del fuste
	8. Pruebas hidráulicas
Cámara de bombeo 1 y 2	9. Construcción de estructuras, con concreto simple y con armado
	10. Instalación de equipos electro-mecánicos
Línea de impulsión de la cámara de bombeo 1 y 2	11. Suministro e instalación de válvulas de aire y de purga
	12. Construcción de estructuras, con concreto simple y con armado
	13. Instalación de equipos electro-mecánicos
Línea de impulsión de agua potable al reservorio de 400 m ³	14. Construcción de estructuras, con concreto simple y con armado
	15. suministro e instalación de válvulas de aire y de purga
	16. Pruebas hidráulicas.
Planta de tratamiento de Aguas Residuales	17. Actividades de movilización y desmovilización de equipos
	18. Movimientos de tierras
	19. Construcción de mampostería de piedra y capa de afirmado en la corona de los diques de las lagunas de estabilización
Sistema de utilización de media tensión	20. Instalación de equipos electro-mecánicos
Dispositivo de descarga	21. Actividades de movilización y desmovilización de equipos
	22. Movimientos de tierra
	23. Tendido e instalación de tuberías
	24. Construcción de caja de salida

Fuente: 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

Tabla 24. Actividades a realizarse en la etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto

Etapa de Operación y Mantenimiento	
Componente	Actividades proyectadas
Redes de abastecimiento de agua Potable y alcantarillado	1. Mantenimiento de las redes
	2. Cambio y/o reparación de válvulas.
	3. Instalaciones domiciliarias a nuevos usuarios
Reservorio de 400 m ³	4. Limpieza del reservorio
	5. Mantenimiento de los equipos electro-mecánicos, válvulas
Línea de impulsión de la cámara de bombeo 1 y 2; Cámara de bombeo 1 y 2; Línea de impulsión de agua potable al reservorio de 400 m ³ y Sistema de utilización de media tensión	6. Mantenimiento de redes y válvulas
	7. Mantenimiento de los equipos electro-mecánicos

Etapa de Operación y Mantenimiento	
Componente	Actividades proyectadas
Planta de tratamiento de Aguas Residuales	8. Mantenimiento y limpieza de las lagunas de estabilización
	9. Secado y disposición de lodos
	10. Monitoreo periódico de la calidad del agua tratada
	11. Riego de plantas de tallo alto con las aguas tratadas
	12. Mantenimiento de los equipos electro-mecánicos
	13. Descarga de caudales elevados de aguas residuales tratadas

Fuente: 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

Tabla 25. Actividades a realizarse en la etapa de Cierre del proyecto

Etapa de Cierre
Actividades proyectadas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Clausura de las redes de agua potable, alcantarillado y Tuberías de impulsión 2. Demolición de las estructuras de concreto 3. Limpieza del terreno 4. Desmantelamiento del equipamiento electro mecánico 5. Desecado y reconstitución ambiental de las lagunas de estabilización 6. Revegetación áreas remanentes

Fuente: 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

4.1.2.2. Componentes ambientales susceptibles a ser afectados

Los principales componentes ambientales que podrían ser afectados por el desarrollo de las actividades del Proyecto se detallan a continuación en la Tabla 26.

Tabla 26. Componentes ambientales

Subsistema Ambiental	Componentes ambientales	Factores ambientales
Medio físico	Aire	Calidad de aire
		Nivel de ruido ambiental
	Suelo	Relieve
		Calidad del suelo
	Agua	Calidad de agua superficial
		Calidad de agua subterránea
Disponibilidad de agua subterránea		

Subsistema Ambiental	Componentes ambientales	Factores ambientales
Medio biológico	Flora	Cobertura vegetal
	Fauna	Especies de fauna
Medio Socio Económico	Económico	Empleo
		Actividades económicas (comercio y servicios)
	Social	Calidad de vida
	Salud	Salud y seguridad ocupacional

Fuente: Elaboración Propia

4.1.3. Matriz de identificación de impactos ambientales

En la presente sección se presenta el resumen de las matrices de la evaluación realizada por actividad correspondiente del componente, por etapas del proyecto, en base a la importancia y magnitud del impacto, así como el impacto total por cada impacto evaluado.

Sin embargo, es evidente que para su total comprensión es necesario seleccionar aquellos impactos para los cuales se desarrollarán las correspondientes medidas de manejo ambiental, a fin de prevenirlos, corregirlos y/o mitigarlos. Además de considerar la escala de significancia, se realiza una descripción y/o discusión de los impactos ambientales, poniendo especial énfasis en aquellos que, de acuerdo a la escala de significancia aplicada, podrían ocasionar grandes alteraciones a la calidad ambiental previa a la ejecución del proyecto. Asimismo, en el Anexo 02 se presenta el desarrollo de la valoración cualitativa de las matrices de identificación de efectos en las diferentes etapas del proyecto y las matrices de evaluación de impactos ambientales mediante el método Conesa. A continuación, se muestran las Tablas 27, 28 y 29 que contiene el resumen de las matrices de evaluación de impactos por etapas de proyecto.

Tabla 28. Resumen de la Matriz de evaluación de impactos en la etapa de Operación y Mantenimiento

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos Ambientales Identificados	Etapa de Operación y Mantenimiento																									
				Redes de abastecimiento de agua Potable y alcantarillad						Reservorio de 400 m3						Línea de impulsión de la cámara de bombeo 1 y 2; Cámara de bombeo 1 y 2; Línea de impulsión de agua potable al reservorio de 400 m3 y Sistema de utilización de media tensión						Planta de tratamiento de Aguas Residuales							
				1. Mantenimiento de las redes		2. Cambio y/o reparación de válvulas		3. Instalaciones domiciliarias a nuevos usuarios		4. Limpieza del reservorio		5. Mantenimiento de los equipos electro-mecánicos, válvulas		6. Mantenimiento de los equipos electro-mecánicos		7. Mantenimiento de las válvulas		8. Mantenimiento y limpieza de las lagunas de estabilización		9. Secado y disposición de lodos		10. Monitoreo periódico de la calidad del agua tratada		11. Riego de plantas de tallo alto con las aguas tratadas		12. Mantenimiento de los equipos electro-mecánicos		13. Descarga de caudales elevados de aguas residuales tratadas	
				IMPORTANCIA	CALIFICACION	IMPORTANCIA	CALIFICACION	IMPORTANCIA	CALIFICACION	IMPORTANCIA	CALIFICACION	IMPORTANCIA	CALIFICACION	IMPORTANCIA	CALIFICACION	IMPORTANCIA	CALIFICACION	IMPORTANCIA	CALIFICACION	IMPORTANCIA	CALIFICACION	IMPORTANCIA	CALIFICACION	IMPORTANCIA	CALIFICACION	IMPORTANCIA	CALIFICACION		
Medio Físico	Aire	Calidad de aire	Contaminación del aire por olores indeseables																										
		Nivel de ruido ambiental	Incremento de nivel sonoro por operación de equipos y maquinarias																										
	Suelo	Relieve	Posible compactación y erosión																										
		Calidad del suelo	Posible alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos (peligrosos y/o no peligrosos) Posible alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos																										
	Agua	Calidad de agua superficial	-																										
		Calidad de agua subterránea	-																										
Disponibilidad de agua subterránea		Posible afectación del agua subterránea por descarga de caudales elevados																											
Medio Biológico	Flora	Cobertura vegetal	Mejoramiento de la cobertura vegetal																										
	Fauna	Especies de fauna	-																										
Medio Socio Económico	Económico	Empleo	Generación de puestos de trabajo																										
			Incremento de la capacidad adquisitiva																										
	Social	Relaciones sociales	Mejoramiento de la calidad de vida																										
	Salud	Salud y seguridad ocupacional	Posibles accidentes laborales																										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Resumen de la Matriz de evaluación de impactos en la etapa de Cierre

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos Ambientales Identificados	Etapa de Cierre											
				1. Clausura de las redes de agua potable, alcantarillado y Tuberías de impulsión		2. Demolición de las estructuras de concreto		3. Limpieza del terreno		4. Desmantelamiento del equipamiento electromecánico		5. Desechado y reconstitución ambiental de las lagunas de estabilización		6. Revegetación áreas remanentes	
				IMPORTANCIA	CALIFICACION	IMPORTANCIA	CALIFICACION	IMPORTANCIA	CALIFICACION	IMPORTANCIA	CALIFICACION	IMPORTANCIA	CALIFICACION	IMPORTANCIA	CALIFICACION
Medio Físico	Aire	Calidad de aire	Contaminación del aire por emisiones de material particulado y gases de combustión			-27	Moderado	-19	Leve						
		Nivel de ruido ambiental	Contaminación del aire por olores indeseables									-26	Moderado		
	Suelo	Relieve	Incremento de nivel sonoro por operación de equipos y maquinarias			-27	Moderado	-19	Leve	-19	Leve	-19	Leve		
		Calidad del suelo	Possible compactación y erosión			-23	Leve								
	Agua	Calidad del agua	Calidad de agua superficial	Possible alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos)			-19	Leve			-19	Leve	-19	Leve	
			Calidad de agua subterránea	Possible alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos			-19	Leve	-19	Leve					
Disponibilidad de agua subterránea															
Medio Biológico	Flora	Cobertura vegetal	Mejoramiento de la cobertura vegetal										28	Moderado	
	Fauna	Especies de fauna													
Medio Socio Económico	Económico	Empleo	Generación de puestos de trabajo	22	Leve	22	Leve	22	Leve	22	Leve	22	Leve	22	Leve
			Incremento de la capacidad adquisitiva	22	Leve	22	Leve	22	Leve	22	Leve	22	Leve	22	Leve
	Social	Relaciones sociales	Mejoramiento de la calidad de vida												
	Salud	Salud y seguridad ocupacional	Posibles accidentes laborales	-19	Leve	-19	Leve	-19	Leve	-19	Leve	-19	Leve	-19	Leve

Fuente: Elaboración propia

4.1.4. Descripción de los posibles impactos ambientales

En la presente sección se describirá aquellos impactos ambientales identificados en la evaluación realizada líneas arriba. A continuación, se describen los impactos ambientales identificados en las diferentes etapas del proyecto.

4.1.4.1. Etapa de construcción

En esta sección se describen los impactos ambientales negativos identificados en la fase de construcción. En la Tabla 30 se muestran la interacción de estos en los diferentes factores ambientales.

Tabla 30. Descripción de los impactos ambientales – Etapa de construcción

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos Ambientales Identificados	Descripción
Medio Físico	Aire	Calidad de aire	Contaminación del aire por emisiones de material particulado y gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> En la fase de construcción del proyecto las actividades 1, 2, 17, 18, 19, 21, 22 y 24 son aquellas que generan una posible alteración de la calidad del aire por emisiones de material particulado y gases de combustión. El empleo de maquinaria pesada en las actividades mencionadas, propiciarán un ligero incremento en las concentraciones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SO₂), generados por la combustión de los motores de las maquinarias, además se generan partículas en suspensión que podrían impactar directamente en la salud de los trabajadores. Por lo descrito y de acuerdo a la evaluación el impacto sobre el factor ambiental de la calidad del aire será de naturaleza negativa, una extensión puntual y efecto directo y de una escala de importancia negativa leve y moderada.

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos Ambientales Identificados	Descripción
Medio Físico	Aire	Nivel de ruido ambiental	Incremento de nivel sonoro por operación de equipos y maquinarias	<ul style="list-style-type: none"> Respecto a las actividades que se realizan en la etapa de construcción del presente proyecto, la gran mayoría de estas generaran impactos de generación de ruido, por tanto, estas actividades son de carácter negativo, de extensión puntual, efecto directo, con una periodicidad irregular y una clasificación ambiental leve. Para las actividades 2, 18 y 19 estas generarán impactos de generación de ruido de carácter negativo, de extensión puntual, efecto directo, con una periodicidad irregular y una escala de importancia ambiental moderada.
	Suelo	Relieve	Posible compactación y erosión	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades que generaran la Posible compactación y erosión están relacionadas con las actividades 1, 2, 17, 18, 19, 21, 22 y 24 que debido al continuo tráfico de maquinarias pesadas que con el continuo avance en obra pueden generar compactación en los suelos. Por lo descrito y de acuerdo a la evaluación el impacto sobre el factor ambiental de relieve será de naturaleza negativa, una extensión puntual, efecto directo y de una escala de importancia negativa leve.
		Calidad del suelo	Posible alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos (Peligrosos y /o no peligrosos)	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades que generaran este posible impacto son la gran mayoría. Dichas actividades generarán material excedente en la obra (residuos sólidos no peligrosos) por las diferentes construcciones como son el desmote y concreto. A su vez generaran residuos provenientes de la limpieza y/o mantenimiento de los equipos en funcionamiento los cuales estén manchados con aceite u otro compuesto (residuos sólidos peligrosos). Para este tipo de residuos en el plan de manejo de residuos sólidos se propone la manera de disponerlos y darle una correcta disposición final. Por lo descrito y de acuerdo a la evaluación el impacto sobre el factor ambiental de calidad de suelo será de naturaleza negativa, una extensión puntual y efecto directo y de una escala de importancia negativa leve.

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos Ambientales Identificados	Descripción
Medio Físico	Suelo	Calidad del suelo	Posible alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades que generan este posible impacto ambiental son las actividades 1, 2, 4, 8, 16, 17, 18, 19, 21, 22 y 24 debido al empleo de maquinarias pesadas, que por presentar posibles fallos en su sistema de operación mecánico-eléctricos pueden ocasionar ciertas fugas de derrame de hidrocarburos. Ante este posible impacto ambiental se prevé el uso de depósitos de contención en equipos y maquinarias que presenten fallos o desperfectos en su operación, para más detalle en el plan de manejo ambiental se mencionará la acción mitigadora ante este posible acto. Por lo descrito y de acuerdo a la evaluación el impacto sobre el factor ambiental de calidad de suelo será de naturaleza negativa, una extensión puntual y efecto directo y de una escala de importancia negativa leve.
			Posible alteración de la calidad del suelo por estancamiento del agua	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades que generarán esta posible alteración de la calidad del suelo son las pruebas hidráulicas (actividades número 4, 8 y 16). Dichas actividades podrían generar este impacto cuando se hace el procedimiento de retorno de agua de las tuberías las cuales fueron llenadas previamente de agua por presión. Estas aguas en su mayoría de casos son recepcionadas en el depósito de contención que tiene el aparato inyector de agua (caso manual) o son vertidas directamente al alcantarillado (para el caso de uso de máquinas motorizadas). Por lo descrito y de acuerdo a la evaluación el impacto sobre el factor ambiental de calidad de suelo será de naturaleza negativa, una extensión puntual y efecto directo y de una escala de importancia negativa leve.
Medio Socioeconómico	Económico	Empleo	Generación de empleo	<ul style="list-style-type: none"> Para el presente componente ambiental se aprecia que las actividades que se desarrollan en la etapa de construcción del presente proyecto generarán puestos de trabajo durante dicha etapa. En la evaluación se consideró que el impacto de todas las actividades en la etapa de construcción del presente proyecto para el factor ambiental de empleo será de carácter positivo, persistencia temporal o transitoria, efecto directo, intensidad baja o mínima y de importancia leve.

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos Ambientales Identificados	Descripción
Medio Socioeconómico	Económico	Empleo	Aumento de la capacidad adquisitiva	<ul style="list-style-type: none"> En relación al tipo de ingreso que percibe los trabajadores, se observa que todos los trabajadores sin excepción perciben una remuneración salarial por la labor que desempeñan (100%). Asimismo, en relación al periodo de pago, se aprecia que la mayoría (90 %) percibe su ingreso de manera mensual. Por lo tanto, el impacto será positivo y de importancia leve, ya que, directamente el impacto será percibido por los trabajadores que se contraten.
	Salud	Salud y seguridad ocupacional	Posibles accidentes laborales	<ul style="list-style-type: none"> Todas las actividades del proyecto están constituidas como potencialmente impactantes, ya que las mismas siempre implican, en mayor o menor grado, algún riesgo de ocurrencia de accidentes laborales, derivados de las características propias de la actividad. Por ello, el impacto es considerado de carácter negativo y de magnitud leve, ya que de por medio esta la salud y vida de los trabajadores; de extensión puntual focalizada en los puestos de trabajo de cada frente de trabajo, de ocurrencia poco probable, considerado con una persistencia temporal hasta la culminación.

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.2. Etapa de operación y mantenimiento

En la Tabla 31. se muestra la descripción de los posibles impactos ambientales negativos identificados en la etapa de operación y mantenimiento.

Tabla 31. Descripción de los impactos ambientales – Etapa de operación y mantenimiento

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos Ambientales Identificados	Descripción
Medio Físico	Aire	Calidad de aire	Contaminación del aire por olores indeseables	<ul style="list-style-type: none"> La actividad que generara una contaminación del aire por olores indeseables es la de secado y disposición de lodos ya que el procedimiento para efectuar esta actividad requiere el secado de dichos lodos por aproximadamente de 2 a 3 meses. Por lo descrito y de acuerdo a la evaluación el impacto sobre el factor ambiental de la calidad del aire será de naturaleza negativa, una extensión parcial, una persistencia temporal, un efecto indirecto debido a que la población se encuentra a una distancia de 1.35 Km aprox. de la PTAR y una escala de importancia negativa leve.
		Nivel de ruido ambiental	Incremento de nivel sonoro por operación de equipos y maquinarias	<ul style="list-style-type: none"> Respecto a las actividades que se realizan en la etapa de operación y mantenimiento del presente proyecto, la gran mayoría de estas generaran impactos de generación de ruido, por tanto, estas actividades son de carácter negativo, de extensión puntual, efecto directo, con una periodicidad irregular y una escala de importancia ambiental leve.

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos Ambientales Identificados	Descripción
Medio Físico	Suelo	Calidad del suelo	Posible alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos (Peligrosos y/o no peligrosos)	<ul style="list-style-type: none"> En esta etapa de operación y mantenimiento se generarán residuos sólidos peligrosos y no peligrosos derivados de las distintas fuentes como son la de mantenimiento de varios componentes del proyecto y de los lodos provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales a través de las lagunas de estabilización primarias. Para la generación de residuos sólidos no peligrosos se seguirá de acuerdo al plan de manejo de residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final. Para el tema de la actividad de secado y disposición de los lodos la cantidad aproximada que se generará en las dos lagunas de estabilización primarias es de aproximadamente 5086.128 TM/año. Se recalca que la extracción y secado se realiza cada 2 años hasta que la altura de lodos llegue a 0.5 m en ambas algunas, luego se procede a su extracción y secado respectivo. Para estos medios la empresa prestadora de servicios EPS GRAU S.A. será la encargada de la extracción, secado y disposición final (mejoradores de suelo) de dichos lodos. Por lo tanto, de acuerdo a la evaluación el impacto sobre el factor ambiental de calidad de suelo será de naturaleza negativa, una extensión puntual y efecto directo y de una escala de importancia negativa leve.
	Agua	Disponibilidad de agua subterránea	Posible afectación del agua subterránea por descarga de caudales elevados	<ul style="list-style-type: none"> La actividad que conlleva a esta posible afectación de la calidad del agua es la descarga de caudales elevados. Las aguas generadas por la PTAR se destinará el riego de talo alto y que en casos fortuitos se verterá dichas aguas tratadas en un mismo punto. En mención al posible vertimiento de dichas aguas en consideraciones elevadas, estas contribuirán al aumento de la napa freática contribuyendo a la recarga de esta y no interviniendo en su calidad ya que el agua vertida será de calidad adecuada para riego de tallo alto según el Decreto-Supremo-N°-004-2017-MINAM categoría 3 – D1. Por lo tanto, de acuerdo a la evaluación el impacto sobre el factor ambiental de calidad del agua será de naturaleza positiva, una extensión puntual y efecto directo y de una escala de importancia positiva leve.

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos Ambientales Identificados	Descripción
Medio Biológico	Flora	Cobertura Vegetal	Mejoramiento de la cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> En esta etapa del proyecto a través de la actividad del riego de plantas de tallo alto con las aguas tratadas de la PTAR se logrará un mejoramiento en la cobertura vegetal ya que dichas aguas se usarán para regar un área de aproximadamente 29.04 Ha. De lo anterior se recalca que dicha actividad contará con toda la documentación requerida para el reúso de estas aguas. Por tanto y de acuerdo a la evaluación el impacto sobre el factor ambiental de la flora será de naturaleza positiva, con una persistencia permanente debido a que el uso de estas aguas incrementará progresivamente la cobertura vegetal, efecto directo y una escala de importancia positiva moderada.
Medio Socioeconómico	Económico	Empleo	Generación de empleo	<ul style="list-style-type: none"> Para el presente componente ambiental se aprecia que las actividades que se desarrollan en la etapa de operación y mantenimiento del presente proyecto generarán puestos de trabajo En la evaluación se consideró que el impacto de todas las actividades en la etapa de operación del presente proyecto para el factor ambiental de empleo será de carácter positivo, persistencia temporal o transitoria, efecto directo, intensidad baja o mínima y de importancia leve.
			Aumento de la capacidad adquisitiva	<ul style="list-style-type: none"> En relación al tipo de ingreso que percibe los trabajadores, estos percibirán una remuneración salarial por la labor que desempeñen. Asimismo, en relación al periodo de pago, recibirán su ingreso de manera mensual. Por lo tanto, el impacto será positivo y de importancia leve, ya que, directamente el impacto será percibido por los trabajadores que se contraten.
Medio Socioeconómico	Social	Relaciones sociales	Mejoramiento de la calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> Respecto a las actividades que se realizarán en la etapa de operación y mantenimiento del presente proyecto, la gran mayoría de estas generarán impactos beneficiosos en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas del distrito de Las Lomas ya que, al contar con un sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, PTAR brindan a la población una protección a la salud pública menguando las enfermedades por carencias básicas de saneamiento. Por lo descrito y de acuerdo a la evaluación el impacto sobre el factor ambiental de relaciones sociales es de naturaleza positiva, intensidad alta, extensión parcial, momento inmediato, efecto directo y una escala de importancia ambiental moderada.

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos Ambientales Identificados	Descripción
	Salud	Salud y seguridad ocupacional	Posibles accidentes laborales	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las actividades del proyecto están constituidas como potencialmente impactantes, ya que las mismas siempre implican, en mayor o menor grado, algún riesgo de ocurrencia de accidentes laborales, derivados de las características propias de la actividad. Por ello, el impacto es considerado de carácter negativo y de magnitud leve, ya que de por medio esta la salud y vida de los trabajadores; de extensión puntual focalizada en los puestos de trabajo de cada frente de trabajo, de ocurrencia poco probable, considerado con una persistencia temporal hasta la culminación.

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.3. Etapa de cierre

En la Tabla 32. se muestra la descripción de los posibles impactos ambientales negativos identificados en la etapa de cierre.

Tabla 32. Descripción de los impactos ambientales – Etapa de cierre

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos Ambientales Identificados	Descripción
Medio Físico	Aire	Calidad de aire	Contaminación del aire por emisiones de material particulado y gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades que generaran la alteración de la calidad del aire están relacionadas con las actividades de Demolición de las estructuras de concreto y Limpieza del terreno. El empleo de maquinaria pesada en las actividades mencionadas, propiciarán un ligero incremento en las concentraciones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SO2), generados por la combustión de los motores de las maquinarias, además se generan partículas en suspensión por la demolición de estructuras y limpieza del terreno, ya que al transportar los escombros o residuos de demolición la acción del viento agita dichas partículas y las pone en estado de suspensión. Por lo descrito y de acuerdo a la evaluación el impacto sobre el factor ambiental de la calidad del aire será de naturaleza negativa, una extensión puntual y efecto directo y de una escala de importancia negativa moderada.
			Contaminación del aire por olores indeseables	<ul style="list-style-type: none"> La actividad que generará una Contaminación del aire por olores indeseables es la de Desecado y reconstitución ambiental de las lagunas de estabilización. En el plan de manejo ambiental se dispondrá las acciones pertinentes para este caso. Por lo descrito y de acuerdo a la evaluación el impacto sobre el factor ambiental de la calidad del aire será de naturaleza negativa, una extensión parcial y efecto directo y de una escala de importancia negativa moderada.

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos Ambientales Identificados	Descripción
Medio Físico	Aire	Nivel de ruido ambiental	Incremento de nivel sonoro por operación de equipos y maquinarias	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades que generarán un incremento del nivel sonoro son las actividades 2, 3, 4 y 5. Cabe mencionar que la actividad de demolición de estructuras (actividad #2) es aquella que generará mayor incremento del nivel sonoro por el uso y transporte de maquinarias pesadas. Por ello esta actividad presenta una naturaleza negativa, una extensión puntual y efecto directo y de una escala de importancia negativa moderada. Para las otras actividades (3, 4 y 5) presentan una naturaleza negativa, una extensión puntual y efecto directo y de una escala de importancia negativa leve.
	Suelo	Relieve	Posible compactación y erosión	<ul style="list-style-type: none"> La actividad que generará la Posible compactación y erosión está relacionada con la actividad de Demolición de las estructuras de concreto debido al continuo tráfico de maquinarias pesadas que con el continuo avance en obra pueden generar compactación en los suelos. Por lo descrito y de acuerdo a la evaluación el impacto sobre el factor ambiental de relieve será de naturaleza negativa, una extensión puntual y efecto directo y de una escala de importancia negativa leve.
		Calidad del suelo	Posible alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos (Peligrosos y/o no peligrosos)	<ul style="list-style-type: none"> En esta etapa de cierre se generará una posible alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos (no peligrosos) por las actividades 2 y 4, generando los residuos de desmonte, concreto y material para la limpieza de algunos equipos electro-mecánicos. Para los residuos sólidos (peligrosos), será generada principalmente por la actividad de Desechado y reconstitución ambiental de las lagunas de estabilización ya que para ser efectivo el desecamiento respectivo y la posterior reconstitución ambiental se efectuará el retiro y desecado de lodos. Por lo descrito y de acuerdo a la evaluación el impacto sobre el factor ambiental de calidad de suelo será de naturaleza negativa, una extensión puntual y efecto directo y de una escala de importancia negativa leve.

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos Ambientales Identificados	Descripción
Medio Físico	Suelo	Calidad del suelo	Posible alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades que generaran Posible alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos están relacionadas con las actividades 2 y 3, que debido al empleo de maquinaria pesada en las actividades mencionadas que por presentar posibles fallos en su sistema de operación mecánico-eléctricos pueden ocasionar ciertas fugas de derrame de hidrocarburos. Ante este posible impacto ambiental se prevé el uso de depósitos de contención en equipos y maquinarias que presenten fallos o desperfectos en su operación, para más detalle en el plan de manejo ambiental se mencionará la acción mitigadora ante este posible acto. Por lo descrito y de acuerdo a la evaluación el impacto sobre el factor ambiental de calidad de suelo será de naturaleza negativa, una extensión puntual y efecto directo y de una escala de importancia negativa leve.
Medio Biológico	Flora	Cobertura Vegetal	Mejoramiento de la cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> En esta etapa del proyecto a través de la actividad de revegetación de áreas remanentes se logrará un aporte en incremento de la cobertura vegetal inicialmente existente en el área del proyecto. Por lo descrito y de acuerdo a la evaluación el impacto sobre el factor ambiental de la flora será de naturaleza positiva, con una persistencia permanente, efecto directo y una escala de importancia positiva moderada.
Medio Socioeconómico	Económico	Empleo	Generación de empleo	<ul style="list-style-type: none"> Para el presente componente ambiental se aprecia que las actividades que se desarrollan en la etapa de cierre del presente proyecto generarán puestos de trabajo En la evaluación se consideró que el impacto de todas las actividades en la etapa de cierre del presente proyecto para el factor ambiental de empleo será de carácter positivo, persistencia temporal o transitoria, efecto directo, intensidad baja o mínima y de importancia leve.
			Aumento de la capacidad adquisitiva	<ul style="list-style-type: none"> En relación al tipo de ingreso que percibe los trabajadores, estos percibirán una remuneración salarial por la labor que desempeñen. Asimismo, en relación al periodo de pago, recibirán su ingreso de manera mensual. Por lo tanto, el impacto será positivo y de importancia leve, ya que, directamente el impacto será percibido por los trabajadores que se contraten.

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos Ambientales Identificados	Descripción
Medio Socioeconómico	Salud	Salud y seguridad ocupacional	Posibles accidentes laborales	<ul style="list-style-type: none"> Todas las actividades del proyecto están constituidas como potencialmente impactantes, ya que las mismas siempre implican, en mayor o menor grado, algún riesgo de ocurrencia de accidentes laborales, derivados de las características propias de la actividad. Por ello, el impacto es considerado de carácter negativo y de magnitud leve, ya que de por medio esta la salud y vida de los trabajadores; de extensión puntual focalizada en los puestos de trabajo de cada frente de trabajo, de ocurrencia poco probable, considerado con una persistencia temporal hasta la culminación.

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en el Anexo 02 se adjuntan los gráficos de la comparación de los impactos evaluados tanto positivos como negativos.

4.2. Procedimientos técnicos ambientales a ser implementados durante el proceso de construcción, operación y mantenimiento y cierre

En esta sección se plantean los procedimientos técnicos ambientales, medidas factibles de ser implementadas durante las etapas de construcción; operación y mantenimiento y cierre; a fin de prevenir, mitigar y/o controlar los impactos ambientales que podrían darse sobre el área de influencia del proyecto. Es decir, se proponen las medidas específicas para evitar generar posibles daños y/o conflictos innecesarios derivados de la aplicación de sistemas o de procedimientos inadecuados durante el desarrollo de las actividades.

Las medidas planteadas en el presente programa están agrupadas por etapa del proyecto, para lo cual se proponen medidas para cada uno de los impactos ambientales identificados y evaluados. De esta manera, la aplicación de las medidas propuestas en el presente plan de manejo permitirá efectivizar acciones adecuadas a cada aspecto ambiental, que deriven en minimizar la afectación o riesgos de afectación de los componentes ambientales y sociales.

En los siguientes Tablas 33, 34 y 35. se detalla el Plan de medidas preventivas, de mitigación y control asociado a cada uno de los impactos referidos a las etapas de construcción, operación y mantenimiento y cierre.

4.2.1. Etapa de construcción

Tabla 33. Medidas preventivas, de mitigación y/o control en la etapa de Construcción del proyecto.

Etapa de Construcción			Plan de prevención y mitigación ambiental		
Componente ambiental potencialmente afectable	Impacto potencial	Actividad con potencial de originar impactos	Objetivo de las medidas	Responsable de las medidas	Medida preventiva, mitigativa y/o de control propuesta
Aire	Contaminación del aire por emisiones de material particulado y gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> o Actividades de movilización y desmovilización de equipos o Movimientos de tierra o Mejoramiento interior y exterior del fuste o Construcción de mampostería de piedra y capa de afirmado en la corona de los diques de las lagunas de estabilización o Construcción de caja de salida 	Minimizar la generación de gases de combustión y material particulado	Contratista	<p>Medidas Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de programas de mantenimiento preventivo de todos los equipos (móviles y fijos) que generen gases de combustión y material particulado. La maquinaria se mantendrá en buen estado de funcionamiento y se llevará récord del mantenimiento, a fin de mantener las emisiones gaseosas en niveles que no comprometan la calidad del aire del entorno. - Establecimiento de rutas, límites de velocidad (30 km/h) para todos los vehículos utilizados por la contratista en las diversas actividades del proyecto. - Programa de monitoreo de calidad de aire durante la etapa constructiva. <p>Medidas de Mitigación y Control</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riego periódico de zonas donde se realizará el movimiento de tierras. - Sellado de carrocerías de los camiones que transportan materiales. - Apagar el motor de equipos y maquinarias en periodos de espera.
Ruido ambiental	Incremento de nivel sonoro por operación de equipos y maquinarias	<ul style="list-style-type: none"> o Todas las actividades 	Minimizar la generación de ruido	Contratista	<p>Medidas Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de rutas, límites de velocidad (30 km/h) para todos los vehículos utilizados por la contratista en las diversas actividades del proyecto. - Programa de monitoreo de calidad de ruido ambiental durante la etapa constructiva. - Establecimiento de programas de mantenimiento preventivo de todos los equipos (móviles y fijos) que se utilicen en la construcción. La maquinaria se mantendrá en buen estado de funcionamiento y se llevará récord de mantenimiento. <p>Medidas de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificación del cumplimiento de las rutas, límites de velocidad de todas las unidades que usa la contratista en el proyecto (etapa constructiva).
Suelo	Posible compactación y erosión	<ul style="list-style-type: none"> o Actividades de movilización y desmovilización de equipos o Movimientos de tierra o Tendido e instalación de tuberías 	Evitar la afectación del componente suelo	Contratista	<p>Medidas de Prevención</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer valores límites de velocidad en los caminos de acceso y zonas de desplazamiento de vehículos.
	Posible alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	<ul style="list-style-type: none"> o Pruebas hidráulicas o Instalación de las conexiones domiciliarias y accesorios 			<p>Medidas Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer el manejo de residuos sólidos de acuerdo a los lineamientos del Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición (Plan de manejo de residuos sólidos).
	Posible alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> o Mejoramiento interior y exterior del fuste o Construcción de estructuras, con concreto simple y con armado o Instalación de equipos electro-mecánicos o Suministro e instalación de válvulas de aire y de purga o Construcción de mampostería de piedra y capa de afirmado en la corona de los diques de las lagunas de estabilización o Construcción de caja de salida 			<p>Medidas de Mitigación y Control</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar que los equipos y maquinarias a utilizarse en la zona se encuentren en buen estado de funcionamiento sin la presencia de fugas. - Las maquinarias deberán contar con Certificado de Revisión Técnica vigente. - En caso ocurra derrames se usará recipientes de contención en vehículos y maquinarias pesadas que presenten fallos mecánico - eléctrico.
	Posible alteración de la calidad del suelo por estancamiento del agua	<ul style="list-style-type: none"> o Pruebas hidráulicas 			<p>Medidas de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar que el agua utilizada para las pruebas hidráulicas retorne al dispositivo de inyección de agua (cuando se use una maquina a funcionamiento manual) o sea vertido al alcantarillado (cuando se use maquina motorizada).
Económico	Generación de puestos de trabajo e Incremento de la capacidad adquisitiva	<ul style="list-style-type: none"> o Todas las actividades 	Mejoras económicas de la población	Municipalidad Distrital de Las Lomas y Contratista	<p>Medidas Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinar con las autoridades locales para el proceso de contratación de personal de la zona. - Contratación como mano de obra a los pobladores del área de influencia del proyecto.

Etapa de Construcción			Plan de prevención y mitigación ambiental		
Componente ambiental potencialmente afectable	Impacto potencial	Actividad con potencial de originar impactos	Objetivo de las medidas	Responsable de las medidas	Medida preventiva, mitigativa y/o de control propuesta
Salud	Posibles accidentes laborables	o Todas las actividades	Evitar accidentes laborables	Contratista	<p>Medidas Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar charlas de educación y capacitación a los trabajadores, en las cuales se les explicara los principales accidentes que podrían generarse durante el desarrollo de las actividades constructivas (charla de 5 minutos). - Señalización (Letreros informativos y de advertencia) en los exteriores del área de trabajo. - Dotar de equipos de protección personal (EPP) a los trabajadores. <p>Medidas de Control</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control del uso obligatorio y correcto de los implementos de protección personal adecuada (respiradores, orejeras, taponés auditivos, entre otros) a cada tipo de labor que el personal ejecute.

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Etapa de operación y mantenimiento

Tabla 34. Medidas preventivas, de mitigación y/o control en la etapa de operación del proyecto.

Etapa de Operación y Mantenimiento			Plan de prevención y mitigación ambiental		
Componente ambiental potencialmente afectable	Impacto potencial	Actividad con potencial de originar impactos	Objetivo de las medidas	Responsable de las medidas	Medida preventiva, mitigativa y/o de control propuesta
Aire	Contaminación del aire por olores indeseables	o Secado y disposición de lodos	Minimizar la generación de olores indeseables	EPS GRAU	<p>Medida de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Secado de los lodos en los meses de verano para su rápido desecamiento.
Ruido ambiental	Incremento de nivel sonoro por operación de equipos y maquinarias	<ul style="list-style-type: none"> o Mantenimiento de las redes o Cambio y/o reparación de válvulas. o Instalaciones domiciliarias a nuevos usuarios o Limpieza del reservorio o Mantenimiento de los equipos electro-mecánicos, válvulas o Mantenimiento de redes y válvulas o Mantenimiento y limpieza de las lagunas de estabilización o Secado y disposición de lodos 	Minimizar la generación de ruido	EPS GRAU	<p>Medidas Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento preventivo regular de los componentes del proyecto: Redes de agua potable y alcantarillado, PTAR, Reservorio de 400 m³, Líneas de impulsión 1 y 2, Cámara de bombeo 1 y 2, Línea de impulsión de agua potable al reservorio de 400 m³ y Sistema de utilización de media tensión. - Mantenimiento preventivo regular de equipos y/o maquinarias. - Realizar el mantenimiento en horarios que no generen molestias a la población.
Suelo	Posible alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	<ul style="list-style-type: none"> o Mantenimiento de las redes o Cambio y/o reparación de válvulas. o Instalaciones domiciliarias a nuevos usuarios o Limpieza del reservorio o Mantenimiento de los equipos electro-mecánicos, válvulas o Mantenimiento de redes y válvulas o Mantenimiento y limpieza de las lagunas de estabilización o Secado y disposición de lodos 	Evitar la afectación del componente suelo	EPS GRAU	<p>Medidas Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguir lo establecido en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
Agua	Posible afectación del agua subterránea por descarga de caudales elevados	o Descarga de caudales elevados de aguas residuales tratadas	Evitar la afectación del agua subterránea	EPS GRAU	<p>Medidas Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reusar las aguas residuales tratadas en el área destinada para cultivo de plantas de tallo alto de acuerdo al D.S 004 - 2017 MINAM Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3 - D1: Riego de vegetales - Agua para riego no restringido.
Flora	Mejoramiento de la cobertura vegetal	o Riego de plantas de tallo alto con las aguas tratadas	Conservar y/o mejorar la flora como cobertura vegetal de la zona	EPS GRAU	<p>Medidas Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar el estudio ambiental para la obtención de la Autorización de Vertimientos de Aguas Residuales Industriales, Municipales y Domésticas Tratadas ante el ANA. - Realizar el estudio ambiental para la obtención de la Autorización de Reúso de Aguas Residuales Industriales, Municipales y Domésticas Tratadas ante el ANA. - Regar un área de 29.04 Ha aprox. de terreno con las aguas tratadas de la PTAR.

Etapa de Operación y Mantenimiento			Plan de prevención y mitigación ambiental		
Componente ambiental potencialmente afectable	Impacto potencial	Actividad con potencial de originar impactos	Objetivo de las medidas	Responsable de las medidas	Medida preventiva, mitigativa y/o de control propuesta
Económico	Generación de puestos de trabajo e Incremento de la capacidad adquisitiva	o Todas las actividades	Mejoras económicas de la población	Municipalidad Distrital de Las Lomas y/o EPS GRAU	Medidas Preventivas - Coordinar con las autoridades locales para el proceso de contratación de personal técnico de la zona del proyecto. - La demanda de bienes y servicios, necesarios para el abastecimiento de esta etapa, se realizará dentro del Distrito de Las Lomas.
Social	Mejoramiento de la calidad de vida	o Mantenimiento de las redes Cambio y/o reparación de válvulas. o Instalaciones domiciliarias a nuevos usuarios o Limpieza del reservorio Mantenimiento de los equipos electro-mecánicos, válvulas o Mantenimiento de redes y válvulas o Mantenimiento y limpieza de las lagunas de estabilización	Mantener buenas relaciones con la población	Municipalidad Distrital de Las Lomas y/o EPS GRAU	Medidas Preventivas - Disponer de un correcto servicio de las redes de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. - Mantenimiento constante de los componentes del proyecto. - Proporcionar información a la población del área de influencia respecto a las actividades del proyecto para evitar malestar.
Salud	Posibles accidentes laborales	o Todas las actividades	Evitar accidentes laborales	EPS GRAU	Medidas Preventivas - Señalización (Letreros informativos y de advertencia) en los exteriores del área de trabajo. - Intensificar las capacitaciones en temas de seguridad y salud ocupacional. - Diálogos diarios de seguridad (Charlas) en temas de seguridad y salud ocupacional. - Proporcionar al personal los equipos de protección personal (EPP) y herramientas de trabajo. - Capacitación del personal involucrado en el proyecto, sobre los aspectos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente. - Capacitación del personal involucrado en el proyecto, sobre el Plan y procedimientos de respuesta ante emergencias. - Cumplimiento obligatorio de los procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) aplicables a las actividades del proyecto y uso de las herramientas de gestión (IPERC, Check List, etc.). Medidas de Control - Control del uso obligatorio y correcto de los implementos de protección personal adecuada (respiradores, orejeras, tapones auditivos, entre otros) a cada tipo de labor que el personal ejecute.

Fuente: Elaboración propia

4.2.3. Etapa de cierre

Tabla 35. Medidas preventivas, de mitigación y/o control en la etapa de cierre del proyecto.

Etapa de Cierre			Plan de prevención y mitigación ambiental		
Componente ambiental potencialmente afectable	Impacto potencial	Actividad con potencial de originar impactos	Objetivo de las medidas	Responsable de las medidas	Medida preventiva, mitigativa y/o de control propuesta
Aire	Contaminación del aire por emisiones de material particulado y gases de combustión	o Demolición de las estructuras de concreto o Limpieza del terreno	Minimizar la generación de gases de combustión y material particulado	Contratista	Medidas Preventivas - Las maquinarias deberán contar con Certificado de Revisión Técnica vigente. - Establecimiento de rutas, límites de velocidad (30 km/h) para todos los vehículos utilizados por la contratista en las diversas actividades del proyecto. La maquinaria se mantendrá en buen estado de funcionamiento y se llevará récord del mantenimiento, a fin de mantener las emisiones gaseosas en niveles que no comprometan la calidad del aire del entorno. Medidas de Mitigación y Control - Riego periódico de zonas donde se realizará el movimiento de tierras. - Sellado de carrocerías de los camiones que transportan materiales. - Apagar el motor de equipos y maquinarias en periodos de espera.
	Contaminación del aire por olores indeseables	o Desecado y reconstitución ambiental de las lagunas de estabilización	Minimizar la generación de olores indeseables		Medidas Preventivas - Desecamiento de las lagunas de estabilización en los meses de verano para su rápido secado.

Etapa de Cierre			Plan de prevención y mitigación ambiental		
Componente ambiental potencialmente afectable	Impacto potencial	Actividad con potencial de originar impactos	Objetivo de las medidas	Responsable de las medidas	Medida preventiva, mitigativa y/o de control propuesta
Ruido ambiental	Incremento de nivel sonoro por operación de equipos y maquinarias	<ul style="list-style-type: none"> o Demolición de las estructuras de concreto o Limpieza del terreno o Desmantelamiento del equipamiento electro mecánico o Desechado y reconstitución ambiental de las lagunas de estabilización 	Minimizar la generación de ruido	Contratista	<p>Medidas Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de rutas, límites de velocidad (30 km/h) para todos los vehículos utilizados por la contratista en las diversas actividades del proyecto. - Mantenimiento preventivo regular de equipos y maquinarias. - Evitar el funcionamiento innecesario de equipos y maquinarias. - Realizar la prohibición a los operarios de maquinarias y vehículos de efectuar ruidos innecesarios (toque de claxon, bocinas). El uso de sirenas sólo será necesario en caso de emergencias. <p>Medidas de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificación del cumplimiento de las rutas, límites de velocidad de todas las unidades que usa la contratista en el proyecto (etapa de cierre).
Suelo	Posible compactación y erosión	<ul style="list-style-type: none"> o Demolición de las estructuras de concreto 	Evitar la afectación del componente suelo	Contratista	<p>Medidas Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer valores límites de velocidad en los caminos de acceso y zonas de desplazamiento de vehículos.
	Posible alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos no peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> o Demolición de las estructuras de concreto o Desmantelamiento del equipamiento electro mecánico o Desechado y reconstitución ambiental de las lagunas de estabilización 			<p>Medidas Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer el manejo de residuos sólidos de acuerdo a los lineamientos del Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición (D.S. N° 003-2012-VIVIENDA).
	Posible alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> o Demolición de las estructuras de concreto o Limpieza del terreno 			<p>Medidas de Mitigación y Control</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar que los equipos y maquinarias a utilizarse en la zona se encuentren en buen estado de funcionamiento sin la presencia de fugas. - Las maquinarias deberán contar con Certificado de Revisión Técnica vigente. - En caso ocurra derrames se usará recipientes de contención en vehículos y maquinarias pesadas que presenten fallos mecánico - eléctrico.
Flora	Mejoramiento de la cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> o Revegetación áreas remanentes 	Conservar la cobertura vegetal de la zona	EPS GRAU y/o Municipalidad Distrital de Las Lomas	<p>Medidas Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar de manera adecuada la restauración del área, considerando para ello las especies propias del lugar. - Delimitar adecuadamente el área de trabajo. <p>Medidas de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evitar el desbroce innecesario de las especies herbáceas y arbustos, solo deberá realizarse cuando sea necesario.
Económico	Generación de puestos de trabajo e Incremento de la capacidad adquisitiva	<ul style="list-style-type: none"> o Todas las actividades 	Mejoras económicas de la población	Municipalidad Distrital de Las Lomas y Contratista	<p>Medidas Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinar con las autoridades locales para el proceso de contratación de personal de la zona. - Contratación como mano de obra a los pobladores del área de influencia del proyecto.
Salud	Posibles accidentes laborables	<ul style="list-style-type: none"> o Todas las actividades 	Evitar accidentes laborables	Contratista	<p>Medidas Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar charlas de educación y capacitación a los trabajadores, en las cuales se les explicara los principales accidentes que podrían generarse durante el desarrollo de las actividades constructivas (charla de 5 minutos). - Señalización (Letreros informativos y de advertencia) en los exteriores del área de trabajo. - Dotar de equipos de protección personal (EPP) a los trabajadores. <p>Medidas de Control</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control del uso obligatorio y correcto de los implementos de protección personal adecuada (respiradores, orejeras, tapones auditivos, entre otros) a cada tipo de labor que el personal ejecute.

Fuente: Elaboración propia

4.3. Planes de monitoreo ambiental, de minimización y manejo de residuos sólidos, de contingencias, de abandono y cierre conceptual

En la presente sección se plantean los siguientes planes y programas tales como: programa de monitoreo ambiental, plan de minimización manejo de residuos sólidos, plan de contingencias y plan de cierre conceptual. A continuación, se describe cada uno de los programas y planes mencionados líneas arriba.

4.3.1. Programa de monitoreo ambiental

4.3.1.1. Objetivos

El objetivo del programa de monitoreo es proporcionar información que asegure que los impactos ambientales pronosticados para las actividades del proyecto se encuentren dentro de los límites establecidos por la regulación ambiental vigente. Complementariamente se establecen los siguientes objetivos:

- Verificar que las medidas de mitigación propuestas sean cumplidas, proporcionando advertencias y correcciones inmediatas acerca de los problemas ambientales que se presenten, a fin de definir las soluciones adecuadas para la conservación del ambiente.
- Cumplir la legislación ambiental del Ministerio del Ambiente y del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.
- Establecer los parámetros de monitoreo, la frecuencia y los puntos o estaciones de monitoreo.

4.3.1.2. Marco legal

A continuación, se hace mención de la normativa ambiental usada para el presente programa de monitoreo ambiental.

- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire; aprobados mediante Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Ruido; aprobado mediante Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Agua; aprobados mediante Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM
- Resolución Ministerial N° 273-2013-VIVIENDA (Resolución que aprueba el Protocolo de monitoreo de la calidad de los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales)

4.3.1.3. Estaciones de monitoreo

En este apartado se muestra la Tabla 36 con las estaciones de monitoreo, sus ubicaciones, las coordenadas georreferenciadas en UTM y las etapas en las cuales se monitorearán.

Tabla 36. Ubicación de los puntos de monitoreo

Puntos de Muestreo	Ubicación	Coordenadas UTM (WGS 84, Zona 17S)		Altura (msnm)	Etapa		
		Norte	Este		Const.	Oper.	Cierr.
CA-01 Aire	Techo de los servicios higiénicos del Terminal Terrestre de Las Lomas	9484507	583659	243	X		X
CA-02 Aire	Techo de oficina del campo deportivo de la Municipalidad del Distrito de Las Lomas	9485170	584017	249	X		X

Puntos de Muestreo	Ubicación	Coordenadas UTM (WGS 84, Zona 17S)		Altura (msnm)	Etapa		
		Norte	Este		Const.	Oper.	Cierr.
MET-01 Meteorología	Techo de oficina del campo deportivo de la Municipalidad del Distrito de Las Lomas	9485170	584019	249	X		X
RA - 01 Ruido	Cruce del Jr. Piura y Jr. Tacna	9485262	584049	240	X		X
RA - 02 Ruido	Cruce del Jr. Tacna y Jr. Cuzco	9485156	584154	248	X		X
RA - 03 Ruido	Cruce del Jr. Lima con Canal colector	9484932	583791	238	X		X
RA - 04 Ruido	Cruce del Jr. Francisco Burneo y Jr. Bellavista	9485066	583726	245	X		X
PT-01 Agua	Agua residual cruda (afluente) Entrada a la PTAR	9484864.13	582356.72	240		X	
PT-02 Agua	Agua residual tratada (efluente) dispositivo de salida de la PTAR	9484619.31	582153.89	232		X	

Fuente: 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

En el Anexo 03 se adjunta el mapa de monitoreo ambiental.

4.3.1.4. Cronograma de monitoreo

En esta sección, se muestra el cronograma de monitoreo el cual detalla los parámetros a evaluar por estaciones para la calidad de aire, ruido ambiental y agua residual tratada en las diferentes etapas del proyecto. Asimismo, se presenta la frecuencia con la cual estos parámetros serán monitoreados y la normativa ambiental vigente aplicable.

Cabe señalar que para el monitoreo de la calidad de aire y ruido ambiental los responsables serán los representantes de la Municipalidad del distrito de Las Lomas en coordinación con el contratista y para el monitoreo de las aguas residuales tratadas el responsable directo es la EPS GRAU. Además, para la determinación de la frecuencia y de los puntos a monitorear de las aguas residuales tratadas se hizo uso del Protocolo de Monitoreo de la Calidad de los Efluentes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales - PTAR aprobado por la R.M. 273-2013 VIVIENDA. Ver Tabla 37.

Tabla. 37. Cronograma de monitoreo ambiental

Estaciones		Coordenadas UTM (WGS 84, Zona 17S)		Altura (msnm)	Parámetros	Frecuencia	Normatividad Ambiental Vigente	Etapa		
		Norte	Este					Const.	Oper.	Cierr.
Ruido Ambiental	RA - 01	9485262	584049	240	Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (Laeqt) - Zona Residencial	Trimestral	Decreto Supremo N° 085-2003-PCM para zona residencial	X		X
	RA - 02	9485156	584154	248				X		X
	RA - 03	9484932	583791	238				X		X
	RA - 04	9485066	583726	245				X		X
Calidad de aire	CA-01	9484507	583659	243	PM 10, PM 2.5, CO, NO ₂ , SO ₂ , O ₃ , H ₂ S	Trimestral	D.S N° 003-2017-MINAM	X		X
	CA-02	9485170	584017	249				X		X
	MET-01	9485170	584019	249	Temperatura Ambiental, Humedad Relativa, Velocidad del Viento, Dirección del Viento			X		X
Calidad de agua residual tratada	PT-01	9484864.13	582356.72	240	<p>Físico - Químicos: Aceites y grasas, Bicarbonatos, Cianuro Wad, Cloruros, Color (b), Conductividad, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Detergentes (SAAM), Fenoles, Fluoruros, Nitratos (NO₃⁻ - N) + Nitritos (NO₂⁻ - N), Nitritos (NO₂⁻ - N), Oxígeno Disuelto (valor mínimo), Potencial de Hidrógeno (pH), Sulfatos, Temperatura.</p> <p>Inorgánicos: Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeseo, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc.</p> <p>Orgánicos: Bifenilos Policlorados: Bifenilos Policlorados (PCB)</p> <p>Plaguicidas: Paratión</p> <p>Organoclorados: Aldrin, Clordano, DDT, Dieldrin, Endosulfan, Endrin, Heptacloro y heptacloro epóxido, Lindano.</p> <p>Carbamato: Aldicarb</p> <p>Microbiológicos y parasitológicos: Coliformes termotolerantes, Escherichia coli, Huevos de helmintos.</p>	Según el rango del caudal promedio anual del año calendario precedente (Resolución Ministerial 273-2013 VIVIENDA)	D.S N° 004-2017-MINAM; ECA agua - Categoría 3		X	
	PT-02	9484619.31	582153.89	232						

Fuente: Elaboración propia, 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

4.3.1.5. Frecuencia de la calidad de agua residual tratada

La frecuencia de monitoreo para la calidad de aguas residuales tratadas provenientes de la PTAR se determinará según el rango del caudal promedio anual del año calendario precedente. A continuación, se muestra la Tabla 38 frecuencia de monitoreo de una PTAR según la Oficina de Medio Ambiente (OMA) – MVCS.

Tabla 38. Frecuencia de monitoreo de un PTAR

Rango de caudal promedio anual de la PTAR	Frecuencia de monitoreo	Frecuencia mínima de medición de caudal
> 300 L/s	Mensual	Lecturas horarias, 365 días
>100 a 300 L/s	Trimestral	Lecturas horarias por 24 horas, una vez por mes
>10 a 100 L/s	Semestral	Lecturas horarias por 24 horas, una vez por trimestre
< 10 L/s	Anual	Lecturas horarias, por 24 horas, una vez por semestre

Fuente: Resolución Ministerial N° 273-2013-VIVIENDA (Protocolo de monitoreo de la calidad de los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales) Anexo N° II - Oficina de Medio Ambiente (OMA) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS).

4.3.2. Plan de minimización y manejo de residuos sólidos

4.3.2.1. Generalidades

El plan de minimización y manejo de residuos sólidos está diseñado para ser aplicado durante la vida útil del Proyecto. El manejo de residuos se refiere a toda actividad técnica que involucre las operaciones de minimización, segregación, almacenamiento, recolección, transporte, valorización

y disposición final de los residuos sólidos generados como resultado del desarrollo de sus actividades productivas, extractivas o de servicios.

4.3.2.2. Objetivo

El objetivo del plan de minimización y manejo de residuos será garantizar que la gestión de residuos se lleve a cabo de manera eficiente y no represente riesgos para el medio ambiente ni para las personas, al mismo tiempo que provee a los trabajadores del proyecto de prácticas útiles para el manejo de residuos de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.

4.3.2.3. Alcances

Para la elaboración del presente Plan, se han tomado en cuenta los siguientes conceptos:

- Generación: Corresponde a la etapa en que el residuo es producido. Dentro de un sistema de manejo adecuado, la principal meta es reducir al máximo la generación de residuos, para así atenuar la cantidad de recursos que se utilizarán.
- Segregación: Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial, en el origen.
- Almacenamiento: El almacenamiento de residuos municipales y no municipales se realiza en forma segregada, en espacios exclusivos para este fin, considerando su naturaleza física química y biológica, así como las características de peligrosidad, incompatibilidad con otros residuos y las reacciones que puedan ocurrir con el material de recipiente que lo contenga, con la finalidad de evitar riesgos a la salud y al ambiente

- Recolección: Se recolecta y lleva el residuo desde los puntos de generación hacia su almacenamiento temporal o destino final.
- Valorización: La valorización constituye la alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos sólidos. Constituyen operaciones de valorización material: la reutilización, reciclado, compostaje, recuperación de aceites, bioconversión, entre otras alternativas que, a través de procesos de transformación física, química, u otros, demuestren su viabilidad técnica, económica y ambiental.
- Transporte: El transporte constituye el proceso de manejo de los residuos sólidos ejecutada por las municipalidades u Empresas Operadoras de Residuos Sólidos autorizadas, consistente en el traslado apropiado de los residuos recolectados hasta las infraestructuras de valorización o disposición final.
- Tratamiento: Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o minimizar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente.
- Disposición final: Traslado de los residuos desde los puntos de almacenamiento hasta su disposición final.

4.3.2.4. Marco Legal

El presente plan se ha elaborado contemplando la normativa ambiental vigente, entre ellas se encuentran:

- Decreto Legislativo N° 1278 - Decreto legislativo que aprueba la ley de gestión integral de residuos sólidos.
- Decreto supremo N° 014-2017 – MINAM, Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278.

- Decreto Supremo N° 021-2008-MTC “Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
- NTP 900.058 (2005): Gestión ambiental. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos.

4.3.2.5. Generación de Residuos

En el desarrollo de las actividades del Proyecto, se generarán residuos sólidos en general, según la normativa vigente, los residuos sólidos del presente plan son considerados como residuos sólidos del ámbito de gestión no municipal. La Ley Decreto Legislativo N° 1278 y su reglamento Decreto supremo N° 014-2017 – MINAM, establecen dos clasificaciones generales para los residuos sólidos del ámbito de gestión no municipal: residuos peligrosos y no peligrosos. Ver Tablas 39, 40 y 41.

Residuos Peligrosos

Son residuos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. Por lo general, los residuos peligrosos presentan por lo menos una o más de las siguientes características: auto-combustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radioactividad o patogenicidad, Ejemplo (trapos impregnados con grasa del mantenimiento de equipos y maquinarias, lodos de tratamiento de la PTAR).

Residuos No Peligrosos

Son todos los demás residuos que por sus características no representan un riesgo significativo para la salud. Durante las actividades del Proyecto, los residuos no peligrosos se clasificarán en:

orgánicos (como restos de comidas), comunes (plásticos, latas, vidrios, papeles y cartones) e industriales (como restos de cemento no contaminado, residuos provenientes de los pre-tratamiento y obras de llegada, etc.)

Tabla 39. Cantidad estimada de residuos sólidos en la etapa de construcción

Residuos	Características de peligrosidad						Cantidad aprox. (TM/mes)
	Peligroso					No peligroso	
	Inflamable	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Tóxico		
Concreto	-	-	-	-	-	X	0.20
Desmante	-	-	-	-	-	X	0.10
Residuos del baño portátil	-	-	-	-	-	X	0.05
Residuos generales (restos del aseo personal y restos de la limpieza)	-	-	-	-	-	X	0.1
Residuos orgánicos (restos de comida)	-	-	-	-	-	X	0.05
Envases de pintura	-	-	-	-	X	-	0.02
						Total	0.52

Fuente: Elaboración Propia, 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

Tabla 40. Cantidad estimada de residuos sólidos en la etapa de operación y mantenimiento

Residuos	Características de peligrosidad						Cantidad aprox. (TM/mes)
	Peligroso					No peligroso	
	Inflamable	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Tóxico		
Residuos provenientes del mantenimiento de equipos electromecánicos y limpieza de los componentes del proyecto	-	-	-	-	X	X	0.010
Residuos provenientes del secado y disposición de lodos	-	-	-	-	-	X	211.922 (*)
Residuos generales (restos del aseo personal, restos de la limpieza y restos de comida)	-	-	-	-	-	X	0.03
						Total	0.04

Fuente: Elaboración Propia, 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

(*) Para los residuos provenientes de la actividad del secado y disposición de los lodos en la etapa de operación y mantenimiento se calculó la generación aproximada de estos por TM/mes ya que la realización de esta actividad es efectuada cada dos años en las dos lagunas primarias cuando la altura de los lodos en las lagunas de estabilización llegan a 0.5 m de altura, es por ello que en la Tabla 40 no se cuantifica como residuo generado por mes, pero se agrega para fines prácticos y de conocimiento.

Se hace mención, que la empresa prestadora de servicios EPS GRAU S.A. será la responsable de esta actividad, así como la de una adecuada disposición final de estos residuos.

Tabla 41. Cantidad estimada de residuos sólidos en la etapa de cierre

Residuos	Características de peligrosidad						Cantidad aprox. (TM/mes)
	Peligroso					No peligroso	
	Inflamable	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Tóxico		
Concreto	-	-	-	-	-	X	0.20
Desmonte	-	-	-	-	-	X	0.10
Desmantelamiento de los equipos electro-mecánicos	-	-	-	-	-	X	0.04
Residuos del baño portátil	-	-	-	-	-	X	0.05
Residuos provenientes del desecado de las lagunas de estabilización							211.922 (*)
Residuos generales (restos del aseo personal y restos de la limpieza)	-	-	-	-	-	X	0.1
Residuos orgánicos (restos de comida)	-	-	-	-	-	X	0.05
Envases de pintura	-	-	-	-	X	-	0.02
						Total	0.56

Fuente: Elaboración Propia, 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.

(*) Para los residuos provenientes de la actividad de desecado de la laguna de estabilización en la etapa de cierre se estimó la generación aproximada de estos por TM/mes. Ver Tabla 41.

4.3.2.6. Manejo de Residuos Sólidos

4.3.2.6.1. Segregación de Residuos

La segregación de residuos es la selección en categorías específicas (tipos semejantes) realizada en el lugar donde se genera el desecho. Existen diferentes formas y criterios para segregar los residuos, y dependen básicamente de la composición, origen y destino final de residuos. De acuerdo con el marco legal vigente, se ha estructurado el presente plan basado en: Residuos Peligrosos No patógenos y Residuos No Peligrosos, tal como se muestra en la Tabla 42.

Tabla 42. Segregación de residuos

Residuos Peligrosos No patógenos	Residuos No Peligrosos
<ul style="list-style-type: none">- Aquellos que por sus características son peligrosos, pero no presentan patogenicidad. Como los materiales contaminados por hidrocarburos, los tóners de las impresoras, las pilas, y principalmente a los lodos proveniente del tratamiento en la PTAR.	<p><u>Residuos de Materia Orgánica:</u> - Es todo residuo que se generará en todas las instalaciones y componentes del Proyecto y está constituido por materia orgánica, tales como los restos de alimentos, malezas de desbroce, y maderas.</p> <p><u>Residuos Comunes:</u> - Es todo residuo que se generará en todas las instalaciones y componentes del Proyecto, constituido por materia inorgánica, y está conformado por los envases metálicos, plásticos y envases de vidrio que no estén contaminados por ninguna sustancia que determina como peligroso.</p> <p><u>Residuos de Papel y Cartón:</u> - Es todo residuo que se generará básicamente en las oficinas y almacenes.</p> <p><u>Residuos Industriales:</u> - Es todo residuo que se generará en el Proyecto y que no es de naturaleza orgánica ni se clasifica como residuo común, en esta categoría se encuentran los restos de cemento no contaminado, retazos metálicos, piezas de tubería y los residuos provenientes del mantenimiento de los componentes, los sistemas de pre-tratamiento y obras de llegada.</p>

Fuente: Elaboración propia

Para facilitar la segregación de los residuos, se facilitarán recipientes de colores, siguiendo el código de colores mostrado en la Tabla 43. Identificación de Cilindros por Colores.

Tabla 43. Identificación de Cilindros por Colores

Tipo de Desecho	Reaprovechable	No Reaprovechable
Metal		
Vidrio		
Papel y cartón		
Plástico		
Orgánico		
Generales		
Peligrosos		

Fuente: NTP 900.058 (2005) – INDECOPI

4.3.2.6.2. Almacenamiento de Residuos

Almacenamiento primario

El almacenamiento primario es la actividad que se realiza con los residuos sólidos inmediatamente después de su generación, los residuos serán colocados en un envase, estructura o contenedor apropiado que se instalará cercano a la fuente que lo genera. Este envase o contenedor en el que se depositará el residuo inmediatamente después de ser generado, se conoce como punto de almacenamiento primario.

Para el almacenamiento de los residuos orgánicos se establecerá el uso de contenedores plásticos o metálicos con su respectiva identificación de color y rotulo. Estos serán colocados en lugares visibles, de fácil acceso, el número de contenedores dependerá de la cantidad de generación de este tipo de residuo. La zona de almacenamiento de residuos peligrosos estará restringida, techada y debidamente señalizada. Los residuos se identificarán mediante carteles visibles conteniendo el

nombre del tipo de residuo. El Proyecto contará con un código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos, de manera de poder segregarlos in situ para un adecuado manejo posterior de los mismos. Para ello se ha tomado como base el “Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos de la NTP 900.058.2005”, para el almacenamiento temporal de residuos en los puntos de acopio (ver Tabla 43. Identificación de Cilindros por Colores).

Almacenamiento central

Para el almacenamiento central de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos se propondrá los criterios de construcción y manejo para estos. Ver tabla 44.

Tabla 44. Almacenamiento central de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos

Almacenamiento central de residuos No Peligrosos	Almacenamiento central de residuos Peligrosos
<p>Para la construcción y manejo del almacenamiento central de residuos sólidos no peligrosos se considerarán los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se destinará un área previa coordinación para el almacenamiento de los residuos no peligrosos. El almacenamiento central de residuos se realizará en puntos cercanos a cada uno de los componentes del Proyecto, desde estos puntos serán trasladados hasta su disposición final, según sea el caso. - La zona de almacén de residuos no peligrosos contará con techo, con el suelo impermeabilizado para evitar posibles filtraciones al medio y con ventilación adecuada. - Letreros de identificación para cada tipo de residuo, así como, la identificación correspondiente en cada uno de los recipientes usados; cilindros, cajas, envolturas plásticas, etc. Teniendo en consideración lo establecido por la NTP 900.058.2005. - Los recipientes estarán en buenas condiciones, contarán con sus respectivas tapas y diseñados de tal forma que facilite su traslado. - Se colocará señalización preventiva en el almacenamiento central relacionado a la manipulación por personal entrenado indicando el uso obligatorio de equipos de protección personal. - Contar con sistemas de alerta contra incendios, dispositivos de seguridad operativos y equipos. 	<p>Para el almacenamiento central de residuos sólidos peligrosos se tomará en cuenta los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se dispondrá un área acondicionada, techada y ubicada a una distancia determinada teniendo en cuenta el nivel de peligrosidad del residuo, su cercanía a áreas de producción, servicios, oficinas, almacenamiento de insumos, materias primas o de productos terminados, así como el tamaño del proyecto de inversión, además de otras condiciones que se estimen necesarias en el marco de los lineamientos que establezca el sector competente. - Distribuir los residuos sólidos peligrosos de acuerdo a su compatibilidad física, química y biológica, con la finalidad de controlar y reducir riesgos. Contar con sistemas de impermeabilización, contención y drenaje acondicionados y apropiados, según corresponda. - Contar con pasillos o áreas de tránsito que permitan el paso de maquinarias y equipos, según corresponda; así como el desplazamiento del personal de seguridad o emergencia. Los pisos deben ser de material impermeable y resistente. - Contar con señalización en lugares visibles que indique la peligrosidad de los residuos sólidos. - Contar con sistemas de alerta contra incendios, dispositivos de seguridad operativos y equipos, de acuerdo con la naturaleza y peligrosidad del residuo. Contar con sistemas de higienización operativos, y Otras condiciones.

Fuente: Elaboración propia

4.3.2.6.3. Recolección y transporte de Residuos

La actividad de recolección consiste en recoger los residuos de los diferentes puntos de generación y trasladarlos hacia el almacén central para posteriormente a través de los operadores municipales trasladar los residuos sólidos no peligrosos hacia su disposición final y a través de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS) gestionar el transporte de los residuos peligrosos.

La frecuencia de recojo de residuos de los puntos de acopio del proyecto se debe realizar de manera interdiaria. La recolección se realizará en horario diurno, mediante rutas establecidas que permitan el trabajo del personal de limpieza y recolección de residuos sin interferir las actividades normales del personal de operaciones y del proyecto. A continuación, se proponen los siguientes criterios técnicos para el transporte de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos:

- El transporte de los residuos sólidos no peligrosos se ejecutará por la gestión de la municipalidad y/o por una Empresas Operadoras de Residuos Sólidos autorizadas (EO-RS)
- El transporte de los residuos sólidos peligrosos se ejecutará por Empresas Operadoras de Residuos Sólidos autorizadas (EO-RS) de acuerdo con la normativa del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y la normativa municipal provincial, cuando corresponda.

Manejo y disposición de lodos

Para la recolección de los lodos de tratamiento de la PTAR, se podrá utilizar maquinaria pesada del Proyecto para retirarlos de las lagunas de estabilización para su posterior secado y disposición final como mejoradores de suelo o a un relleno sanitario.

El manejo y disposición de los lodos generados durante la etapa de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, se realizará de acuerdo a lo siguiente:

- Los lodos digeridos y secados procedentes de las lagunas de estabilización podrán ser empleados como mejoradores de los suelos agrícolas siempre que cumplan los límites establecidos por la normatividad vigente o en su defecto darle una disposición final en un relleno sanitario.

Registros

Se llevará un registro interno del manejo de los residuos, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

El manifiesto de manejo de los residuos peligrosos, la guía de remisión y las cadenas de custodia, constituyen las principales herramientas para un adecuado control de los residuos generados y dispuestos. A continuación, se proponen los siguientes criterios técnicos para el registro interno sobre la generación y manejo de los residuos sólidos.

- Suscribir, informar y conservar el Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos (MRSP).
- Durante los quince (15) primeros días de cada inicio de trimestre, se registrará en el SIGERSOL, la información de los MRSP acumulados en los meses anteriores.
- El generador y las EO-RS deben conservar durante cinco (05) años los MRSP, para las acciones de supervisión y fiscalización que correspondan.

- Reportar a través del SIGERSOL, la Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos

4.3.2.6.4. Valorización de los residuos

La valorización de los residuos sólidos consiste en la operación cuyo objetivo es el residuo, uno o varios de los materiales que lo componen, sean reaprovechados y sirvan a una finalidad útil al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos.

Constituyen operaciones de valorización material: la reutilización, reciclado, compostaje, recuperación de aceites, bio-conversión, entre otras alternativas que, a través de procesos de transformación física, química, u otros, demuestren su viabilidad técnica, económica y ambiental.

Constituyen operaciones de valorización energética, aquellas destinadas a emplear residuos con la finalidad de aprovechar su potencial energético, tales como: coprocesamiento, coincineración, generación de energía en base a procesos de biodegradación, biochar, entre otros

En esta sección se menciona aquellos residuos subproductos de actividades industriales que se reaprovecharán debido a sus propiedades físico-químicas. Tales como los lodos Los lodos provenientes del proceso de tratamiento de las aguas servidas. Estos lodos ya digeridos y secados procedentes de las lagunas de estabilización pueden ser empleados como mejoradores de suelos agrícolas.

4.3.2.6.5. Tratamiento

Son los procesos, métodos o técnicas que permiten modificar las características físicas, químicas o biológicas del residuo sólido, para reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud o al ambiente y orientados a valorizar o facilitar la disposición final. Deben ser desarrollados por las municipalidades o las Empresa Operadoras de Residuos Sólidos en las instalaciones autorizadas. Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto, no se realizará ningún tratamiento a los residuos sólidos (no peligrosos y peligrosos) generados.

4.3.2.6.6. Disposición Final de Residuos Sólidos

La disposición de residuos se refiere a los procesos u operaciones para disponer los residuos en un lugar, como última etapa de su manejo, en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. Para facilitar la disposición final de los residuos del Proyecto, para su transporte se propone el uso de contenedores plásticos o de metal, diferenciados por colores, de acuerdo a la codificación mostrada en la Tabla 43 Identificación de Cilindros por Colores.

Los residuos generados del Proyecto una vez clasificados y acondicionados son dispuestos y dependiendo del tipo de residuo, se manejan de la siguiente manera:

- Los residuos comunes e industriales serán trasladados para su disposición final o reciclaje mediante una EO-RS autorizada o por el servicio municipal de recojo de residuos del distrito de Las Lomas.

- Los residuos peligrosos resultantes de las actividades serán trasladados para su disposición final por Empresas Operadoras de Residuos Sólidos autorizadas (EO-RS) debidamente registradas en el MINAM.
- Los residuos peligrosos serán trasladados para su disposición final en un relleno de seguridad autorizado según MINAM. Estas empresas deberán contar con equipos e infraestructura adecuados para la actividad que realizan y manejar los residuos sólidos de acuerdo con las disposiciones establecidas en el Decreto Legislativo N° 1278 - Decreto legislativo que aprueba la ley de gestión integral de residuos sólidos y el Decreto supremo N° 014-2017 – MINAM.

4.3.3. Plan de contingencias

4.3.3.1. Introducción

El plan contingencias indica los procesos necesarios para responder ante emergencias que pudieran afectar a los trabajadores, al medio ambiente o a las instalaciones, de esta manera evitar o reducir los daños. Está diseñado para la coordinación, alerta, movilización y respuesta ante una probable situación de emergencia debido a la ocurrencia de un fenómeno natural o por acción del hombre y que se puede manifestar, tomando como base la normatividad vigente en materia de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

4.3.3.2. Base legal y normas aplicables

La base normativa que ampara el presente Plan de Emergencias y Contingencias:

- OHSAS 18001:2007. Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Requisito 4.4.7.
- Técnicas de Seguridad en Defensa Civil.
- Decreto Supremo N° 001-A-2004-DE-SG; Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres
- Decreto Supremo N° 098-2007-PCM; Plan Nacional de Operaciones de Emergencia INDECI.

4.3.3.3. Objetivo

Los objetivos del Plan de contingencia son los siguientes:

- Proteger y velar por la seguridad del personal trabajador, usuarios y visitantes al área del proyecto:
- Establecer los procedimientos a seguir y definir las labores que deben ser asumidas por las brigadas del personal que labora en las distintas etapas del proyecto en mención.
- Garantizar la comunicación con la central de las instituciones públicas de emergencia: Policía Nacional del Perú, Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú, servicio de emergencias de centros asistenciales (públicos y privados) y Defensa Civil, en caso de generarse una emergencia considerable.
- Reducir la magnitud de impactos potenciales ambientales en caso sucedan.

4.3.3.4. Organización y responsabilidad del personal ante emergencias y contingencias

4.3.3.4.1. Organización

Se plantea el siguiente organigrama que aparece en la figura 12 para el proyecto de tesis en mención, estructurándolo en un presidente de las brigadas, un coordinador de brigadas general y un jefe de seguridad, salud y medio ambiente.

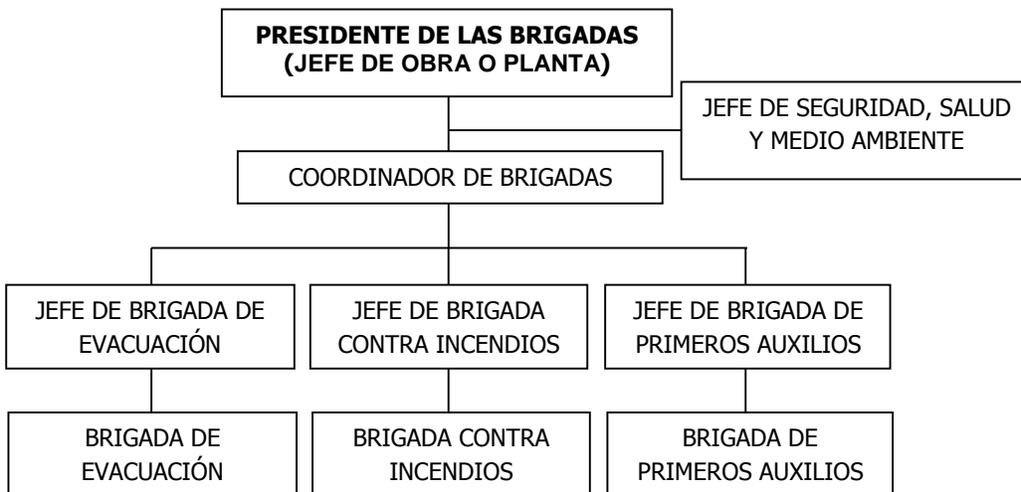


Figura. 13. Organigrama ante emergencias

Fuente: Elaboración propia, a partir del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres.

4.3.3.4.2. Funciones y responsabilidades

A continuación, se detallan las funciones y responsabilidad ante emergencias y contingencias para el presidente de las brigadas, Jefe de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, Coordinador de Brigadas y Jefe de Brigada. Ver Tabla 45.

Tabla 45. Funciones y responsabilidad ante emergencias y contingencias

Presidente de las Brigadas (Jefe de Obra o Planta)	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de la seguridad física del personal que labora en las diferentes etapas del proyecto. • Persona a cargo de la organización, verifica la eficiencia de la organización, asegura el apropiado contacto con las entidades públicas. Supervisa y trabaja junto con el Coordinador de Brigadas. • Es la persona responsable en tomar las decisiones legales derivados de la emergencia. • Efectuar un seguimiento general de la Emergencia. • Es la persona autorizada para dar información rápida, adecuada y comprensiva al personal, autoridades, público, medios de comunicación y trabajadores. • Estabilizar la emergencia administrando los recursos eficientemente y los costos efectivamente.
Jefe de Seguridad, Salud y Medio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene por función brindar asesoría en Seguridad, Salud y Medio Ambiente. • Evalúa los planes de acción, sus implicancias en seguridad y salud, y los controles para minimizar los riesgos. • Evalúa los planes de acción, sus implicancias ambientales y los controles requeridos para minimizar los impactos. • Organiza y coordina los simulacros de emergencias.
Coordinador de Brigadas	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazará en el cargo al presidente de las Brigadas (Jefe de Obra o Planta), cuando este no se encuentre presente. • Es el encargado coordinar la respuesta a la emergencia con el Jefe de Brigada y otras áreas involucradas.
Jefe de Brigada	<ul style="list-style-type: none"> • Es el encargado del control y manejo de la emergencia en el área donde se produjo el evento. • Es quien administra los recursos y desarrolla las acciones tácticas necesarias.

Fuente: Elaboración propia, a partir del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres.

Tabla 46. Responsables para implementar el plan de contingencia por etapa del proyecto

Etapa	Responsable de implementación del plan de contingencia
Construcción	Contratista
Operación y Mantenimiento	EPS GRAU S.A.
Cierre	Municipalidad distrital de Las Lomas y/o Contratista

Fuente: Elaboración propia

4.3.3.4.3. Organización de brigadas

Las Brigadas, es un grupo de personas entrenadas y equipadas, cuya finalidad es minimizar las lesiones y pérdidas que se puedan presentar como consecuencia de una emergencia. Las brigadas requerirán de constante capacitación en el uso conveniente de los sistemas seguridad, botiquines y vías de escape. A continuación, se presenta las responsabilidades de las brigadas y las funciones de estas ante una emergencia. Ver Tablas 47 y 48.

Tabla 47. Responsabilidades de las brigadas.

Brigada de Evacuación	Brigada contra Incendio	Brigada de Primeros Auxilios
<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar simultáneamente con todas las áreas del local y se moviliza junto con todos los ocupantes hasta lograr alejarlos del peligro, hacia las zonas de seguridad y zonas de evacuación. - Abrir las puertas de salida y dirigirá a las personas para evacuarlas por las rutas señalizadas según el evento, hacia las zonas seguras externas. - No permitirá el ingreso de personas al local (sólo de emergencia). - Informará a las entidades de emergencia la situación de la misma. - Establecer y manejar las rutas señalizadas solo en caso de sismo no en caso de incendio. - Mantendrá el orden del mobiliario y materiales del local para que no impidan la rápida evacuación en una emergencia. - Tener amplio conocimiento de todas las rutas de ingreso, en caso de estar bloqueadas pueden ingresar las entidades de emergencia, (ingresos internos y externos). - Se encargará del recuento de los ocupantes del local. 	<ul style="list-style-type: none"> - Debe hacerse presente en el mismo sitio del siniestro y desarrollar acciones que contengan y eliminen el evento. - Agrupará a los Brigadistas que están a su mando (Jefe de Brigada). - Conocer la ubicación de los extintores que hay en el área del proyecto. - Tener conocimiento de todas las áreas del proyecto. - Hacer uso de los equipos extintores portátiles instalados en los componentes del proyecto tales como: cámaras de bombeo y PTAR. - Solicitar apoyo de las otras Brigadas y áreas de ser necesario. - Contar con una linterna para casos de no contar con el fluido eléctrico. - Designará a un personal a su cargo para verificar que los equipos estén operativos para su uso en un evento. - Procederá a realizar la búsqueda y rescate de heridos y/o atrapados. - Acudirá siempre acompañado con los equipos necesarios según el tipo de evento. - Ordenará atender a los heridos por efectos de sismo, incendio y otros, realizando los primeros auxilios básicos contando con el apoyo de la Brigada de Primeros Auxilios, quienes contarán con el instrumental, insumos y materiales según sea el caso. - Estar en constante entrenamiento en las técnicas de control de emergencia por fuego. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar posibles situaciones de emergencia médica que se pueden presentar en el lugar de trabajo (padecimientos de los trabajadores y que se podrían complicar durante la emergencia, lesiones por accidentes de trabajo, etc.). - Tener disponible el equipo de primeros auxilios (botiquines, maletín de emergencia, camilla, etc.) y ubicados en los lugares estratégicos previamente evaluados. - Coordinar la capacitación necesaria para los miembros de la brigada (Jefe de Brigada). - Evaluar la condición del paciente. - Brindar la asistencia básica en primeros auxilios. - Determinar la necesidad de traslado y cuidados médicos para el paciente. - Mantener informado al presidente de la Brigada (Jefe de Obra o Planta) sobre las acciones que realiza y los requerimientos necesarios para la ejecución de sus tareas. - Evaluar la aplicación de los planes de respuesta. - Elaborar el informe correspondiente. - Adoptar las medidas correctivas necesarias para mejorar la capacidad de respuesta, teniendo como base la evaluación realizada.

Fuente: Elaboración propia, a partir del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres.

Tabla 48. Funciones de las brigadas ante una emergencia.

Fases	Brigada de Evacuación	Brigada contra Incendio	Brigada de primeros auxilios
Fase Preventiva (antes):	<ul style="list-style-type: none"> - En esta fase se reconocen las zonas críticas del área del proyecto en sus diferentes etapas, los ingresos, la ubicación de las zonas de seguridad interna y zonas de evacuación (círculos de seguridad), así como la señalización de todos los ambientes. - Se señalará las zonas seguras (sismos, incendio u otros) los ocupantes del establecimiento evacuarán en forma inmediata hacia lugares abiertos o descampados si es necesario. - Se realizarán capacitaciones y entrenamiento a los brigadistas. Tabla 52. - Se realizarán simulacros de accidentes según el Programa de Simulacros Tabla 53. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se proveerá la capacitación y entrenamiento del personal integrante de la brigada contra incendios en uso de extintores según tipo de fuego, reglas de seguridad que se deben tener en cuenta en este tipo de eventualidades. - Revisión periódica de la operatividad y estado de conservación de los extintores y equipos detectores de calor y humo. - Esta brigada está conformada por miembros quienes reúnen las aptitudes físicas necesarias para cumplir con las funciones asignadas. La eficiencia de esta brigada se medirá en función de la acción de respuesta ante las posibles emergencias por fuego. 	<ul style="list-style-type: none"> - Con la finalidad de proporcionar los conocimientos elementales para prestar una ayuda eficaz a las víctimas de los accidentes más frecuentes, se ha considerado la capacitación de esta brigada en temas referidos a los principios generales de Primeros Auxilios, contusiones, heridas, hemorragias, fracturas, sistema de reanimación, masaje cardíaco, quemaduras y transporte de accidentados. - Se realizarán capacitaciones y entrenamiento a los brigadistas. Tabla 52. - Se realizarán simulacros de accidentes según el Programa de Simulacros Tabla 53.
Fase Operativa (durante):	<ul style="list-style-type: none"> - Se movilizará a todo el personal y visitantes hacia las zonas seguras externas (previamente identificadas). 	<ul style="list-style-type: none"> - Se procederá al ataque del fuego tan pronto sea detectado, haciendo uso de los equipos que se encuentran distribuidos por las distintas zonas del área del proyecto en sus diferentes etapas. Se procederá al corte de la energía, desde el tablero general. - Se avisará de manera rápida al cuerpo de bomberos en caso de que el conato no se controle. - Se movilizarán también en forma rápida y ordenada a todas las personas hacia las zonas seguras determinadas y se controlará a las personas presentes en el lugar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se conservará la calma y se actuará rápidamente sin hacer caso de la opinión de los curiosos debiendo manejar al accidentado con suavidad y precaución. - Es necesario mantener a la víctima en la posición en la que se le encuentra en el mismo lugar en el que se produjo el accidente y proceder a la evacuación primaria rápida para comprobar las consecuencias del mismo tales como fracturas, hemorragias, quemaduras, pérdida del conocimiento, etc. - No debe retirarse al accidentado del lugar donde se encuentra a menos que sea absolutamente necesario, ya sea por su estado o ante la situación de un riesgo inminente que ponga en peligro su vida. - Para la prestación de los primeros auxilios se cuenta con botiquines de Primeros Auxilios y Maletín de Emergencia (solo para uso médico) debidamente equipado en un lugar adecuado y visible de fácil acceso no solo para las brigadas sino también para los usuarios (pacientes y/o visitantes). - Se suministrará la ayuda necesaria para mitigar los daños físicos presentados, del mismo modo se dará aviso al servicio médico más próximo en caso de requerirse de una atención especializada que no pueda darse en el lugar, facilitando los datos conocidos para que se puedan adoptar las medidas hasta su llegada. - Mantener los teléfonos de emergencia a la mano puesto que de ser necesario se deberá movilizar al herido al centro asistencial más cercano previo aviso al mismo para que lo esperen con todo lo necesario y brinden recomendaciones inmediatas para aplicar durante su traslado.

Fases	Brigada de Evacuación	Brigada contra Incendio	Brigada de primeros auxilios
Fase de Rehabilitación y Rescate (después):	<ul style="list-style-type: none"> - Se procederá a realizar las labores de rescate si las condiciones lo permiten. Se mantendrá comunicación con el personal de las organizaciones de apoyo externo (personal especializado) informándoles del número de personas que se hallen atrapadas, dentro de las instalaciones, si fuera el caso. - Se movilizarán también en forma rápida y ordenada a todas las personas hacia las zonas seguras determinadas y se controlará a las personas presentes en el lugar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se procederá a realizar las labores de rescate si las condiciones lo permiten. - Se mantendrá comunicación con el personal de las organizaciones de apoyo externo (personal especializado). - Prestar los primeros auxilios a los lesionados por la emergencia si este fuera el caso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizará la evacuación de los ocupantes a las zonas seguras, se prestará la atención médica necesaria a las lesiones y/o daños físicos. Si el caso lo permite se procederá a evacuar a las personas que estuvieran atrapadas en algún ambiente. - Se ofrecerá todo tipo de ayuda al personal de emergencia que se haga presente para evacuar y/o realizar labores de rescate. Se les deberá suministrar toda la información referente a los datos personales de los afectados y se contribuirá de forma responsable siguiendo las recomendaciones que el personal de apoyo externo crea conveniente ofrecer.

Fuente: Elaboración propia, a partir del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres.

4.3.3.5. Identificación de situaciones de emergencias y contingencias

Para el presente proyecto. se han identificado las siguientes posibles Emergencias y Contingencias, los cuales son:

- Incendios.
- Sismos.
- Rotura de tubería de abastecimiento de agua potable y alcantarillado.
- Fallas en el sistema de abastecimiento de agua potable.
- Inundación.
- Falla operativa de la PTAR (vertimiento de aguas residuales sin la calidad adecuada).
- Almacenamiento, uso, transporte y disposición final de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

4.3.3.6. Procedimiento ante situaciones de emergencias y/o contingencias

En la presente sección se establecen los procedimientos de las posibles eventualidades que se puedan presentar en el área del proyecto: “Plan de manejo ambiental para la rehabilitación, mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito de Las Lomas, Piura - 2017”. A continuación, se describen las pautas a seguir durante la fase preventiva (antes), fase operativa (durante) y fase de rehabilitación y rescate (después).

4.3.3.6.1. Procedimientos de seguridad: emergencias en casos de incendios

En la presente sección se detalla los procedimientos a seguir durante la fase preventiva (antes), fase operativa (durante) y fase de rehabilitación y rescate (después) ante el caso de incendios. Ver Tabla 49.

Tabla 49. Procedimientos de seguridad: emergencias en casos de incendios

Antes:	Durante:	Después:
<ul style="list-style-type: none"> - Evite acumulaciones de trastos, papeles, cajas, trapos, basura, algodones, gasas, etc., muy fácilmente puede alimentar un fuego. - Guarde en envase seguro todo líquido inflamable y úselo con cuidado. Cualquier lengua de fuego que caiga sobre ellos podría ocasionar incendios. - Encienda los fósforos hacia delante, lejos de los objetos inflamables, prendas de nylon, etc. nunca lo arroje encendidos; apáguelos. - Tenga presente que los envases de aerosol, son peligrosos y pueden explotar si son utilizados cerca del fuego o calor. - No sobrecargue los tomacorrientes, porque los alambres se recalientan; pueden producir un corto circuito y arder. - Reemplace las llaves de cuchilla por llaves termo magnéticas. - No use cordones eléctricos pelados, parchados, viejos o desgastados: Corre el peligro de producir un corto circuito. - Memorice el número telefónico de los bomberos o téngalo en un lugar visible. - Antes de retirarse del establecimiento desconecte todo equipo energizado. - Reconozca y tenga presente las rutas de escape para casos de incendio. (Analizar por áreas todas las salidas posibles las cuales se convertirán en salidas de escape). - Verifique la ubicación de los extintores y conozca su aplicación en el momento necesario. Estos se encuentran señalizados con la silueta del equipo y fondo de color rojo de alta visibilidad. - Participe en las prácticas de adiestramiento para el uso y manejo de los equipos extintores. - Tenga presente que los tipos y capacidad de extintores deben de estar de acuerdo con la clase de incendio. - Aunque Ud. No fume, tenga Ud. un cenicero a su disposición. - Respete y haga respetar las disposiciones de seguridad, como no quemar desperdicios ni trastos; no deje colillas de cigarro encendidas, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Una persona ve, huele, escucha o sospecha de un fuego incipiente, deberá utilizar un extintor de manera inmediata. Pero, si aumenta, debe retirarse y dar la alarma, para evacuar el local y avise inmediatamente a los Bomberos. - Cortar el fluido eléctrico. - Si hay fuego, no trate de apagarlo con una escoba, el fuego puede cubrir las cerdas de la escoba, propagándose por el palo y ocasionando quemaduras. - Evacue hacia un lugar seguro. - Cuando una persona es atrapada por el fuego y no pueda utilizar la vía de escape, debe cerrar la puerta y sellar los bordes para evitar el ingreso de humo. - Es aconsejable refugiarse en una habitación con ventanas hacia el exterior, cerrando antes las puertas que haya entre el fuego y la persona atrapada. - Las ventanas que dan al exterior deben abrirse completamente para aumentar la ventilación. - Si una persona es atrapada por el humo, debe permanecer lo más cerca del piso donde es mejor el aire. La respiración debe ser corta (por la nariz) hasta liberarse del humo. - Si el humo es muy denso, se debe cubrir la nariz y la boca con un pañuelo, también tratar de estar lo más cerca posible del piso. - Si se incendia tu ropa, no corras arrójate al piso y rueda lentamente si es posible cúbrete con una manta para apagar el fuego. - Al tratar de escapar del fuego, se debe palpar la puerta antes de abrirla. Si está caliente o el humo está filtrándose hacia dentro no se debe abrir. Es aconsejable usar otra salida. - Si las puertas se sienten frías, se deben abrir con cuidado; pero debiendo cerrarlas si la vía de escape está llena de humo y si hay una fuerte presión de calor contra la puerta. - Una vez que se ha logrado salir al exterior, no es aconsejable arriesgar la vida ingresando nuevamente a las instalaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - No ingrese al escenario del siniestro sin antes estar seguro que se halla apagado totalmente el fuego y las autoridades competentes den el visto bueno. - Espere que los peritos especialistas evalúen la causa del siniestro y el monto de las pérdidas. - Espere que revisen las instalaciones eléctricas y otros servicios antes de volver a reiniciar las acciones de trabajo.

Fuente: Elaboración propia, a partir del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres.

4.3.3.6.2. Procedimientos de seguridad: emergencias en casos de sismos

En la presente sección se detalla los procedimientos a seguir durante la fase preventiva (antes), fase operativa (durante) y fase de rehabilitación y rescate (después) ante el caso de sismos. Ver Tabla 50.

Tabla 50. Procedimientos de seguridad: emergencias en casos de sismos

Antes:	Durante:	Después:
<ul style="list-style-type: none"> - Contar con personal administrativo y personal técnico, los cuales se encuentran organizados en brigadas. Los cuales actuarán en el instante de producirse un evento. - Es necesario por lo tanto mantener al personal en constante capacitación: Brigadistas, Evacuaciones, Primeros Auxilios Básicos, Uso y manejo de Equipos Extintores. - El presente proyecto deberá en el aspecto de inversión dirigida a la infraestructura, fortalecer la seguridad implementando extintores, revisión constante de los equipos de iluminación, mantenimiento y pintado de las paredes, señalización en general (contando con zonas seguras para casos de sismo), - Se ha ordenado no colocar ningún mueble, cables u objeto que puedan obstruir las salidas o pasillos en caso de emergencia. Todas estas salidas se encuentran señalizadas. - Publicar las rutas de evacuación y realizar simulacros de sismo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Piense que las instalaciones en especial los techos y paredes, ventanas, inevitablemente se moverá, sin que esto signifique necesariamente un peligro. - Busque protección inmediata en las zonas seguras señalizadas. - No tema si las paredes o tabiques sufren agrietamientos, que causan ruidos y polvo ya que generalmente en el local, las paredes o tabiques y las ventanas son solo elementos divisorios no forman parte de la estructura. - Si se encuentra dentro del local. Evite permanecer cerca de los equipos de cómputo, luminarias, etc., ellos pueden caer con facilidad. - Observe los equipos pesados armarios, vitrinas, ellos pueden empezar a “caminar” de repente hacia usted y pueden atraparlo contra la pared. - Cuídese de los yesos, cielorrasos, espejos pesados. Si empiezan a caerse, busque protección debajo de un escritorio fuerte. Protéjase la cabeza. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizará la evacuación de manera inmediata y ordenada a las zonas seguras externas. - No se permitirá el ingreso inmediato de las personas al establecimiento, hasta que se tenga conocimiento que el ingreso es seguro. - Si el sismo ha sido fuerte, se realizará la búsqueda y rescate de personas atrapadas. - Si existe personas heridas, realizar la atención de los primeros auxilios inmediatamente, llevando a las personas graves a los servicios de atención médica más cercana. - Se realizará la comunicación inmediata con las instituciones responsables de velar estos casos, como Defensa Civil, Bomberos, Policía. - No mover a las personas lesionadas de gravedad, a menos que estén en peligro de ser aplastadas por un muro debilitado por el sismo. - No encienda ni apague los interruptores eléctricos. Permanezca alejado de las líneas de conducción eléctrica. - Evite un incendio, no prenda fuego para alumbrarse, puede haber un derrame de combustible u otro tipo de producto inflamable. - El teléfono no lo use para llamar a las amistades o vecinos ni a los familiares más cercanos. Los medios de comunicación deben dejarse despejados para ser usados por las brigadas de emergencia. - No salgan a pasear para inspeccionar los daños en otras edificaciones. - Tenga calma si es usted una de las víctimas del sismo y físicamente no está incapacitado; medite antes de tomar una acción y haga lo posible para tratar de calmar a otras personas. El pánico que puede presentarse después de un terremoto, puede tener consecuencias aún más graves que la misma tragedia.

Fuente: Elaboración propia, a partir del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres.

4.3.3.6.3. Procedimiento ante rotura de tubería de abastecimiento de agua potable y alcantarillado

Antes

- Realizar capacitaciones en temas relacionadas sobre trabajos en casos de roturas de tuberías de abastecimiento y procedimientos de trabajo seguro.
- Realizar inspecciones periódicas de los puntos de abastecimiento de agua potable.
- Elaborar un listado de tuberías y accesorios de tuberías para adquirirlos como stock de emergencias.
- Identificar el sistema de válvulas de seguridad y verificar su operación.

Durante

- Identificar en que parte de la tubería se presenta el problema, para luego comunicar al encargado de la unidad de contingencia y reportar el suceso.
- Instalación del cerco de seguridad, cercado del frente con cintas, entre otras acciones para delimitar el área de trabajo.
- Comunicar a los usuarios sobre intervención temporal en la zona de trabajo.
- Se proveerá la instalación provisional de manera Inmediata hasta la instalación de la línea de conducción y reposición de la tubería de conexión permanente.
- Se deberá revisar el abastecimiento adecuado, debiendo contar con cisternas de agua potable disponibles en zonas donde, se pudiera producir un desabastecimiento.

Después

- Realizar procedimiento de limpieza general de la zona.

4.3.3.6.4. Procedimiento ante fallas en el sistema de abastecimiento de agua

Antes

- Realizar capacitaciones en temas relacionadas con el funcionamiento de todos los componentes del sistema de agua potable.
- Realizar las inspecciones periódicas de los puntos de abastecimiento (Captación, Línea de conducción, línea de aducción, etc.).

Durante

- Identificar en que parte del sistema se presenta el problema, para luego comunicar al encargado de la unidad de contingencia y reportar el suceso.

Después

- Realizar la revisión técnica de la falla del sistema (componentes), para asegurarse de su funcionamiento adecuado.

4.3.3.6.5. Procedimientos de seguridad: Inundaciones

A diferencia de los sismos que ocurren inadvertidamente y producen efectos negativos instantáneos, las amenazas producidas por una inundación se mantiene de forma latente en el tiempo lo que permite planificar mejor sus impactos y realizar las evacuaciones inmediatas desde las zonas amenazadas hasta que el riesgo haya desaparecido. Es por esto que se recomiendan las siguientes acciones de evacuación de emergencia:

Antes

- El personal de obra está obligado a utilizar los equipos de protección personal y a cumplir los procedimientos de seguridad
- Conocer la ubicación de todas las salidas de emergencia de su área de trabajo.

Durante

- Al sonar la alarma se deberá dirigir inmediatamente y en forma ordenada al Punto de Reunión (evacuación) designado.
- El personal con mayor tiempo de trabajo deberá hacer el recuento de personal presente y determinar la ubicación del personal ausente informando a Seguridad.
- Si tiene suficiente tiempo, antes de evacuar, apague o cierre el equipo operativo crítico, si hay duda, piense primero en su seguridad.
- La última persona en abandonar el área comprobará, si tiene tiempo suficiente, que no haya personal en las áreas de trabajo.
- Camine, muévase rápido pero no corra.
- Evite los ambientes llenos de humo.
- Diríjase al punto de reunión y busque a su Supervisor hasta recibir nuevas instrucciones.
- Si no se encuentra en su lugar diario de trabajo, no trate de regresar. Busque al Supervisor o jefe del área en la que se encuentra y dé el nombre de su Supervisor o jefe a cargo.
- Cuando haya personal perdido, informe de inmediato a su Supervisor.
- No reingrese al área evacuada o lugar de la emergencia salvo a solicitud expresa del Supervisor.

Después

- Realizar la investigación del incidente.
- Informe de la emergencia, incluyendo causas, personas afectadas, manejo y consecuencias del evento al personal directivo de la Empresa Contratista.
- Tomar acción inmediata con medidas correctoras.
- Notificar a la Supervisión

4.3.3.6.6. Procedimientos de seguridad: Falla operativa de la PTAR (vertimiento de aguas residuales sin la calidad adecuada)

El fallo de cualquier elemento dentro del sistema de colección y tratamiento de aguas residuales, que amenace con causar o cause un desborde o derrame, desencadena una respuesta inmediata para aislar y corregir el problema. Personal y materiales estarán disponibles de inmediato para responder en cualquier ubicación donde el evento se haya producido.

Evaluación Preliminar de Daños en Propiedad Pública y Privada

- El equipo de respuesta ayudará al propietario/ocupante tan razonablemente como sea posible.
- El equipo de respuesta entrará a la propiedad privada con fines de evaluar los daños.
- Se realizará un registro fotográfico y secuencias de video, si es posible, de la zona al aire libre del derrame de alcantarillado y área impactada con el fin de documentar a fondo la naturaleza y el alcance de dichos impactos.

Acciones a tomar al llegar al sitio

Al llegar a al sitio del derrame, el personal de respuesta:

- Determinará la causa del desbordamiento, por ejemplo, bloqueo de la línea del alcantarillado, falla mecánica o eléctrica de la estación de bombeo, rotura de la línea de alcantarillado, etc.
- Identificará y solicitará, si es necesario, asistencia o recursos adicionales para corregir el derrame o para ayudar a determinar la causa.
- Determinará si la propiedad privada se ve afectada.
- Tomará medidas inmediatas para detener el derrame, por ejemplo, reducirá la obstrucción de tuberías, operará manualmente los controles de las estaciones de bombeo, reparará la tubería, etc.
- Solicitará personal, materiales, suministros y equipo adicional que agilizarán y minimizarán el impacto del desbordamiento.

Medidas iniciales de contención

Se adoptarán medidas para contener el desborde de aguas residuales y recuperar las aguas residuales, minimizando el impacto para la salud pública o el medio ambiente.

- Determinar el destino inmediato del derrame, por ejemplo, drenaje de aguas pluviales, cunetas de aceras, etc.
- Identificar y solicitar los materiales y equipos necesarios para contener o aislar el derrame.
- Tomar medidas inmediatas para contener el derrame, por ejemplo, bloqueo de drenajes, recuperación a través de camión cisterna succionando las aguas residuales, desvío hacia buzón de alcantarillas, etc.

Medidas adicionales ante potenciales condiciones prolongadas de derrame

En el caso de un bloqueo prolongado de la línea del alcantarillado o un colapso de la misma, se creará un by-pass de bombeo portátil alrededor de la obstrucción.

- Tomar las medidas oportunas para determinar el tamaño adecuado y el número de bombas necesarias para manejar eficazmente el flujo de aguas residuales.
- Implementar vigilancia continua o periódica de la operación de by-pass de bombeo según se requiera.

Limpieza

Se limpiarán los sitios de desbordamiento exhaustivamente. No se dejarán residuos (por ejemplo, sólidos de las aguas residuales, papeles, trapos, plásticos, productos de goma, etc.).

- Cuando sea posible, el área se lavará convenientemente y limpiará de aguas residuales o cualquier agua de lavado. Los sólidos y los desechos deben ser eliminados, barridos, rastrillados, recogidos y transportados para su eliminación adecuada.
- Se asegurará el área de desbordamiento para reducir el contacto con el público o personal hasta que el sitio haya sido limpiado a fondo.
- En caso necesario, se desinfectará y desodorizará el sitio de desbordamiento.
- Cuando las aguas residuales se hayan acumulado en pozas, se bombeará el agua contenida hasta el secado de la misma y se dispondrán de los residuos de acuerdo con las regulaciones aplicables.

4.3.3.6.7. Procedimientos de seguridad: Almacenamiento, uso, transporte y disposición final de sustancias, materiales y residuos peligrosos

Cabe recalcar que el único material peligroso que se reutilizara son los lodos generados por procesos depurativos de las lagunas facultativas de la presente planta de tratamiento de aguas residuales. Así mismo, estos lodos se desecarán en las propias lagunas en épocas de verano para facilitar su rápido desecamiento cuando lleguen a una altura de 0.50 metros o un máximo de 0.61 metros.

Transporte de lodos

- No manejar a excesiva velocidad en el transporte de los lodos desecados para evitar accidentes o posibles volcaduras.
- Usar camiones con tolva cerrada para evitar la pérdida de los lodos desecados en el transcurso de su transporte hacia el área destinada para riego de tallo alto.
- Ante un posible accidente, volcadura o derrame de estos lodos desecados se procederá a señalar el área con triángulos de seguridad para reducir nuevos accidentes en la misma zona o el acercamiento de nuevas unidades o personal que no sean conscientes del incidente.
- Informar al jefe inmediato lo ocurrido.
- Recoger los lodos desecados con cargadores frontales y depositarlos inmediatamente en un camión con tolva cerrada.
- Realizar un informe de investigación de las posibles causas del incidente y registrar.
- Reanudar el transporte de los lodos desecados hacia el área de riego.

4.3.3.7. Equipos de emergencia

Equipo medico

El equipo médico estará conformado por los siguientes elementos:

Camilla rígida, silla de ruedas, férulas reumáticas, collarín, suero, equipo portátil de oxígeno y botiquín de primeros auxilios

Botiquín de primeros auxilios

Se contará con botiquines de primeros auxilios equipado para atender cualquier emergencia, El botiquín se encuentra abastecido con los siguientes productos básicos, ver Tabla 51.

Tabla 51. Botiquín de primeros auxilios

Elementos del botiquín	Cantidad	Presentación
Agua oxigenada 100ml	1	Frasco
Alcohol 100 ml	1	Frasco
Vendas elásticas 4 x 5"	3	Unidad
Gasas estériles	6	Paquete
Apósitos 7.5 x 7.5	3	Paquete
Tijera mediana (punta roma)	1	Unidad
Esparadrapo antialérgico	1	Unidad
Guantes quirúrgicos	2	Par
Curitas	20	Unidad
Baja lengua	5	Unidad

Fuente: Elaboración propia, a partir del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres.

Equipos contra incendios

A todo el local se dotará de extintores del tipo polvo químico seco (PQS) ABC de 6 kg y de Gas Carbónico CO₂, según la necesidad del ambiente; se ubicarán en todos los espacios de uso común.

4.3.3.8. Capacitación y simulacros

Se ejecutarán simulacros de: Sismos (al menos dos veces al año según programa de simulacros de INDECI para la etapa de operación y mantenimiento) e Incendio, ver Tabla 53. Asimismo, se realizarán las capacitaciones y entrenamientos a los brigadistas, ver Tabla 52.

Los objetivos principales de los simulacros son:

- Detectar errores u omisión tanto en el contenido del Plan como en las actuaciones a realizar para su puesta en práctica.
- Habituarse a los ocupantes a evacuar la edificación.
- Prueba de idoneidad y suficiencia de equipos y medios de comunicación, alarma, señalización y luces de emergencia.
- Estimación de tiempos de evacuación, de intervención de equipos propios y de intervención de ayudas externas. Se debe disponer de personal para cronometraje.
- La preparación de los simulacros debe ser exhaustiva, dejando el menor resquicio posible a la improvisación, previniendo todo, entre otros, los problemas que la interrupción de la actividad, aunque sea por un espacio corto de tiempo, pueda ocasionar.
- Los simulacros preferiblemente serán realizados según programación de INDECI, para enmarcarnos en un contexto nacional de emergencias.

Se realizarán capacitaciones y prácticas con las brigadas en temas como:

- Plan de contingencia y respuesta a emergencias.
- Primeros auxilios.
- Prevención ante sismos y evacuación.
- Prevención de incendios y control de amagos.

Tabla 52. Capacitaciones y entrenamiento a los brigadistas

Programa de capacitación para brigadas	Etapa de Construcción			Etapa de Operación y Mantenimiento (Cronograma Anual)												Etapa de Cierre		
	1° Mes	2° Mes	3° Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1° Mes	2° Mes	3° Mes
Plan de contingencia y respuesta a emergencias	X			X	X	X										X		
Primeros auxilios	X						X	X	X							X		
Prevención ante sismos y evacuación		X								X	X	X					X	
Prevención de incendios y control de amagos		X											X	X	X		X	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. Programa de simulacros

Programa de Simulacros	Planes de Acción	Etapa de Construcción			Etapa de Operación y Mantenimiento (Cronograma Anual)												Etapa de Cierre		
		1° Mes	2° Mes	3° Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1° Mes	2° Mes	3° Mes
Sismo y accidente	Plan de Contingencia	X			X												X		
Incendio	Plan de Contingencia	X	X					X										X	

Fuente: Elaboración propia

4.3.4. Plan de cierre conceptual

4.3.4.1. Generalidades

El Plan de cierre conceptual, trata principalmente de dejar el área donde se realizó el proyecto en las condiciones en las que se encontraron inicialmente, para lo cual se dan las medidas correctivas pertinentes para el tratamiento respectivo de los ambientes del proyecto.

4.3.4.2. Objetivo

El Plan de cierre conceptual, tiene como objetivo el establecer el programa de actividades y acciones que la empresa constructora y/u operadora realizará para remediar y minimizar los impactos ambientales en la fase de cierre, al finalizar a vida útil del proyecto.

4.3.4.3. Plan cierre al finalizar la vida útil de los componentes

Durante esta etapa el responsable de la ejecución de las actividades de cierre será la Municipalidad Distrital de Las Lomas y/o Contratista, quien se encargará de realizar las siguientes actividades:

- Comunicar a las autoridades correspondientes (autoridades locales y a las asociaciones residenciales de la zona) sobre el abandono del área, a fin de coordinar el abandono del proyecto.
- La Municipalidad Distrital de Las Lomas y/o contratista elaborará el Plan de Abandono y Cierre detallado de los sistemas de agua potable para la zona del proyecto. Asimismo, este plan guardará concordancia con las disposiciones ambientales vigentes, minimizando los impactos ambientales.

Clausura de las redes de agua potable, alcantarillado y Tuberías de impulsión:

Antes del inicio de la clausura de las redes de agua potable, alcantarillado y líneas de impulsión se elaborará un ordenamiento y planificación de la obra, la que deberá contar con medidas de seguridad y protección de las zonas adyacentes a la infraestructura. Se procederá a la clausura por ordenanza del representante de la municipalidad del distrito de Las Lomas.

Medidas para el desmantelamiento y demolición:

Antes del inicio del desmontaje del equipo electro-mecánico, se elaborará un ordenamiento y planificación de la obra, la que deberá contar con medidas de seguridad y protección de las zonas adyacentes a la infraestructura.

- Se limitará la zona de tránsito del público las zonas de descarga de escombros, mediante señalización y en caso fuese requerido, cerrando el tránsito en los puntos de descarga y carguío de desmonte.
- Los equipos de carguío y de eliminación circularan en un espacio suficientemente despejado y libre de circulación de vehículos ajenos al trabajo.
- Se deberá ejercer una supervisión frecuente por parte del responsable de la obra, para garantizar el cumplimiento de las medidas de seguridad.

Desecado y reconstitución ambiental de las lagunas de estabilización:

En la etapa de cierre para la actividad del desecamiento y reconstitución ambiental de las lagunas de estabilización se procederá de la siguiente manera:

- Cortar el ingreso de los desagües a la unidad a limpiar, colocando la compuerta en los ingresos y salidas. Se recomienda de preferencia a inicios de la temporada de verano
- Proceder a evacuar las aguas retenidas en las lagunas, hasta el nivel de los lodos.
- Se discurrirá las aguas de las lagunas de estabilización de la PTAR y se destinará para uso de riego de plantas de tallo alto u otros fines.
- Se descara los lodos
- Se dejará a que los lodos acumulados en las lagunas se sequen (preferentemente en los meses de verano) con el ambiente.
- Pasado alrededor de 1 a 2 meses, se iniciará la extracción de los lodos con un cargador frontal y 2 a 3 volquetes.
- El lodo extraído, se dispondrá como acondicionadores de suelos para ampliar las áreas verdes del entorno ecológico y/o la zona destinada para el riego de plantación de tallo alto o será destinado mediante Empresas Operadoras de Residuos Sólidos autorizadas (EO-RS) a un relleno sanitario.

Medidas para el acondicionamiento y revegetación:

El acondicionamiento se debe realizar tomando en cuenta las características del lugar, considerando los aspectos paisajísticos y de urbanismo., las medidas planteadas en esta etapa son las siguientes:

- Descompactar el suelo y subsuelo natural, con el propósito de facilitar el proceso de siembra y revegetación.
- Se debe de evitar dejar hondonadas y acumulación de material (suelo) en las zonas de trabajo.

Medidas para el manejo de residuos:

- Los residuos sólidos generados durante esta etapa se eliminarán mediante una Empresas Operadoras de Residuos Sólidos autorizadas (EO-RS) autorizada por el MINAM para la disposición final de estos residuos.
- La Municipalidad Distrital de Las Lomas será la responsable del manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen durante la etapa de cierre.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- En la identificación y evaluación de los impactos ambientales mediante la elaboración de un diagnóstico ambiental (línea base ambiental), se logró determinar el valor de la importancia entre la interacción de las actividades del proyecto y los factores ambientales dando como resultado un grado de impacto máximo de “moderado” para las actividades de Movimientos de tierras, Construcción de mampostería de piedra y capa de afirmado en la corona de los diques de las lagunas de estabilización (Etapa de construcción – Factor ambiental calidad del aire y ruido ambiental); Riego de plantas de tallo alto con las aguas tratadas (Etapa de operación – Factor ambiental cobertura vegetal) y Demolición de las estructuras de concreto, Desecado y reconstitución ambiental de las lagunas de estabilización, Revegetación áreas remanentes (Etapa de cierre – Factor ambiental calidad del aire, ruido ambiental y cobertura vegetal).
- Para la etapa de construcción se identificó una importancia moderada naturaleza negativa para las actividades de movimientos de tierra y construcción de mampostería de piedra y capa de afirmado en la corona de los diques de las lagunas de estabilización ya que estas actividades son proclives de generar una posible contaminación del aire por emisiones de material particulado, gases de combustión y un incremento de nivel sonoro por operación de equipos y maquinarias. Para la etapa de operación y mantenimiento la actividad riego de plantas de tallo alto con las aguas tratadas es la actividad que generó un grado de importancia moderada naturaleza positiva ya que esta mejoraría la cobertura vegetal de la zona destinada para riego según coordinaciones con los representantes del distrito de Las Lomas y/o EPS GRAU ; además, la gran mayoría de las actividades presentes en esta etapa generarían un impacto

ambiental de importancia moderada naturaleza positiva ya que estas mejorarían la calidad de vida de los pobladores beneficiarios. En la etapa de cierre la actividad de demolición de estructuras generará un impacto ambiental de importancia moderada naturaleza negativa ya que esta puede contribuir a la contaminación del aire por emisiones de material particulado, gases de combustión y un incremento de nivel sonoro por operación de equipos y maquinarias; la actividad de desecado y reconstitución ambiental de las lagunas de estabilización presenta un impacto ambiental de importancia moderada naturaleza negativa ya que esta en su desarrollo generaría una contaminación del aire por olores indeseables; por último la actividad de revegetación de áreas remanentes genera un impacto ambiental de importancia moderada naturaleza positiva ya que en su desempeño mejoraría la cobertura vegetal. De lo anterior, de la identificación y evaluación de los impactos en las diferentes etapas del proyecto, permitió el reconocimiento de aquellos impactos ambientales negativos a suscitarse para así formular medidas preventivas, mitigativas y/o de control en el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

- Dentro del plan de contingencia se consideró el procedimiento de seguridad ante posibles fallas operativas de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) que puedan causar un vertimiento de aguas residuales sin la calidad adecuada, así como las medidas inmediatas a tomar para aislar, encausar o disponer estas aguas evitando desencadene a problemas más graves o cubra áreas contiguas al área de influencia del proyecto.
- A partir de los resultados obtenidos, se acepta la hipótesis general que establece que la elaboración de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) contribuye al proceso de rehabilitación, mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito de Las Lomas, Región Piura, pues dentro de su estructura brinda procedimientos técnicos ambientales

para prevenir, mitigar y/o controlar sucesos, eventos, incidentes y/o accidentes perjudiciales para el ambiente y la salud humana. Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Rojas D. (2013) en su Proyecto: “Empresa y responsabilidad ambiental: plan de manejo ambiental en una empresa recicladora de plásticos” Santiago, Chile. En la cual señala que un Plan de Manejo Ambiental es un instrumento de gestión ambiental que permite planificar, definir y facilitar la aplicación de medidas ambientales y sociales destinadas a prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales generados por estos. Ello es acorde con lo que se establece en este estudio y se cuantificaron las estructuras y contenidos de ambos PMA en un 80 % aproximadamente.

- En lo que respecta a la elaboración del presente PMA con la hipótesis específica de identificación y evaluación de impactos ambientales, se encuentra relación entre estos ya que para la elaboración de dicho plan la identificación y evaluación de impactos permite reconocer qué actividades en las diferentes etapas del proyecto impactarán negativamente para así plantear medidas preventivas, mitigativas o de control según sea el caso. Huamaní A. & Ruiz C. (2016) en su proyecto: “Propuesta del plan de manejo ambiental en sistemas de riego por aspersión - caso de estudio: Ucuscancha - Shullapamarca - Calzada, distrito Chicla.” Sostienen que la identificación y evaluación de los impactos ambientales permite jerarquizar e identificar aquellos impactos más significativos en las etapas del proyecto para poder así realizar una propuesta del Plan de Manejo Ambiental. Ello concuerda y guarda relación con lo que en el presente estudio se verificó, estimándose una relación cuantitativa entre ambos PMA del 80%, aproximadamente.

- De los resultados obtenidos se acepta la hipótesis específica que sostiene que los procedimientos técnicos ambientales implementados durante el proceso de construcción, operación y mantenimiento y cierre del proyecto, contribuyen en la prevención, mitigación y/o control de los impactos ambientales que podrían darse en el área del estudio en caso, pues estos procedimientos brindan pautas a seguir, acciones a tomar y ejecutarse ante eventualidades negativas que se susciten en el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas. Huarhua R. (2018) en su proyecto: “Implementación de un plan de manejo y monitoreo ambiental en la zona de influencia del proyecto central Hidroeléctrica Santa Teresa” sostiene que la implementación de medidas técnicas ambientales de prevención, mitigación y control ayudan a prevenir futuros eventos negativos en el proyecto. Ello concuerda y guarda relación con lo que se establece en el presente estudio, llegándose a estimar una relación cuantitativa entre ambos PMA de un 80%, aproximadamente.

- Del desarrollo del presente PMA respecto a la hipótesis específica de la elaboración de los planes de monitoreo ambiental, del plan de minimización y manejo de residuos sólidos, plan de contingencias, plan de abandono y cierre; estos aportan al Plan de Manejo Ambiental (PMA) ya que en su desarrollo mismo proponen medidas, acciones a tomar, compromisos ambientales que cumplir, procedimientos a seguir ante determinados eventos naturales, control periódico del impacto de las actividades del proyecto en los componentes ambientales; que en su conjunto se estructuran formando un Plan de Manejo Ambiental sólido garantizando así, se mantenga la viabilidad del proyecto. Fernández M. (2018) en su proyecto: “Evaluación de impactos ambientales y propuesta de plan de manejo ambiental para el proyecto “Ampliación y Mejoramiento de la Escuela Técnica Superior PNP-Arequipa.” Sostiene que

un Plan de Manejo Ambiental debe incluir Programas de Prevención y Mitigación, un Programa de Seguimiento y Control, un Programa de Compensación y un Programa de Contingencias, ya que estos aportan medidas ante los impactos ambientales negativos identificados en el proyecto. Ello guarda relación con lo que se establece en el presente estudio y hay una concordancia cuantitativa del 80 %, aproximadamente, entre ambos PMA.

- En el Plan de Manejo Ambiental (PMA) se formulan varios programas y planes que en su estructura plantean medidas a tomar, compromisos ambientales a cumplir en las diferentes actividades de las etapas del proyecto con la finalidad de controlar, prevenir y/o mitigar toda situación perjudicial para el ambiente y la salud humana. El plan en mención se desarrolló con énfasis en el sector de saneamiento (servicio de agua potable y alcantarillado) pero puede ser implementado en cualquier otro sector de implicancia ambiental, teniendo el conocimiento de puntos previos como la línea base ambiental, el giro de negocio y sus actividades de un determinado proyecto y la identificación y evaluación de sus impactos ambientales para su posterior elaboración.

VI. CONCLUSIONES

- Se identificaron los impactos ambientales generados en el proyecto mediante la elaboración de un diagnóstico ambiental (línea base ambiental) y por el método causa – efecto. Asimismo, se evaluó cualitativamente dichos impactos por el método de Vicente Conesa (2010) como “Leve” y “Moderado”, identificándose 141 impactos ambientales leves y 4 impactos moderados para la etapa de construcción; 58 impactos ambientales leves y 10 impactos moderados para la etapa de operación y mantenimiento y 22 impactos ambientales leves y 4 impactos moderados para la etapa de cierre (ver Tablas 27, 28 y 29). Además, se determinó la relación que existe entre los impactos con el PMA ya que a través de su identificación permite la propuesta de medidas ambientales estructurándolas en un Plan de Manejo Ambiental.
- Del desarrollo de los procedimientos técnicos ambientales a ser implementados durante el proceso de construcción, operación y mantenimiento y cierre, se concluye que contribuyen en la prevención, mitigación y/o control de los impactos ambientales que podrían suscitarse en el proyecto ya que permite la toma de acciones adecuadas que deriven en minimizar la afectación a los componentes ambientales y sociales. Estas medidas propuestas se evidencian con más detalle en las Tablas 33, 34 y 35.
- De la elaboración de los planes de monitoreo ambiental; de minimización y manejo de residuos sólidos; de contingencias; de cierre conceptual, se concluye que estos aportan al Plan de Manejo Ambiental (PMA), pues, en su estructura, brindan compromisos ambientales, parámetros a cumplir con la finalidad de prevenir, mitigar y/o controlar eventualidades negativas que se desarrollen en el proyecto. Asimismo, en el programa de monitoreo ambiental

se propone un cronograma en el cual se detalla las frecuencias de monitoreo y los parámetros a monitorear, en el plan de minimización y manejo de residuos sólidos se propone un plan que gestione los residuos generados en el proyecto, en el plan de contingencias se establecen procedimientos a seguir ante emergencias o eventualidades que pongan en riesgo la salud de los trabajadores y en el plan de cierre conceptual se proponen actividades y programas a tener en cuenta al finalizar la vida útil del proyecto.

- Se desarrolló el Plan de Manejo Ambiental para el Proyecto: “Plan de manejo ambiental para la rehabilitación, mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito de Las Lomas, Piura – 2017”, relacionado con un proceso de saneamiento ambiental integral cuya estructura se determinó que guarda relación con otros Planes de Manejo Ambiental elaborados para otros tipos de proyectos de inversión, encontrándose que los contenidos al ser comparados guardan una relación del 80 % aproximadamente, concluyendo que el PMA es una herramienta de gestión ambiental indispensable para un buen desarrollo y ejecución de cualquier proyecto de inversión privado o público durante su vida útil.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de un modelo de Plan de Manejo Ambiental (PMA) para brindar alternativas de solución a problemas ambientales mediante la implementación de medidas preventivas, mitigativas y/o de control en los diferentes sectores ambientales en los cuales se desarrolle un determinado proyecto. Para esto se debe conocer la línea base ambiental en la cual el proyecto se ejecuta, las actividades y giro de negocio que un proyecto enmarca y la identificación y evaluación de sus impactos para así proponer procedimientos técnicos ambientales de prevención, mitigación y/o control.

- Para fines de reúso de aguas residuales tratadas se recomienda se haga una propuesta o reunión en conjunto con los representantes que implica el proyecto, jefes directivos de Municipios, representantes de las comunidades y/o contratista para el aprovechamiento de estas aguas tratadas delimitando el tipo de vegetación que se pueda plantar, la disposición del terreno, las unidades de almacenamiento de este fluido y/o los informes técnicos ambientales que permitan, faciliten el reaprovechamiento de este recurso (agua tratada) generando así un valor agregado para la población beneficiaria y mejorando el factor ambiental de la cobertura vegetal.

- Para temas de monitoreo ambiental de aguas residuales tratadas se recomienda la ubicación de puntos a monitorear en la última descarga de los diferentes dispositivos de salida que puedan existir en el diseño de una determinada planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) ya que de esta manera se ahorran costos en la medición de ciertos parámetros para la determinación de la calidad de agua. Caso contrario, de contar con más de un dispositivo

de salida se ubicarán los puntos de monitoreo en cada salida respectiva. Queda entendido que un dispositivo de salida puede ser el medidor de flujo, caja de registro, buzón de inspección u otra estructura apropiada que cumpla con las características requeridas.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez D. (2013) *Planes de manejo ambiental en la etapa de construcción para infraestructura hospitalaria: aplicabilidad del instrumento de gestión ambiental: caso de estudio Hospital de Maipú*. (Tesis de pregrado). Universidad de Santiago de Chile. Santiago, Chile
- Aylsa, A. (2009). *Plan de manejo ambiental del proyecto de exploración minera Cañariaco*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú.
- Bazant J. (2016). *Evaluación de Impacto Ambiental Urbano*. México: Trillas.
- Borderías, M y Muguruza, C. (2014). *Evaluación Ambiental*. España: Editorial UNED.
- Collazos, J. (2009). *Manual de Evaluación Ambiental de Proyectos*. Perú: Editorial San Marcos E.I.R.L.
- Comisión Nacional del Agua (2016). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Datos Básicos para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado*. México: Autor.
- Conesa, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. España: Editorial Aedos, s.a.
- Department of Infrastructure, Planning and Natural Resources (2004). *Guideline for the Preparation of Environmental Management Plans*. Australia: Autor.
- Díaz R. (2017). *Plan de manejo ambiental de residuos hospitalarios generados en el centro médico María Belén de Cajamarca, 2017*. (Tesis de pregrado). Universidad Alas Peruanas 2017. Cajamarca, Perú.
- Dirección Nacional de Industria (2000). *Guías para la elaboración de: Estudios de Impacto Ambiental, Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, Diagnostico Ambiental Preliminar, Informe ambiental*. Perú: Autor.

- Fernández M. (2018) *Evaluación de impactos ambientales y propuesta de plan de manejo ambiental para el proyecto "Ampliación y Mejoramiento de la Escuela Técnica Superior PNP-Arequipa*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa, Perú.
- Gama J., Lozano M., Narváez P & Suarez O. (2004). Plan de Manejo Ambiental del Laboratorio de Ingeniería Química (LIQ) de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. *Ingeniería e Investigación*, 24(1), 35-44. Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co>.
- Garmendia A., Salvador A., Crespo C. y Garmendia L. (2005). *Evaluación de Impacto Ambiental*. España: PEARSON-PRENTICE HALL.
- Gómez y Gómez. (2013). *Evaluación de Impacto Ambiental*. España: Ediciones Mundi-Prensa.
- Guillen L. (2017). *Plan de Manejo Ambiental para Empresa Productora de Harina de Plumas de Gallus gallus domesticus "Pollo", sector San Dionicio, Distrito de Santa, Ancash, 2015*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional del Santa. Chimbote, Perú.
- Hernández R., Fernández C y Baptista M. (2014). *Metodología de la investigación*. México: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Huamaní A. & Ruiz C. (2016). *Propuesta del Plan de manejo ambiental en sistemas de riego por aspersión - caso de estudio: Ucuscancha - Shullapamarca - Calzada, distrito Chicla*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Huarhwa R. (2018). *Implementación de un plan de manejo y monitoreo ambiental en la zona de influencia del proyecto central hidroeléctrica Santa Teresa*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa, Perú.
- Instituto Nacional de Defensa Civil. (2004). *Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres*. Recuperado de <http://www.indeci.gob.pe/>.

- López G. (2015). *Evaluación de impacto ambiental y propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos municipales, del área urbana del distrito de Marcabal, Sánchez Carrión, La Libertad*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo. La Libertad, Perú.
- Márquez E. (2017). *Propuesta de un plan de manejo ambiental para el control de los impactos ambientales en el proyecto: “Creación de pistas y veredas en las calles principales de la ciudad del Valle, distrito de Santa María del Valle – Huánuco de noviembre 2016 a marzo del 2017”*. (Tesis de pregrado). Universidad de Huánuco. Huánuco, Perú.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, (2016). *Capacitación para la acreditación de los profesionales, en las especialidades de saneamiento y/o edificaciones*. Recuperado de <https://www.gob.pe/vivienda>.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2013). *Protocolo de monitoreo de la calidad de los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales*. Recuperado de <https://www.gob.pe/vivienda>
- Norma Técnica Peruana, NTP 900.058 (2005): *Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos*. Recuperado de <https://www.inacal.gob.pe/principal/categoria/ntp>.
- Quispe F. (2013) *Plan de manejo ambiental del proyecto construcción de la nueva ciudad de Morococha provincia de Yauli - región Junín*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú.
- Rodríguez, H. (2008). *Estudios de impacto ambiental. Guía metodológica*. Colombia: Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.

- Rojas D. (2013). *Empresa y responsabilidad ambiental: plan de manejo ambiental en una empresa recicladora de plásticos*. (Tesis de pregrado). Universidad Academia de Humanismo Cristiano. Santiago, Chile
- Romero, I. (2014). *Introducción a la evaluación de impacto ambiental*. España: Editorial de la Universitat Politècnica de València.
- Salazar J. (2014) *Estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental de la "construcción de la carretera a nivel de trocha carrozable tramo Sinchvin - Nimpanita - Condormarca - Huasipampa - distrito de Condormarca - provincia de Bolívar - La Libertad"*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo. La Libertad, Perú.
- Salih Abdul-Ridha, Alaa Rasheed. (2018). Environmental management plan of the proposed wastewater treatment in Al-Nahrwan region/ Baghdad. *Journal of engineering and sustainable Development*, 22(2), 182-194. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication>.
- Sánchez L. (2008). *Evaluación del impacto ambiental: conceptos y métodos*. Brasil: CONSELHO EDITORIAL.
- Sancho S. y Pablo M. (2010, noviembre 01). Calidad del agua potable en Huesca. En *RECIEN, Revista Científica de Enfermería*, N° 1, 1.
- Valle R. (2011). *Plan de manejo ambiental del depósito de relaves "San pedro" de la compañía minera San Valentin*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú.
- Vierendel. (2009). *Abastecimiento de agua y alcantarillado*. Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.

IX. ANEXOS

ANEXO 01

1. Resultados de laboratorio.
2. Ensayo de suelos.
3. Permiso de uso de información.

INFORME DE ENSAYO N° 11183-2017 CON VALOR OFICIAL

RAZÓN SOCIAL : 2R & P CONSULTORES Y EJECUTORES S.A.C.

REFERENCIA : REHABILITACIÓN, AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE LAS LOMAS - PIURA

PROCEDENCIA : LAS LOMAS - PIURA - PIURA

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS : 2017-01-13

FECHA DE INICIO DE ENSAYOS : 2017-01-10

MUESTREO POR : SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.⁽¹⁾

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Material particulado PM10 (Alto volumen)	NTP 900.030:2003. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera.	0.60	ug/m ³
Material particulado PM2.5 (Bajo volumen)	40 CFR APPENDIX L TO PART 50: Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere (2006).	1.7	ug/m ³
*Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	SAG-160804 Rev.0 Referenciado en el método de Arsenito de sodio. (Validado), 2016.	3.33	ug/m ³
Dióxido de Azufre (SO ₂)	EPA- 40 CFR, Appendix A-2 to part 50. Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxid in the Atmosphere (Pararosaniline Method). 2010	13.00	ug/m ³
Monóxido de Carbono (CO)	SAG-150410- Rev.01 (Validado), referenciado en método colorimétrico, 2016.	600	ug/m ³
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	SAG-120126 - Rev.1 (2014): Referenciado en Norma COVENIN 3571:2000. Calidad de Aire (Validado).	2.402	ug/m ³
Ozono (O ₃)	SAG-140821 - Rev.0 (2014): Referenciado en principio químico de Colorimetría de Yodo. Calidad de Aire (Validado).	2.70	ug/m ³
*Mediciones ambientales de nivel de ruido	ISO 1996-1:2003 / ISO 1996-2:2007. Acoustics. Description, measurement and assessment of environmental noise. Part 1: Basic quantities and assessment procedures. / Part 2: Determination of Environmental noise levels. (Electrométrico)	1.0	dB
*Meteorología	ASTM D5741-96(2011). Standard Practice for Characterizing surface wind using a wind vane and Rotating Anemometer.	---	---

L.C.: Límite de cuantificación.

(1) Toma de muestra de acuerdo a plan de muestreo N° 11183 y procedimiento PL-009.

INFORME DE ENSAYO N° 11183-2017 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Aire	Aire	Blanco	Blanco	
Matriz analizada	Aire	Aire	---	---	
Fecha de muestreo	2017-01-10/11	2017-01-10/11	---	---	
Hora de inicio de muestreo (h)	16:00	15:00	---	---	
Coordenadas UTM WGS 84	0583659E	0584017E	---	---	
	9484507N	9485170N	---	---	
Altitud (msnm)	243	249	---	---	
Condiciones de la muestra	Conservada / Refrigerada	Conservada / Refrigerada	Conservada / Refrigerada	Conservada / Refrigerada	
Descripción del punto de muestreo	Techo de los servicios higiénicos del Terminal Terrestre de Las Lomas	Techo de oficina del campo deportivo de la Municipalidad del Distrito de Las Lomas	---	---	
Código del Cliente	CA-01	CA-02	BKc (Blanco)	BKv (Blanco)	
Código del Laboratorio	1701612	1701609	1701613	1701610	
Ensayo	unidades	Resultados			
Material particulado PM10 (Alto volumen)	ug/m ³	50.45	41.20	<0.60	////
Material particulado PM2.5 (Bajo volumen)	ug/m ³	19.99	12.02	<1.7	////
*Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	ug/m ³	<3.33	<3.33	////	<3.33
Dióxido de Azufre (SO ₂)	ug/m ³	<13.00	<13.00	////	<13.00
Monóxido de Carbono (CO)	ug/m ³	<600	<600	////	////
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	ug/m ³	<2.402	<2.402	////	<2.402
Ozono (O ₃)	ug/m ³	<2.70	<2.70	////	<2.70

*El método indicado no ha sido acreditado por el INACAL-DA.

////: Ensayo no realizado.

INFORME DE ENSAYO N° 11183-2017 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

*Medición ruido dB [A] Horario Diurno										
Fecha	Hora (h)	Código de lab.	Código de cliente	Descripción del punto de muestreo	Unidades: dB(A)			Coordenadas UTM WGS 84		
					Lmáx	Lmín.	LAeqT	E	N	ALT
2017-01-11	14:00 - 14:15	1701605	R-01	Cruce del Jr. Piura y Jr. Tacna	75.2	41.7	59.7	0584049	9485262	240
2017-01-11	14:20 - 14:35	1701606	R-02	Cruce del Jr. Tacna y Jr. Cuzco	75.7	48.9	63.8	0584154	9485156	248
2017-01-11	14:45 - 15:00	1701607	R-03	Cruce del Jr. Lima con canal de agua para regadío.	72.7	42.9	57.3	0583791	9484932	238
2017-01-11	15:05 - 15:20	1701608	R-04	Cruce del Jr. Francisco Burneo y Jr. Bellavista.	80.2	44.4	58.7	0583726	9485066	245
Observaciones :										
R-01	Paso discontinuo de vehículos livianos.									
R-02	Paso discontinuo de vehículos livianos.									
R-03	Paso discontinuo de vehículos livianos.									
R-04	Paso discontinuo de vehículos livianos.									
*Medición ruido dB [A] Horario Nocturno										
Fecha	Hora (h)	Código de lab.	Código de cliente	Descripción del punto de muestreo	Unidades: dB(A)			Coordenadas UTM WGS84		
					Lmáx	Lmín.	LAeqT	E	N	ALT
2017-01-11	05:00 - 05:15	1701605	R-01	Cruce del Jr. Piura y Jr. Tacna	74.8	39.8	55.7	0584049	9485262	240
2017-01-11	05:20 - 05:35	1701606	R-02	Cruce del Jr. Tacna y Jr. Cuzco	71.6	41.9	54.9	0584154	9485156	248
2017-01-11	05:45 - 06:00	1701607	R-03	Cruce del Jr. Lima con canal de agua para regadío.	61.9	40.7	48.3	0583791	9484932	238
2017-01-11	06:05 - 06:20	1701608	R-04	Cruce del Jr. Francisco Burneo y Jr. Bellavista.	70.3	39.5	47.8	0583726	9485066	245
Observaciones :										
R-01	Ruido de aves nativas y paso discontinuo de vehículos livianos.									
R-02	Ruido de aves nativas y paso discontinuo de vehículos livianos.									
R-03	Ruido de aves nativas y paso discontinuo de vehículos livianos.									
R-04	Ruido de aves nativas y paso discontinuo de vehículos livianos.									

*El método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA

INFORME DE ENSAYO N° 11183-2017 CON VALOR OFICIAL

II: RESULTADOS:

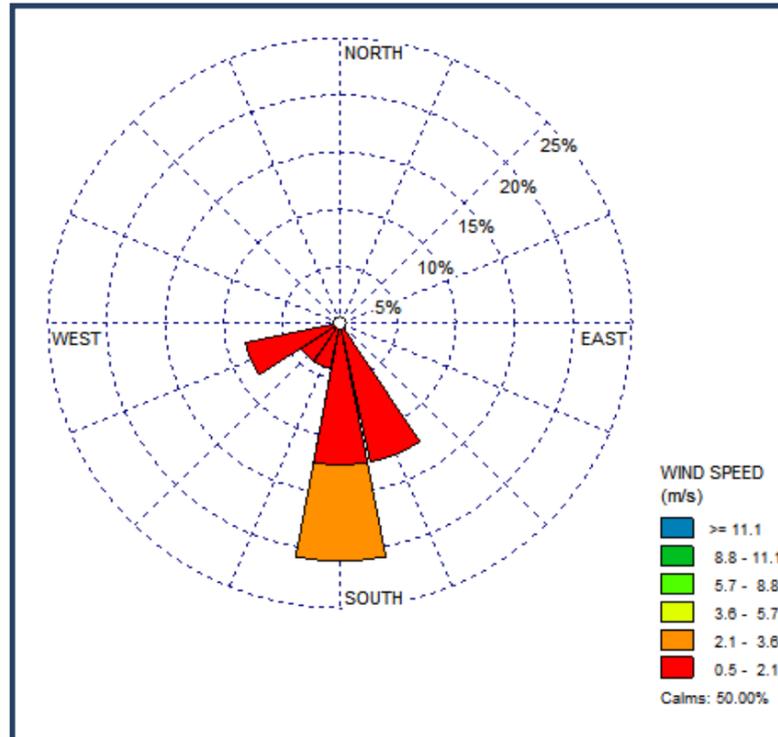
*METEOROLOGÍA						
Estación /Código de muestreo	MET-01	Código de laboratorio	1701611	Descripción del punto de muestreo	Techo de oficina del campo deportivo de la Municipalidad del Distrito de Las Lomas.	
Georeferencia: WGS 84 17 M		E: 0584019	N: 9485170	Altitud (msnm)	249	
Fecha	Hora	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad viento (m/s)	Dirección del Viento	Presión (mbar)
2017-01-10	16:00	32.3	50	1.3	SW	977.3
2017-01-10	17:00	32.3	50	1.3	WSW	977.3
2017-01-10	18:00	30.4	56	1.8	WSW	978.3
2017-01-10	19:00	29.1	60	1.8	SSW	979.7
2017-01-10	20:00	27.9	62	2.2	S	981.2
2017-01-10	21:00	26.3	66	2.2	S	982.3
2017-01-10	22:00	25.7	68	1.8	S	982.9
2017-01-10	23:00	25.2	70	0.9	SSE	983.2
2017-01-11	00:00	24.9	70	CALMA	...	983.2
2017-01-11	01:00	24.8	70	CALMA	...	982.5
2017-01-11	02:00	24.5	71	CALMA	...	982.1
2017-01-11	03:00	23.8	73	CALMA	...	981.6
2017-01-11	04:00	23.4	72	CALMA	...	981.7
2017-01-11	05:00	23.4	73	CALMA	...	981.8
2017-01-11	06:00	23.1	72	CALMA	...	982.4
2017-01-11	07:00	22.2	80	CALMA	...	982.7
2017-01-11	08:00	23.2	77	CALMA	...	983.4
2017-01-11	09:00	25.5	69	CALMA	...	983.4
2017-01-11	10:00	28.1	63	CALMA	...	982.8
2017-01-11	11:00	29.4	59	CALMA	...	982.0
2017-01-11	12:00	30.7	54	0.9	SSE	981.3
2017-01-11	13:00	31.9	52	1.3	S	980.5
2017-01-11	14:00	32.8	49	1.8	S	979.0
2017-01-11	15:00	33.0	48	0.9	SSE	979.1
PROMEDIO		27.2	64	0.8		981.3
MÁXIMO		33.0	80	2.2	S	983.4
MÍNIMO		22.2	48	CALMA		977.3

*El método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA

INFORME DE ENSAYO N° 11183-2017 CON VALOR OFICIAL

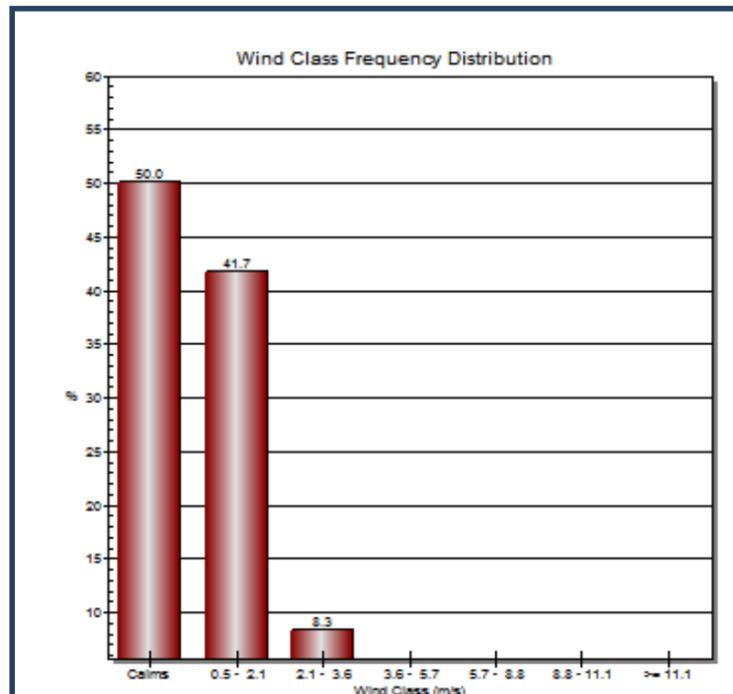
II: RESULTADOS:

**** GRÁFICA DE ROSA DE VIENTOS MET-01**



**DIRECCION DOMINANTE DEL VIENTO
S 20.8 %**

**** DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA VELOCIDADES MET-01**



**Los gráficos adjuntos se encuentran fuera del alcance de acreditación otorgada por el INACAL-DA

Lima, 26 de Enero del 2017



RESULTADOS-MES DE OCTUBRE 2016-PTAP LAS LOMAS LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

SOLICITANTE: PTAP LAS LOMAS **ZONAL:** DAP-G|LOCALIDAD: LAS LOMAS **Fecha de Ingreso (dd/mm/aa):**
Dist. LAS LOMAS **Prov.: PIURA** **Dirección:** JR. ALFONSO UGARE S/N. AA-HH **Hora de Ingreso (hh/mm/ss):**
Muestreador (Apellidos y Nombres): PALOMINO CELI AVIGAL **JUAN VELASCO - LAS LOMAS** **(Datos llenado por el laboratorio a realizar los ensayos):**

Código de campo	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Matriz	Origen de la muestra	Parámetros Físico Químicos medidos en campo				Parámetros Físico Químicos medidos en Laboratorio				Parámetros Microbiológicos para Laboratorio						Parámetros Filoparatóxicos												
					Cloro Residual (mg/L)	pH	Temperatura (°C)	Turbiedad (UNT)	Conductividad (µs/cm)	Color (UCV escala Pt/Co)	Manganeso (mg Mn/L)	Aluminio (mg Al+3/L)	Cobre (mg Cu+2/L)	Coliformes Totales (UFC/100 ml)	Coliformes Fecales (UFC/100 ml)	B. Heterotóxicas (UFC/ml)	Coliformes Totales (NMP/100 ml)	Coliformes Fecales (NMP/100 ml)	E. Coli (NMP/100ml)	Zooplacton	Algas										
1	10:24	1	Agua trata en Redes de distribución	0.56	8.20	24	1.09		0																						
2	10:07	3	Agua tratada del reservorio Apoyado	0.83	8.17	24	1.58		0																						
3	10:13	3	Agua tratada del reservorio Elevado	1.06	8.15	25.5	1		0																						
4	10:41	5	Agua tratada de la salida de la PTAPIL	1.36	8.13	24.7	0.99	187	0	0.053	0.004	>0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
5	10:50	4	Agua cruda	...	8.29	25.4	8.89		61	0.177																		1500			
1	14:25	1	Agua trata en Redes de distribución	0.81	8.47	23.1	0.84		0																				236000		
2	10:00	3	Agua tratada del reservorio Apoyado	0.84	8.39	24.3	0.78		0																						
3	10:10	3	Agua tratada del reservorio Elevado	0.93	8.4	24.5	0.9		0																						
4	13:55	5	Agua tratada de la salida de la PTAPIL	1.18	8.29	23.7	1.18	189	0																						
5	14:05	4	Agua cruda	...	8.33	24	5.64		145																				4500		
1	10:55	1	Agua trata en Redes de distribución	0.73	8.17	24.6	0.68		0																					188500	
2	10:40	3	Agua tratada del reservorio Apoyado	0.83	8.14	24.8	0.71		0																						
3	10:45	3	Agua tratada del reservorio Elevado	0.53	8.1	24.5	0.64		0																						
4	11:30	5	Agua tratada de la salida de la PTAPIL	0.94	8.14	24.6	0.34	213	0																					3000	
5	11:40	4	Agua cruda	...	8.18	24.5	2.73		93																					243000	
1	11:10	1	Agua trata en Redes de distribución	0.51	8.12	23.9	0.74	264	4																						
2	10:35	3	Agua tratada del reservorio Apoyado	0.79	8.15	24.7	0.71	267	8																						
3	10:40	3	Agua tratada del reservorio Elevado	0.88	8.08	24.4	0.63	265	7																						
4	11:30	5	Agua tratada de la salida de la PTAPIL	1.12	8.06	24.1	0.68	268	5	0.062																				2000	
5	11:35	4	Agua cruda	...	8.2	24.4	4.18	263	85	0.18																				322000	

B. Ing. Avigail Palomino Celi
 TEC. QUÍMICA CONTROL DE CALIDAD
 DAP LAS LOMAS (el
 Gerencia de Operaciones y Mantenimiento
 EPS GRAU S.A.

Bigo. Deifilia Contreras More
 JEFA DE LABORATORIO PTAP-SULLAMA
 CBO N° 10229
 DAP-GOM-EPS GRAU S.A.

- (01) Red
- (02) Pozo
- (03) Reservorio
- (04) Agua Cruda
- (05) Agua Tratada



FIRMA DE RESPONSABLES



RESULTADOS-MES DE SEPTIEMBRE 2016-PTAP LAS LOMAS

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

SOLICITANTE: PTAP LAS LOMAS **ZONAL:** DAP-G/LOCALIDAD: LAS LOMAS **Fecha de ingreso (dd/mm/aa):**

Dist.: LAS LOMAS **Prov.: PIURA** **Dirección:** JR. ALFONSO UGARE S/N. ANH. **Hora de ingreso (hh/mm/ss):**

Muestreador (Apellidos y Nombres): PALOMINO CELI AVGAIL **JULIAN VELASCO- LAS LOMAS** **(Datos llenado por el laboratorio a realizar los ensayos)**

Código de campo	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Matriz	Origen de la muestra	Parámetros Físico Químicos medidos en campo				Parámetros Físico Químicos medidos en Laboratorio				Parámetros Microbiológicos para Laboratorio				Parámetros Fitoquímicos	
					Cloro Residual (mg/L)	pH	Temperatura (°C)	Turbiedad (UNT)	Conductividad (µs/cm)	Color (UCV escala Pt/Co)	Manganeso (mg Mn/L)	Zinc (mg Zn/L)	Aluminio (mg Al+3/L)	Cobre (mg Cu+2/L)	Coliformes Totales (NMP/100 ml)	Coliformes Fecales (NMP/100 ml)	B. Heterotróficas (UFC/ ml)	E. Coli
1	10:44	3		Agua tratada del reservorio Elevado	1.38	7.76	25.1	0.87	187.1	0	0.108							
2	10:56	1		Agua trata en Redes de distribución	0.83	8.00	24.6	0.98	217.4	0								
3	10:00	5		Agua tratada de la salida de la PTAPIL	1.13	7.68	25.2	0.94	2186.6	0	0.159	0.07					13000	
4	10:15	4		Agua cruda	...	7.91	24.8	2	209.7	2		0.05					341000	
1	10:15	3		Agua tratada del reservorio Apoyado	0.45	7.87	23.9	1.54	222	20								
2	10:19	3		Agua tratada del reservorio Elevado	0.39	8.04	24.3	1.6	221	46								
3	10:39	1		Agua trata en Redes de distribución	0.66	7.88	24.7	1.14	223	24								
4	10:45	5		Agua tratada de la salida de la PTAPIL	1.18	8.01	24.2	0.87	224	58	0.108							
5	11:54	4		Agua cruda	...	7.89	24.1	2.62	220	75								
1	09:25	3		Agua tratada del reservorio Apoyado	0.85	8.14	36.7	2.04	213.2	3								
2	09:31	3		Agua tratada del reservorio Elevado	0.86	8.09	24.8	2	213.8	32								
3	09:45	1		Agua trata en Redes de distribución	0.53	7.95	20.4	1.36	213.4	14								
4	10:15	5		Agua tratada de la salida de la PTAPIL	0.91	8.2	25.7	1.34	216.7	22	0.111							
5	10:20	4		Agua cruda	...	8.05	26.8	2.36	212.5	53	0.142							
1	10:54	3		Agua tratada del reservorio Apoyado	0.41	7.89	25.6	1.45	228	68								
2	10:30	3		Agua tratada del reservorio Elevado	0.87	7.86	25.5	1.87	229	47								
3	10:37	1		Agua trata en Redes de distribución	1.11	7.97	26.2	1.54	230	23								
4	10:05	5		Agua tratada de la salida de la PTAPIL	1.23	7.85	26.7	1.14	231	23	0.05							
5	12:00	4		Agua cruda	...	8.03	26.7	1.23	223	119	0.2	0.08						

- (01) Red
- (02) Pozo
- (03) Reservorio
- (04) Agua Cruda
- (05) Agua Tratada

Bigo. Deifilia Contreras More
 JEFE DEL LABORATORIO PTAP LAS LOMAS
 C.B.P. Nº 18229
 DAP-GOM-EPS GRAU S.A.

[Signature]

Br. Ing. Avigail Palomino Celi
 TEC. QUÍMICA CONTROL DE CALIDAD
 DAP LAS LOMAS del
 EPS GRAU S.A.



FIRMA DE RESPONSABLES



RESULTADOS-MES DE AGOSTO 2016-PTAP LAS LOMAS
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

SOLICITANTE: PTAP LAS LOMAS
Dist. LAS LOMAS
Muestreador (Apellidos y Nombres): PALOMINO CELI AVIGAL

ZONAL: DAP-G(LOCALIDAD: LAS LOMAS)
Dirección: JR. ALFONSO UGARE SIN. AMH JUAN VELASCO- LAS LOMAS

Fecha de muestreo
dd/mm/aa

Hora de muestreo
hh/mm/ss

Métriz

Origen de la muestra

Parámetros Físicos Químicos medidos en campo

Parámetros Físico Químicos medidos en Laboratorio

Parámetros Microbiológicos para Laboratorio

Parámetros Fisiológicos

Fecha de Ingreso (dd/mm/aa):
Hora de ingreso (hh/mm/ss):
(datos llenado por el laboratorio a reutilizar los ensayos)

Código de campo	Fecha de muestreo dd/mm/aa	Hora de muestreo hh/mm/ss	Métriz	Origen de la muestra	Parámetros Físicos Químicos medidos en campo	Parámetros Físico Químicos medidos en Laboratorio	Parámetros Microbiológicos para Laboratorio	Parámetros Fisiológicos																		
					Cloro Residual (mg/L)	pH	Temperatura (°C)	Turbiedad (UNT)	Conductividad (µs/cm)	Color (UCV escala Pt/Co)	Dureza Total (mg CaCO3/L)	Cloruros (mg Cl/L)	Sulfatos (mg SO4-2/L)	Nitratos (mg NO3-/L)	Hierro (mg Fe/L)	Manganeso (mg Mn/L)	Zinc (mg Zn/L)	Aluminio (mg Al+3/L)	Cobre (mg Cu+2/L)	Coliformes Totales (NMP/100 ml)	Coliformes Fecales (NMP/100 ml)	B. Heterotróficas (UFC/ ml)	E. Coli	Zooplacton	Algas	
1	09/08/2016	10:25	5	Agua tratada de la salinidad de la PTAPIL	1.79	7.45	18.8	1.34	195.2	5									0.109				18		12000	
2		10:35	4	Agua cruda	...	7.5	18.6	4.79	188.2	87															228500	
1	11/08/2016	09:40	3	Agua tratada del reservorio Apoyado	1.38	7.8	24.5	0.26	219.6	0																
2		09:55	3	Agua tratada del reservorio Elevado	1.23	7.7	24.5	0.32	210.4	14																
3		10:10	1	Agua trata en Redes de distribución	0.78	7.7	24.5	0.37	210.1	0																
4		10:45	5	Agua tratada de la salida de la PTAPIL	1.76	7.61	24.8	0.21	211.9	4																
5		11:05	4	Agua cruda	...	7.83	24.5	1.85	199.9	37																18300
1	17/08/2016	09:35	3	Agua tratada del reservorio Apoyado	1.45	8.08	25.4	1.5	214.6	9																286500
2		09:50	3	Agua tratada del reservorio Elevado	1.35	8.05	25.2	1.06	213.5	12																
3		10:25	1	Agua trata en Redes de distribución	1.36	8.09	25.2	1.19	214.5	18																
4		10:50	5	Agua tratada de la salida de la PTAPIL	1.61	7.91	25.5	1.02	213	17																
5		11:05	4	Agua cruda	...	7.95	25.4	1.76	205.3	46																
1	24/08/2016	09:40	3	Agua tratada del reservorio Apoyado	0.25	7.91	27	2.25	223	0																
2		09:55	3	Agua tratado del reservorio Elevado	0.58	7.86	27.5	2.9	226	3																
3		10:20	1	Agua trata en Redes de distribución	0.31	7.96	26.8	2.06	224	0																
4		10:50	5	Agua tratada de la salida de la PTAPIL	1.06	7.88	27	2.7	225	7																
5		11:10	4	Agua cruda	...	8.03	26.6	4.31	213.4	64																

- (01) Red
- (02) Pozo
- (03) Reservorio
- (04) Agua Cruda
- (05) Agua Tratada



Bigo Deifilia Contreras More
JEFE DE LABORATORIO PTAP LAS LOMAS
C.B.P. Nº 10229
DAP-G(OM)-EPS GRAU S.A.

Br. Ing. Avigal Palomino Celi
TEC. QUÍMICA CONTROL DE CALIDAD
PTAP LAS LOMAS del
Departamento de Operaciones y Mantenimiento
EPS GRAU S.A.

FRMA DE RESPONSABLES



RESULTADOS-MES DE JULIO 2016-PTAP LAS LOMAS LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

Código de campo	Fecha de muestreo dd/m/aa	Hora de muestreo hh/mm/ss	Matriz	Origen de la muestra	Parámetros Físico Químicos medidos en campo						Parámetros Físico Químicos medidos en Laboratorio				Parámetros Microbiológicos para Laboratorio			Parámetros Fito/placantonios	
					Cloro Residual Libre (mg/L)	pH	Temperatura (°C)	Turbiedad (UNT)	Conductividad (µs/cm)	Color (UCV escala Pt/Co)	Hierro (mg Fe/L)	Manganeso (mg Mn/L)	Aluminio (mg Al+3/L)	Totales (NMP/100 ml)	Coliformes (NMP/100 ml)	Fecales (NMP/100 ml)	B. Heterotróficas (UFC/ml)		Zooplacton y Algas (org. Vida libre/Lt)
1	06/07/2016	11:40	5	Agua tratada de la salidade la PTAPIL	1.12	7.36	19.2	1.14	168.8	11	0.06	0.425			0	0	0	8	
2	06/07/2016	11:48	4	Agua cruda	0	7.32	19.4	3.24											
1	13/07/2016	10:55	5	Agua tratada de la salidade la PTAPIL	0.68	7.53	19.5	0.91	193.2	2									
2	13/07/2016	11:05	4	Agua cruda	0	7.72	18.9	1.32	184.3	15	0.02	0.062							34
3	13/07/2016	12:30	1	Agua trata en Redes de distribución	1.07	7.63	21.5	0.82	191.1	3									29
1	20/07/2016	11:40	5	Agua tratada de la salidade la PTAPIL	1.76	7.45	20.7	0.9	206.8	4									20
2	20/07/2016	12:00	4	Agua cruda	...	7.56	19.5	2.49	200.8	42									
1	27/07/2016	10:15	3	Agua tratada del reservorio Apoyado	1.24	7.37	19	0.73	184.5										88
2	27/07/2016	10:20	3	Agua tratada del reservorio Elevado	1.41	7.33	18.8	0.77	186.7										32
3	27/07/2016	10:45	5	Agua tratada de la salidade la PTAPIL	1.74	7.35	18.7	0.93	186.6	0									22
4	27/07/2016	11:00	4	Agua cruda	..	7.42	18.8	2.3	180.8	12									7500
5	27/07/2016	12:20	1	Agua trata en Redes de distribución	1.34	7.86	26.7	0.5	199.3	0									350000

- (01) Red
- (02) Pozo
- (03) Reservorio
- (04) Agua Cruda
- (05) Agua Tratada

Cell

Blga. Delfino Contreras Mo
JEFE DE LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
COP. N° 10220
DAP-GOM-EPS GRAU S.A.

Alfonso

Dr. Ing. Avigui Polonio Celi
TEC. QUÍMICA CONTROL DE CALIDAD
INAF-UIS LÓMBAS (N)
Gerente de Operaciones y Mantenimiento
EPS GRAU S.A.

FIRMA DE RESPONSABLES



REPORTE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO - MES: PRIMERA QUINCENA JUNIO -2016 - LAS LOMAS



Nº	Fecha/Mes del Análisis	Ubicación	PUNTO	CÓDIGO DE CAMPO	NCHA-MINIMOS	DSC		Oxígeno		pH	RTU	COLOR	DIF	Sulfatos mg/l	Selenio mg/l	Nitrato mg/l	CNC mg/l	Dureza mg/l	E.C.	AGUA TRATADA			RESPONSABLE	
						mg/L	mg/L	mg/L	mg/L											mg/L	mg/L	mg/L		mg/L
421	02/06/2016 10:00	Agua Tratada	San Lorenzo	01	20.80000 mg/l	1.16	178.2	1.00	3.42	10									2.0	1.0	1.0	3.000	Ing. Dora Gálvez González	
422	04/06/2016 14:30	Agua Cruda		02	20.80000 mg/l			1.85	6.64										2.0	1.0	1.0	3.000	Ing. Dora Gálvez González	
435	05/06/2016 10:00	Agua Sulfada	TRAP 200-27913	01	20.80000 mg/l	1.22	213.1	0.29	2.05	2									2.0	1.0	1.0	3.000	Ing. Dora Gálvez González	
436	05/06/2016 10:00	Agua Cruda	TRAP 200-27913	02	20.80000 mg/l			1.57	0.31										2.0	1.0	1.0	3.000	Ing. Dora Gálvez González	
437	06/06/2016 14:30	Agua de Desove	TRAP 200-27913	03	20.80000 mg/l	1.10		1.29	1.40										2.0	1.0	1.0	3.000	Ing. Dora Gálvez González	
438	06/06/2016 14:30	Agua de Red	TRAP 200-27913	04	20.80000 mg/l	0.62	213.4	1.57	2.27	0			42	10	27	0	0.034	0.07	0.12	0.12	0.12	0.12	3.000	Ing. Dora Gálvez González



Ing. Dora Gálvez González
ANÁLISIS DE AGUA
APS GRAU S.A.

RESULTADOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO - SEGUNDA QUINCENA MES DE JUNIO - 2016 - LOCALIDAD LAS LOMAS



MX	Fecha/Hora del Análisis	ORIGEN	FUENTE	CÓDIGO DE CAMPO	Fecha/Hora del Muestreo	CRL mg/L	T° °C	Conductividad µS/cm	pH	NTU	COLOR UCV/escala PCU	Aluminio mg/L	AGUA CRUDA				OVL N° u/g/L	RESPONSABLE
													E.C	CF	CF	BH UFC/ml		
476	16/06/2016	Agua tratada	Las Lomas	01	00:28:00 p.m.	1.80	-	200.1	-	-	-	-	-	-	-	5000	C. ROSA, / S. MARRQUE P.	
477	1-03	Agua cruda		02	02:35:00 p.m.	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	126,500		
305	23/06/2016	Agua tratada de Heder	Las Lomas	01	10:21:00 a.m.	0.65	18.60	-	7.46	0.32	-	-	-	< 1.1	-	-	C. ROSA, / S. MARRQUE P.	
306	1-03	Agua Tratada de salida para		02	10:07:00 a.m.	1.78	18.60	195.2	7.90	0.70	5	0.151	-	-	-	15,980		
307		Agua Cruda en ingreso de planto		03	10:50:00 a.m.	-	19.3	-	7.31	4.02	-	-	-	-	-	201,000		



Ing. Dora Doris Gómez Coronado
 INGENIERA QUÍMICA - TERCERA CATEGORÍA
 EPS GRAU S.A.



RESUMEN - REPORTE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO - MES: SEGUNDA QUINCENA DE MAYO -2016

NDX	Fecha/Hora del Análisis	ORIGEN	FUENTE	CÓDIGO DE CAMPO	HORA MUESTREO	ORL mg/L	Conductividad μ S/cm	pH	NTU	COLOR UCV escala Pt/Co	Aluminio mg. Al ³⁺ /l	AGUA TRATADA			OVL N° Orl/L	RESP. G/Ma
												CT UFC/100 mL	CF UFC/100 mL	BM UFC/mL		
395	19/05/2016 T-03	Agua tratada	Las Lomas	01	09:28:00	1.27	185.8	7.21	1.27	-	0.161	-	-	3	11,000	C.F.
396		Agua Cruda	Las Lomas	02	09:05:00	-	-	7.46	19.2	-	-	-	-	-	750,000	G/Ma
420		Agua tratada de redes - Las Lomas	Grifo de domicilio	01	10:44:00	1.33	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-
421	26/05/2016 T-03 H=16:00	Agua salida de PTAP Las Lomas	Grifo de muestreo en salida de PTAP Las Lomas	02	19:57:00	1.16	188.0	-	-	0	0.154	-	-	4	-	S. Re
422		Agua cruda - Las Lomas	Canal de Ingreso de agua cruda a la PTAP	03	10:08:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Ing° Didié Doris Gómez Coronado
 1973 L.P. LAMEDA TIBCO
 9549 CURUMUP
 EPS GRAU S.A.

OBSERVACIONES: Se observa que las muestras se encuentran dentro de los LMP de acuerdo al D.S. N° 031 - 2010 - S.A., a excepción de los OVL en el agua tratada.



RESUMEN - REPORTE ANALISIS FISICO-QUIMICO Y MICROBIOLÓGICO - LAS LOMAS - MES: ABRIL - 2016

Fecha de Análisis	Oficina	Fuente	Código de Muestra	Muestra Recibido	DRI	Características	pH	RDU	CODOR	Hierro	Fosforo	Materia	Conc	AGUA CRUDA			AGUA TRATADA			CUL	RESPONSABLE
														mg/L	0.500	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
04/05/16 04/06/16 04/07/16 04/08/16	Las Lomas	Agua Cruda (canal de riego de agua cruda)	1	1023	1.18	-	7.01	3.47	-	-	-	-	-	-	4	0	0	1	-	S. ORDÓÑEZ V. S. M. P.	
			2	1025	1.18	-	8.87	5.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-		
			3	1025	1.18	1.06.8	1.36	-	0.882	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
			4	1025	1.18	-	9.86	1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		9.321
04/09/16 04/10/16 04/11/16 04/12/16	Las Lomas	Agua Cruda (canal de riego de agua cruda)	5	1052	-	-	7.33	9.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	295.020	
			6	1050	1	1.06.7	7.11	2.17	-	0.24	0.18	0.188	-	-	-	1	0	4	31.000		
			7	1038	-	-	7.65	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.020	
			8	1010	1.18	-	7.30	3.23	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	5	-	
04/01/16 04/02/16 04/03/16 04/04/16	Las Lomas	Agua Cruda (canal de riego de agua cruda)	9	1100	2.5	1.06.2	7.05	5.36	3	0.34	0.188	0.188	0.24	-	-	-	0	0	19	-	
			10	1025	4.32	1.33	7.06	3.8	-	0.32	0.188	0.188	0.24	-	-	-	-	-	0	6.000	
			11	1025	-	-	8.66	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180.500
			12	9.35	1.17	1.06	7.23	3.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04/20/16 04/21/16	Las Lomas	Agua Cruda (canal de riego de agua cruda)	13	1010	1.78	1.75.4	7.23	3.68	3	-	-	0.37	-	-	-	-	-	-	-	11.668	
			14	1025	-	1.77.7	7.61	30.8	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	155.500



RESUMEN - REPORTE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO - MES: FEBRERO -2016 - PTAP LAS LOMAS, RESERVOIRIO Y REDES

Fecha/Hora del Análisis	ORIGEN	FUENTE	CÓDIGO DE CAMPO	HORA MUESTREO	CRL	Conductividad	pH	NTU	COLOR UCV escala HCo	Hierro mg Fe/L	Manganeso mg Mn/L	Aluminio mg Al ⁺⁺⁺	Cobre mg Cu ⁺⁺	AGUA TRATADA		RESERVOIRIO F
														BH	JFC/veh.	
04 Febrero 2016 T: 3 H: 14:15 P. M.	Agua tratada de redon (grifo domicilio)	Las Lomas	01	10:15 a.m	1.00	227	7.52	1.08	—	—	—	—	—	24	—	S. Rosalindo C.
	Agua tratada de redon (grifo domicilio)	Las Lomas	02	10:16 a.m	1.03	235	7.52	1.08	0	—	—	0.08	—	—	—	
	Agua tratada de reservorio	Las Lomas	03	10:25 a.m	1.19	—	7.25	0.75	—	—	—	—	—	0	—	
	Agua tratada de salida de planta	Las Lomas	04	10:31 a.m	1.84	—	7.64	0.85	—	—	—	—	—	1	—	
	Agua tratada de salida de planta	Las Lomas	05	10:32 a.m	1.84	234	7.64	0.85	0	—	—	0.128	—	—	—	
	Agua tratada de salida de planta	Las Lomas	06	10:38 a.m	1.84	—	7.64	0.85	—	—	—	—	—	—	—	
	Agua tratada - Cana del ingreso	Las Lomas	07	10:40 a.m	—	—	7.74	39.00	—	—	—	—	—	—	—	
13 Febrero 2016 T: 2 H: 01:10 a.m	Ceño de San Juan de Planta	Las Lomas	01	15:05:00	2.01	—	7.68	0.84	—	—	—	—	—	—	—	V. ENCALADA
	Grifo de Salida de Planta	Las Lomas	02	15:07:00	2.01	179	7.68	0.84	0.00	0.211	0.08	0.582	—	—	—	



RESULTADOS - MES DE ENERO 2016 - PTAP LAS LOMAS

Fecha/Hora del Análisis	ORIGEN	FUENTE	CÓDIGO DE CAMPO	HORA MUESTREO	CPL mg/L	Ondulabilidad µS/cm	pH	NTU	COLOR UCV-escala Pt/Co	Aluminio mg N ³ /L	Cobre mg Cu ²⁺ /L	AGUA TRATADA		BH LFC/hr
												CT UFC/100 ml	CF UFC/100 ml	
REVES 07/01/2016 H 20:15 P.M. T 03	Agua tratada - Salida de Planta	Las Lomas	1	31:25 a.m	1.33	241	7.7	1.18	0	-	-	<1.1	<1.1	7
VUELVES 15/01/2016 H 12:30 A.M. T 04	Calle Rascovich A. I. Campo Santo	Red Las Lomas	1 y 2	10:18 a.m	0.85	245	6.98	1.25	0	0.181	0.05	<1.1	-	339
	Salida de Planta	Las Lomas	4, 5 y 6	10:45 a.m	1.66	244	6.53	1.06	0	0.024	-	0	-	0
	Reservorio	Las Lomas	3	10:31 a.m	1.47	-	-	1.14	-	-	-	0	-	0
	Agua Cruda	Las Lomas	7, 8	10:59 a.m	-	-	-	16.80	-	-	-	-	-	-
REVES 21/01/2016 H 14:30 P.M. T 05	Grifo para muestreo (salida)	Las Lomas	1	10:34:00 a.m.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17
	Grifo para muestreo (salida)	Las Lomas	2	10:36:00 a.m.	1.47	240	7.48	1.01	-	0.058	-	-	-	-
VUELVES 29/01/2016 H 3:02 P.M. T 03	Agua de Red	Las Lomas	1	10:39 a.m.	0.69	-	7.69	1.16	-	-	-	<1.1	0	0
	Agua de Salida de Planta	Las Lomas	2	10:52 a.m	1.68	-	7.66	1.02	-	-	-	0	0	3
	Agua de Salida de Planta	Las Lomas	3	10:53 a.m	1.63	255	7.64	1.02	20	0.115	-	0	0	0
	Agua de Salida de Planta	Las Lomas	4	10:54 a.m	1.68	-	7.64	1.02	-	-	-	0	0	1
	Agua Cruda	Las Lomas	5	10:59 a.m	-	-	7.81	1.89	-	-	-	-	-	-

NOTA: Los resultados obtenidos se encuentran dentro de los parámetros establecidos en D.S. N° 031 – Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano.



Ensayo de suelos, calicatas e investigación de laboratorio

Investigación de campo

El objetivo de la investigación de campo es determinar las condiciones de estado y ubicación del material rocoso existente en el área; terreno asignado según la topografía y teniendo en cuenta las obras que se programarán en este proyecto, por ello se procedió a realizar la evaluación y el análisis en los siguientes sectores:

- Jr. Amazonas (Bz. 190-191)
- Jr. Libertad (Bz. 223 - 224)
- Calle Lima (Bz. 442 - 443)

En atención a la solicitud de complementar la información, ello teniendo en cuenta el levantamiento Topográfico, se ejecutó un total de OCHO (08 calicatas o pozos de exploración a cielo abierto, los mismo que se designaron como C-1, C-2, C-3, C-4, C-5, C-6, C-7 y C-8; llegando a una profundidad promedio máxima de investigación de -4.50 m, el trabajo de campo se efectuó el día 21, 22 y 27/09/2016.

Este trabajo de exploración nos permite evaluar directamente las diferentes características del subsuelo en su estado natural, las técnicas de investigación de campo, utilizadas en el presente Estudio fueron Descripción e identificación de los suelos que conforman el perfil estratigráfico de la zona, reconociendo características tales como: tipo de material encontrado, espesor del estrato, condiciones de humedad, ubicación del Nivel freático, plasticidad, color, etc.; todo ello en concordancia con la nomenclatura establecida (procedimiento visual - manual - NTP 339.150); así mismo se registraron las vistas fotográficas en cada una de las prospecciones (calicatas).

Cabe resaltar que, de cada prospección efectuada, se obtuvieron muestras representativas en cantidades suficientes para la ejecución de los ensayos de laboratorio necesarios tanto para determinar las características físicas y mecánicas del terreno de fundación. La relación y ubicación Georreferenciada de las calicatas ejecutadas se presenta en el siguiente cuadro.

Relación y ubicación de calicatas

Calicata	Muestras Obtenidas	Profundidad (m) A cielo abierto	Ubicación (coordenadas)	Nivel Freático (m)
SECTOR: Jr. LIBERTAD (Bz. 223- 224)				
C-1	S/M	0.00 - 0.80	583786 - 9484633	No
	M-1	0.80- 1.90		
C-2	S/M	0.00-0.10	583780- 9484641	No
	M-1	0.10 -2.35		
C-3	M-1	0.45 -2.00	583783- 9484637	No
SECTOR: CALLE LIMA (Bz. 442 - 443)				
C-4	M-1	0.00-2.60	583703 - 9484854	Sí -1.70 m.
C-5	S/M	0.00-0.85	583684 - 9484841	Sí - 2.15 m.
	M-1	0.85-3.35		

C-6	M-1	0.00-2.35	583693 - 9484847	Sí -2.20 m.
SECTOR: Jr. AMAZONAS (Bz. 190-191)				
C-7	S/M	0.00-4.20	583942 - 9484302	No
	M-1	4.20-4.50		
C-8	S/M	0.00-0.50	583946 - 9484304	No
	M-1	0.50-3.75		

Fuente: 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.; Informe N° 89-2016/AAPY Estudio de Suelos – Gobierno Regional de Piura

Investigación de laboratorio

Los ensayos fueron realizados en el laboratorio de mecánica de suelos del GOBIERNO REGIONAL PIURA, siguiendo las normas establecidas por la American Society for Testing and Materials (ASTM) y Normas Técnicas Peruanas (NTP).

Cuadro Relación de tipos de ensayos realizados

TIPOS DE ENSAYO		NORMAS DE REFERENCIA	
Ensayos de Reconocimiento del Terreno	CALICATAS	ASTM	NTP
Ensayos Estándar	Análisis Granulométrico por Tamizado	D-4222	339.128
	Contenido de Humedad	D-2216	339.127
	Límites de Consistencia, IP	D-4318 E-11 O E-111	

Fuente: 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.; Informe N° 89-2016/AAPY Estudio de Suelos – Gobierno Regional de Piura

Investigación de laboratorio

Los ensayos fueron realizados en el laboratorio de mecánica de suelos del GOBIERNO REGIONAL PIURA, siguiendo las normas establecidas por la American Society for Testing and Materials (ASTM) y Normas Técnicas Peruanas (NTP).

Cuadro Relación de tipos de ensayos realizados

TIPOS DE ENSAYO		NORMAS DE REFERENCIA	
Ensayos de Reconocimiento del Terreno	CALICATAS	ASTM	NTP
Ensayos Estándar	Análisis Granulométrico por Tamizado	D-4222	339.128
	Contenido de Humedad	D-2216	339.127
	Límites de Consistencia, IP	D-4318 E-11 O E-111	

Fuente: 2R&P Consultores y Ejecutores S.A.C.; Informe N° 89-2016/AAPY Estudio de Suelos – Gobierno Regional de Piura

Descripción del perfil estratigráfico

De acuerdo a las observaciones de la exploración de campo efectuada en la ejecución de las calicatas, aunado a los datos de clasificación de los suelos obtenidos a través de Ensayos de Laboratorio en las muestras de las C -1 a C -8, se muestra el siguiente perfil estratigráfico con sus respectivas características:

Calicata C - 1: (Referencia, Jr. Libertad, Exteriores del Instituto Nacional Agropecuario, Entre Buzón 223 y 224)

- 0.00 – 0.80 Material de cubierta tipo arena con presencia de partículas disgregadas de granito, contaminada con presencia de residuos de construcción plásticos; color marrón y consistencia firme, espesor del estrato 0.80m.
- 0.80 – 1.90 Material clasificado como Arena Arcillo-Limosa con presencia de partículas disgregadas de granito, color marrón, estado húmedo y consistencia duro. Se clasifica según SUCS como SC-SM, espesor del estrato 1.10 m.
- 1.90 – ↓ Material de naturaleza rocosa granítica intemperizada hasta alcanzar el estado de suelo cuya compacidad es muy densa y su estado de consistencia muy Dura, ante trabajos de auscultación manual.

No se evidenció presencia del Nivel Freático hasta los -1.90 m. de profundidad.

Calicata C - 2: (Referencia, Jr. Libertad, Exteriores del Instituto Nacional Agropecuario, Entre Buzón 223 y 224)

- 0.00 – 0.10 Material de cubierta tipo arena con presencia de partículas disgregadas de granito, contaminada con presencia de residuos de construcción plásticos y ladrillos; color marrón claro y consistencia firme, espesor del estrato 0.10m.
- 0.10 – 2.35 Material clasificado como Arena Arcillosa con presencia de partículas disgregadas de granito, color marrón claro, estado húmedo y consistencia duro. Se clasifica según SUCS como SC, espesor del estrato 2.25 m.
- 2.35 - ↓ Material de naturaleza rocosa granítica intemperizada hasta alcanzar el estado de suelo cuya compacidad es muy densa y su estado de consistencia muy Dura, ante trabajos de auscultación manual.

No se evidenció presencia del Nivel Freático hasta los -2.35 m. de profundidad.

Calicata C - 3: (Referencia, Jr. Libertad, Exteriores del Instituto Nacional Agropecuario, Entre Buzón 223 - 224, calicata ubicada al centro entre la calicata 1 y 2)

- 0.00 – 0.50 Material de cubierta tipo arena con presencia de partículas disgregadas de granito y bloques de Rx. Granítica, tamaño del bloque 13" x 11" producto de rotura mecánica, materiales contaminados con presencia de residuos de construcción plásticos y ladrillos; color de matriz del suelo marrón claro y consistencia firme, espesor del estrato 0.50m.
- 0.50 - 1.60 Material clasificado como Arena Arcillosa con presencia de partículas disgregadas de granito y bloques de Rx. Granítica, tamaño del bloque 13" x 11" producto de rotura mecánica, color de matriz del suelo marrón claro, estado húmedo y consistencia firme. Se clasifica según SUCS como SC, espesor del estrato 1.10 m.

- 1.60 - ↓ Material rocoso que presenta intemperismo de bajo grado, estado de consistencia muy duro ante trabajos de auscultación manual.

No se evidenció presencia del Nivel Freático hasta los -1.60 m. de profundidad.

Calicata C - 4: (Referencia, Jr. Lima, cerca de la vía canal, Entre Buzón 442 y 443)

- 0.00 – 1.70 Material de cubierta tipo arena con presencia de partículas disgregadas de granito y bloques de Rx. Granítica, tamaño del bloque 19" x 23" producto de rotura mecánica, materiales contaminados con presencia de residuos de construcción plásticos, ladrillos y raíces vestigios de maleza presente en superficie; color de matriz del suelo marrón verdoso, estado húmedo y consistencia firme, espesor del estrato 1.70m.

- 1.70 – 3.55 Material clasificado como Arena Arcillosa con presencia de partículas disgregadas de granito y bloques de Rx. Granítica, tamaño del bloque 19" x 23" producto de rotura mecánica, color de matriz del suelo marrón verdosa, estado muy húmedo y consistencia firme. Se clasifica según SUCS como SC, espesor del estrato 1.85 m.

Se acota que el material descrito evidencia uso de relleno y/o cierre de zanja.

- 3.55 - ↓ Material de naturaleza rocosa granítica intemperizada hasta alcanzar el estado de suelo cuya compacidad es muy densa y su estado de consistencia muy Dura, ante trabajos de auscultación manual.

Se evidenció el material en estado Saturado a la profundidad de 1.50 m. y la presencia del Nivel Freático desde el nivel de profundidad -1.70 m.

Calicata C - 5: (Referencia, Jr. Lima, cerca de la vía canal, Entre Buzón 442 y 443)

- 0.00 – 0.85 Material de cubierta tipo arena con presencia de partículas disgregadas de granito, contaminada con presencia de residuos de construcción plásticos y ladrillos; color beige y consistencia firme, espesor del estrato 0.85m.

- 0.85 – 3.35 Material clasificado como Arena Arcillosa mal gradada con presencia de partículas disgregadas de granito, color marrón, estado húmedo y consistencia duro. Se clasifica según SUCS como SP-SC, espesor del estrato 2.50m.

- 3.35 - ↓ Material de naturaleza rocosa granítica intemperizada hasta alcanzar el estado de suelo cuya compacidad es muy densa y su estado de consistencia muy Dura, ante trabajos de auscultación manual.

Se evidenció el material en estado Saturado a la profundidad de 1.95 m. y la presencia del Nivel Freático desde el nivel de profundidad -2.15 m.

Calicata C - 6: (Referencia, Jr. Lima, cerca de la vía canal, Entre Buzón 442 y 443, calicata ubicada al centro entre la calicata 4 y 5)

- 0.00 – 2.35 Material tipo Arena Arcillosa con presencia de partículas disgregadas de granito, boleos de la misma naturaleza y bloques de Rx. Granítica, tamaño del bloque 31" x 15" y 11" x 7" producto de rotura mecánica, color de matriz del suelo marrón claro, estado húmedo y consistencia dura. Se clasifica según SUCS como SC, espesor del estrato 2.35 m.

2.35 - ↓ Material de naturaleza rocosa granítica intemperizada hasta alcanzar el estado de suelo cuya compacidad es muy densa y su estado de consistencia muy Dura, ante trabajos de auscultación manual.

Se evidenció el material en estado Saturado a la profundidad de 1.90 m. y la presencia del Nivel Freático desde el nivel de profundidad -2.20 m.

Calicata C - 7: (Referencia, Jr. Amazonas, Entre Buzón 190 y 191)

0.00 – 0.45 Material de cubierta tipo arena con presencia de partículas disgregadas de granito, contaminada con presencia de residuos de construcción plásticos ladrillos y raíces vestigios de maleza presente en superficie; color marrón claro y consistencia firme, espesor del estrato 0.45 m.

0.45 – 4.20 Material clasificado como Arena Arcillosa mal gradada con presencia de partículas disgregadas de granito y bloques de tamaño aprox de 30", color marrón, estado húmedo y consistencia firme. Se clasifica según SUCS como SP-SC, espesor del estrato 4.05 m.

4.20 - 4.50 Material clasificado como Arena Arcillosa mal gradada con presencia de partículas disgregadas de granito y bloques de tamaño aprox de 30", color marrón, estado muy húmedo y consistencia dura. Se clasifica según SUCS como SP-SC, espesor del estrato 0.30 m.

Se evidenció el material saturado y/o muy húmedo desde la Profundidad de -4.20 m.

Calicata C - 8: (Referencia, Jr. Amazonas, Entre Buzón 190 y 191)

0.00 – 0.50 Material de cubierta tipo arena con presencia de partículas disgregadas de granito, contaminada con presencia de residuos de construcción (plásticos); color beige y consistencia firme, espesor del estrato 0.50 m.

0.50 – 2.30 Material clasificado como Arena Arcillo-Limosa con presencia de partículas disgregadas de granito, color marrón, estado húmedo y consistencia firme. Se clasifica según SUCS como SC-SM, espesor del estrato 1.80 m.

2.30 – 3.75 Material clasificado como Arena Arcillosa con presencia de partículas disgregadas de granito, color marrón, estado húmedo y consistencia duro. Se clasifica según SUCS como SC-SM, espesor del estrato 1.45 m.

3.75 - ↓ Material de naturaleza rocosa granítica intemperizada hasta alcanzar el estado de suelo cuya compacidad es muy densa y su estado de consistencia muy Dura, ante trabajos de auscultación manual.

Identificación de la napa freática

Durante la fecha de trabajo de campo 21, 22 y 27 de septiembre del 2016, tan sólo se encontró y/o registró la presencia de la Napa freática en el Jr. Lima, el cual se halla ubicado cerca de la vía canal, registrándose el nivel freático entre los niveles -1.70 m. mín. y 2.20 m. máx.; respecto a la fecha del trabajo de campo.

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"
"Decenio de igualdad de oportunidades para hombres y mujeres"
"Año de la igualdad, respeto y la no violencia contra la mujer en la Región Piura"

Piura,

10 OCT 2019

OFICIO N° 441 -2019/GRP-440330

SR. RAYMUNDO ERAZO PELAYEZ
Asociación Vivienda Chillón Mz. F Lote 12 Puente Piedra- Lima
Lima.-

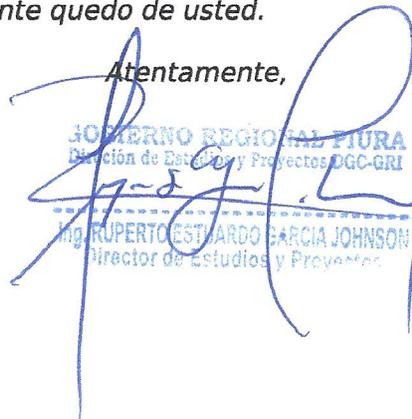
ASUNTO : REMITO OPINION SOBRE SOLICITUD DE PERMISO DE USO DE INFORMACION

REFERENCIA : a)Informe N° 147-2019/BGDLL-ING
b)Carta S/N-2019 HRyC N° 39821

Por medio de la presente me dirijo a usted, a fin de saludarlo y en atención al documento de la referencia b) mediante el cual su representada, solicita permiso para hacer uso de la información del "Plan de Manejo Ambiental para la Rehabilitación, Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Las Lomas, Piura", la misma que será utilizada en el desarrollo de su tesis para optar el título de Ingeniero Ambiental, para hacer de su conocimiento que, en opinión del Ing. Billy Gustavo Díaz LLontop y teniendo en cuenta que dicho plan es de acceso público a través de la web, no se requiere otorgar permiso para su uso, debiendo el mencionado ciudadano, en los respectivos pies de página de su tesis, consignar el origen de la información.

Agradeciendo, la atención especial que le pueda dispensar a la presente quedo de usted.

Atentamente,


GOBIERNO REGIONAL PIURA
Dirección de Estudios y Proyectos DGC-GRI
Ing. RUPERTO ESTUARDO GARCIA JOHNSON
Director de Estudios y Proyectos

440330

C.c:
Archivo
REGJ/mjc
P.09.10.2019

ANEXO 02

1. Matrices de evaluación de impactos ambientales (Causa - Efecto).
2. Desarrollo de la valoración cualitativa de las matrices de identificación de efectos en las diferentes etapas del proyecto (Método Vicente Conesa).
3. Gráficos de la comparación de los impactos evaluados, positivos y negativos.

Tabla: Matriz causa – efecto etapa construcción.

Componentes Ambientales Actividades del proyecto		Medio físico						Medio biológico		Medio socioeconómico				
		Aire		Suelo		Agua		Flora	Fauna	Económico	Social			
		Calidad de aire	Nivel de ruido ambiental	Relieve	Calidad del suelo	Calidad de agua superficial	Calidad de agua subterránea	Cobertura vegetal	Especies de fauna	Empleo	Actividades económicas (comercio y servicios)	Relaciones sociales	Salud y seguridad ocupacional	
I. Etapa de construcción														
Redes de abastecimiento de agua Potable, alcantarillado y conexiones domiciliarias	1. Actividades de movilización y desmovilización de equipos	Alteración de la calidad de aire	Generación de ruido	de Posible compactación y erosión	Posible alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos y Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	-	Generación de empleo Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
	2. Movimientos de tierra	Alteración de la calidad de aire	Generación de ruido	de Posible compactación y erosión	Posible alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos y Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	-	Generación de empleo Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
	3. Tendido e instalación de tuberías	-	Generación de ruido	de -	Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
	4. Pruebas hidráulicas	-	Generación de ruido	de -	Posible alteración de la calidad del suelo por estancamiento del agua	-	-	-	-	-	Generación de empleo Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
	5. Instalación de las conexiones domiciliarias y accesorios	-	Generación de ruido	de -	Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	-	Generación de empleo Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
Reservorio de 400 m3	6. Prueba general del sistema	-	Generación de ruido	de -	-	-	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
	7. Mejoramiento interior y exterior del fuste	Alteración de la calidad de aire	Generación de ruido	de -	Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
	8. Pruebas hidráulicas	-	Generación de ruido	de -	Posible alteración de la calidad del suelo por estancamiento del agua	-	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
Cámara de bombeo 1 y 2	9. Construcción de estructuras, con concreto simple y con armado	-	Generación de ruido	de -	Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales

Dispositivo de descarga	21. Actividades de movilización y desmovilización de equipos	Alteración de la calidad de aire	Generación de ruido	de	Posible compactación y erosión	Posible alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos y Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	-	-	Generación de empleo Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
	22. Movimientos de tierra	Alteración de la calidad de aire	Generación de ruido	de	Posible compactación y erosión	Posible alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos y Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	-	-	Generación de empleo Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
	23. Tendido e instalación de tuberías	-	Generación de ruido	de	-	Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
	24. Construcción de caja de salida	Alteración de la calidad de aire	Generación de ruido	de	Posible compactación y erosión	Posible alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos y Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	-	-	Generación de empleo Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales

Fuente: elaboración propia.

Tabla: Matriz causa – efecto etapa operación y mantenimiento.

Componentes Ambientales Actividades del proyecto		Medio físico					Medio biológico		Medio socioeconómico							
		Aire		Suelo		Agua		Flora	Fauna	Económico	Social		Salud			
		Calidad de aire	Nivel de ruido ambiental	Relieve	Calidad del suelo	Calidad de agua superficial	Calidad de agua subterránea	Cobertura vegetal	Especies de fauna	Empleo	Actividades económicas (comercio y servicios)	Relaciones sociales	Salud y seguridad ocupacional			
II. Etapa de Operación y Mantenimiento																
Redes de abastecimiento de agua Potable y alcantarillado	1. Mantenimiento de las redes	-	Generación de ruido	de	-	Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Mejoramiento de la calidad de vida Posibles accidentes laborales
	2. Cambio y/o reparación de válvulas.	-	Generación de ruido	de	-	Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Mejoramiento de la calidad de vida Posibles accidentes laborales
	3. Instalaciones domiciliarias a nuevos usuarios	-	Generación de ruido	de	-	Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Mejoramiento de la calidad de vida Posibles accidentes laborales
Reservorio de 400 m3	4. Limpieza del reservorio	-	Generación de ruido	de	-	Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Mejoramiento de la calidad de vida Posibles accidentes laborales
	5. Mantenimiento de los equipos electro-mecánicos, válvulas	-	Generación de ruido	de	-	Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Mejoramiento de la calidad de vida Posibles accidentes laborales

Linea de impulsión de la cámara de bombeo 1 y 2; Cámara de bombeo 1 y 2; Línea de impulsión de agua potable al reservorio de 400 m3 y Sistema de utilización de media tensión	6. Mantenimiento de las válvulas	-	Generación de ruido	-	Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	Mejoramiento de la calidad de vida	Posibles accidentes laborales
	7. Mantenimiento de los equipos electro-mecánicos	-	Generación de ruido	-	Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	Mejoramiento de la calidad de vida	Posibles accidentes laborales
Planta de tratamiento de Aguas Residuales	8. Mantenimiento y limpieza de las lagunas de estabilización	-	Generación de ruido	-	Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	Mejoramiento de la calidad de vida	Posibles accidentes laborales
	9. Secado y disposición de lodos	Alteración de la calidad de aire	Generación de ruido	-	Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
	10. Monitoreo periódico de la calidad del agua tratada	-	-	-	-	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
	11. Riego de plantas de tallo alto con las aguas tratadas	-	-	-	-	-	-	Mejoramiento en la cobertura vegetal	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
	12. Mantenimiento de los equipos electro-mecánicos	-	Generación de ruido	-	Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	Mejoramiento de la calidad de vida	Posibles accidentes laborales
	13. Descarga de caudales elevados de aguas residuales tratadas	-	-	-	-	-	Posible afectación del agua subterránea	-	-	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia.

Tabla: Matriz causa – efecto etapa cierre.

Componentes Ambientales Actividades del proyecto	Medio físico						Medio biológico		Medio socioeconómico			
	Aire		Suelo		Agua		Flora	Fauna	Económico	Social		Salud
	Calidad de aire	Nivel de ruido ambiental	Relieve	Calidad del suelo	Calidad de agua superficial	Calidad de agua subterránea	Cobertura vegetal	Especies de fauna	Empleo	Actividades económicas (comercio y servicios)	Relaciones sociales	Salud y seguridad ocupacional
II. Etapa de Cierre												
Clausura de las redes de agua potable, alcantarillado y Tuberías de impulsión	-	-	-	-	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
Demolición de las estructuras de concreto	Alteración de la calidad de aire	Generación de ruido	Posible compactación y erosión	Posible alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos y Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
Limpieza del terreno	Alteración de la calidad de aire	Generación de ruido	-	Posible alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
Desmantelamiento del equipamiento electro mecánico	-	Generación de ruido	-	Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
Desecado y reconstitución ambiental de las lagunas de estabilización	Alteración de la calidad de aire	Generación de ruido	-	Generación de Residuos Sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	-	-	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales
Revegetación áreas remanentes	-	-	-	-	-	-	Mejoramiento en la cobertura vegetal	-	Generación de empleo y Aumento de la capacidad adquisitiva	-	-	Posibles accidentes laborales

Fuente: elaboración propia.

Grado de impacto	Valor del impacto ambiental
Leve	$ VI < 25$
Moderado	$25 \leq VI < 50$
Alto	$50 \leq IV < 75$
Muy Alto	$75 \geq VI $

Actividades

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos Ambientales Identificados	Actividades de movilización y desmovilización de equipos														Movimiento					
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad
Medio Físico	Aire	Calidad de aire	Contaminación del aire por emisiones de material particulado y gases de combustión	-	2	1	4	1	1	1	2	1	4	2	-24	Leve	-	2	1	4	1	1	1
		Nivel de ruido ambiental	Incremento de nivel sonoro por operación de equipos y maquinarias	-	2	1	4	1	1	1	2	1	4	2	-24	Leve	-	2	1	4	1	1	1
	Suelo	Relieve	Posible compactación y erosión	-	1	1	4	1	1	1	2	1	4	2	-21	Leve	-	2	1	4	1	1	1
		Calidad del suelo	Posible alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1
			Posible alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1
	Posible alteración de la calidad del suelo por estancamiento del agua																						
Agua	Calidad de agua superficial	-																					
	Calidad de agua subterránea	-																					
Medio Biológico	Flora	Cobertura vegetal	Mejoramiento de la cobertura vegetal																				
	Fauna	Especies de fauna	-																				
Medio Socio Económico	Económico	Empleo	Generación de puestos de trabajo	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1
			Incremento de la capacidad adquisitiva	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1
	Social	Relaciones sociales	Mejoramiento de la calidad de vida																				
	Salud	Salud y seguridad ocupacional	Posibles accidentes laborales	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1
	Cultural	Restos arqueológicos	-																				

Cámara de bombeo 1 y 2																									Línea de impulsión																	
Construcción de estructuras, con concreto simple y con armado												Instalación de equipos electro-mecánicos												Suministro e instalación de válvulas de aire y de purga										Construcción de estructuras								
Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia
1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1
1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1
1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1
1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1
1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1

Etapa de Construcción																																										
Construcción de la cámara de bombeo 1 y 2																		Línea de impulsión de agua potable al resto de la ciudad																								
Cimentación de pilas, con concreto simple y con armado								Instalación de equipos electro-mecánicos								Construcción de estructuras, con concreto simple y con armado								suministro e instalación de válvulas de control																		
Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación
1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1
1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1
1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1
1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1
1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1

Grado de impacto	Valor del impacto ambiental
Leve	$ VI < 25$
Moderado	$25 \leq VI < 50$
Alto	$50 \leq IV < 75$
Muy Alto	$75 \geq VI $

Actividades

Redes de abastecimiento

Mantenimiento de las redes

Ca

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental	Subsistema Ambiental	Factores Ambientales	Impactos Ambientales Identificados	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento			
Medio Físico	Aire	Medio Físico	Calidad de aire	Contaminación del aire por olores indeseables																				
			Nivel de ruido ambiental	Incremento de nivel sonoro por operación de equipos y maquinarias	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4		
	Suelo		Relieve	Posible compactación y erosión																				
			Calidad del suelo	Posible alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4		
				Posible alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos																				
	Agua		Calidad de agua superficial	-																				
			Calidad de agua subterránea	-																				
Medio Biológico	Fauna Flora	Medio Biológico	Disponibilidad de agua subterránea	Posible afectación del agua subterránea por descarga de caudales elevados																				
			Cobertura vegetal	Mejoramiento de la cobertura vegetal																				
Medio Socio Económico	Económico	Medio Socio Económico	Empleo	Generación de puestos de trabajo	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4			
				Incremento de la capacidad adquisitiva	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4			
	Relaciones sociales		Mejoramiento de la calidad de vida	+	4	2	4	2	1	1	4	1	4	1	34	Moderado	+	4	2	4				
	Salud y seguridad ocupacional		Posibles accidentes laborales	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4			

Incremento de agua Potable y alcantarillado																					Reservorio de 400 m3																		
Cambio y/o reparación de válvulas									Instalaciones domiciliarias a nuevos usuarios												Limpieza del reservorio										Mantenimiento de la								
Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia
1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1
1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	
1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	
1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	
2	1	1	4	1	4	1	34	Moderado	+	4	2	4	4	1	1	4	1	4	1	36	Moderado	+	4	2	4	2	1	1	4	1	4	1	34	Moderado	+	4	2	4	2
1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	

Etapas de Operación y Mantenimiento

Línea de impulsión de la cámara de bombeo 1 y 2; Cámara de bombeo 1 y 2; Línea de impulsión de agua potable al reservorio de 400 m3 y Sistema de utilización de media tensión

Los equipos electro-mecánicos, válvulas

Mantenimiento de los equipos electro-mecánicos

Mantenimiento de las válvulas

Mantenimiento y limpieza

Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad
1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1
1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1
1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1
1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1
1	1	4	1	4	1	34	Moderado	+	4	2	4	2	1	1	4	1	4	1	34	Moderado	+	4	2	4	2	1	1	4	1	4	1	34	Moderado	+	4	2	4	2	1
1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1

Planta de tratamiento de Aguas Residuales

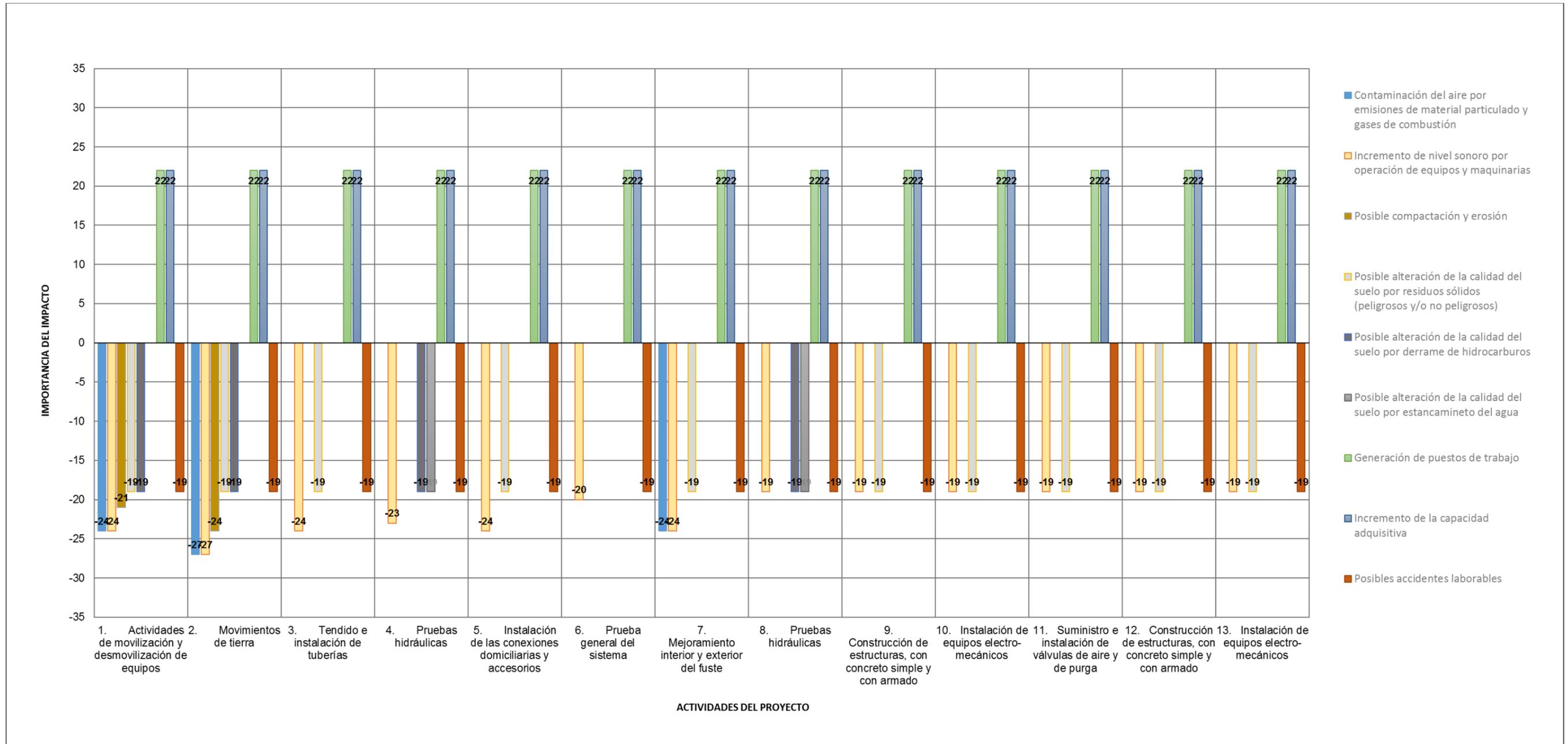
a de las lagunas de estabilización							Secado y disposición de lodos											Monitoreo periódico de la calidad del agua tratada											Riego de plantas de tallo alto cc																
Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia					
							-	2	2	4	2	1	2	2	1	1	1	-24	Leve																										
1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve																										
1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve																										
1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	1	2				
1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1	1	1	1	2				
1	4	1	4	1	34	Moderado																																							
1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1	1	1	1	1				

Grado de impacto	Valor del impacto ambiental
Leve	$ VI < 25$
Moderado	$25 \leq VI < 50$
Alto	$50 \leq IV < 75$
Muy Alto	$75 \geq VI $

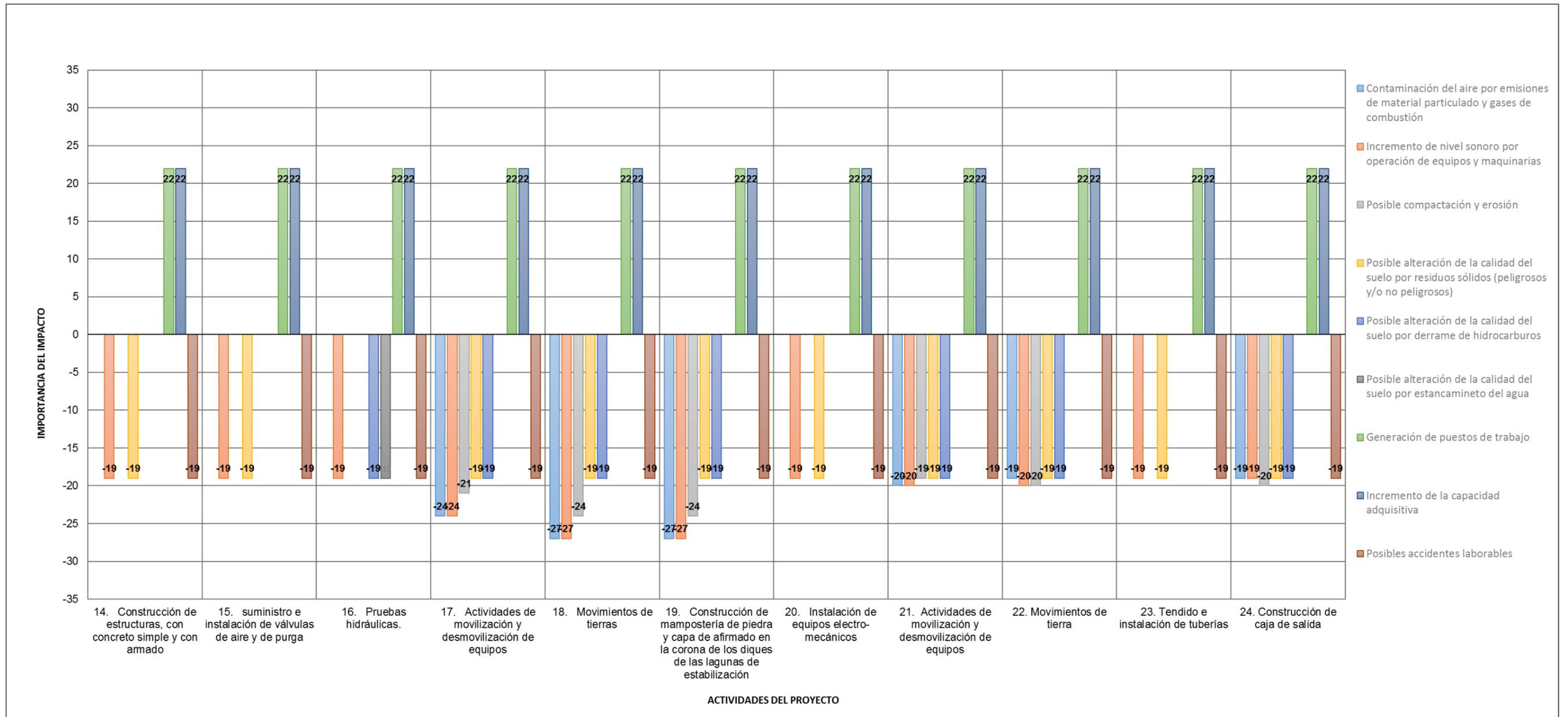
Actividades

Subsistema Ambiental	Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos Ambientales Identificados	Clausura de las redes de agua potable, alcantarillado y Tuberías de impulsión													Demolición						
				Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	IMPORTANCIA	CALIFICACION	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia		
Medio Físico	Aire	Calidad de aire	Contaminación del aire por emisiones de material particulado y gases de combustión															-	2	1	4	1	
			Contaminación del aire por olores indeseables																				
			Nivel de ruido ambiental	Incremento de nivel sonoro por operación de equipos y maquinarias															-	2	1	4	1
	Suelo	Relieve	Posible compactación y erosión																-	2	1	4	1
		Calidad del suelo	Posible alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos (peligrosos y/o no peligrosos)																-	1	1	4	1
			Posible alteración de la calidad del suelo por derrame de hidrocarburos																-	1	1	4	1
Agua	Calidad de agua superficial	-																					
	Calidad de agua subterránea	-																					
	Disponibilidad de agua subterránea	-																					
Medio Biológico	Flora	Cobertura vegetal	Mejoramiento de la cobertura vegetal																				
	Fauna	Especies de fauna	-																				
Medio Socio Económico	Económico	Empleo	Generación de puestos de trabajo	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1		
			Incremento de la capacidad adquisitiva	+	1	2	4	1	1	1	2	1	4	1	22	Leve	+	1	2	4	1		
	Social	Relaciones sociales	Mejoramiento de la calidad de vida																				
	Salud	Salud y seguridad ocupacional	Posibles accidentes laborales	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve	-	1	1	4	1		

Figura: Comparación de los impactos evaluados – Etapa construcción.

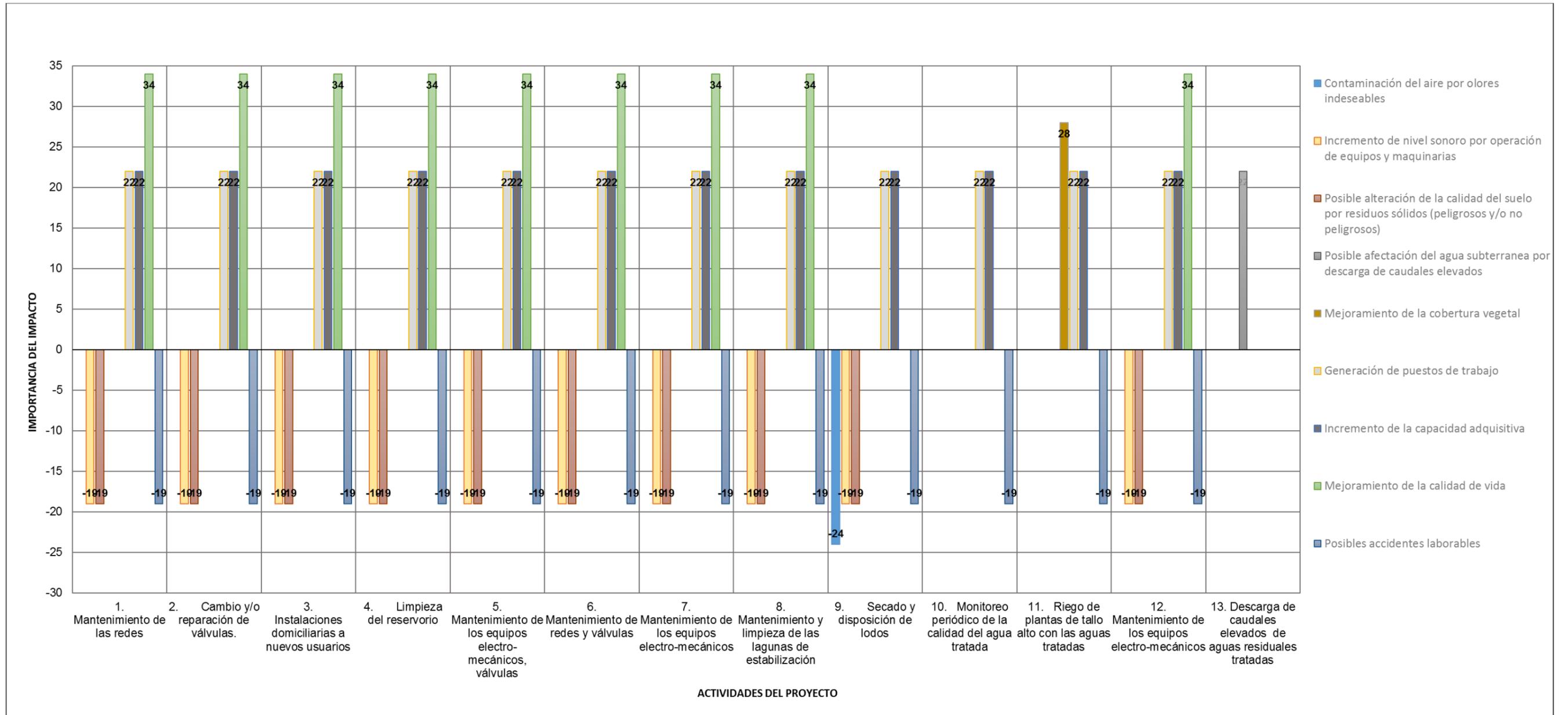


Fuente: elaboración propia.



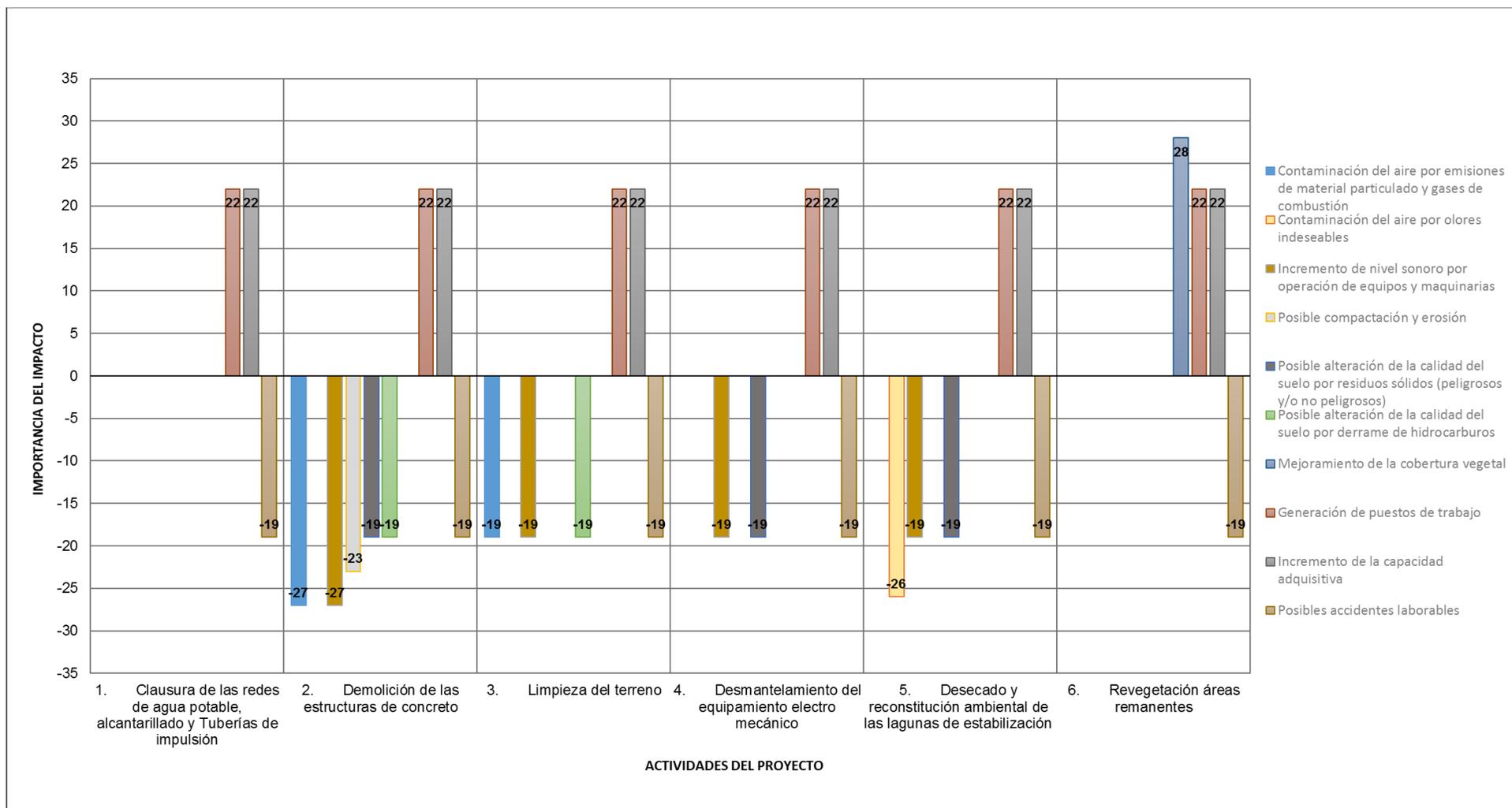
Fuente: elaboración propia.

Figura: Comparación de los impactos evaluados – Etapa operación y mantenimiento.



Fuente: elaboración propia.

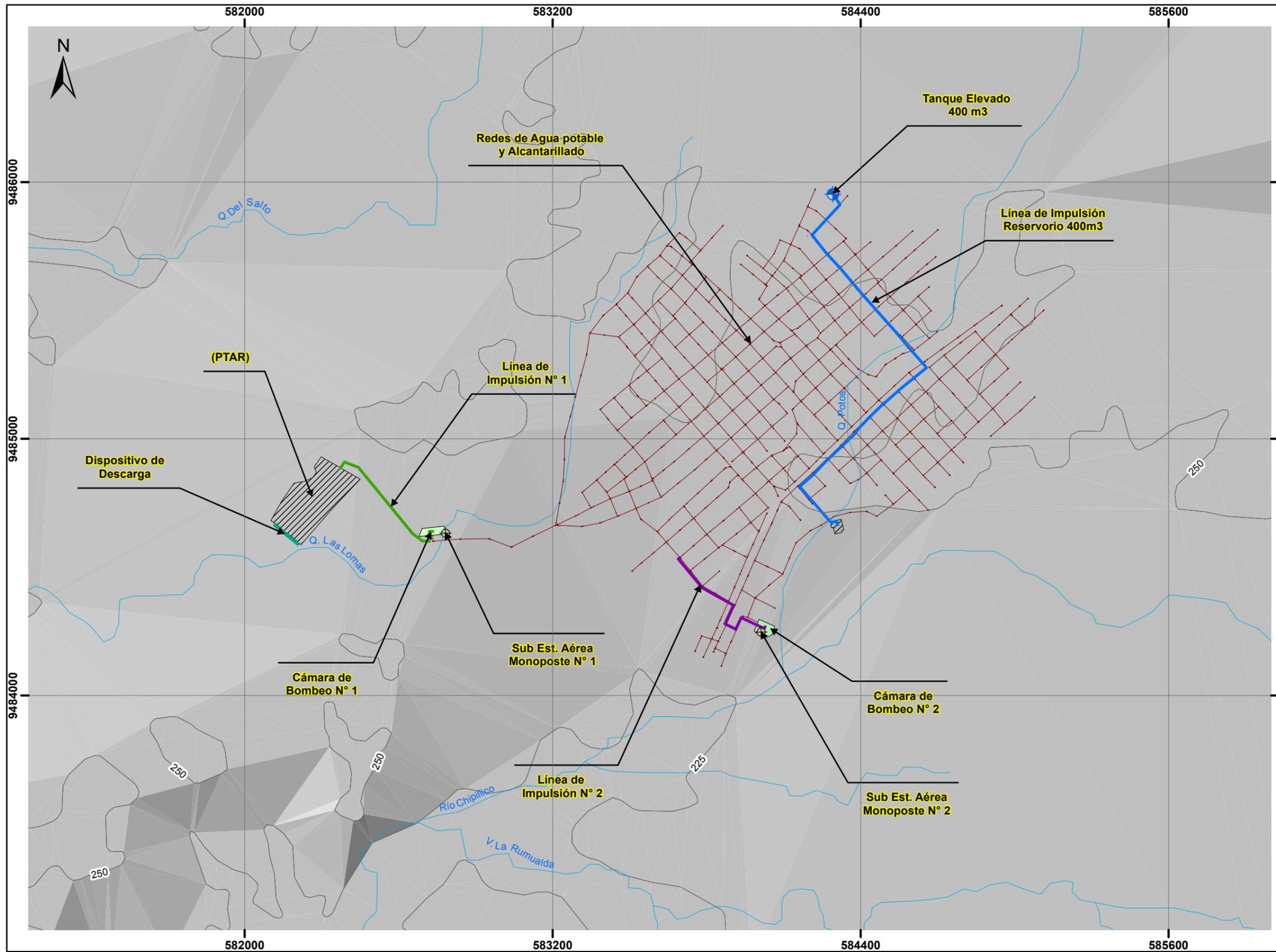
Figura: Comparación de los impactos evaluados – Etapa cierre.



Fuente: elaboración propia.

ANEXO 03

- Mapa de componentes del proyecto (LB-01).
- Mapa geológico (LB-02).
- Mapa geomorfológico (LB-03).
- Mapa hidrológico (LB-04).
- Mapa de capacidad de uso mayor (LB-05).
- Mapa de tipo de suelos (LB-06).
- Mapa de monitoreo ambiental (LB-07).
- Mapa de zonas de vida (LB-08).
- Mapa de zonas sísmicas (LB-09).
- Mapa de compatibilidad de no superposición.



Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500,000.0000
 False Northing: 10,000,000.0000
 Central Meridian: -81.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Units: Meter

Leyenda

	Línea de Impulsión - Reservorio 400m3		PTAR
	Línea de Impulsión N° 1		PTAP
	Línea de Impulsión N° 2		Reservorio de 400 m3
	Dispositivo de Descarga		Sub Est. Aérea Monoposte 1
	Cámara de Bombeo N° 2		Sub Est. Aérea Monoposte 2
	Cámara de Bombeo N° 1		

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

Proyección.....	Universal Transversal Mercator
Zona.....	17-S
Projected Coordinate System.....	WGS 84
País.....	Perú
Departamento.....	Piura
Provincia.....	Piura
Distrito.....	Las Lomas

UNIVERSIDAD:
UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

FACULTAD:
FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

ESCUELA PROFESIONAL:
INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO:
COMPONENTES DEL PROYECTO

TESIS:
"PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PIURA - 2017"

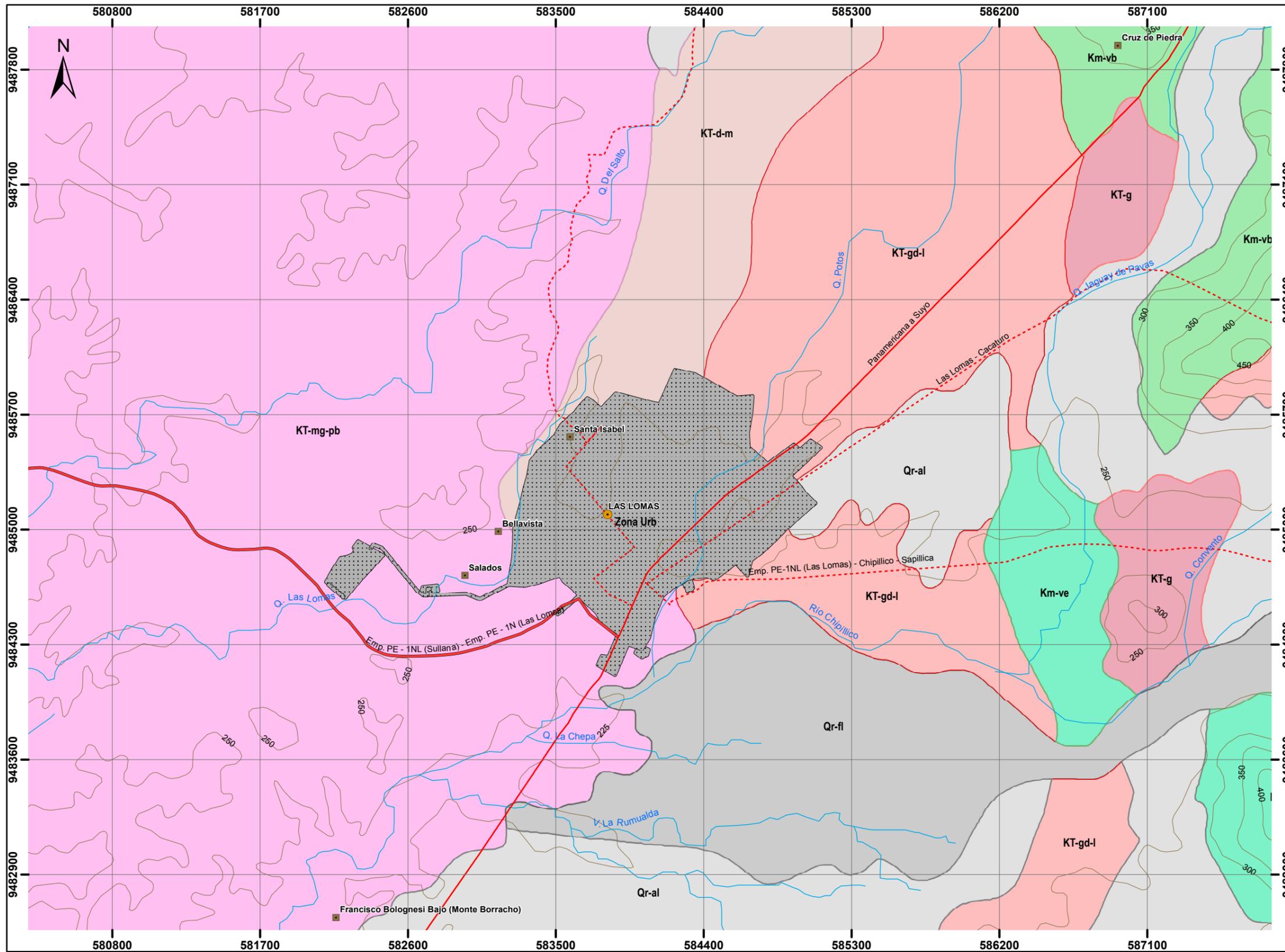
ELABORADO POR: RAYMUNDO ERAZO PELAYEZ	REVISADO POR: DR. JHON W. GÓMEZ LORA	DEPI/PROV/DIST: PIURA/PIURA/LAS LOMAS
--	---	--

MAPA:
LB-01

FUENTE:
INGEMMET-MINAM

FECHA:
01/10/2018

ESCALA:
1:16,000



LEYENDA DE GEOLOGÍA

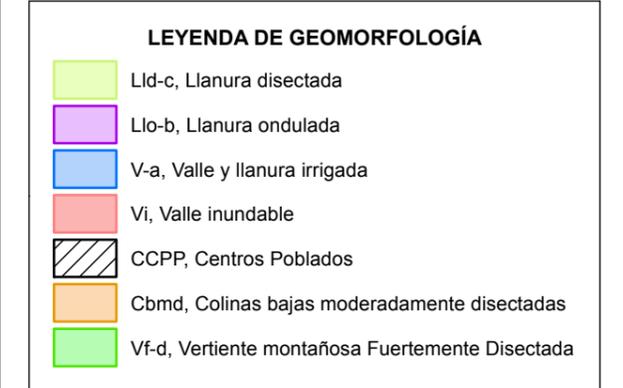
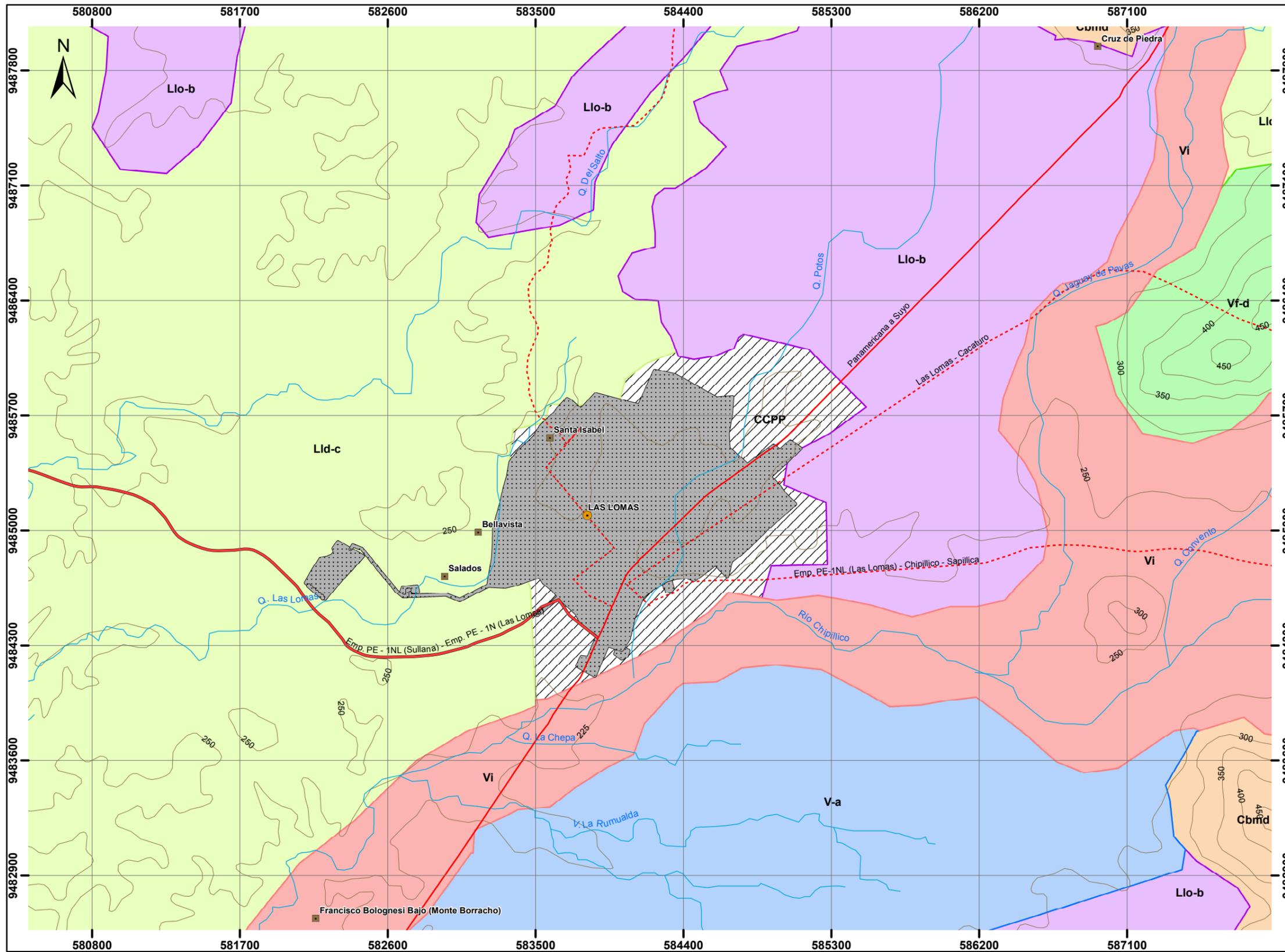
- Qr-al, Dep. Aluvial
- KT-gd-l, Granodiorita Lomas
- KT-mg-pb, Monzogranito Peña Blanca
- KT-d-m, Diorita Mallingas
- KT-g, Gabro
- Km-vb, Volc. La Bocana
- Km-ve, Volc. Ereo
- Qr-fl, Dep. Fluviales recientes
- Zona Urb, Zonas Urbanas

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500,000.0000
 False Northing: 10,000,000.0000
 Central Meridian: -81.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Units: Meter

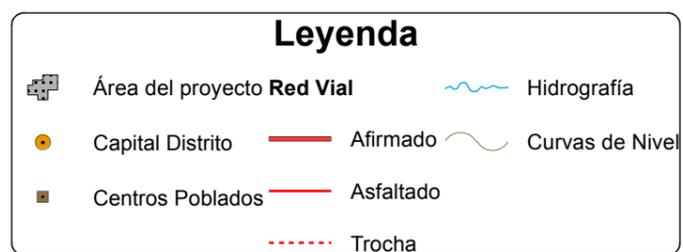
Leyenda

- Área del proyecto Red Vial
- Capital Distrito
- Centros Poblados
- Afirmado
- Asfaltado
- Trocha
- Hidrografía
- Curvas de Nivel

<h4>INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA</h4> <p>Proyección.....Universal Transversal Mercator Zona.....17-S Projected Coordinate System.....WGS 84 País.....Perú Departamento.....Piura Provincia.....Piura Distrito.....Las Lomas</p>		<p>UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL</p> <p>FACULTAD: FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO</p> <p>ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERIA AMBIENTAL</p>	<p>TITULO: GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO</p> <p>MAPA: LB-02</p> <p>TESIS: "PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PIURA - 2017"</p>	<p>FUENTE: INGEMMET-MINAM</p> <p>FECHA: 01/10/2018</p> <p>ESCALA: 1:25,000</p>
<p>ELABORADO POR: RAYMUNDO ERAZO PELAYEZ</p>	<p>REVISADO POR: DR. JHON W. GÓMEZ LORA</p>	<p>DEI/PROVIDIST: PIURAPIURAI/LAS LOMAS</p>		



Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500,000.0000
 False Northing: 10,000,000.0000
 Central Meridian: -81.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Units: Meter



INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

Proyección.....Universal Transversal Mercator
 Zona.....17-S
 Projected Coordinate System.....WGS 84
 País.....Perú
 Departamento.....Piura
 Provincia.....Las Lomas
 Distrito.....Las Lomas

UNIVERSIDAD:
 UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

FACULTAD:
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

ESCUELA PROFESIONAL:
 INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO:
GEOMORFOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO

TESIS:
 "PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PIURA - 2017"

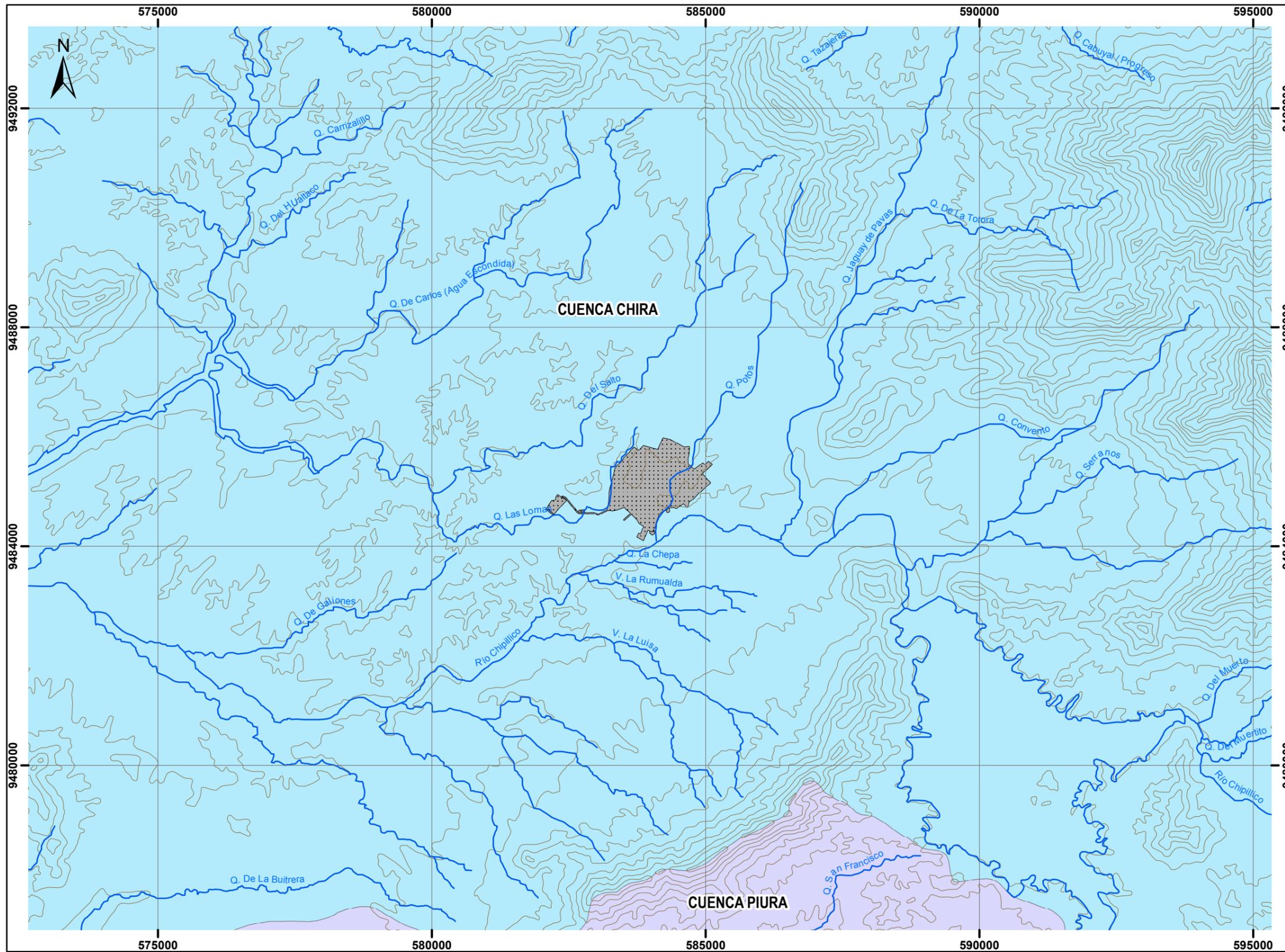
ELABORADO POR: RAYMUNDO ERAZO PELAYEZ
 REVISADO POR: DR. JHON W. GÓMEZ LORA
 DEPI/PROV/DIST: PIURA/PIURA/LAS LOMAS

MAPA:
LB-03

FUENTE:
 INGENMET-MINAM

FECHA:
 01/10/2018

ESCALA:
 1:25,000



Parámetros	Unidad	Cuenca Chira
Área de la Cuenca	Km ²	11502.1
Perímetro de la Cuenca	Km	840.5
Índice de Compacidad	Adimensional	2.2
Índice de la Pendiente de la cuenca	Adimensional	0.09
Altura media de la Cuenca	m	845.8
Coefficiente de Masividad	m/Km ²	0.07
Coefficiente Orográfico	m ² /Km ²	62.2
Frecuencia o Densidad de Ríos	Ríos/Km ²	0.31
Densidad de Drenaje	Km/Km ²	0.65
Extensión media de Escurrimiento Superficial	Km ² /Km	0.39
Índice de Torrencialidad	Ríos/Km ²	0.14
Pendiente media del Río Principal	%	1.49
Pendiente Equivalente	%	0.33
Longitud del Río Principal	Km	241.32

LEYENDA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Cuenca Chira

Cuenca Piura

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500,000.0000
 False Northing: 10,000,000.0000
 Central Meridian: -81.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Units: Meter

Leyenda

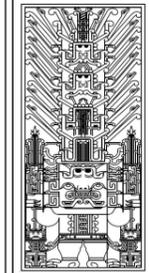
Área del proyecto

Hidrografía

Curvas de Nivel

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

Proyección.....Universal Transversal Mercator
 Zona.....17-S
 Projected Coordinate System.....WGS 84
 País.....Perú
 Departamento.....Piura
 Provincia.....Piura
 Distrito.....Las Lomas



UNIVERSIDAD:
UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

FACULTAD:
FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

ESCUELA PROFESIONAL:
INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO:
HIDROLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO

TESIS:
"PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PIURA - 2017"

ELABORADO POR:
RAYMUNDO ERAZO PELAYEZ

REVISADO POR:
DR. JHON W. GÓMEZ LORA

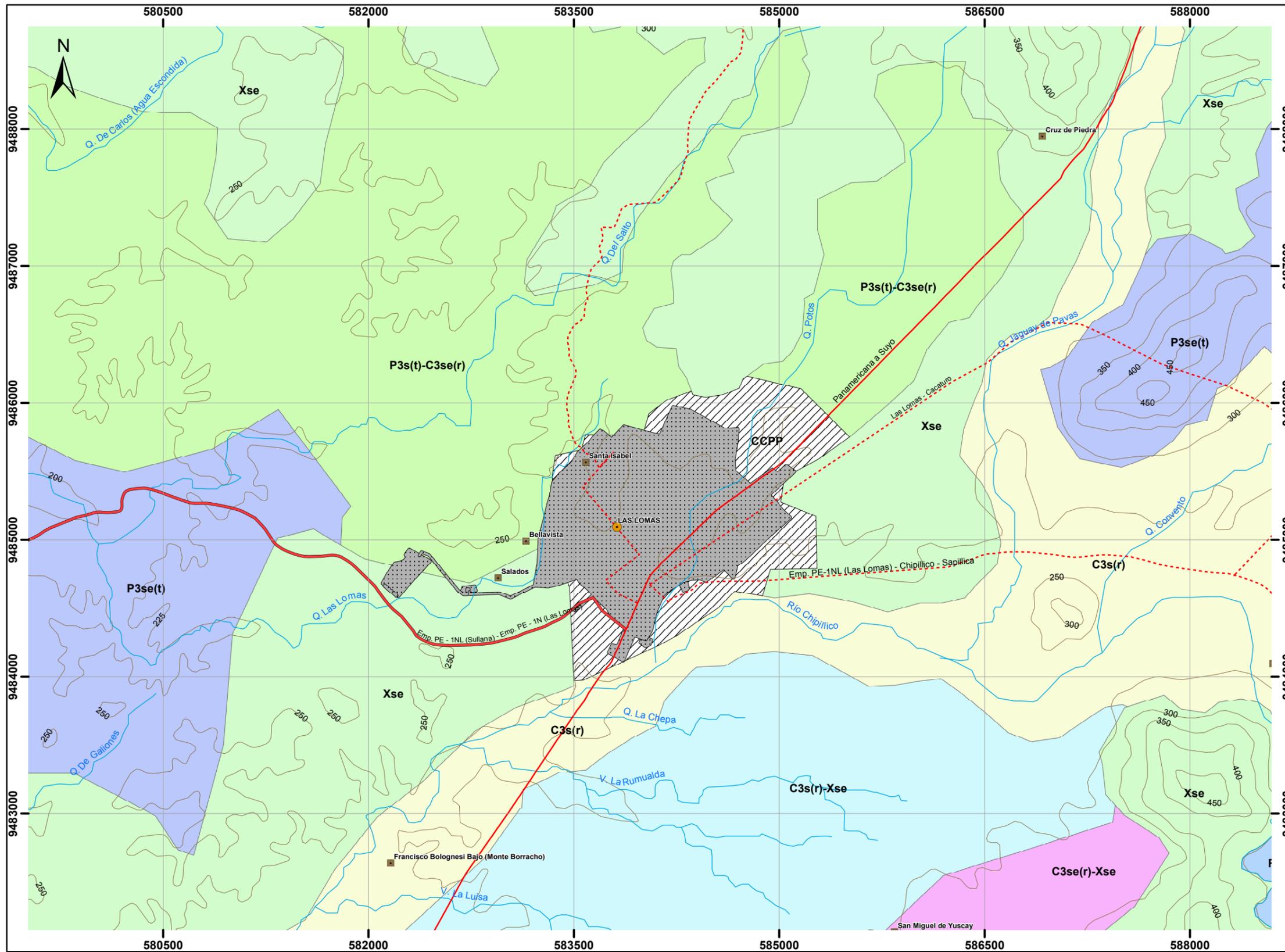
DEPI/PROV/DIST:
PIURA/PIURA/LAS LOMAS

MAPA:
LB-04

FUENTE:
INGEMMET-MINAM

FECHA:
01/10/2018

ESCALA:
1:75,000



LEYENDA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE SUELOS

- C3s(r), Tierras aptas para cultivo permanente, calidad Agrícola baja, Limitación por suelo y déficit de riego
- C3s(r)-Xse, Tierras aptas para cultivo en limpio, calidad Agrícola baja Limitación por suelo, requieren riego - Tierras de Protección, Limitaciones por suelos y erosión
- C3se(r)-Xse, Tierras aptas para cultivo en limpio, calidad Agrícola baja Limitación por suelo y erosión, requieren riego - Tierras de Protección, Limitaciones por suelos y erosión
- CCPP, Centro Poblado
- P3s(t)-C3se(r), Tierras aptas para pastos temporales, calidad agrícola baja
- Tierras aptas para cultivos permanentes, calidad agrícola baja requieren riego. Limitaciones por suelos y erosión
- P3se(t), Tierras aptas para cultivo temporal, calidad agrónomica baja. Limitación por suelo
- Reserv, Reservorio San Lorenzo
- Xse, Tierras de protección. Limitación por suelo y erosión

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500,000.0000
 False Northing: 10,000,000.0000
 Central Meridian: -81.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Units: Meter

Leyenda

- Área del proyecto Red Vial
- Capital Distrito
- Centros Poblados
- Hidrografía
- Afirmado
- Asfaltado
- Trocha
- Curvas de Nivel

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

Proyección..... Universal Transversal Mercator
 Zona..... 17-S
 Projected Coordinate System..... WGS 84
 País..... Perú
 Departamento..... Piura
 Provincia..... Las Lomas
 Distrito..... Las Lomas

UNIVERSIDAD:
 UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

FACULTAD:
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

ESCUELA PROFESIONAL:
 INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO:
CAPACIDAD DE USO MAYOR DE SUELOS

TESIS:
 "PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PIURA - 2017"

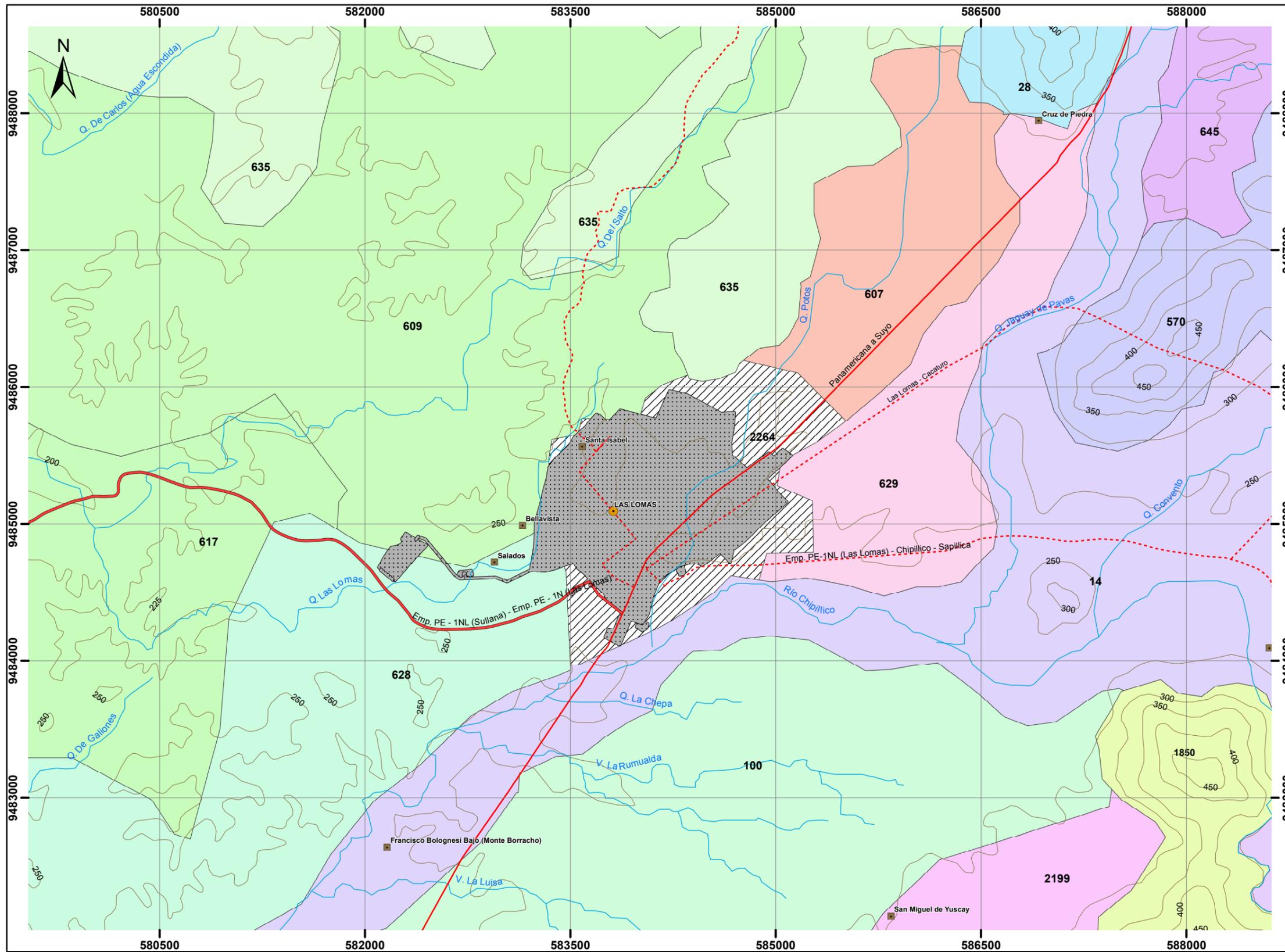
ELABORADO POR: RAYMUNDO ERAZO PELAYEZ
 REVISADO POR: DR. JHON W. GÓMEZ LORA
 DEPI/PROVIDIST: PIURA/PIURA/LAS LOMAS

MAPA:
LB-05

FUENTE:
 INGEMMET-MINAM

FECHA:
 01/10/2018

ESCALA:
 1:30,000



LEYENDA DE TIPOS DE SUELO

- 14, Typic Torrifluents - Alto Curvan
- 28, Litic Torriorthents - Carrizo
- 100, Ustertic Torriorthents - Carneros - Miscelaneo Roca
- 570, Ustic Haploclacids/Litic Torriorthents - Guineo - Carrizo
- 607, Ustic Haploclacids/Typic Haplotorrerts - Guineo - Jabonillo
- 609, Ustic Haploclacids/Typic Haplotorrerts - Guineo - Jabonillo
- 617, Ustic Haploclacids/Typic Haplotorrerts - Guineo - Jabonillo
- 628, Ustic Haploclacids/Typic Haplocambids - Guineo
- 629, Ustic Haploclacids/Typic Haplocambids - Guineo
- 635, Ustic Haploclacids/Typic Haplocambids - Guineo
- 645, Ustic Haploclacids/Typic Haplocambids - Guineo
- 1850, NS/Ustertic Torriorthents - Miscelaneo Roca - Tejedores
- 2199, Ustertic Torriorthents/NS - Tejedores - Miscelaneo Roca
- 2216, Reservorio San Lorenzo
- 2264, Centro poblado

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500,000.0000
 False Northing: 10,000,000.0000
 Central Meridian: -81.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Units: Meter

Leyenda

	Área del proyecto Red Vial		Hidrografía
	Capital Distrito		Afirmado
	Centros Poblados		Asfaltado
			Trocha
			Curvas de Nivel

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

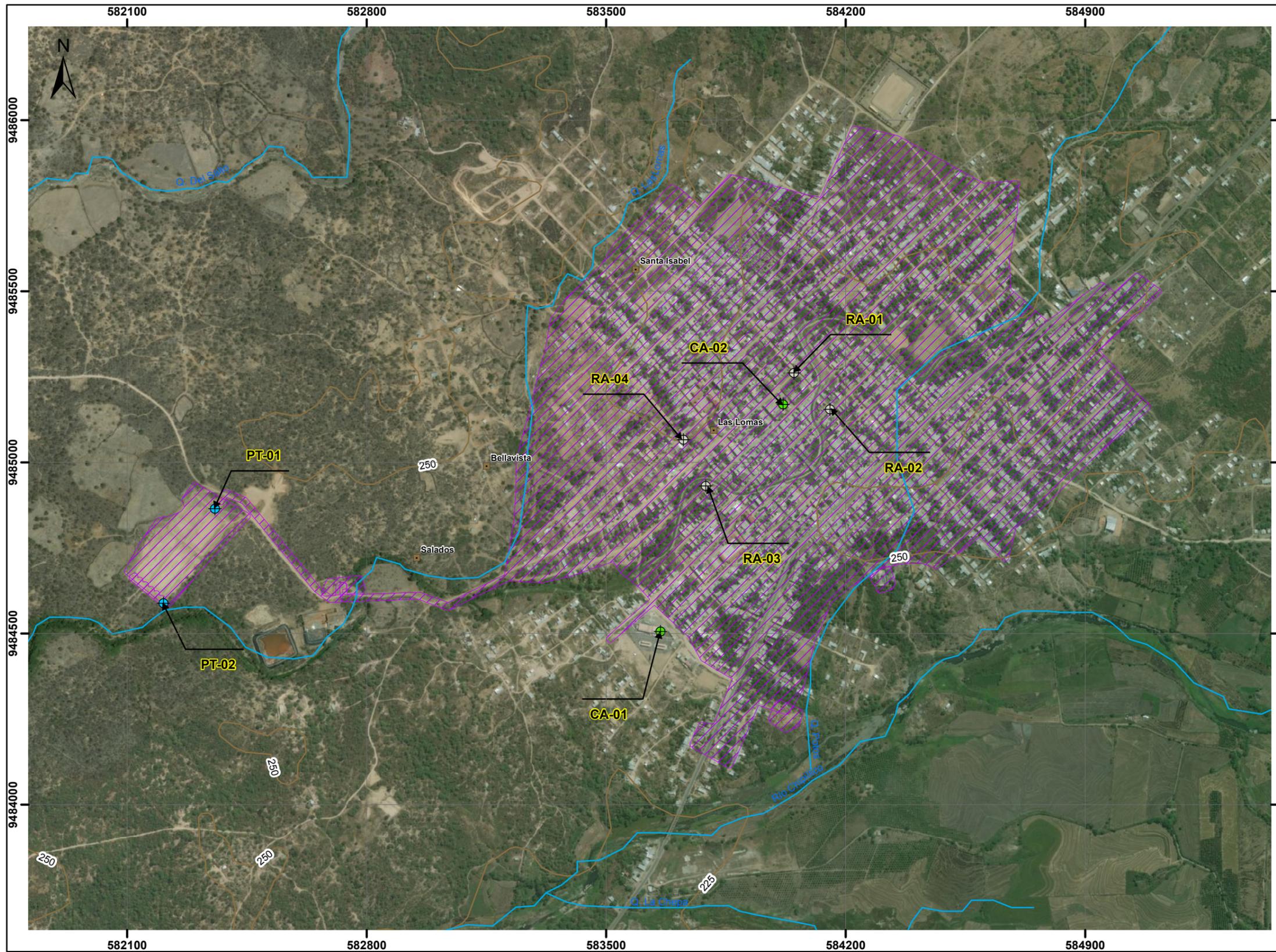
Proyección.....Universal Transversal Mercator
 Zona.....17-S
 Projected Coordinate System.....WGS 84
 País.....Perú
 Departamento.....Piura
 Provincia.....Piura
 Distrito.....Las Lomas

UNIVERSIDAD:
 UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

FACULTAD:
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

ESCUELA PROFESIONAL:
 INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO: TIPOS DE SUELOS		MAPA: LB-06
TESIS: "PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PIURA - 2017"		FUENTE: INGEMMET-MINAM
ELABORADO POR: RAYMUNDO ERAZO PELAYEZ	REVISADO POR: DR. JHON W. GÓMEZ LORA	FECHA: 01/10/2018
DEP/PROVIDIST: PIURAPIURILA/LAS LOMAS		ESCALA: 1:30,000



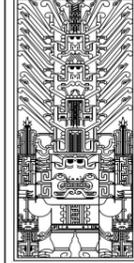
Puntos de Muestreo	Coordenadas UTM (WGS 84, Zona 17S)		Altura (msnm)
	Norte	Este	
CA-01 (Aire)	9484507.00	583659.00	243
CA-02 (Aire)	9485170.00	584017.00	249
RA - 01 (Ruido)	9485262.00	584049.00	240
RA - 02 (Ruido)	9485156.00	584154.00	248
RA - 03 (Ruido)	9484932.00	583791.00	238
RA - 04 (Ruido)	9485066.00	583726.00	245
PT-01 (Agua)	9484864.13	582356.72	240
PT-02 (Agua)	9484619.31	582153.89	232

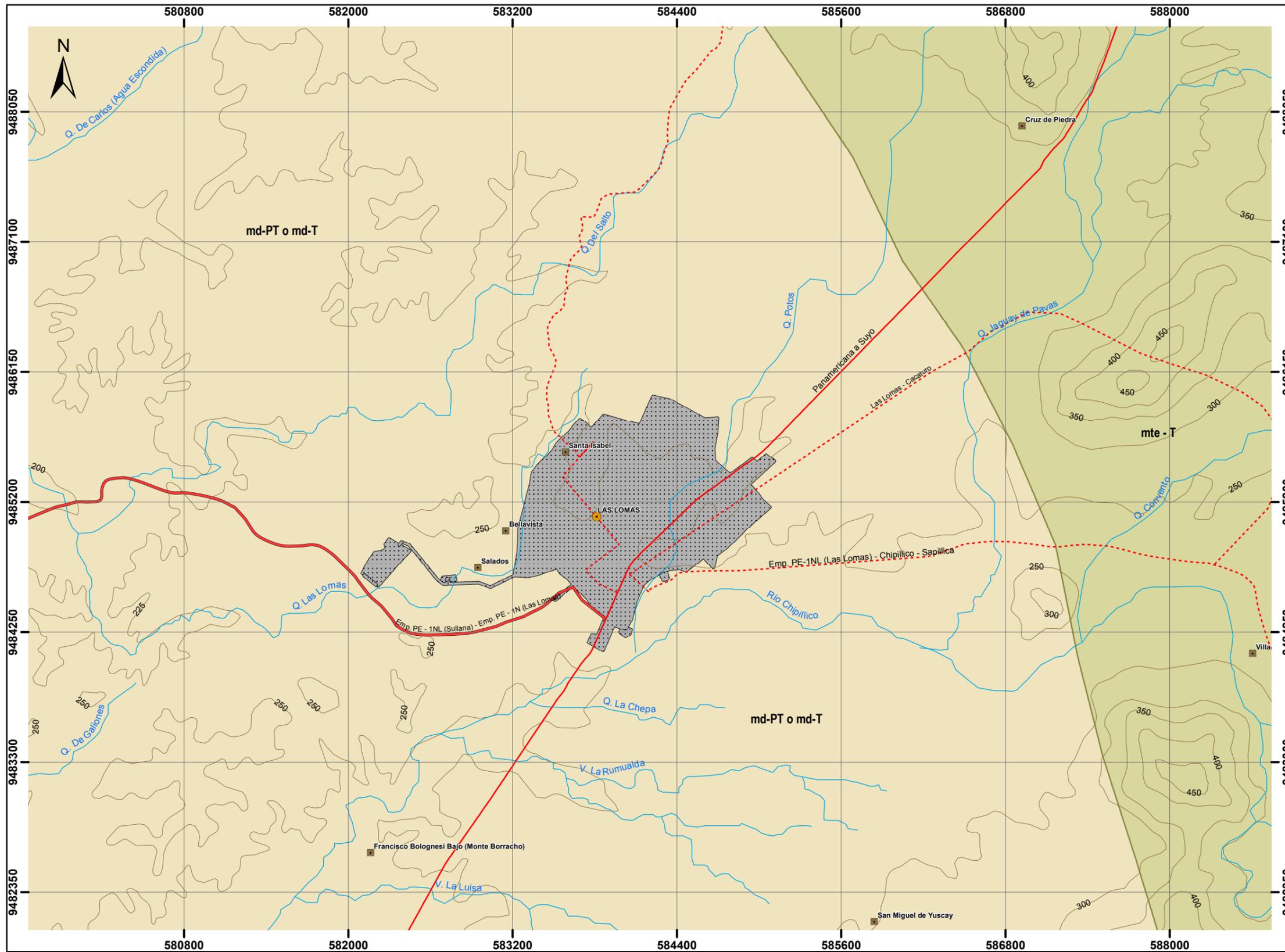
PUNTOS DE MONITOREO

- ⊕ RA - 01 (Ruido)
- ⊕ RA - 02 (Ruido)
- ⊕ RA - 03 (Ruido)
- ⊕ RA - 04 (Ruido)
- ⊕ CA-01 (Aire)
- ⊕ CA-02 (Aire)
- ⊕ PT-01 (Agua)
- ⊕ PT-02 (Agua)

Leyenda

- Centros Poblados
- Hidrografía
- Área del proyecto
- Curvas de Nivel

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA Proyección.....Universal Transversal Mercator Zona.....17-S Projected Coordinate System.....WGS 84 País.....Perú Departamento.....Piura Provincia.....Piura Distrito.....Las Lomas		UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL FACULTAD: FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERIA AMBIENTAL	TITULO: <h3 style="text-align: center;">MONITOREO AMBIENTAL</h3>	MAPA: <h2 style="text-align: center;">LB-07</h2>
			TESIS: "PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PIURA - 2017"	FUENTE: INGEMMET-MINAM FECHA: 01/10/2018
ELABORADO POR: RAYMUNDO ERAZO PELAYEZ	REVISADO POR: DR. JHON W. GÓMEZ LORA	DEPI/PROVI/DIST: PIURA/PIURA/LAS LOMAS	ESCALA: 1:12,000	



LEYENDA DE ZONAS DE VIDA

	md-PT o md-T, matorral desértico Premontano Tropical (transicional a matorral desértico - Tropical)
	mte-T, monte espinoso Tropical

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500,000.0000
 False Northing: 10,000,000.0000
 Central Meridian: -81.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Units: Meter

Leyenda

	Área del proyecto Red Vial		Hidrografía
	Capital Distrito		Afirmado
	Centros Poblados		Trocha
			Curvas de Nivel
			Asfaltado

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

Proyección.....	Universal Transversal Mercator
Zona.....	17-S
Projected Coordinate System.....	WGS 84
País.....	Perú
Departamento.....	Piura
Provincia.....	Piura
Distrito.....	Las Lomas

UNIVERSIDAD:
UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

FACULTAD:
FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

ESCUELA PROFESIONAL:
INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO:

ZONAS DE VIDA

TESIS:
"PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PIURA - 2017"

ELABORADO POR: RAYMUNDO ERAZO PELAYEZ

REVISADO POR: DR. JHON W. GÓMEZ LORA

DEP/PROV/DIST: PIURA/PIURA/LAS LOMAS

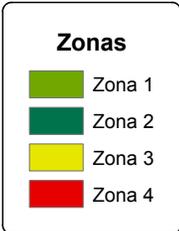
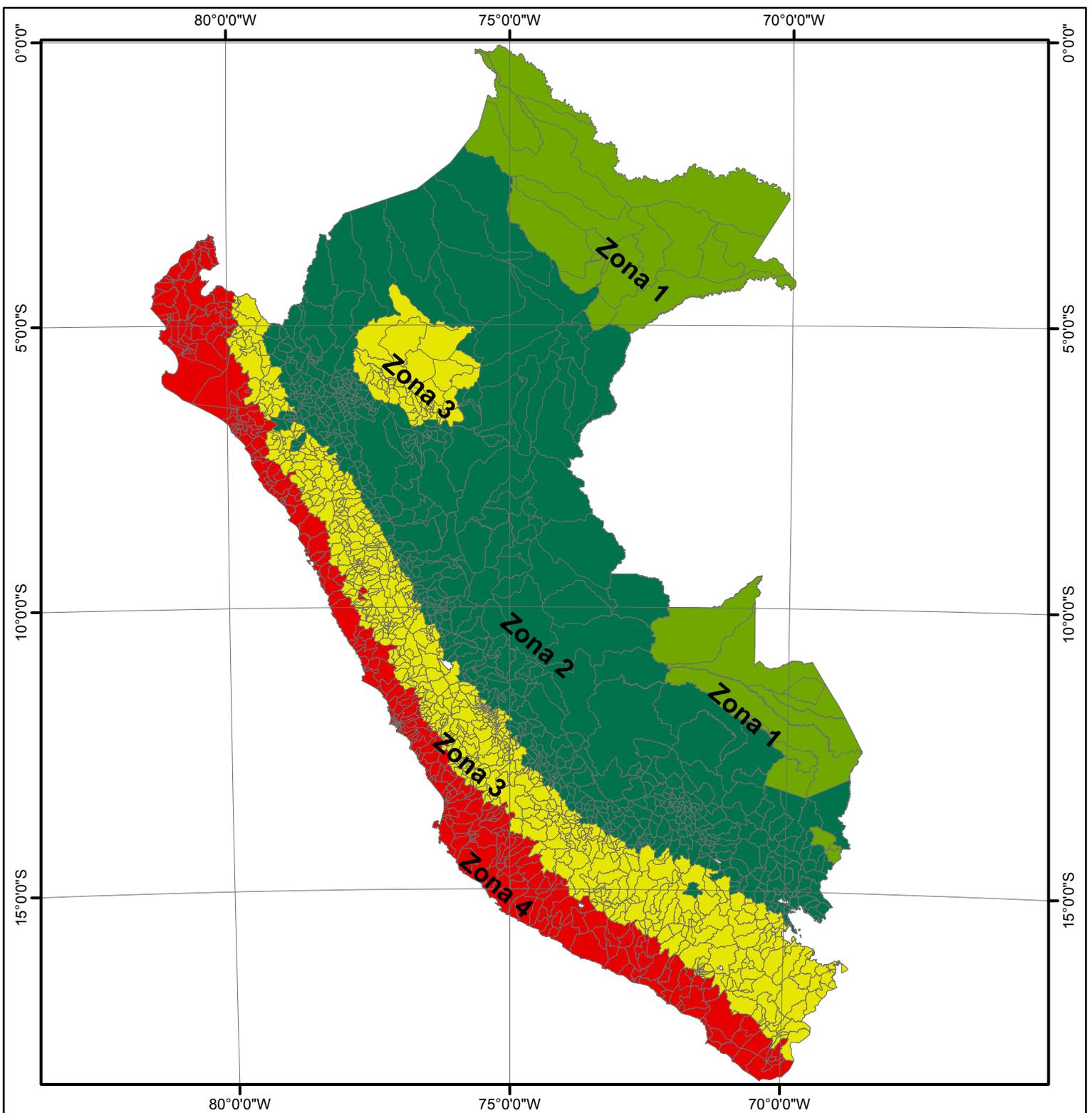
MAPA:

LB-08

FUENTE: INGENMET-MINAM

FECHA: 01/10/2018

ESCALA: 1:30,000



TITULO:		
ZONAS SÍSMICAS		
PROYECTO:		
"PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PIURA - 2017"		
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	DEP/PROV/DIST:
RAYMUNDO ERAZO PELAYEZ	DR. JHON W. GÓMEZ LORA	PIURA/PIURA/LAS LOMAS

MAPA:	LB-09
FUENTE:	INGEMMET - MINAM
FECHA:	01/10/2018
ESCALA:	1:10,500,000

Mapa de Compatibilidad de Áreas Naturales Protegidas



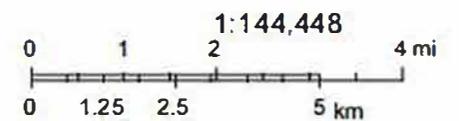
September 13, 2018

Area_Consulta_
Area_en_Consulta

 **<all other values>**

 **<all other values>**

 **<all other values>**



Esri, HERE, DeLorme, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS user community