

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**“EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PRODUCIDO POR LA
INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DEL BANANO EN EL BOSQUE
SECO DEL DISTRITO DE CASTILLA-PIURA”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO AMBIENTAL

**PRESENTADO POR EL BACHILLER
CONDORI MISCO, LAURA ESTEFANIA**

Villa El Salvador

2019

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido culminar esta meta, estar siempre conmigo y darme las fuerzas necesarias que hicieron que no desmayara en los días más largos y difíciles.

A mis padres, Rina Misco y Augusto Condori, por el amor, cariño y consejos que siempre me han brindado, y por ser el ejemplo de esfuerzo que me motiva a luchar por lo que quiero y no darme por rendida.

A mis hermanos, Sofia y Cesar, por su cariño, paciencia y apoyo incondicional que me brindan, y sobre todo por la tranquilidad que le dan a mi vida el saber que son buenas personas.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la oportunidad de poder cumplir con mis objetivos y metas.

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional, desde siempre, durante todos estos años.

A mis amigos y ahora colegas, con quienes siempre pude reír en medio de nuestras dudas y temores.

A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

A mi asesor el Mg. Gamarra, por su preocupación y dedicación en tiempo y en comprensión a mi trabajo.

A la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur y a mis profesores, por haber contribuido en mi formación profesional.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	2
1.2. Justificación del Problema.....	3
1.3. Delimitación del Proyecto.....	3
1.4. Formulación del Problema	4
1.5. Objetivos	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes	5
2.2. Bases Teóricas	10
2.2.1 Marco Normativo	10
2.2.2 Marco Teórico.....	14
2.3. Definición de términos básicos.....	21
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	24
3.1. Modelo de solución propuesto	24
3.1.1 Identificación del área de estudio	24
3.1.2 Descripción de línea base	25
3.1.3 Descripción de actividades a ejecutar	38
3.1.4 Identificación del área de influencia.....	46
3.1.5 Identificación de impactos	48
a. Método de análisis	48
b. Criterios.....	48
c. Importancia del impacto	50
3.2. Resultados	51
3.2.1. Evaluación de Impactos.....	52
a. Identificación de impactos ambientales.....	52
b. Matriz de valorización del impacto	58
c. Descripción de los impactos.....	62
3.2.2. Medidas de Manejo y Adecuación Ambiental	70
CONCLUSIONES.....	73
RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFÍA	75
ANEXOS	77

LISTADO DE FIGURAS

Figura N°01: Ubicación del área de estudio	24
Figura N°02: Distancia de separación	26
Figura N°03: Temperatura máxima - Est. Mallares	27
Figura N°04: Temperatura mínima - Est. Mallares	27
Figura N°05: Precipitación - Est. Mallares	28
Figura N°06: Velocidad de viento	28
Figura N°07: Cercanía a un ANP	31
Figura N°08: Cobertura Vegetal de la zona de estudio	32
Figura N°09: Afiliados a algún tipo de seguro	36
Figura N°10: Selección o poda	39
Figura N°11: Flujograma - Siembra del banano	40
Figura N°12: Deschante o limpieza de matas	41
Figura N°13: Colocación de Daipa	42
Figura N°14: Limpieza de brácteas y enfundado.....	42
Figura N°15: Flujograma - Labores culturales	43
Figura N°16: Cable vía	44
Figura N°17: Flujograma - Cosecha del banano	45
Figura N°18: Área de Influencia	47
Figura N°19: Frecuencia Simple de Impactos Ambientales	55
Figura N°20: Porcentaje de impactos ambientales según Componente Ambiental	56
Figura N°21: Actividad generadora de impactos	57
Figura N°22: Diagrama de flujo de identificación de impactos	57
Figura N°23: Importancia del impacto	61
Figura N°24: Distribución de impactos según actividad	62

LISTADO DE TABLAS

Tabla N°01: Coordenadas de ubicación	24
Tabla N°02: Ubicación de la Estación Meteorológica	26
Tabla N°03: Dirección de viento	29
Tabla N°04: Especies de flora	33
Tabla N°05: Especies de Fauna.....	33
Tabla N°06: Población del distrito de Castilla.....	34
Tabla N°07: Población según sexo	34
Tabla N°08: Servicio de abastecimiento de agua.....	35
Tabla N°09: Disponibilidad de servicio higiénico	35
Tabla N°10: Disponibilidad de alumbrado eléctrico	36
Tabla N°11: Nivel educativo alcanzado.....	37
Tabla N°12: Actividades de la Etapa de Operación.....	38
Tabla N°13: Escala de calificación de los impactos ambientales	49
Tabla N°14: Calificación de la Importancia de los Impactos positivos.....	51
Tabla N°15: Calificación de la Importancia de los Impactos negativos	51
Tabla N°16: Descripción de actividades.....	52
Tabla N°17: Componente ambiental	52
Tabla N°18: Identificación de impactos	54
Tabla N°19: Frecuencia de impactos	55
Tabla N°20: Matriz de valorización de impactos.....	58
Tabla N°21: Importancia de los impactos	60
Tabla N°22: Medidas de manejo ambiental.....	71
Tabla N°23: Medidas de Adecuación Ambiental	72
Tabla N°24: Cronograma de trabajo.....	77
Tabla N°25: Presupuesto	78

INTRODUCCIÓN

La evaluación del impacto ambiental es una herramienta que permite conocer los impactos ambientales que se producirán por un proyecto, su finalidad es servir de apoyo en el proceso de toma de decisiones, para establecer un equilibrio entre la actividad humana y el ambiente.

En el Perú, se busca el crecimiento económico del país, por ello se promueven diversos proyectos de inversión. En particular, en el sector agrícola se ha tenido un crecimiento considerable, desde los años ochenta y comienzos de los noventa se ha promovido en la costa norte del país, la producción de banano.

La intensificación del cultivo del banano, ha obligado a su expansión, provocando la perturbación y el desequilibrio de su entorno. En el valle de Piura, esta actividad agrícola, ha obligado al retroceso del bosque seco, ocasionando repercusiones sobre el ambiente, tanto positivas como negativas. Por este motivo, es necesaria una evaluación de los impactos ambientales originados. A continuación, se realiza el análisis del impacto ambiental ocasionado por un proyecto de inversión privada, durante su etapa de operación, en el sector de la Obrilla, distrito de Castilla, Piura.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

Actualmente la agricultura es importante para las personas, debido a su aprovechamiento para la alimentación, así como los ingresos económicos que se pueden generar por su comercialización. Sin embargo, su demanda, cada vez mayor, debido al crecimiento poblacional, obliga a extender la frontera agrícola, llegando incluso a impactar sobre ecosistemas forestales.

Este problema se puede ver reflejado en la región Piura, donde 17 mil hectáreas de algarrobos se pierden cada año por la acción del ser humano, según Juan Otivo Meza, administrador técnico del SERFOR, el cambio de uso de la tierra es el principal factor que genera la pérdida de algarrobos en la región, donde empresas agroindustriales talan los bosques para instalar otro tipo de cultivos. Según Hocquenghem s.f., se podría decir que los bosques secos han tenido un retroceso al mismo ritmo que el avance de la agricultura en el Perú.

La invasión de ecosistemas naturales, también involucra la perturbación de la fauna silvestre, además de otros impactos generados por el mismo proceso de la actividad agrícola, como el uso intensivo de agroquímicos, la generación de residuos sólidos y líquidos, los cuales sin un adecuado manejo ambiental pueden afectar el ambiente.

Por este motivo es relevante la evaluación de los impactos ambientales que se producen por la introducción de cultivos agrícolas sobre ecosistemas forestales, como el cultivo de banano, en el cual se centra el presente estudio, así como el planteamiento de estrategias o medidas de manejo ambiental.

1.2. Justificación del Problema

La actividad agrícola genera impactos negativos en el ambiente proveniente del uso excesivo de agroquímicos, generación de residuos sólidos y residuos líquidos, así también produce impactos positivos como oferta de empleo, oferta de alimentos, contribución al producto bruto interno.

Sin embargo, debido a que cada vez es mayor la actividad agrícola, en ocasiones, se produce su expansión hacia ecosistemas forestales, originando la disminución de áreas de bosques y la perturbación de la fauna silvestre, siendo una realidad en el distrito de Castilla, Piura, por lo que se hace necesario la evaluación de los impactos ambientales para establecer estrategias que permitan un desarrollo ambiental sostenible.

Mediante este trabajo se pretende identificar los impactos ambientales que se producen por la introducción de cultivos de bananos en bosques secos, para establecer propuestas que permitan la conservación del medio ambiente por medio de actividades que controlen, prevengan, mitiguen o corrijan los posibles impactos negativos generados.

1.3. Delimitación del Proyecto

1.3.1 Teórica

El trabajo está enfocado en cultivos agrícolas que se desarrollan al norte del Perú, específicamente orientado en el cultivo del banano.

1.3.2 Temporal

El análisis del presente trabajo se realiza desde la etapa de operación del proyecto de inversión, del cultivo del banano, desarrollado a inicios del año 2017.

1.3.3 Espacial

El proyecto se desarrolla en el departamento de Piura, provincia Piura, distrito de Castilla, específicamente en el sector de la Obrilla.

1.4. Formulación del Problema

1.4.1 Problema General

¿Cuál es el impacto ambiental producido por la introducción del cultivo del banano en el bosque seco del distrito de Castilla - Piura?

1.4.2 Problemas Específicos

- ¿Cuáles son los impactos ambientales identificados en el bosque seco a través de la metodología de CONESA?
- ¿Cuál es el impacto ambiental negativo de mayor afectación sobre el Bosque Seco?
- ¿Qué medidas de manejo y adecuación ambiental pueden mitigar y controlar los impactos ambientales negativos?

1.5. Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Evaluar el impacto ambiental producido por la introducción del cultivo del banano en el bosque seco del distrito de Castilla - Piura.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Identificar los impactos ambientales en el bosque seco a través de la metodología de CONESA.
- Determinar el impacto ambiental negativo de mayor afectación sobre el Bosque Seco
- Proponer medidas de manejo y adecuación ambiental para poder mitigar y controlar los impactos ambientales negativos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Cada vez son mayores los trabajos de investigación que se realizan para evaluar los impactos ambientales de las actividades agrícolas, tales como:

Mejía (2016) realizó la investigación descriptiva de los Desechos Generados por la Industria Bananera, para lo cual identificó las causas generadoras de desechos y describió sus efectos en los componentes suelo, agua y aire.

De tal manera, señala que en el suelo, los frutos que no llegan a ser importados, son apilados en campo sin ningún tratamiento, provocando múltiples impactos, como moscas, malos olores y problemas sanitarios. En el agua, el impacto es producido por verter el agua de lavado del banano, que tiene presencia de sólidos en suspensión, sobre cuerpos naturales de agua. En el aire, el impacto es producido por la dispersión de agroquímicos. Finalmente, concluye que se debe tratar los residuos del banano para ser incorporado como abono, y se debe realizar mejores prácticas ambientales para evitar el deterioro del suelo, agua y aire.

El biólogo Calero Oleas (2015), identificó los impactos ambientales de una compañía bananera en la Paz, Bolivia. Los aspectos ambientales provienen de las actividades: cultivo, fertilización, control de plagas y enfermedades, labores post cosecha, lavado, saneo y empaque. Los resultados muestran que los impactos ambientales negativos son la posible contaminación del suelo por los desechos peligrosos y residuos orgánicos, agotamiento del recurso hídrico, así como riesgo a la salud de los trabajadores. Finalmente propone la correcta disposición de residuos a botaderos municipales, instalación de un sistema eficiente de boquillas a presión para disminuir el consumo de agua y la capacitación a los trabajadores de campo para realizar buenas prácticas de higiene.

Viales y Montero (2013) desarrollaron el trabajo “Impacto Ambiental del Cultivo del Banano en el región Atlántico/Caribe de Costa Rica (1960 – 2010)”, en la cual describen la evolución y auge de las empresas bananeras, así como el impacto ambiental del cultivo del banano, en la provincia de Limón. Los autores realizan una descripción de los siguientes impactos ambientales encontrados:

- La deforestación, debido a que se redujo 166,460 Ha de bosques naturales y secundarios, ocasionando la muerte de gran cantidad de animales silvestres.
- Paisajes envenenados por agroquímicos, se determinó que se usó de forma intensa 286 diferentes plaguicidas, entre fungicidas, herbicidas, insecticidas usados para el cultivo del banano.
- Problemas en ríos y fuentes de agua, ocasionados por la tala de árboles, aumentando la erosión de suelos y su lavado, además de presentar variación en los cauces de ríos y drenaje de lagunas y humedales.
- Pérdida de la fertilidad del suelo bananero, por la erosión que causan las plantaciones.

Hernandez A. (2007) realizó el estudio “Certificación socio-ambiental: Experiencias en la industria bananera El Retiro S.A. mediante el proyecto para la mejora del cultivo de banano”, cuyo objetivo era el cumplir con los requisitos ambientales y sociales de certificación. La metodología consistió en realizar la evaluación de diagnóstico de todas las áreas de trabajo a certificar. Los resultados del diagnóstico se verifican con los principios de la norma de certificación, entre ellos la identificación y conservación de ecosistemas, estableciendo un proyecto de reforestación utilizando especies nativas y la implementación de un vivero para preservar las especies nativas. También se trabajó en la identificación de especies y la protección de vida silvestre, a través de una estrategia de protección con capacitaciones ambientales al trabajador.

Vasquez et al. (2006) investigaron acerca de los efectos ambientales causados por la producción de banano y café, además de la identificación

de elementos de diseño para el mejoramiento ambiental y social. El método a emplear consistió en realizar la caracterización del proceso y la caracterización de aspectos ambientales, aplicando encuestas a 21 empresas. Los resultados reflejan que en el sector del banano y café, se realiza la agricultura tecnificada caracterizada por el uso de agroquímicos para una mayor productividad, desconocimiento de los residuos que se generan, la aspersión de los agroquímicos generan una contaminación al aire, y sólo se tiene medidas implementadas, para la protección del trabajador, mas no para el ambiente.

Abarca (1996), investigó la cantidad de desechos sólidos que se producen en la actividad bananera y su impacto ambiental. Identificó que en la actividad bananera se establecen tres etapas: establecimiento, operación y abandono. En la etapa de establecimiento se producen desechos dependiendo de la zona; es decir, si es una zona boscosa, se tendrá principalmente árboles como desechos. En la etapa de operación, los desechos sólidos que se producen son bolsas plásticas, bananos de rechazo, recipientes de plaguicidas. Por último, en la etapa de abandono, los desechos orgánicos serán biodegradados, mientras que los residuos no orgánicos deberán ser dispuestos en un área permitida. Los resultados concluyen que sin un adecuado manejo de los residuos generados podrían contaminar el suelo, la descomposición de desechos podría llegar a cuerpos de agua, disminuiría la fertilidad del suelo. Se recomienda investigar formas adecuadas para el tratamiento de los residuos y su disposición final.

A nivel local se tiene las siguientes investigaciones:

Jorgge B. (2016), evaluó el impacto económico ambiental que genera el cultivo del maíz amarillo duro en la época seca en el Bosque seco tropical de la provincia de Guayas, Ecuador. El estudio utilizó la técnica de recolección de datos a través de encuestas a 36 productores y ganaderos del bosque seco, realizando el procesamiento estadístico de los resultados. Los resultados identificaron que los impactos negativos que se genera en la zona maicera y en el bosque seco tropical son producidos por el uso de

fertilizantes, herbicidas y pesticidas químicos. De acuerdo a la matriz de impactos, en la zona maicera la calidad del suelo es el componente más afectado, seguido de la calidad del agua superficial.

En la zona de bosque, la deforestación y la extinción de fauna en el bosque seco se ven lentamente afectadas. En cuanto a las encuestas realizadas, el 93.3% de los productores maiceros no realizan prácticas ambientales y no han recibido capacitación sobre cuidado al medio ambiente.

Goycochea y Carranza, (2016) investigaron el impacto ambiental originado por el uso de agroquímicos en la producción agrícola en el distrito de Jepelacio, Tarapoto, Perú. El proyecto fue descriptivo, en donde a través de una lista de chequeo, se identificó a los agroquímicos más usados en el distrito, además de indagar si los agricultores conocen el riesgo a los que se encuentran expuestos.

De este trabajo se identificó que los agroquímicos más utilizados en la zona de estudio son: Aldrín, Carbofuran, Cipermetrina, clorpirifos, dimetoato, endrín, glifosato, hedonal, metonil, paraquat, propanil y zineb, siendo el 53.9% insecticidas. El 10.45% de los agricultores no tiene información acerca de los agroquímicos y un 21.4% no sabe si los productos que utilizan tienen algún riesgo para la salud. Finalmente se propone crear comités que se encarguen de informar y capacitar el correcto manejo de agroquímicos.

Zorogastúa, Quiroz, y Garatuza (2011) realizaron la investigación: "Evaluación de cambios en la cobertura y uso de la tierra con imágenes satelitales en Piura – Perú". El estudio se realizó en el bosque seco de Piura y se utilizó el procesamiento digital de imágenes satelitales de LANDSAT 5 registradas entre 1999 y el 2001.

La primera parte del trabajo consistió en el acondicionamiento del Mapa de Cobertura y el uso de la tierra de INRENA, complementándolo con imágenes del satélite LANDSAT 5. La segunda parte consistió en utilizar las muestras georeferenciadas en campo con las bandas del satélite de LANDSAT para realizar el procesamiento digital de las imágenes. Finalmente, se comparó la variación de cobertura boscosa a tierras agrícolas. Los resultados muestran

que un 23% del área del bosque seco en la región Piura tiende a la reducción de su cobertura en 141,321 Ha.

Shapiama (2008), evaluó los sistemas agroecológicos que se desarrollan en la localidad de Saramiriza, Iquitos; para poder ser replicado en otras comunidades, entre los sistemas agroecológicos que se desarrollan en la comunidad se tiene el cultivo del banano. Para la evaluación de impactos se usó el método de doble entrada propuesta por Leopold, Los resultados de la evaluación del impacto ambiental de esta actividad indican que el componente social es el más beneficiado, sin embargo, el ambiente biológico y físico, presentará los siguientes impactos: contaminación del agua, contaminación del suelo, reducción del área de cobertura vegetal y perturbación del hábitat.

Bravo & Rodriguez (2006), realizaron la detección de cambios en los bosques secos del norte del Perú: Un análisis temporal entre los años 1991 y 2000 en Malinguitas, con el objetivo de detectar y analizar los cambios de uso y cobertura del suelo en este sector ubicado en Piura. La metodología consistió en procesar imágenes de satélite Landsat de diferentes fechas, además de realizar la verificación en campo. Los resultados del estudio, arrojan una tendencia a la desaparición del Bosque Seco Ralo de Llanura, aproximadamente 608.52 Ha, es decir 4.8% en el periodo de 9 años, además se observa una correlación directa entre el aumento poblacional de Malinguitas y la desaparición de bosque.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1 Marco Normativo

a. Normativa Nacional

- **Constitución Política del Perú**

Publicada el 31 de diciembre de 1993, donde en el Artículo 2 inciso 22, se establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida; constituyendo un derecho humano fundamental y exigible de conformidad con los compromisos internacionales suscritos por el Estado.

- **Ley N° 28611 – Ley General del Ambiente**

Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio a un ambiente saludable, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

- **Ley N° 27446 – Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su reglamento**

Establece la creación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión, asimismo señala el establecimiento de un proceso uniforme que comprenda los requerimientos, etapas, y alcances de las evaluaciones del impacto ambiental de proyectos de inversión, y finalmente indica el establecimiento de los mecanismos que aseguren la participación ciudadana en el proceso de evaluación de impacto ambiental.

- **Ley N° 26821 - Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales**

Norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana.

- **Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos**

La presente ley regula el uso y gestión de los recursos hídricos. Comprende el agua superficial, subterránea, continental y los bienes asociados a esta. Se extiende al agua marítima y atmosférica en lo que resulte aplicable.

- **Decreto Supremo N° 012-2018 –MINAGRI. Reglamento de la ley de Recursos Hídricos**

Contempla el uso y gestión de los recursos hídricos que comprenden al agua continental: superficial y subterránea, y los bienes asociados a esta; asimismo, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión.

- **Decreto Legislativo N°1059 Ley General de Sanidad Agraria**

Ley cuyo objeto, entre otros, es la regulación de la producción, comercialización, uso y disposición final de insumos agrarios, a fin de fomentar la competitividad de la agricultura nacional.

- **Decreto Supremo N°001-2015-MINAGRI – Reglamento del Sistema Nacional de Plaguicidas de uso Agrícola.**

Su finalidad es prevenir y proteger la salud humana y el ambiente, garantizar la eficacia biológica de los productos, así como orientar su uso y manejo adecuado mediante la adopción de buenas prácticas agrícolas en todas las actividades del ciclo de vida de los plaguicidas

- **Decreto Legislativo N° 1278 – Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su reglamento D.S. N° 014-2017-MINAM**

El presente dispositivo normativo establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, con la finalidad de propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a las obligaciones, principios y lineamientos de este decreto legislativo.

- **Ley N°29763 - Ley Forestal y de Fauna Silvestre**

Promueve la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible del patrimonio forestal y de fauna silvestre dentro del territorio nacional, integrando su manejo con el mantenimiento y mejora de los servicios forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre.

b. Normativa Sectorial

- **Decreto Supremo N° 019-2012-AG – Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario**

Promover y regular la gestión ambiental en el desarrollo de actividades de competencia del Sector Agrario conforme al artículo 4º, numeral 4.2 del Decreto Legislativo N° 997 - Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura y su Reglamento de Organización y Funciones, aprobado mediante Decreto Supremo N° 031-2008-AG; así como, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables, agua, suelo, flora y fauna, que se encuentran bajo administración del Sector Agrario. Asimismo, regular los instrumentos de gestión ambiental, los procedimientos, medidas y otros aspectos específicos para las actividades de competencia de este Sector Agrario.

Los instrumentos de gestión ambiental, son mecanismos orientadores para la ejecución y cumplimiento de la Política Nacional del Ambiente y de la Política Agraria con el objetivo de prevenir, controlar y mitigar los impactos

que los proyectos de inversión y las actividades vinculadas al Sector Agrario, puedan ocasionar en el ambiente, asegurando la protección y uso sostenible.

- **Decreto Supremo N° 016-2012-AG – Aprueban Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario**

Regula la gestión y manejo de los residuos sólidos generados en el Sector Agrario, en forma sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de prevención y minimización de riesgos ambientales, así como la protección de la salud y el bienestar de la persona humana, contribuyendo al desarrollo sostenible del país.

- **Decreto Supremo N°018-2012-AS- Reglamento de Participación Ciudadana para los Instrumentos de Gestión Ambiental Agrario**

Cuyo objetivo es normar y orientar, dirigir, aprobar y/o llevar a cabo la participación ciudadana relacionados a la evaluación y aprobación de los instrumentos de gestión ambiental de los proyectos de inversión o de las actividades del Sector Agrario.

2.2.2 Marco Teórico

La agricultura es un factor esencial para el bienestar de la sociedad, según la FAO (2007), actualmente esta actividad ocupa el 40% de la superficie terrestre, (citado de Jorgge, 2016, p.17) siendo cada vez más evidentes las repercusiones insostenibles sobre los recursos naturales.

El cultivo del banano es promovido por el Gobierno Regional de Piura, sin embargo, la agricultura intensiva y no racional de este fruto, está generando la destrucción del Bosque Seco, produciendo diversos impactos ambientales reales o potenciales.

Agricultura en el Perú

La agricultura en el Perú tiene un importante peso económico y social. Zegarra y Tuesta (2009) estiman que hay 2.3 millones de hogares cuya actividad principal es la agricultura (citado de Diagnóstico de la Agricultura en el Perú, 2011). Según las cifras estimadas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática al 2008, la agricultura representaba aproximadamente el 7.6% del Producto Bruto Interno Nacional.

Tipos de cultivos agrícolas

En el Perú se tiene actividad agrícola muy heterogénea, ya sea por diferencias tecnológicas, de articulación de mercados así también por la diversidad climática y geográfica (Libélula, 2011). Por ello el Ministerio de Agricultura y Riego (2010) definió de manera genérica la existencia de cultivos agrícolas:

Tipo I: Exportación No Tradicional

Tipo II: Agricultura extensiva

Tipo III: Agricultura con potencial exportable

Tipo IV: Agricultura de subsistencia

El primer tipo está constituido por agricultura modera intensiva, principalmente orientada a la exportación, para la cual se necesita alta

tecnología. En este segmento destacan cultivos como el banano orgánico, espárrago, uvas, cítricos, entre otros. El segundo tipo lo constituye la agricultura tradicional de explotación extensiva, cuyo principal problema es la fragmentación de la tierra y la baja productividad. El tercer tipo está compuesto por cultivos con potencial exportable. Por último, el cuarto tipo, está constituido por pequeños productores, quienes requieren de ayuda del Estado para apoyar su articulación con el mercado.

La agricultura de la costa representa el 68% de la producción agrícola del país (Ibérico, 2016). En la costa del Perú la agricultura que se desarrolla tiene como principal característica su carácter primario exportadora. La agricultura de la costa norte del país, se desarrolla en especial en los departamentos de Piura, Tumbes y La Libertad, entre los principales cultivos que se promueven para la exportación se encuentra el cultivo de banano.

Cultivo de banano

Uno de los principales productos de agroexportación, en la costa norte del Perú, es el cultivo del banano. De las 5 000 Ha de superficie sembrada, aproximadamente unas 4 500 Ha se centran en Piura, las 500 Ha restantes se encuentran en los departamentos de Tumbes, Lambayeque y La Libertad. (Swisscontact, 2012).

El banano es un producto cuya exportación data desde los años ochentas y comienzos de los noventas, su producción convencional para la exportación es intensiva; por ello es habitual el uso de fertilizantes para la fertilidad del suelo, además de agroquímicos para el control de enfermedades. La intensificación del cultivo del banano ha generado problemas ambientales, principalmente por su expansión hacia zonas de bosques tropicales. (Yamamoto, 2015).

Bosque Seco

El ecólogo Antonio Brack, identifica dentro de las once ecorregiones al bosque seco ecuatorial, extendido entre los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad. En la cuenca del río Piura llega a ocupar desde el nivel del mar hasta los 1000 metros de altitud, en una franja costera de 200 Km de ancho.

Según Brack, el bosque seco se distingue por dos formaciones vegetales, el zapotal – algarrobal por debajo de los 500 msnm y el ceibal por encima de ese límite. (citado de INRENA,1998) Sin embargo, actualmente, los bosques secos, son uno de los ecosistemas bajo mayor amenaza en el mundo, principalmente por el impacto humano, en primer lugar la mayor presencia de agricultura, en segundo lugar la tala ilegal y en tercer lugar incendios forestales antrópicos. (Cuentas, 2015).

Evaluación del Impacto Ambiental

La evaluación del impacto ambiental, es un documento técnico de apoyo para la toma de decisiones, según Coria (2008) “Está conformado por una serie de análisis, estudios y descripciones que permiten realizar la estimación de los impactos ambientales positivos y negativos que la obra tendrá en su entorno inmediato”.

En el Perú, la evaluación del impacto ambiental está sujeta a la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA (Ministerio del Ambiente, 2001) en donde se define que toda actividad humana que pueda causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeta a una evaluación ambiental por parte de la autoridad ambiental.

Según el reglamento del SEIA, define al proceso de evaluación de impacto ambiental como un proceso participativo, técnico-administrativo, destinado a prevenir, minimizar, corregir y/o mitigar e informar acerca de los potenciales impactos ambientales negativos que pudieran derivarse de las

políticas, planes, programas y proyectos de inversión, y, asimismo, intensificar sus impactos positivos.

Para realizar una evaluación del impacto ambiental, es necesario utilizar metodologías, que permitan la identificación y valoración del impacto ambiental. Para el presente trabajo, la metodología a utilizar es de CONESA, la cual se describe a continuación.

Metodología de CONESA

Incorpora un algoritmo para el cálculo de la importancia como una forma de reducir el sesgo propio de estos, lo cual le convierte en uno más robusto y con mejores resultados. Para iniciar su análisis, es necesario plantear las actividades relacionadas con el proyecto a desarrollar; así como sus posibles efectos, resultado de su interrelación con los factores ambientales. (Murillo, 2016)

Esta metodología basa su forma de calificación en la identificación de once atributos relacionados con el efecto ambiental como lo son: la naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad.

La valorización es de tipo cualitativa y se efectúa a partir de una matriz de identificación de impactos, en donde las acciones que vayan a tener lugar y que serán, o son, causa de los posibles impactos se describen en las columnas y en las filas se describen los impactos ambientales potenciales.

Según Conesa (2010) se describen los atributos que se tienen en cuenta para determinar la importancia de cada uno de los impactos, de la siguiente manera:

Signo o Naturaleza (N):

El signo del impacto hace alusión al carácter benéfico (+) o perjuicio (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los diversos factores considerados.

Intensidad (IN):

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental en el que actúa. El rango de valoración de la Intensidad está comprendido entre 1 y 12, en donde 12 expresa un impacto total del factor ambiental y el 1 un impacto mínimo. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejan situaciones intermedias.

Extensión (EX):

Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo como influencia generalizada en toda el área del proyecto, el impacto será total (8). Las situaciones intermedias, según su graduación, se consideran como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual pero que se produzca en un lugar crítico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.), se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifieste. Siendo el más alto considerado un impacto total y crítico (12).

Momento (MO):

El plazo de la manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Por lo tanto, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, se le asigna un valor (4), y si es inferior a un año será de corto plazo, asignándole un valor (3). Si el “momento” va de 1 a 5 años se considera mediano plazo (2) y finalmente si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años es de largo plazo y su valor asignado es de (1).

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas (ruido por la noche en las proximidades de un centro hospitalario –inmediato -, previsible aparición de una plaga o efecto pernicioso en una explotación justo antes de la recolección – medio plazo).

Persistencia (PE):

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 por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas.

Si el impacto dura menos de un año, se considera como fugaz y recibe una clasificación de (1). Si este dura entre 1 y 10 años es temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, entonces es permanente y se le asigna un valor de (4).

Reversibilidad (RV):

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor ambiental afectado por el proyecto, es decir, a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible se le asigna un valor de (4).

Sinergia (SI):

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que podría esperarse de las acciones cuando ocurrieran individualmente.

Cuando la acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor de (1). Si esta presenta un sinergismo moderado entonces toma un valor de (2) y si es altamente sinérgico será de (4).

Acumulación (AC):

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción que lo genera persiste de forma continua o reiterada. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF):

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta y tendrá un valor de (4). En el caso de que el efecto no sea consecuencia directa de la acción, se considera como secundario con un valor de (1).

Periodicidad (PR):

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Recuperabilidad (MC):

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, parcial o total, del factor ambiental afectado como consecuencia del proyecto, es decir, a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medio de la intervención humana.

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor de (1) ó (2), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo. Si lo es parcialmente, el efecto es mitigable y toma un valor de (4). Cuando el efecto es irreparable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la acción humana), se le asigna un valor de (8).

2.3. Definición de términos básicos

Agricultura intensiva: Es un tipo de sistema de producción agrícola, que busca una producción grande en poco espacio, conllevando al desgaste del sitio.

Aspecto ambiental: Aquello que una actividad, producto o servicio genera (en cuanto a emisiones, vertidos, residuos, ruido, consumos, etc.) que tiene o puede tener incidencia sobre el medio ambiente, entendido este como el medio natural receptor de los aspectos ambientales, incluyendo dentro de este medio los seres vivos que habitan en él (NTP-ISO14001, 2004).

Bosque Seco: El bosque seco es un tipo de formación vegetal, caracterizada porque la mayoría de sus árboles y arbustos pierden las hojas en la época seca (caducifolios), como una estrategia para ahorrar agua y energía. Algunas de las especies que ofrece el bosque seco son: Algarrobo, pasallo, faique, palo verde.

Contaminación ambiental: Acción y estado que resulta de la introducción por el hombre de contaminantes al ambiente por encima de las cantidades y/o concentraciones máximas permitidas tomando en consideración el

carácter acumulativo o sinérgico de los contaminantes en el ambiente. (MINAM).

Componente ambiental: Componentes que conforman el medio ambiente, compuestos por el aire, suelo, agua, flora, fauna, paisaje y el componente social. A través de ellos se evalúa el impacto ambiental generado por una actividad.

ECA: Estándar de Calidad Ambiental, es un instrumento de gestión ambiental que se establece para medir el estado de la calidad del ambiente, estableciendo niveles de concentración de sustancias presentes en el ambiente que pudieran representar un riesgo a la salud.

Estudio de Impacto Ambiental: Es una herramienta indispensable para el desarrollo sostenible, cuyo objetivo primordial es identificar y valorar los impactos ambientales negativos y positivos de potencial ocurrencia, con el fin de establecer medidas de prevención, mitigación y control de los impactos negativos de mayor significación o trascendencia.

Extensificación: Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, se hace referencia al aumento del área de producción de los cultivos, lo cual conlleva al cambio de uso de suelos. El cambio de usos del suelo puede consistir en utilizar tierras cultivables ociosas o la transformación de otras clases de uso de suelo en tierras de cultivo (por ejemplo, la conversión de tierras clasificadas como cultivos permanentes, pastizales, praderas y pastos, bosques u otras tierras de cultivo).

Impacto ambiental: Es la acepción genérica de “alteración” significativa del ambiente como consecuencia de las acciones humanas, (Conesa, V, 2010).

LMP: Límites Máximos Permisibles, en la medida de concentración de sustancias o parámetros que caracterizan a un efluente o emisión, que al ser excedido puede causar daños a la salud.

Medio ambiente: Es el entorno biofísico, y sociocultural que condiciona, favorece, restringe o permite la vida, (Conesa, V, 2010).

Mitigación: Son las medidas o actividades orientadas a atenuar, minimizar o eliminar los impactos ambientales y sociales negativos que un proyecto puede generar sobre el ambiente (Senace, 2016).

Plan de manejo ambiental: Conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad”. (Martinez, 2009).

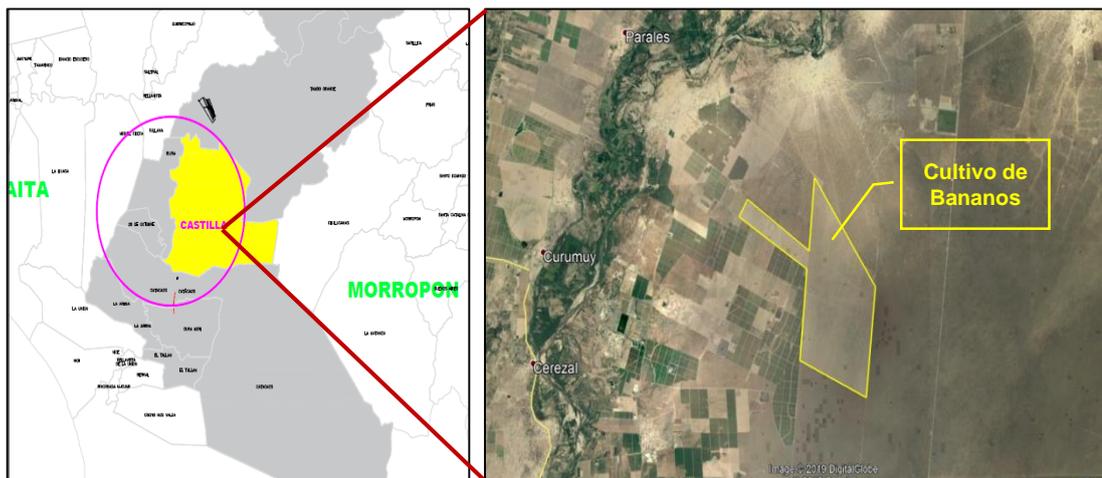
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

3.1. Modelo de solución propuesto

3.1.1 Identificación del área de estudio

Para el desarrollo del presente trabajo se procedió a delimitar el lugar de estudio, centrándose en los sectores de la Obrilla y San Rafael, distrito de Castilla, provincia y departamento de Piura. Dentro de la actividad agrícola, ya que es muy amplia, se delimitó el estudio en el cultivo de banano, actividad que se ha expandido hacia la zona de bosque seco.

Figura N°01: Ubicación del área de estudio



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°01: Coordenadas de ubicación

UTM-WGS84 ZONA:17M		
Vértice	Este	Norte
1	9445953	548856
2	9445402	548515
3	9443785	551080
4	9440872	550824
5	9439750	553274
6	9443137	553630
7	9446458	551411

UTM-WGS84 ZONA:17M		
Vértice	Este	Norte
8	9444327	551163

Fuente: Elaboración propia.

La elección del estudio se debió a los siguientes factores:

- Escaso conocimientos de los impactos ambientales generados por la introducción del cultivo de banano en el bosque seco.
- Alteración significativa del valor paisajístico de la zona.
- Efectos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables.

3.1.2 Descripción de línea base

Con el objetivo de analizar el actual entorno en donde se ejecuta el proyecto, se detalla a continuación, la caracterización del medio físico, biológico y social de la zona, cuyos datos fueron obtenidos a partir de la recopilación de información secundaria.

a. Aspectos del Medio físico

Clima

La zona del proyecto presenta un clima cálido y seco; por su ubicación geográfica registra leves variantes influenciadas por las estaciones del año: entre los meses de verano (Enero a Abril), la temperatura aumenta hasta 36°C, por ello se produce lluvias de elevada intensidad, mientras que en los meses de invierno (Junio a Diciembre) la temperatura disminuye hasta 16°C.

A continuación, se presenta la caracterización de los elementos climáticos, registrados por la estación meteorológica Mallares de SENAMHI, debido a que es la estación más cercana al área de estudio, que se encuentra funcionando y con data actualizada desde el año 2013 hasta la actualidad.

Tabla N°02: Ubicación de la Estación Meteorológica

Nombre de la estación	Ubicación					
	Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)	Departamento	Provincia	Distrito
Mallares-208	529321	9463276	44	Piura	Sullana	Marcavelica

Fuente: SENAMHI

Figura N°02: Distancia de separación

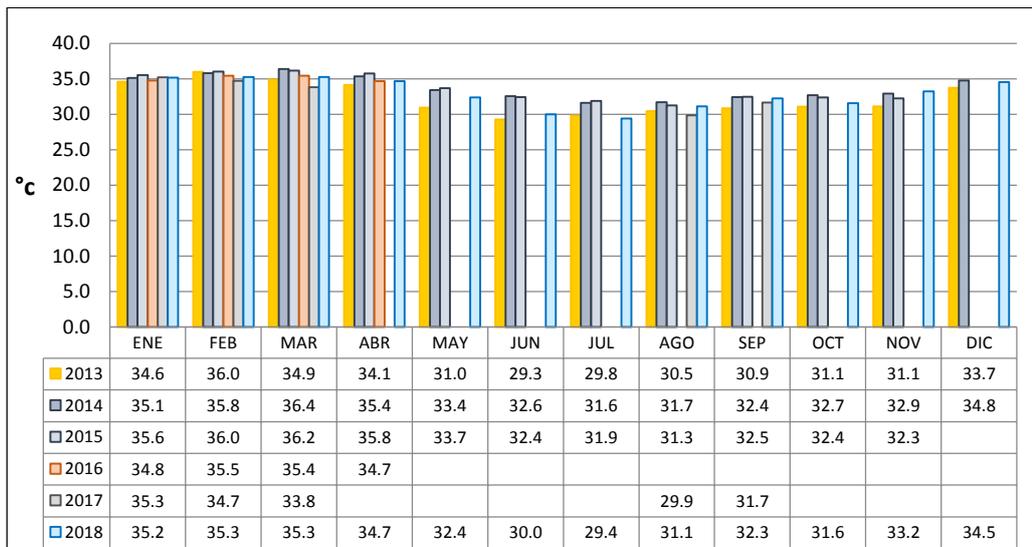


Fuente: Google Earth (2019). Elaboración propia

Temperatura

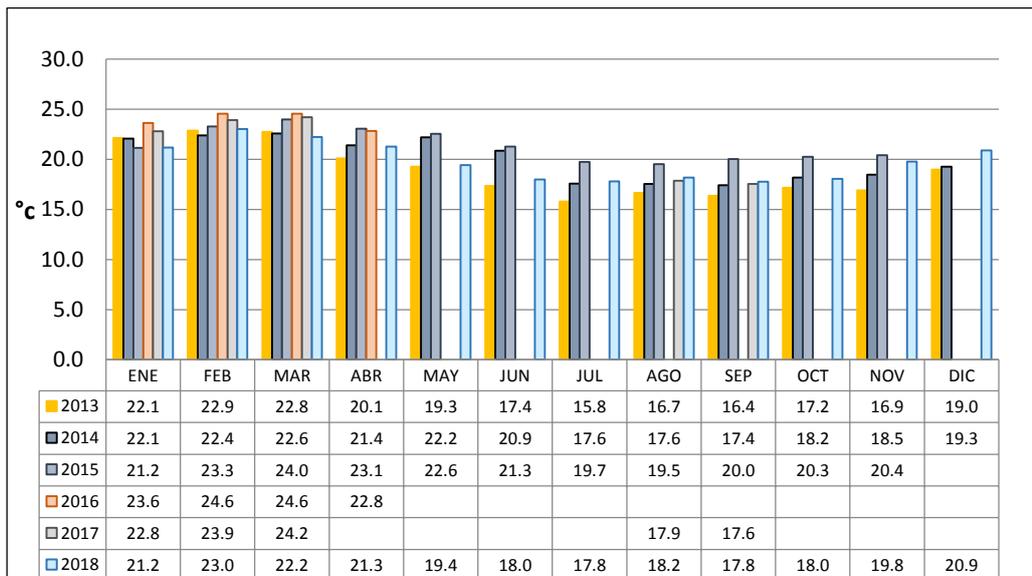
La temperatura media mensual tiene poca variación a lo largo del año, siendo las más altas entre los meses de enero a abril y las más bajas entre junio y diciembre. La temperatura máxima media mensual que se registra es de 36.4°C y la mínima temperatura media mensual de 15.8°C.

Figura N°03: Temperatura máxima - Est. Mallares



Fuente: Datos de SENAMHI. Elaboración propia

Figura N°04: Temperatura mínima - Est. Mallares

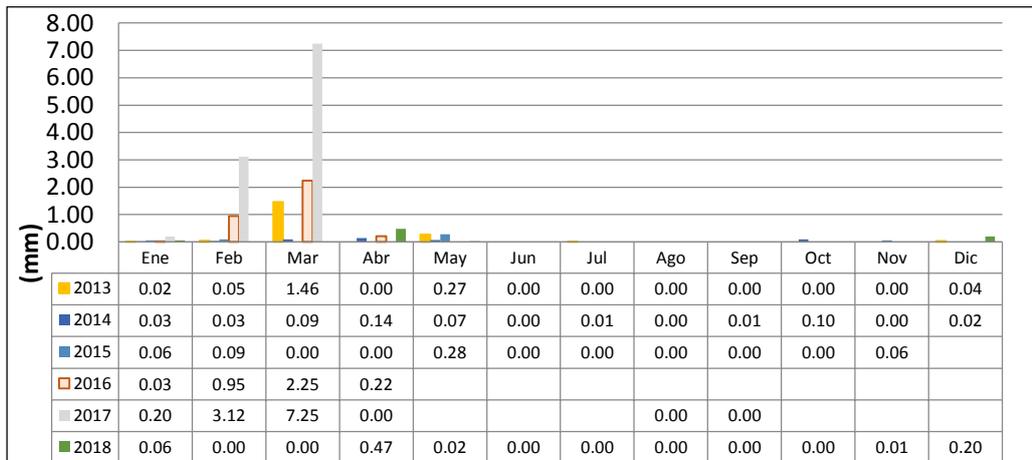


Fuente: Datos de SENAMHI. Elaboración propia

Precipitación

Según la data histórica de SENAMHI durante los años 2013 - 2018, la precipitación se incrementa durante los meses de verano específicamente entre los meses de febrero y marzo.

Figura N°05: Precipitación - Est. Mallares

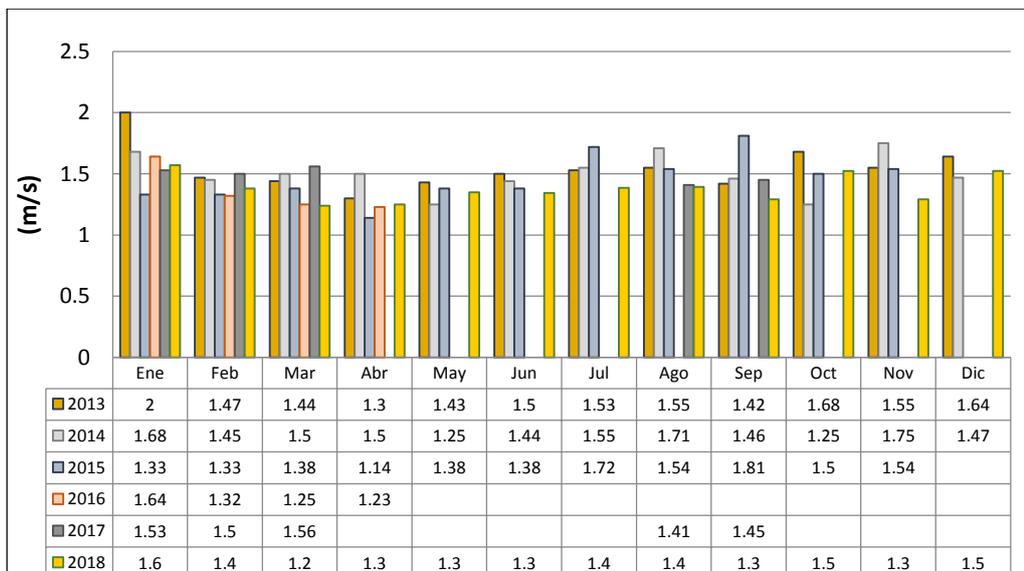


Fuente: Datos de SENAMHI. Elaboración Propia

Velocidad y dirección de viento

Los vientos predominantes en la ciudad de Castilla van con dirección de Sur a Norte, con velocidades que varían entre los 1 y 2 m/seg. La presencia de vientos con pequeñas fuerzas, pero de empuje constante, ocasiona que las Dunas y los Médanos invadan caminos y canales.

Figura N°06: Velocidad de viento



Fuente: Datos de SENAMHI. Elaboración Propia

Tabla N°03: Dirección de viento

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2013	SW	SW	SW	S	S	S	S	S	S	S	S	S
2014	S	S	S	S	S	S	S	S	S	SW/S	S	S
2015	S	S	SW/S	S	S	S	S	S	S	S	S	-
2016	S	S	S	S	S	S	-	-	-	-	-	-
2017	S	S	S	-	-	-	-	S	S	-	-	-

Fuente: Datos de SENAMHI

Hidrología

El área del proyecto se encuentra en la cuenca del río Piura, específicamente en la Sub cuenca Bajo Piura y se encuentra aproximadamente a 4 Km del cuerpo de agua superficial más cercano.

El fenómeno el niño es el factor principal que provoca precipitaciones extremas y altos caudales en el río Piura durante el período de avenidas, que corresponde a los meses de enero-abril.

Según la ANA (1996), la disponibilidad anual de agua es de 2,071.3 millones de metros cúbicos; de los cuales 2,033.6 millones corresponden al uso del sector agrícola y 33.4 millones de metros cúbicos uso poblacional.

Aguas subterráneas

El nivel freático del acuífero del valle medio y bajo Piura se encuentra entre depósitos cuaternarios (superficial) y confinado en rocas sedimentarias de edad terciaria (profundo). Según el Ministerio de Agricultura (2004), la profundidad de la napa freática, en los distritos de Castilla, se encuentra entre los 3 a 60 m de profundidad.

Geología y geomorfología

La geología del área del proyecto está conformada por arenas de color gris, de grano fino, poco densos y poco compactos. Se han identificado la siguiente unidad estratigráfica: cuaternario holoceno continental,

caracterizada por tener acumulaciones aluvio-fluviales que se engrosan y se acumulan en gran cantidad de arenas en las áreas desérticas.

Según el Mapa Geomorfológico del INGEMMET, la geomorfología de la zona donde se ubica el proyecto es denominada como Llanura o planicie costera, la cual presenta relieves moderados y clima desértico. Unidad geomorfológica acumulativa, de erosión eólica, con pendientes bajas. La llanura corresponde a una unidad geomórfica que se presenta en los terrenos bajos colindantes con ríos y quebradas. Los materiales que conforman las llanuras aluviales son exclusivamente depósitos sedimentarios detríticos no consolidados (o semiconsolidados) de la categoría de mixturas en proporciones variables de arenas, limos y arcillas, derivados de la acumulación de cargas sedimentarias transportados por desbordes de las masas de agua durante las crecidas

b. Aspectos del medio biológico

Áreas Naturales Protegidas

Se realizó la consulta al módulo de consultas de superposiciones para trámites de compatibilidad y certificaciones del SERNANP, donde se identificó que el área del cultivo del banano, no se superpone con un área natural protegida, ni tampoco con una zona de amortiguamiento.

El área natural protegida más cercana es el coto de caza El Angolo y su área de amortiguamiento se encuentra aproximadamente a 60 Km de la zona de estudio.

Figura N°07: Cercanía a un ANP



Fuente: Módulo de consulta –SERNANP

Zonas de vida

Según el Diagrama Bioclimático para la Clasificación de Zonas de Vida en el mundo, propuesto por L. R. Holdridge, el área donde se desarrolla el cultivo del banano está clasificado como: Desierto Súper - árido Tropical (dsPT).

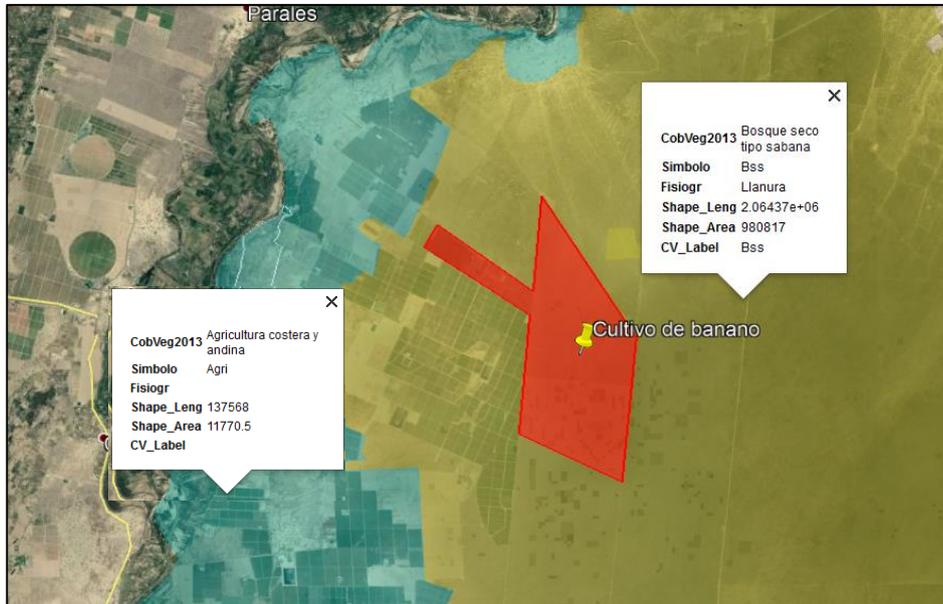
Esta zona comprende 6.8% del área total del departamento, la vegetación natural está conformada por parches de vegetación arbórea a base de *Prosopis pallida* “algarrobo” y *Capparis scabrida* “sapote” que se ubican en el área.

Cobertura Vegetal

De acuerdo al mapa nacional de cobertura vegetal del Ministerio del Ambiente (2015), la cobertura vegetal de la zona de ejecución del cultivo del banano se clasifica como Bosque seco tipo sabana (Bss). El Bosque seco tipo sabana es representativo de los bosques costeros, suele estar conformado por árboles de porte bajo y distribuidos de forma dispersa por el terreno. Encontrándose la presencia de *Prosopis pallida* “algarrobo” y *Capparis scabrida* “sapote”, en este tipo de bosque

también es característico la presencia de vegetación herbácea conocida como vegetación de piso.

Figura N°08: Cobertura Vegetal de la zona de estudio



Fuente: Mapa Cobertura Vegetal-MINAM (2015)

En la figura N°08 se puede apreciar la cercanía del área de estudio, a la zona de cobertura denominada: Agricultura costera y andina.

Flora

A continuación se presenta la lista de especies de flora característica de la zona de estudio:

Tabla N°04: Especies de flora

Familia	Nombre científico	Nombre Común	D.S. 043-2006-AG ¹	CITES ²	IUCN-2019-1 ³
Fabaceae	<i>Acacia Huarango</i>	Faique	Casi Amenazado (NT)	-	--
Fabaceae	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Vulnerable (VU)	-	-
Capparaceae	<i>Capparis scabrida</i>	Sapote	En peligro crítico (CR)	-	Menor preocupación
Boraginaceae	<i>Coldenia paramychoides</i>	Manito de ratón	-	-	-
Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i>	Cun Cun	-	-	Menor preocupación
Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Azote de cristo	-	-	-
Cucurbitaceae	<i>Cucumis dispisaceus</i>	Jabonillo	-	-	-

Fuente: Gobierno Regional de Piura (2016)

Fauna

De acuerdo a información bibliográfica del área del proyecto, es común encontrar las siguientes especies.

Tabla N°05: Especies de Fauna

Nombre Común	Nombre científico	D.S 004-2014-MINAGRI ⁴	CITES	IUCN-2019-1
Perro	<i>Canis familiaris</i>	-	-	-
Gato	<i>Felis catus</i>	-	-	-
Lagartija	<i>Microlophus occipitalis</i>	-	-	Preocupación menor
Paloma Cuculi	<i>Zenaida asiática</i>	-	-	Preocupación menor
Zorro de	<i>Lycalopx sechurae</i>	Casi amenazado	-	Casi

¹ Categorización de especies amenazadas de Flora silvestre.

² Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres.

³ Lista roja de especies amenazadas de la UICN.

⁴ Clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas.

Nombre Común	Nombre científico	D.S 004-2014-MINAGRI ⁴	CITES	IUCN-2019-1
Sechura		(NT)		Amenzado
Tortola	<i>Zenaida auriculata</i>	-	-	Preocupación menor
Gallinazo de cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	-	-	Preocupación menor

Fuente: Gobierno Regional de Piura (2016)

c. Aspectos del medio social - cultural

Población

Según el Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda realizado por el INEI en el año 2017, la población de la región de Piura ascendió a 1,6 millones de habitantes, mientras que el distrito de Castilla cuenta con 123 692 habitantes, lo que representa el 7.3% del total de habitantes de la región y el 18.57% a nivel provincial.

Tabla N°06: Población del distrito de Castilla

Área	Población
Departamento de Piura	1 856 809
Provincia de Piura	773 200
Distrito de Castilla	147 975

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI).

Tabla N°07: Población según sexo

	Total	Población			
		Hombres	%	Mujeres	%
Provincia Piura	773 200	380 646	49.23	39 255	50.77
Distrito Castilla	147 975	71 575	48.37	76 399	51.63

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI).

Servicio de abastecimiento de agua

De acuerdo a la siguiente tabla, el 82.71% de la población cuenta con el servicio de agua potable dentro de la vivienda, sin embargo, aún

cierta parte de la población de este distrito no cuenta con el servicio de agua potable, abasteciéndose de cisterna, pozo, río u vecino, representando el 17.29% de la población.

Tabla N°08: Servicio de abastecimiento de agua

Tipo de abastecimiento de agua	Viviendas particulares	Porcentaje
Red Pública dentro de la vivienda (Agua Potable)	18 745	72.23
Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación (Agua potable)	1 310	5.05
Pilón de uso público (Agua potable)	1 411	5.44
Camión cisterna u otro similar	1 776	6.84
Pozo	216	0.83
Río, acequia, manantial o similar	682	2.63
Vecino	1 812	6.98
Total viviendas particulares	25 952	100

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI).

Disponibilidad de servicio higiénico

En el distrito de Castilla el 65.75 % de las viviendas particulares cuentan con el servicio de red de alcantarillado, el 26.14% tienen el servicio higiénico conectado a Pozos sépticos, pozos ciegos, río, acequia o canal; y el 8.11% no cuentan con servicio higiénico.

Tabla N°09: Disponibilidad de servicio higiénico

Servicio higiénico conectado a:	Viviendas particulares	Porcentaje
Red pública de desagüe (dentro de la vivienda)	16784	62.47
Red pública de desagüe (fuera de la vivienda pero dentro de la edificación)	881	3.28
Pozo séptico	1295	4.82
Pozo ciego o negro/letrina	5662	21.07
Río acequia o canal	66	0.25
No tiene	2179	8.11
Total	26867	100

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI).

Alumbrado eléctrico

En el distrito de Castilla, el 82.57% de las viviendas cuentan con alumbrado público, mientras que el 17.43% no cuentan con este servicio.

Tabla N°10: Disponibilidad de alumbrado eléctrico

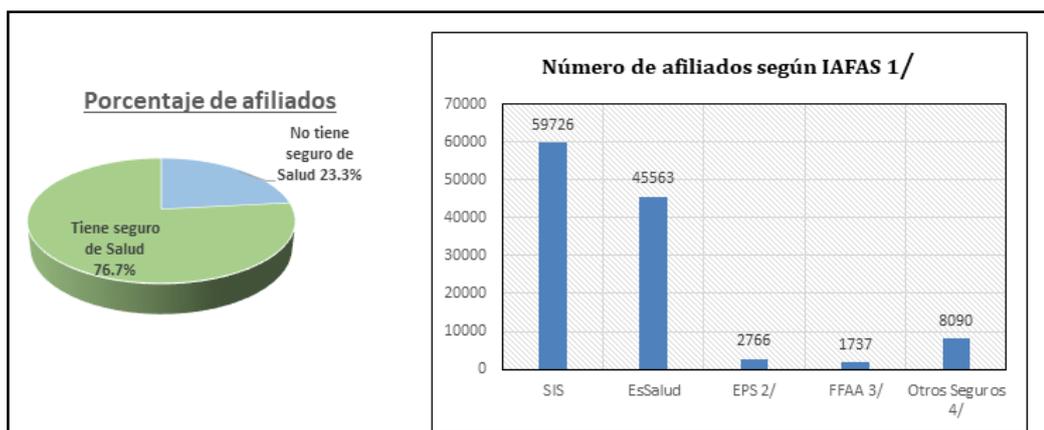
Dispone de alumbrado eléctrico por red pública	Viviendas particulares	
		%
Sí	22183	82.57
No	4684	17.43
Total	26867	100.00

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI).

Salud

En el distrito de Castilla, el año 2015, según el Registro de Afiliados del Aseguramiento Universal de Salud (AUS), el 76.7% de la población tuvo algún seguro de salud; 59 729 personas estuvieron afiliadas al SIS, 45 563 a EsSalud, 2 766 a Empresas Privadas de Seguro, 1 737 al seguro de la Fuerzas Armadas y 8 090 a otros seguros; cabe precisar que 1 persona puede afiliarse a 2 o más seguros privados y otros seguros.

Figura N°09: Afiliados a algún tipo de seguro



1/: Instituciones Administrativas de Fondo de Aseguramiento de Salud

2/: Afiliados de las IAFAS EPS Rímac, Pacífico, La Positiva y Mapfre.

3/: Afiliados de las IAFAS de las Fuerzas Armadas y PNP: La Marina de Guerra del Perú, Fuerza Aérea del Perú, Ejército del Perú y Salud Policial.

4/: Afiliados del Grupo de IAFAS Auto seguros, Prepagadas y Empresas de seguros.

Fuente: Registro de Afiliación del Aseguramiento Universal de Salud-Superintendencia Nacional de Salud (SUSALUD)

Educación

En el distrito de Castilla, el nivel educativo alcanzado por la mayor parte de la población es el nivel secundario, y en segundo lugar el nivel primario, ambos representan a la mayor parte de la población.

Tabla N°11: Nivel educativo alcanzado

Nivel educativo alcanzado	Distrito de Castilla	
	Total	%
Distrito de Castilla	115989	100
Sin Nivel	10226	8.82
Educación Inicial	3729	3.21
Primaria	30887	26.63
Secundaria	36044	31.08
Superior no Universit. Incompleta	7426	6.40
Superior no Universit. Completa	10910	9.41
Superior Universit. Incompleta	7451	6.52
Superior Universit. Completa	9316	8.03

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2017

Patrimonio cultural

Según el Sistema de Información Geográfica de Arqueología (SIGDA) del Ministerio de Cultura, herramienta que permite acceder a búsqueda de monumentos arqueológicos prehispánicos y ámbitos de CIRA, el área del cultivo del banano no se encuentra clasificado como sitio arqueológico. Aproximadamente a una distancia de separación de 45 Km, en la provincia de Morropón existe La Encantada, área clasificada como sitio arqueológico.

3.1.3 Descripción de actividades a ejecutar

Para conocer y describir las actividades que se ejecutan para el cultivo del banano, se ha utilizado información bibliográfica relacionada con la actividad agrícola.

El proyecto de inversión privada se encuentra en etapa de operación, por lo que se considera como una actividad en curso, de tal manera que se identifican las actividades que se realiza desde la siembra hasta la cosecha del banano.

La descripción de actividades se realiza con el fin de identificar los recursos, equipos, maquinarias, insumos utilizados para la actividad, que se presume, causan impactos ambientales. Como ya se mencionó anteriormente, la descripción de actividades se realiza desde la etapa de operación, debido a que la actividad actualmente se encuentra en ejecución.

ETAPA DE OPERACIÓN

A continuación, se muestra las actividades de esta etapa por cada proceso, según lo identificado anteriormente:

Tabla N°12: Actividades de la Etapa de Operación

Etapa	Actividades
Operación	Siembra del Banano
	Labores Culturales
	Cosecha del Banano

Fuente: Elaboración propia

a. Siembra del banano:

- Limpieza del área:

Consiste en la limpieza de la tierra y la apertura de ella para sembrar el plantón de banano. Se realiza de forma manual, se agrega abono y fertilizantes necesario, considerándose las líneas de regado demarcadas por el sistema de riego. Su limpieza se realizará mediante el uso de prácticas agronómicas como control de malezas.

- Selección o poda:

Consiste en seleccionar los brotes o “hijuelos” que se han propagado, por unidad de producción podando o eliminando los innecesarios; se realiza aproximadamente a los 3 ó 4 meses después de la siembra, también conocido como deshermane⁵. Posteriormente, cuando la planta está madura se realiza el deshije⁶ definitivo.

Figura N°10: Selección o poda

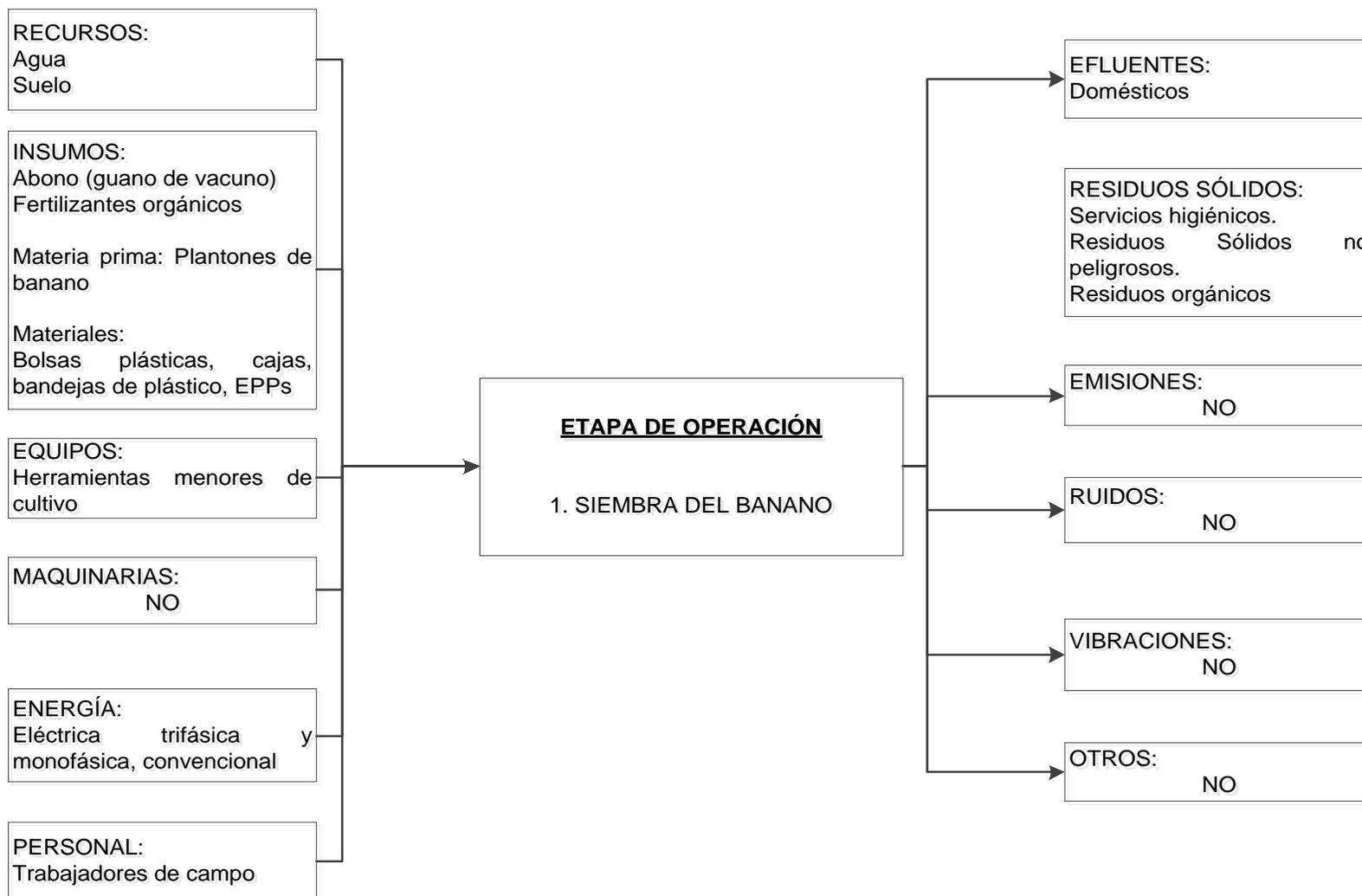


Fuente: Google (Imagen referencial)

⁵ Deshermane: Consiste en identificar a la planta y eliminar a los brotes que no se utilizarán para producción.

⁶ Deshije: Poda de los hijos y nietos del banano, con un machete al ras de suelo

Figura N°11: Flujograma - Siembra del banano



Fuente: Elaboración propia

b. Labores culturales:

Se realizan las siguientes actividades:

- Control de maleza: Consiste en mantener libre al cultivo de hierbas que compiten con el banano.
- Fertilización y Riego: La fertilización se realizará a través de productos químicos, y el sistema de riego que se usa es de micro aspersión.
- Deschante o limpieza de matas: Consiste en la limpieza de las vainas foliares⁷ del pseudotallo⁸.

Figura N°12: Deschante o limpieza de matas



Fuente: Google (Imagen referencial)

Apuntalamiento o amarre: Se realiza con el objetivo de evitar la caída de las plantas por el viento o por el peso del racimo.

Colocación de Daipa⁹/ Cuello de monja

Consiste en colocar láminas de esponja entre las diferentes manos del racimo para protegerlas del daño de punta que ocasionan los dedos de las manos inferiores, y de esta manera reducir los daños de merma.

⁷ Vaina foliar: Ensanchamiento de la hoja cuyo raballo se une al tallo.

⁸ Pseudotallo: Tallo aparente, formado por vainas foliares superpuestas densamente.

⁹ Daipa: Material que protege a la fruta.

Figura N°13: Colocación de Daipa



Fuente: Google (Imagen referencial)

Limpieza de brácteas y enfundado

Se realiza la caída de brácteas¹⁰ del racimo, para posteriormente envolver completamente con polietileno el racimo hasta la cosecha.

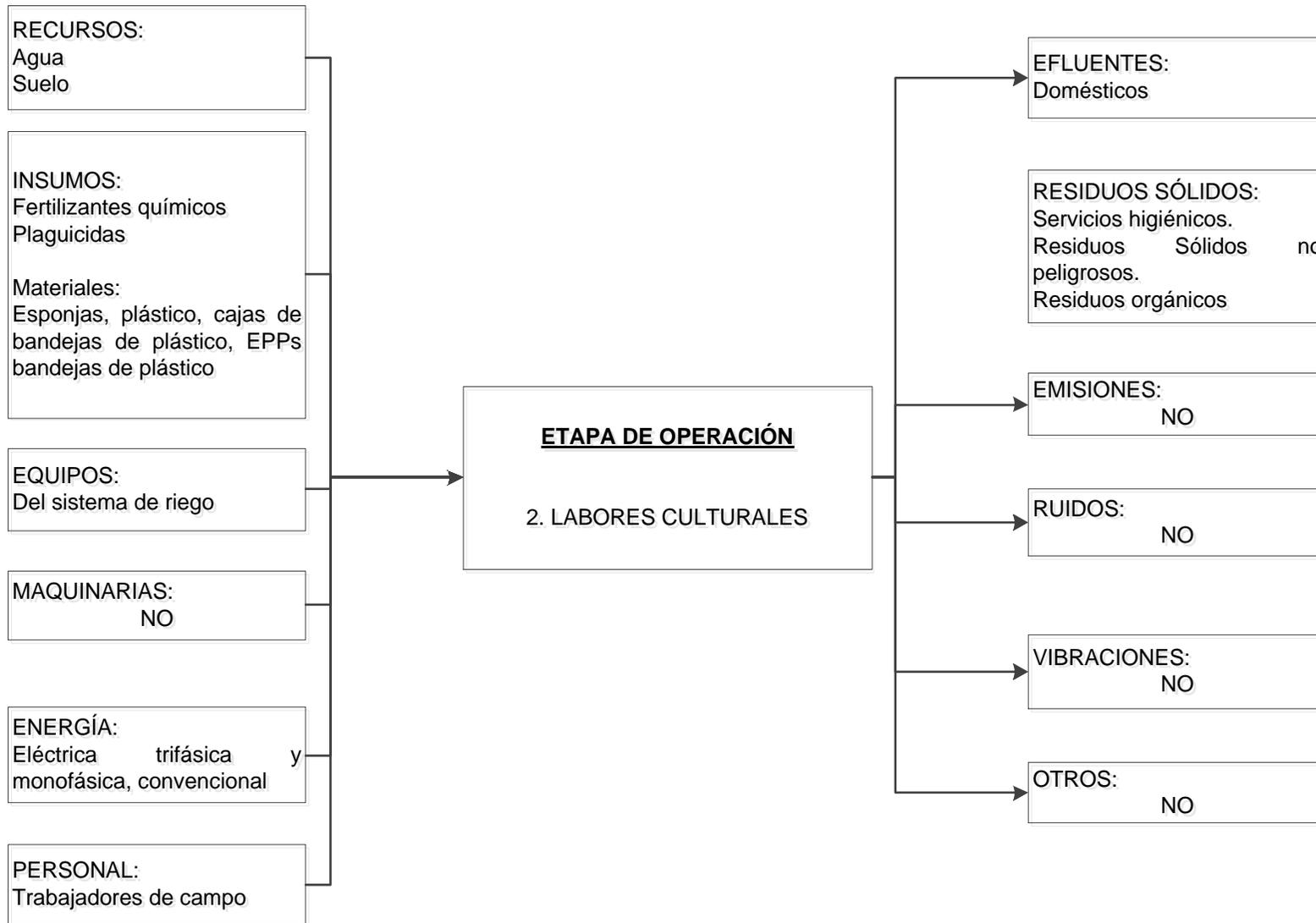
Figura N°14: Limpieza de brácteas y enfundado



Fuente: Google (Imagen referencial)

¹⁰ Brácteas: Órganos propios de las plantas, de proximidad a las flores.

Figura N°15: Flujograma - Labores culturales



Fuente: Elaboración propia

c. Cosecha del banano

La cosecha del banano se lleva a cabo en campo, consiste en seleccionar los frutos dependiendo de su madurez y alistarlos para su distribución, desde el periodo de siembra hasta la cosecha puede durar entre 9 a 11 meses.

El traslado de los racimos envueltos en polietileno se realiza a través de un sistema de cable vía, es un sistema constituido por un cable principal y un cable secundario, con una altura aproximadamente de 2 metros sobre la superficie.

Figura N°16: Cable vía



Fuente: Google (Imagen referencial)

El personal pica el pseudotallo a una altura conveniente para bajar el racimo suavemente, hasta la altura en que los cortadores insertan la garrucha¹¹. Cuando esté bien sujeto, se transporta a través del cable vía.

¹¹ Garrucha: Artefacto compuesto de un gancho metálico y una cadena de un extremo unido a ruedas metálicas.

Figura N°17: Flujograma - Cosecha del banano



Fuente: Elaboración propia

3.1.4 Identificación del área de influencia

Área de Influencia

Para la definición del área de influencia, se considera el espacio geográfico (conformado por componentes físicos, biológicos y sociales) en donde se manifiestan los impactos ambientales de la actividad del cultivo del banano.

a. Área de influencia Directa (AID)

Se considera AID al medio físico, biológico, socioeconómico donde los impactos ambientales inciden directamente y con mayor intensidad. Se considera al área aledaña de la ubicación del proyecto. Para su determinación, se han considerado los siguientes criterios:

Criterios del entorno físico:

Suelo: Para delimitar el área de influencia directa, se consideró el área de emplazamiento de la actividad, la cual tendrá impacto directo sobre el recurso suelo, del tipo: cambio de uso de suelo, alteración físico química del suelo y generación de residuos.

Criterios del entorno biológico:

El área del cultivo del banano se encuentra sobre cobertura vegetal del tipo Bosque Seco, por ello, se considera como un impacto directo hacia la flora del lugar.

Además, se considera a la fauna característica del Bosque Seco, que por la actividad del banano, se verá afectada directamente por la alteración de su hábitat.

Criterios del entorno social:

No se encuentra población afectada directamente por el cultivo del banano, por lo que no se considera para la definición del área de influencia directa.

b. Área de influencia Indirecta (AII)

Se define con área de influencia Indirecta, al espacio físico en donde un componente ambiental, ubicado dentro del AID del Proyecto, afecta otros componentes ambientales fuera del AID sin que se encuentre relacionado directamente con el proyecto, aunque sea con una intensidad mínima. Los criterios utilizados para definir el AII son:

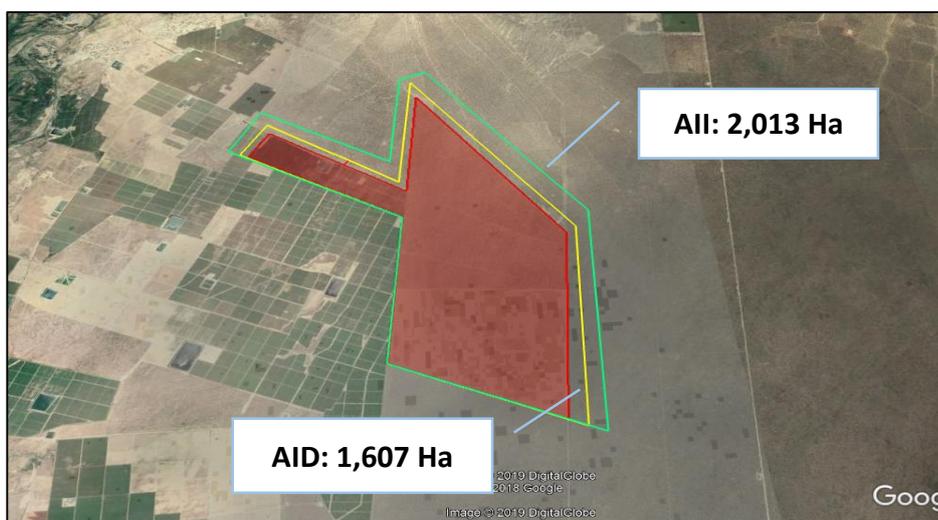
Criterios del entorno físico:

- Dispersión de material particulado y gases provenientes del cable vía, provenientes del sur hacia el norte.
- Áreas aledañas del proyecto, donde posiblemente se generen impactos indirectos por el acceso al área de cultivo.
- Vías de acceso: Se ha considerado a la vía de acceso al área de cultivo de banano como un componente a ser impactado por el tránsito de vehículos principalmente por la generación de material particulado y emisión de ruido.

Criterios del entorno social:

La población más cercana se encuentra a 500 m de distancia al área de estudio, esta población será afectada indirectamente por la generación de oferta de trabajo para el fundo.

Figura N°18: Área de Influencia



Fuente: Elaboración propia

3.1.5 Identificación de impactos

En este ítem se realiza el análisis de las condiciones ambientales del área considerando las actividades que se realizan para el cultivo de banano, por lo que la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se producen, son analizadas desde la etapa de operación.

Para el desarrollo de la identificación de impactos se desarrolla un cuadro de causa – efecto. El análisis según filas posee los componentes y subcomponentes ambientales que caracterizan el entorno, y el análisis según columnas corresponde a las actividades que se realizan para el cultivo del banano, desde la siembra hasta su cosecha.

a. Método de análisis

La metodología de evaluación de impactos ambientales que se aplicará en la presente estudio, será la Valoración Cualitativa del Impacto Ambiental, propuesta por Vicente Conesa - Fernández en su libro “Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (2010)”.

Este método consiste en una tabla de doble entrada (matriz), donde cada casilla de cruce en la matriz dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada impacto ambiental potencial. Al ir determinando la importancia del impacto, se estará construyendo la Matriz de Calificación.

b. Criterios

De acuerdo, a los criterios de CONESA, presentados en el capítulo **II. Marco Teórico**, se muestra la siguiente tabla resumen de los criterios de valorización:

Tabla N°13: Escala de calificación de los impactos ambientales

Código	Parámetro de valoración	Categorías	Calificación
N	Naturaleza	- Impacto beneficioso	+
		- Impacto perjudicial	-
IN	Intensidad (Grado de destrucción) ¹	- Baja o mínima	1
		- Media	2
		- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
EX	Extensión (Área de Influencia)	- Puntual	1
		- Parcial	2
		- Amplio o Extenso	4
		- Total	8
		- Crítico ²	(+4)
MO	Momento (Plazo de manifestación)	- Largo plazo	1
		- Mediano plazo	2
		- Corto plazo	3
		- Inmediato	4
		- Crítico ³	(+4)
PE	Persistencia (Permanencia del efecto)	- Fugaz o Efímero	1
		- Momentáneo	1
		- Temporal o Transitorio	2
		- Pertinaz o Persistente	3
		- Permanente y Constante	4
RV	Reversibilidad (Reconstrucción por medios naturales)	- Corto plazo	1
		- Mediano plazo	2
		- Largo Plazo	3
		- Irreversible	4
SI	Sinergia (Potenciación de la manifestación) ⁴	- Sin sinergismo o Simple	1
		- Sinergismo moderado	2
		- Muy sinérgico	4
AC	Acumulación (Incremento progresivo)	- Simple	1
		- Acumulativo	4
EF	Efecto (Relación Causa – Efecto)	- Indirecto o Secundario	1
		- Directo o Primario	4
PR	Periodicidad (Regularidad de la manifestación)	- Irregular (Aperiódico y esporádico) ⁵	1
		- Periódico o de regularidad intermitente	2

Código	Parámetro de valoración	Categorías	Calificación
		- Continuo	4
MC	Recuperabilidad (Reconstrucción por medios humanos)	- Recuperable de manera inmediata	1
		- Recuperable a corto plazo	2
		- Recuperable a medio plazo	3
		- Recuperable a largo plazo	4
		- Mitigable, sustituible y comprensible	4
		- Irrecuperable	8

Nota:

¹Cuando la acción causante del efecto tenga el atributo de beneficiosa, caso de las medidas correctoras, la Intensidad se referirá al Grado de Construcción, Regeneración o Recuperación del medio afectado.

²En caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá el valor de cuatro (04) unidades por encima del que le correspondería.

³Si concurrese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro (01 o 04) unidades por encima de la que le corresponde.

⁴Cuando la aparición del efecto, consecuencia de la actuación o intervención simultánea de dos o más acciones, en vez de potenciar el grado de manifestación de la suma de los efectos que se producirán si las acciones no actuaran simultáneamente, presenten un debilitamiento del mismo, la valoración del efecto presentará valores del signo negativo, disminuyendo el valor de la Importancia del Impacto.

⁵En los casos, en que así lo requiera la relevancia de la manifestación del impacto, a los impactos irregulares (aperiódicos y esporádicos), se les designará un valor superior al establecido pudiendo ser (4).

Fuente: Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (Conesa – 2010)

c. Importancia del impacto

La importancia del impacto, es decir, la importancia del efecto de una acción sobre el factor ambiental, se estima de acuerdo con la siguiente expresión:

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

La importancia del impacto calculado con la anterior ecuación puede tomar valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores

a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Los impactos se consideran severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando ésta rebase los 75 puntos.

Tabla N°14: Calificación de la Importancia de los Impactos positivos

RANGO	IMPORTANCIA
> 75	Muy Alto
50 – 75	Alto
25 – 50	Moderado
< 25	Irrelevante

Fuente: CONESA, (2010)

Tabla N°15: Calificación de la Importancia de los Impactos negativos

RANGO	IMPORTANCIA
< -75	Crítico
-50 – -75	Severo
-25 – -50	Moderado
> -25	Irrelevante

Fuente: CONESA, (2010)

3.2. Resultados

La recopilación de la información para la línea base y las actividades que se ejecutan, permiten la evaluación del impacto ambiental que se ocasiona sobre el ambiente, como consecuencia directa o indirecta de las acciones del proyecto.

De acuerdo a lo anterior mencionado, la actividad del cultivo del banano se ubica en un área categorizada como bosque seco, por lo que la operación de la actividad genera impactos ambientales significativos, afectando a los componentes ambientales de aire, suelo, agua, paisaje, flora, fauna y social, ya sea negativamente o positivamente.

3.2.1. Evaluación de Impactos

a. Identificación de impactos ambientales

A continuación se presenta el cuadro de actividades para el cultivo del banano y una breve descripción:

Tabla N°16: Descripción de actividades

Actividades	Descripción
Siembra del banano	Se realiza la limpieza del terreno así como la siembra del banano y selección del brote adecuado para producción y eliminación de los demás brotes.
Labores culturales	Consiste en las tareas necesarias para mantener el cultivo: abarca el control de maleza, fertilización, la aplicación de agroquímicos y enfunde del banano.
Cosecha del banano	Se realiza el traslado del banano por el campo a través del cable vía.

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a las características del entorno, se presenta los componentes y sub componentes que son afectados

Tabla N°17: Componente ambiental

Componente Ambiental	Descripción
Aire	Es afectado por los gases provenientes del cable vía durante la cosecha del banano.
Suelo	Categorizado como Zona de bosque seco.
Agua	El río Piura se ubica a una distancia de separación de 3.5 Km del cultivo. El cultivo del banano capta sus aguas para ser usado en su sistema de riego.
Paisaje	Característico de un bosque seco
Flora	Especies de flora y fauna características del Bosque Seco
Fauna	
Social	La población más cercana se ubica a 3 Km, siendo los centros poblados de San Rafael y La Obrilla

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se presenta el cuadro resultante de la identificación de los impactos ambientales, que se producen durante la etapa de operación. Además, teniendo en cuenta los impactos ambientales identificados, se realiza la calificación del impacto de acuerdo a su naturaleza, ya sea de carácter benéfico (+) o perjudicial (-) sobre el ambiente.

Tabla N°18: Identificación de impactos

Matriz de identificación de impactos ambientales			Etapa de operación		
Entorno	Componente ambiental	Impacto ambiental potencial	Siembra del Banano	Labores Culturales	Cosecha del Banano
Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire por material particulado y gases			-
	Suelo	Alteración de la calidad del suelo por inadecuada gestión de residuos sólidos y líquidos	-	-	-
		Cambio de las características físico químicas del suelo		-	
		Cambio de uso de suelo	-		
	Agua	Alteración del caudal superficial del río Piura	-	-	
	Paisaje	Modificación del paisaje natural de la zona	-		
Biológico	Flora	Pérdida de cobertura vegetal y especímenes de flora	-	-	
	Fauna	Disminución de hábitat para la fauna en general	-		
Socioeconómico	Social	Oferta de mano de obra local	+	+	+

+	Impacto Positivo
-	Impacto Negativo

Fuente: Elaboración Propia

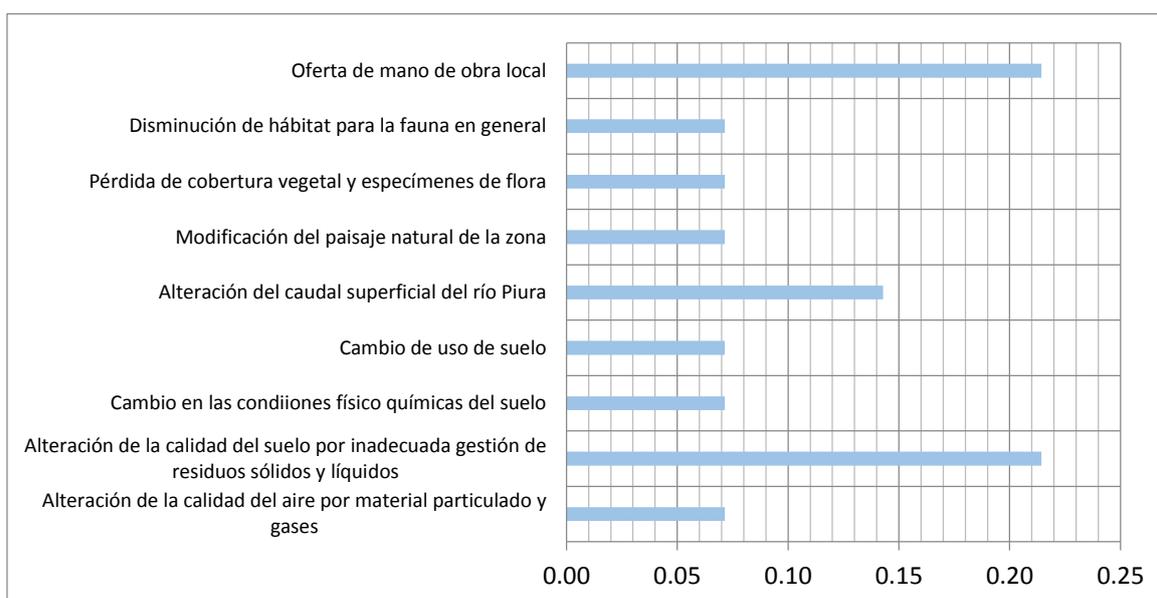
De la tabla N°18 se puede obtener la frecuencia simple, o nivel de ocurrencia de los impactos, según la cual se puede notar que los impactos de mayor ocurrencia son la alteración de la calidad del suelo por inadecuado manejo de residuos y la oferta de mano de obra local, ya que se presentarán en todas las actividades durante el cultivo del banano.

Tabla N°19: Frecuencia de impactos

Impacto	Cantidad	Frecuencia Absoluta
Alteración de la calidad del aire por material particulado y gases	1	0.07
Alteración de la calidad del suelo por inadecuada gestión de residuos sólidos y líquidos	3	0.21
Cambio en las características físico químicas del suelo	1	0.07
Cambio de uso de suelo	1	0.07
Alteración del caudal superficial del río Piura	2	0.14
Modificación del paisaje natural de la zona	1	0.07
Pérdida de cobertura vegetal y especímenes de flora	1	0.07
Disminución de hábitat para la fauna en general	1	0.07
Oferta de mano de obra local	3	0.21
TOTAL	14	1

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°19: Frecuencia Simple de Impactos Ambientales

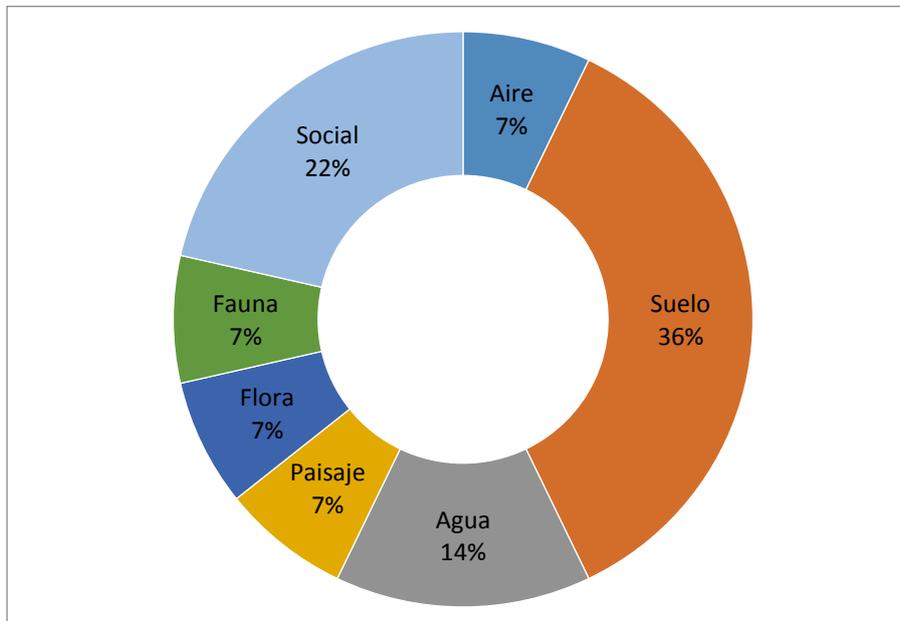


Fuente: Elaboración Propia

Se puede notar que durante la etapa de operación del proyecto se genera impactos hacia los componentes aire, suelo, agua, paisaje, flora, fauna y social. Produciéndose interacciones que representan 15 impactos: 3 son de carácter positivo y 12 son de carácter negativo.

Como se aprecia en la figura N°20, el componente ambiental que presenta mayor cantidad de impactos es el suelo (36%), siendo una afectación perjudicial o negativa. El segundo componente ambiental con mayor cantidad de impactos es el social (22%), a diferencia del primer componente, los impactos son beneficiosos.

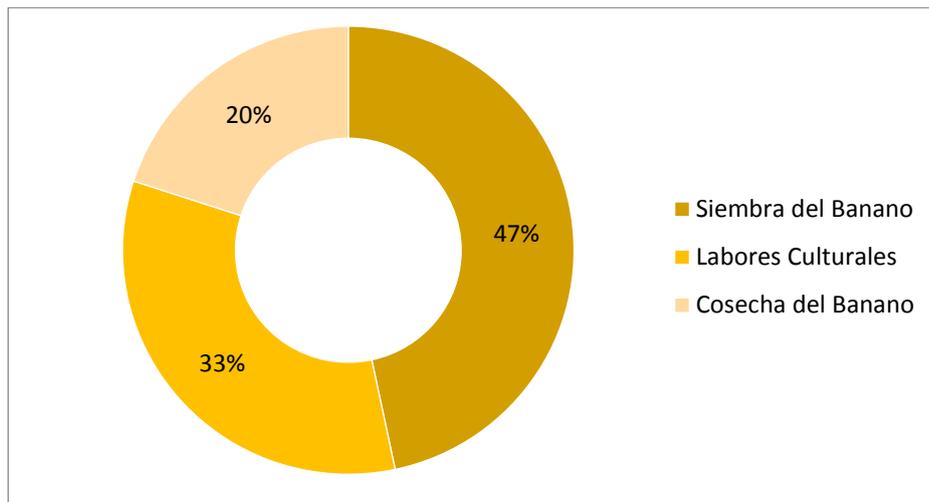
Figura N°20: Porcentaje de impactos ambientales según Componente Ambiental



Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la figura N°21 se puede identificar que la actividad siembra del banano es la que genera mayor cantidad de impactos positivos o negativos.

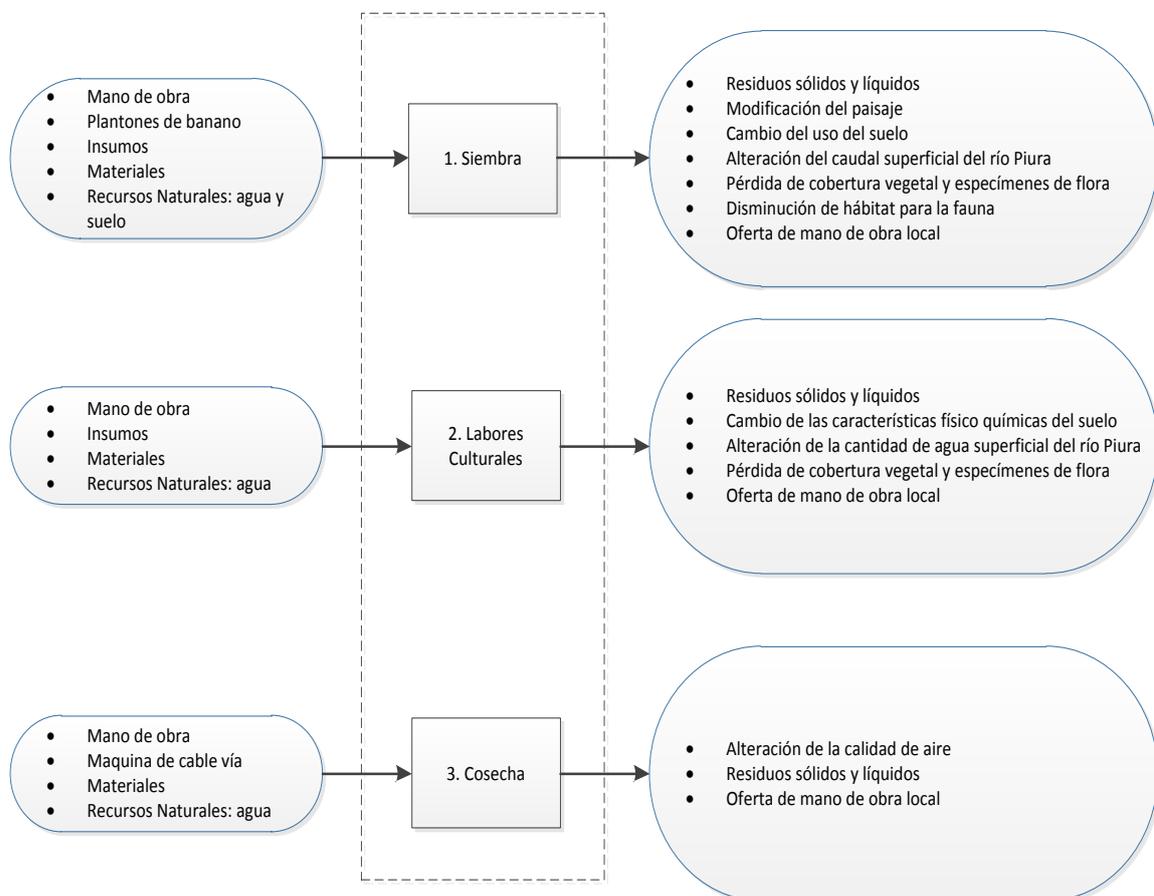
Figura N°21: Actividad generadora de impactos



Fuente: Elaboración propia

Como consecuencia de la aplicación del modelo de identificación de impactos, se obtiene el siguiente diagrama de flujo:

Figura N°22: Diagrama de flujo de identificación de impactos



Fuente: Elaboración propia

De manera general, la matriz del proyecto tiene una sumatoria negativa, por lo que se deduce que el proyecto tiene más impactos negativos que positivos.

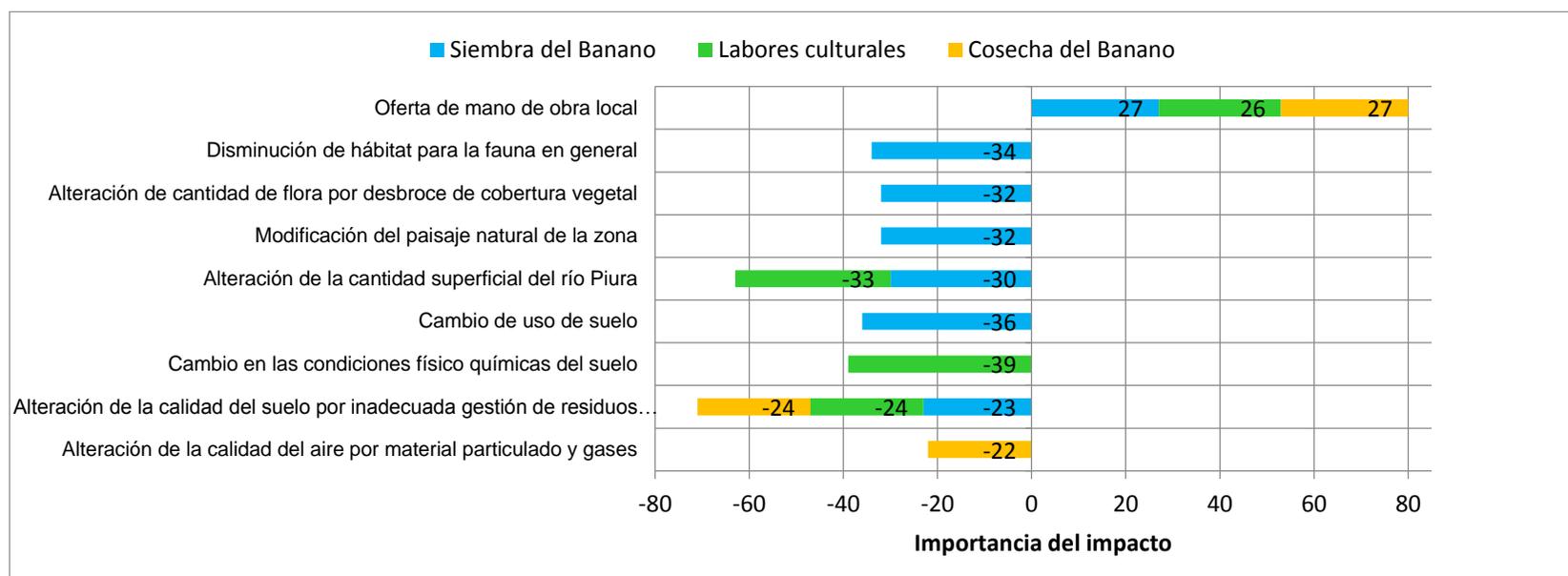
Tabla N°21: Importancia de los impactos

Matriz de valoración cualitativa de impactos ambientales		Etapa de operación			Total
		Siembra del Banano	Labores culturales	Cosecha del Banano	
Componente ambiental	Impacto ambiental	I	I	I	I
Aire	Alteración de la calidad del aire por material particulado y gases			-22	-22
Suelo	Alteración de la calidad del suelo por inadecuada gestión de residuos sólidos y líquidos	-23	-24	-24	-71
	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo		-39		-39
	Cambio de uso de suelo	-36			-36
Agua	Alteración de la cantidad superficial del río Piura	-30	-33		-63
Paisaje	Modificación del paisaje natural de la zona	-32			-32
Flora	Alteración de cantidad de flora por desbroce de cobertura vegetal	-32			-32
Fauna	Disminución de hábitat para la fauna en general	-34			-34
Social	Oferta de mano de obra local	27	26	27	68
Total		-160	-70	-19	-249

Fuente: Elaboración propia

En la figura N°23 se muestra la importancia total que alcanza cada impacto, de acuerdo a la valorización realizada. Se puede notar que la Oferta de mano de obra local es el único impacto positivo del cultivo del banano sobre el bosque seco que alcanza una importancia calificada como **Moderado**, debido a su puntuación tiene un rango de 26 a 27. Mientras que el impacto Alteración del suelo por inadecuada gestión de residuos se califica con importancia de **Irrelevante**, las puntuaciones están en un rango de -23 a -24, sin embargo se presenta durante todas las etapas del cultivo, por lo que en la sumatoria general tiene mayor puntaje (-71). El impacto de Alteración de la calidad del aire por material particulado y gases también se considera como **Irrelevante** (-22). Los demás impactos perjudiciales son considerados como **Moderados**, y la mayoría se producen durante la siembra del banano.

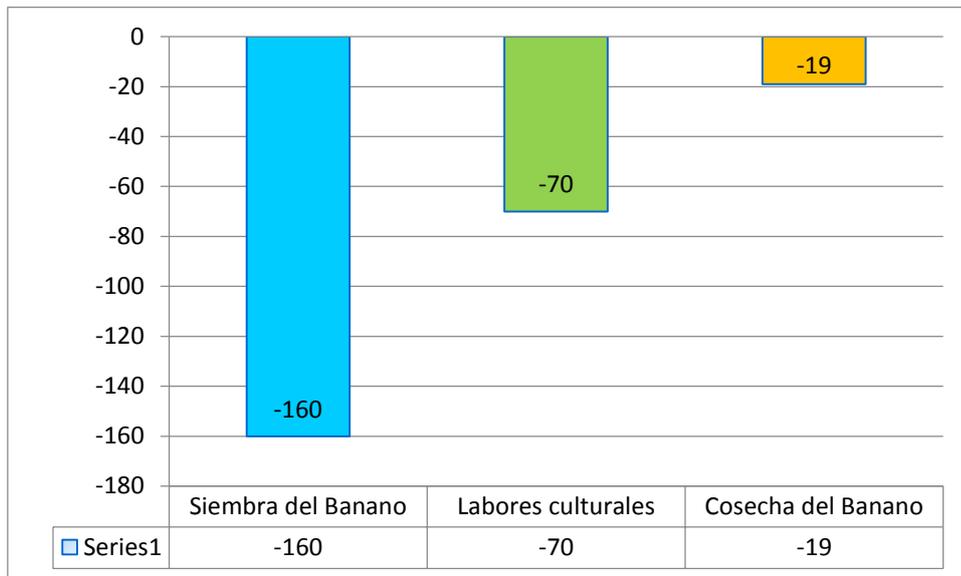
Figura N°23: Importancia del impacto



Fuente: Elaboración Propia

La suma de los impactos de la actividad de siembra del banano alcanza un total de -160, seguido por las labores culturales que se alcanzan -70 y por último la cosecha del banano, siendo la actividad menos impactante con -19.

Figura N°24: Distribución de impactos según actividad



Fuente: Elaboración Propia

c. Descripción de los impactos

Impacto ambiental: Alteración de la calidad del aire por material particulado y gases

Componente: Aire

Durante la actividad de cosecha del banano, el material particulado y gases se generan por la combustión que se produce en el motor del cable vía, para el traslado del banano durante la cosecha. El combustible usado para el motor, puede ser gasolina o diesel, por lo que, altera a la calidad del aire de manera negativa, siendo de naturaleza perjudicial (-) para el componente ambiental.

Se considera una intensidad baja o mínima (1), debido a que la emisión de gases es mínima durante el proyecto, ya que sólo se da durante la época de cosecha del banano. La extensión del material

particulado y gases se considera parcial (2), debido a que es dentro del área de influencia del cultivo de banano. El momento del impacto es inmediato (4), debido a que la alteración del aire se da seguido de la emisión de contaminantes del motor.

La persistencia del impacto es momentánea (1), ya que los vientos de la zona dispersan los contaminantes, por lo que también la reversibilidad por medios naturales será de corto plazo (1). Se considera de sinergia simple (1) ya que no interactúa con otros impactos, y de acumulación simple (1). El efecto hacia el componente aire es directo o primario (4). La periodicidad del impacto es de regularidad intermitente (2), como se mencionó anteriormente se produce sólo en época de cosecha. La recuperabilidad por medios humanos es a inmediato (1), ya que se puede implementar medidas correctoras para la mínima emisión de contaminantes.

La ponderación del impacto total es de -22 categorizándose como un **Impacto Irrelevante**.

Impacto ambiental: Alteración de la calidad del suelo por inadecuada gestión de residuos sólidos y líquidos

Componente: Suelo

Este impacto se produce durante toda la etapa de operación, es decir, desde la siembra del banano hasta su cosecha. Los residuos sólidos que se producen son del tipo:

- Orgánicos: producto de la limpieza del terreno para la siembra del banano y de la poda y limpieza de las hojas del árbol del banano durante las labores culturales.
- Inorgánicos: provenientes de envases plaguicidas y fertilizantes, así como los residuos de comedores y servicios higiénicos.

También son considerados los residuos líquidos, que provienen del uso de baños químicos en campo. Por ello, se considera, que el suelo pudiera tener un impacto ambiental de naturaleza negativa (-) debido a la alteración a su calidad por la inadecuada gestión de residuos sólidos y líquidos.

La intensidad del impacto se considera alta (4) ya que la alteración del suelo sería constante, la extensión del impacto es puntual (1) debido a que los residuos se generan sólo en puntos determinados dentro del proyecto. El momento del impacto es a mediano plazo (2) debido a que, en primera instancia la generación de residuos no alteraría la calidad del suelo, sin embargo, transcurrido un tiempo, la descomposición de los residuos llegarían a alterar la calidad del componente ambiental. La persistencia del impacto es temporal (2) hasta que los residuos sean recogidos y trasladados a un contenedor o punto de acopio, mientras que la reversibilidad es a mediano plazo (2) y de sinergia simple (1), el impacto puede generar efectos mayores sobre el suelo, por lo que se considera acumulativo (4), El efecto es directo (4) hacia el suelo, la regularidad de la manifestación de los residuos generados es continua (4) ya que se produce durante toda la etapa de operación del proyecto. La recuperabilidad por medios humanos es de manera inmediata (1) ya que se podría implementar medidas correctoras.

La ponderación del impacto total es de -23 durante la siembra del banano, ya que se generará menor cantidad de residuos; y para las labores culturales y de cosecha es de -24, categorizándose como un **Impacto Irrelevante**.

Impacto ambiental: Cambio en las características físico químicas del suelo

Componente: Suelo

La actividad del cultivo del banano provoca la alteración de los suelos debido al uso excesivo de agroquímicos, pudiendo provocar la salinización del suelo, por ello se considera un impacto de naturaleza perjudicial (-).

La intensidad del impacto es considerada como media (2) por el grado de afectación al componente suelo, se considera una extensión parcial (2) del impacto debido a que se producirá en todo el emplazamiento del cultivo que equivale a 1,350 Ha, asimismo el momento o manifestación del impacto será a corto plazo (3), ya que cualquier aplicación de agroquímicos estaría alterando la actual condición del suelo.

La persistencia del impacto se considera como permanente y constante (4), ya que la aplicación de agroquímicos se realiza durante toda la etapa de operación del proyecto, la reversibilidad por medios naturales, se considera de largo plazo (3), ya que el suelo tiene la capacidad de recuperarse, sin embargo, esto se logra a través de diferentes procesos formadores de suelo, es decir, en un periodo largo de plazo.

Este impacto puede ocasionar diferentes sub consecuencias, como es la pérdida de fertilidad del suelo, la salinidad del suelo, mineralización y pérdida de contenido de materia orgánica, por ello se considera muy sinérgico (4). Asimismo, al ser de constante aplicación de agroquímicos durante toda la operación, el impacto es considerado acumulativo (4). El efecto es directo (4) hacia el componente suelo y la periodicidad es continua (4). Por último, es recuperable a mediano plazo (3), por medios humanos.

La ponderación del impacto total es de -39 durante las labores culturales, categorizándose como un **Impacto Moderado**.

Impacto ambiental: Cambio de uso de suelo

Componente: Suelo

De acuerdo al análisis realizado, la zona donde se ubica el proyecto se encuentra categorizada como bosque seco, por lo que la siembra del banano produce el cambio de uso de suelo.

Se considera como un impacto de naturaleza perjudicial (-), puesto que el cambio de uso involucra la depredación de ecosistemas forestales, siendo la intensidad de destrucción alta (3) y la extensión del impacto es parcial (2) ya que sólo se considera el área del proyecto, mientras que el momento de manifestación del impacto es de manera inmediata (4) a la siembra del banano.

La persistencia del impacto será permanente (4) durante toda la etapa de operación del proyecto, para que el impacto sea reversible por medios naturales se considera de largo plazo (3). Al producirse el cambio en el ecosistema natural se considera muy sinérgico (4), puesto que puede conllevar a otros impactos como lo es la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). El impacto es de acumulación simple (1), el efecto es directo (4) al componente suelo. Este impacto no tiene periodicidad de manifestación puesto que sólo se presentará durante la siembra del banano, por lo que se considera como irregular (1), la recuperabilidad por medios humanos se considera a corto plazo (2).

Impacto ambiental: Alteración de la cantidad superficial del río Piura

Componente: Agua

El consumo de agua durante la etapa de operación será constante, para las etapas de siembra y labores culturales por lo que afectará al caudal superficial del río Piura, siendo un impacto de carácter negativo. De acuerdo a información bibliográfica, el río Piura tiene destinado gran parte de su caudal para el uso en el sector agricultura, por ello tiene un grado de destrucción o intensidad baja (1). Se considera que la extensión del impacto será parcial (2), debido a que afectará usos del agua que se realiza aguas abajo del río Piura. El momento de la

manifestación será inmediato (4) a la siembra y a las labores culturales del proyecto.

La persistencia del impacto es durante toda la etapa de operación, es decir, es constante (4), la reversibilidad por medios naturales es de corto plazo (1), puesto que durante el ciclo hídrico se tiene recargas naturales aguas arriba de la toma de captación.

La sinergia y acumulación del impacto es simple (1), asimismo el efecto es directo (4) hacia el componente agua. La periodicidad del impacto es continuo (4), puesto que se hará uso diario del agua para riego, por último la recuperabilidad por medios humanos es mitigable (4).

La ponderación del impacto total es de -30 para la actividad de siembra del banano y de -33 para las labores culturales, categorizándose como un **Impacto Moderado**.

Impacto ambiental: Modificación del paisaje natural de la zona

Componente: Paisaje

Como consecuencia de la instalación o siembra del cultivo del banano, se producirá la modificación del paisaje, calificándose como un impacto perjudicial (-), sin embargo, la intensidad del impacto es media (2), puesto que si bien habrá una modificación al paisaje natural, la instalación de cultivos no alterará drásticamente al paisaje.

La extensión del impacto será en toda el área de emplazamiento del cultivo de banano, por lo que se considera como parcial (2), el momento de manifestación será sólo durante la instalación del cultivo del banano, y de manera inmediata (4); la persistencia del impacto será durante toda la etapa del proyecto por lo que se considera como constante (4). La reversibilidad por medios naturales a su estado natural se considera a largo plazo (3), la sinergia y acumulación es simple (1), el efecto es directo (4) hacia el paisaje, el impacto sólo se producirá conforme se avance con la siembra del banano por lo que se

considera como irregular (1), y por último la recuperabilidad por medios humanos se considera a largo plazo (4).

La ponderación del impacto total es de -32 para la actividad de siembra del banano, categorizándose como un **Impacto Moderado**.

Impacto ambiental: Alteración de la cantidad de flora por desbroce de cobertura vegetal

Componente: Flora

El cultivo del banano se encuentra instalado en 164 Ha, quedando por sembrar 1,191 Ha, por ello se realizará el desbroce de cobertura vegetal existente, en las áreas restantes.

El impacto es de naturaleza negativa (-), debido a que el bosque seco se caracteriza por tener árboles y arbustos dispersos, se considera la intensidad del impacto o grado de destrucción como media (2) ya que algunas de las especies características de esta área están consideradas por el estado peruano, como: vulnerables o casi amenazadas, de acuerdo a lo descrito en la línea de base biológica.

La extensión es parcial (2) debido a que las actividades de la para la siembra se realizarán en toda el área de emplazamiento de la actividad.

El momento de manifestación es inmediato (4) a la siembra del banano, la permanencia del impacto es permanente (4) durante todo el tiempo de operación. La reversibilidad por medios naturales es a largo plazo (3); la sinergia es moderada (2) ya que el desbroce de la vegetación puede traer como consecuencia liberación de gases de efecto invernadero, entre otros. El impacto no es acumulativo (1), y es de efecto directo (4) hacia el componente ambiental. La periodicidad del impacto se producirá conforme se designe la cantidad de hectáreas a sembrar por lo que de manera intermitente (2) y la recuperabilidad por medios humanos, a través de programas de revegetación, se considera de corto plazo (2).

La ponderación del impacto total es de -32 para la actividad de siembra del banano, categorizándose como un **Impacto Moderado**.

Impacto ambiental: Diminución de hábitat para la fauna en general

Componente: Fauna

De acuerdo con los resultados de línea base, existen especies de fauna adaptadas a las condiciones áridas del entorno como ratones, lagartijas, aves, zorros y murciélagos. Durante la etapa de siembra se producirá la disminución del hábitat para la fauna en general, por lo que es considerado como un impacto negativo (-), al haber presencia de fauna considerada como Casi amenazada, el impacto es de intensidad media (2), la extensión del impacto será parcial (2), ya que afectará al área de influencia del proyecto, el momento de la manifestación es inmediato (4) a la actividad de siembra del banano.

La persistencia del impacto es constante (4) durante toda la etapa de operación. Es importante aclarar que el impacto sólo hace referencia a la disminución del hábitat para la fauna, y no involucra el daño o muerte de alguna especie. La reversibilidad por medios naturales se considera de largo plazo (3), mientras que la sinergia es moderada (2), el impacto no es acumulativo por lo que se considera simple (1). El efecto es directo (4) hacia el sub componente fauna, sólo se produce durante el desbroce de áreas para la siembra del banano por lo que es de periodicidad intermitente (2), por último, la recuperabilidad por medios humanos es mitigable (4).

La ponderación del impacto total es de -34 para la actividad de siembra del banano, categorizándose como un **Impacto Moderado**.

Impacto ambiental: Oferta de mano de obra local

Componente: Social

Este impacto es de naturaleza positiva (+) ya que habrá una oferta de mano de obra local, para todas las actividades de siembra, labores

culturales y cosecha. Para las 164 Ha que se tienen actualmente plantadas, y las 1200 Ha que se tienen por plantar, se ha calculado las horas/hombre a laborar, una cantidad de 218 personal de campo, por lo que se considera de intensidad media (2). La extensión del impacto es parcial (2), ya que se considera que la oferta laboral será para las poblaciones de San Rafael y La Obrilla, las cuales se encuentran más próximas al área.

El momento de manifestación es de manera inmediata (4) a la etapa de operación, la persistencia de la oferta laboral es temporal (2) para la etapa de operación, ya que se considera que el personal no es permanente, por lo que cada tiempo existe una oferta de empleo, para diversos puestos de trabajo. La reversibilidad se considera a corto plazo (1), de sinergia moderada (2) ya que puede tener sub consecuencias, como mejora de la calidad de vida, o dinamismo de la economía local. Con respecto a la acumulación es simple (1), y el efecto es directo (4) hacia el componente social, la periodicidad del impacto será de regularidad intermitente (2) y la recuperabilidad es a corto plazo (2).

La ponderación del impacto total es de 28 para la actividad de siembra del banano, categorizándose como un **Impacto Irrelevante**.

3.2.2. Medidas de Manejo y Adecuación Ambiental

Mediante las siguientes medidas de manejo y adecuación ambiental se pretende brindar alternativas de control y mitigación que se adopten a las actividades ejecutadas para el cultivo del banano, para la adecuada gestión de sus impactos ambientales negativos identificados.

Las medidas se han planteado para cada actividad del cultivo de banano.

Tabla N°22: Medidas de manejo ambiental

Actividad	Impacto	Tipo de medida	Medida
- Cosecha del banano	Alteración de la calidad del aire por material particulado y gases.	Mitigación	Realizar mantenimiento preventivo a los equipos (cable vía) y a la maquinaria agrícola.
		Control	Monitoreo de calidad de aire.
- Siembra del banano - Labores culturales - Cosecha del Banano	Alteración de la calidad del suelo por inadecuada gestión de residuos sólidos y líquidos.	Mitigación	Realizar el compostaje de los residuos orgánicos generados en campo.
		Mitigación	Contratar a una EO-RS para la disposición final de sus residuos no reaprovechables.
- Labores culturales	Cambio en las características físico químicas del suelo.	Control	Monitoreo de calidad del suelo. Desarrollar buenas prácticas agrícolas.
- Siembra del banano - Labores culturales	Alteración de la cantidad superficial del río Piura.	Mitigación	No exceder el volumen de agua otorgado por el ANA.
		Prevención	Implementar un programa de ecoeficiencia para el riego del cultivo.
- Siembra del banano	Modificación del paisaje natural de la zona.	Mitigación	Finalizada la etapa de operación y cierre se deberá recuperar la zona a sus condiciones iniciales.
- Siembra del banano - Labores culturales	Alteración de cantidad de flora por desbroce de cobertura vegetal.	Compensación	Realizar un programa de revegetación de la zona.
		Mitigación	Programa de rescate y reubicación de especies.
- Siembra del banano	Disminución de hábitat para la fauna en general.	Mitigación	Programa de rescate y reubicación de especies que se encuentren en las áreas a sembrar.

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°23: Medidas de Adecuación Ambiental

Actividad	Impacto	Tipo de medida	Medida
- Siembra del banano - Labores culturales - Cosecha del Banano	Alteración de la calidad del suelo por inadecuada gestión de residuos sólidos y líquidos	Mitigación	Establecer una zona de acopio de residuos.
- Labores culturales	Cambio en las características físico químicas del suelo	Mitigación	Uso de productos agroquímicos orgánicos
		Prevención	Realizar un estudio de balance de nutrientes para conocer la cantidad exacta de aplicación de químicos
- Siembra del banano	Cambio de uso de suelo	Compensación	Establecer un valor económico al suelo, ya que se convertirá en un terreno productivo.

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- Según la evaluación del impacto ambiental, la introducción del cultivo del banano en el bosque seco del distrito de Castilla – Piura, producirá impactos en los componentes ambientales: aire, suelo, agua, paisaje, flora, fauna y social.

De acuerdo a los objetivos específicos planteados, se concluyó lo siguiente:

- A través de la metodología de CONESA, se identificó nueve impactos ambientales, de los cuales uno es positivo y ocho son negativos, estos se producirán en las diferentes etapas de operación.
- El impacto ambiental negativo de mayor afectación sobre el bosque seco, es la Alteración de la calidad del suelo por inadecuada gestión de residuos sólidos y líquidos, ya que producirá durante todas las etapas del proyecto.
- Se propuso medidas de manejo y adecuación ambiental para la mitigación y control de los impactos negativos, las cuales se detallan en las tablas N°22 y tabla N°23.

RECOMENDACIONES

1. Es necesario realizar futuras investigaciones que permitan realizar una evaluación más detallada del impacto ambiental causado por actividades agrícolas sobre bosques secos, u otros ecosistemas forestales, que incluyan la valorización del bosque; y de los bienes y servicios que proporciona a la zona.
2. Se recomienda realizar la evaluación de impactos bajo otras metodologías para poder tener una comparación de resultados
3. De acuerdo a lo anteriormente mencionado, se recomienda el uso de agroquímicos orgánicos para las actividades agrícolas que se desarrollen de tal manera que no altere drásticamente las características del suelo.
4. Se recomienda considerar las propuestas de medidas de manejo y adecuación ambiental presentadas, para la toma de decisiones de futuros proyectos que involucren actividades agrícolas en ecosistemas forestales.

BIBLIOGRAFÍA

- Alfredo Vasquez, J., Cardona A., M., Dinora Vera, L., García, A., Escobar, G., & David Ortiz, J. (2006). *Efecot ambientales u socioeconómicos de los Procesos productivos del café y del banano*. Colombia.
- Bravo Fierro, M., & Rodriguez Sánchez, M. (2006). *Detección de cambios en los bosques secos del norte del Perú: Un análisis temporal entre los años 1991 y 200 en "Malinguitas"*. Lima: Universidad Nacional Agraria de la Molina.
- Conesa Fernandez, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid, España: Mundi-Prensa Libros.
- Coria Macías, I. (2008). El estudio de impacto ambiental: características y metodologías. *Red de Revistas Científicas de América Latima y el Caribe, España y Portugal. (REDALYC)*, 125-135.
- Cuentas Romero, M. (2015). *Revalorizando el bosque seco del algarrobo*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Goycochea Tocto, T., & Carranza Lozano, M. L. (2016). *Determinación del impacto ambiental producido por el uso de agroquímicos en la producción agrícola del distrito de Jepelacio -2014*. Moyobamba, Perú: Universidad Nacional de San Martín.
- Hernandez Alvarado, E. O. (2007). *Certificación Socio-Ambiental: Experiencias en la industria bananera EL RETIRO S.A. mediante el proyecto para la mejora del cultivo de banano Musa sapientum*. Guatemala: Universidad de Sal Carlos de Guatemala.
- Ibérico Balarín, J. (2016). Abastecimiento de agua para la agricultura en la costa. *Revista Moneda*, 35 -39.
- Jorgge Barquet, N. (2016). *Valoración del Impacto Económico Ambiental del cultivo de maíz amarillo duro (Zea Mays L.) durante la época seca en el bosque seco tropical de la provincia del Guayas, Ecuador*. Tumbes, Perú: Universidad Nacional de Tumbes.
- Libélula. (2011). *Diagnóstico de la Agricultura en el Perú*. Lima.
- Ministerio de Agricultura, ANA (1996) *Diagnóstico de la calidad del agua de la vertiente del Pacífico*. Lima
- Ministerio de Agricultura. (2004). *Inventario de fuentes de agua subterránea en el valle medio y bajo Piura*. Lima.

- Murillo Gelvez, J. (2016). *Metodología para la determinación de impactos ambientales en suelos desminados con fines agrícolas*. Bogotá, Colombia: Universidad de la Salle.
- Ordoñez Armijo, A. S. (2016). *Impacto Ambiental en los Recursos Naturales derivados de la actividad agrícola bananera en el Cantón Machala Provincia del Oro*. Machala, Ecuador: Universidad Técnica de Machala.
- Shapiama Ordoñez, S. (2008). *Evaluación de sistemas agroecológicos desarrollados en la localidad de Saramiriza*. Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- Swiss Contact Perú. Proyecto Norte Emprendedor (2012). *Guía práctica para el manejo de banano orgánico en el valle del Chira*. Piura.
- Viales Hurtado , R. (2013). *La conformación histórica de la Región Atlántico/ Caribe Costarricense. Cap 12. El impacto ambiental del cultivo del banano*. San José, Costa Rica: Editorial Nuevas Perspectivas.
- Yamamoto Miyashima, M. C. (2015). *Estructura productiva - económica, comercial, competitividad y marketing del banano orgánico de Piura durante el periodo 2000 - 2013*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Zorogastúa Cruz, P., Quiroz Guerra, R., & Garatuza Payán, J. (2011). Evaluación de cambios en la cobertura y uso de la tierra con imágenes de satélite en Piura - Perú. *Scientific Electrtonic Library Online*.

ANEXOS

Tabla N°24: Cronograma de trabajo

Actividades		Febrero				Marzo				Abril			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Presentación del proyecto del trabajo de suficiencia profesional													
Desarrollo del trabajo de suficiencia profesional	Revisar bibliografía												
	Identificación del caso estudio												
	Descripción de las actividades												
	Elaboración de la línea de base												
	Identificación de impactos												
	Evaluación y valorización de impactos												
	Propuesta del Plan de Manejo ambiental												
Presentación del trabajo de suficiencia profesional													
Presentación del primer informe del trabajo de suficiencia profesional													
Presentación del segundo informe del trabajo de suficiencia profesional													
Presentación del trabajo de suficiencia profesional													

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°25: Presupuesto

Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	COSTO
1	REMUNERACIONES, PASAJES Y ALIMENTACIÓN				
	Movilidad Local	Unidad	3.0	50.00	150.00
	Movilidad Piura	Unidad	2	250.00	500.00
	Alimentos (Desayuno,	día	12.0	40.00	480.00
	Sub total				1130.00
2	MATERIALES				
	Papel bond A4	Millar	1.0	30.00	30.00
	Libreta de Campo	Unidad	2	10.00	20.00
	Lapiceros	Unidad	6.0	3.00	18.00
	Fólder	Unidad	6.0	0.50	3.00
	Corrector Liquido	Unidad	2.0	7.50	15.00
	Tinta de impresora	Unidad	2.0	60.00	120.00
	Fotocopiado	Millar	1.0	100.00	100.00
	Empastado	Unidad	10.0	6.00	60.00
	Anillados	Unidad	15.0	7.00	105.00
	Sub total				471.00
3	INVERSIONES				
	Computadora personal	Unidad	1.0	2,500.00	2,500.00
	Imágenes satelitales	Unidad	--	0.0	0.0
	Internet	Mes	3	60.00	180.00
	Software	Unidad	1.0	0.0	0.0
	Memoria USB	Unidad	1.0	50.00	50.00
	Cámara Fotográfica	Unidad	1.0	450.00	450.00
	Trámites y permisos	Unidad	6.0	0.00	0.00
	Libros y separatas	Unidad	4	60.00	240.00
	Sub total				3,420.00
	TOTAL	S/ 5,021.00			

Fuente: Elaboración propia