# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## "AMPLIACIÓN, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE Y ABANDONO DE LAS ACTIVIDADES DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO, PROCESAMIENTO DE MATERIA PRIMA Y ELABORACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO PARA ANIMALES ACUÁTICOS DE LA COMPAÑÍA GRANMAR S. A., EMPAGRAN"

**REALIZADO PARA:**

**EMPACADORA GRUPO GRANMAR S. A. EMPAGRAN.**

**REALIZADO POR:**

SAMBITO

MAAE-SUIA-026-CC

**AGOSTO -2024**

| FICHA TÉCNICA | | | |
|---|---|---|---|
| **Nombre del Proyecto:** | AMPLIACIÓN, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE Y ABANDONO DE LAS ACTIVIDADES DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO, PROCESAMIENTO DE MATERIA PRIMA Y ELABORACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO PARA ANIMALES ACUÁTICOS DE LA COMPAÑÍA GRANMAR S. A., EMPAGRAN.<br>TERCERA VERSIÓN | | |
| **Código del Proyecto en SUIA:** | MAATE-RA-2023-476129 | | |
| **Unidad político-administrativa:** | **Provincia:** | Guayas | |
| | **Cantón:** | Guayaquil | |
| | **Parroquia:** | Guayaquil | |
| **Superficie proyecto:** | 5.72085 Ha | | |
| **Fase del proyecto:** | Construcción y Operación | | |
| **Ubicación Cartográfica** | | | |
| **Coordenadas en WGS 84:** | **ID** | **X** | **Y** |
| | 1 | 605742 | 9757653 |
| | 2 | 605796 | 9757663 |
| | 3 | 605861 | 9757671 |
| | 4 | 605920 | 9757567 |
| | 5 | 605872 | 9757540 |
| | 6 | 605874 | 9757530 |
| | 7 | 605825 | 9757503 |
| | 8 | 605887 | 9757386 |
| | 9 | 605788 | 9757368 |
| | 10 | 605750 | 9757353 |
| | 11 | 605609 | 9757617 |
| **Datos del Operador** | | | |
| **Nombre del Representante Legal:** | Echeverria Ycaza Ricardo Gabriel | | |
| **Dirección:** | Kilómetro 19.5 vía a la Costa, recinto Puerto Hondo, Parroquia Tarqui, cantón Guayaquil, provincia del Guayas | | |
| **Correo eléctrónico de contacto:** | empagran13@hotmail.com | | |
| **RUC:** | 0990071969001 | | |
| **Teléfono de contacto:** | 0968760351 | | |
| **Firma del Representante Legal** | | | |

_____

Ricardo Echeverría Ycaza
Representante Legal

| Datos del Consultor | |
|---|---|
| **Nombre de la compañía consultora:** | CONSULTORA AMBIENTAL ECOSAMBITO C.LTDA |
| **Número de registro de calificación:** | MAAE-SUIA-0026-CC |
| **Correo electrónico de contacto:** | ftalbot@sambito.com.ec |
| **Teléfono de contacto:** | 593(4) 22925610 – 593(4) 2296544 |

## Firma Representante Legal

Firmado electrónicamente por: JOSE JAVIER GUARDERAS HIDALGO

_____

Ing. José Javier Guarderas.
**Representante Legal**

## Equipo Multidisciplinario

| Nombre | Formación Profesional | Componente | Correo electrónico/teléfono | Firma |
|---|---|---|---|---|
| Blga. Wendy Mero | Bióloga Magister en gestión ambiental. | Biotico Principal | wmero@sambito.com.ec | Firmado electrónicamente por: WENDY LISSETTE MERO AVILA |
| Blgo. Humberto Panchana | Biólogo Magister en Administración Ambiental | Biotico Principal | Edubiologo85@gmail.com | Firmado electrónicamente por: HUMBERTO EDUARDO PANCHANA TIRCIO |
| María Agustina Carpio | Ingeniera Ambiental | Cartografico | mcarpio@sambito.com.ec | Firmado electrónicamente por: MARIA AGUSTINA CARPIO BASURTO |
| Ing. Carol Bacilio | Ingeniera Ambiental | Fisico Principal | Carolbasilio397@gmail.com | Firmado electrónicamente por: CAROL NICOLE BASILIO MACIAS |
| Ing. Viviana Suntaxy | Ingeniera Estdistica Master en Politicas Publicas. | Social | sociologa@sambito.com .ec | Firmado electrónicamente por: LUZ VIVIANA SUNTAXI BARZALLO |

# CAPÍTULO 1
# ALCANCE, CICLO DE VIDA Y DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

# CAPÍTULO 1

# ALCANCE, CICLO DE VIDA Y DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

1. ALCANCE, CICLO DE VIDA Y DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO ..... 1
1.1. ANTECEDENTES ..... 1
1.2. ALCANCE DEL ESTUDIO ..... 2
1.3. MARCO LEGAL ..... 3
1.4. CICLO DE VIDA DEL PROYECTO ..... 5
1.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 12
1.5.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO ..... 13
1.5.2. ACCESIBILIDAD ..... 14
1.5.3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO ..... 14
1.5.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ÁREAS E INFRAESTRUCTURA ..... 15
1.5.4.1. ÁREAS GENERALES EN PROYECCIÓN PARA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN. ..... 15
1.5.4.2. ÁREAS GENERALES EN OPERACIÓN. ..... 17
1.5.5. DESCRIPCIÓN SECCIONAL DE LAS ÁREAS E INSTALACIONES ..... 19
1.5.5.1. DESCRIPCIÓN SECCIONAL DE ÁREAS PARA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN ..... 19
1.5.5.1.1. ÁREA DE CONTROL DE ACCESO ..... 19
1.5.5.1.2. ÁREA DE PESAJE/BÁSCULA ..... 20
1.5.5.1.3. ÁREA DE RECEPCIÓN Y DESCARGA DE MATERIA PRIMA LÍQUIDA ..... 20
1.5.5.1.4. ÁREA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA LÍQUIDA. ..... 21
1.5.5.1.5. ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE GLP ..... 21
1.5.5.1.6. ÁREA DE BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO ..... 22
1.5.5.1.7. ÁREAS Y ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS ..... 23
1.5.5.1.8. TORRE DE EXTRUSIÓN JALISCO 23 ..... 25
1.5.5.1.9. ESPACIOS TEMPORALES ..... 26
1.5.5.2. DESCRIPCIÓN SECCIONAL DE INFRAESTRUCTURA EN OPERACIÓN ..... 27
1.5.5.2.1. ÁREA DE CONTROL DE ACCESO ..... 28
1.5.5.2.2. ÁREA DE PESAJE/BÁSCULA ..... 29
1.5.5.2.3. ÁREAS DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA ..... 29
1.5.5.2.4. ÁREAS DE PROCESOS (PLANTAS 1 Y 2) ..... 31
1.5.5.2.5. ÁREAS DE BODEGAS ..... 34
1.5.5.2.6. ÁREAS ADMINISTRATIVAS ..... 41
1.5.5.2.7. ÁREAS COMPLEMENTARIAS ..... 42
1.5.5.2.7.1. ÁREAS DE ALMACENAMIENTO DE DESECHOS ..... 42
1.5.5.2.7.2. TALLERES DE MANTENIMIENTO ..... 44
1.5.5.2.7.3. PARQUEADEROS ..... 46

1.5.5.2.7.4. CISTERNAS, POZOS Y TRAMPA DE GRASA ....46
1.5.5.2.7.5. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD ....50
1.5.5.2.7.6. TANQUES ESTACIONARIOS DE COMBUSTIBLE ....52
1.5.5.2.7.7. GASES COMPRIMIDOS (COMPRESORES) ....54
1.5.5.2.7.8. CALDEROS ....55
1.5.5.2.7.9. GENERADORES DE EMERGENCIA. ....57
1.5.5.2.7.10. SISTEMA CONTRA INCENDIOS. ....59
1.5.5.2.7.11. SISTEMA INTERNO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE. ....62
1.5.5.2.7.12. COCINA Y COMEDOR ....63
1.5.5.2.7.13. VESTIDORES Y BAÑOS ....64
1.5.5.2.7.14. MAQUINARIAS, EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS ....64
1.5.5.2.8. MATERIALES E INSUMOS ....66
1.5.6. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS ....71
1.5.6.1. ETAPA DE AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN. ....71
1.5.6.1.1. REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL ....71
1.5.6.1.2. MOVIMIENTO Y COMPACTACIÓN DE SUELOS ....71
1.5.6.1.3. CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL ....72
1.5.6.1.4. AMPLIACIÓN DE ÁREAS (PROYECTO JALISCO 23) ....80
1.5.6.1.5. FUENTES DE ENERGÍA Y APROVISIONAMIENTO Y USO DE AGUA ....83
1.5.6.1.6. GENERACIÓN DE DESECHOS (FASE CONSTRUCTIVA Y AMPLIACIÓN) ....83
1.5.6.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (PROCESOS ACTUALES) ....86
1.5.6.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO ....86
1.5.6.2.2. ACTIVIDADES LOGÍSTICAS ....87
1.5.6.2.3. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA ....88
1.5.6.2.4. PRODUCCIÓN. ....88
1.5.6.2.4.1. ALIMENTACIÓN DE TOLVAS ....91
1.5.6.2.4.2. DOSIFICACIÓN, PESAJE Y MEZCLADO ....91
1.5.6.2.4.3. MOLIENDA ....91
1.5.6.2.4.4. SECADO Y ENFRIADO ....92
1.5.6.2.4.5. ZARANDA Y ENSAQUE ....92
1.5.6.2.5. ALMACENAMIENTO Y DESPACHO ....92
1.5.6.3. ACTIVIDADES Y EQUIPOS DE SOPORTE DEL PROCESO PRODUCTIVO ....92
1.5.6.3.1. CALDEROS ....92
1.5.6.3.2. GENERADOR DE EMERGENCIAS ....93
1.5.6.3.3. TANQUES ESTACIONARIOS DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE ....93
1.5.6.3.4. TRANSPORTE DE CARGAS ....93
1.5.6.3.5. SISTEMA CONTRA INCENDIOS ....93

1.5.6.3.6. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE ....93
1.5.6.3.7. SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES....93
1.5.6.3.8. CONSUMO DE RECURSOS ....94
1.5.6.3.9. GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DESECHOS ....94
1.5.6.3.10. MANO DE OBRA REQUERIDA ....97
1.5.6.4. DESCRIPCIÓN DE FASE DE MANTENIMIENTO ....98
1.5.6.5. ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO ....101

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1-1. TIEMPO ESTIMADO DE LAS FASES DEL PROYECTO ....6
TABLA 1-2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA PLANTA EMPAGRAN ....13
TABLA 1-3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE ÁREAS PARA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN. ....16
TABLA 1-4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE ÁREAS EN OPERACIÓN ....17
TABLA 1-5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE ÁREAS EN OPERACIÓN ....26
TABLA 1-6. COORDENADAS DE LA PLANTA 1. ....31
TABLA 1-7. COORDENADAS DE LA PLANTA 2. ....32
TABLA 1-8. BODEGAS DE MATERIA PRIMA ....34
TABLA 1-9. TANQUES ESTACIONARIOS DE ACEITE ....35
TABLA 1-10. BODEGAS DE PRODUCTO TERMINADO ....35
TABLA 1-11. BODEGAS VARIAS DE LA PLANTA EMPAGRAN ....37
TABLA 1-12. ÁREAS DE ALMACENAMIENTO DE DESECHOS ....42
TABLA 1-13. ACTIVIDADES EN TALLERES ....45
TABLA 1-14. CISTERNAS PLANTA 1 ....46
TABLA 1-15. CISTERNAS PLANTA 2 ....46
TABLA 1-16. CISTERNAS ÁREAS GENERALES ....46
TABLA 1-17. POZOS SÉPTICOS ....47
TABLA 1-18. INSUMOS Y REACTIVOS UTILIZADOS ....50
TABLA 1-19. TANQUES ESTACIONARIOS DE COMBUSTIBLE ....52
TABLA 1-20. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE TANQUES ESTACIONARIOS ....53
TABLA 1-21. EQUIPOS DE AIRE COMPRIMIDO ....54
TABLA 1-22. CALDEROS OPERATIVOS EN LA PLANTA ....56
TABLA 1-23. MONITOREOS DE CALDEROS ....57
TABLA 1-24. GENERADORES DE EMERGENCIA ....58
TABLA 1-25. COMPONTES DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS ....60
TABLA 1-26. EQUIPOS A UTILIZARSE EN FASE CONSTRUCTIVA ....64
TABLA 1-27. EQUIPOS QUE SE UTILIZAN EN FASE OPERATIVA ....65
TABLA 1-28. MATERIALES E INSUMOS A UTILIZARSE EN FASE CONSTRUCTIVA ....67
TABLA 1-29. MATERIALES E INSUMOS QUE SE UTILIZAN DURANTE LA FASE OPERATIVA ....68
TABLA 1-30. DESECHOS GENERADOS EN FASE CONSTRUCTIVA ....83
TABLA 1-31. COORDENADAS DEL ÁREA DE ESCOMBROS ....85

TABLA 1-32. EFLUENTES QUE SE GENERARÍAN .....94
TABLA 1-33. DESECHOS RECUPERABLES GENERADOS .....95
TABLA 1-34. DESECHOS PELIGROSOS GENERADOS .....96
TABLA 1-35. MANO DE OBRA REQUERIDA DURANTE LA ETAPA OPERATIVA Y MANTENIMIENTO .....98

## ÍNDICE DE IMAGENES

IMAGEN 1-1. DIAGRAMA DE CICLO DE VIDA ETAPA CONSTRUCTIVA .....7
IMAGEN 1-2. DIAGRAMA DE CICLO DE VIDA ETAPA OPERATIVA.....9
IMAGEN 1-3. DIAGRAMA DE CICLO DE VIDA ETAPA CIERRE Y ABANDONO .....11
IMAGEN 1-4. UBICACIÓN PLANTA EMPAGRAN. .....14
IMAGEN 1-5. SECCIONES DE LA PLANTA EMPAGRAN (CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPERACIÓN). .....15
IMAGEN 1-6. SECCIONES DE LA PLANTA EMPAGRAN .....19
IMAGEN 1-7. ÁREA PROYECTADA PARA CONTROL DE ACCESO .....20
IMAGEN 1-8. ÁREA PROYECTADA A PESAJE Y BÁSCULA.....20
IMAGEN 1-9. ÁREA PROYECTADA A RECEPCIÓN Y DESCARGA DE MATERIA PRIMA LÍQUIDA. ...21
IMAGEN 1-10. ÁREA PROYECTADA A TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA LÍQUIDA. .....21
IMAGEN 1-11. ÁREA PROYECTADA A TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE GLP. .....22
IMAGEN 1-12. ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO. .....22
IMAGEN 1-13. ÁREA PROYECTADA A PARQUEADEROS .....23
IMAGEN 1-14. ÁREA DE GENERADOR.....23
IMAGEN 1-15. ÁREA DE TANQUES.....23
IMAGEN 1-16. ÁREA DEL CUARTO DE GENERADORES .....24
IMAGEN 1-17. SUBESTACIÓN PLANTA EMPAGRAN. .....25
IMAGEN 1-18. AMPLIACIÓN TORRE DE EXTRUSIÓN JALISCO 23.....25
IMAGEN 1-19. ÁREA EN ADECUACIÓN PARA INSTALACIÓN DE PANELES. .....26
IMAGEN 1-20. OFICINA CONTRATISTA .....27
IMAGEN 1-21. ÁREA DE DESECHOS .....27
IMAGEN 1-22. SANITARIOS PORTÁTILES .....27
IMAGEN 1-23. ÁREA DE MATERIALES .....27
IMAGEN 1-24. ÁREA EN OPERACIÓN (DE COLOR VERDE). .....28
IMAGEN 1-25. GARITA DE INGRESO .....28
IMAGEN 1-26. ÁREA DE PESAJE/BÁSCULA .....29
IMAGEN 1-27. PATIO DE MANIOBRAS.....29
IMAGEN 1-28. INMEDIACIONES DE BODEGAS.....30
IMAGEN 1-29. ESPACIOS DE DESCARGA JUNTO A NAVES DE .....30
IMAGEN 1-30. ÁREA DE DESCARGA DE ACEITES DE .....31
IMAGEN 1-31. INGRESO AL ÁREA DE PLANTA 1. .....32
IMAGEN 1-32. LÍNEA DE PRODUCCIÓN PLANTA 1 .....32

IMAGEN 1-33. LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA 1, FINALIZA EN TOLVA DE ENSACADO. .32
IMAGEN 1-34. CALDEROS PLANTA 1 .....32
IMAGEN 1-35. INGRESO AL ÁREA DE PLANTA 2. .....33
IMAGEN 1-36. LÍNEA DE PRODUCCIÓN PLANTA 2.....33
IMAGEN 1-37. LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA 2.....33
IMAGEN 1-38. ACCESO LATERAL DE PLANTA 2 .....33
IMAGEN 1-39. BODEGA DE MATERIA PRIMA 1 .....34
IMAGEN 1-40. BODEGA MATERIA PRIMA GRANEL .....34
IMAGEN 1-41. ÁREA DE DESCARGA DE ACEITES DE PESCADO Y DE SOYA PLANTA 1 (EN CISTERNAS) .....35
IMAGEN 1-42. ÁREA DE DESCARGA DE ACEITE DE ATÚN Y LECITINA DE SOYA PLANTA 2 (EN TANQUES) .....35
IMAGEN 1-43. ACCESO A BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO 1.....36
IMAGEN 1-44. BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO 2 .....36
IMAGEN 1-45. BODEGA DE MANTENIMIENTO.....36
IMAGEN 1-46. BODEGA DE TALLER.....36
IMAGEN 1-47. BODEGA DE CONTRATISTAS.....37
IMAGEN 1-48. BODEGA DE PALLETS.....41
IMAGEN 1-49. BODEGA ADMINISTRACIÓN.....41
IMAGEN 1-48. BODEGA DE QUÍMICOS .....41
IMAGEN 1-49. BODEGA PRODUCTOS RECHAZADOS.....41
IMAGEN 1-52. OFICINAS ADMINISTRATIVAS.....42
IMAGEN 1-53. CENTRO DE ACOPIO DESECHOS COMUNES.....44
IMAGEN 1-54. ÁREA DE DESECHOS PELIGROSOS .....44
IMAGEN 1-55. ÁREA DE MATERIALES RECICLABLES Y CHATARRA.....44
IMAGEN 1-56. ÁREA DE TALLER .....45
IMAGEN 1-57. ÁREA DE TALLER .....45
IMAGEN 1-58. PARQUEADERO DE AUTOS .....46
IMAGEN 1-59.PARQUEADERO DE MOTOS .....46
IMAGEN 1-60. CISTERNA EMPAGRAN .....47
IMAGEN 1-61.CISTERNA EMPAGRAN .....47
IMAGEN 1-62. IMAGEN DE PLANO HIDROSANITARIO .....48
IMAGEN 1-63. POZO SÉPTICO BAÑOS .....49
IMAGEN 1-64.POZO SÉPTICO COCINA.....49
IMAGEN 1-65. TRAMPA DE GRASA COCINA.....50
IMAGEN 1-66.TRAMPA DE GRASA COCINA.....50
IMAGEN 1-67. LABORATORIO DE ENSAYOS .....52
IMAGEN 1-68. ÁREA DE TANQUES DE COMBUSTIBLE.....53
IMAGEN 1-69. ÁREA DE TANQUES DE COMBUSTIBLE.....53
IMAGEN 1-70. ÁREA DE DESPACHO DE COMBUSTIBLE .....53
IMAGEN 1-71. ÁREA DE COMPRESORES.....55
IMAGEN 1-72. EQUIPOS COMPRESORES P1 .....55

IMAGEN 1-73. EQUIPOS COMPRESORES P2 ..... 55
IMAGEN 1-74. ÁREA DE GENERADOR ..... 58
IMAGEN 1-75. ÁREA DE GENERADOR ..... 58
IMAGEN 1-76. ZONAS DE OFICINAS, COCINA Y COMEDOR ..... 59
IMAGEN 1-77. ZONAS DE GENERADORES Y CALDEROS ..... 59
IMAGEN 1-78. ZONAS DE PLANTAS DE PRODUCCIÓN ..... 60
IMAGEN 1-79. ZONAS DE ALMACENAMIENTO ..... 60
IMAGEN 1-80. UBICACIÓN DE EQUIPOS DE CONTINGENCIA ..... 62
IMAGEN 1-81. RED DE AGUA POTABLE EMPAGRAN S.A. ..... 63
IMAGEN 1-82. ÁREA DE COMEDOR ..... 63
IMAGEN 1-83. ÁREA DE COCINA ..... 63
IMAGEN 1-84. VESTIDORES Y BAÑOS ..... 64
IMAGEN 1-85. ESTADO DE ÁREA DONDE SE CONSTRUIRÁ. ..... 71
IMAGEN 1-86. ESTADO DE ÁREA DONDE SE CONSTRUIRÁ. ..... 71
IMAGEN 1-87. ESTADO ACTUAL DE LOS TRABAJOS DE AMPLIACIÓN ..... 80
IMAGEN 1-88. ESTADO ACTUAL DE LOS TRABAJOS DE AMPLIACIÓN ..... 80
IMAGEN 1-89. LEVANTAMIENTO Y REVOCADO DE PARED ..... 81
IMAGEN 1-90. ÁREA DE DESECHOS TEMPORAL DE CONTRATISTA ..... 85
IMAGEN 1-91. ÁREA DE DESECHOS TEMPORAL DE CONTRATISTA ..... 85
IMAGEN 1-92. ÁREA TEMPORAL DE ESCOMBROS ..... 86
IMAGEN 1-93. DIAGRAMA DE PROCESOS INICIALES ..... 87
IMAGEN 1-94. DIAGRAMA DE PROCESOS PRODUCTIVOS PLANTA 1 ..... 89
IMAGEN 1-95. DIAGRAMA DE PROCESOS PLANTA 2 ..... 90
IMAGEN 1-96. MASTER PLAN DE MANTENIMIENTO PLANTA 1. ..... 99
IMAGEN 1-97. MASTER PLAN DE MANTENIMIENTO PLANTA 2. ..... 100
IMAGEN 1-98. ÁREA DE MANTENIMIENTOS Y TALLER ..... 100
IMAGEN 1-99. MASTER PLAN DE MANTENIMIENTO TORRE JALISCO. ..... 101

# 1. Alcance, ciclo de vida y descripción detallada del proyecto

En el presente capítulo, se detallan aspectos referentes al alcance correspondiente a la elaboración del estudio de impacto ambiental y todos los aspectos técnicos que conllevará el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas.

## 1.1. Antecedentes

La planta de producción de alimento balanceado de la empresa Grupo Granmar S. A. Empagran, se ubica en le Kilometro 19,5 vía a la Costa, dentro de la parroquia Tarqui del cantón Guayaquil, se dedica a la elaboración de alimento balanceado para camarón marino y tilapia, para lo cual cuenta con aprobación de la Secretaría de Calidad e Inocuidad SCI, mediante código AB-96.

La planta de producción de alimento balanceado obtuvo el 14 de diciembre del 2016 la Licencia Ambiental categoría B para las actividades de “Operación, mantenimiento y abandono de las actividades de procesamiento de alimento balanceado”, con dicha autorización administrativa ambiental ha operado desde el 2016 hasta la fecha actual, sin embargo; de acuerdo a la visión de la empresa se ha planificado la ampliación del espacio de trabajo hacia otras áreas que están fuera del espacio regularizado inicialmente.

En atención a lo mencionado y con el objeto de obtener una Autorización Administrativa Ambiental, cuyo alcance integre las actividades de ampliación – construcción de las nuevas áreas y operación de la planta existente, se registró el proyecto en el Sistema Único de Información ambiental mediante código MAATE-RA-2023-461321 el 24 de enero del 2023, dicho estudio fue observado mediante Informe Técnico 000090 – GADMG-2023, en el cual, en una de las observaciones se citó lo siguiente: “la selección de actividades clasificadas bajo el esquema CIIU, no guarda relación con la información proporcionada en el registro preliminar, en el diagnóstico ambiental y en la descripción del proyecto”, como parte de dicha observación se propusieron actividades que deberían registrarse de modo que; se requirió reiniciar el proceso de regularización mediante un nuevo registro del proyecto con el propósito de poder solventar dicha observación.

Es importante mencionar que la planta de procesamiento de producto balanceado, de la empresa GRANMAR S. A. EMPAGRAN, ubicada en el sector Vía a la Costa, durante el proceso de regularización ambiental fue adquirida por la empresa Cargill, la misma que actualmente es la operaria de dicha instalación, sin embargo, considerando que el proceso de regularización se inició a nombre del GRANMAR S. A. EMPAGRAN, el mismo se culminará con dicho operador.

Según lo mencionado, se realizó el 06 de junio del 2023 el nuevo registro del proyecto el cual cuenta con código MAATE-RA-2023-4761, como parte del cual se incluyeron las actividades siguientes, relacionadas a las observaciones realizadas: CIIU C1080.02.02, “Fabricación de alimentos preparados para animales acuáticos, CIIU F4100.20.01

"Construcción de todo tipo de edificios no residenciales: edificios de producción industrial, Ejemplo. edificios de oficinas, hoteles, almacenes, centros comerciales, bodegas, restaurantes, observatorios, iglesias, museos, Incluye remodelación, renovación o rehabilitación de estructuras existentes", CIIU H5229.02.01 "Actividades logísticas: planificación, diseño y apoyo de operaciones de transporte, almacenamiento y distribución; contratación de espacio en buques y aeronaves, organización de envíos de grupo e individuales (incluidas la recogida y entrega de mercancías y la agrupación de envíos); Manipulación de mercancías, como: el embalaje temporal con la exclusiva finalidad de proteger las mercancías durante el tránsito, desembalaje, muestreo y pesaje de la carga". El proceso de regularización iniciado se registró como una actividad en operación vinculada al predio con código catastral 96-92-1-0-0-0 el cual cuenta con un espacio de 56 519,87 $m^2$ y comprende tanto las áreas a construir como la planta actualmente operativa.

Al haberse iniciado el nuevo proceso de regularización como actividad en operación, de acuerdo al flujo en el Sistema Único de Información Ambiental, se procedió a la presentación del Diagnóstico Ambiental el cual integro las evidencias de cumplimiento de la normativa ambiental vigente y como paso subsiguiente corresponde la presentación del Estudio de Impacto Ambiental.

El estudio de impacto se cargó al Sistema Único de Información Ambiental el 03 de julio del 2023, el mismo que fue observado mediante informe técnico N° 000161-GADMG-2023. En atención a lo cual se presenta la segunda versión del estudio en la cual se absuelven las observaciones realizadas.

En atención a lo mencionado el presente documento corresponde a la Segunda versión del Estudio de Impacto Ambiental, el cual integra el detalle de la metodología implementada para el levantamiento de la información y procesamiento de resultados, la descripción del proyecto con su respectivo análisis de alternativas, detalle de resultados obtenidos del levantamiento de información y la descripción de las estrategias propuestas para la gestión de los impactos identificados. Todo lo mencionado se elaboró en base a los requisitos establecidos en la normativa vigente y a las observaciones detalladas en el Informe Técnico N° 000161-GADMG-2023.

## 1.2. Alcance del estudio

El Estudio de Impacto Ambiental desarrollado para la actividad "Ampliación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las actividades de Recepción, Almacenamiento, Procesamiento de Materia Prima y Elaboración de Alimento Balanceado para Animales Acuáticos de la Compañía Granmar S.A., Empagran", comprende el análisis y evaluación de los aspectos o impactos tanto de las actividades constructivas vinculadas al proceso de ampliación como de las actividades operativas conllevadas al funcionamiento rutinario de la planta.

Mediante este estudio se determinaron los impactos relevantes que podrían generarse como parte de las actividades constructivas y aquellos y aquellos que se generan rutinariamente como parte de la operación, entre los que se destacan los siguientes:

- Impactos correspondientes a emisiones al aire, efluentes, ruido y cualquier otro tipo de contaminante que se genera producto de la fase constructiva y operativa de la actividad.
- Impactos a la flora y fauna existente en las áreas de influencia de la actividad.
- Impactos y beneficios esperados en la calidad de vida, economía y expectativas de la población ubicada en el área de influencia de la actividad.

Adicional a esto, se incluye un Plan de Manejo Ambiental el cual integra medidas de mitigación para los posibles impactos que se identificaron sobre los medios físicos, bióticos y socioeconómicos de las áreas de influencia del proyecto.

## 1.3. Marco Legal

A continuación, se describe la normativa ambiental aplicable al proyecto, según lo indicado en la Guía General para Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental.

**Tabla 1.1. Marco Legal**

| INSTRUMENTO JURÍDICO | REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN, O GACETA DONDE FUE PUBLICADA LA ORDENANZA | APLICABILIDAD |
|---|---|---|
| DECLARACIÓN DE RÍO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO, EFECTUADA EN RÍO DE JANEIRO. | Del 2 al 14 de junio de 1992. | Regularización Ambiental |
| CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. | R.O. N° 449 de octubre 20 de 2008 | Regularización Ambiental |
| CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESENTRALIZACIÓN (COOTAD). | Registro Oficial Suplemento 303 de 19-oct.-2010 | Regularización Ambiental |
| CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE | Registro Oficial 983 del 12 de abril del 2017 | Regularización ambiental y directrices para la gestión ambiental. |
| CODIGO ORGANICO INTEGRAL PENAL | Registro Oficial Suplemento No. 180 del 10 de febrero del 2014 | Sanciones por incumplimientos ambientales. |
| LEY ORGÁNICA DE LA SALUD | Registro Oficial 423 del 22 de diciembre del 2006 y modificada el 18 de diciembre del 2015. | Obligaciones y directrices para evitar riesgos a la salud. |

| INSTRUMENTO JURÍDICO | REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN, O GACETA DONDE FUE PUBLICADA LA ORDENANZA | APLICABILIDAD |
|---|---|---|
| LEY ORGÁNICA PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA Y PESCA | Registro Oficial No. 187 del 21 de abril del 2020. | Directrices actividades acuícolas. |
| DECRETO 3516. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE. | Registro Oficial edición especial 2, el 31 de marzo del 2003 | Normas técnicas aplicables a la gestión ambiental. |
| REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE | Registro Oficial 323 del 02 de junio del 2023 | Regularización ambiental y directrices para la gestión ambiental. |
| REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS | Registro Oficial Edición Especial 114 de 02-abr.-2009 | Obligaciones y directrices para evitar la ocurrencia de incendios. |
| REGLAMENTO AMBIENTAL DE OPERACIONES HIDROCARBURIFERAS EN EL ECUADOR. | Registro Oficial 174 del 01 de abril del 2020 | Gestión Ambiental actividades hidrocarburíferas. |
| REGLAMENTO DE OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS. | Registro Oficial Sexto Suplemento No. 514 del 12 de agosto 2021 | Obligaciones de los sujetos de control, actividades hidrocarburíferas. |
| ACUERDO MINISTERIAL 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA | Registro Oficial Edición Especial 316 de 01-may.-2015 | Regularización ambiental y directrices para la gestión ambiental. |
| ACUERDO MINISTERIAL 026, PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO DE GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS, GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS PREVIO AL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL Y PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS. | Registro oficial número 334, II edición, 12 – 05-2008 | Directrices para obtener el Registro como generador de desechos peligroso. |
| ACUERDO MINISTERIAL 142, LISTADO NACIONAL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES. | 1-10-2012 | Detalla los desechos considerados peligrosos o especiales. |
| ACUERDO MINISTERIAL 097A ANEXOS DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE<br>ANEXO 1, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA.<br>ANEXO 2, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS. | Registro Oficial 387 del 04 de noviembre del 2015 | Normas técnicas aplicables a la gestión ambiental. |

| INSTRUMENTO JURÍDICO | REGISTRO OFICIAL Y FECHA DE PUBLICACIÓN, O GACETA DONDE FUE PUBLICADA LA ORDENANZA | APLICABILIDAD |
|---|---|---|
| ANEXO 3, NORMA DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS. ANEXO 5 NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES Y NIVELES. | | |
| ORDENANZA QUE REGULA LOS PROCESOS RELACIONADOS CON LA PREVENCIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DENTRO DE LA JURISDICCIÓN DEL CANTÓN. | Registro Oficial edición especial No. 1654 del 26 de agosto del 2021 | Regularización ambiental y directrices para la gestión ambiental |
| NTE INEN-ISO 3861-1:2013 SIMBOLOS GRAFICOS, COLORES DE SEGURIDAD Y SEÑALES DE SEGURIDAD | 2013-271 | Establece las directrices que pueden ser acogidas para el uso de señalética. |
| NTE INEN 2288:2000 PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PELIGROSOS. ETIQUETADO DE PRECAUCIÓN. REQUISITOS. | 2000-07-03 | Establece directrices de etiquetado de precaución para productos químicos peligrosos. |
| INEN 2266-2013, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS, REQUISITOS. | 2013-01 | Establece las directrices que pueden ser acogidas para el manejo, almacenamiento y transporte de sustancias o desechos peligrosos. |

Elaboración: Equipo Consultor, 2023.

## 1.4. Ciclo de vida del proyecto

Un ciclo de vida se define como un conjunto de fases por las que transcurre un proyecto desde que nace hasta que finaliza, además de determina que en las fases se incluyen actividades a realizar y responsables que se van a encargar de las mismas. Se menciona también que, de acuerdo al proyecto, las fases del ciclo varían, pero siempre guardan interrelación y se dan de manera organizada.

Un ciclo de vida empieza con la identificación de necesidades, sin embargo, también debe tenerse en cuenta la factibilidad y el diseño del proyecto. Para la evaluación del proyecto “Ampliación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las actividades de Recepción, Almacenamiento, Procesamiento de Materia Prima y Elaboración de Alimento Balanceado para Animales Acuáticos de la Compañía Granmar S.A., Empagran”, se enfocó esta necesidad específicamente en la fase de operación y mantenimiento, el cual es el ciclo más extenso y la fase constructiva culmina con la entrega de obra, se fue evaluando para esta fase todas las actividades llevadas a cabo

dentro de cada uno de los procesos que forman parte de este ciclo y también las actividades que deberán ejecutarse para una fase de abandono, en caso de producirse, puesto que con esto culminarían las actividades del proyecto. A continuación, se exponen los tiempos estimados que duraría cada etapa del proyecto.

**Tabla 1-1. Tiempo estimado de las fases del proyecto**

| Etapa | Tiempo estimado de duración | Inicio de fase |
|---|---|---|
| Etapa constructiva y ampliación | 1 año | Inicio de ampliación en infraestructura existente: 19/06/2023 (Torre de Extrusión Jalisco 23)<br><br>Inicio actividad constructiva en predio actualmente sin infraestructura: 15/11/2023 (Reacondicionamiento de terreno) |
| Etapa operativa | 70 años (pudiendo extenderse dependiendo del estado de la unidad de negocios al cumplirse el tiempo estimado) | Desde el inicio de la fase operativa |
| Etapa de cierre y abandono | 6 meses | A partir de la aprobación del plan de cierre y abandono |

Elaboración. Equipo consultor, 2023
Fuente: Empagran

A continuación, se detalla el diagrama donde se evalúa el ciclo de vida del proyecto, para todas las fases del proyecto.

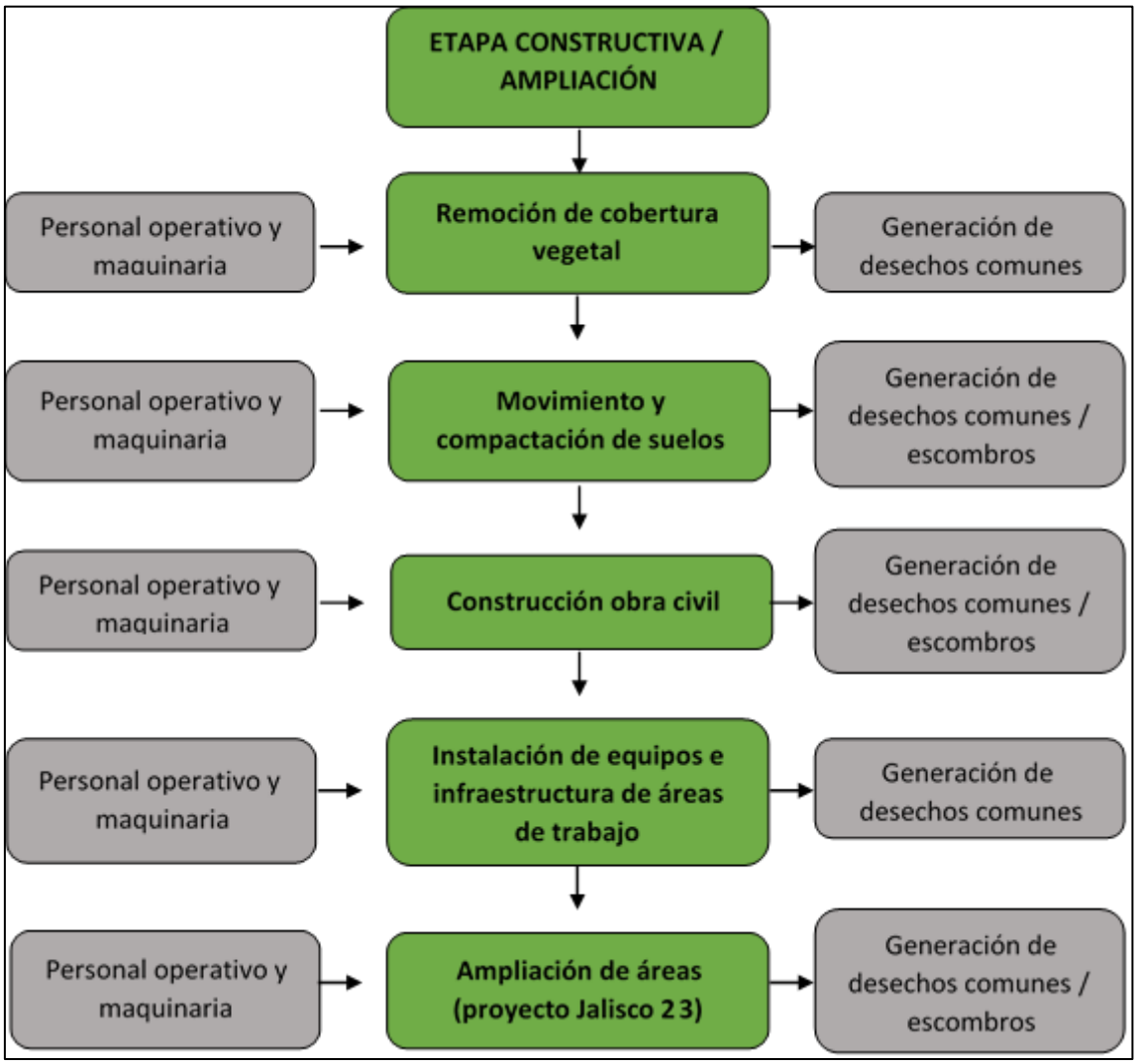



**Imagen 1-1. Diagrama de ciclo de vida etapa constructiva**
Fuente: Equipo consultor.

Para la fase constructiva se contempla las actividades a realizarse a partir del inicio de ubicación de campamento de obra y se finalizaría una vez que el contratista de obra realice la limpieza de las áreas, retiro de equipos de construcción y entrega formal de la obra. Este análisis está enfocado a las actividades que se realizarán durante la construcción de nuevas áreas y de la ampliación del proyecto Jalisco 23, con lo cual las acciones del ciclo no van más allá de la limpieza, retiro de escombros y desechos y entrega de obra.

A continuación, se realiza una descripción de las actividades que se incluyen en el ciclo de vida del proyecto en su fase de construcción.

- **Remoción de cobertura vegetal**

Sobre este apartado, se menciona que se realizará remoción de cobertura vegetal, dentro del predio donde se construirá la infraestructura, para lo cual se realizó

previamente el levantamiento de información biótica para elaboración de inventario forestal, identificándose pocas especies arbóreas en el sitio.

- **Movimiento y compactación de suelos**

Esta actividad se dividirá en 3 acciones, las cuales se realizarán de forma secuencial hasta culminar la preparación del terreno previo a la construcción de infraestructura. Las acciones se describen a continuación.

  - Trazado y replanteo

Los trabajos de replanteo serán realizados con aparatos de precisión (niveles, cintas etc.) y estacas, en base a las indicaciones de los planos respectivos.

  - Limpieza y desalojo de terreno

Este trabajo se hará de acuerdo a lo señalado en los planos referenciales preparados para tal fin. Se tendrá especial cuidado con el replanteo respetando retiros señalados en planos.

  - Nivelación de terreno

Se entenderá por nivelación de terreno el proceso de paso previo a la construcción del proyecto. Y se realizara con aparatos de precisión como teodolitos, niveles, cintas métricas. Se colocará los hitos de ejes, los mismos que no serán removidos durante el proceso de construcción, y serán comprobados por fiscalización.

- **Construcción obra civil**

Posterior al proceso de nivelación y compactación de terreno, se iniciará el proceso de construcción de obra civil, lo cual requerirá de actividades previas como el levantamiento de campamento provisional, adecuación de un comedor provisional, adecuación de una garita, y estructuras provisionales complementarias (oficina, bodega y batería sanitaria). Dentro de esta etapa también se incluye el inicio de edificación y actividades derivadas, como el desalojo de escombros.

- **Instalación de equipos e infraestructura de áreas de trabajo**

La instalación de los equipos, infraestructura de trabajo y puesta en marcha de las nuevas áreas se realizará de acuerdo a la planificación de los administradores de obra por parte de Granmar S.A. Empagran. Finalizado este proceso, las actividades pasarán a ser parte del proceso productivo y a controlarse por medio de lo indicado en el Plan de Manejo Ambiental para la etapa operativa aprobado para el proyecto.

- **Ampliación de Áreas (proyecto Jalisco 23)**

El proyecto Jalisco 23 es una ampliación que se realizará dentro del área que actualmente se encuentra en operación, aledaña a la denominada Planta 2. La infraestructura levantada albergará una torre de extrusión que tiene por objeto aumentar el volumen de producción anual de alimento balanceado.

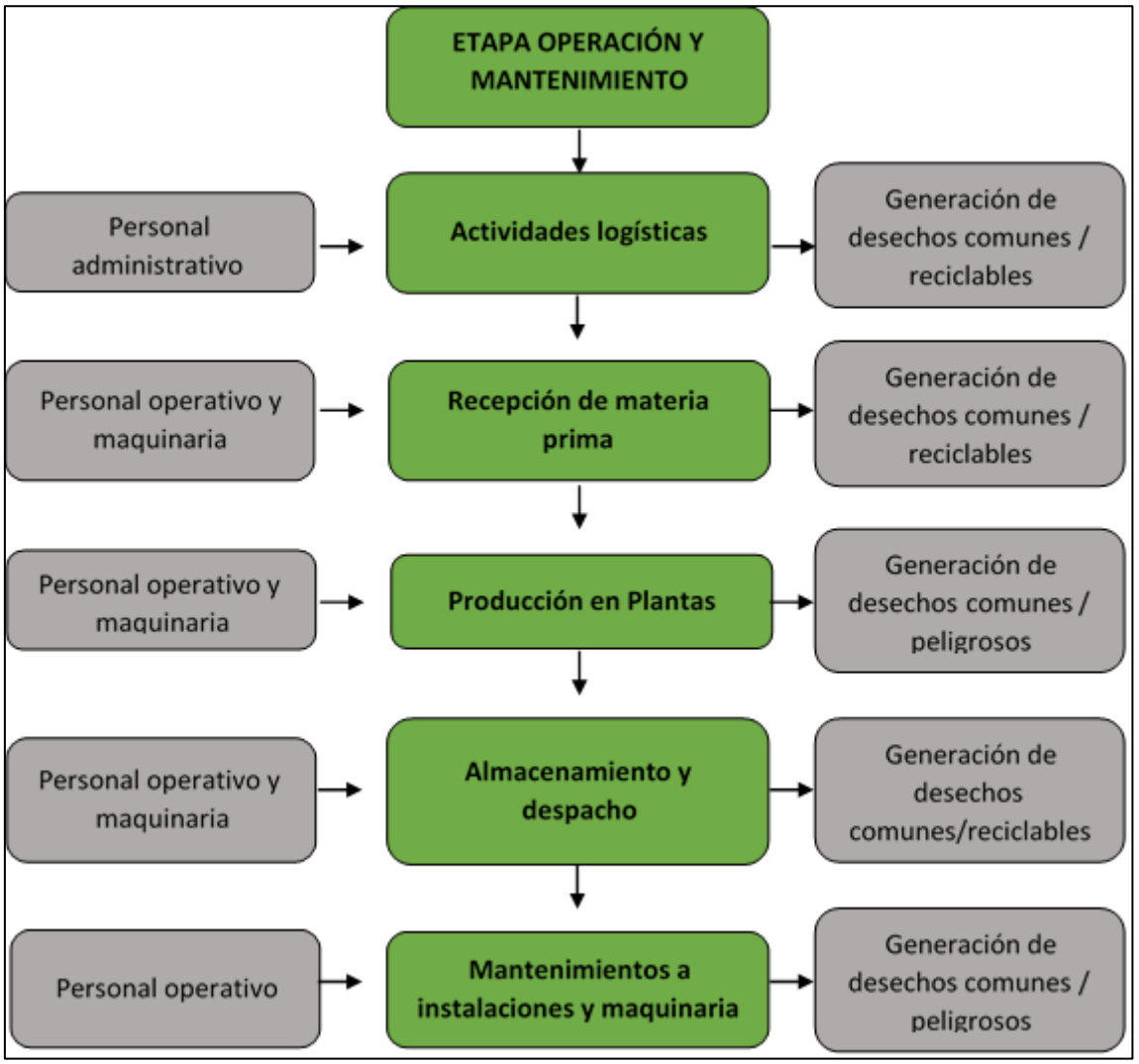



**Imagen 1-2. Diagrama de ciclo de vida etapa operativa**
Fuente: Equipo consultor.

A continuación, se realiza una descripción de las actividades que se incluyen en el ciclo de vida del proyecto en su fase de operación y mantenimiento.

- **Actividades logísticas**

La logística que se efectúa para las actividades productivas, incluye la recepción de materia prima, el almacenamiento temporal de la materia prima para su uso en producción, y el almacenamiento del producto terminado dentro de las instalaciones de la fábrica de la compañía Granmar S.A., Empagran; adicional a esto, todas las actividades externas incluidas en el transporte y la distribución del producto a nivel

nacional es efectuado por medio de servidores de logística cuyo alcance de trabajo es proveer la movilización, tanto para el traslado de materia prima hacia la planta, como para recoger el producto terminado en planta y traslado hacia los puntos de distribución.

- **Recepción de materia prima**

Durante este proceso, los vehículos de transporte de carga previo a su ingreso esperan a que se recolecte muestras de la carga para control de calidad de la materia prima mediante análisis bromatológicos, y si esta pasa las pruebas se procede al ingreso a planta y dirigiéndose al área de báscula camionera para pesaje y de no ser así se rechazará la materia prima.

- **Producción en Plantas**

La compañía Granmar S.A. Empagram, cuenta con 2 plantas de producción en las cuales se realiza alimento balanceado de para los sistemas de acuicultura de tilapia y camarón. Estas plantas cuentan con máquinas peletizadoras y extrusoras, cuyos procesos de producción son similares, dado que la diferencia radica en la cantidad producida en cada una de ellas, tal cual se puede observar en los siguientes diagramas de flujo.

- **Almacenamiento y despacho**

El producto terminado es transportado y almacenado en las bodegas de almacenamiento de producto terminado desde donde se realizan los embarques, posterior a su venta para distribuirlas a los diferentes puntos de distribución. Esta actividad cierra con la logística de distribución que la compañía Granmar S.A. Empagran realiza por medio de prestadores externos de este servicio.

- **Mantenimiento a instalaciones y maquinaria**

El departamento de mantenimientos de la fábrica se encarga de la compra y recambios de piezas o partes mecánicas que se requieran. A pesar de la planificación, se realizan verificaciones periódicas del estado de los equipos o infraestructura, y en caso de requerirse se realiza los cambios o arreglos que sean requeridos.

Para la fase de abandono, cuando se efectúe, se tomará en cuenta actividades correspondientes a desmontaje y desalojos para dejar el área en condiciones similares a las existentes antes de la implantación de la obra, para estas actividades también se requerirá de maquinaria y mano de obra, además existirá generación de desechos.

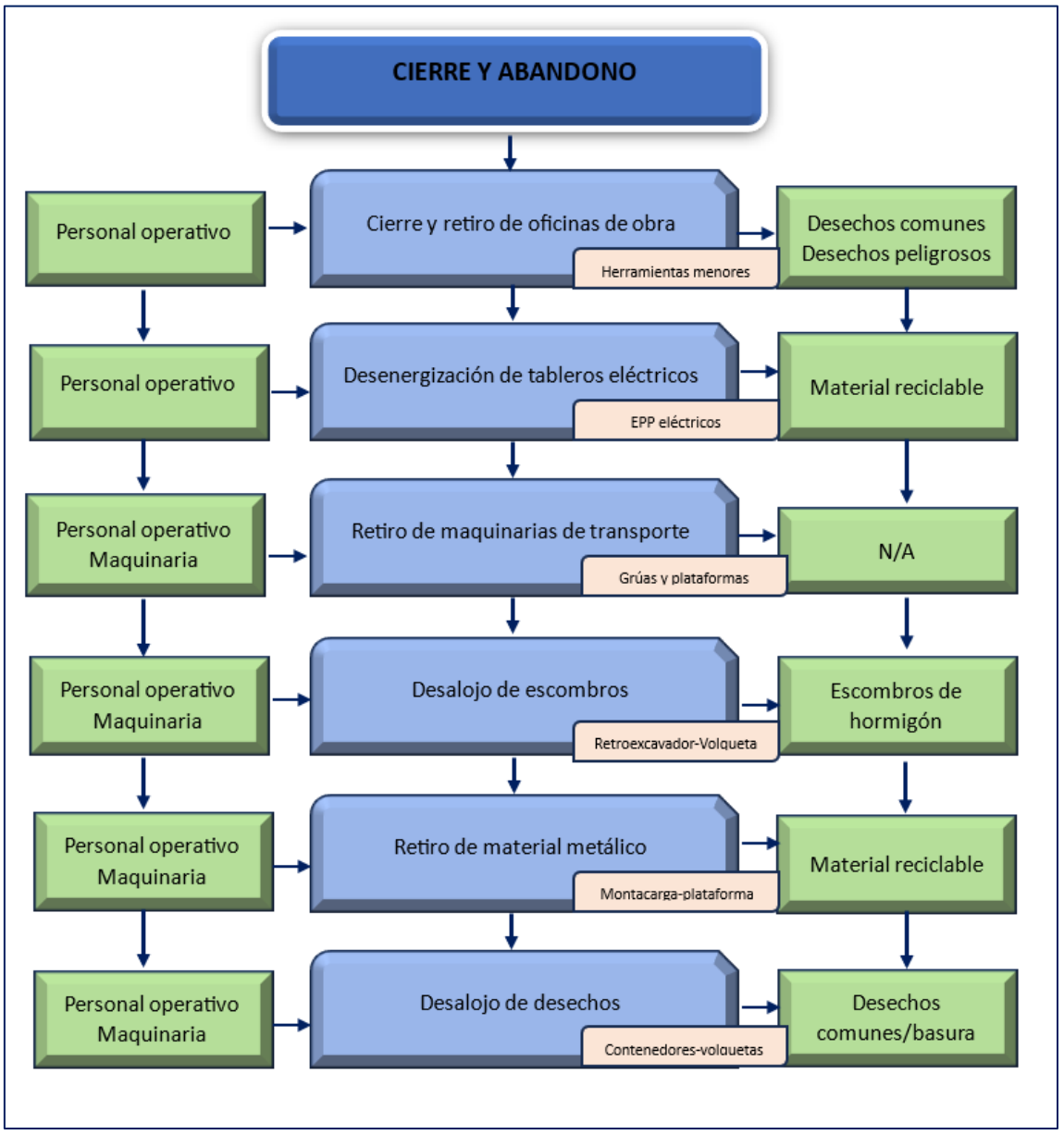



**Imagen 1-3. Diagrama de ciclo de vida etapa cierre y abandono**
Fuente: Equipo consultor.

A continuación, se describen las actividades que se prevé realizar dentro del marco de las actividades que se realizarían en caso del cierre y abandono del proyecto.

- **Cierre y retiro de oficinas de obra**

La etapa de cierre y retiro de las oficinas se contará con personal contratado para esta labor, en los cuales no se utilizarán maquinarias, y se retirará los equipos de cómputo, muebles de oficina, papelería en buen estado y archivos importantes para la empresa. Durante esta fase se generarán desechos comunes y desechos peligrosos como cartuchos de impresoras, etc.

- **Des energización de tableros eléctricos**

Para esta etapa se dotará al personal contratado con equipos de protección personal que reduzcan los riesgos de manipular cableados eléctricos, dado que se retirará los cableados y conexiones eléctricas de las 2 plantas, oficinas y extensiones de la empresa. Durante esta fase se generarán desechos y materiales que pueden ser utilizados para el reciclaje.

- **Retiro de maquinarias de transporte**

El retiro de maquinarias se realizará con ayuda de grúas y plataformas que serán las encargadas de movilizar y trasportar las máquinas de producción del sitio. Durante esta fase no se generarán desechos

- **Desalojo de escombros**

El desalojo de escombros se realizará por medio de retroexcavadoras que cargaran los escombros en volquetas quienes transportaran a los sitios previamente definidos de acuerdo a las normativas ambientales vigentes.

- **Retiro de material metálico**

El retiro de material e infraestructura metálica se realizará mediante montacargas y plataformas, dentro de esta etapa se generará materiales reciclables, el cual va a ser entregado a recicladoras que cuenten con los permisos de la Autoridad Ambiental.

- **Desalojo de desechos**

La última actividad, es el desalojo de desechos comunes, para los cuales se habilitarán contenedores y en caso de los desechos de mayor tamaño y volumen se transportarán a través de volquetas hasta los sitios de disposición final autorizados por la Autoridad ambiental.

## 1.5. Descripción del proyecto

En el presente capítulo se realiza la descripción detallada del proyecto “Ampliación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las actividades de Recepción, Almacenamiento, Procesamiento de Materia Prima y Elaboración de Alimento Balanceado para Animales Acuáticos de la Compañía Granmar S.A., Empagran”.

La actividad denominada “Ampliación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las actividades de Recepción, Almacenamiento, Procesamiento de Materia Prima y Elaboración de Alimento Balanceado para Animales Acuáticos de la Compañía Granmar S.A., Empagran”., se encuentra ubicada en el kilómetro 19,5 vía a la Costa, dentro de la parroquia Tarqui del cantón Guayaquil, posee una superficie de 56.519,87 $m^2$, donde se implanta la fábrica de elaboración de alimento balanceado para camarón marino y tilapia, para lo cual cuenta con aprobación de la Secretaria de Calidad

e Inocuidad (SCI), mediante código AB-96.

Las actividades desarrolladas consisten en la elaboración de alimentos balanceados (peletizado y extruido), para lo cual se efectúa el procesamiento de materia prima que incluyen cereales, harina de pescado, aceites vegetales, aceite de pescado, melaza, agua, entre otros.

En los apartados siguientes se describen tanto las instalaciones existentes, como las áreas nuevas proyectadas y las actividades realizadas en la empresa.

### 1.5.1. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en el Km 19.5 vía a la costa, en la ciudad de Guayaquil. Está implantado dentro de un área de uso industrial en un predio con código catastral 96-92-1-0-0-0, y cuyo espacio corresponde a 5.72085 Has. A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación geográfica (Anexo 5 mapas temáticos):

**Tabla 1-2. Ubicación geográfica planta Empagran**

| INSTALACIONES | ÁREA | PUNTO | COORDENADAS | |
|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y |
| Fábrica de Alimento Balanceado de la compañía Granmar S.A. Empagran | 5.72085 Has | 1 | 605742 | 9757653 |
| | | 2 | 605796 | 9757663 |
| | | 3 | 605861 | 9757671 |
| | | 4 | 605920 | 9757567 |
| | | 5 | 605872 | 9757540 |
| | | 6 | 605874 | 9757530 |
| | | 7 | 605825 | 9757503 |
| | | 8 | 605887 | 9757386 |
| | | 9 | 605788 | 9757368 |
| | | 10 | 605750 | 9757353 |
| | | 11 | 605609 | 9757617 |

Elaboración: Equipo consultor.

**Imagen 1-4. Ubicación planta Empagran.**
Fuente: Google Earth, 2023.

### 1.5.2. Accesibilidad

La vía de acceso hacia las instalaciones del proyecto "Ampliación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las actividades de Recepción, Almacenamiento, Procesamiento de Materia Prima y Elaboración de Alimento Balanceado para Animales Acuáticos de la Compañía Granmar S.A., Empagran", es la denominada Vía a la Costa, la cual se conecta en sentido Este con la Avenida del Bombero y con la vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil.

Existen varias cooperativas de transporte que operan en la vía, con conexión hacia el centro o periferias de Guayaquil, entre las cuales se cuentan con líneas de buses: Ruta 121, Ruta 61, Ruta 69, y Ruta 76, además de buses que conectan el sector con la parroquia Chongón. El servicio de buses es complementado con servicio de taxis que parten desde centros comerciales del sector.

La vía de acceso principal corresponde a una vía de primer orden, asfaltada, la cual da acceso al sector las 24 horas del día.

### 1.5.3. Descripción de actividades del proyecto

Conforme lo indica la Guía General de Elaboración de EsIA, emitida por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, se realiza a continuación una descripción detallada de los procesos e infraestructura contempladas dentro del proyecto "Ampliación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las actividades de Recepción, Almacenamiento, Procesamiento de Materia Prima y

Elaboración de Alimento Balanceado para Animales Acuáticos de la Compañía Granmar S.A., Empagran". Sobre esto, se menciona que el proyecto cuenta con áreas que actualmente están en operación, y se mantiene en proyección áreas que se construirán posteriormente, por lo cual, la descripción se dividirá en áreas y actividades de las fases de Construcción, de Operación y Mantenimiento, y de Cierre y Abandono.

### 1.5.4. Descripción general de las áreas e infraestructura

A continuación, se realiza una descripción general de las áreas que componen el proyecto "Ampliación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las actividades de Recepción, Almacenamiento, Procesamiento de Materia Prima y Elaboración de Alimento Balanceado para Animales Acuáticos de la Compañía Granmar S.A., Empagran", tanto las que actualmente se encuentran en operación, como las que se proyectan como ampliación y construcción. Las áreas mencionadas se pueden visualizar en la siguiente imagen.

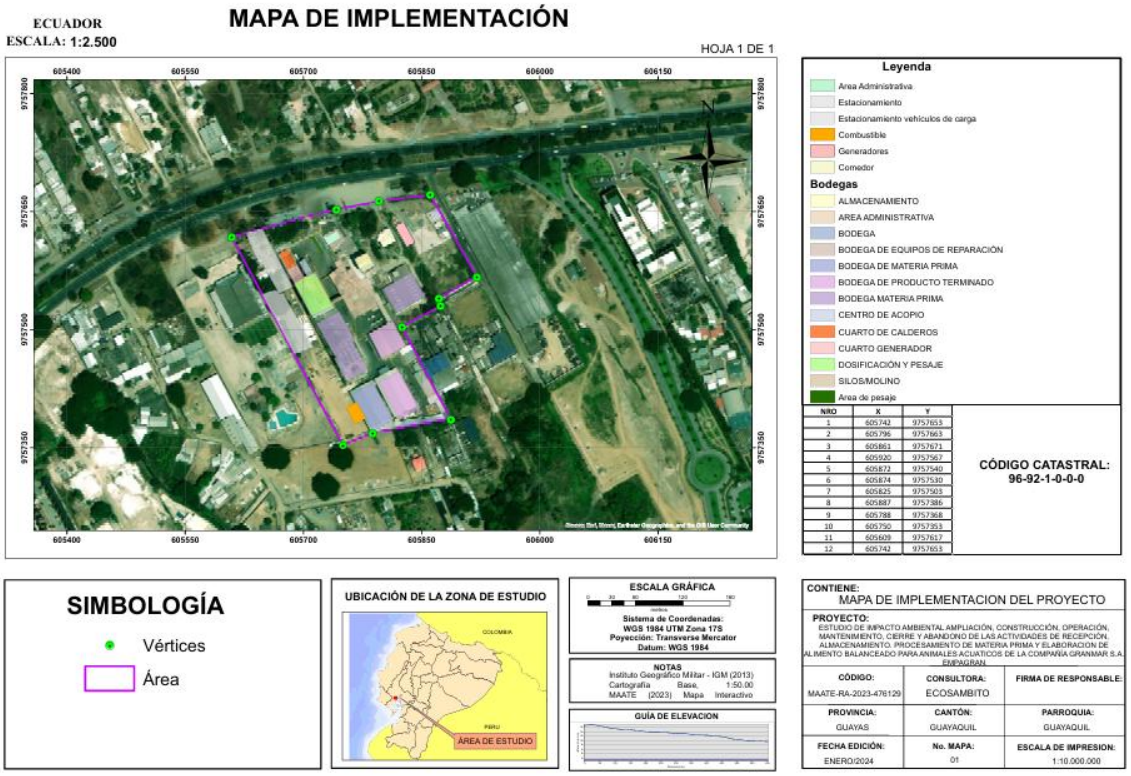



**Imagen 1-5. Secciones de la Planta Empagran.**
Fuente: Empagran, 2023

#### 1.5.4.1. Áreas generales en proyección para construcción y ampliación.

Sobre las áreas que se han proyectado para construcción y ampliación de la fábrica de la Compañía Granmar S.A., Empagran; se indica lo siguiente: la construcción se realizará en espacios del predio de la empresa, que actualmente se encuentran sin modificaciones ni infraestructura, mientras que la ampliación, se realizará en un espacio dentro de la infraestructura existente, lo cual se ha denominado internamente como

Torre de Extrusión Jalisco 23, lo cual incluirá también una ampliación para transformadores. A continuación, se realiza una breve descripción de estas.

**Tabla 1-3. Descripción general de áreas para construcción y ampliación.**

| INSTALACIONES | DESCRIPCIÓN GENERAL |
|---|---|
| **CONSTRUCCIÓN** | |
| ÁREA DE CONTROL DE ACCESO | Se ha proyectado que el área de ampliación a construirse, cuente con su propio ingreso, el cual contará con una garita de control. |
| ÁREA DE PESAJE/BÁSCULA | Posterior al control de garita se construirá el área de control de peso de los camiones que ingresarán a esta sección de la planta. |
| ÁREA DE RECEPCIÓN Y DESCARGA DE MATERIA PRIMA LÍQUIDA | Esta área incluirá rampas de acceso para camiones, las cuales estarán aledañas al área donde se instalarán 8 tanques de almacenamiento de materia prima líquida. |
| ÁREA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA LÍQUIDA | Aledaña al área de recepción y descarga de materia prima, se ubicarán los tanques de almacenamiento de materia prima líquida, los cuales serán: lecitina de soya, aceite de soya y aceite de pescado. |
| ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE GLP | El proyecto también incluirá un espacio en el cual se almacenará GLP en 2 tanques con capacidad individual de 50 $m^3$. |
| ÁREA DE BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Se construirá una bodega que se destinará para el almacenamiento de producto terminado, la cual se ubicará hacia el costado derecho de la actual Planta 1, en un espacio que actualmente se mantiene libre y sin infraestructura. El espacio total que tendrá esta bodega es de 5319 $m^2$. |
| ÁREAS COMPLEMENTARIAS | Dentro de las áreas complementarias que se implementarán, se incluye:<br>-Parqueaderos.<br>-Cuarto de generador.<br>-Tanque de agua. |
| **AMPLIACIÓN** | |
| TORRE JALISCO 23 Y TRANSFORMADORES | Esta área corresponde a una ampliación; la denominada Torre Jalisco 23 será una torre de extrusión, la cual incluye también una ampliación de transformadores en un espacio contiguo. Estos espacios estarán adjuntos al área donde se ubica la Planta 2. |

Fuente: Empagran, 2023.

### 1.5.4.2. Áreas generales en operación.

A continuación, se menciona las áreas que actualmente se encuentran en operación en la fábrica de la Compañía Granmar S. A., Empagran, y una breve descripción de estas.

**Tabla 1-4. Descripción general de áreas en operación**

| INSTALACIONES | DESCRIPCIÓN GENERAL |
|---|---|
| ÁREA DE CONTROL DE ACCESO | La fábrica cuenta con una garita para el control del ingreso de los camiones que transportan materia prima e insumos para la elaboración de productos balanceados, se trata de una estructura de hormigón en la cual el supervisor o personal de seguridad realiza el control de acceso hacia el interior de la planta. |
| ÁREA DE PESAJE/BÁSCULA | Posterior al control de garita se encuentra la balanza de control de peso de los camiones que ingresan a la planta, aledaña a esta se encuentra el área de control. |
| ÁREA DE RECEPCIÓN Y DESCARGA DE MATERIA PRIMA | Posterior a la verificación de los pesos declarados de los camiones que ingresan con materia prima al interior del establecimiento, se direccionan hasta el área de descarga, en la cual se recibe la materia prima.<br><br>La descarga de producto seco se la realiza de tres formas:<br><br>1. En el patio de maniobras, junto a las bodegas; donde se descarga de los camiones por el personal, utilizando montacargas.<br>2. Inmediaciones de las bodegas.<br>3. Junto a la nave o galpón de procesamiento, donde se descarga en rejillas y se transporta el producto hasta los silos de almacenamiento.<br><br>La descarga de los líquidos (aceite de pescado, lecitina de soya y aceites vegetales) que llegan en tanquero, se descargan directamente en las respectivas áreas de almacenamiento de materia prima líquida, en las cuales se almacenan dentro de tanques herméticos o cisternas. |
| ÁREAS DE PROCESOS | **PLANTA 1**<br>El área de proceso denominado Planta 1, se encuentra dentro de un galpón en el que se ubican dos silos de almacenamiento, las tolvas, y los equipos de proceso que incluyen molinos, básculas, peletizadoras, transportadoras, extrusoras, entre otras.<br><br>Para iniciar el proceso productivo, la materia prima a utilizarse pasa desde las bodegas de almacenamiento al interior del área de proceso, pasando a equipos que permiten la dosificación. |

| INSTALACIONES | DESCRIPCIÓN GENERAL |
|---|---|
| | **PLANTA 2**<br>El área denominada como Planta 2, cuenta también con tolvas y equipos de producción, se ubica en un galpón separado de la Planta 1, en el cual se han ubicado equipos entre los que se cuentan mezcladoras, molinos, extrusoras, acondicionadores, peletizadoras, entre otros.<br><br>Similar a lo mencionado en la Planta 1, para iniciar el proceso productivo en esta área, la materia prima a utilizarse pasa desde las bodegas de almacenamiento al interior del área de proceso, pasando a equipos que permiten la dosificación. |
| ÁREA DE BODEGAS | Sobre estas áreas, se indica que se han destinado espacios de bodega para:<br>-Bodegas de almacenamiento de materia prima.<br>-Bodega de producto terminado, donde posterior al proceso de manufactura de producto balanceado, el mismo es envasado enviado a este espacio.<br>-Bodegas de taller y de mantenimientos<br>-Bodega de contratistas.<br>-Bodegas varias, de espacios menores entre las que se incluye: bodega de devoluciones, bodega de sacos, bodega de químicos y bodega de productos rechazados. |
| ÁREA ADMINISTRATIVA | Dentro de las áreas con las que se cuenta en la planta, se encuentran las áreas administrativas, las cuales corresponden a infraestructuras de hormigón las cuales se ha equipado con los equipos requeridos para esta actividad. |
| ÁREAS Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS | La empresa cuenta con áreas y estructuras complementarias para soporte u optimización de procesos, entre los cuales se cuenta con las siguientes áreas:<br>-Talleres.<br>-Áreas de desechos: incluidos comunes, peligrosos, y reciclables.<br>-Parqueaderos.<br>-Cisternas, Pozos y Trampa de Grasa.<br>-Laboratorios<br>-Tanques estacionarios<br>-Gases comprimidos.<br>-Calderos.<br>-Generadores de emergencia.<br>-Sistema contra incendios.<br>-Sistema de agua potable.<br>-Comedor.<br>-Baterías sanitarias y vestidores. |

Fuente: Empagran, 2023.

La descripción ampliada de cada una de las áreas resumidas en las dos tablas anteriores (tabla 1-3 y tabla 1-4), se realiza en el apartado a continuación.

### 1.5.5. Descripción seccional de las áreas e instalaciones

A continuación, se incluye la descripción detallada de las áreas e instalaciones que se describieron de forma general en el apartado anterior, de la fábrica de la compañía Granmar S.A., Empagran, la misma que cuenta con un espacio físico con infraestructura construida dentro del predio donde se encuentra implantado y en el cual se proyecta también una ampliación que consiste en una torre de extrusión y transformadores; y espacios que no cuentan actualmente con infraestructura física y en los cuales se ha proyectado edificar nuevas áreas. (Anexo 7. Plano de implantación del proyecto).

**Imagen 1-6. Secciones de la Planta Empagran, vista planta baja, del plano. (Incluye construcción, ampliación y operación)**
Fuente: Empagran, 2023.

#### 1.5.5.1. Descripción seccional de áreas para construcción y ampliación

A continuación, se incluye una descripción detallada de la infraestructura proyectada tanto para construcción, como para ampliación, del proyecto “Ampliación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las actividades de Recepción, Almacenamiento, Procesamiento de Materia Prima y Elaboración de Alimento Balanceado para Animales Acuáticos de la Compañía Granmar S.A., Empagran”.

##### 1.5.5.1.1. Área de control de acceso

Se ha contemplado la edificación de una nueva garita de control, para el acceso de trabajadores y proveedores hacia el interior de la fábrica, contará con acceso vehicular y peatonal, además de un espacio denominado área de espera donde las personas que lo requieran podrán esperar su atención de forma segura. Estará ubicada en la sección frontal izquierda del área de implantación.

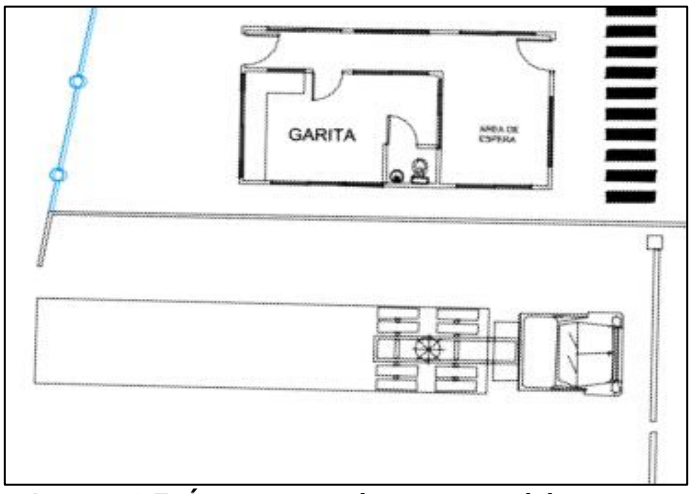



**Imagen 1-7. Área proyectada para control de acceso**

#### 1.5.5.1.2. Área de pesaje/báscula

La construcción de nuevas áreas de la planta incluirá básculas de pesaje, destinada a cuantificar datos de carga de materia prima. Estas básculas estarán ubicadas a continuación del área de estacionamiento de vehículos de carga, la misma contará además con un área de oficina aledaña hacia donde se transmitirán los datos de peso de carga para ser registrados. Adicional a esto, esta área contará con rodaluvio y arco de desinfección.

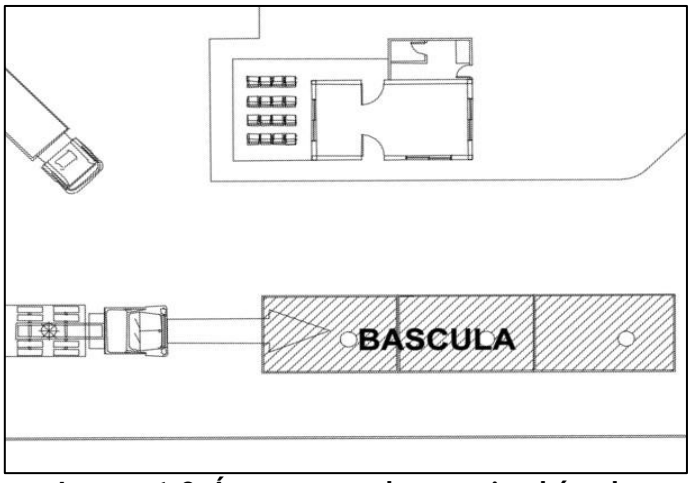



**Imagen 1-8. Área proyectada a pesaje y báscula**

#### 1.5.5.1.3. Área de recepción y descarga de materia prima líquida

Esta área contará con 6 espacios o rampas para camiones, en los cuales se receptará y descargará materia prima líquida, la cual se almacenará en tanques que se ubicarán aledaños a las rampas de camiones, la cual se ubica a continuación del área de pesaje.

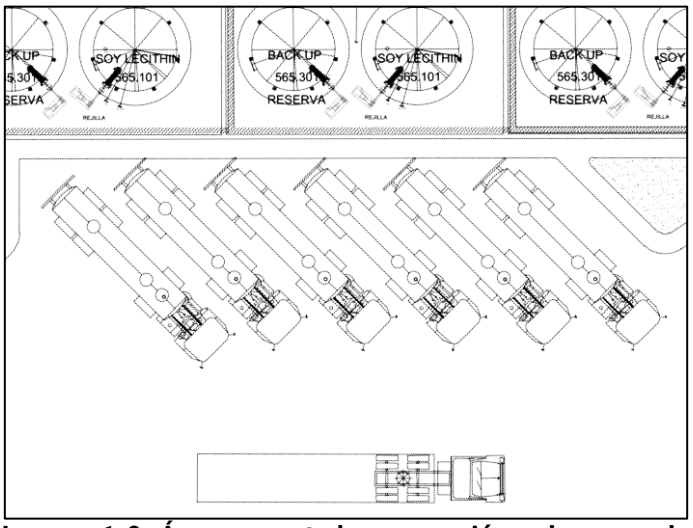



**Imagen 1-9. Área proyectada a recepción y descarga de materia prima líquida.**

#### 1.5.5.1.4. Área de tanques de almacenamiento de materia prima líquida.

Esta área estará aledaña a las rampas de descarga de materia prima líquida, en total serán 8 tanques en los cuales se almacenará las siguientes materias primas en estado líquido: 3 tanques para almacenamiento de lecitina de soya más 3 tanques de reserva para la misma materia prima, 1 tanque para almacenamiento de aceite de pescado, y 1 tanque para almacenamiento de aceite de soya.

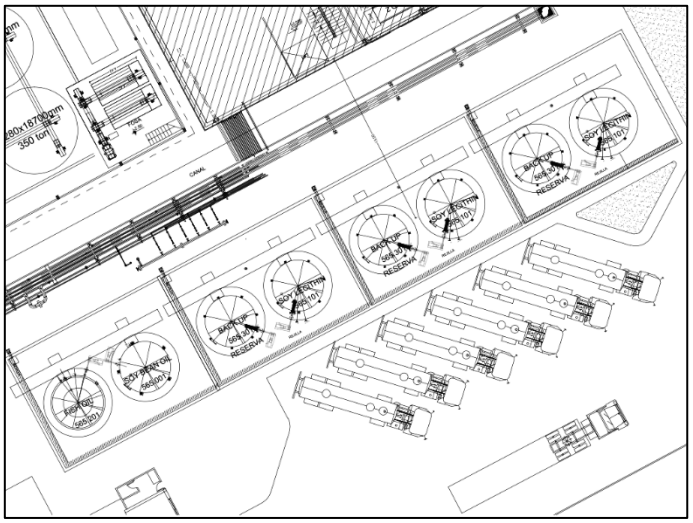


**Imagen 1-10. Área proyectada a tanques de almacenamiento de materia prima líquida.**

#### 1.5.5.1.5. Área de almacenamiento de GLP

El proyecto contará con un área para almacenamiento de GLP, la cual se habilitará conforme a los requisitos técnicos para tanques estacionarios de almacenamiento de GLP. En total serán 2 tanques con capacidad de 50 $m^3$ cada uno, fijados sobre bases de

concreto, el perímetro del área se cerrará por medio de mallas para evitar el paso de personas no autorizadas.

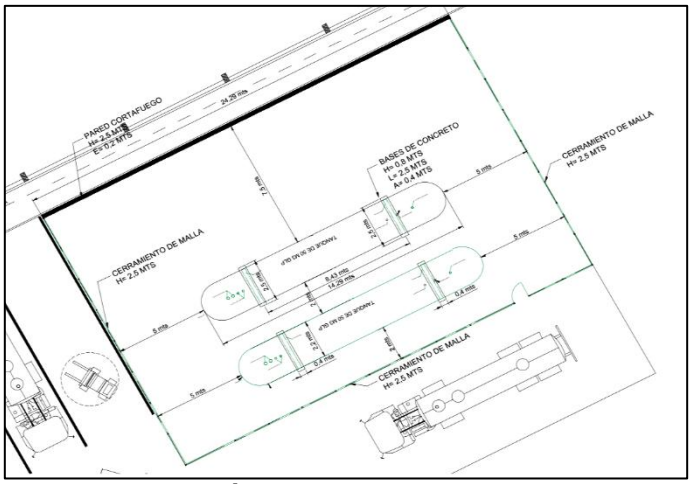



**Imagen 1-11. Área proyectada a tanques de almacenamiento de GLP.**

### 1.5.5.1.6. Área de bodega de producto terminado

Esta infraestructura se construirá en el extremo derecho del área de implantación de la fábrica de la compañía Granmar S.A. Empagran a un costado de la actual Planta 1. Se tratará de un galpón para almacenamiento de los productos terminados, su espacio físico será de 5319 $m^2$, y contará con rampas de acceso para los camiones de carga en su sección frontal.

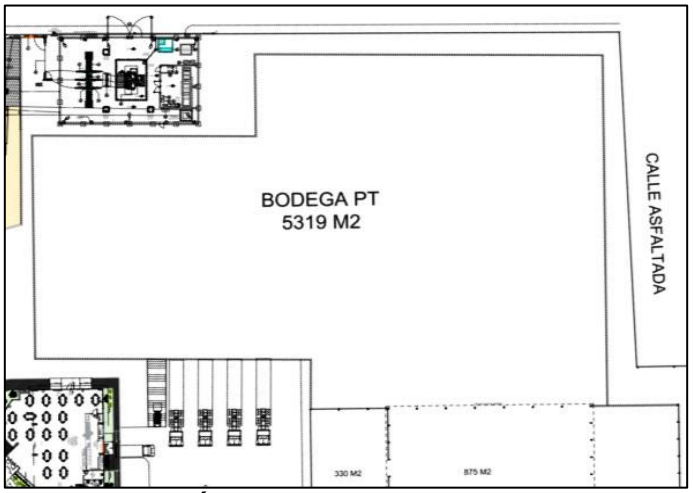



**Imagen 1-12. Área de almacenamiento de producto terminado.**

### 1.5.5.1.7. Áreas y estructuras complementarias

Las áreas y estructuras complementarias que se incluirán dentro de la construcción de nuevas áreas de la fábrica de la compañía Granmar S.A., Empagran, son: parqueaderos, cuartos de generadores, tanque de agua y una subestación eléctrica.

Respecto a los espacios de parqueaderos, se ha proyectado la adecuación de 12 espacios de estacionamiento externo, aledaños al área de acceso frontal, fuera de las instalaciones de la fábrica; adicional a esto, en el interior de la planta se delimitará un espacio destinado a 23 sitios de parqueadero, orientados al uso de personal interno y visitantes de la fábrica. En complemento, también se delimitará un área para estacionamiento de motos.

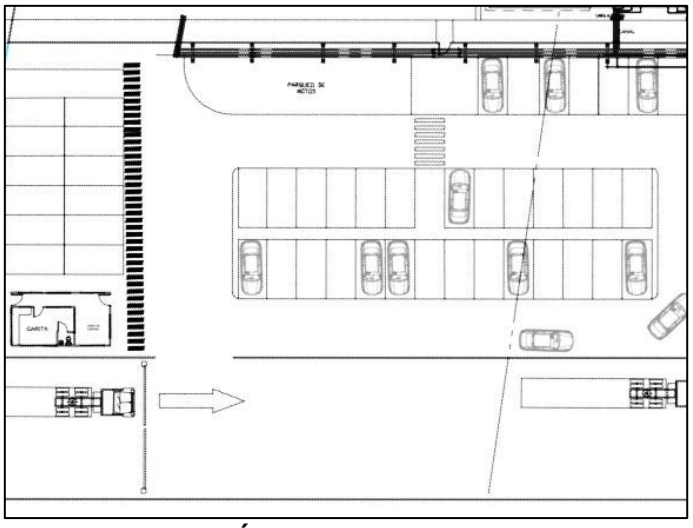


**Imagen 1-13. Área proyectada a parqueaderos**

Respecto a los cuartos de generadores y el tanque de agua, se indica que son espacios y estructuras que se habilitarán de manera complementaria. En el caso de los generadores, el primer cuarto estará aledaño a la Torre Jalisco 23, para colocar un generador de emergencias que alimentará, de necesitarse, los requerimientos de los nuevos espacios construidos, y en el caso del tanque de agua, para el almacenamiento de 137 $m^3$ de agua.

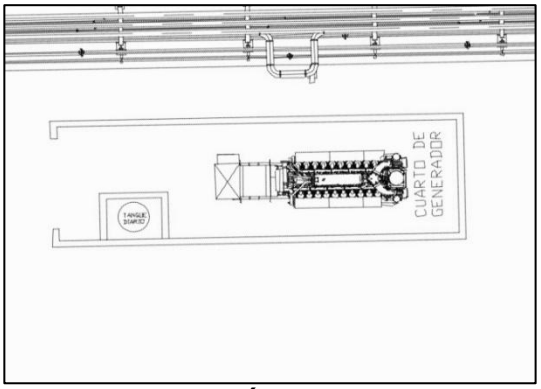



**Imagen 1-14. Área de generador**

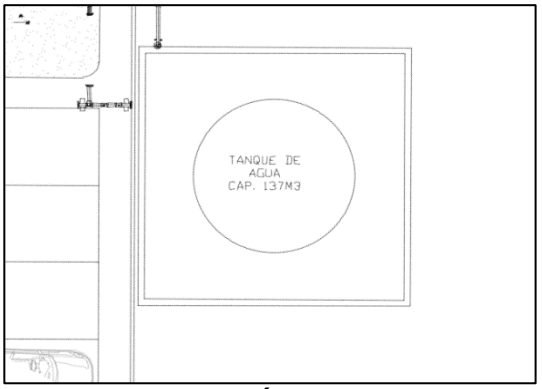



**Imagen 1-15. Área de tanques**

**Generadores adicionales**

En cuanto a los restantes generadores, fue incluido dentro de la planificación en el presente año la construcción de un cuarto de generadores adicional, esto debido a la crisis energética que surgió a inicios del 2024 y aún se mantiene en incertidumbre para el año 2025. Respecto a esto, y basados en los incentivos del gobierno nacional para que las industrias cuenten con unidades de generación de energía que puedan suplir los requerimientos energéticos especialmente en los meses de estiaje, se ha incluido la colocación adicional de cuatro generadores en línea los cuales contarán con la infraestructura para mitigar el ruido. Esta estructura estará compuesta por piso con bases y cobertura de hormigón, estructura de soporte metálica y techado de steel panel. En la sección anexos se incluirán las fichas técnicas de los generadores cuya potencia individual es de 2250kW. La coordenada de ubicación de esta área es X: 605829 y Y: 9757611.

**Imagen 1-16. Área del cuarto de generadores**

**Subestación eléctrica.**

Se menciona también, que entre las estructuras complementarias y bajo el mismo marco de crisis energética que se prevé puede afectar al sector industrial en el 2025, se ha incluido la construcción de una subestación eléctrica con capacidad de generación de 10 EPBA, esta infraestructura incluye torres de soporte metálicas ancladas en bases y superficie de hormigón en las cuales se han colocado los equipos requeridos para su funcionamiento, cuenta con cerramiento perimetral y acceso restringido, se colocará también equipos de contingencias. Actualmente esta área no se encuentra en operación, la coordenada de ubicación del sitio es X: 605871 y Y: 9757627.

**Imagen 1-17. Subestación Planta Empagran.**

#### 1.5.5.1.8. Torre de extrusión Jalisco 23

El proyecto de ampliación Jalisco 23 contempla la construcción de una torre de extrusión con lo cual se proyecta un aumento en la capacidad de extrusión en 180 Ktm/año en la planta de Guayaquil, mediante la instalación de 2 líneas de extrusión adicionales (Andritz 1250). Esta estructura actualmente en edificación estará conectada con la infraestructura en funcionamiento de la denominada Planta 2.

**Imagen 1-18. Ampliación torre de extrusión Jalisco 23**

Esta ampliación incluye un área de transformadores, cuyos paneles se irán instalando a medida que se avance en el proceso constructivo. Los trabajos de albañilería en esta área se encuentran avanzados, y serán complementados con la instalación de paneles Panelego. Respecto a los paneles eléctricos a instalarse, serán de marcas WEG y FAMSUN.

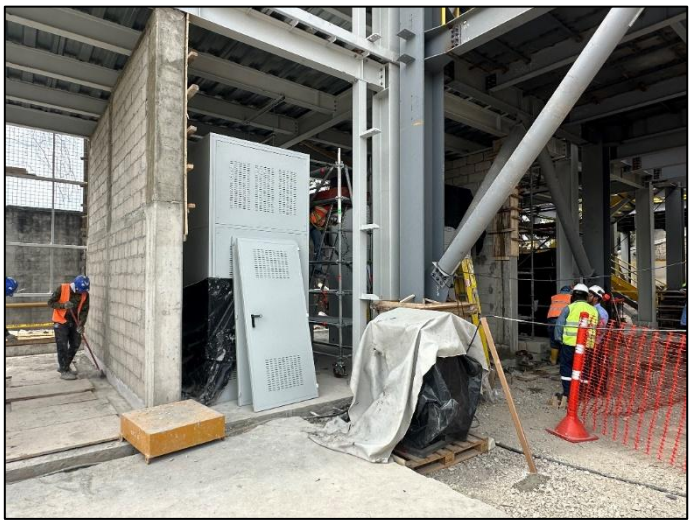


**Imagen 1-19. Área en adecuación para instalación de paneles.**

#### 1.5.5.1.9. Espacios temporales

A la presente fecha, los contratistas que están realizando los trabajos de ampliación (Jalisco 23), y que realizarán los trabajos constructivos de las nuevas infraestructuras, han colocado espacios temporales que corresponden al campamento donde han ubicado oficinas móviles, comedor y áreas de almacenamiento de materiales y áreas de desechos. Estos espacios serán liberados una vez culmine la fase constructiva, por lo cual solo se realiza una breve descripción puesto que, al ser estructuras temporales móviles, se ubicarán en estos espacios por corto periodo de tiempo. Los espacios que se han ubicado son:

**Tabla 1-5. Descripción general de áreas en operación**

| ESTRUCTURA | NÚMERO | COORDENADA | |
|---|---|---|---|
| | | X | Y |
| Oficina de contratista | 3 | 605672 | 9757572 |
| Comedor | 1 | 605650 | 9757571 |
| Áreas de desechos | 3 | 605672 | 9757572 |
| Sanitarios portátiles | 7 | 605676 | 9757520 |
| Áreas de almacenamiento de materiales. | 3 | 605752 | 9757406 |
| | | 605705 | 9757446 |
| | | 605703 | 9757510 |

Fuente: Empagran, 2023.

**Imagen 1-20. Oficina contratista**

**Imagen 1-21. Área de desechos**

**Imagen 1-22. Sanitarios portátiles**

**Imagen 1-23. Área de materiales**

### 1.5.5.2. Descripción seccional de Infraestructura en operación

La fábrica de la compañía Granmar S.A., Empagran, cuenta con infraestructura actualmente en operación, y que incluso anterior a este proceso contaba con Licencia Ambiental categoría B, emitida mediante oficio No. DMA-LA-2016-009 del 14 de junio del 2016.

Respecto a lo mencionado, se referencia en la imagen a continuación, el área que se encuentra en operación (de color verde), lo que incluye también las áreas denominadas Planta 1 y Planta 2 (color amarillo y rojo respectivamente).

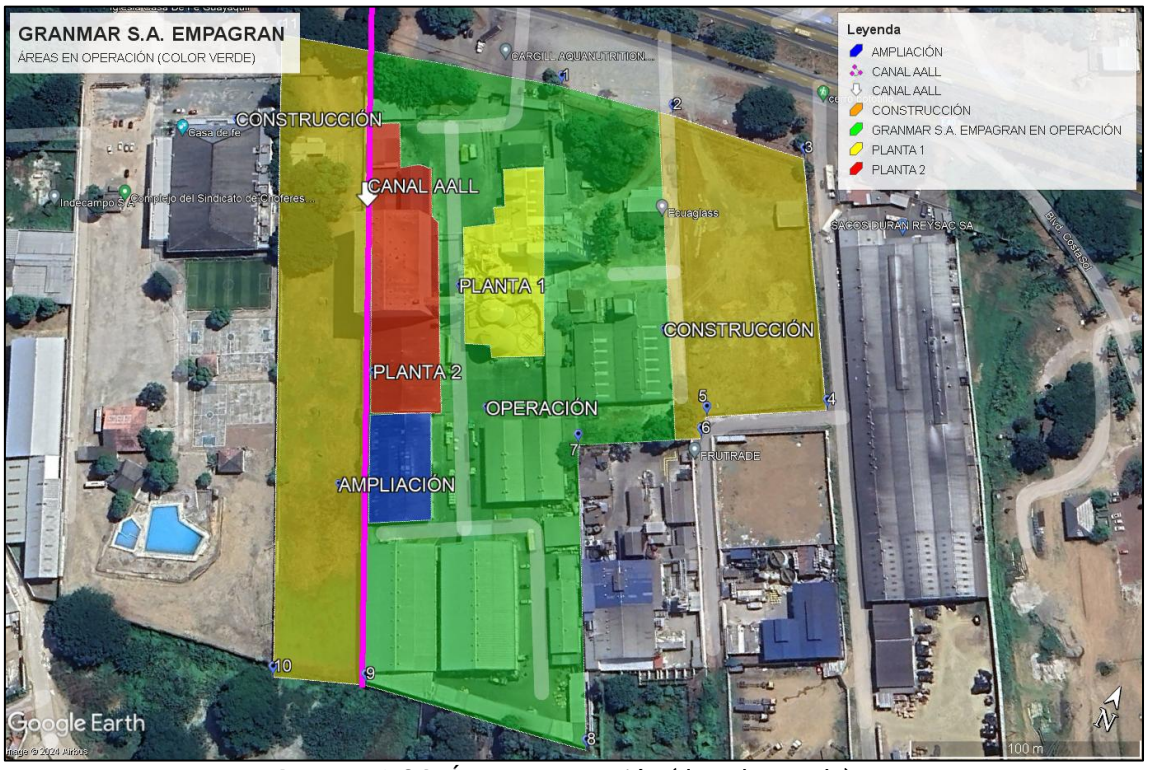



**Imagen 1-24.** Área en operación (de color verde).
**Fuente:** Empagran, 2023.

La descripción seccional y detallada de las áreas mencionadas se realizan a continuación:

#### 1.5.5.2.1. Área de control de acceso

La planta cuenta con una garita de control en el área frontal, desde la cual se realiza el control tanto del acceso peatonal, como del acceso vehicular hacia el interior de la empresa.

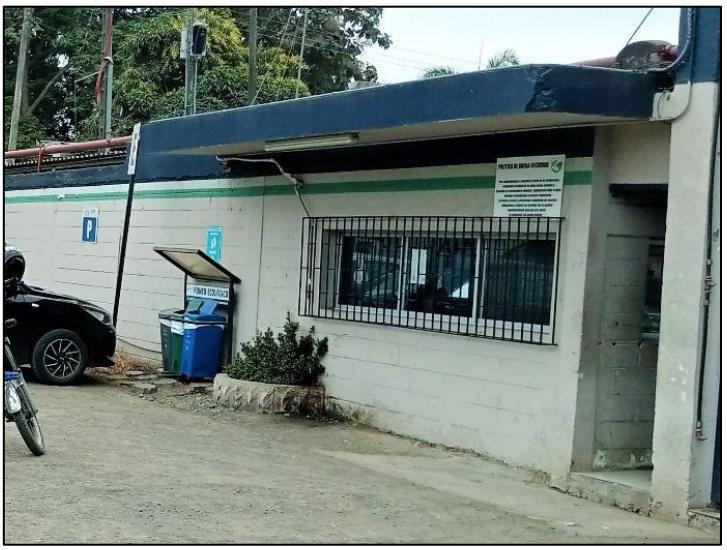


**Imagen 1-25. Garita de ingreso**

#### 1.5.5.2.2. Área de pesaje/báscula

La planta cuenta con una báscula de pesaje, destinada a cuantificar datos de carga de materia prima. Esta báscula está ubicada a continuación del punto de entrada, la misma cuenta además con un área de oficina hacia donde se transmiten los datos de peso de carga para ser registrados.

**Imagen 1-26. Área de pesaje/báscula**

#### 1.5.5.2.3. Áreas de recepción de materia prima

Dentro de las instalaciones de la planta se dispone de cuatro áreas habilitadas para la recepción de materia prima, de las cuales 3 corresponden a producto seco, y una a producto líquido. La descarga de producto seco se realiza en:

**Área de Patio. -** Se realiza la actividad junto a las cuatro bodegas en cuyo espacio se utilizan montacargas o personal de la planta para realizar las descargas de los camiones.

**Imagen 1-27. Patio de maniobras**

**Inmediaciones de bodegas. –** Al igual que en el área de patio, se utilizan montacargas y mano de obra del personal de planta para realizar la descarga en esta área la cual se ha acondicionado para el almacenamiento de materia prima.

**Imagen 1-28. Inmediaciones de bodegas**

**Naves de procesamiento. –** Se trata de dos naves ubicadas junto a los silos, donde se descarga dentro de rejillas desde donde se transporta el producto hasta tolvas de recepción de la planta.

**Imagen 1-29. Espacios de descarga junto a naves de Procesamiento (almacenamiento en silos)**

Respecto a la descarga de productos líquidos, la recepción se realiza en:

**Recepción de materia prima líquida. –** Los productos líquidos que se receptan en la planta (aceite de pescado, aceite de soya y lecitina de soya), se descargan directamente

en las áreas habilitadas para este fin, en los cuales se han colocado tanques de almacenamiento.

**Imagen 1-30. Área de descarga de aceites de pescado y de soya Planta 1 (en cisternas)**

#### 1.5.5.2.4. Áreas de procesos (Plantas 1 y 2)

Respecto a las áreas de proceso, se menciona que las actividades productivas se realizan en dos estructuras denominadas Planta 1 y Planta 2, cuyos espacios cuentan con silos de almacenamiento, tolvas y maquinarias de proceso. A continuación, se describen las características de estas áreas de procesos.

**PLANTA 1.**

La Planta 1 corresponde a una edificación con un área de 2793 $m^2$, en la cual se realiza el proceso productivo de elaboración de alimento balanceado en presentaciones de extruidos y pellets. Las coordenadas de ubicación del área total que compone la Planta 1 son las siguientes:

**Tabla 1-6. Coordenadas de la Planta 1.**

| No. | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 605736 | 9757603 |
| 2 | 605752 | 9757612 |
| 3 | 605792 | 9757533 |
| 4 | 605771 | 9757522 |
| 5 | 605768 | 9757526 |
| 6 | 605758 | 9757522 |
| 7 | 605732 | 9757570 |
| 8 | 605744 | 9757578 |
| 9 | 605740 | 9757585 |
| 10 | 605745 | 9757588 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

La Planta 1 cuenta con dos silos en los cuales se almacena materia prima para utilizarse dentro del proceso productivo, y tiene conexión con las cisternas de almacenamiento de materia prima líquida. Cuenta también con molinos para la transformación de la materia prima sólida, dos mezcladoras que se conectan a una torre de mezclado y dependiendo de la presentación del producto final, cuenta con peletizadoras y extrusoras. Esta área se complementa con calderos, un enfriador, un secador y una torre de granulado que completan el proceso productivo hasta dejar el producto listo direccionándolo a la tolva de ensaque.

**Imagen 1-31. Ingreso al área de Planta 1.**

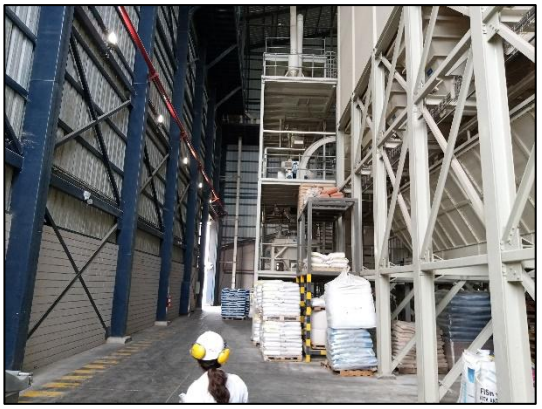


**Imagen 1-32. Línea de producción Planta 1**

**Imagen 1-33. Línea de producción de la Planta 1, finaliza en tolva de ensacado.**

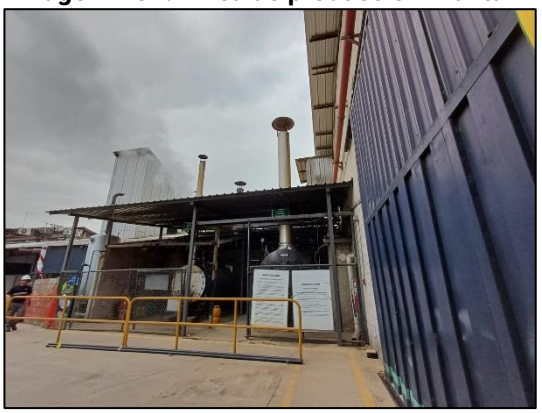


**Imagen 1-34. Calderos Planta 1**

**PLANTA 2.**

La Planta 2 corresponde a una edificación con un área de 3925 $m^2$, en la cual también se realiza el proceso productivo de elaboración de alimento balanceado en presentaciones de extruidos y pellets. Las coordenadas de ubicación del área total que compone la Planta 2 son las siguientes:

**Tabla 1-7. Coordenadas de la Planta 2.**

| No. | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 605669 | 9757596 |

| No. | X | Y |
|---|---|---|
| 2 | 605681 | 9757602 |
| 3 | 605691 | 9757583 |
| 4 | 605705 | 9757589 |
| 5 | 605716 | 9757569 |
| 6 | 605720 | 9757567 |
| 7 | 605762 | 9757489 |
| 8 | 605734 | 9757475 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

La Planta 2 cuenta con un silo en el cual se almacena materia prima para utilizarse dentro del proceso productivo; tiene conexión con los tanques de almacenamiento de materia prima líquida. Cuenta con un área de dosificación y pesaje de la materia prima sólida, un área de molienda y mezclado de materia prima y dependiendo de la presentación del producto final, cuenta con peletizadoras y extrusoras. Esta área se complementa con calderos, un área de tanques y un cuarto de compresores, que completan el proceso productivo hasta dejar el producto listo direccionándolo a la tolva de ensaque o producto terminado.

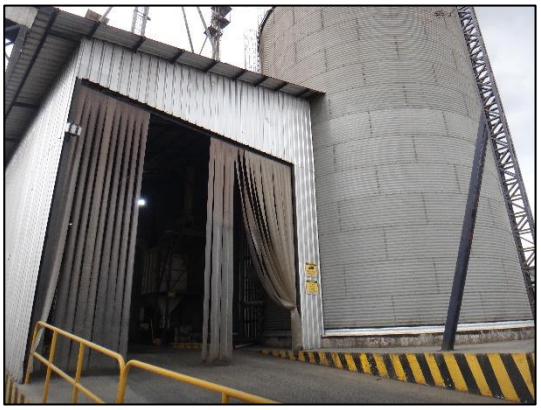


**Imagen 1-35. Ingreso al área de Planta 2.**

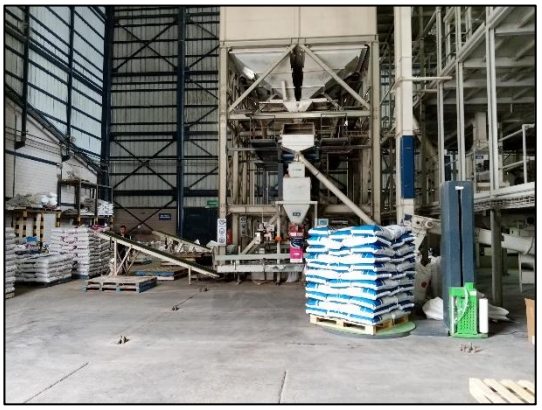


**Imagen 1-36. Línea de producción Planta 2**

**Imagen 1-37. Línea de producción de la Planta 2.**

**Imagen 1-38. Acceso lateral de Planta 2**

#### 1.5.5.2.5. Áreas de bodegas

Dentro de este apartado, se describen todas las bodegas con las que cuenta el proyecto actualmente, las cuales son:

**BODEGAS DE MATERIA PRIMA SECA.**

La fábrica de la compañía Granmar S.A. Empagran, cuenta con tres galpones adecuados para el almacenamiento de materia prima que se utiliza dentro del proceso productivo. Las bodegas de materia prima tienen las siguientes características:

**Tabla 1-8. Bodegas de materia prima**

| BODEGA | OBSERVACIÓN | ÁREA | COORDENADAS DE UBICACIÓN | |
|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y |
| Bodega de Materia Prima 1 | Se ubica junto a bodega de producto terminado y bodega de sacos | 1620 $m^2$ | 605784 | 9757406 |
| Bodega Materia Prima 2B | Se ubica junto a torre de granulado, a un costado de Planta 1 | 875 $m^2$ | 605826 | 9757546 |
| Bodega Materia Prima Granel 1 | Se ubica junto a Planta 2 | 1250 $m^2$ | 605735 | 9757502 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

**Imagen 1-39. Bodega de materia prima 1**

**Imagen 1-40. Bodega materia prima granel**

**ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA LÍQUIDA**

Los productos líquidos que se receptan en la planta (aceite de pescado, aceite de soya y lecitina de soya), se descargan directamente en las áreas habilitadas para este fin, la primera se ubica al noreste del predio, contiguo a la Planta 1, donde se realiza el procesamiento del producto, en esta área el almacenamiento se realiza en tanques y

cisternas. Adicional a esto, anexos a la Planta 2 se ubican cuatro tanques cisterna verticales donde se reciben y almacenan lecitina de soya y aceite de atún.

**Imagen 1-41. Área de descarga de aceites de pescado y de soya Planta 1 (en cisternas)**

**Imagen 1-42. Área de descarga de aceite de atún y lecitina de soya Planta 2 (en tanques)**

Las características de estos tanques de almacenamiento se mencionan a continuación:

**Tabla 1-9. Tanques estacionarios de aceite**

| Planta | Tanque | Capacidad de Almacenamiento | Coordenadas | |
|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y |
| Planta 1 | Tanque horizontal 1 | 17.60 TM o 4757 glns | 605761 | 9757604 |
| | Tanque horizontal 2 | 17.60 TM o 4757 glns | 605763 | 9757606 |
| | Tanque horizontal 3 | 10.25 TM o 2770 glns | 605760 | 9757611 |
| | Tanque horizontal 4 | 17.60 TM o 4757 glns | 605758 | 9757614 |
| Planta 2 | Tanque vertical 1 | 5280 glns | 605686 | 9757587 |
| | Tanque vertical 2 | 5280 glns | 605688 | 9757583 |
| | Tanque vertical 3 | 5280 glns | 605684 | 9757581 |
| | Tanque vertical 4 | 5280 glns | 605682 | 9757585 |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran

**BODEGAS DE PRODUCTO TERMINADO.**

En operación se mantiene dos galpones de estructura metálica y hormigón, los cuales se han adecuado para el almacenamiento temporal de producto terminado. Estos espacios cuentan con facilidades de acceso para los camiones de carga, y sus características son las siguientes:

**Tabla 1-10. Bodegas de producto terminado**

| BODEGA | OBSERVACIÓN | ÁREA | COORDENADAS DE UBICACIÓN | |
|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y |
| Bodega de Producto Terminado 1 | Se ubica frente al patio de maniobras, cuenta con 3 rampas | 910 $m^2$ | 605809 | 9757482 |

| BODEGA | OBSERVACIÓN | ÁREA | COORDENADAS DE UBICACIÓN | |
|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y |
| | de camiones para carga y descarga | | | |
| Bodega de Producto Terminado 2 | Se ubica junto a la bodega de materia prima 1. | 1620 $m^2$ | 605786 | 9757404 |

Fuente: Equipo consultor, 2023.

**Imagen 1-43. Acceso a Bodega de Producto Terminado 1**

**Imagen 1-44. Bodega de Producto Terminado 2**

## BODEGAS DE TALLER Y DE MANTENIMIENTO

Las bodegas de taller y de mantenimiento corresponden a espacios habilitados para estas áreas en las que se almacenan principalmente repuestos y partes necesarias en estas actividades.

**Imagen 1-45. Bodega de mantenimiento**

**Imagen 1-46. Bodega de taller**

## BODEGA DE CONTRATISTAS

Dentro de la fábrica de la compañía Granmar S.A. Empagran, se ha destinado un espacio que es utilizado por los contratistas que realizan trabajos dentro de la empresa, el cual es denominado Bodega de Contratistas. Se encuentra ubicado a continuación de la bodega de taller, (X: 605816; Y: 9757511).

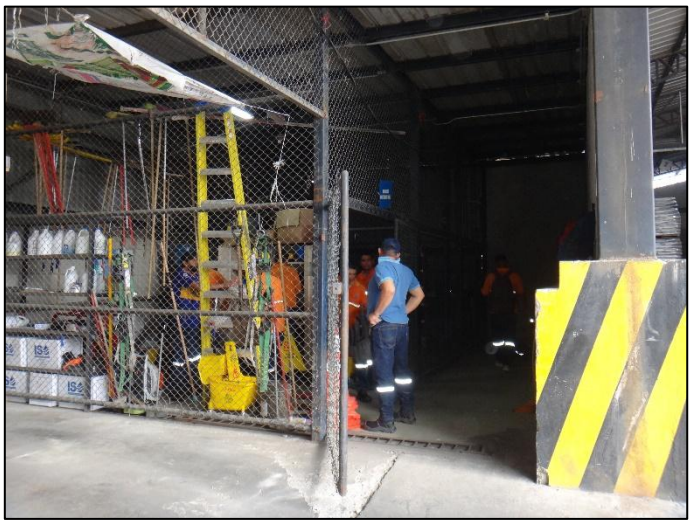


**Imagen 1-47. Bodega de contratistas**

**BODEGAS VARIAS**

Sobre estas bodegas, se indica que corresponden a espacios menores que se han habilitado para distintas índoles, que van desde el almacenamiento de productos de administración, hasta almacenamiento de GLP. A continuación, se describe y referencia cada uno de estos espacios de bodega.

**Tabla 1-11. Bodegas varias de la planta Empagran**

| BODEGA | OBSERVACIÓN | ÁREA | COORDENADAS DE UBICACIÓN | |
|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y |
| Bodega de pallets | Son dos espacios de 48,02 $m^2$ cada uno, en el cual se almacenan pallets para uso dentro de los procesos de carga. | 96.04 $m^2$ | 605872 | 9757400 |
| Bodega de pallets usados | Ubicado a un costado de la bodega de pallets, se utiliza para almacenar pallets usados o dañados. | 136.1 $m^2$ | 605878 | 9757389 |
| Bodega de administración | Espacio habilitado para el almacenamiento de insumos que se utilizan en las actividades administrativas de la empresa. | 18.98 $m^2$ | 605867 | 9757387 |
| Bodega de almacenamiento Cilindros GLP | Esta bodega corresponde a un área de 9 $m^2$, en el cual se almacenan temporalmente cilindros de gas para uso en | 9.17 $m^2$ | 605864 | 9757387 |

| BODEGA | OBSERVACIÓN | ÁREA | COORDENADAS DE UBICACIÓN | |
|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y |
| | montacargas. El área se encuentra acondicionada para esta finalidad, y se ha provisto de cerramiento perimetral, piso con cubierta de concreto, ventilación, iluminación, señalética, equipos de contingencia y kit antiderrames. La presentación de GLP almacenado, es en tanques de 10 Kg, siendo el único insumo almacenado en el sitio, el acceso al sitio esta restringido y el personal asignado se ha capacitado para la correcta manipulación de este insumo. Ver imagen del sitio en la sección Anexo 8 registro fotográfico. | | | |
| Bodega de químicos | Este espacio de 13,86 $m^2$ se ha habilitado para el adecuado almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. La bodega se encuentra delimitada y cerrada, el acceso se permite únicamente a personal autorizado el cual cuenta con EPP y ha recibido las inducciones respectivas. Esta área cuenta con equipos de contingencia, kits antiderrames, ventilación natural, señalética e iluminación, incluida la disponibilidad de las hojas de seguridad in situ para disponibilidad de las personas que ingresen al área. | 13.86 $m^2$ | 605862 | 9757387 |

| BODEGA | OBSERVACIÓN | ÁREA | COORDENADAS DE UBICACIÓN | |
|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y |
| | Se menciona además que, los productos químicos que se almacenan se encuentran etiquetados y separados según su compatibilidad y sus características. Ver imagen del sitio en la sección Anexo 8 registro fotográfico. | | | |
| Bodega de rechazados | Esta bodega corresponde a un espacio de 14,10 $m^2$, que cuenta con cerramiento y elementos de contingencia, ventilación e iluminación natural.<br><br>Dentro de este espacio se ubican productos o insumos resultantes del proceso productivo (en su mayoría desmedro y restos de la limpieza de las líneas de producción), que no cumplen los estándares de calidad premium y se clasifican como rechazados. Este producto es enviado a la bodega de rechazados hasta su clasificación, validación, rotulación y aprobación, luego de lo cual, una parte es entregada a empresas que lo utilizan como subproducto para balanceado económico por su alto contenido proteico, y una mínima proporción (al ser un producto inocuo) es enviado para su retiro al centro de acopio de desechos como desecho orgánico. El tiempo de permanencia de este producto en bodega es corto, y | 14.10 $m^2$ | 605859 | 9757386 |

| BODEGA | OBSERVACIÓN | ÁREA | COORDENADAS DE UBICACIÓN | |
|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y |
| | va desde la solicitud de movimiento de desmedro hasta la aprobación. | | | |
| Bodegas de devoluciones | Esta bodega corresponde a un espacio de 24 $m^2$, habilitado para el almacenamiento de producto que haya sido devuelto. Contempla una estructura con cerramiento, elementos de contingencia, ventilación e iluminación natural y acceso restringido.<br><br>En este sitio se mantiene producto que por diversos motivos ha sido devuelto, el mismo que luego de cumplir con los trámites administrativos puede ser reprocesado conforme sus características lo permitan, teniendo siempre en cuenta que no se trata de producto caducado ni fuera de especificaciones. | 24.05 $m^2$ | 605851 | 9757384 |
| Bodega de octabines | En este espacio se ubican estos elementos compuestos de cartón o material que puede reciclarse. | 80.90 $m^2$ | 605840 | 9757383 |
| Bodega de sacos | Esta bodega es utilizada para el almacenamiento de los sacos que se utilizan para envasar el producto terminado. | 193.4 $m^2$ | 605812 | 9757382 |

Elaborado por: Equipo consultor.
Fuente: Empagran 2023.

**Imagen 1-48. Bodega de pallets**

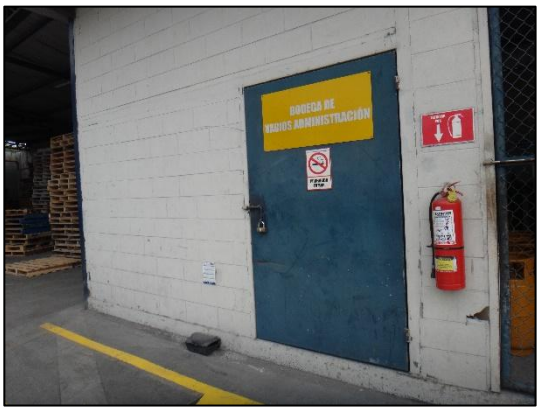



**Imagen 1-49. Bodega administración**

**Imagen 1-50. Bodega de químicos**

**Imagen 1-51. Bodega productos rechazados**

#### 1.5.5.2.6. Áreas administrativas

Dentro de las áreas que componen la fábrica de la compañía Granmar S.A. Empagran, se encuentran las áreas administrativas, las cuales se distribuyen dentro de una edificación principal ubicada al ingreso de la planta. Los departamentos que componen el área administrativa son: Recepción, Sala de Espera, Oficina varios 1 y 2, Sala de Juntas, Cobranzas, Pagaduría, Dispensario Médico, Cafetería y Baterías Sanitarias. En todas estas dependencias se realizan trabajos administrativos, salvo en el departamento médico, que se mantiene en caso de que los trabajadores requieran atención primaria, y como espacios complementarios están la cafetería y baterías sanitarias. La coordenada de referencia de las oficinas administrativas es: X: 605738, Y: 9757616.

**Imagen 1-52. Oficinas administrativas**

#### 1.5.5.2.7. Áreas complementarias

Dentro del espacio de implantación de la fábrica de balanceados Granmar S.A. Empagran existen áreas complementarias, las cuales corresponden a actividades de mantenimientos, servicios y administración, los cuales son descritos a continuación:

##### 1.5.5.2.7.1. Áreas de almacenamiento de desechos

Las áreas de almacenamiento de desechos se han clasificado en 3 espacios que se encuentran habilitados de acuerdo a las características del desecho que se va a almacenar. Los espacios habilitados corresponden a las áreas de desechos comunes, de desechos peligrosos, y de reciclables, cuyos datos se incluyen en la siguiente tabla:

**Tabla 1-12. Áreas de almacenamiento de desechos**

| BODEGA | OBSERVACIÓN | ÁREA | COORDENADAS DE UBICACIÓN | |
|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y |
| Área de desechos comunes | Denominado también como centro de acopio. Dentro de este centro se almacenan los desechos comunes generados en la fábrica. | 156.2 $m^2$ | 605880 | 9757620 |
| Área de desechos peligrosos | Ubicado en el límite posterior del predio de la fábrica | 23.66 $m^2$ | 605855 | 9757385 |
| Área de reciclables y chatarra | Espacio nuevo en la planta, fue reubicado y ampliado en el área posterior de la fábrica. | 71.41 $m^2$ | 605824 | 9757378 |

Elaborado por: Equipo consultor.
Fuente: Empagran, 2023.

**Área de almacenamiento de desechos comunes. -** El área de almacenamiento de desechos no peligrosos corresponde a un espacio de 156,2 $m^2$ delimitado con cerca metálica, con piso de hormigón, y techado, en el cual se han colocado contenedores para el almacenamiento de los desechos comunes que se generan dentro de la fase operativa. Dentro de este espacio también se ubican recipientes en los cuales se almacenan elementos reciclables como plásticos, cartones, etc., su coordenada de ubicación es X: 605880 y Y: 9757620.

**Área de almacenamiento de desechos peligrosos. -** El área de almacenamiento de desechos peligrosos corresponde a un espacio de 23,66 $m^2$ cerrado con paredes de bloque y cemento, piso de hormigón, techado, y aberturas con malla para facilitar su ventilación natural, el espacio cuenta con señalética informativa y preventiva apropiada y con equipos de contingencia vigentes y en lugares visibles para ser utilizados en caso de que se requiera. Su coordenada de ubicación es X: 605855 y Y: 9757385.

**Área de almacenamiento de reciclables y chatarra. -** El área de almacenamiento de materiales reciclables y chatarra, corresponde a un espacio rehabilitado de 71,41 $m^2$, el cual cuenta con cerramiento de paredes de hormigón, mallas metálicas electrosoldadas y cubierta steel panel; las aberturas de la malla metálica facilitan su ventilación natural. El espacio cuenta con señalética informativa y preventiva apropiada y con equipos de contingencia cercanos en caso de que se requiera.

La disposición del espacio interno con divisiones es adecuada y permite mantener el orden; el área se encuentra dentro del área de implantación del proyecto en la zona posterior de la planta, facilitando de esta forma el almacenamiento de desechos reciclables y chatarra que se genera en el área de mantenimiento que se encuentra cerca. La coordenada de ubicación de esta área es X: 605824 y Y: 9757378, la misma que anteriormente figuraba en planos como Área de Varios, la cual fue remodelada y habilitada para el almacenamiento de chatarra, tanques metálicos y plásticos, canecas entre otros recuperables que se encuentran detalladas en la *Tabla 1-33. Desechos recuperables generados*, la imagen 1-55 área de materiales reciclables y chatarra corresponde a este espacio, el cual actualmente se encuentra también incluido en los planos actualizados.

**Imagen 1-53. Centro de Acopio desechos comunes**

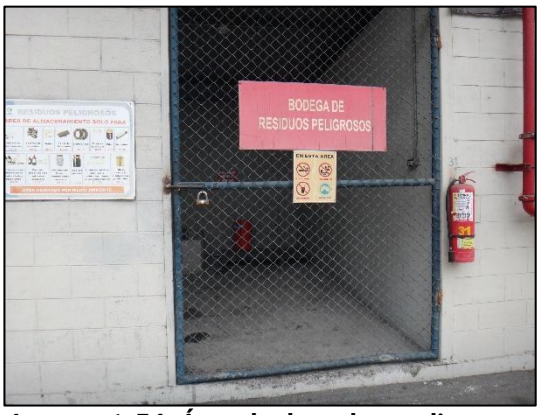



**Imagen 1-54. Área de desechos peligrosos**

**Imagen 1-55. Área de materiales reciclables y chatarra**

Todos los espacios establecidos para el almacenamiento de los distintos desechos generados, cumplen con los requisitos técnicos establecidos en las normativas de control vigentes.

### 1.5.5.2.7.2. Talleres de mantenimiento

La planta cuenta con espacios equipados y habilitados para realizar mantenimientos tanto de vehículos de la empresa como de equipos que intervienen dentro del proceso productivo.

Estas áreas corresponden a los servicios de taller de mantenimientos tanto eléctrico como mecánico, de acuerdo con los requerimientos de la planta; ubicado en las coordenadas X: 605794, Y:9757562; las dimensiones de esta infraestructura son de 9,90 x 5,61metros, abarcando un área de 55,54 $m^2$, formada por una estructura metálica con una pared de bloque y cubierta Steel panel.

Estos espacios se encuentran habilitados de acuerdo con las actividades que se realizan en cada uno, siendo estas actividades principalmente de mantenimientos mecánicos y mantenimientos eléctricos. A continuación, se detallan las actividades que se efectúan en estos espacios.

**Tabla 1-13. Actividades en talleres**

| Tipo de mantenimiento | Actividad | Equipo |
|---|---|---|
| Mecánicos | Corte | Equipo plasma, oxicorte y amoladoras. |
| | Soldadura | Máquinas de soldar eléctricas y autógenas |
| | Reparación de equipos de proceso | Equipos varios |
| | Corte, soldadura y armado de cribas | Amoladora, máquina de soldar |
| | Reparación de cajas reductoras | Equipos y herramientas varias |
| Eléctrico | Pruebas de equipos de proceso | Equipos varios |
| | Pruebas de motores eléctricos | Herramientas varias |
| | Armado y tejido de tableros de control eléctrico. | Herramientas varias |
| | Programación cableada de variadores | Herramientas varias |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran, 2023.

Sobre las características de las áreas, se indica que los espacios se encuentran diferenciados, con cerramiento perimetral de paredes de cemento y suelo con cubierta de hormigón con lo cual se ha impermeabilizado la superficie. Dentro de estos espacios se han colocado mesas de trabajo y armarios metálicos en los cuales se almacenan las herramientas de forma ordenada. Se ha seccionado los espacios de acuerdo con los equipos que se utilizan, los cuales se han fijado para evitar su traslado a otros sitios.

Los mantenimientos que se dan a los vehículos son preventivos y corresponden únicamente a cambios de piezas menores, no se ha considerado realizar trabajos de mecánica más complejos. A continuación, se coloca imágenes de las condiciones en las cuales se realizan actividades dentro de las áreas de taller.

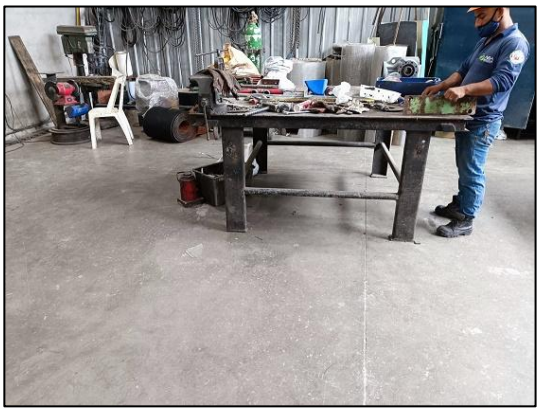


**Imagen 1-56. Área de taller**

**Imagen 1-57. Área de taller**

#### 1.5.5.2.7.3. Parqueaderos

Se cuenta con un espacio físico asfaltado en el área frontal exterior de la planta, el mismo que se ha señalizado y designado para estacionamiento de los vehículos que no acceden hacia el interior de la planta, y otra sección techada para el estacionamiento de motos de las personas que laboran en la planta.

**Imagen 1-58. Parqueadero de autos**

**Imagen 1-59.Parqueadero de motos**

#### 1.5.5.2.7.4. Cisternas, pozos y trampa de grasa

**Cisternas**

El proyecto cuenta con 8 cisternas en total para almacenamiento de agua potable las cuales de distribuyen de la siguiente manera, cuatro cisternas para Planta 1, dos cisternas para Planta 2, y dos cisternas que se han habilitado en Áreas Generales, su información técnica se incluye a continuación:

**Tabla 1-14. Cisternas Planta 1**

| Cisterna | Capacidad | Medidas | Impermeab. | Coordenadas | |
|---|---|---|---|---|---|
| Planta 1 | 17.56 $m^3$ | 2.8x3.3x1.9 | Si | 605764 | 9757599 |
| Extrusora* | 12.83 $m^3$ | 2.7x2.5x1.9 | Si | 605755 | 9757619 |
| SCI* | 91.5 $m^3$ | 18.3x2.5x2.0 | Si | 605749 | 9757631 |
| Calderos Torre 1 | 11.9 $m^3$ | 2.5x2.8x1.7 | Si | 605754 | 9757574 |

**Las cisternas de extrusora y SCI (sistema contra incendios) forman un solo cuerpo con división interna.*

Fuente: Empagran, 2023.

**Tabla 1-15. Cisternas Planta 2**

| Cisterna | Capacidad | Medidas | Impermeab. | Coordenadas | |
|---|---|---|---|---|---|
| Cuarto Bomba | 49.6 $m^3$ | 3.9x5.3x2.4 | Si | 605696 | 9757624 |
| Calderos Torre 2 | 22.03 $m^3$ | 3.4x5.4x1.2 | Si | 605681 | 9757582 |

Fuente: Empagran, 2023.

**Tabla 1-16. Cisternas Áreas Generales**

| Cisterna | Capacidad | Medidas | Impermeab. | Coordenadas | |
|---|---|---|---|---|---|
| Garita 3 (comedor) | 26.24 $m^3$ | 3.25x4.25x1.9 | Si | 605808 | 9757634 |

| Cisterna | Capacidad | Medidas | Impermeab. | Coordenadas | |
|---|---|---|---|---|---|
| Laboratorio 2 | 1.28 $m^3$ | 0.9x1.5x0.95 | Si | 605853 | 9757445 |

Fuente: Empagran, 2023.

Respecto a la utilidad de las cisternas, se indica que 4 de ellas se incluyen dentro de los procesos productivos, tanto de la Planta 1 como de la Planta 2, siendo la de mayor capacidad la de la Planta 1 con 93.93 $m^3$, de las 6 cisternas 2 se utilizan para otros fines, por ejemplo, para respaldo de las actividades de oficina, y una en específico que se mantiene como parte del Sistema Contra Incendios de la fábrica.

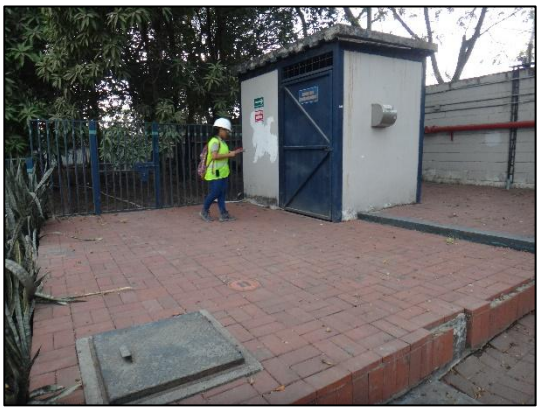


**Imagen 1-60. Cisterna Empagran**

**Imagen 1-61.Cisterna Empagran**

**Pozos sépticos.**

El proyecto cuenta con cuatro pozos sépticos ubicados dentro del área de implantación de la fábrica, los mismos que únicamente reciben aguas de tipo doméstico, ya que el proceso realizado por la empresa no genera descargas de tipo industrial al tratarse de un proceso seco, en el cual la humedad es eliminada en los calderos. De los pozos sépticos mencionados; dos recogen las aguas de descargas de los baños y tienen capacidad de 8 $m^3$ cada uno, uno que recoge las aguas generadas en la cocina y comedor, con capacidad de 7.2 $m^3$, y uno que se encuentra en la sección posterior de la fábrica y recoge el agua residual generada en esa sección. Los pozos sépticos reciben mantenimientos y se evacuan periódicamente. A continuación, se detallan características de las estructuras de los pozos sépticos, e imagen de ubicación referente a las instalaciones sanitarias. Se adjunta además en la sección anexos (Anexo 7), el plano de las instalaciones sanitarias donde se detalla las instalaciones y los pozos sépticos.

**Tabla 1-17. Pozos sépticos**

| Ubicación | Medidas/Capacidad | Infraestructura | Coordenadas | |
|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y |
| Baños | 2x2x2 (8$m^3$) | Hormigón | 605805 | 9757531 |
| Baños | 2x2x2 (8$m^3$) | Hormigón | 605798 | 9757543 |

| Ubicación | Medidas/Capacidad | Infraestructura | Coordenadas | |
|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y |
| Cocina | 2.8x2x1.9 (6.92m$^3$) | Hormigón | 605672 | 9757619 |
| Bodegas | 1.6x3x1.5 (7.2m$^3$) | Hormigón | 605876 | 9757398 |

Fuente: Empagran, 2023.

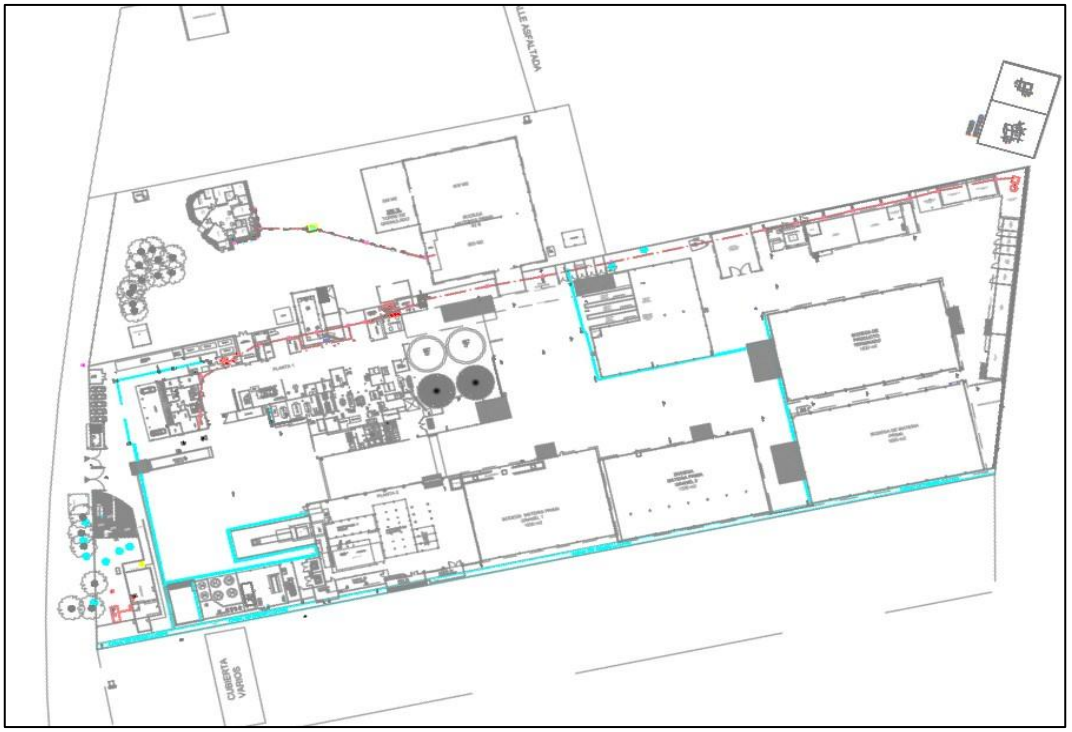


**Imagen 1-62. Imagen de plano hidrosanitario**

- **Pozo séptico de cocina y comedor. –** Es una estructura independiente ubicada en la parte posterior de la cocina, hacia la cual se direcciona por medio de tuberías subterráneas las aguas que se generan producto del lavado de utensilios de cocina.

- **Pozos sépticos de baños. –** Son estructuras independientes de la planta, las cuales colectan las aguas que se generan en los baños de personal de planta, duchas, baños de laboratorio, baños de oficina principal, cafetería y purgas de agua de caldero.

- **Pozo séptico bodegas. –** Es una estructura independiente que se ubica en la parte posterior de la fábrica, cercana a las bodegas posteriores, las aguas que se reciben son las que se generan en las instalaciones que están en la sección trasera de la fábrica.

**Imagen 1-63. Pozo séptico baños**

**Imagen 1-64.Pozo séptico cocina**

**Trampa de grasa**

La empresa cuenta con una trampa de grasa para las aguas generadas en la cocina, y posteriormente las aguas son drenadas a los pozos sépticos que se encuentran dentro de la compañía. La trampa de grasa posee un largo de 1 m x 0,50 m ancho y 0,50 m de altura; se encuentra ubicada en las coordenadas X: 0605672, Y: 9757619.

Por otra parte, el procedimiento de limpieza que sigue la empresa para el mantenimiento de la trampa de grasa, es el estipulado en la "Ordenanza Que Norma El Manejo De Los Desechos Sólidos No Peligrosos Generados En El Cantón Guayaquil, En El Anexo 1", el cual indica el siguiente procedimiento:

a) Extraer la capa de grasa acumulada en las cámaras de la trampa de grasa, empleando el cedazo de menor tamaño.

b) Dejar escurrir en el cedazo más grande, por el espacio de una hora, el agua acompañante de toda la grasa extraída.

c) Mezclar en el balde de 18-20 litros de capacidad la grasa obtenida con una cantidad de arena equivalente al 25% del peso del material escurrido

d) Una vez concluido el paso 3, se añade cal a la mezcla obtenida en el balde, empleando una proporción de 600 gramos (libra y media) por cada 20 litros (o una caneca) de grasa tratada con arena. Para cantidades de grasas menores calcúlese la cantidad de cal a emplearse utilizando una regla de tres simples.

e) La mezcla producto de este tratamiento debe depositarse en fundas plásticas de color verde limón (con el fin de diferenciarlas del resto de los desechos) y ser dispuestas para su recolección por el operador del servicio de aseo de la ciudad, respetando el horario y frecuencia de recolección establecido por la Municipalidad para el paso del carro recolector.

f) La limpieza de estas trampas debe realizarse cada dos días o dependiendo del volumen que se genere. Finalmente se menciona que la grasa tratada con arena y cal que sean recolectadas durante los mantenimientos pueden ser dispuestas como desecho común mediante el servicio de recolección de desechos de la ciudad.

**Imagen 1-65. Trampa de grasa cocina**

**Imagen 1-66.Trampa de grasa cocina**

#### 1.5.5.2.7.5. Laboratorio de control de calidad

Corresponde a un área habilitada y equipada para realizar análisis de control de calidad de la materia prima que se recepta y de los productos terminados. Esta área se ubica en la sección noroeste de la planta.

Respecto a los procesos realizados para el control de calidad, corresponden a análisis de tipo físico-químicos con métodos de ensayo volumétricos que se basan en técnicas de reacción química mediante titulación e indicadores (Índice de Peróxido, Acidez en Aceite, Determinación de Cloruros), y análisis de enzimo inmuno ensayo mediante test denominado ELISA (Determinación de Aflatoxinas). Se indica que se utilizan los siguientes insumos, los cuales incluye reactivos y productos químicos cuya presentación y uso se detalla en el siguiente cuadro:

**Tabla 1-18. Insumos y reactivos utilizados**

| Material | Cantidad | Proceso | Almacenamiento | N° CAS/ONU |
|---|---|---|---|---|
| Ácido acético | 2.5 L | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 61-19-7 / UN 2790 |
| Cloroformo | 5 L | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 865-49-6 / UN 1888 |
| Ácido Clorhídrico | 5 L | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 7647-01-0 / UN 1789 |
| Yoduro de potasio | 5 L | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 7681-11-0 |

| Material | Cantidad | Proceso | Almacenamiento | N° CAS/ONU |
|---|---|---|---|---|
| Tiosulfato de sodio | 20 L | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 7772-98-7 |
| Almidón | 1000 g | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 9005-81-9 |
| Fenolftaleína | 500 g | Determinación de Acidez en Aceites | Bodega de productos químicos | 77-09-8 / UN 1170 |
| Hidróxido de sodio | 1200 g | Determinación de Acidez en Aceites | Bodega de productos químicos | 7681-52-9 / UN 1791 |
| Alcohol etílico | 20 L | Determinación de Acidez en Aceites | Bodega de productos químicos | 61-17-5 / UN 1770 |
| Éter dietílico | 20 L | Determinación de Acidez en Aceites | Bodega de productos químicos | 60-29-7 / UN 1155 |
| Nitrato de plata | 500 g | Determinación de Cloruros | Bodega de productos químicos | 7761-88-8 / UN 1493 |
| Cromato de potasio | 500 g | Determinación de Cloruros | Bodega de productos químicos | 7789-00-6 / UN 3288 |
| Kit Veratox | 8 L | Determinación de Aflatoxinas | Bodega de productos químicos | 9005-25-8 / UN 1230 |
| Alcohol metílico | 20 L | Determinación de Aflatoxinas | Bodega de productos químicos | 67-56-1 / UN 1230 |
| Hipoclorito de sodio | 100 L | Mantenimiento | Bodega de productos químicos | 7681-52-9 / UN 1791 |
| Alcohol al 70 % | 100 L | Mantenimiento | Bodega de productos químicos | |
| Desengrasante Whitex | 80 L | Mantenimiento | Bodega de productos químicos | N/A |
| Desinfectante Whitex | 100 L | Mantenimiento | Bodega de productos químicos | N/A |
| Diésel industrial | 4822,8 Gal | Planta en general | Tanques estacionarios | 68476-85-7 |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran

**Imagen 1-67. Laboratorio de ensayos**

Se menciona además que, en la sección anexos (Anexo 9) se incluirá los procedimientos de los análisis que se realizan dentro del laboratorio de calidad de la empresa Granmar S.A. Empagran, los tipos de análisis, y las respectivas fichas técnicas de los insumos y reactivos mencionados en el cuadro anterior.

#### 1.5.5.2.7.6. Tanques estacionarios de combustible

Se cuenta con tanques de almacenamiento de combustible (diésel), los cuales cuentan con sus respectivos cubetos de contención anti derrames. Cada grupo de tanques estacionarios abastece tanto línea 1, como línea 2 de las áreas de producción. Los montacargas con los que cuenta el establecimiento son a gas, y se abastecen con tanques individuales que se almacenan en la bodega de gases. A continuación, se detalla las cantidades de tanques con los que se dispone y su respectiva capacidad de almacenamiento.

**Tabla 1-19. Tanques estacionarios de combustible**

| Planta | Tanque | Capacidad de Almacenamiento | Coordenadas | |
|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y |
| Planta 1 | Tanque de trabajo diésel | 1000 glns | 605745 | 9757589 |
| Planta 2 | Tanque vertical diésel 1 | 4000 glns | 605684 | 9757591 |
| | Tanque vertical diésel 2 | 4000 glns | 605680 | 9757590 |
| | Tanque diario de diésel | 620 glns | 605694 | 9757568 |
| | Área de despacho de combustible | - | 605682 | 9757593 |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran, 2023.

**Condiciones de almacenamiento**

De acuerdo con lo verificado in situ, las áreas donde se encuentran ubicados los tanques estacionarios, se encuentran diferenciados, rotulados, cuentan con cerramiento

perimetral y con cubetos de contención ante posibles derrames. Se incluye dentro de la sección anexos (Anexo 10), el certificado de inspección volumétrica de los tanques estacionarios, lo cual se realiza para verificar el buen estado y operatividad de los mismos.

**Tabla 1-20. Condiciones de almacenamiento de tanques estacionarios**

| Tanque | Cubeto | Cerramiento perimetral | Equipo de contingencia | Extintor | Señalética |
|---|---|---|---|---|---|
| Tanque de trabajo diésel | Si | Si | Si | Si | Si |
| Tanque vertical diésel 1 | Si | Si | Si | Si | Si |
| Tanque vertical diésel 2 | Si | Si | Si | Si | Si |
| Tanque diario de diésel | Si | Si | Si | Si | Si |
| Área de despacho de combustible | Si | No | Si | Si | Si |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran, 2023.

En las siguientes fotografías se puede visualizar el estado actual de las áreas donde se almacena combustible, evidenciándose el cumplimiento de la Normativa Ambiental vigente. En el caso del área de despacho de combustible, se ha identificado oportunidades de mejora, lo cual se ha comunicado al proponente a fin de implementar mejoras en el proceso.

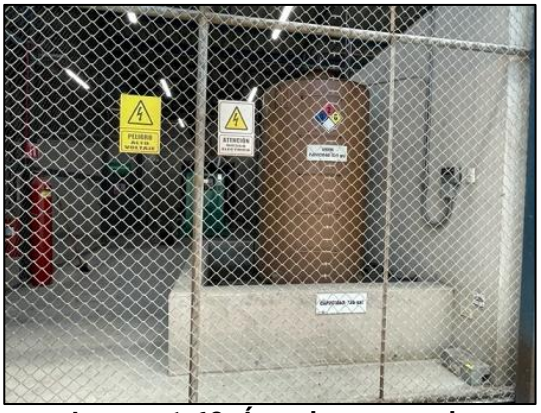


**Imagen 1-68. Área de tanques de combustible**

**Imagen 1-69. Área de tanques de combustible**

**Imagen 1-70. Área de despacho de combustible**

### 1.5.5.2.7.7. Gases comprimidos (Compresores)

Respecto al uso de gases comprimidos, se cuenta con equipos compresores de aire, el cual es utilizado dentro del proceso productivo, en las líneas de producción. Se han colocado dentro del área, tanques para el almacenamiento de aire comprimido, los cuales se encuentran dentro de un espacio identificado, señalizado, y cerrado para el acceso solo de personas autorizadas. Respecto a las características de los equipos compresores son los siguientes:

**Tabla 1-21. Equipos de aire comprimido**

| Equipo | Marca | Características Técnicas |
|---|---|---|
| Compresor de tornillo (P1) | Kaeser Compressors | Compresor de tornillo con motor de potencia nominal de 40 a 60 hp y frecuencia nominal de 3570 rpm. Tiene intervalos de mantenimiento de rodamientos luego de 3000 horas de uso. El nivel de ruido emitido es de 69 a 72 dB a una frecuencia de 60 Hz. |
| Compresor rotatorio (P1) | Quincy Compressor | Compresor rotatorio con motor de potencia 18.5/25 kW/hp, y frecuencia nominal de 3600 rpm a 60 Hz. Tiene intervalos de mantenimiento y revisión de componentes principales luego de 2000 horas de uso o anual y revisión general del sistema a las 8000 horas de uso o 3 años. El nivel de ruido emitido es de 63 a 68 dB a 60 Hz. |
| Compresor de tornillo (P2) | Kaeser Compressors | Compresor de tornillo con motor de potencia nominal de 40 a 60 hp y frecuencia nominal de 3570 rpm. Tiene intervalos de mantenimiento de rodamientos luego de 3000 horas de uso. El nivel de ruido emitido es de 69 a 72 dB a una frecuencia de 60 Hz. |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran

Actualmente el espacio donde se encuentran los compresores y los tanques de reservorio de aire comprimido, se encuentra señalizado e identificado, cuenta con distintivos de seguridad y rutas de salida visibles en suelo, los equipos son verificados periódicamente para evidenciar su operatividad.

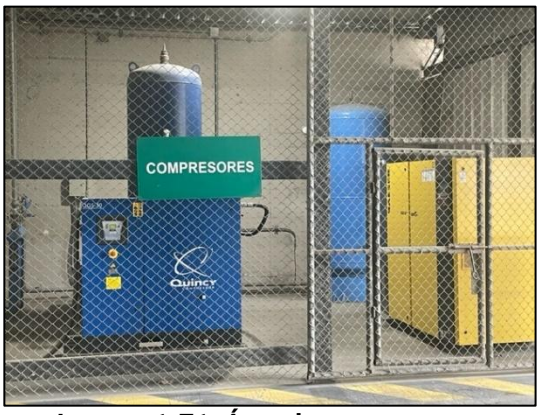



**Imagen 1-71. Área de compresores**

**Imagen 1-72. Equipos compresores P1**

**Imagen 1-73. Equipos compresores P2**

Se incluye dentro de la sección anexos (Anexo 12) las fichas técnicas de los equipos del sistema de compresión, que se mantienen operativos dentro del área descrita anteriormente.

#### 1.5.5.2.7.8. Calderos

En total se cuenta con cinco calderos cuya operación es a base de combustible (diésel), y que se encuentran contiguos al área de procesamiento. Junto a los calderos se ubica un tanque de almacenamiento de diésel con capacidad de 433 galones. Cuentan además con purga manual y chimenea para la salida de gases.

A continuación, se detalla los datos técnicos de los calderos que se mantienen en funcionamiento dentro de las plantas, y sus fichas técnicas se adjuntan en la sección anexos.

**Tabla 1-22. Calderos operativos en la planta**

| Caldero | Marca | Nombre asignado monitoreo | Características Técnicas |
|---|---|---|---|
| Caldero de vapor | Equaboiler | Caldera Equaboiler 350 **(Fuente significativa)** | Caldero de vapor modelo PH-ST-DB-350-150-2, cuenta con una potencia de 11'716.625 BTU/Hr. Su capacidad de transmisión es de 350 BHP. La presión de diseño es de 150 PSI, sin embargo, la presión de trabajo es de 125 PSI. El consumo de combustible referencial es de 105 Gl/Hr y su operación es a diésel. |
| Caldero de vapor | Cleaver Brooks | Caldera Cleaver Brooks **(Fuente significativa)** | Caldero de vapor modelo CB600-500, cuenta con una potencia de 20'922.000 BTU/Hr. Su capacidad de transmisión es de 500 BHP. Este caldero tiene una presión máxima de trabajo de 200 PSI, mientras que su consumo de combustible referencial es de 139,5 Gl/Hr y su operación es a diésel. |
| Caldero de vapor | York Shipley | Caldera Equaboiler 100 **(Fuente no significativa)** | Caldero de vapor modelo SPHV-100-294219, cuenta con una potencia de salida de 3348 BTU. Su capacidad de transmisión es de 100 BHP con generación de vapor de 3450 Lb/Hr. Este caldero tiene una presión de diseño de 150 PSI y presión de prueba hidrostática de 225 PSI, su operación es a diésel. |
| Caldero pirotubular | Equaboiler | Caldera Equaboiler 150 **(Fuente no significativa)** | Caldero de tipo pirotubular modelo PTHB-350-150-2, cuenta con una potencia de salida de 5025 BTU. Su capacidad de transmisión es de 150 BHP. La presión de diseño es de 150 PSI, sin embargo, la presión de trabajo es de 225 PSI. El consumo de combustible referencial es de 45 Gl/Hr y su operación es a diésel. |
| Caldero pirotubular | Cleaver Brooks | No monitoreada **(Fuente no significativa)** | Caldero de tipo pirotubular modelo ICB 100-350-150ST, cuenta con una potencia de salida de hasta 26.780 BTU. Su capacidad de transmisión es de hasta 800 BHP. La presión de operación está entre los 15 a 270 PSI con vapor, mientras que con agua caliente va de los 30 a 125 PSI. Su operación es a diésel. |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran

De los calderos que se mantienen en operación 2 se consideran fuentes significativas de acuerdo al combustible utilizado y la potencia del equipo, y 3 son considerados de acuerdo a sus características como fuentes no significativas, sin embargo dos de estas calderas al igual que las consideradas fuentes significativas son evaluadas por medio de monitoreos ambientales de gases de combustión, de los cuales se presenta a

continuación los resultados de los monitoreos anuales de los parámetros requeridos por la normativa ambiental vigente (periodo 2022), los informes de ensayo y su contenido completo son incluidos dentro del anexo 3.

**Tabla 1-23. Monitoreos de calderos**

| **NOMBRE ASIGNADO MONITOREO: CALDERO EQUABOILER 350** | | |
|---|---|---|
| **Parámetro** | **Resultados 2023** | |
| | **Valor en mg/Nm$^3$** | **Cumple** |
| NOx (Óxidos de Nitrógeno) | 126,7 | Si |
| $SO_2$ (Dióxido de Azufre) | 46,7 | Si |
| **NOMBRE ASIGNADO MONITOREO: CALDERA CLEAVER BROOKS** | | |
| **Parámetro** | **Resultados 2023** | |
| | **Valor en mg/Nm$^3$** | **Cumple** |
| NOx (Óxidos de Nitrógeno) | 151,8 | Si |
| $SO_2$ (Dióxido de Azufre) | 48,5 | Si |
| **NOMBRE ASIGNADO MONITOREO: CALDERO EQUABOILER 100** | | |
| **Parámetro** | **Resultados 2023** | |
| | **Valor en mg/Nm$^3$** | **Cumple** |
| NOx (Óxidos de Nitrógeno) | 38,9 | Si |
| $SO_2$ (Dióxido de Azufre) | <7,8 | Si |
| **NOMBRE ASIGNADO MONITOREO: CALDERO EQUABOILER 150** | | |
| **Parámetro** | **Resultados 2023** | |
| | **Valor en mg/Nm$^3$** | **Cumple** |
| NOx (Óxidos de Nitrógeno) | 52,9 | Si |
| $SO_2$ (Dióxido de Azufre) | 16,1 | Si |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran

### 1.5.5.2.7.9. Generadores de emergencia

Dentro de la planta se cuenta con 2 generadores que corresponden a equipos de respaldo, los cuales son operados a diésel, y se mantienen habilitados para su uso cuando sea requerido. Los datos descriptivos referentes a estos equipos se detallan a continuación.

**Tabla 1-24. Generadores de emergencia**

| Equipo | Marca | Características Técnicas |
|---|---|---|
| Generador eléctrico Modelo C1000 D6 | Cummins | Generador eléctrico de grupo electrógeno ISO 8528, con potencia nominal en espera de 1012 kW y encendido de 920 kW, motor de velocidad nominal de 1800 rpm. La generación de aire de combustión es de 80.5 a 75.1 $m^3$/min. |
| Generador eléctrico Modelo 680FDF4464GGRE82W | General Electric | Generador eléctrico de la serie JK-94234 de General Electric que incluye un regulador Basler SR 4ª, cuenta con un motor 16E-5363 con potencia nominal de 1000 Kw y velocidad nominal de 1800 rpm. |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran

**Imagen 1-74. Área de generador**

**Imagen 1-75. Área de generador**

Respecto a los mantenimientos, estos se realizan de manera periódica iniciando con la limpieza exterior de polvo del equipo con aire comprimido, barrido del piso del cuarto del generador. Se realizan limpiezas de filtros de aire, polvo de las bobinas con presión de aire comprimido, se revisa el nivel de agua acidulada y carga de las baterías. Posterior a esto, se chequea el nivel de aceite, agua del radiador, se verifican posibles fugas de aceite y nivel de combustible para finalmente realizar pruebas de funcionamiento.

El área donde se encuentran los generadores, se mantiene señalizados, identificados y el contenedor de combustible con cubeto de contención ante posibles derrames.

### 1.5.5.2.7.10. Sistema contra incendios.

El sistema contra incendios de la fábrica de balanceados ABA Empagran, se describe dentro de la memoria descriptiva de diseño de sistema contra incendios la cual abarca toda la planta. Se ha zonificado las distintas infraestructuras en: zonas de oficinas cocina y comedor, zonas de generadores y calderos, zonas de plantas de producción y zonas de almacenamiento.

El sistema total está conformado por un cuarto de bombas, una red de tuberías y accesorios, gabinetes de mangueras clase III, red húmeda de sprinklers (rociadores automáticos), sistema de detección y alarma de incendios

A continuación, se muestra la distribución realizada por zonas, en las cuales se ha colocado equipos que componen el sistema contra incendios de la fábrica de balanceados ABA Empagran.

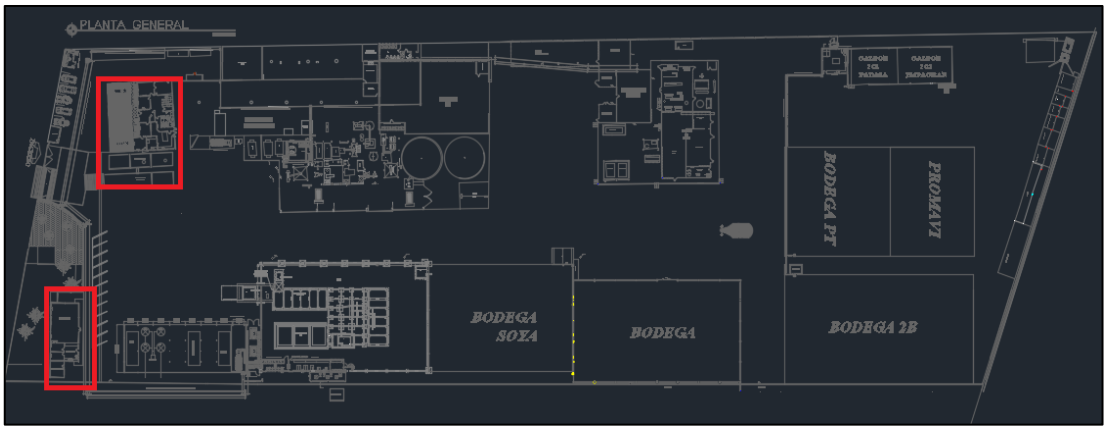



**Imagen 1-76. Zonas de oficinas, cocina y comedor**

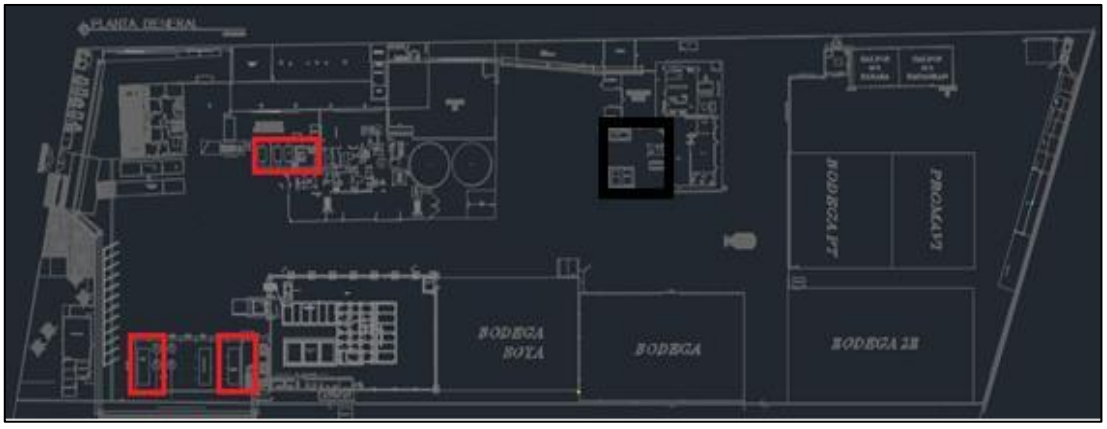



**Imagen 1-77. Zonas de generadores y calderos**

**Imagen 1-78. Zonas de plantas de producción**

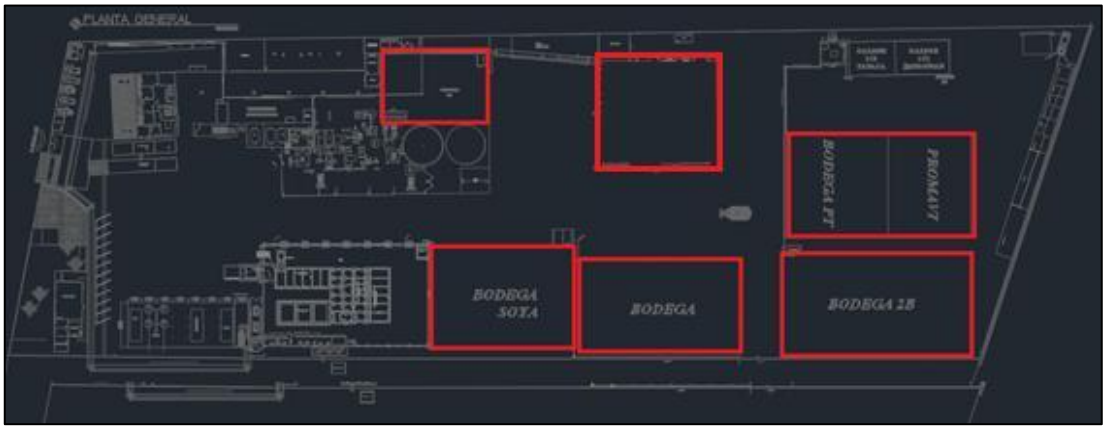



**Imagen 1-79. Zonas de almacenamiento**

Para la determinación de cada zona se han analizado riesgos inherentes a cada sitio y su cercanía a otros con similares características. Los equipos que se han colocado se detallan a continuación.

**Tabla 1-25. Compontes del sistema contra incendios**

| Componente | Equipos colocados |
|---|---|
| Cuarto de bombas | Bomba principal, bomba jockey, y un arreglo de tuberías, válvulas y accesorios dispuestos de acuerdo requerimientos de NFPA 20 y del fabricante de los mismos. La bomba principal tiene capacidad de generar un caudal de 750 galones por minuto a 150 psi, la bomba jockey puede suministrar un caudal de 10 galones por minuto a 160 psi, y están complementadas por un reservorio de agua con capacidad de almacenamiento de 210 $m^3$. |
| Red de tuberías y accesorios | Está compuesto principalmente por tuberías de acero al carbono ASTM A53/A106 cédula 10, libre de corrosión y rebabas. La tubería de hasta 1½" está unida con accesorios roscados NPT. Los accesorios cumplen las especificaciones en presión del diseño y nunca menor a 175 psi. Están hechas de |

| | |
|---|---|
| | acero conforme a ANSI B 16.9, fundición de hierro maleable clase 150 y de acuerdo con ANSI B16.3, o hierro dúctil ANSI B 16.4 clase 125 y 250 y en cumplimiento de los tamaños y tipo de rosca especificados en ANSI/ASME B1.20.1.<br><br>Para la tubería con diámetros nominales de 2" o mayores, tienen extremos ranurados los cuales se pueden mecanizar por deformación (roll grooving) o por corte de material (cut grooving) si el espesor es SCH 10. El proceso de ranurado podrá realizarse en fábrica o "in situ", conforme a AWWA C606. Elementos de hierro dúctil con empaques de caucho según UL 213 y AWWA C606 pernos y tuercas de acero de acuerdo a ASTM A 536.<br>La protección superficial de la tubería se realiza con pintura base anticorrosiva de 3.5 o 4 mills y pintura roja RAL 3000 de acabado. |
| Gabinetes de mangueras clase III | Están compuestos por: Caja metálica roja con puerta de vidrio, válvula angular UL/FM de 1 ½", válvula angular UL/FM de 2 ½", manguera doble chaqueta de 1 ½" de 30 metros UL/FM, extintor manual PQS de 10 lbs, pitón de bronce, rack de manguera, en el caso de los gabinetes que se encuentran adyacentes a las zonas de tanques de almacenamientos de líquidos combustibles se deberá contar con boquilla auto reductora de espuma, y un tanque de concentrado de espuma AFFF al 3%. |
| Red húmeda de sprinklers | Está compuesto por: Sprinklers tipo pendent-ESFR K14, válvula check para risers UL/FM, válvula mariposa, tuberías accesorios y soportes. |
| Sistema de detección y alarma de incendios | Está compuesto de: Panel de control, detectores puntuales de humo, detectores puntuales de temperatura, detector lineal de calor, estaciones manuales de alarma de incendios, cornetas con luz estroboscópica, cables AWG 2x14 para control y señal, módulos de control o monitoreo de señales, tuberías EMT y RMC, accesorios y soportes. |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran

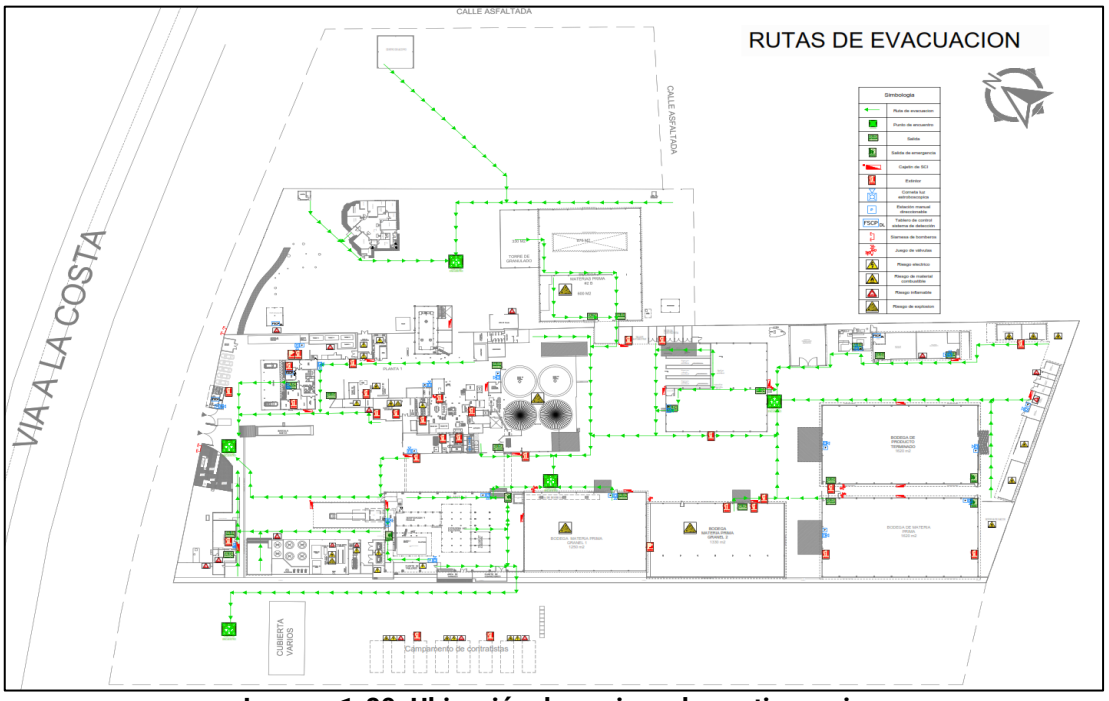



**Imagen 1-80. Ubicación de equipos de contingencia**

Como ampliación de lo descrito, en el anexo 13, se incluye la memoria descriptiva de diseño de sistema contra incendios de la fábrica ABA Empagran y su respectivo plano de equipos de contingencia y rutas de evacuación.

#### 1.5.5.2.7.11. Sistema interno de distribución de agua potable.

El agua potable es provista por la red pública de Interagua, cuya red externa alimenta las redes internas de la fábrica direccionando el agua hacia las cisternas mencionadas y desde las mismas se distribuye hacia las diferentes áreas de la planta.

El sistema interno de distribución de agua potable de la fábrica dispone de ocho cisternas para el abastecimiento y almacenamiento de agua potable, las mismas que se encuentran distribuidas de la siguiente manera: cuatro cisternas ubicadas en la Planta 1, dos se encuentran en Planta 2, y dos cisternas adicionales que se han habilitado para áreas generales. Las dimensiones y detalles de cada una se encuentran detalladas en el apartado 1.5.5.2.7.4 Cisternas, pozos y trampas de grasas.

Respecto al sistema interno, se indica también que ha sido inspeccionado por la proveedora del servicio Interagua, la misma que ha emitido la Factibilidad de Agua Potable mediante oficio No. EOM-SCU-08662-2021, y en cuyo texto indica *"EMPAGRAN S.A. presenta un consumo medio diario total de 0,39 l/s, el cual es factible abastecer desde la conexión existente, por lo cual se valida la misma"*. Se adjunta en la sección anexos (Anexo 14) el documento de actualización de Factibilidad de Agua Potable y Alcantarillado para Empacadora Grupo GRANMAR EMPAGRAN S.A.

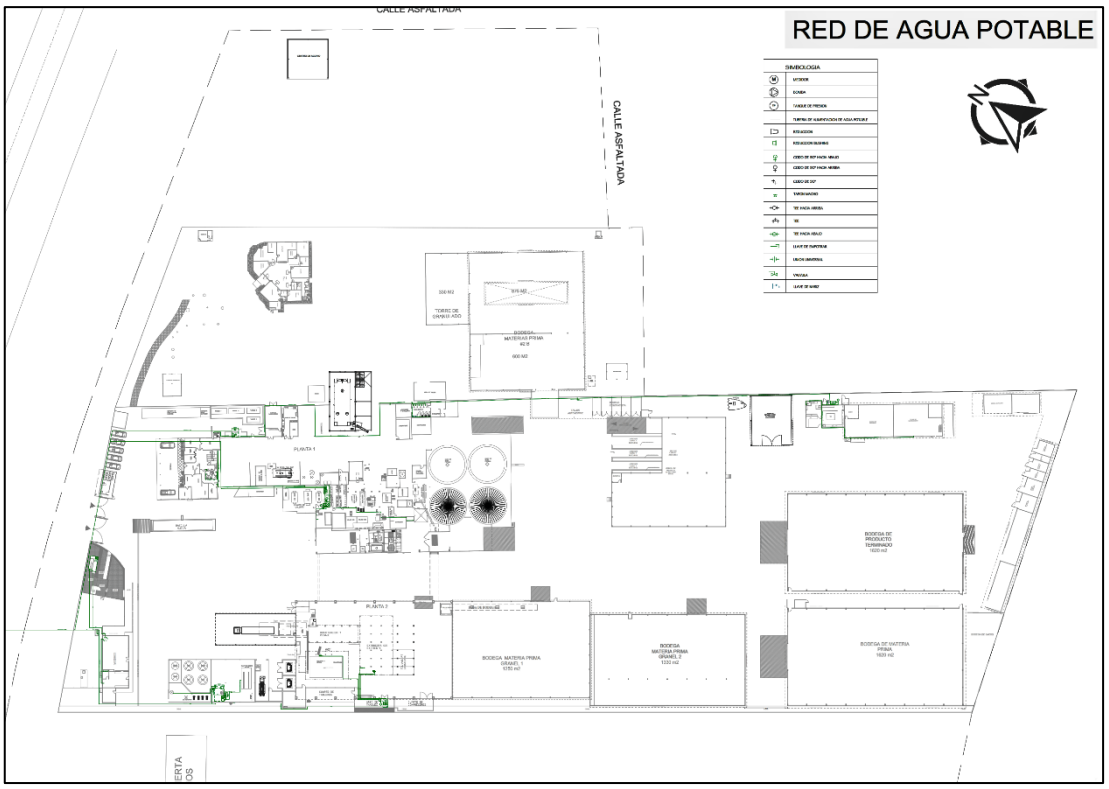



**Imagen 1-81. Red de agua potable Empagran S.A.**

### 1.5.5.2.7.12. Cocina y comedor

Esta área está destinada a los servicios de alimentación de los trabajadores de la planta, se trata de una estructura independiente ubicada en el extremo noroeste de la fábrica (X: 605806, Y: 9757618), la cual está equipada con infraestructura de cocina, una trampa de grasa y un pozo séptico, para el servicio a 120 personas durante el día y 45 personas durante la noche. La estructura es de hormigón armado con paredes de bloque enlucidas y pintadas, con piso de cerámica, cuyas dimensiones son de 20,76 x 14,18 metros. No se tiene previsto la construcción de nuevos pozos sépticos.

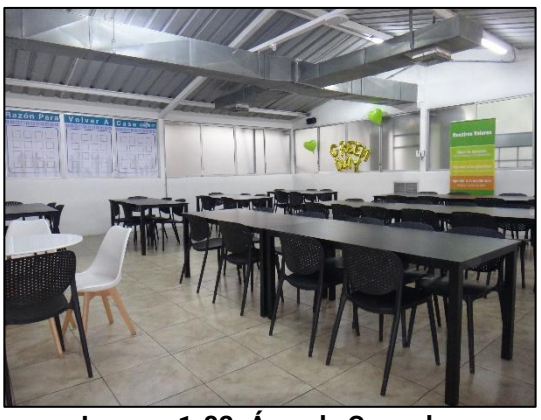


**Imagen 1-82. Área de Comedor**

**Imagen 1-83. Área de Cocina**

#### 1.5.5.2.7.13. Vestidores y baños

Esta área esta contigua a la bodega de producto terminado en las coordenadas 605786-9757563. Corresponde a espacios divididos para uso del personal al momento de ingresar o culminar la jornada laboral, y sus correspondientes baterías sanitarias. Es una estructura de hormigón armado con paredes de bloque enlucido, pintado, y piso de cerámica, la cual ocupa un área de 83,69 $m^2$ y sus dimensiones son 16,57 x 5,05.

**Imagen 1-84. Vestidores y baños**

#### 1.5.5.2.7.14. Maquinarias, equipos y/o herramientas

Los equipos y maquinarias a utilizarse dentro del proyecto “Ampliación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las actividades de Recepción, Almacenamiento, Procesamiento de Materia Prima y Elaboración de Alimento Balanceado para Animales Acuáticos de la Compañía Granmar S.A., Empagran”, se detallan de acuerdo con la fase en la que serán utilizadas, siendo estas para fase constructiva y para fase operativa, lo cual se indica a continuación.

Los equipos y maquinarias que se utilizarán durante la **fase constructiva** del proyecto son:

**Tabla 1-26. Equipos a utilizarse en fase constructiva**

| Maquinaria y Equipos | Cantidad | Área / Uso | Tipo De Energía | Potencia (Kw) |
|---|---|---|---|---|
| Retroexcavadora | 1 | Remoción de tierra | Mecánica | 55 |
| Compactador | 1 | Compactación de suelo | Mecánica | 3 |
| Generador | 1 | Generador de energía | Mecánica | 2.5 |
| Mixer | 1 | Mezclador de hormigón | Mecánica | 130 |

| Maquinaria y Equipos | Cantidad | Área / Uso | Tipo De Energía | Potencia (Kw) |
|---|---|---|---|---|
| Máquina de soldar | 1 | Soldado de estructura | Eléctrica | 4 |
| Amoladora | 1 | Desbaste de cordones de soldadura | Eléctrica | 2.4 |
| Tronzadora | 1 | Corte de perfiles metálicos | Eléctrica | 2.2 |
| Taladro inalámbrico | 1 | Colocación de tornillos | Pilas | - |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran

Respecto a los equipos, maquinarias, y herramientas que se utilizan durante la fase operativa del proyecto son:

**Tabla 1-27. Equipos que se utilizan en fase operativa**

| Maquinaria y Equipos | Cantidad | Área / Uso | Tipo De Energía | Potencia (Kw) |
|---|---|---|---|---|
| Elevadores | 32 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 15 |
| Transportador de cadena | 4 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 15 |
| Transportador de tornillo | 49 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 7 |
| Transportador de banda | 5 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 8 |
| Mezcladora | 4 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 30 |
| Filtros de mangas | 5 | Planta 1- planta 2 | - | - |
| Molinos | 9 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 280 |
| Prelimpiadoras | 3 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 11 |
| Distribuidor | 6 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 0.75 |
| Peletizadoras | 3 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 187 |
| Enfriador | 9 | Planta 1- planta 2 | - | - |
| Secador | 6 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 120 |
| Ciclón | 19 | Planta 1- planta 2 | - | - |
| Ventilador | 21 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 30 |
| Zanranda | 10 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 6 |
| Extrusor | 3 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 450 |
| Acondicionador | 12 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 22 |
| Caldero 350 BHP | 1 | Planta 1 | Diesel | 3.7 |
| Caldera 500 BHP | 1 | Planta 1 | Diesel | 6.6 |
| Caldera 800 BHP | 1 | Planta 2 | Diesel | 6.6 |

| Maquinaria y Equipos | Cantidad | Área / Uso | Tipo De Energía | Potencia (Kw) |
|---|---|---|---|---|
| Caldera 150 BHP | 1 | Planta 2 | Diesel | 6.6 |
| Caldero 100 BHP | 1 | Planta 2 | Diesel | 1.1 |
| Compresor | 3 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 22 |
| Elevadores | 32 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 15 |
| Transportador de cadena | 4 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 15 |
| Transportador de tornillo | 49 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 7 |
| Transportador de banda | 5 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 8 |
| Mezcladora | 4 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 30 |
| Filtros de mangas | 5 | Planta 1- planta 2 | - | - |
| Molinos | 9 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 280 |
| Prelimpiadoras | 3 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 11 |
| Distribuidor | 6 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 0.75 |
| Peletizadoras | 3 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 187 |
| Enfriador | 9 | Planta 1- planta 2 | - | - |
| Secador | 6 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 120 |
| Ciclón | 19 | Planta 1- planta 2 | - | - |
| Ventilador | 21 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 30 |
| Zanranda | 10 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 6 |
| Extrusor | 3 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 450 |
| Acondicionador | 12 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 22 |
| Generador | 2 | Planta 1- planta 2 | Diesel | 1000 |
| Bombas | 3 | SCI | Eléctrica | 160 |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran

#### 1.5.5.2.8. Materiales e Insumos

Los materiales e insumos a utilizarse dentro del proyecto “Ampliación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las actividades de Recepción, Almacenamiento, Procesamiento de Materia Prima y Elaboración de Alimento Balanceado para Animales Acuáticos de la Compañía Granmar S.A., Empagran”, se detallan de acuerdo con la fase en la que serán utilizadas, siendo estas para fase constructiva y para fase operativa, lo cual se indica a continuación.

Los materiales e insumos que se utilizarán durante la **fase constructiva** del proyecto son:

**Tabla 1-28. Materiales e Insumos a utilizarse en fase constructiva**

| Materiales/Insumos | Cantidad | Área / Uso | Almacenamiento | CAS /ONU |
|---|---|---|---|---|
| Diesel | 20 galones | Generadores | Tanque estático | 68476-85-7 |
| Tablas | 20 unidades | Encofrados | Bodega contratista | N/A |
| Cuartones | 10 unidades | Encofrados | Centro de acopio | N/A |
| Tiras | 15 unidades | Encofrados | Centro de acopio | N/A |
| Clavos | 10 libras | Encofrados | Centro de acopio | N/A |
| Varillas diam 10mm | 25 unidades | Armadura de riostras | Bodega contratista | N/A |
| Varillas diam. 8 mm | 33 unidades | Armadura de riostras | Centro de acopio | N/A |
| Alambre quemado n.- 18 | 10 libras | Armadura de riostras | Centro de acopio | N/A |
| Cemento | 28 sacos 50kg | Riostras | Centro de acopio | N/A |
| Arena | 1,50 m3 | Riostras | Centro de acopio | N/A |
| Piedra | 1,50 m3 | Riostras | Centro de acopio | N/A |
| Agua | 0,40 m3 | Riostras | Centro de acopio | N/A |
| Hormigón premezclado | 21,60 m3 | Contrapiso | Centro de acopio | N/A |
| Perfil G 100x50x15x2 mm | 6 unidades | Pared | - | N/A |
| Angulo 50x2 mm | 3 unidades | Puertas | Centro de acopio | N/A |
| Tubo diam. 50x2mm | 8 unidades | Puertas | Centro de acopio | N/A |
| Tornillos autoperforantes | 300 unidades | Paredes y puertas | Centro de acopio | N/A |
| Sierra sable | 20 unidades | cortes de perfiles | Bodega contratista | N/A |
| malla electrosoldada | 9 unidades | Contrapiso y pared | Bodega contratista | N/A |
| Plancha Steel panel | 40 unidades | Pared y puertas | Centro de acopio | N/A |
| Placa 250x250x6 mm | 4 unidades | Columnas | Centro de acopio | N/A |
| Tubo 100x100x2mm | 4 unidades | Columnas | Centro de acopio | N/A |
| Pintura anticorrosiva | 3 galones | Estructura metálica | Centro de acopio | N/A |
| Brochas | 5 unidades | Estructura metálica | Bodega contratista | N/A |
| Rodillos | 6 unidades | Estructura metálica | Bodega contratista | N/A |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran

Todos los materiales a utilizarse serán provistos por el contratista de la obra, de acuerdo con la disposición del insumo dentro del mercado local, siempre cumpliendo con los requisitos técnicos establecidos dentro de las memorias técnicas, lo cual será verificado periódicamente por el fiscalizador de obra y reportado dentro de los registros de obra para aprobación.

Respecto a los materiales e insumos que se utilizan durante la fase operativa del proyecto son:

**Tabla 1-29. Materiales e Insumos que se utilizan durante la fase operativa**

| Material | Cantidad | Proceso | Almacenamiento | N° CAS/ONU |
|---|---|---|---|---|
| **LABORATORIO** | | | | |
| Ácido acético | 2.5 L | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 61-19-7 / UN 2790 |
| Cloroformo | 5 L | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 865-49-6 / UN 1888 |
| Ácido Clorhídrico | 5 L | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 7647-01-0 / UN 1789 |
| Yoduro de potasio | 5 L | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 7681-11-0 |
| Thiosulfato de sodio | 20 L | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 7772-98-7 |
| Almidón | 1000 g | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 9005-81-9 |
| Fenolftaleína | 500 g | Determinación de Acidez en Aceites | Bodega de productos químicos | 77-09-8 / UN 1170 |
| Hidróxido de sodio | 1200 g | Determinación de Acidez en Aceites | Bodega de productos químicos | 7681-52-9 / UN 1791 |
| Alcohol etílico | 20 L | Determinación de Acidez en Aceites | Bodega de productos químicos | 61-17-5 / UN 1770 |
| Éter dietílico | 20 L | Determinación de Acidez en Aceites | Bodega de productos químicos | 60-29-7 / UN 1155 |
| Nitrato de plata | 500 g | Determinación de Cloruros | Bodega de productos químicos | 7761-88-8 / UN 1493 |
| Cromato de potasio | 500 g | Determinación de Cloruros | Bodega de productos químicos | 7789-00-6 / UN 3288 |

| Material | Cantidad | Proceso | Almacenamiento | N° CAS/ONU |
|---|---|---|---|---|
| Kit Veratox | 8 L | Determinación de Aflatoxinas | Bodega de productos químicos | 9005-25-8 / UN 1230 |
| Alcohol metílico | 20 L | Determinación de Aflatoxinas | Bodega de productos químicos | 67-56-1 / UN 1230 |
| **MANTENIMIENTO** | | | | |
| Hipoclorito de sodio | 100 L | Mantenimiento | Bodega de productos químicos | 7681-52-9 / UN 1791 |
| Alcohol al 70 % | 100 L | Mantenimiento | Bodega de productos químicos | |
| Desengrasante Whitex | 80 L | Mantenimiento | Bodega de productos químicos | N/A |
| Desinfectante Whitex | 100 L | Mantenimiento | Bodega de productos químicos | N/A |
| Diésel industrial | 4822,8 Gl | Planta en general | Tanques estacionarios | 68476-85-7 |
| **Material** | **Cantidad (Kg)** | **Proceso** | **Almacenamiento** | **N° CAS/ONU** |
| **ÁREAS DE PROCESOS** | | | | |
| Sal fina | 1500 | Producción | Bodega 1 | - |
| Carbonato de calcio | 1250 | Producción | Bodega 1 | - |
| Bentonita | 1000 | Producción | Bodega 1 | - |
| Choline chloride-70 | 700 | Producción | Bodega 1 | - |
| Metionina | 1000 | Producción | Bodega 1 | - |
| Lisina | 700 | Producción | Bodega 1 | - |
| Soya integral extruida | 1200 | Producción | Bodega 1 | - |
| Min sulfato de potasio | 700 | Producción | Bodega 1 | - |
| Taurina | 1000 | Producción | Bodega 1 | - |
| Treonina | 1000 | Producción | Bodega 1 | - |
| Min oxido de magnesio 54% | 1200 | Producción | Bodega 1 | - |
| Fosfato monocalcico mcp 21% | 1000 | Producción | Bodega 1 | - |
| Sff refill plus | 1500 | Producción | Bodega 1 | - |
| Sff multi spp | 1250 | Producción | Bodega 1 | - |

| Material | Cantidad | Proceso | Almacenamiento | N° CAS/ONU |
|---|---|---|---|---|
| Adoxine se antiox bht10% polvo | 1000 | Producción | Bodega 1 | - |
| Colesterol 91% | 400 | Producción | Bodega 1 | - |
| | 200 | Producción | Bodega 1 | - |
| Vitamina-E 50% | 1000 | Producción | Bodega 1 | - |
| Levadura dv aqua | 1125 | Producción | Bodega 1 | - |
| Pmx vit camaron | 1500 | Producción | Bodega 1 | - |
| Ecuamix camaron aba | 1000 | Producción | Bodega 1 | - |
| Mineral l oc02 | 1500 | Producción | Bodega 1 | - |
| Pegabind dry aglutinante | 1250 | Producción | Bodega 1 | - |
| Aqua form | 1000 | Producción | Bodega 1 | - |
| Syrena boost | 1000 | Producción | Bodega 1 | - |
| Vitamina c monofosfato 35% | 1000 | Producción | Bodega 1 | - |
| Nutribind | 400 | Producción | Bodega 1 | - |
| Inhimold p fed add | 1000 | Producción | Bodega 1 | - |
| Aceite crudo de pescado | 420 | Producción | Bodega 2 | - |
| Aceite de pescado ethyl ester | 440 | Producción | Bodega 2 | - |
| Colest marino en aceite veget | 420 | Producción | Bodega 2 | - |
| Polvillo de arroz | 900 | Producción | Bodega 2 | - |
| Lecitina de soya | 900 | Producción | Bodega 2 | - |
| Harina de cerdo bal carne hues | 1000 | Producción | Bodega 2 | - |
| Harina de pescado a | 2200 | Producción | Bodega 2 | - |
| Harina de pescado super prime | - | Producción | Bodega 2 | - |
| Harina de pescado f | 4000 | Producción | Bodega 2 | - |

Elaboración. Equipo consultor.

### 1.5.6. Descripción de procesos

A continuación, se describen los procesos que se desarrollarán tanto en la etapa constructiva de las áreas consideradas para construcción y ampliación, y de las actividades que actualmente se realizan dentro de las instalaciones como parte del proceso operativo.

#### 1.5.6.1. Etapa de ampliación y construcción.

Dentro de esta etapa, se incluye las actividades constructivas dentro de las áreas que actualmente carecen de infraestructura, y la ampliación denominada Jalisco 23, que se realizará junto a la Planta 2, la cual se realizará dentro del área que ya contaba con Licencia Ambiental. Las actividades se describen a continuación.

##### 1.5.6.1.1. Remoción de cobertura vegetal

Sobre este apartado, se menciona que se realizará remoción de cobertura vegetal, dentro del predio donde se construirá la infraestructura, para lo cual se realizó previamente el levantamiento de información biótica para elaboración de inventario forestal, identificándose pocas especies arbóreas en el sitio. El estado actual del predio donde se realizará la ampliación se observa en las fotografías siguientes.

**Imagen 1-85. Estado de área donde se construirá.**

**Imagen 1-86. Estado de área donde se construirá.**

##### 1.5.6.1.2. Movimiento y compactación de suelos

Esta actividad se dividirá en 3 acciones, las cuales se realizarán de forma secuencial hasta culminar la preparación del terreno previo a la construcción de infraestructura. Las acciones se describen a continuación.

**Trazado y replanteo**

Los trabajos de replanteo serán realizados con aparatos de precisión (niveles, cintas etc.) y estacas, en base a las indicaciones de los planos respectivos.

Las estacas deberán estar fuera del límite de área de ejecución y quedarán como testigos para la supervisión permanente durante la ejecución de trabajos.

**Limpieza y desalojo de terreno**

Este trabajo se hará de acuerdo a lo señalado en los planos referenciales preparados para tal fin. Se tendrá especial cuidado con el replanteo respetando retiros señalados en planos.

El material resultante de la ejecución de esta partida, no necesario para la obra, deberá ser retirado por la contratista fuera del área, salvo que el fiscalizador de obra indique lo contrario.

**Nivelación de terreno**

Se entenderá por nivelación de terreno el proceso de paso previo a la construcción del proyecto. Y se realizara con aparatos de precisión como teodolitos, niveles, cintas métricas. Se colocará los hitos de ejes, los mismos que no serán removidos durante el proceso de construcción, y serán comprobados por fiscalización.
Previo al inicio de la nivelación es necesario mantener referencias permanentes a partir de una estación de referencia externa, para que no se altere con la ejecución de la obra, se mantenga accesible y visible para realizar chequeos periódicos; se realizará le verificación total de la nivelación, verificando la total exactitud y concordancia con las medidas determinadas en los planos, se repetirá el replanteo y nivelación, tantas veces como sea necesario, hasta lograr su concordancia total con los planos.

#### 1.5.6.1.3. Construcción obra civil

Posterior al proceso de nivelación y compactación de terreno, se iniciará el proceso de construcción de obra civil, lo cual requerirá de actividades previas como el levantamiento de campamento provisional, adecuación de un comedor provisional, adecuación de una garita, y estructuras provisionales complementarias (oficina, bodega y batería sanitaria). Dentro de esta etapa también se incluye el inicio de edificación y actividades derivadas, como el desalojo de escombros. Estas actividades se describen a continuación.

**Adecuación de garita.**

El contratista deberá colocar una garita de estructura metálica, la misma que se deberá adecuar con soportes, puerta, adecuar ventanas y colocar la luminaria.

**Carpa.**

El contratista deberá disponer de una carpa tipo stand y deberá tener capacidad para dos personas y será utilizada durante la duración de toda la obra. La misma será utilizada por personal de guardianía.

**Comedor provisional.**

El contratista deberá construir un comedor provisional sobre el terreno natural, el cual deberá suplir las necesidades de cada trabajador de obra. La contratante provee planchas de cubierta para esta estructura.

**Equipos de seguridad**

Consiste en suministrar al personal de obra, de todo el material que proteja al trabajador en las distintas tareas, para minimizar el riesgo en cada frente de trabajo. Las personas que ingresan a realizar labores al proyecto deberán como mínimo disponer de: botas punta de acero, casco, chalecos reflectivos, gafas protectoras, protección de oídos, guantes, bota de caucho, y línea de vida en caso de trabajos en altura.

El contratista deberá cumplir el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores en la construcción.

**Oficina**

El o los contratistas establecerán un espacio donde se adecuarán espacios de oficina para realizar reuniones y planificaciones de obra.

**Bodega**

El o los contratistas contarán con un espacio en el cual adecuarán una bodega provisional para almacenar herramientas y equipos, durante la duración de la obra.

**Batería sanitaria**

El contratista dispondrá la colocación de una batería sanitaria por cada 10 trabajadores de la obra y será responsable de su mantenimiento mientras duren las actividades constructivas.

**Cerramiento de pared perimetral y readecuaciones en terreno**

Este trabajo consiste en construir un muro el cual ya no permitirá el ingreso de personas extrañas a los trabajos de construcción o a las instalaciones. Dentro de esta fase se encuentran las actividades que se enlistan a continuación:

- **Trazado y replanteo. -** Es la marcación sobre el terreno, tomando como base las indicaciones de los planos y/o datos topográficos, como paso previo a ejecución

del trabajo. Todas las actividades de replanteo se realizarán con instrumentos topográficos de precisión, tales como, estación total, niveles, cintas, miras, etc., y bajo la dirección de personal técnico capacitado. El material de relleno será de primera clase y se procederá a su debida compactación mediante el uso de maquinaria.

- **Excavación a mano. -** Comprenderá los trabajos de excavación empleando herramientas manuales, de tramos de zanja o cavidades de dimensiones menores en áreas de espacio restringido o difícil acceso en los que no puedan operar fácilmente las excavadoras. Este rubro se contempla para excavaciones menores para la construcción del cerramiento. Los trabajos se efectuarán manualmente, con empleo de herramientas adecuadas (picos, palas, barretas, etc.). Aplica a suelos de dureza normal (tierra) o consolidados (conglomerado).

- **Hormigón armado 240kg/cm$^2$ para cimientos (2 plintos, zapatas corridas y pilares). -** Este elemento puede ser con hormigón hecho en sitio con concretera o fabricado en hormigonera y vaciado en sitio con mixer, cualquiera de las opciones debe estar debidamente aprobadas por el fiscalizador. Los materiales incluidos son:

  - **Cemento. -** Será cemento Portland según normas ASTM-C 150 TIPO I o INEN 152.
  - **Agregados finos. -** Será arena natural, lavada, limpia de impurezas de granos duros y resistentes según normas NTE INEN 696-697 ó C-33 ASTM.
  - **Agregado grueso. -** Será piedra triturada según normas NTE INEN 696-697 o C-33 de ASTM. El tamaño no será mayor a los 3/4 del espaciamiento mínimo.
  - **Agua. -** Será limpia, clara y libre de impurezas, aceites, ácidos, etc.
  - **Acero de refuerzo. -** El refuerzo debe cumplir los requisitos técnicos del INEN y en el caso de no existir recurrir a los indicados en las Especificaciones Técnicas Complementarias 807.a. “Acero de refuerzo” de las Especificaciones Técnicas del MOP-2002.

**Levantada de pared de bloques 0.20 pesado**

Toda pared que tenga la función de división antepecho o tabique y no sea estructural deberá de ser construida por bloques pesados colocados en hiladas, utilizando mortero de cemento-arena en capas de espesor de 2 centímetros tanto horizontales como verticales. Se cuidará que las hiladas sean perfectamente rectas y niveladas y la pared quede bien aplomada, y se anclarán chiquitos de 8mm de diámetro cada 70cm en sentido vertical, y de longitud no menor a 60cm. Una vez levantada la pared se deberá eliminar los excesos de mortero y se limpiará el contra piso de desperdicios.

**Rebocado de pared (un solo lado)**

Comprenderá todas las labores necesarias para cubrir las paredes, columnas, vigas, de otros elementos que así lo requieran, con mezclas de cemento y arena. El agregado para los revocados será arena natural o de trituración de rocas; deberá ser limpia proveniente de rocas sanas, no contendrá más del 5% de finos (arcilla o limo). El espesor de los revocados no será mayor de 1cm.

**Colocación de pilaretes; incluye placas y puede incluir epóxico cada 3m**

Este trabajo se comprenderá de las siguientes estructuras:

**Pilaretes. -** Son tubos cuadrados metálicos de las medidas según diseño o plano referencial de mínimo 3mm de espesor, con una altura de 4m.
**Placas. -** Estas placas deberán estar asentadas en la riostra de hormigón existente y soportar el tubo.
**Epóxico. -** Este material deberá ser revisado y aprobado por fiscalización, la distancia que deberá estar cada pilarete con su respectiva placa y epóxico es de 3m horizontalmente.

**Puente o ducto cajón de acceso a terreno lateral**

Estos trabajos comprenderán todo lo relacionado con el diseño y posterior colocación de un puente o ducto cajón que será el camino para unir el terreno donde se realizarán las edificaciones con las áreas que actualmente se encuentran en operación. Todas las actividades de replanteo deben realizarse con instrumentos topográficos de precisión, tales como, estación total, niveles, cintas, miras, etc., y bajo la dirección de personal técnico capacitado.

**Derrocamiento de pared perimetral para acceso a puertas**

Se entiende por derrocamiento o demolición el conjunto de operaciones que tendrá que ejecutar el contratista para deshacer, desmontar y/o desmantelar las paredes y/o parte de las mismas, hasta las líneas y/o niveles que señale el proyecto u ordene el fiscalizador. La demolición se deberá ejecutar con combos, cuñas y mazos o por otros procedimientos que no dañen el resto de la mampostería que se pueda aprovechar.

**Nuevas infraestructuras a edificarse**

El fin de este trabajo será la construcción de las diferentes áreas y colocación de equipos y estructuras con medidas indicadas en plano esquemático, se incluyen las bases para tanques de recepción de materia prima, silos, áreas de balanzas, áreas de almacenamiento de GLP y rampas de acceso de camiones de carga.

Para su cuantificación el contratista deberá medir o chequear en sitio cada ítem, los trabajos comprendidos en esta sección incluyen el trazado y replanteo en el terreno de

todos y cada una de los elementos que conforman el proyecto. Todos y cada uno de los elementos del proyecto previamente deberán ser replanteadas y referenciadas antes de proceder a los trabajos de limpieza y desalojo.

**Fabricación y montaje de estructura metálica, incluye placas, piso metálico, marco de ventanas, marco de puertas**

En este trabajo el contratista revisará los planos esquemáticos para adjuntar así su diseño e indicar a fiscalización que tipo de estructura procederá a utilizar y posterior a eso comenzara con la fabricación y el montaje, estos trabajos deberán ser realizados por soldadores especializados. Se procederá a realizar un cronograma de trabajo y todo trabajador deberá estar debidamente equipado, en los trabajos de alturas deberán tener puestos su arnés con líneas de vida ya establecidas.

**Escaleras metálicas y pasamanos**

Deberán construirse conforme a planos referenciales. El pasamano de la baranda debe ser de caño tubular y soldados a la armadura del mismo.

El caño tubular que sirve de apoyo a los barrotes deberá tener el mismo sistema de soldadura que el anterior. Los barrotes serán de caño tubular de 1” x 1” x 1,6 mm, e irán soldados al pasamanos y a la estructura de base con una separación de 14 cm de eje a eje.

**Instalación de techo y tumbado de yeso**

Se realizarán estos trabajos de acuerdo a como se indica en los planos referenciales, se instalarán tanto el techado, como tumbados de tableros de yeso natural (“gypsum”) en las áreas que sean requeridas. Los tableros serán de calidad superior con espesor de al menos 13 milímetros, con sistema de suspensión con perfilería metálica en acero electro galvanizado reforzado, con troquelado adecuado para recibir los tableros, debidamente sujeta a la estructura con piezas de la misma perfilaría, no pudiendo utilizar alambres u otros elementos que no garanticen estabilidad permanente y firmeza requeridas.

La distancia de suspensión del cielo raso (incluido éste), será de 10 centímetros por debajo del nivel inferior de las vigas a excepción de los ambientes de oficinas, cuya altura piso-techo en cada ambiente será la que conste en los planos correspondientes, o la que establezca oportunamente el fiscalizador.
Al colocar se deberá tomar en cuenta la ubicación de las lámparas y demás elementos o equipos para permitir adecuadamente su empotramiento en el tumbado. Los tumbados deberán quedar perfectamente nivelados, sin ningún desperfecto, las uniones deberán ser perdidas y protegidas con bandas sintéticas apropiadas para el caso. Una

vez terminada su instalación, se procederá a preparar la superficie para recibir la pintura que será látex vinilo acrílico.

**Instalación de pared gypsum**

En casos donde se requiera dividir ambientes donde se indica en planos referenciales, se instalarán paredes de tableros de yeso natural (“gypsum”). Los tableros serán de calidad superior con espesor de al menos 13 milímetros, con perfilería metálica en acero electro galvanizado reforzado, con troquelado adecuado para recibir los tableros, debidamente sujeta con piezas de la misma perfilería.

Las paredes deberán quedar perfectamente niveladas, sin ningún desperfecto, las uniones deberán ser perdidas y protegidas con bandas sintéticas apropiadas para el caso. Una vez terminada su instalación, se procederá a preparar la superficie para recibir la pintura que será látex vinilo acrílico.

**Instalación de ventana fija doble vidrio.**

Para los ambientes en los que se requiera instalación de ventanas, las mismas serán de aluminio, fijas y de vidrio doble, se las realizará de acuerdo a especificaciones y dimensiones constantes en planos de detalles del caso o según indique el fiscalizador. El aluminio será de buena calidad, tipo pesado, pudiendo el contratista presentar alternativas y diseños siempre que sus cualidades y apariencia sean similares y en ningún caso inferiores.

No se aceptarán desperfectos de ningún tipo de cada pieza de aluminio instalada (descuadres, remiendos, hundimientos, etc.); así mismo se deberá utilizar pernos y tornillos del mismo color que el de las piezas donde se instalen, no pudiendo ser pintados.

El vidrio será de espesores de 5 milímetros en adelante, de acuerdo a las dimensiones de las ventanas, todas las juntas y rendijas que queden luego de instalar los elementos de aluminio, deberán ser selladas adecuadamente. Después de la instalación se limpiará todo el aluminio y el vidrio por todos los lados de manchas de mortero, empaste, pintura y cualquier otro contaminante y suciedad. Se deberá mantener protegidos todos los elementos y se dará una limpieza final a la entrega de la obra.

**Instalación de puertas, incluye chapa y cierra puerta**

En estos trabajos se podrán utilizar puertas abisagradas y se colocará una cerradura llave-llave del mismo tipo y marca que para puertas de madera.

**Punto de toma corriente 110v**

Este trabajo será realizado posterior a la instalación de tableros o breques y los puntos serán ubicados según indique el contratante o la fiscalización, cabe recalcar que el trabajo será sobre puesto y no será necesario la rotura de pared en ninguno de los casos. Materiales. - se utilizarán tubos de acero galvanizado especializados para instalaciones eléctricas, los cables a utilizar deberán ser aprobados por la fiscalización.

**Punto de voz y datos**

En este trabajo los puntos serán ubicados según indique el contratante o la fiscalización, cabe recalcar que el trabajo será sobre puesto y no será necesario la rotura de pared en ninguno de los casos.

Materiales. - Se utilizarán tubos de acero galvanizado especializados para instalaciones eléctricas, los cables a utilizar deberán ser aprobados por la fiscalización.

**Montaje de tubería de SCI; incluidos accesorios**

Se entenderá por montaje al conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para el suministro y montaje de toda la tubería del Sistema contra Incendios; incluido sus accesorios según el proyecto y/o las órdenes del fiscalizador, dichos elementos en los sitios en que indique el diseño. El contratista proporcionará las piezas especiales de conexión, así como los empaques, tornillería y demás partes que se requieran para su instalación.

**Suministro y colocación de luminarias (0.60X0.60) 40w.**

Este trabajo será realizado posterior a la instalación de tableros o breques y los puntos serán ubicados según indique el contratante o la fiscalización, el contratista deberá indicar la marca y especificaciones de las luminarias de 40w con medidas 0.60x0.60m tipo panel la cual deberá ser aprobada x la fiscalización ante de su instalación.

Se deberá abastecer del cable y tubería indicada para su debido funcionamiento y posterior a eso se procederá a colocar las luminarias en el tumbado; este trabajo deberá ser hecho por personal calificado para evitar daños y de existir el daño el contratista deberá hacer la reparación necesario sin costo adicional.

**Desalojo de escombros**

Se entenderá por desalojo de materiales las operaciones consistentes en cargar, transportar y descargar dichos materiales en los sitios y escombreras que señale la fiscalización, y de acuerdo con lo dispuesto en la normativa de control.

Los escombros extraídos de los derrocamientos se depositarán provisoriamente en los sitios más próximos a ellas en que sea posible hacerlo y siempre que con ello no se ocasionen entorpecimientos ni obstrucciones de ninguna índole.

El contratista deberá ejecutar todas las actividades requeridas para el retiro y desalojo de todos los materiales sobrantes.

**Asfaltado de entrada de terrenos y jardinería**

Este trabajo consiste en determinar el área a asfaltar y cual será jardinería. Para su cuantificación el contratista deberá medir o chequear en sitio cada ítem, y según informe o planilla enviada a fiscalización para su revisión y aprobación.

En este trabajo el contratista deberá ubicar en el terreno los puntos que limiten el área a trabajar, partiendo de los datos del plano referencial o que la fiscalización debe proporcionar. Los trabajos comprendidos en esta sección incluyen el trazado y replanteo en el terreno de toda el área a pavimentar que conforma el proyecto serán realizados con aparatos de precisión (estación total, niveles, cintas etc.) y estacas.

**Colocación de imprimante**

El material asfáltico de imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, mediante un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente. Dependiendo del mantenimiento de tránsito previsto, el ancho de aplicación podrá ser en toda la plataforma o solamente en la mitad, queda a criterio de la Supervisión la metodología por emplear.

El material debe ser aplicado uniformemente, a la temperatura y velocidad de régimen especificadas por el Supervisor. La temperatura de aplicación del riego será aquella para la cual la viscosidad del asfalto se encuentre entre 60 y 100 SSF; el rango de variación aproximada de la temperatura resulta ser:

| | |
|---|---|
| MC - 30 | 21ºC – 62ºC |

Una penetración mínima de 5mm en la base granular nueva es indicativo de una adecuada penetración, considerando las características del material existente en las canteras.

**Colocación de hormigón asfáltico**

En este trabajo será el contratista quien diseñe los espesores del asfalto según el tráfico que valla a soportar y deberá ser fiscalización quien apruebe el diseño antes de comenzar con los trabajos.

**Instalación de equipos e infraestructura de áreas de trabajo**

La instalación de los equipos, infraestructura de trabajo y puesta en marcha de las nuevas áreas se realizará de acuerdo a la planificación de los administradores de obra por parte de Granmar S.A. Empagran. Finalizado este proceso, las actividades pasarán a ser parte del proceso productivo y a controlarse por medio de lo indicado en el Plan de Manejo Ambiental para la etapa operativa aprobado para el proyecto.

#### 1.5.6.1.4. Ampliación de Áreas (proyecto Jalisco 23)

El proyecto Jalisco 23 es una ampliación que se realizará dentro del área que actualmente se encuentra en operación, aledaña a la denominada Planta 2. La infraestructura levantada albergará una torre de extrusión que tiene por objeto aumentar el volumen de producción anual de alimento balanceado.

Esta ampliación también incluirá la colocación de transformadores en un espacio adjunto a la torre de extrusión Jalisco 23. Actualmente se están realizando trabajos de levantamiento de la estructura metálica que será la base de la torre.

**Imagen 1-87. Estado actual de los trabajos de ampliación**

**Imagen 1-88. Estado actual de los trabajos de ampliación**

Puesto que la ampliación se realizará en un espacio dentro de las áreas que se encuentran en operación, no se realizaron modificaciones o reconformación de suelos. Las actividades realizadas en esta ampliación incluyen:

**Cimentación de bases.**

Esta actividad incluyó el uso de materiales como:

**Cemento. -** Será cemento Portland según normas ASTM-C 150 TIPO I o INEN 152.

**Agregados finos. -** Será arena natural, lavada, limpia de impurezas de granos duros y resistentes según normas NTE INEN 696-697 ó C-33 ASTM.

**Agregado grueso. -** Será piedra triturada según normas NTE INEN 696-697 o C-33 de ASTM. El tamaño no será mayor a los 3/4 del espaciamiento mínimo.

**Agua. -** Será limpia, clara y libre de impurezas, aceites, ácidos, etc.

**Acero de refuerzo. -** El refuerzo debe cumplir los requisitos técnicos del INEN y en el caso de no existir recurrir a los indicados en las Especificaciones Técnicas

Complementarias 807.a. “Acero de refuerzo” de las Especificaciones Técnicas del MOP-2002.

**Levantada de pared de bloques 0.20 pesado**

Toda pared que tenga la función de división antepecho o tabique y no sea estructural deberá de ser construida por bloques pesados colocados en hiladas, utilizando mortero de cemento-arena en capas de espesor de 2 centímetros tanto horizontales como verticales. Se cuidará que las hiladas sean perfectamente rectas y niveladas y la pared quede bien aplomada, y se anclarán chiquitos de 8mm de diámetro cada 70cm en sentido vertical, y de longitud no menor a 60cm. Una vez levantada la pared se deberá eliminar los excesos de mortero y se limpiará el contra piso de desperdicios.

**Revocado de pared (un solo lado)**

Comprenderá todas las labores necesarias para cubrir las paredes, columnas, vigas, de otros elementos que así lo requieran, con mezclas de cemento y arena. El agregado para los revocados será arena natural o de trituración de rocas; deberá ser limpia proveniente de rocas sanas, no contendrá más del 5% de finos (arcilla o limo). El espesor de los revocados no será mayor de 1cm.

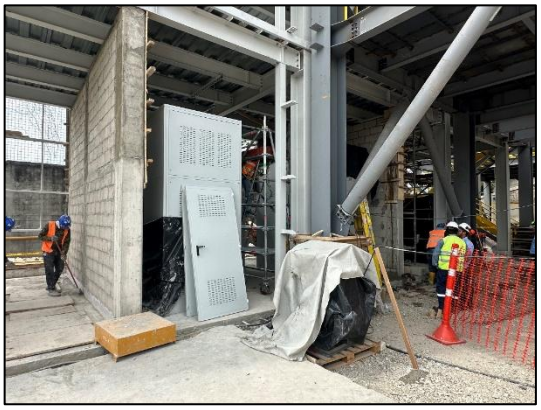


**Imagen 1-89. Levantamiento y revocado de pared**

**Colocación de pilaretes; placas y paneles**

Este trabajo se comprenderá de las siguientes estructuras:

**Pilaretes. -** Son tubos cuadrados metálicos de las medidas según diseño o plano referencial de mínimo 3mm de espesor, con una altura de 4m.
**Placas. -** Estas placas deberán estar asentadas en la riostra de hormigón existente y soportar el tubo.
**Paneles. –** Los paneles son las estructuras del área de transformadores que se colocarán dentro del área de ampliación.

**Montaje de estructura metálica, incluye placas, piso metálico, marco de ventanas, marco de puertas**

En este trabajo el contratista revisará los planos esquemáticos para adjuntar así su diseño e indicar a fiscalización que tipo de estructura procederá a utilizar y posterior a eso comenzara con la fabricación y el montaje, estos trabajos deberán ser realizados por soldadores especializados. Se procederá a realizar un cronograma de trabajo y todo trabajador deberá estar debidamente equipado, en los trabajos de alturas deberán tener puestos su arnés con líneas de vida ya establecidas.

**Escaleras metálicas y pasamanos**

Deberán construirse conforme a planos referenciales. El pasamano de la baranda debe ser de caño tubular y soldados a la armadura del mismo.

El caño tubular que sirve de apoyo a los barrotes deberá tener el mismo sistema de soldadura que el anterior. Los barrotes serán de caño tubular de 1” x 1” x 1,6 mm, e irán soldados al pasamanos y a la estructura de base con una separación de 14 cm de eje a eje.

**Montaje de tubería de SCI; incluidos accesorios**

Se entenderá por montaje al conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para el suministro y montaje de toda la tubería del Sistema contra Incendios; incluido sus accesorios según el proyecto y/o las órdenes del fiscalizador, dichos elementos en los sitios en que indique el diseño. El contratista proporcionará las piezas especiales de conexión, así como los empaques, tornillería y demás partes que se requieran para su instalación.

**Suministro y colocación de luminarias (0.60X0.60) 40w.**

Este trabajo será realizado posterior a la instalación de tableros o breques y los puntos serán ubicados según indique el contratante o la fiscalización, el contratista deberá indicar la marca y especificaciones de las luminarias de 40w con medidas 0.60x0.60m tipo panel la cual deberá ser aprobada x la fiscalización ante de su instalación.

Se deberá abastecer del cable y tubería indicada para su debido funcionamiento y posterior a eso se procederá a colocar las luminarias en el tumbado; este trabajo deberá ser hecho por personal calificado para evitar daños y de existir el daño el contratista deberá hacer la reparación necesario sin costo adicional.

**Desalojo de escombros**

Se entenderá por desalojo de materiales las operaciones consistentes en cargar, transportar y descargar dichos materiales en los sitios y escombreras que señale la fiscalización, y de acuerdo con lo dispuesto en la normativa de control.

El contratista deberá ejecutar todas las actividades requeridas para el retiro y desalojo de todos los materiales sobrantes.

**Instalación de equipos e infraestructura de áreas de trabajo**

La instalación de los equipos, infraestructura de trabajo y puesta en marcha de la nueva torre de extrusión se realizará de acuerdo a la planificación de los administradores de obra por parte de Granmar S.A. Empagran. Finalizado este proceso, las actividades pasarán a ser parte del proceso productivo y a controlarse por medio de lo indicado en el Plan de Manejo Ambiental para la etapa operativa aprobado para el proyecto.

#### 1.5.6.1.5. Fuentes de energía y aprovisionamiento y uso de agua

Respecto a las fuentes de energía durante el proceso constructivo, será por medio de abastecimiento del servicio de la empresa eléctrica CNEL, adicional a esto, en el caso de equipos que utilicen otro tipo de energía como combustible en mezcladoras, esto será provisto y coordinado por el contratista, y controlado por el fiscalizador de obra.

En cuanto al aprovisionamiento de agua, esta será obtenida de la red pública provista por Interagua y será utilizada tanto para él proceso constructivo como para el uso de los trabajadores de acuerdo a su requerimiento. Adicionalmente se utilizarán fuentes alternas; como adquisición a través de tanqueros cuando el flujo de agua en la empresa no permita su aprovechamiento en el proceso constructivo.

#### 1.5.6.1.6. Generación de desechos (fase constructiva y ampliación)

Respecto a la generación de desechos de la fase constructiva, se menciona que la principal fuente será la actividad de edificación de las áreas de ampliación, y el principal desecho generado los escombros, que serán colocados en escombreras delimitadas hasta su retiro. A continuación, se enlista los desechos que se ha estimado se generarán dentro de la fase constructiva.

**Tabla 1-30. Desechos generados en fase constructiva**

| No. | Desecho | Cantidad estimada | Característica/ Destino |
|---|---|---|---|
| 1 | Escombros (incluye tierra, piedras, restos de hormigón, restos de ladrillos o bloques y yesos). | 4 $m^3$/semana (mientras dure el proceso de edificación) | Sólidos/Escombrera |

| No. | Desecho | Cantidad estimada | Característica/ Destino |
|---|---|---|---|
| 2 | Restos metálicos (hierros, zinc y aceros de refuerzo). | 6 Kg/semana (mientras dure el proceso de edificación) | Sólidos/Reciclables |
| 3 | Restos de maderas | 5 Kg/semana (mientras dure el proceso de edificación) | Sólidos/Reciclables |
| 4 | Plásticos (incluye restos de tuberías, plásticos de envolturas, y demás asociados a materiales de construcción). | 5 Kg/semana (mientras dure el proceso de edificación y acondicionamiento) | Sólidos/Reciclables |
| 5 | Papel y cartón (incluye los elementos derivados de empaques y cubiertas de materiales de construcción). | 5 Kg/semana (mientras dure el proceso de edificación y acondicionamiento) | Sólidos/Reciclables |
| 6 | Desechos comunes (incluye restos de desechos producto de alimentos y generados por los trabajadores de la obra) | 60 Kg/semana (mientras dure el proceso de edificación y acondicionamiento) | Recolector municipal |
| 7 | Desechos de cabinas sanitarias | 3 $m^3$/semana (mientras dure el proceso de edificación y acondicionamiento) | Hydrocleaner |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran.

Respecto al almacenamiento de desechos, al ser desecho no peligrosos, el contratista colocará contenedores en sitios adecuados, delimitados y con fácil acceso para el retiro por medio de recolectores municipales, salvo los escombros, los cuales serán ubicados en escombreras temporales hasta su retiro por medio de camiones transportadores; los restos metálicos, los cuales serán recuperados y reciclados, y los desechos de cabinas sanitarias, los cuales serán retirados por medio de hidrocleaner y estará a cargo del proveedor del servicio. En cuanto a desechos peligrosos, se indica que en caso de que se generen dentro de la fase constructiva (se ha identificado como posibles desechos los envases vacíos contaminados con elementos peligrosos como pinturas y aceleradores de fraguado de concreto), estos se almacenarán temporalmente en áreas y envases adecuados colocados por los contratistas en espacios controlados hasta su posterior entrega a empresas gestoras autorizadas. Las constancias de entrega de estos retiros serán documentados y archivados para realizar su reporte cuando corresponda. Los espacios para el almacenamiento temporal de desechos peligrosos durante la etapa constructiva se han colocado ya por los contratistas en sitios adecuados dentro del campamento que actualmente se está instalando.

**Imagen 1-90. Área de desechos temporal de contratista**

**Imagen 1-91. Área de desechos temporal de contratista**

Respecto a la escombrera, esta se encuentra delimitada en un espacio de 1761 $m^2$ en un área aledaña propia de la empresa con las siguientes coordenadas:

**Tabla 1-31. Coordenadas del área de escombros**

| Coordenadas de la escombrera | |
|---|---|
| X | Y |
| 605842 | 9757584 |
| 605880 | 9757615 |
| 605901 | 9757582 |
| 605856 | 9757556 |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran, 2023.

Como se ha indicado, se estima que la generación de escombros durante el proceso constructivo tenga un pico de 4 $m^3$/semana, siendo las características de estos escombros tierra, piedras, restos de ladrillos o cemento, que generalmente se derivarán de retiros de suelo producto de reconformación de superficies. Se evitará toda mezcla de los escombros con otros desechos que comprometan sus características iniciales. Esta área de escombros se encuentra dentro de un espacio del predio que se encuentra cerrado por paredes perimetrales al cual no tienen acceso otras personas que no sean el personal de guardianía y la persona que transporta los escombros.

Finalmente, se indica que el traslado de escombros a este sitio es temporal, puesto que se ha obtenido el permiso de la Municipalidad de Guayaquil (DACMSE-CO-2023-3608), para el traslado de escombros al relleno sanitario Las Iguanas. Se adjunta el oficio de autorización en el anexo 19.

**Imagen 1-92. Área temporal de escombros**

### 1.5.6.2. Etapa de operación y mantenimiento (procesos actuales)

Las actividades desarrolladas en la fábrica de balanceados de la compañía Granmar S.A. Empagran, dentro de la etapa operativa, consiste en la elaboración de alimentos balanceados (peletizado y extruido), para lo cual se efectúa el procesamiento de materia prima que incluyen cereales, harina de pescado, aceites vegetales, aceite de pescado, melaza, agua, entre otros.

Respecto a la operación industrial, para realizarla, la fábrica se abastece de energía eléctrica y agua de la red pública. Las aguas servidas domésticas (baños, comedor) se descargan en pozos sépticos los cuales se evacúan dos veces al año por medio de hydrocleaners. En el predio hay un canal de descarga de aguas lluvias que atraviesa la planta longitudinalmente por un costado (contiguo a la pared suroeste del predio) y que recoge agua que baja desde el nivel superior de la carretera principal (vía a la costa).

En la sección noreste del área de implantación, se cuenta con un espacio destinado para el almacenamiento de desechos comunes generados, para lo cual se han ubicado dos contenedores metálicos que son retirados por el servicio de recolección municipal tres veces por semana (lunes, miércoles y viernes).

#### 1.5.6.2.1. Descripción del proceso productivo

La actividad productiva de la fábrica de balanceados Granmar S.A. Empagram, es la elaboración de alimentos balanceados de uso animal. El proceso productivo que se realiza en la planta se inicia a partir del ingreso de la materia prima en la planta, de lo cual a continuación se detallan los diferentes procesos realizados.

La producción se basa en el proceso, almacenamiento y comercialización de alimento balanceado para camarón y tilapia en varias presentaciones. La materia prima para la elaboración del producto es recibida directamente de productores industriales y distribuidores. Granmar S.A. Empagram, distribuye alimento balanceado a sus camaroneras propias y de terceros.

A continuación, se describen los procesos que se realizan dentro de la cadena de proceso productivo de la fábrica de la compañía Granmar S.A. Empagran, desde las actividades iniciales hasta la venta y distribución de sus productos.

#### 1.5.6.2.2. Actividades logísticas

La logística que se efectúa para las actividades productivas, incluye la recepción de materia prima, el almacenamiento temporal de la materia prima para su uso en producción, y el almacenamiento del producto terminado dentro de las instalaciones de la fábrica de la compañía Granmar S.A., Empagran; adicional a esto, todas las actividades externas incluidas en el transporte y la distribución del producto a nivel nacional es efectuado por medio de servidores de logística cuyo alcance de trabajo es proveer la movilización, tanto para el traslado de materia prima hacia la planta, como para recoger el producto terminado en planta y traslado hacia los puntos de distribución. Los proveedores de este servicio de logística actualmente son las empresas Liftit-Cargo S.A., y Transvélez S.A., de lo cual se adjunta en la sección anexos los respectivos contratos de trabajo (Anexo 18). A futuro, en caso de requerir el cambio de contratista, los servicios contratados con otros proveedores se efectuarán bajo las mismas condiciones.

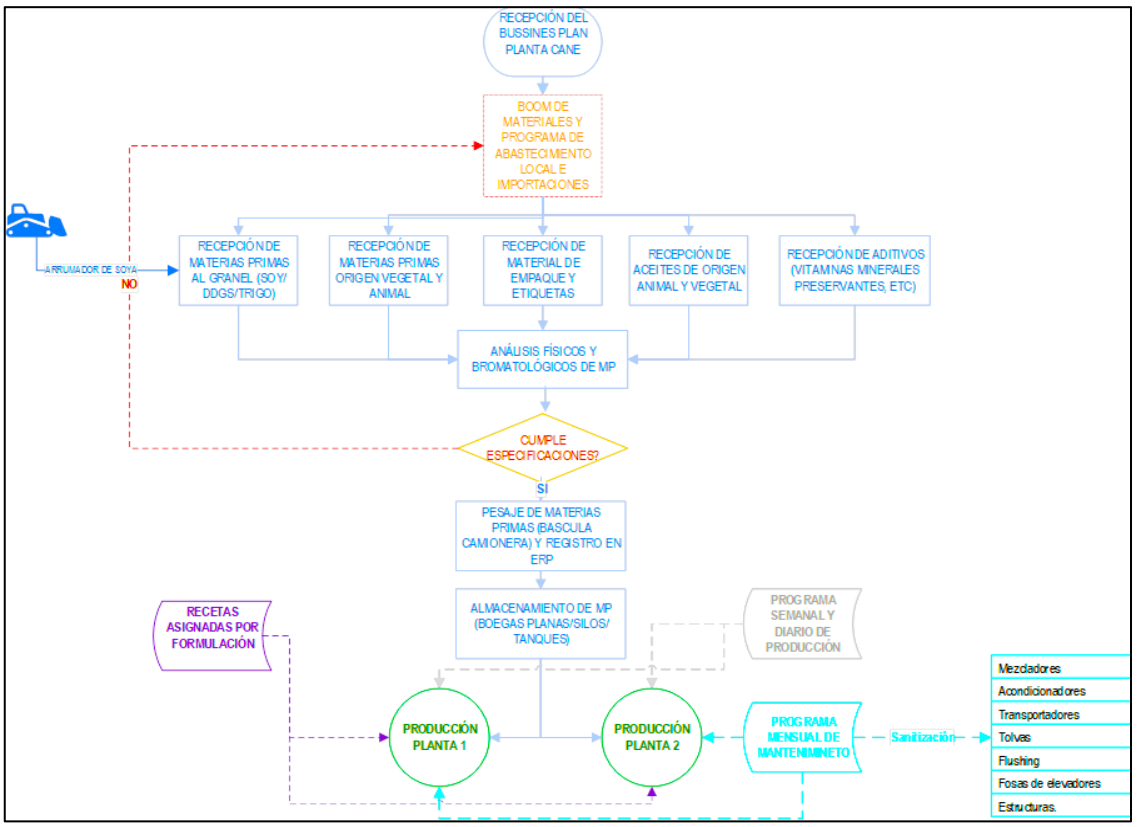



**Imagen 1-93. Diagrama de procesos iniciales**
Fuente: Empagran.

#### 1.5.6.2.3. Recepción de materia prima

De acuerdo al Plan de negocios de la compañía Granmar S.A. Empagram, ingresan a planta 5 tipos de materia prima (Soya/DDGS/Trigo, materia prima de origen vegetal y animal, empaques y etiquetas, aceite de origen vegetal y animal y aditivos) la cual, es recibida en planta en camiones que traen producto al granel, en sacos u otra forma de envasado, adicional a esto, también se recibe productos líquidos en tanquero (aceites). Durante este proceso, los vehículos de transporte de carga previo a su ingreso esperan a que se recolecte muestras de la carga para control de calidad de la materia prima mediante análisis bromatológicos, y si esta pasa las pruebas se procede al ingreso a planta y dirigiéndose al área de báscula camionera para pesaje y de no ser así se rechazará la materia prima.

- **Análisis bromatológicos**

El análisis bromatológico determina el contenido nutricional de los alimentos balanceados, Valor nutritivo, Características sensoriales, físico-químicas, de inocuidad y calidad. Este se realiza mediante el secado en un horno de laboratorio con circulación de aire y su índice corresponderá a la pérdida de masa de la muestra tras el proceso de aplicación de calor.

- **Almacenamiento**

El producto seco envasado se descarga manualmente o con montacargas y se lleva a las bodegas de almacenamiento. Los productos que se reciben al granel se vierten por rejillas para su transporte a los silos de almacenamiento. El aceite de pescado y otros líquidos se descargan directamente en cisternas y tanques de almacenamiento, para la distribución a las plantas de procesamiento respectivas.

#### 1.5.6.2.4. Producción.

La compañía Granmar S.A. Empagram, cuenta con 2 plantas de producción en las cuales se realiza alimento balanceado de para los sistemas de acuicultura de tilapia y camarón. Estas plantas cuentan con máquinas peletizadoras y extrusoras, cuyos procesos de producción son similares, dado que la diferencia radica en la cantidad producida en cada una de ellas, tal cual se puede observar en los siguientes diagramas de flujo.

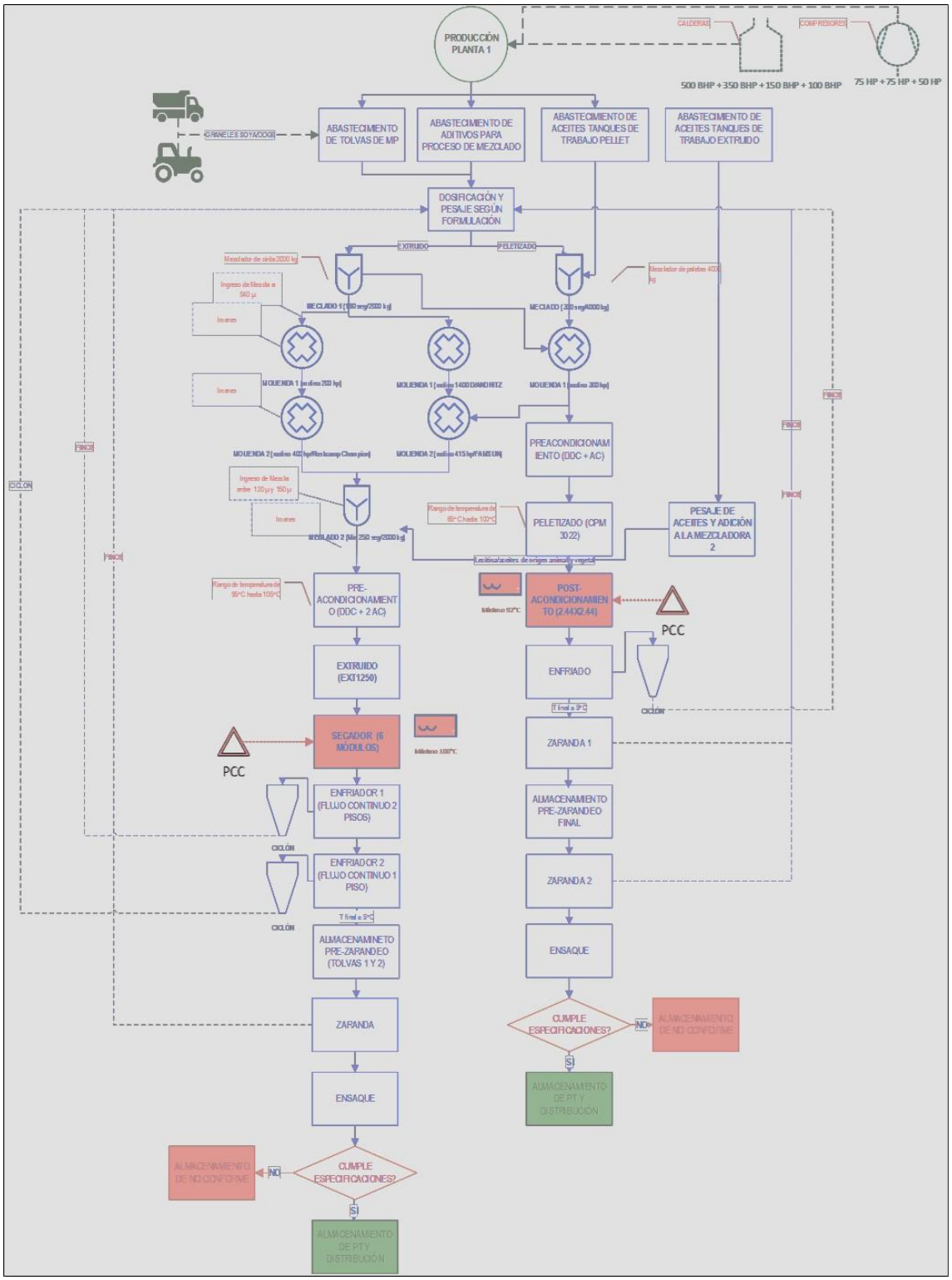



**Imagen 1-94. Diagrama de procesos productivos Planta 1**
Fuente: Empagran.

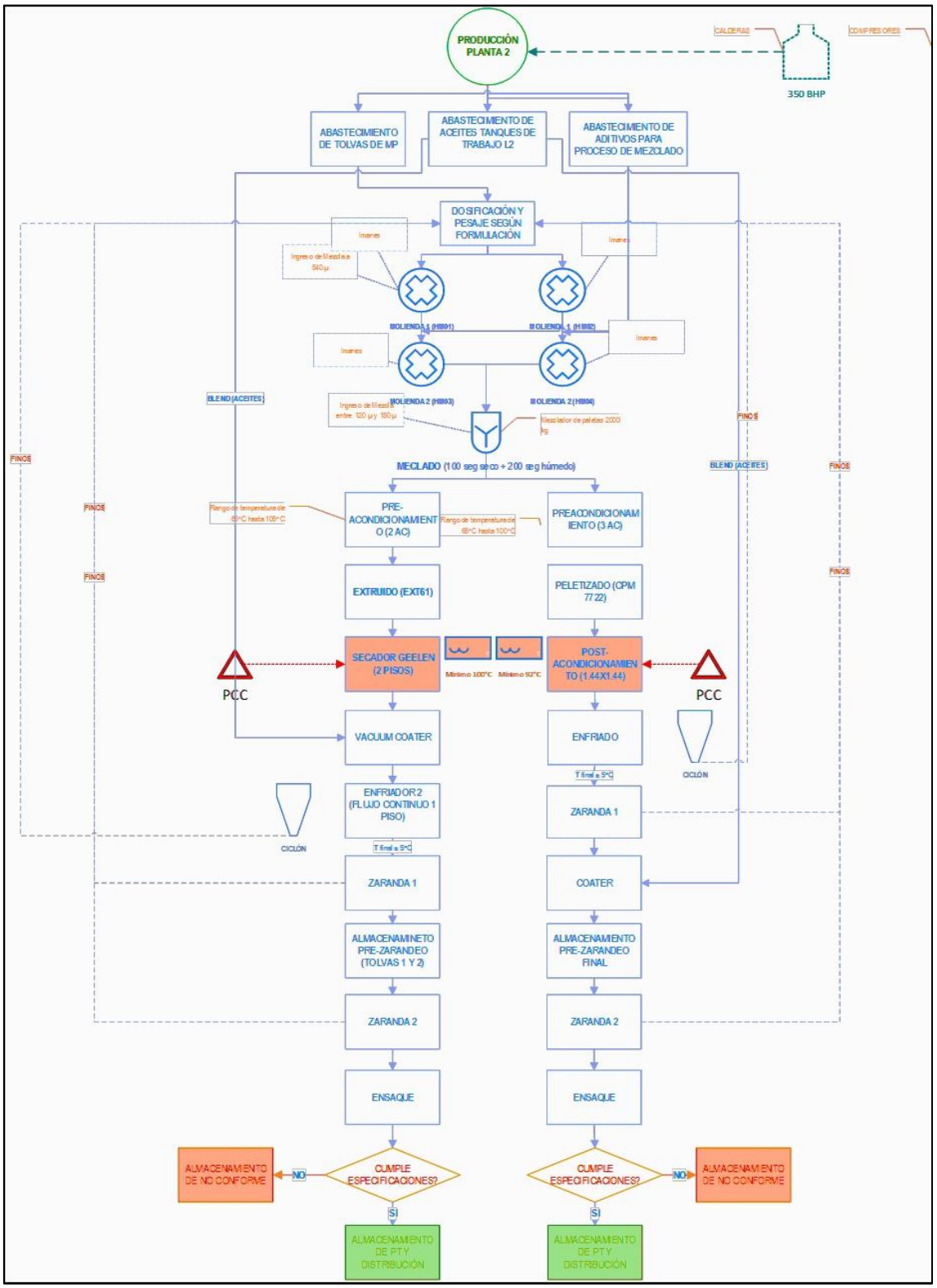



**Imagen 1-95. Diagrama de procesos Planta 2**
Fuente: Empagran.

#### 1.5.6.2.4.1. Alimentación de tolvas

En las plantas de producción, se abastecen las tolvas de materia prima, aditivos y aceites, este proceso consiste en tomar las materias primas y depositarlas en tolvas específicas para cada una de ellas, correctamente numeradas e identificadas para su posterior utilización, esta es la última oportunidad que tiene la planta de realizar una inspección de cada materia prima, al momento de abrir los sacos uno a uno, para ello los operadores deberán estar bien capacitados para poder colaborar con el control de calidad

#### 1.5.6.2.4.2. Dosificación, pesaje y mezclado

Esta operación consiste en el pesaje de cada uno de los ingredientes que compone la dieta, de acuerdo con las diferentes fórmulas que utiliza la empresa; en extruido pasa por la báscula mezcladora de cinta de 2000 Kg, mientras que para peletizado se utiliza un mezclador de paletas de 4000 Kg. Dicha operación consiste en homogenizar cada uno de los ingredientes en estado de harina que componen una dieta o fórmula, frecuentemente hay que tomar pequeñas consideraciones, características físicas de los ingredientes, como tamaño de partículas, densidad, carga estática, higroscopía, coeficiente de fricción, humedad y consistencia, según el tipo de pienso a preparar (extruido o pelletizado).

#### 1.5.6.2.4.3. Molienda

Esta operación consiste en la reducción de partículas, es una de las que mayor consumo de energía y tiempo requiere. En el caso del alimento balanceado extruido la planta pasa por 4 tipos de molinos (200 hp, 300 hp ,400 hp y 415 hp), posteriormente se realiza un segundo mezclado con aceites de origen animal y vegetal, con mezclador líquido con capacidad de 2 Tm/h, marca Muyang y un pre-acondicionamiento en DDC marca Andritz, en un rango de temperatura de 95 a105 °C, conjuntamente con el acondicionador hasta su paso al sistema de extruido o peletizado.

- **Línea de peletizado. -** Dentro de esta línea, se realiza el acondicionamiento que consiste en cocinar la mezcla inyectando vapor. La mezcla entra la peletizadora que le da forma de una masa fina alargada que luego se cortan. Finalmente, los pellets se enfrían y se rocían con aceite de pescado. Este proceso se lleva a cabo en máquinas Paletizadoras de 5 Tm/h y 7 Tm/h marca CMP.

- **Línea de extruido**. - El proceso dentro de esta línea es similar al peletizado, sin embargo, la cocción es a mayor temperatura y presión y luego de darle forma a la masa se deja que ocurra una repentina descompresión lo que permite que se expanda el vapor de agua generando un pellet liviano que puede flotar, para aquello se utilizan máquinas extrusoras 620 y 1250 con capacidad de 5 Tm/h y 12-15 Tm/h respectivamente marca Andritz.

#### 1.5.6.2.4.4. Secado y enfriado

La operación de secado es realizada en secadores continuos de 6 módulos, el producto es transportado en forma transversal y el aire caliente en forma horizontal a través de una cama de producto; el aire caliente que pasa a través de la cama de producto con una temperatura mínima de 100 grados centígrados. Posteriormente pasa al proceso de enfriamiento con flujo continuo cuyo proceso consiste en quitar el calor y la humedad del producto, en este caso la empresa cuenta con 2 enfriadores que dejan el producto final a ± 5°C, el cual se almacena hasta el siguiente proceso.

#### 1.5.6.2.4.5. Zaranda y ensaque

Una vez que los piensos han sido enfriados, estos necesitan ser tamizados que no es otra cosa que retirar partículas de alimento que van entre 0 y 500 micras denominado finos; esto se realiza en un equipo determinado llamado zaranda la cual en su interior posee diferentes mallas produciendo la separación entre los pellets y los finos. Los pellets seguirán a la siguiente etapa final que es la de ensacado, que se realiza mediante una tolva de llenado, y los que cumplan con las especificaciones técnicas de calidad son dirigidos al almacenamiento de distribución y los que no cumplan con estos parámetros se dirigirán al almacenamiento de no conformes.

#### 1.5.6.2.5. Almacenamiento y despacho

El producto terminado es transportado y almacenado en las bodegas de almacenamiento de producto terminado desde donde se realizan los embarques, posterior a su venta para distribuirlas a los diferentes puntos de distribución. Esta actividad cierra con la logística de distribución que la compañía Granmar S.A. Empagran realiza por medio de prestadores externos de este servicio.

### 1.5.6.3. Actividades y equipos de soporte del proceso productivo

Dentro del proceso productivo se emplean diferentes equipos los cuales intervienen directamente en el proceso productivo, por lo cual es necesario mencionarlos, aunque su descripción fue incluida en apartados anteriores de este documento, lo indicado se menciona a continuación.

#### 1.5.6.3.1. Calderos

Respecto a los calderos con los cuales cuenta la empresa, la empresa cuenta con cinco calderos cuyo funcionamiento es a base de combustible (diésel), el cual es almacenado en tanques de almacenamiento.

- Cuatro que abastecen a la Planta 1
- Uno que abastece a la Planta 2

La descripción ampliada de los calderos se encuentra en el apartado 4.3.1.10 referente al área de calderos.

#### 1.5.6.3.2. Generador de emergencias

La planta cuenta con dos generadores de emergencia, los cuales, en caso de desabastecimiento del servicio público de energía eléctrica, son utilizados para continuar con las actividades regulares.

La descripción ampliada de los generadores de emergencia se encuentra en el apartado 4.3.1.11 referente al área de generadores de emergencia.

#### 1.5.6.3.3. Tanques estacionarios de almacenamiento de combustible

Dentro de la fábrica, se cuenta con un área de almacenamiento de combustible donde se ubican dos tanques estacionarios que alimentan el proceso productivo. Adicional a esto, se cuenta también con un tanque pequeño (433 galones) en el área de generador y calderos.

Adicional a esto, se almacena gas en el interior de una bodega con lo cual se abastece a los montacargas de la fábrica.

#### 1.5.6.3.4. Transporte de cargas

Para realizar estas actividades la planta cuenta con seis montacargas los cuales funcionan a gas, los cuales se utilizan para movilizar los distintos tipos de cargas.

#### 1.5.6.3.5. Sistema contra incendios

Actualmente existen alrededor de 180 extintores distribuidos en varios sitios de la planta. El sistema contra incendios también incluye pulsadores de emergencia. Las bodegas cuentan con rociadores y extintores y la planta cuenta con extintores en todos los niveles. El sistema hídrico cubre todo el perímetro de la fábrica y el Sistema Contra incendios cuenta con aprobación del Cuerpo de Bomberos.

#### 1.5.6.3.6. Sistema de abastecimiento de agua potable

El abastecimiento de agua potable para los diferentes procesos, es mediante la red pública de abastecimiento, siendo utilizadas dos cisternas para el almacenamiento de agua.

#### 1.5.6.3.7. Sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales

Sobre este apartado, se menciona que la empresa genera solamente aguas residuales domésticas, las cuales provienen de la cocina y del uso de los baños, que son

recolectadas a través de tuberías y luego descargadas a los cuatro pozos sépticos de la fábrica. Los efluentes generados se han calculado a partir de los consumos de agua potable y la cantidad de personas que laboran dentro de la fábrica de la compañía Granmar S.A., Empagran.

**Tabla 1-32. Efluentes que se generarían**

| Tipo de efluente | Proceso | Personal | Volumen generado | Disposición |
|---|---|---|---|---|
| Aguas grises | Operación de Planta Empagran | 153 personas | 5.5 $m^3$/día* | Pozos sépticos (cap. 30.12 $m^3$) |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran

(*) Se realiza una estimación de acuerdo con datos estadísticos, de acuerdo con la OMS el consumo per cápita de agua en Latinoamérica es de 135 litros por persona al día (Universidad Nacional Autónoma de México, 2023), el cálculo se basó en un CPC de 45 litros/pers., puesto que cada persona solo pasa 8 horas al día en la planta. Adicional a esto, estudios de ingeniería sanitaria indican que, del total de agua potable disponible, entre el 60 al 80% se convierte en agua residual (Metcalf & Eddy Inc., 1995).

#### 1.5.6.3.8. Consumo de recursos

Respecto al consumo de recursos de la fase operativa, se cuenta con las referencias que se detallan a continuación.

- **AGUA. –** De acuerdo con el último periodo anual evaluado, el consumo mensual promedio es de 3035 $m^3$, con una desviación estándar de estimación de 695,87 $m^3$. El consumo anual estimado es de 35355 $m^3$.
- **ENERGÍA. -** El consumo mensual promedio del último periodo anual evaluado fue de 885.733 kWh, con una desviación estándar de estimación de 136.959 kWh. El consumo anual estimado fue de 10.628.800 kWh.
- **COMBUSTIBLES. -** El consumo promedio mensual de combustibles del último periodo anual evaluado fue de 28084,58 galones de diésel, y de 3710,25 kg de GLP. El consumo anual fue de 337015 galones de diésel y 44523 kg de GLP respectivamente.
- **MATERIAS PRIMAS. –** De manera general, el consumo de recursos de materia prima anual se enlista a continuación.
  Grupo 1: Proteínas origen Animales: (Compras 45%. - 1,358,280.49 Kg)
  Grupo 2: Proteínas origen Vegetales: (Compras 30%. - 46,056,292.39 Kg)
  Grupo 3: Fillers de cereales: (Compras 8%. - 3,547,118.83 Kg)
  Grupo 4: Varios: Palmiste y otros (Compras 10%: 4,423,631.89 kg)
  Grupo 5: Premezclas vitamínicas y minerales, aglutinantes, antimicóticos (Compras 2%: 666,405.75 Kg)
  Grupo 6: Líquidos: Lecitinas, Aceites (Compras 5%: 1,606,784.75 Kg)

#### 1.5.6.3.9. Generación y almacenamiento de desechos

Respecto a la generación de desechos, se indica que los desechos que se generan dentro de la etapa operativa, corresponden a desechos comunes, reciclables y peligrosos, lo cual es descrito a continuación.

**Desechos comunes y reciclables**

Los desechos comunes son generados durante la actividad general dentro de la fábrica, corresponden principalmente a desechos plásticos y papel o cartón, los cuales son derivados tanto de las actividades productivas, como de las actividades administrativas. Sin embargo, se generan también desechos no peligrosos que no son reciclables los cuales son enviados al área de acopio de desechos comunes, desde donde son retirados por medio del servicio de recolección municipal, el cual asiste a la planta los días lunes, miércoles y viernes.

En cuanto a las cantidades de desechos no peligrosos reciclables, se incluye a continuación, las cantidades generadas durante los dos últimos años, lo cual se establece como futuras referencias.

**Tabla 1-33. Desechos recuperables generados**

| Desecho | Unidad | Años | |
|---|---|---|---|
| | | 2021 | 2022 |
| Sacos vacíos | Kg | 22520 | 25410 |
| Canecas plásticas | Kg | 0 | 550 |
| Cartón | Kg | 9540 | 36940 |
| Chatarra | Kg | 27440 | 36350 |
| Pallets dañados | Unidad | 2400 | 2400 |
| Tanques plásticos | Unidad | 33 | 133 |
| Tulas | Unidad | 0 | 5404 |
| Shultz | Unidad | 136 | 0 |
| Tanque metálico | Unidad | 190 | 0 |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran

Respecto al almacenamiento de desechos no peligrosos, la planta cuenta con un área o centro de acopio en el cual se ha ubicado dos contenedores con capacidad de 4,5 $m^3$ para el almacenamiento de desechos comunes, y recipientes de menor tamaño en los cuales se almacenan elementos reciclables como plásticos, cartones, etc. Es necesario aclarar que los desechos reciclables, recuperables y chatarra, de mayor tamaño que se generan, son separados en la fuente y almacenados en otra bodega denominada Bodega de Reciclables y Chatarra, cuyas coordenadas de ubicación son X: 605824 y Y: 9757378; y cuenta con un espacio físico de 71,41 $m^2$. Cabe indicar que la ampliación de esta información se puede encontrar en el apartado 1.5.5.2.7.1 Áreas de almacenamiento de desechos.

**Desechos peligrosos**

Respecto a la generación de desechos peligrosos, se indica que se cuenta con el Registro de Generador de Desechos Peligrosos, de código 03-16-DPG-001, los desechos peligrosos que se generan son almacenados en un área adecuada para este fin, desde donde son retirados por medio de un gestor autorizado y las respectivas declaraciones anuales de desechos peligrosos entregadas cada año a la Autoridad Ambiental competente. A continuación, se detallan los desechos con sus respectivas cantidades anuales generadas en el periodo 2022, de los cuales se anexan los Manifiestos de transporte de desechos y los respectivos certificados de disposición final en la sección anexos.

**Tabla 1-34. Desechos peligrosos generados**

| No. | Código | Nombre de Desecho | Origen | Cantidad Anual Generada |
|---|---|---|---|---|
| 1 | NE-03 | Aceites minerales usados o gastados | Mantenimiento | 440,0 Kg |
| 2 | NE-07 | Baterías usadas plomo ácido | Mantenimiento | 168,6 Kg |
| 4 | NE-27 | Envases contaminados con materiales peligrosos | Mantenimiento | 322,96 Kg |
| 5 | NE-29 | Envases y contenedores vacíos de materiales tóxicos sin previo tratamiento | Laboratorio | 21,28 Kg |
| 6 | NE-32 | Filtros usados de aceite mineral | Mantenimiento | 68,85 Kg |
| 7 | NE-40 | Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio | Áreas generales | 206 U |
| 8 | NE-42 | Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes | Mantenimiento | 177,71 Kg |
| 9 | NE-53 | Cartuchos de impresión de tinta o toner usados | Administración | 3,8 Kg |
| 10 | ES-04 | Neumáticos usados o partes de los mismos | Mantenimiento | 279,75 Kg |
| 11 | ES-06 | Equipos eléctricos y electrónicos en desuso que no han sido desensamblados, separados sus componentes o elementos constitutivos | Áreas generales | 24,64 Kg |
| 12 | C.10.02 | Productos, aditivos químicos caducados o fuera de especificaciones | Producción y Laboratorio | 74,8 Kg |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran

Cabe señalar que durante el periodo 2022, se generaron 6 desechos peligrosos considerados nuevos (NE-07, NE-27, NE-32, NE-42, NE-09, NE-06), dado que no constan en el listado de desechos descritos en el Registro como generador de Desechos Peligrosos de la empresa, por lo cual se iniciará la actualización de este documento para incluir los desechos nuevos generados.
De la misma manera, durante el periodo evaluado (2022) no fueron generados los siguientes desechos:

- **ES-01** Envases vacíos de agroquímicos con triple lavado
- **A-01-06** Envases vacíos de plaguicidas sin triple lavado
- **NE-08** Baterías usadas que contengan Hg, Ni, Cd, u otros materiales peligrosos y que exhiban características de peligrosidad.

Sin embargo, se adjunta en la sección anexos las fichas técnicas de los productos Glifopac 480, con N° CAS 1071-83-6, y Gramoxone NF, con N° CAS 1910-42-5 y UN 2922 (Anexo 19) el cual se está utilizando como plaguicida y herbicida respectivamente. Del mismo modo, cabe mencionar que los desechos catalogados con el código NE-08, correspondientes a baterías usadas, se debe mantener al momento de realizar los mantenimientos de montacargas y/u otras maquinarias que conlleven en su funcionamiento baterías.

Respecto a las condiciones de almacenamiento, el área de desechos peligrosos corresponde a un espacio cerrado con paredes de bloque y cemento, piso de hormigón, techado, y aberturas con malla para facilitar su ventilación natural, el espacio cuenta con señalética informativa y preventiva apropiada y con equipos de contingencia los cuales son verificados de forma periódica para evidenciar su operatividad.

En cuanto a su origen, se indica en la tabla anterior la procedencia de cada desecho peligroso generado. Los desechos cuya procedencia es del área de mantenimiento, corresponden a los generados en actividades de mantenimientos de equipos de la fábrica y de vehículos. Los desechos que se mantienen dentro del área de almacenamiento de desechos peligrosos son ubicados de acuerdo a su compatibilidad y las características de cada desecho, manteniéndose hasta su retiro por medio de un gestor autorizado.

#### 1.5.6.3.10. Mano de obra requerida

A continuación, se detalla la mano de obra que se requerirá para la fase operativa y de mantenimiento del proyecto “Ampliación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las actividades de Recepción, Almacenamiento, Procesamiento de Materia Prima y Elaboración de Alimento Balanceado para Animales Acuáticos de la Compañía Granmar S.A., Empagran”, cabe recalcar, que el personal enlistado para trabajos constructivos, es para trabajos menores de la fábrica, puesto que para los trabajos constructivos de ampliación y construcción de infraestructura de áreas nuevas,

el personal utilizado estará a cargo y será responsabilidad directamente de cada contratista.

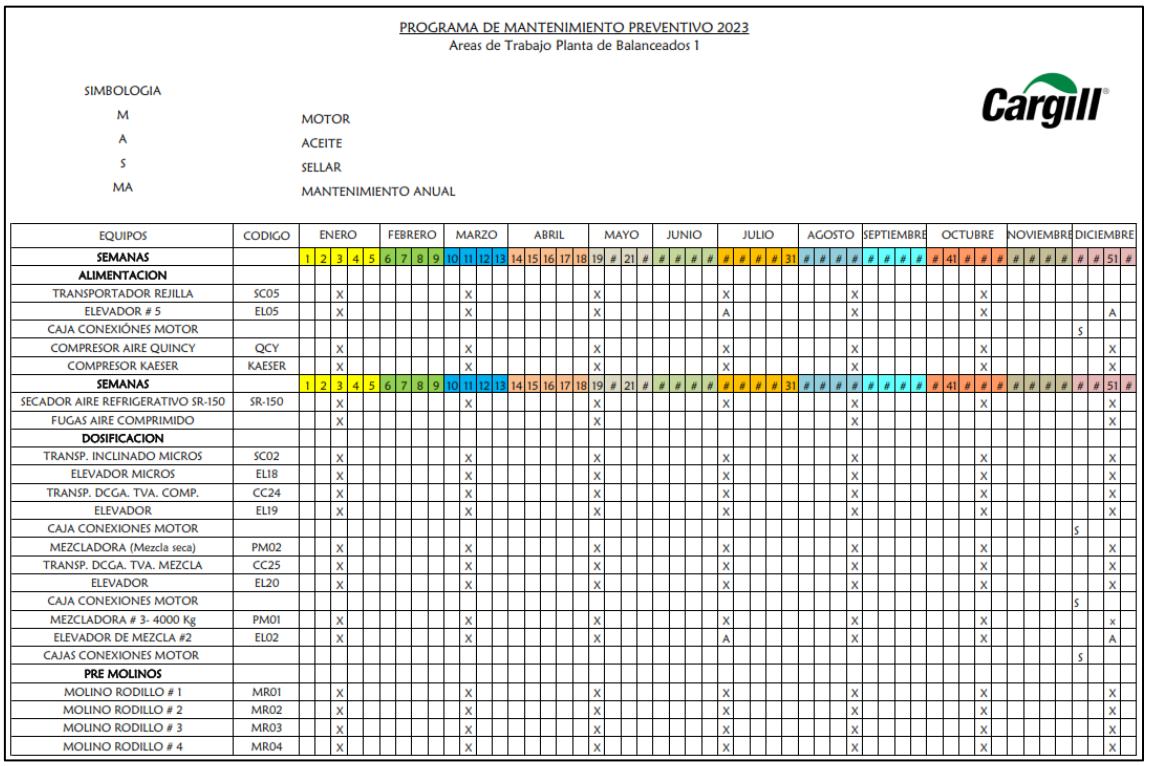
**Tabla 1-35. Mano de obra requerida durante la etapa operativa y mantenimiento**

| Cargo (mano de obra) | No. | Actividad |
|---|---|---|
| Gerente de planta | 1 | Dirección de la planta |
| Personal de mantenimiento | 20 | Dirección de mantenimiento |
| Personal de proyectos | 2 | Dirección de proyectos nuevos |
| Personal de producción | 70 | Dirección de producción |
| Personal de calidad | 10 | Revisión de calidad de producción |
| Personal de seguridad | 3 | Supervisión de protocolos de seguridad |
| Personal de bodega de insumos | 3 | Revisión de stock en bodegas |
| Personal de logística | 16 | Logística de despacho |
| Personal Administrativo | 18 | Tareas administrativas |
| Maestro de obra | 1 | Organizar personal para desarrollo de la obra |
| Albañil | 2 | Trabajos de obra civil |
| Ayudante de albañilería | 3 | Asistencia al albañil |
| Soldador | 1 | Trabajos metalmecánicos, soldadura |
| Armador | 1 | Trabajos metalmecánicos, armado de estructura |
| Ayudante metalmecánico | 2 | Asistencia a maestros metalmecánicos |

Elaboración. Equipo consultor.
Fuente: Empagran

### 1.5.6.4. Descripción de fase de mantenimiento

Todas las áreas operativas se han incluido dentro de un cronograma anual de mantenimientos denominado Master Plan de Mantenimiento, el mismo que incluye actividades que son aplicadas por personal de mantenimiento cada mes. A continuación, se incluye extractos de los planes de mantenimientos de Planta 1, Planta 2 y Torre Jalisco, la cual está en construcción, sin embargo, se cuenta ya con un plan de mantenimientos para cuando se requiera aplicar.



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2023
Areas de Trabajo Planta de Balanceados 1

SIMBOLOGIA
M MOTOR
A ACEITE
S SELLAR
MA MANTENIMIENTO ANUAL

| EQUIPOS | CODIGO | ENERO | | | | | FEBRERO | | | | | MARZO | | | | | ABRIL | | | | | MAYO | | | | | JUNIO | | | | | JULIO | | | | | AGOSTO | | | | SEPTIEMBRE | | | | | OCTUBRE | | | | | NOVIEMBRE | | | | DICIEMBRE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SEMANAS** | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | # | 21 | # | # | # | # | # | # | # | # | # | 31 | # | # | # | # | # | # | # | # | 41 | # | # | # | # | # | # | # | # | # | # | # | 51 | # |
| **ALIMENTACION** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSPORTADOR REJILLA | SC05 | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| ELEVADOR # 5 | EL05 | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | A | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | A | |
| CAJA CONEXIÓNES MOTOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S | | |
| COMPRESOR AIRE QUINCY | QCY | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | X |
| COMPRESOR KAESER | KAESER | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | X |
| **SEMANAS** | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | # | 21 | # | # | # | # | # | # | # | # | # | 31 | # | # | # | # | # | # | # | # | 41 | # | # | # | # | # | # | # | # | # | # | # | 51 | # |
| SECADOR AIRE REFRIGERATIVO SR-150 | SR-150 | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | X |
| FUGAS AIRE COMPRIMIDO | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | X |
| **DOSIFICACION** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSP. INCLINADO MICROS | SC02 | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | X |
| ELEVADOR MICROS | EL18 | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | X |
| TRANSP. DCGA. TVA. COMP. | CC24 | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | X |
| ELEVADOR | EL19 | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | X |
| CAJA CONEXIONES MOTOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S | | |
| MEZCLADORA (Mezcla seca) | PM02 | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | X |
| TRANSP. DCGA. TVA. MEZCLA | CC25 | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | X |
| ELEVADOR | EL20 | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | X |
| CAJA CONEXIONES MOTOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S | | |
| MEZCLADORA # 3- 4000 Kg | PM01 | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | x |
| ELEVADOR DE MEZCLA #2 | EL02 | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | A | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | A |
| CAJAS CONEXIONES MOTOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | S | | |
| **PRE MOLINOS** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOLINO RODILLO # 1 | MR01 | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | X |
| MOLINO RODILLO # 2 | MR02 | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | X |
| MOLINO RODILLO # 3 | MR03 | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | X |
| MOLINO RODILLO # 4 | MR04 | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | X |

**Imagen 1-96. Master Plan de mantenimiento Planta 1.**
Fuente: Empagran.

El departamento de mantenimientos de la fábrica se encarga de la compra y recambios de piezas o partes mecánicas que se requieran. A pesar de la planificación, se realizan verificaciones periódicas del estado de los equipos o infraestructura, y en caso de requerirse se realiza los cambios o arreglos que sean requeridos.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2023

Áreas de Trabajo Planta de Balanceados # 2

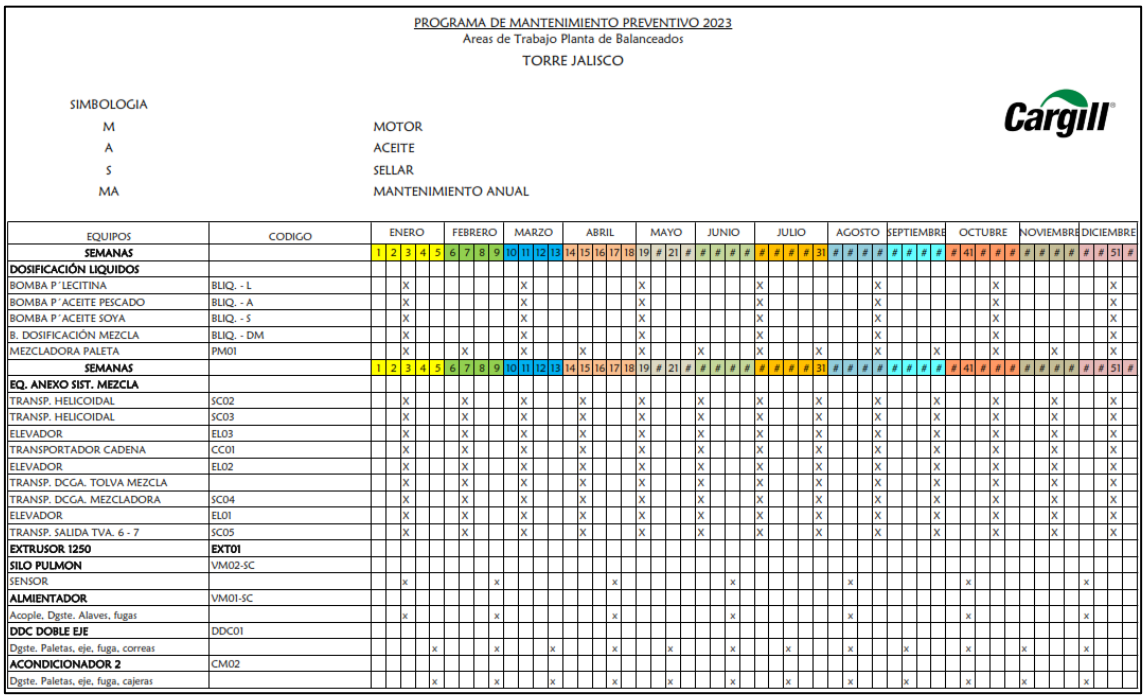
SIMBOLOGIA
M MOTOR
A ACEITE
S SELLAR
MA MANTENIMIENTO ANUAL

| EQUIPOS | CODIGO | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SISTEMA PELETIZADO** | | | | | | | | | | | | | |
| TOLVA ALIMENTADORA PALETA | RD01 | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| SENSORES | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| ACONDICIONADOR # 1 | CM01 | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| **SEMANAS** | | 1 2 3 4 5 | 6 7 8 9 | # 11 # # | # # # # # | # # # # # | # # # # # | # # # # # | # # # # # | # # # # # | # # ## # # | # # # # # | # # # # # |
| SUICHE SEGURIDAD PUERTAS | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| ACONDICIONADOR # 2 | CM02 | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| SUICHE SEGURIDAD PUERTAS | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| ACONDICIONADOR # 3 | CM03 | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| SUICHE SEGURIDAD PUERTAS | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| PELLET CPM | PP01 | | | | | | | | | | | | |
| **SEMANAS** | | 1 2 3 4 5 | 6 7 8 9 | # 11 # # | # # # # # | # # # # # | # # # # # | # # # # # | # # # # # | # # # # # | # # ## # # | # # # # # | # # # # # |
| MOTOR CAJA CONEXIONES | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| ARRANCADOR (contactor) | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| EMPAQUE PUERTAS | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| LIMPIADORES, DEFLECTORES | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| PORTA CUCHILLAS | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| CUCHILLAS, RODILLOS, MATRIZ | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| V. ROT. ENTRADA POS ACONDICIONADOR | PC01-RV | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| MOTO REDUCTOR ACEITE CAJA | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| DCARGA. POS ACONDICIONADOR SENSORES | PC01 | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| SUICHE SEGURIDAD PUERTAS | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| PERNOS, BARAJAS PRUEBAS FUNCIONAMIENTO | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| BRAZOS, EJES, SOPORTES, PERNOS | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| BOMBA HIDRAULICA | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| GATO HIDRAULICO | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| SENSOR TOLVA | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| DESCARGA ENFRIADOR SENSOR | C001-HU | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| SUICHE SEGURIDAD PUERTAS | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| BRAZOS, EJES, SOPORTES, PERNOS | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| BOMBA HIDRAULICA | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| GATO HIDRAULICO | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| SENSOR TOLVA | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| ELEVADOR | EL09 | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| VENTILADOR FILTRO MANGAS | EL09-CF | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| TRANSPORTADOR A LA ZARANDA | CC16 | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| SENSORES | | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| VENTILADOR FILTRO MANGAS | CC16-CF | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| ZARANDA | VS03 | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| BOMBA PARA APLICAR ACEITE | LIQDS03-LP | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| MEZCLADOR TIPO CINTA | LC01 | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| TRANSPORTADOR | CC17 | x | | | x | | x | | | x | | | x |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **LINEA EXTRUIDO** | | | | | | | | | | | | | |

**Imagen 1-97. Master Plan de mantenimiento Planta 2.**
Fuente: Empagran.

Sobre el caso de adquisiciones de repuestos o trabajos específicos que no sean parte del stock del departamento de mantenimiento, se realiza la verificación previa por parte del personal de la mencionada área, y se realiza el requerimiento. Finalmente, se indica que la planificación para aplicación en la torre Jalisco 23 se aplicará una vez el área esté operativa. Las reparaciones producto de mantenimientos se realizan en el área de taller de mantenimiento.

**Imagen 1-98. Área de mantenimientos y taller**



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2023
Areas de Trabajo Planta de Balanceados
TORRE JALISCO

SIMBOLOGIA
M MOTOR
A ACEITE
S SELLAR
MA MANTENIMIENTO ANUAL

Cargill

| EQUIPOS | CODIGO | ENERO | | | | | FEBRERO | | | | | MARZO | | | | | ABRIL | | | | | MAYO | | | | | JUNIO | | | | | JULIO | | | | | AGOSTO | | | | SEPTIEMBRE | | | | | OCTUBRE | | | | | NOVIEMBRE | | | | | DICIEMBRE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SEMANAS** | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | # | 21 | # | # | # | # | # | # | # | # | # | 31 | # | # | # | # | # | # | # | # | # | # | 41 | # | # | # | # | # | # | # | # | # | # | 51 | # |
| **DOSIFICACIÓN LIQUIDOS** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BOMBA P 'LECITINA | BLIQ. - L | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | X | |
| BOMBA P 'ACEITE PESCADO | BLIQ. - A | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | X | |
| BOMBA P 'ACEITE SOYA | BLIQ. - S | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | X | |
| B. DOSIFICACIÓN MEZCLA | BLIQ. - DM | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | X | |
| MEZCLADORA PALETA | PM01 | | | X | | | | X | | | X | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | X | |
| **SEMANAS** | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | # | 21 | # | # | # | # | # | # | # | # | # | 31 | # | # | # | # | # | # | # | # | # | # | 41 | # | # | # | # | # | # | # | # | # | # | 51 | # |
| **EQ. ANEXO SIST. MEZCLA** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRANSP. HELICOIDAL | SC02 | | | X | | | | X | | | X | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | X | |
| TRANSP. HELICOIDAL | SC03 | | | X | | | | X | | | X | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | X | |
| ELEVADOR | EL03 | | | X | | | | X | | | X | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | X | |
| TRANSPORTADOR CADENA | CC01 | | | X | | | | X | | | X | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | X | |
| ELEVADOR | EL02 | | | X | | | | X | | | X | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | X | |
| TRANSP. DCGA. TOLVA MEZCLA | | | | X | | | | X | | | X | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | X | |
| TRANSP. DCGA. MEZCLADORA | SC04 | | | X | | | | X | | | X | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | X | |
| ELEVADOR | EL01 | | | X | | | | X | | | X | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | X | |
| TRANSP. SALIDA TVA. 6 - 7 | SC05 | | | X | | | | X | | | X | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | X | | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | X | |
| **EXTRUSOR 1250** | **EXT01** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **SILO PULMON** | VM02-SC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SENSOR | | | | x | | | | | | x | | | | | | | | x | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | x | | | | |
| **ALMIENTADOR** | VM01-SC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acople, Dgste. Alaves, fugas | | | | x | | | | | | x | | | | | | | | x | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | x | | | | |
| **DDC DOBLE EJE** | DDC01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dgste. Paletas, eje, fuga, correas | | | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | |
| **ACONDICIONADOR 2** | CM02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dgste. Paletas, eje, fuga, cajeras | | | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | | | x | | |

**Imagen 1-99. Master Plan de mantenimiento Torre Jalisco.**
Fuente: Empagran.

### 1.5.6.5. Etapa de cierre y abandono

Respecto a esta etapa, se ha proyectado que se iniciará con la notificación a la Autoridad Ambiental competente y la presentación del Plan de Cierre y Abandono del proyecto. No se ha establecido tiempo para el inicio de esta fase en su totalidad o de manera parcial mediante el abandono de alguna de sus actividades o infraestructura, sin embargo, se menciona que en cumplimiento de lo especificado en la normativa ambiental vigente se incluirá la descripción y detalle de las actividades a realizarse y sus acciones de remediación en caso de retiro de infraestructura dentro del Plan de Cierre y Abandono, o su equivalente en caso de que se cambie la normativa a futuro.

Las actividades que se desarrollarán dentro de esta etapa incluirán:

- Cierre y retiro de oficinas de obra

La etapa de cierre y retiro de las oficinas contará con personal contratado para esta labor, en las cuales no se utilizarán maquinarias, y se retirará los equipos de cómputo, muebles de oficina, papelería en buen estado y archivos importantes para la empresa. Durante esta fase se generarán desechos comunes y desechos peligrosos como cartuchos de impresoras, etc.

- Des energización de tableros eléctricos

Para esta etapa se dotará al personal contratado, de equipos de protección personal que reduzcan los riesgos al manipular cableados eléctricos, dado que se retirará los cableados y conexiones eléctricas de las 2 plantas, oficinas y extensiones de la

empresa. Durante esta fase se generarán desechos y materiales que pueden ser utilizados para el reciclaje.

- Retiro de maquinarias de transporte

El retiro de maquinarias se realizará con ayuda de grúas y plataformas que serán las encargadas de movilizar y trasportar las máquinas de producción del sitio. Durante esta fase no se generarán desechos

- Desalojo de escombros

El desalojo de escombros se realizará por medio de retroexcavadoras que cargaran los escombros en volquetas quienes transportaran a los sitios previamente definidos de acuerdo a las normativas ambientales vigentes.

- Retiro de material metálico

El retiro de material e infraestructura metálica se realizará mediante montacargas y plataformas, dentro de esta etapa se generará materiales reciclables, el cual va a ser entregado a recicladoras que cuenten con los permisos de la Autoridad Ambiental.

- Desalojo de desechos

La última actividad, es el desalojo de desechos comunes, para los cuales se habilitarán contenedores y en caso de los desechos de mayor tamaño y volumen se transportarán a través de volquetas hasta los sitios de disposición final autorizados por la Autoridad ambiental.

# CAPÍTULO 2
# ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

# CAPÍTULO 3
# ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. ..... 2-1
3.1 OBJETIVO GENERAL ..... 2-1
3.1.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS ..... 2-1
3.2 ESCENARIOS PROPUESTOS. ..... 2-2
3.3 METODOLOGÍA. ..... 2-2
3.4 ASPECTOS AMBIENTALES CONSIDERADOS PARA LA CALIFICACIÓN. 2-4
3.4.1 COEFICIENTE DE IMPORTANCIA RELATIVA PARA LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS. ..... 2-4
3.4.2 COEFICIENTE DE ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS (CEA). ..... 2-5
3.4.3 SELECCIÓN FINAL DE LA ALTERNATIVA OPTIMA. ..... 2-7
3.5 CONCLUSIONES ..... 2-8

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Escala de valoración para análisis del CIR ..... 2-3
Tabla 2.2 Escala de valoración para el análisis del CEA ..... 2-3
Tabla 2.3 Aspectos ambientales considerados ..... 2-4
Tabla 2.4 Matriz de cálculo del Coeficiente de Importancia Relativa ..... 2-5
Tabla 2.5 Resultados del Coeficiente de Elección de Alternativa (CEA). ..... 2-5
Tabla 2.6 Matriz de selección de alternativas ..... 2-7

# 2 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

De acuerdo a lo indicado, en capítulos anteriores y a lo que será posteriormente desarrollado, el proyecto contempla la Operación de la infraestructura actual y el desarrollo de infraestructuras proyectadas para nuevos espacios a ser implementados por la empresa Granmar S. A. Empagran.

En lo que respecta a las áreas actualmente operativas no compete el desarrollo de un análisis de alternativa ya que corresponde a una infraestructura en uso, con procesos y controles ambientales previamente establecidos.

Por otro lado; las infraestructuras proyectadas conllevan el desarrollo nuevos espacios de oficinas, áreas de parqueos y una bodega de producto terminado, como parte de lo cual, con el objeto de evaluar la alternativa más viable, se contemplan 3 escenarios:

- Escenario 1: Aprovechamiento de las áreas adicionales para la implementación de áreas verdes.
- Escenario 2: Desarrollo de espacios generales en las áreas nuevas.
- Escenario 3: Desarrollo de nuevas líneas de producción.

Para la determinación de la alternativa más viable para la implementación del proyecto, la decisión de base en la implementación de una metodología de selección de alternativa, la cual consiste en una calificación realizada por un equipo profesional, tal como se detalla a continuación.

## 2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la alternativa más viable para el desarrollo del proyecto en la fase que contempla la construcción – ampliación, basados en su posterior uso, mediante la implementación de una metodología para la valoración y selección.

### 2.1.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Detallar las alternativas propuestas bajo los tres escenarios mencionados, los mismos que; en base a los criterios metodológicos de las guías actuales, para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, no contemplan la alternativa de no ejecutar el proyecto.

- Describir la metodología de valoración implementada.
- Detallar los resultados y conclusiones del procedimiento de valoración de alternativas.

## 2.2 ESCENARIOS PROPUESTOS.

Se proponen en el presente caso tres alternativas para el desarrollo de la etapa de construcción – aplicación, en las cuales se pretende la valoración basada en el posterior uso de dichas áreas y los posibles impactos a generarse. Los escenarios mencionados se detallan a continuación:

- Escenario 1: Aprovechamiento de las áreas adicionales para la implementación de áreas verdes. Como parte de este primer escenario se propone el aprovechamiento de las áreas adicionales en la siembra y mantenimientos de especies arbóreas y arbustivas nativas del ecosistema característico de la zona que es el “Bosque seco Tropical”. Si bien es cierto dichas áreas no podrían aprovecharse de manera productiva, pero aportan al ecosistema en general convirtiéndose en una zona de refugio de las especies.

- Escenario 2: Desarrollo de espacios generales en las áreas nuevas. Como parte de este escenario se contempla, tal como; ha sido previsto por el proponente la construcción y posterior operación de áreas tales como; espacios de oficinas, parqueaderos, casetas y áreas para el resguardo de equipos.

- Escenario 3: Desarrollo de nuevas líneas de producción. Comprende el mayor aprovechamiento del espacio a nivel económico al construir nuevos galpones para el desarrollo de líneas de producción adicionales a las ya existentes, con sus respectivos equipos.

## 2.3 METODOLOGÍA.

La metodología implementada se basa en la utilización de una matriz de importancia para la selección de la alternativa optima, tal como se detalla a continuación:

- Se determinan, los aspectos ambientales derivados de las áreas a ser implementadas en los diferentes escenarios.

- La selección de alternativas se efectuó mediante la comparación específica de las tres propuestas, por medio de los coeficientes de importancia relativa (CIR) y de elección de alternativa (CEA).
- El coeficiente de importancia relativa (CIR) es un factor empleado en la escala de peso; de modo; cada elemento del ambiente es comparado con uno de los demás componentes de manera sistemática. Para obtener el coeficiente de importancia del factor, se debe ponderar cada componente ambiental relativo a cada uno de los demás componentes, sobre una base de pares y asignando los valores establecidos en la Tabla.

**Tabla 2. 1. Escala de valoración para análisis del CIR**

| VALOR | CRITERIO DE DECISIÓN |
|---|---|
| 1 | Elemento o componente que por sus características se considera el más importante |
| 0 | Elemento o componente que debido a las condiciones en las que se encuentra es menos importante que le primero |
| 0,5 | Cuando dos componentes tienen la misma importancia |

Elaboración: Ecosambito, febrero 2023.

- Por otra parte, el coeficiente de elección de alternativa (CEA) se utiliza en la medición con escala nominal. El procedimiento determina cuál de las alternativas tomadas tendrá un mayor impacto positivo, desde los diferentes criterios evaluados.

**Tabla 2. 2 Escala de valoración para el análisis del CEA**

| VALOR | CRITERIO DE DECISIÓN |
|---|---|
| 1 | Elemento o componente más deseable |
| 0 | Elemento o componente menos deseable |
| 0,5 | Cuando dos componentes tienen la misma importancia |

Elaboración: Ecosambito, febrero 2023.

Finalmente se relacionan los productos del CIR y CEA, para cada componente ambiental y los resultados se suman para comparar el valor alcanzado.

## 2.4 ASPECTOS AMBIENTALES CONSIDERADOS PARA LA CALIFICACIÓN.

De acuerdo a lo expuesto a continuación se detallan los aspectos ambientales considerados para la evaluación y selección de alternativas.

**Tabla 2. 3 Aspectos ambientales considerados**

| MEDIO | ASPECTO | IMPACTO | CÓDIGO |
|---|---|---|---|
| Físico | Calidad del aire | Emisiones atmosféricas (gases y material particulado), | F01 |
| | Niveles de Presión Sonora | Niveles de ruido. | F02 |
| | Calidad Visual | Alteración del paisaje. | FO3 |
| | Contaminación del suelo | Descarga o desalojo de residuos o desechos sobre el suelo. | F04 |
| | Modificación del Relieve y Topografía | Cambios en la estructura del suelo. | F05 |
| Biótico | Hábitat de Flora | Cambios en la composición de las comunidades vegetales existentes | B01 |
| | Hábitat de Fauna | Cambios en la composición de las comunidades animales existentes | B02 |
| | Ecosistemas | Alteración del ecosistema. | B03 |
| Socioeconómico y cultural | Generación de empleo | Incremento de las posibilidades de empleo. | S01 |
| | Salud y Seguridad de los Trabajadores | Grado de afectación a los trabajadores. | S02 |
| | Salud y Seguridad de los Pobladores | Grado de afectación a los pobladores. | S03 |
| | Calidad de vida | Alteración de la calidad de vida. | S04 |

Elaboración: Ecosambito, febrero 2023.

### 2.4.1 COEFICIENTE DE IMPORTANCIA RELATIVA PARA LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.

A continuación, se presentan los resultados de la valoración de aspectos ambientales como paso inicial del proceso de selección de la alternativa optima, esta primera etapa

consiste en relacionar los impactos ambientales mencionados entre sí para poder jerarquizarlos.

**Tabla 2. 4 Matriz de cálculo del Coeficiente de Importancia Relativa**

| CD | Nominal | S04 | S03 | S02 | S01 | B03 | B02 | B01 | F05 | F04 | F03 | F02 | F01 | Suma | CIR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **S04** | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | 8.00 | 11.43 |
| **F02** | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | | 0.00 | 7.00 | 10.00 |
| **F03** | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 1.00 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 5.00 | 7.14 |
| **F04** | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 4.00 | 5.71 |
| **F05** | 1.00 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 2.86 |
| **B01** | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.50 | 3.57 |
| **B02** | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | | 0.50 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.00 | 4.29 |
| **B03** | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 5.50 | 7.86 |
| **S01** | 1.00 | 0.50 | 0.00 | 1.00 | | 0.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 8.50 | 12.14 |
| **S02** | 1.00 | 1.00 | 0.50 | | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 8.50 | 12.14 |
| **S03** | 1.00 | 0.00 | | 0.50 | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 8.00 | 11.43 |
| **S04** | 1.00 | | 0.50 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 8.00 | 11.43 |
| **Nominal** | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **VALOR TOTAL** | | | | | | | | | | | | | | **70** | **100** |

Elaboración: Ecosambito, febrero 2023.

### 2.4.2 COEFICIENTE DE ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS (CEA).

Como paso subsiguiente en el proceso de selección de alternativas se compararon los escenarios en función de cada uno de los aspectos, tal como se observa en la tabla siguiente.

**Tabla 2. 5 Resultados del Coeficiente de Elección de Alternativa (CEA).**

| CALIDAD DEL AIRE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| COMPARATIVA | ALTERNATIVA 3 | ALTERNATIVA 2 | ALTERNATIVA 1 | SUMA | CEA |
| **ESCENARIO 1** | 1.00 | 0.50 | | 1.50 | 60.00 |
| **ESCENARIO 2** | 1.00 | | 0.00 | 1.00 | 40.00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ESCENARIO 3** | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **TOTAL** | | | | **2.50** | **100.00** |
| **NIVELES DE PRESIÓN SONORA** | | | | | |
| **COMPARATIVA** | **ALTERNATIVA 3** | **ALTERNATIVA 2** | **ALTERNATIVA 1** | **SUMA** | **CEA** |
| **ESCENARIO 1** | 1.00 | 0.50 | | 1.50 | 50.00 |
| **ESCENARIO 2** | 1.00 | | 0.50 | 1.50 | 50.00 |
| **ESCENARIO 3** | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **TOTAL** | | | | **3.00** | **100.00** |
| **CALIDAD VISUAL** | | | | | |
| **COMPARATIVA** | **ALTERNATIVA 3** | **ALTERNATIVA 2** | **ALTERNATIVA 1** | **SUMA** | **CEA** |
| **ESCENARIO 1** | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 |
| **ESCENARIO 2** | 1.00 | | 1.00 | 2.00 | 66.67 |
| **ESCENARIO 3** | | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 33.33 |
| **TOTAL** | | | | **3.00** | **100.00** |
| **CONTAMINACIÓN DEL SUELO** | | | | | |
| **COMPARATIVA** | **ALTERNATIVA 3** | **ALTERNATIVA 2** | **ALTERNATIVA 1** | **SUMA** | **CEA** |
| **ESCENARIO 1** | 1.00 | 1.00 | | 2.00 | 50.00 |
| **ESCENARIO 2** | 1.00 | | 1.00 | 2.00 | 50.00 |
| **ESCENARIO 3** | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **TOTAL** | | | | **4.00** | **100.00** |
| **MODIFICACIÓN DEL RELIEVE Y TOPOGRAFÍA** | | | | | |
| **COMPARATIVA** | **ALTERNATIVA 3** | **ALTERNATIVA 2** | **ALTERNATIVA 1** | **SUMA** | **CEA** |
| **ESCENARIO 1** | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 |
| **ESCENARIO 2** | 1.00 | | 1.00 | 2.00 | 100.00 |
| **ESCENARIO 3** | | | | 0.00 | 0.00 |
| **TOTAL** | | | | **2.00** | **100.00** |
| **HÁBITAT DE FLORA** | | | | | |
| **COMPARATIVA** | **ALTERNATIVA 3** | **ALTERNATIVA 2** | **ALTERNATIVA 1** | **SUMA** | **CEA** |
| **ESCENARIO 1** | 1.00 | 1.00 | | 2.00 | 66.67 |
| **ESCENARIO 2** | 1.00 | | 0.00 | 1.00 | 33.33 |
| **ESCENARIO 3** | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **TOTAL** | | | | **3.00** | **100.00** |
| **HÁBITAT DE FAUNA** | | | | | |
| **COMPARATIVA** | **ALTERNATIVA 3** | **ALTERNATIVA 2** | **ALTERNATIVA 1** | **SUMA** | **CEA** |
| **ESCENARIO 1** | 1.00 | 1.00 | | 2.00 | 66.67 |
| **ESCENARIO 2** | 1.00 | | 0.00 | 1.00 | 33.33 |
| **ESCENARIO 3** | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **TOTAL** | | | | **3.00** | **100.00** |

| ECOSISTEMAS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| COMPARATIVA | ALTERNATIVA 3 | ALTERNATIVA 2 | ALTERNATIVA 1 | SUMA | CEA |
| ESCENARIO 1 | 1.00 | 1.00 | | 2.00 | 66.67 |
| ESCENARIO 2 | 1.00 | | 0.00 | 1.00 | 33.33 |
| ESCENARIO 3 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| TOTAL | | | | 3.00 | 100.00 |
| GENERACIÓN DE EMPLEO | | | | | |
| COMPARATIVA | ALTERNATIVA 3 | ALTERNATIVA 2 | ALTERNATIVA 1 | SUMA | CEA |
| ESCENARIO 1 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 |
| ESCENARIO 2 | 0.00 | | 1.00 | 1.00 | 33.33 |
| ESCENARIO 3 | | 1.00 | 1.00 | 2.00 | 66.67 |
| TOTAL | | | | 3.00 | 100.00 |
| SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES | | | | | |
| COMPARATIVA | ALTERNATIVA 3 | ALTERNATIVA 2 | ALTERNATIVA 1 | SUMA | CEA |
| ESCENARIO 1 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 |
| ESCENARIO 2 | 1.00 | | 1.00 | 2.00 | 80.00 |
| ESCENARIO 3 | | 0.00 | 0.50 | 0.50 | 20.00 |
| TOTAL | | | | 2.50 | 100.00 |
| SALUD Y SEGURIDAD DE LOS POBLADORES | | | | | |
| COMPARATIVA | ALTERNATIVA 3 | ALTERNATIVA 2 | ALTERNATIVA 1 | SUMA | CEA |
| ESCENARIO 1 | 1.00 | 0.00 | | 1.00 | 33.33 |
| ESCENARIO 2 | 1.00 | | 1.00 | 2.00 | 66.67 |
| ESCENARIO 3 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| TOTAL | | | | 3.00 | 100.00 |
| CALIDAD DE VIDA | | | | | |
| COMPARATIVA | ALTERNATIVA 3 | ALTERNATIVA 2 | ALTERNATIVA 1 | SUMA | CEA |
| ESCENARIO 1 | 1.00 | 0.50 | | 1.50 | 42.86 |
| ESCENARIO 2 | 1.00 | | 1.00 | 2.00 | 57.14 |
| ESCENARIO 3 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| TOTAL | | | | 3.50 | 100.00 |

Elaboración: Ecosambito, febrero 2023.

### 2.4.3 SELECCIÓN FINAL DE LA ALTERNATIVA OPTIMA.

A continuación, se presenta la matriz de selección de alternativas, en la cual se exponen los resultados del producto de los coeficientes CIR y CEA.

**Tabla 2. 6 Matriz de selección de alternativas**

| ASPECTOS | ESCENARIOS EVALUADOS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ES 1 | ES 2 | ES 3 | PESO | ES 1 | ES 2 | ES 3 |
| Calidad del aire | 60 | 40 | 0 | 11 | 686 | 457 | 0 |
| Niveles de Presión Sonora | 50 | 50 | 0 | 10 | 500 | 500 | 0 |
| Calidad Visual | 0 | 67 | 33 | 7 | 0 | 476 | 238 |
| Contaminación del suelo | 50 | 50 | 0 | 6 | 286 | 286 | 0 |
| Modificación del Relieve y Topografía | 0 | 100 | 0 | 3 | 0 | 286 | 0 |
| Hábitat de Flora | 67 | 33 | 0 | 4 | 238 | 119 | 0 |
| Hábitat de Fauna | 67 | 33 | 0 | 4 | 286 | 143 | 0 |
| Ecosistemas | 67 | 33 | 0 | 8 | 524 | 262 | 0 |
| Generación de empleo | 0 | 33 | 67 | 12 | 0 | 405 | 810 |
| Salud y Seguridad de los Trabajadores | 0 | 80 | 20 | 12 | 0 | 971 | 243 |
| Salud y Seguridad de los Pobladores | 33 | 67 | 0 | 11 | 381 | 762 | 0 |
| Calidad de vida | 43 | 57 | 0 | 11 | 490 | 653 | 0 |
| **TOTAL** | | | | | **2519** | **2933** | **1290** |

Elaboración: Ecosambito, febrero 2023.

De los resultados obtenidos se observa que, de las alternativas propuestas, la alternativa 2 es la que presenta mayores beneficios para el área en general, esto considerando que el proyecto se asienta en un área antrópicamente modificada en la cual aspectos como la generación de empleo y seguridad de los trabajadores son decisivos.

## 2.5 CONCLUSIONES

A continuación, se detallan los argumentos técnicos considerados en la evaluación de las alternativas planteadas:

- Calidad de aire: Las mayores afectaciones evaluadas, en relación a este aspecto, se desprenden de la alternativa 3 ya que; esta al considerar el incremento de líneas de producción conllevaría la adquisición de nuevos equipos especializados que incrementarían los posibles riesgos ambientales.

- Niveles de presión sonora: Se estima que la alternativa seleccionada producirá menos efectos desde el punto de vista de los niveles de presión sonora, por tanto, las actividades a desarrollar son de tipo administrativas y de logística.
- Calidad visual: Se consideró que el segundo escenario corresponde a la mejor alternativa, por tanto; el escenario 1 conllevaría la demolición de las estructuras actuales y el escenario tres contempla mayores estructuras en el sitio.
- Medio Biótico: La evaluación general de los tres aspectos considerados en el medio biótico, contemplo que, si bien existirían mayores beneficios para las especies de implementarse la alternativa 1, la distribución y abundancia de las mismas sería similar, por tanto, el proyecto se asienta en una zona modificada, donde se realizan actividades de tipo industrial.
- Medio Socioeconómico: Entre los principales aspectos considerados como parte de este aspecto se detallan los siguientes:
- Se deberá contratar personal para el desarrollo del proyecto tanto en su fase de construcción como de operación.
- El mantener una estructura en el área aportará la comunidad en temas de seguridad y control de plagas, entre otros.
- De implementarse la alternativa dos, no existirán mayores incidencias en el medio por tanto corresponde a un área industrial y el tipo de infraestructura a desarrollarse es similar a la actualmente existente.

.

# CAPÍTULO 3
# CONSUMO DE RECURSOS

# CAPITULO 3
# CONSUMO DE RECURSOS

**3. CONSUMO DE RECURSOS ..... 3**

3.1. FASE DE AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN ..... 3

3.2. FASE DE OPERACIÓN ..... 5

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1. Materiales utilizados en la etapa constructiva ..... 3
Tabla 3-2. Equipos a utilizarse en etapa constructiva ..... 4
Tabla 3-3. Materiales utilizados en la etapa operativa ..... 6
Tabla 3-4. Equipos utilizados en la etapa operativa ..... 7

# 3. CONSUMO DE RECURSOS

Respecto al consumo de recursos en los apartados siguientes se detallan los correspondientes tanto a la etapa de construcción – ampliación, como de operación. Cabe mencionar que la información mencionada adicionalmente forma parte del capítulo de descripción.

## 3.1. FASE DE AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

**ENERGÍA**. - Respecto a las fuentes de energía durante el proceso constructivo, será por medio de abastecimiento del servicio de la empresa eléctrica CNEL, adicional a esto, en el caso de equipos que utilicen otro tipo de energía como combustible en mezcladoras, esto será provisto y coordinado por el contratista, y controlado por el fiscalizador de obra. En cuanto al consumo durante la obra este es variable, sin embargo, se estima un valor aproximado de 4 6000 KWH durante el periodo en que se desarrolle la obra.

**AGUA**. -En cuanto al aprovisionamiento de agua, esta será obtenida por medio de la gestión del contratista, pudiendo ser la más utilizada, su obtención por medio de tanqueros de agua potable. Su uso será específicamente para los procesos constructivos, y para el uso de los trabajadores de acuerdo a su requerimiento. El consumo de agua durante las actividades de obra se estima entre 4 y 8 $m^3$ día dependiendo de las actividades.

**CONSUMO DE COMBUSTIBLES:** No se ha cuantificado por cuanto el mismo depende del número de vehículos a ser utilizados por los contratistas los mismos que hasta el momento no han sido definidos.

**MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS:** Durante la obra se emplearán como mínimo los materiales y equipos detallados a continuación, es importante mencionar que estos valores son referenciales, ya que los mismos pueden variar en función de los diseños finales.

**Tabla 3-1. Materiales utilizados en la etapa constructiva**

| Materiales/Insumos | Cantidad | Área / Uso | Almacenamiento | CAS /ONU |
|---|---|---|---|---|
| Diesel | 20 galones | Generadores | Tanque estático | 68476-85-7 |
| Tablas | 20 unidades | Encofrados | Bodega contratista | N/A |
| Cuartones | 10 unidades | Encofrados | Centro de acopio | N/A |
| Tiras | 15 unidades | Encofrados | Centro de acopio | N/A |
| Clavos | 10 libras | Encofrados | Centro de acopio | N/A |
| Varillas diam 10mm | 25 unidades | Armadura de riostras | Bodega contratista | N/A |

| Materiales/Insumos | Cantidad | Área / Uso | Almacenamiento | CAS /ONU |
|---|---|---|---|---|
| Varillas diam. 8 mm | 33 unidades | Armadura de riostras | Centro de acopio | N/A |
| Alambre quemado n.- 18 | 10 libras | Armadura de riostras | Centro de acopio | N/A |
| Cemento | 28 sacos 50kg | Riostras | Centro de acopio | N/A |
| Arena | 1,50 m3 | Riostras | Centro de acopio | N/A |
| Piedra | 1,50 m3 | Riostras | Centro de acopio | N/A |
| Agua | 0,40 m3 | Riostras | Centro de acopio | N/A |
| Hormigón premezclado | 21,60 m3 | Contrapiso | Centro de acopio | N/A |
| Perfil G 100x50x15x2 mm | 6 unidades | Pared | - | N/A |
| Angulo 50x2 mm | 3 unidades | Puertas | Centro de acopio | N/A |
| Tubo diam. 50x2mm | 8 unidades | Puertas | Centro de acopio | N/A |
| Tornillos autoperforantes | 300 unidades | Paredes y puertas | Centro de acopio | N/A |
| Sierra sable | 20 unidades | cortes de perfiles | Bodega contratista | N/A |
| malla electrosoldada | 9 unidades | Contrapiso y pared | Bodega contratista | N/A |
| Plancha Steel panel | 40 unidades | Pared y puertas | Centro de acopio | N/A |
| Placa 250x250x6 mm | 4 unidades | Columnas | Centro de acopio | N/A |
| Tubo 100x100x2mm | 4 unidades | Columnas | Centro de acopio | N/A |
| Pintura anticorrosiva | 3 galones | Estructura metálica | Centro de acopio | N/A |
| Brochas | 5 unidades | Estructura metálica | Bodega contratista | N/A |
| Rodillos | 6 unidades | Estructura metálica | Bodega contratista | N/A |

**Tabla 3-2. Equipos a utilizarse en etapa constructiva**

| Maquinaria y Equipos | Cantidad | Área / Uso | Tipo De Energía | Potencia (Kw) |
|---|---|---|---|---|
| Retroexcavadora | 1 | Remoción de tierra | Mecánica | 55 |
| Compactador | 1 | Compactación de suelo | Mecánica | 3 |
| Generador | 1 | Generador de energía | Mecánica | 2.5 |

| Maquinaria y Equipos | Cantidad | Área / Uso | Tipo De Energía | Potencia (Kw) |
|---|---|---|---|---|
| Mixer | 1 | Mezclador de hormigón | Mecánica | 130 |
| Máquina de soldar | 1 | Soldado de estructura | Eléctrica | 4 |
| Amoladora | 1 | Desbaste de cordones de soldadura | Eléctrica | 2.4 |
| Tronzadora | 1 | Corte de perfiles metálicos | Eléctrica | 2.2 |
| Taladro inalámbrico | 1 | Colocación de tornillos | Pilas | - |

Elaboración. Equipo consultor, 2023.
Fuente: Granmar S. A. Empagran.

## 3.2. FASE DE OPERACIÓN

Respecto al consumo de recursos de la fase operativa, se cuenta con las referencias que se detallan a continuación.

- **AGUA. –** De acuerdo con el último periodo anual evaluado, el consumo mensual promedio es de 3035 $m^3$, con una desviación estándar de estimación de 695,87 $m^3$. El consumo anual estimado es de 35355 $m^3$.

- **ENERGÍA. -** El consumo mensual promedio del último periodo anual evaluado fue de 885.733 kWh, con una desviación estándar de estimación de 136.959 kWh. El consumo anual estimado fue de 10.628.800 kWh.

- **COMBUSTIBLES. -** El consumo promedio mensual de combustibles del último periodo anual evaluado fue de 28084,58 galones de diésel, y de 3710,25 kg de GLP. El consumo anual fue de 337015 galones de diésel y 44523 kg de GLP respectivamente.

- **MATERIAS PRIMAS. –** De manera general, el consumo de recursos de materia prima anual se enlista a continuación.
  Grupo 1: Proteínas origen Animales: (Compras 45%. - 1,358,280.49 Kg)
  Grupo 2: Proteínas origen Vegetales: (Compras 30%. - 46,056,292.39 Kg)
  Grupo 3: Fillers de cereales: (Compras 8%. - 3,547,118.83 Kg)
  Grupo 4: Varios: Palmiste y otros (Compras 10%: 4,423,631.89 kg)
  Grupo 5: Premezclas vitamínicas y minerales, aglutinantes, antimicóticos (Compras 2%: 666,405.75 Kg)
  Grupo 6: Líquidos: Lecitinas, Aceites (Compras 5%: 1,606,784.75 Kg).

**MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS:** Durante las fases de operación y mantenimiento, se emplearán como mínimo los materiales y equipos detallados a continuación:

**Tabla 3-3. Materiales utilizados en la etapa operativa**

| Material | Cantidad | Proceso | Almacenamiento | N° CAS/ONU |
|---|---|---|---|---|
| Ácido acético | 2.5 L | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 64-19-7 / UN 2790 |
| Cloroformo | 5 L | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 865-49-6 / UN 1888 |
| Ácido Clorhídrico | 5 L | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 7647-01-0 / UN 1789 |
| Yoduro de potasio | 5 L | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 7681-11-0 |
| Tiosulfato de sodio | 20 L | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 7772-98-7 |
| Almidón | 1000 g | Determinación Índice de Peróxidos | Bodega de productos químicos | 9005-84-9 |
| Fenolftaleína | 500 g | Determinación de Acidez en Aceites | Bodega de productos químicos | 77-09-8 / UN 1170 |
| Hidróxido de sodio | 1200 g | Determinación de Acidez en Aceites | Bodega de productos químicos | 7681-52-9 / UN 1791 |
| Alcohol etílico | 20 L | Determinación de Acidez en Aceites | Bodega de productos químicos | 64-17-5 / UN 1770 |
| Éter dietílico | 20 L | Determinación de Acidez en Aceites | Bodega de productos químicos | 60-29-7 / UN 1155 |
| Nitrato de plata | 500 g | Determinación de Cloruros | Bodega de productos químicos | 7761-88-8 / UN 1493 |
| Cromato de potasio | 500 g | Determinación de Cloruros | Bodega de productos químicos | 7789-00-6 / UN 3288 |
| Kit Veratox | 8 L | Determinación de Aflatoxinas | Bodega de productos químicos | 9005-25-8 / UN 1230 |

| Material | Cantidad | Proceso | Almacenamiento | N° CAS/ONU |
|---|---|---|---|---|
| Alcohol metílico | 20 L | Determinación de Aflatoxinas | Bodega de productos químicos | 67-56-1 / UN 1230 |
| Hipoclorito de sodio | 100 L | Mantenimiento | Bodega de productos químicos | 7681-52-9 / UN 1791 |
| Alcohol al 70 % | 100 L | Mantenimiento | Bodega de productos químicos | |
| Desengrasante Whitex | 80 L | Mantenimiento | Bodega de productos químicos | N/A |
| Desinfectante Whitex | 100 L | Mantenimiento | Bodega de productos químicos | N/A |
| Diésel industrial | 4822,8 Gal | Planta en general | Tanques estacionarios | 68476-85-7 |

Elaboración. Equipo consultor, 2023.
Fuente: Granmar S. A. Empagran.

**Tabla 3-4. Equipos utilizados en la etapa operativa**

| Maquinaria y Equipos | Cantidad | Área / Uso | Tipo De Energía | Potencia (Kw) |
|---|---|---|---|---|
| Elevadores | 32 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 15 |
| Transportador de cadena | 4 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 15 |
| Transportador de tornillo | 49 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 7 |
| Transportador de banda | 5 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 8 |
| Mezcladora | 4 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 30 |
| Filtros de mangas | 5 | Planta 1- planta 2 | - | - |
| Molinos | 9 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 280 |
| Prelimpiadoras | 3 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 11 |
| Distribuidor | 6 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 0.75 |
| Peletizadoras | 3 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 187 |
| Enfriador | 9 | Planta 1- planta 2 | - | - |
| Secador | 6 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 120 |
| Ciclón | 19 | Planta 1- planta 2 | - | - |
| Ventilador | 21 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 30 |
| Zanranda | 10 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 6 |

| Maquinaria y Equipos | Cantidad | Área / Uso | Tipo De Energía | Potencia (Kw) |
|---|---|---|---|---|
| Extrusor | 3 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 450 |
| Acondicionador | 12 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 22 |
| Caldero 350 BHP | 1 | Planta 1 | Diesel | 3.7 |
| Caldera 500 BHP | 1 | Planta 1 | Diesel | 6.6 |
| Caldera 800 BHP | 1 | Planta 2 | Diesel | 6.6 |
| Caldera 150 BHP | 1 | Planta 2 | Diesel | 6.6 |
| Caldero 100 BHP | 1 | Planta 2 | Diesel | 1.1 |
| Compresor | 3 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 22 |
| Elevadores | 32 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 15 |
| Transportador de cadena | 4 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 15 |
| Transportador de tornillo | 49 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 7 |
| Transportador de banda | 5 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 8 |
| Mezcladora | 4 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 30 |
| Filtros de mangas | 5 | Planta 1- planta 2 | - | - |
| Molinos | 9 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 280 |
| Prelimpiadoras | 3 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 11 |
| Distribuidor | 6 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 0.75 |
| Peletizadoras | 3 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 187 |
| Enfriador | 9 | Planta 1- planta 2 | - | - |
| Secador | 6 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 120 |
| Ciclón | 19 | Planta 1- planta 2 | - | - |
| Ventilador | 21 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 30 |
| Zanranda | 10 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 6 |
| Extrusor | 3 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 450 |
| Acondicionador | 12 | Planta 1- planta 2 | Eléctrica | 22 |
| Generador | 2 | Planta 1- planta 2 | Diesel | 1000 |
| Bombas | 3 | SCI | Eléctrica | 160 |

Elaboración. Equipo consultor, 2023.
Fuente: Granmar S. A. Empagran.

# CAPITULO 4.1

# LÍNEA BASE AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

4.1 MEDIO FÍSICO ..... 4.1-1
4.1.1 INTRODUCCIÓN AL MEDIO FÍSICO ..... 4.1-1
4.1.1.1 CLIMATOLOGÍA ..... 4.1-2
4.1.1.2 CLIMA ..... 4.1-2
4.1.1.3 PRECIPITACIÓN ..... 4.1-6
4.1.1.4 HUMEDAD RELATIVA ..... 4.1-11
4.1.1.5 EVAPORACIÓN ..... 4.1-17
4.1.1.6 HELIOFANÍA ..... 4.1-19
4.1.1.7 NUBOSIDAD MEDIA ..... 4.1-21
4.1.1.8 TEMPERATURA ..... 4.1-25
4.1.1.9 VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO ..... 4.1-31
4.1.2 CALIDAD DE AIRE ..... 4.1-36
4.1.3 RUIDO AMBIENTE. ..... 4.1-39
4.1.4 EMISIONES ..... 4.1-42
4.1.5 AGUA ..... 4.1-45
4.1.5.1 HIDROGRAFÍA GENERAL ..... 4.1-45
4.1.5.2 CUENCAS HIDROGRÁFICAS ..... 4.1-45
4.1.5.3 COMPONENTE ESTUARINO ..... 4.1-46
4.1.5.4 CANAL DE AGUAS LLUVIAS ..... 4.1-46
4.1.6 SUELO ..... 4.1-47
4.1.6.1 GEOLOGÍA ..... 4.1-47
4.1.6.2 PENDIENTES ..... 4.1-64
4.1.6.3 GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA ..... 4.1-65
4.1.6.4 COBERTURA DE SUELO ..... 4.1-68
4.1.6.5 ANÁLISIS DE CALIDAD DE SUELOS ..... 4.1-70
4.1.7 PAISAJE ..... 4.1-73
4.1.8 RESULTADOS DEL MEDIO FÍSICO ..... 4.1-77
4.1.8.1 CONCLUSIONES DEL MEDIO FÍSICO ..... 4.1-77
4.1.8.2 RECOMENDACIONES DEL MEDIO FÍSICO ..... 4.1-78

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 4.1-1. Mapa de tipos de clima ..... 4.1-3
Figura 4.1-2. Mapa de Temperatura Media Anual ..... 4.1-4
Figura 4.1-3. Mapa de precipitación anual ..... 4.1-5
Figura 4.1-4. Mapa de Humedad Relativa. ..... 4.1-13
Figura 4.1-5. Ubicación de los puntos de monitoreo de PM10 y PM 2.5. ..... 4.1-38

Figura 4.1-6. Mapa de muestreo físico, puntos de monitoreo de material particulado, gases de combustión, ruido y suelos. ..... 4.1-38
Figura 4.1-7. Ubicación de los puntos de monitoreo de ruido ..... 4.1-40
Figura 4.1-8. Mapa de muestreo físico, puntos de monitoreo de material particulado, gases de combustión, ruido y suelos. ..... 4.1-41
Figura 4.1-9. Ubicación de los puntos de monitoreo de emisiones de fuentes fijas ..... 4.1-43
Figura 4.1-10. Mapa de muestreo físico, puntos de monitoreo de material particulado, gases de combustión, ruido y suelos. ..... 4.1-44
Figura 4.1-11. Mapa Geomorfológico del Cantón Guayaquil ..... 4.1-53
Figura 4.1-12. Mapa Geológico. ..... 4.1-54
Figura 4.1-13. Columna Estratigráfica ..... 4.1-55
Figura 4.1-14. Hoja estratigráfica y resultados de ensayos de laboratorio Perforación 1 ..... 4.1-60
Figura 4.1-15. Hoja estratigráfica y resultados de ensayos de laboratorio Perforación 2 ..... 4.1-61
Figura 4.1-16. Hoja estratigráfica y resultados de ensayos de laboratorio Perforación 3 ..... 4.1-62
Figura 4.1-17. Hoja estratigráfica y resultados de ensayos de laboratorio Perforación 4 ..... 4.1-63
Figura 4.1-18. Mapa de pendientes. ..... 4.1-64
Figura 4.1-19. Mapa de pendientes del proyecto ..... 4.1-65
Figura 4.1-20. Determinación de la geomorfología ..... 4.1-67
Figura 4.1-21. Mapa geomorfológico del proyecto. ..... 4.1-68
Figura 4.1-22. Cobertura y uso de suelo de la Provincia del Guayas. ..... 4.1-69
Figura 4.1-23. Mapa de uso de suelo y cobertura vegetal del proyecto. ..... 4.1-69

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1-1. Información de las Estaciones ..... 4.1-2
Tabla 4.1-4.1-2. Datos de precipitación de la Estación Guayaquil (Facultad CCNN) ..... 4.1-7
Tabla 4.1-4.1-3. Datos de humedad de la Estación Guayaquil (Facultad CCNN) ..... 4.1-13
Tabla 4.1-4.1-4. Datos de evaporación de la Estación Guayaquil (Facultad CCNN) ..... 4.1-18

Tabla 5.1-4.1-5. Datos de nubosidad de la Estación Guayaquil (Facultad CCNN) ..... 4.1-22
Tabla 4.1-4.1-6. Datos de temperatura de la Estación Guayaquil (Facultad CCNN) ..... 4.1-28
Tabla 4.1-4.1-7. Velocidad y Dirección del viento mensual en el período 2006-2015 ..... 4.1-33
Tabla 4.1-4.1-8. Datos de Velocidad y Dirección del viento de la Estación Guayaquil (Facultad CCNN) ..... 4.1-33
Tabla 4.1-9 Análisis de calidad de aire factor PM. ..... 4.1-37
Tabla 4.1-10. Medición en los puntos de monitoreos de PM. ..... 4.1-39
Tabla 4.1-11. Análisis de los monitoreos de ruido ..... 4.1-40
Tabla 4.1-12 Medición de los puntos de monitoreo de ruido jornada diurna y nocturna. ..... 4.1-41
Tabla 4.1-4.1-13. Análisis de monitoreos de emisiones fuentes fijas ..... 4.1-43
Tabla 4.1-14. Canal de aguas lluvias. ..... 4.1-47
Tabla 4.1-15 Exploración Geotécnica ..... 4.1-55
Tabla 4.1-16. Unidades Ambientales ..... 4.1-65
Tabla 4.1-17. Ubicación de los puntos de muestreo y resultados ..... 4.1-71
Tabla 4.1-18. Criterios de evaluación y puntuación de parámetros para valorar el paisaje ..... 4.1-73
Tabla 4.1-19. Clasificación de Calidad Escénica ..... 4.1-74
Tabla 4.1-20. Resultados del análisis del paisaje ..... 4.1-75

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1-1 Detalle de elementos requeridos para la descripción del medio físico ..... 4.1-1
Gráfico 4.1-2 Variación de precipitación anual, estación meteorológica Radio Sonda M1096. ..... 4.1-7
Gráfico 4.1-3. Precipitación observada en 2017 en Guayaquil. ..... 4.1-8
Gráfico 4.1-4. Precipitación observada en 2018 en Guayaquil. ..... 4.1-8
Gráfico 4.1-5. Precipitación observada en 2019 en Guayaquil. ..... 4.1-9
Gráfico 4.1-6. Precipitación observada en 2020 en Guayaquil. ..... 4.1-9
Gráfico 4.1-7. Precipitación observada en 2021 en Guayaquil. ..... 4.1-9
Gráfico 4.1-8. Precipitación observada en 2022 en Guayaquil. ..... 4.1-10
Gráfico 4.1-9. Precipitación observada en 2023 en Guayaquil. ..... 4.1-10

Gráfico 4.1-10. Precipitación observada en 2024 en Guayaquil. ..... 4.1-10
Gráfico 4.1-11. Variación de datos de Humedad 2006-2015, estación Metereológica Radio Sonda M1096..... 4.1-12
Gráfico 4.1-12. Humedad observada en 2017 en Guayaquil. ..... 4.1-14
Gráfico 4.1-13. Humedad observada en 2018 en Guayaquil. ..... 4.1-14
Gráfico 4.1-14. Humedad observada en 2019 en Guayaquil. ..... 4.1-15
Gráfico 4.1-15. Humedad observada en 2020 en Guayaquil. ..... 4.1-15
Gráfico 4.1-16. Humedad observada en 2021 en Guayaquil. ..... 4.1-15
Gráfico 4.1-17. Humedad observada en 2022 en Guayaquil. ..... 4.1-16
Gráfico 4.1-18. Humedad observada 2023 en Guayaquil. ..... 4.1-16
Gráfico 4.1-19. Humedad observada en 2024 en Guayaquil. ..... 4.1-17
Gráfico 4.1-20. Variación de datos de Evaporación 2006-2015, estación Metereológica Radio Sonda M1096..... 4.1-18
Gráfico 4.1-21. Variación de datos de Heliofanía 2006-2015, estación Metereológica Radio Sonda M1096..... 4.1-19
Gráfico 4.1-22. Heliofanía observada en 2024 en Guayaquil. ..... 4.1-20
Gráfico 5.1-23. Variación de datos de Nubosidad 2006-2015, estación Metereológica Radio Sonda M1096..... 4.1-21
Gráfico 4.1-24. Nubosidad observada en 2017 en Guayaquil. ..... 4.1-22
Gráfico 4.1-25. Nubosidad observada en 2018 en Guayaquil. ..... 4.1-23
Gráfico 4.1-26. Nubosidad observada en 2019 en Guayaquil. ..... 4.1-23
Gráfico 4.1-27. Nubosidad observada en 2020 en Guayaquil. ..... 4.1-23
Gráfico 4.1-28. Nubosidad observada en 2021 en Guayaquil. ..... 4.1-24
Gráfico 4.1-29. Nubosidad observada en 2022 en Guayaquil. ..... 4.1-24
Gráfico 4.1-30. Nubosidad observada en 2023 en Guayaquil. ..... 4.1-24
Gráfico 4.1-31. Nubosidad observada en 2024 en Guayaquil. ..... 4.1-25
Gráfico 4.1-32. Variación de datos de temperatura 2006-2015, estación Metereológica Radio Sonda M1096..... 4.1-26
Gráfico 4.1-33. Isotermas máximas anuales de la serie histórica 1981-2010. 4.1-27
Gráfico 4.1-34. Isotermas medias anuales de la serie histórica 1981-2010. .. 4.1-27
Gráfico 4.1-35. Temperatura observada en 2017 en Guayaquil. ..... 4.1-28
Gráfico 4.1-36. Temperatura observada en 2018 en Guayaquil. ..... 4.1-29
Gráfico 4.1-37. Temperatura observada en 2019 en Guayaquil. ..... 4.1-29

Gráfico 4.1-38. Temperatura observada en 2020 en Guayaquil. ..... 4.1-29
Gráfico 4.1-39. Temperatura observada en 2021 en Guayaquil. ..... 4.1-30
Gráfico 4.1-40. Temperatura observada en 2022 en Guayaquil. ..... 4.1-30
Gráfico 4.1-41. Temperatura observada en 2013 en Guayaquil. ..... 4.1-30
Gráfico 4.1-42. Temperatura observada en 2019 en Guayaquil. ..... 4.1-31
Gráfico 4.1-43. Variación de datos de Velocidad y dirección del viento 2006-2015, estación Metereológica Radio Sonda M1096. ..... 4.1-32
Gráfico 4.1-44. Velocidad del viento observada en 2017 en Guayaquil. ..... 4.1-34
Gráfico 4.1-45. Velocidad del viento observada en 2018 en Guayaquil. ..... 4.1-34
Gráfico 4.1-46. Velocidad del viento observada en 2019 en Guayaquil. ..... 4.1-34
Gráfico 4.1-47. Velocidad del viento observada en 2020 en Guayaquil. ..... 4.1-35
Gráfico 4.1-48. Velocidad del viento observada en 2021 en Guayaquil. ..... 4.1-35
Gráfico 4.1-49. Velocidad del viento observada en 2022 en Guayaquil. ..... 4.1-35
Gráfico 4.1-50. Velocidad del viento observada en 2023 en Guayaquil. ..... 4.1-36
Gráfico 4.1-51. Velocidad del viento observada en 2014 en Guayaquil. ..... 4.1-36

# 4.1 MEDIO FÍSICO

## 4.1.1 INTRODUCCIÓN AL MEDIO FÍSICO

En este apartado se detallan aspectos que caracterizan el área de acuerdo a las condiciones ambientales, climáticas, geológicas y e estructurales que posee el área de influencia. Los datos utilizados fueron recopilados a través de información gubernamental e investigaciones complementarias.

A continuación, se procede a presentar los aspectos que serán detallados durante la caracterización del medio físico.

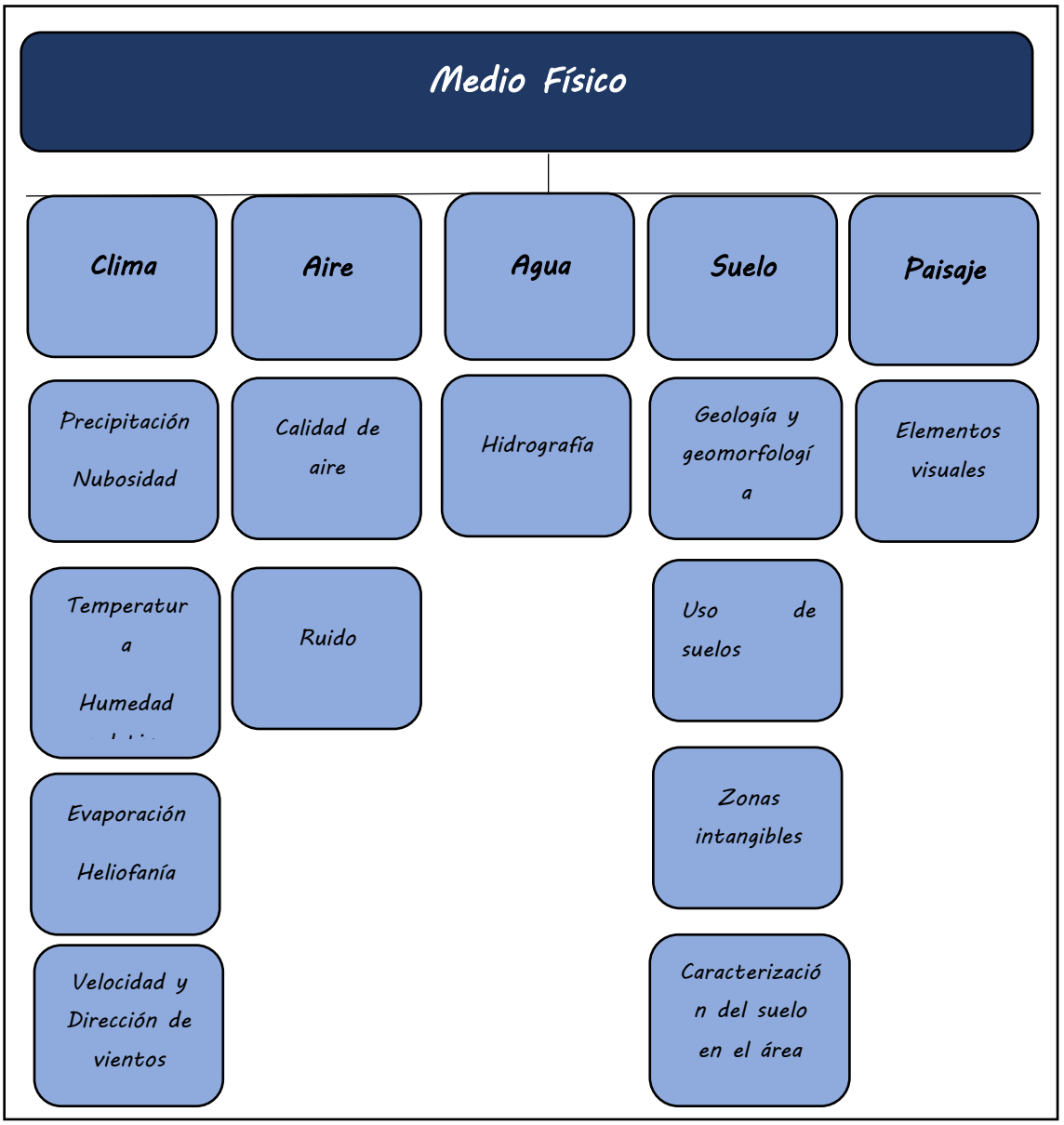



**Gráfico 4.1-1 Detalle de elementos requeridos para la descripción del medio físico**
Elaborado por: Equipo consultor, 2024.

### 4.1.1.1 CLIMATOLOGÍA

Para la descripción del componente climatológico de la zona de influencia, se tomaron datos de parámetros proporcionados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), institución que mantiene registros oficiales detallados de Temperatura Ambiental, Humedad, Heliofanía y Nubosidad, Precipitación y Evaporación, Velocidad y Dirección del Viento, toda la bibliografía se obtuvo de información oficial publicada en los anuarios meteorológicos cuya última publicación oficial es el Anuario Meteorológico INAMHI No. 53-2013 publicada en el año 2017 (INAMHI, 2017), además de verificaciones realizadas en los boletines: (INAMHI, 2015), e información solicitada al servicio al usuario del INAMHI, y otros de características científicas, de las cuales se colocó en el documento su respectiva referencia bibliográfica.

Para evaluar los datos climatológicos se recopiló información de la estación meteorológica Radio Sonda Universidad Estatal M1096 y la Estación de Guayaquil (Facultad de Ciencias Naturales) M1271, cuyos datos se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 4.1-1. Información de las Estaciones**

| CODIGO DE LA ESTACION | NOMBRE DE LA ESTACION | TIPO DE ESTACION | COORDENADA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO | ALTITUD | DISTANCIA CON RESPECTO AL AREA DE ESTUDIO | JUSTIFICACION |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1096 | Radio Sonda Universidad Estatal | Meteorológica | X: 624174<br>Y: 9756786 | 4 m | 18,529 m | Se escogió la estación Meteorológica M1096 por su proximidad con el proyecto en mención. |
| M1271 | Guayaquil Facultad CCNN | Meteorológica | X:620400<br>Y:9762703 | 21 m | 15,446 m | Se escogió la estación Meteorológica M1271 por su proximidad con el proyecto en mención y por ser más representativa. |

Elaborado por: Equipo consultor, 2024.

Cabe mencionar que en este apartado se incluyen los datos climatológicos correspondientes al periodo 2006 – 2024. De acuerdo a lo detallado en la justificación se escogió la Estación Meteorológica Radio Sonda Universidad Estatal por la proximidad con el proyecto en mención, la distancia con respecto al área de estudio es de 18,523 m y la Estación Meteorológica Facultad CCNN, su distancia con respecto a la zona del proyecto es de 15,446 m.

### 4.1.1.2 CLIMA

Según (GADM Guayaquil, 2019) de acuerdo a lo detallado en el Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Guayaquil en el Cantón se encuentran los siguientes climas:

**Tropical Megatérmico Semi-Húmedo:** Clima caluroso, con temperatura media anual de 25ºC, precipitación total anual entre 1000 y 2000 mm y una estación seca de junio a

noviembre. Se distribuye principalmente en la parte norte del cantón, cubriendo casi toda la cabecera cantonal.

**Tropical Megatérmico Seco**: Entre los meses de junio a noviembre, predominan condiciones de humedad escasa, con una precipitación anual de 500 a 1000 mm. Los poblados asentados en este clima incluyen Chongón, Dular, Sabana Grande, Gómez Rendon (Progreso), Tenguel y poblados asentados en las islas del estuario interior del Golfo de Guayaquil.

**Tropical Megatérmico Semi-Árido:** Precipitación anual inferior a los 500 mm., entre enero a abril, con temperaturas elevadas y estación seca bien marcada. Se encuentran principalmente El Morro, Posorja y la Isla Puna.

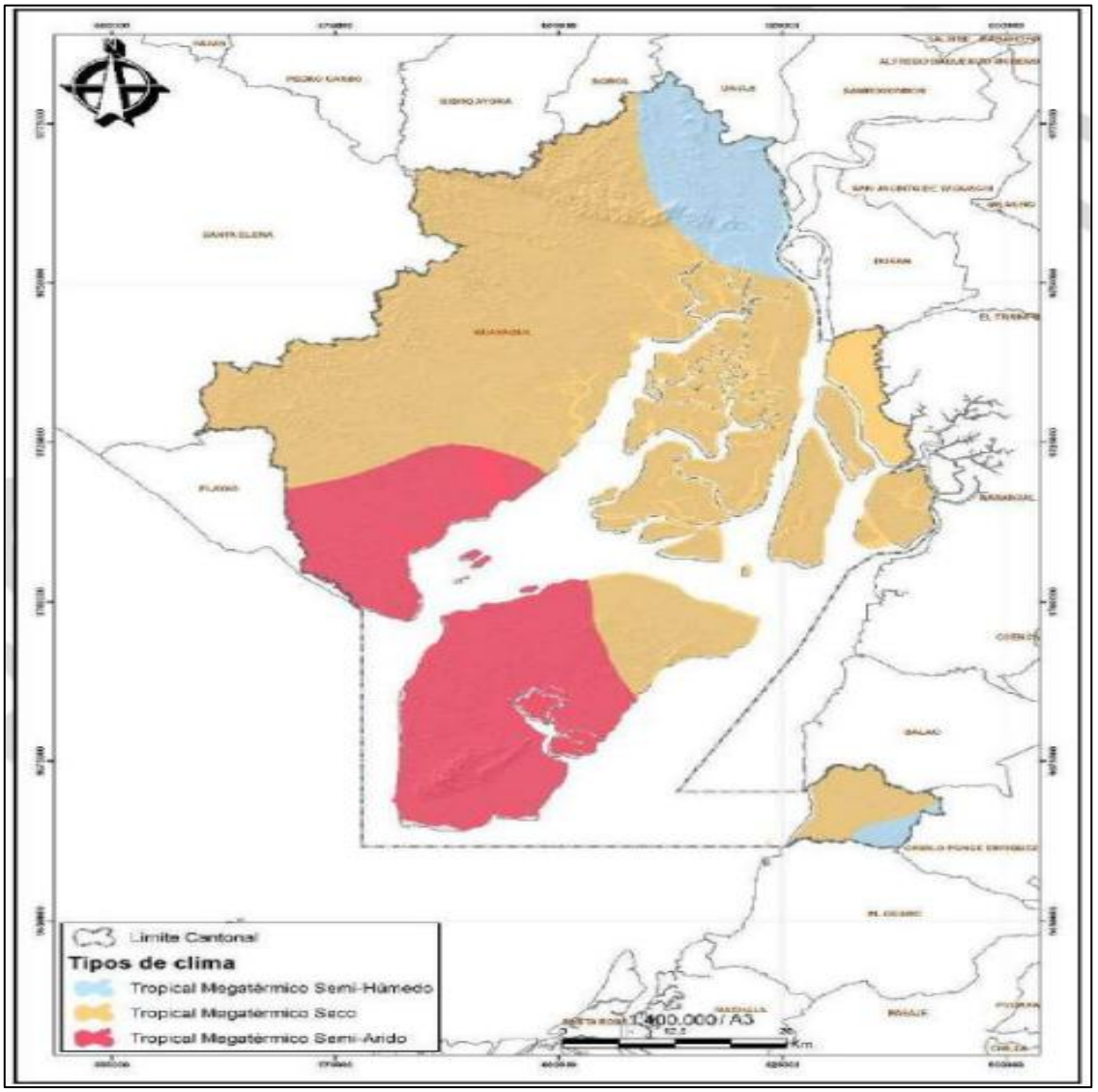



**Figura 4.1-1. Mapa de tipos de clima**
Fuente: Geoportal del GAD Municipal de Guayaquil, 2022.

De acuerdo al mapa de tipos de clima y a la ubicación donde será desarrollado el proyecto" Ampliación, construcción, operación, mantenimiento, cierre y abandono de las actividades de recepción, almacenamiento, procesamiento, de materia prima y elaboración de producto balanceado para animales acuáticos de la compañía Granmar S.A Empagran" la parroquia Tarqui cuenta con un clima tropical megatérmico seco.

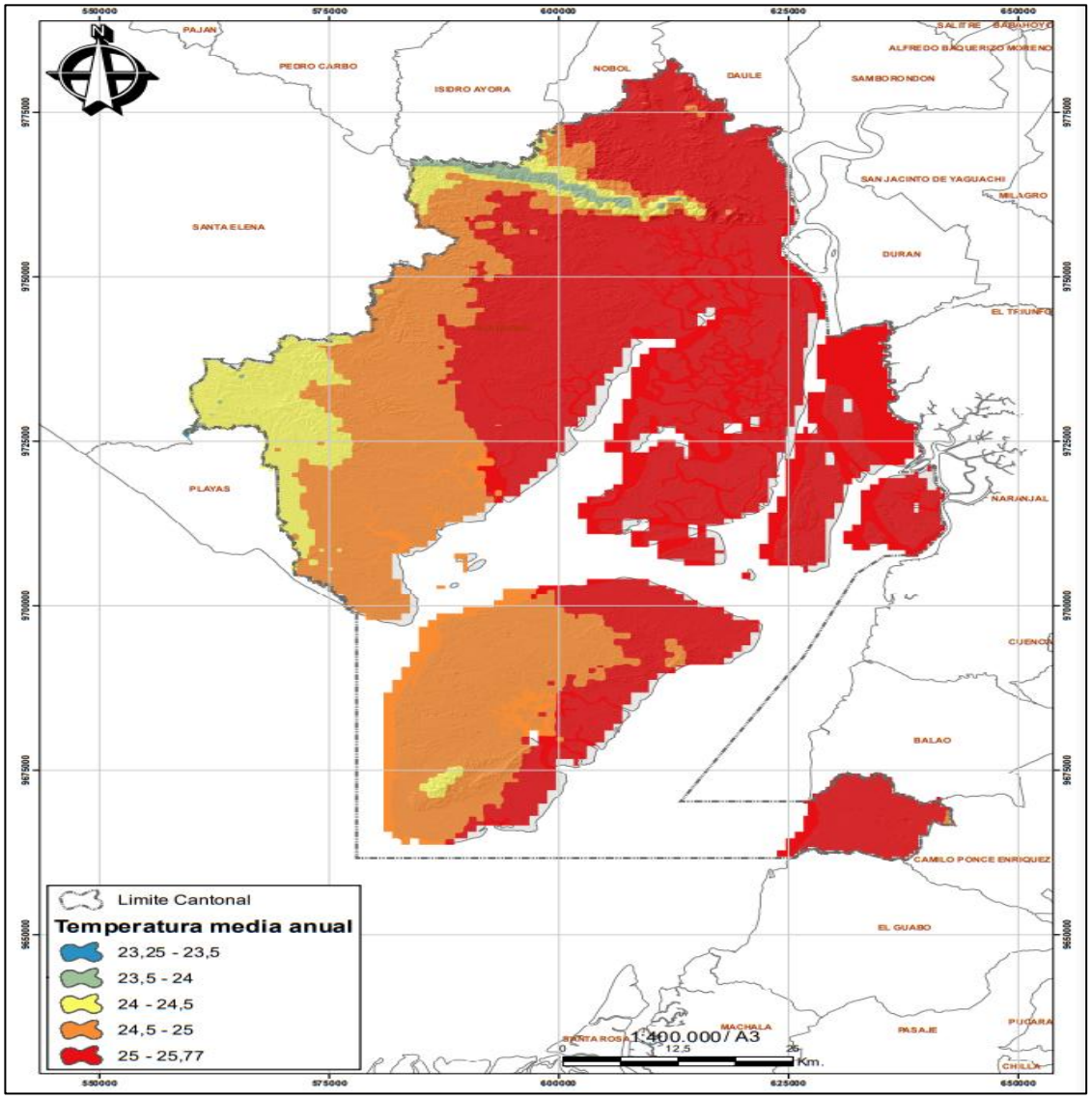



**Figura 4.1-2. Mapa de Temperatura Media Anual**
Fuente: Geoportal del GAD Municipal de Guayaquil, 2022.

Cabe mencionar que en el cantón Guayaquil los mayores valores de temperatura media anual varían entre 24,5ºC y 25,77ºC, se distribuyen en la parroquia Tenguel, islas del estuario interior del Golfo de Guayaquil, Isla Puna, Progreso, El Morro, Daular, Sabana Grande, área urbana y al norte del cantón. Se detalla que los valores más bajos (23,25ºC a 24,5ºC) se encuentran en las elevaciones de la Cordillera Chongón Colonche y en comunas de la parroquia Progreso, en el límite con Playas y Santa Elena (GADM

Guayaquil, 2019). En cuanto a la parroquia Tarqui lugar donde se desarrollará el proyecto, la temperatura media anual fluctúa entre los 25 – 25,77°C, de acuerdo al mapa detallado.

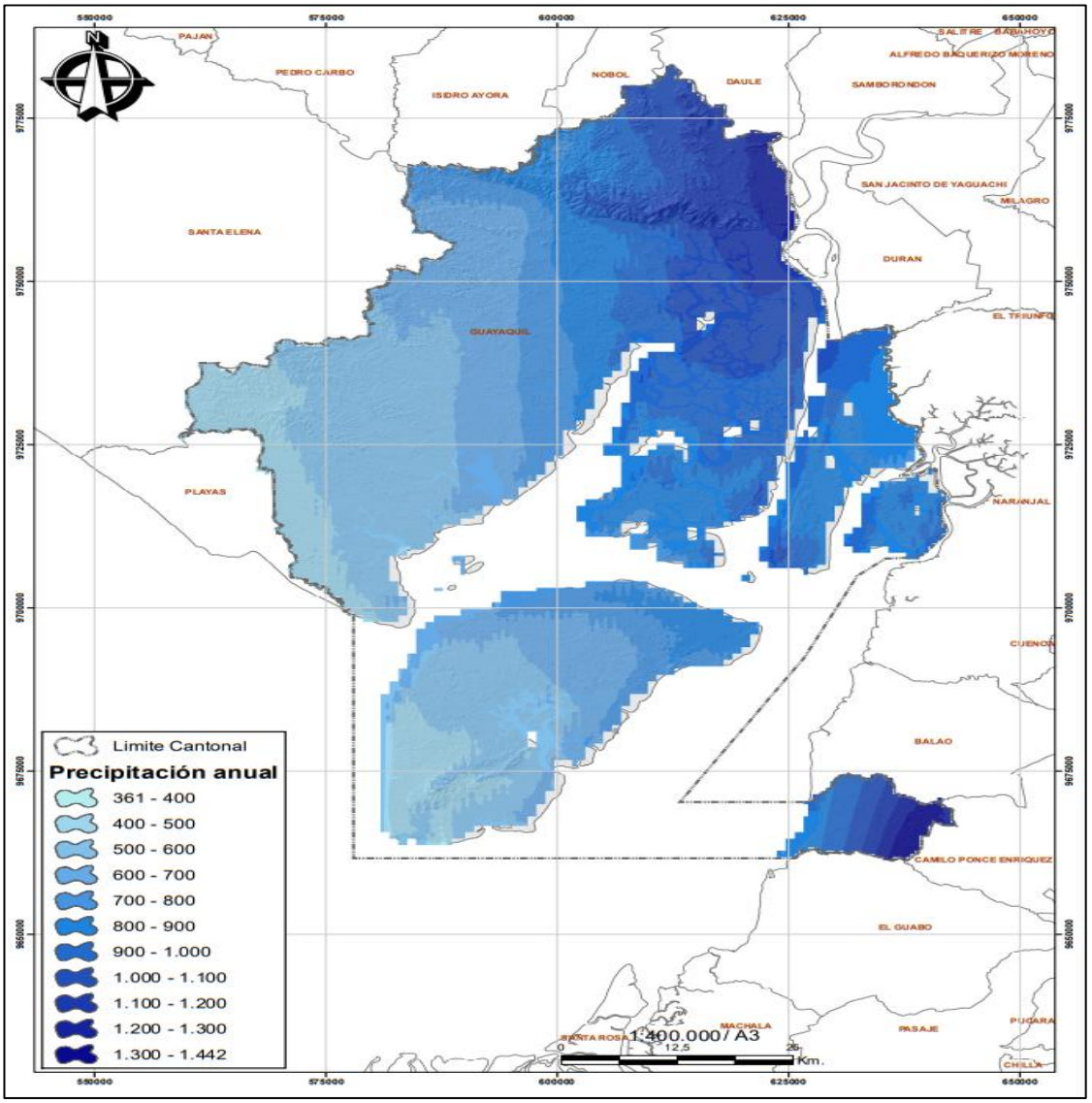



**Figura 4.1-3. Mapa de precipitación anual**
Fuente: Geoportal del GAD Municipal de Guayaquil, 2022.

La precipitación anual fluctúa entre 361 mm y 1442 mm, presentando los valores más altos en la parroquia Tenguel (entre 1000 mm y 1442 mm) y en la cabecera cantonal, con valores que oscilan entre los 1000 mm los 1200 mm, valores propios de un bioclima pluviestacional.

Los parámetros principales para la definición y caracterización del clima en el área de estudio se establecen a continuación.

- Precipitación.
- Humedad relativa.
- Evaporación.
- Heliofanía.
- Nubosidad.
- Temperatura.
- Velocidad y dirección del viento.

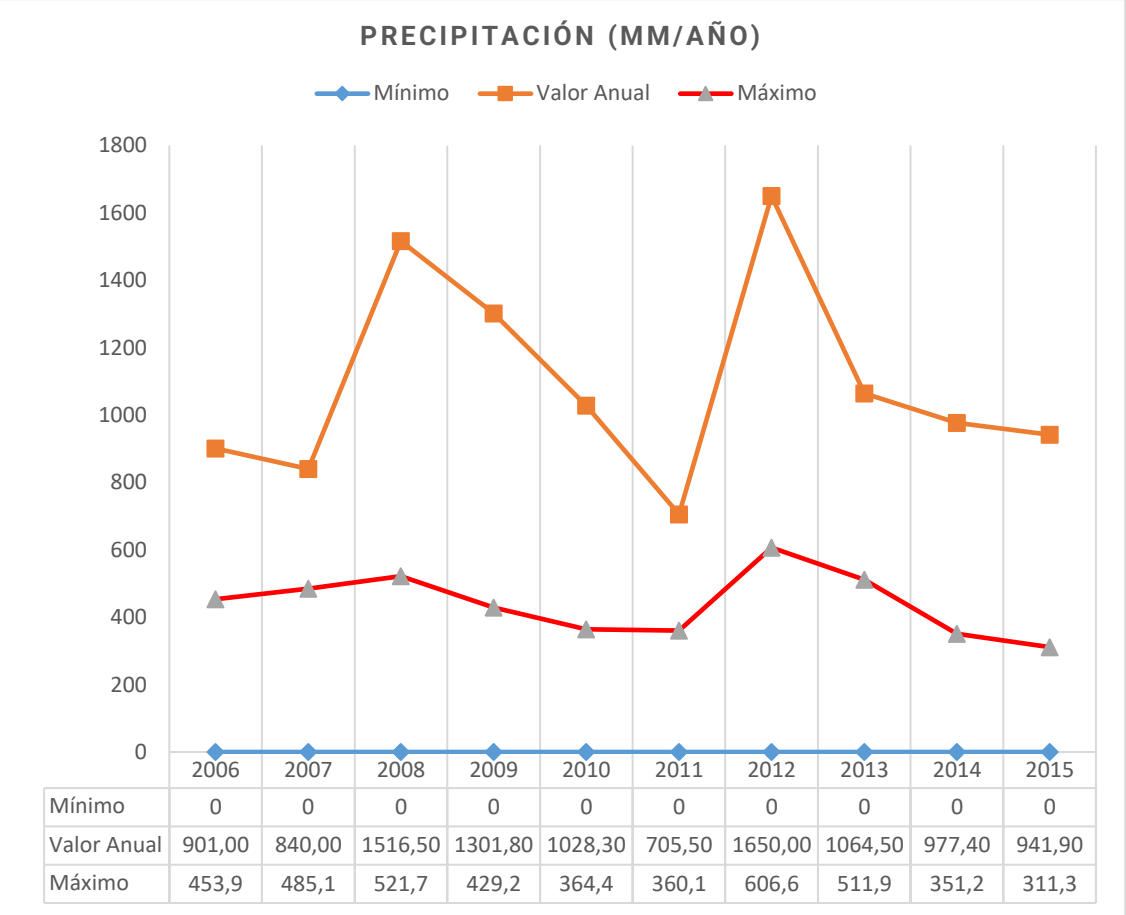
#### 4.1.1.3 PRECIPITACIÓN

La definición clásica de precipitación indica que esta corresponde a las diferentes formas de agua en estado líquido o sólido que caen directamente sobre la superficie terrestre, las mismas que pueden incluir: lluvia, llovizna, granizo, entre otras.

“La precipitación es uno de los procesos meteorológicos más importantes para la Hidrología y junto a la evaporación constituyen la forma mediante la cual la atmósfera interactúa con el agua superficial en el ciclo hidrológico del agua. Se mide en alturas de precipitación en mm. Un mm de precipitación equivale a la altura obtenida por la caída de un litro de agua sobre la superficie de un metro cuadrado” (INAMHI, 2017).

Sobre este parámetro, se menciona que la intensidad de las precipitaciones varía de un lugar a otro, aunque no se encuentren a mucha distancia, y a lo largo de un año también existen variaciones.

El gráfico que se presenta a continuación, contiene datos de precipitaciones cercanos al área de estudio, estos fueron obtenidos de la Estación meteorológica Radio Sonda M1096, siendo considerado un período de 10 años de acuerdo a lo especificado en la Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental (Subsecretaria de Calidad Ambiental, 2019).




| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mínimo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Valor Anual | 901,00 | 840,00 | 1516,50 | 1301,80 | 1028,30 | 705,50 | 1650,00 | 1064,50 | 977,40 | 941,90 |
| Máximo | 453,9 | 485,1 | 521,7 | 429,2 | 364,4 | 360,1 | 606,6 | 511,9 | 351,2 | 311,3 |

**Gráfico 4.1-2 Variación de precipitación anual, estación meteorológica Radio Sonda M1096.**
Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI

En base a la representación gráfica se puede evidenciar que los años 2008 y 2012 presentaron mayores precipitaciones respectivamente entre 1516,5 mm y 1650,5 mm.

La tabla que se encuentra a continuación, contiene datos de precipitación cercanos al área de estudio, estos fueron obtenidos de la Estación meteorológica Guayaquil (Facultad CCNN) M1271, la cual tiene datos del año 2016.

**Tabla 4.1-4.1-2. Datos de precipitación de la Estación Guayaquil (Facultad CCNN)**

| | MENSUAL | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
| 2016 | 329,6 | 172,7 | 358,2 | 153,3 | 0,3 | 0 | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | 5,7 |

Según la Tabla 4.1-4.1-2, los meses donde la precipitación son mayores en enero y en marzo. Mientras que los meses de mayo y junio son los meses donde la precipitación es menor e incluso nula.

Según página web consultada cómo Weatherspark, contiene información de la precipitación de la zona en el período 2017-2024, cuyos gráficos se presentan a continuación:

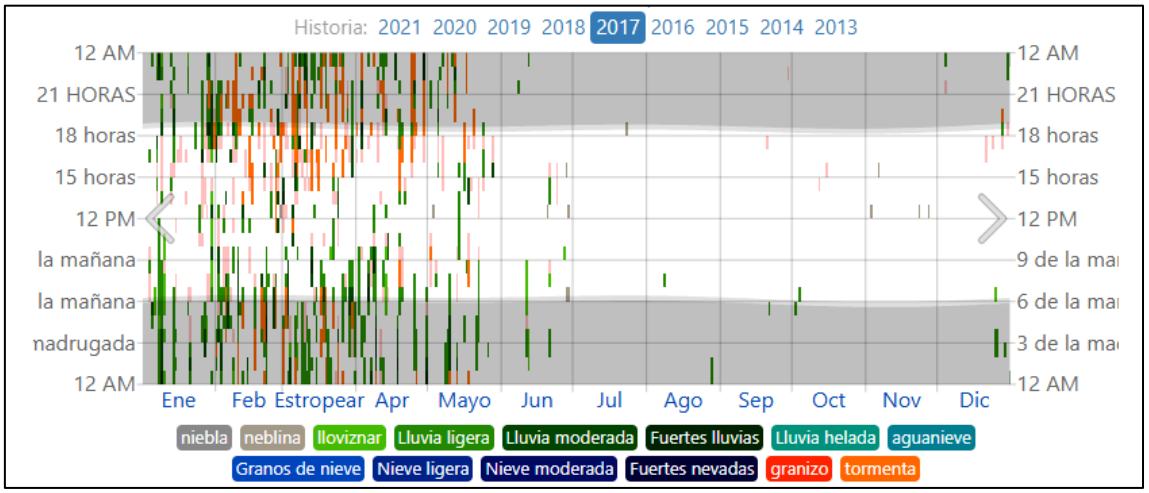



**Gráfico 4.1-3. Precipitación observada en 2017 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

En la zona del proyecto, el año 2017, cuya temporada de lluvias más intensa se registró entre los meses de enero y finales de mayo, con una mayor frecuencia y volumen de precipitaciones. Por otro lado, la temporada seca se extendió desde junio hasta diciembre, con escasas lluvias durante estos meses. Se observó un patrón de precipitaciones diferente entre los años 2017 y 2018. En el año 2018, la precipitación se concentró en el mes de febrero.

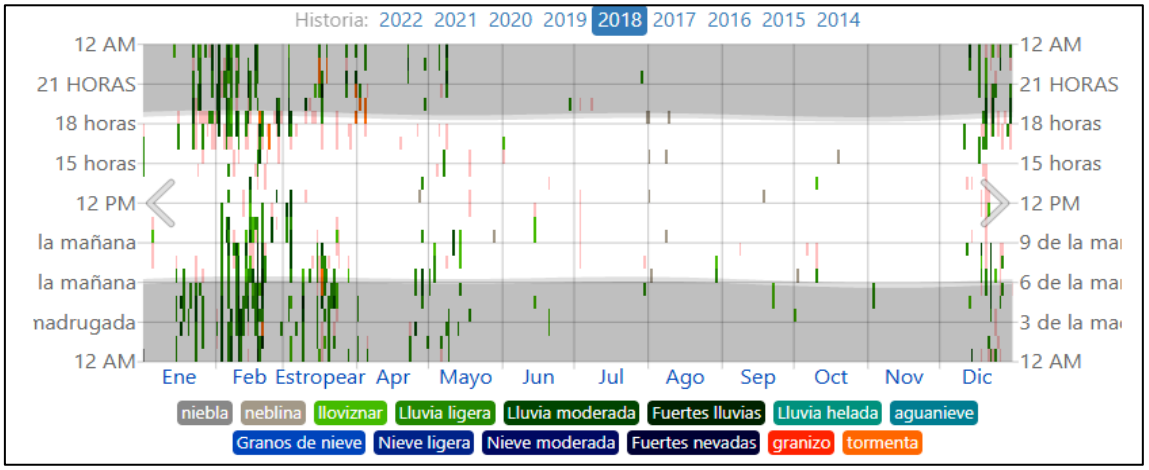



**Gráfico 4.1-4. Precipitación observada en 2018 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

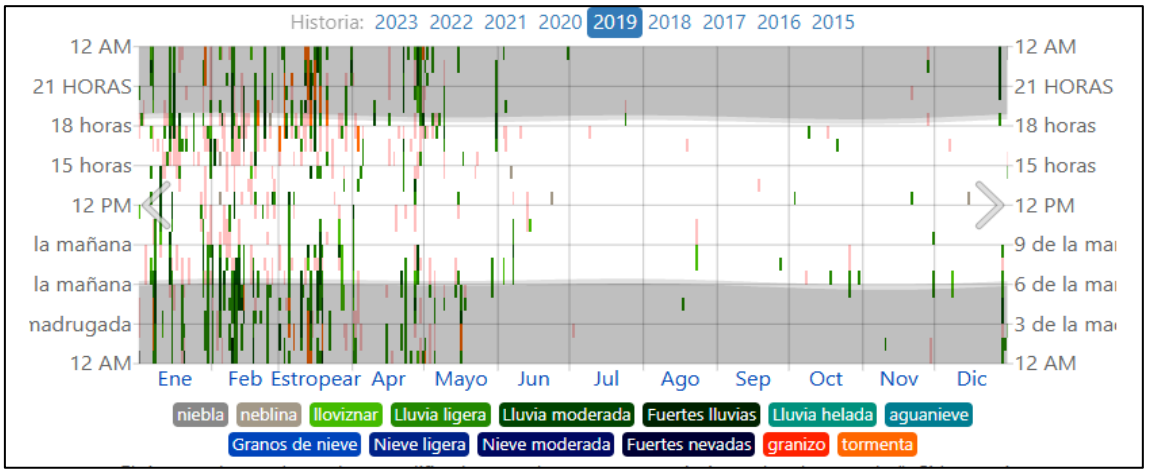



**Gráfico 4.1-5. Precipitación observada en 2019 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

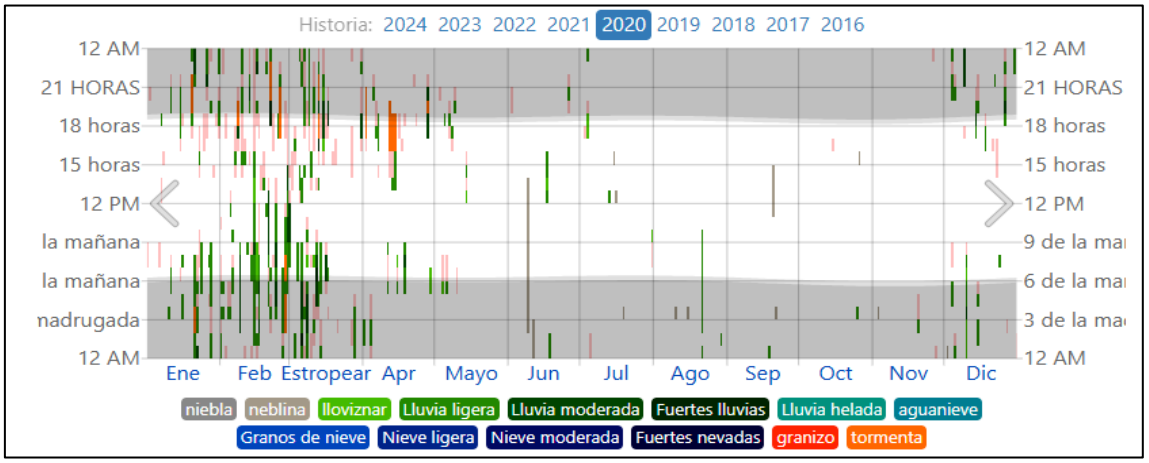



**Gráfico 4.1-6. Precipitación observada en 2020 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

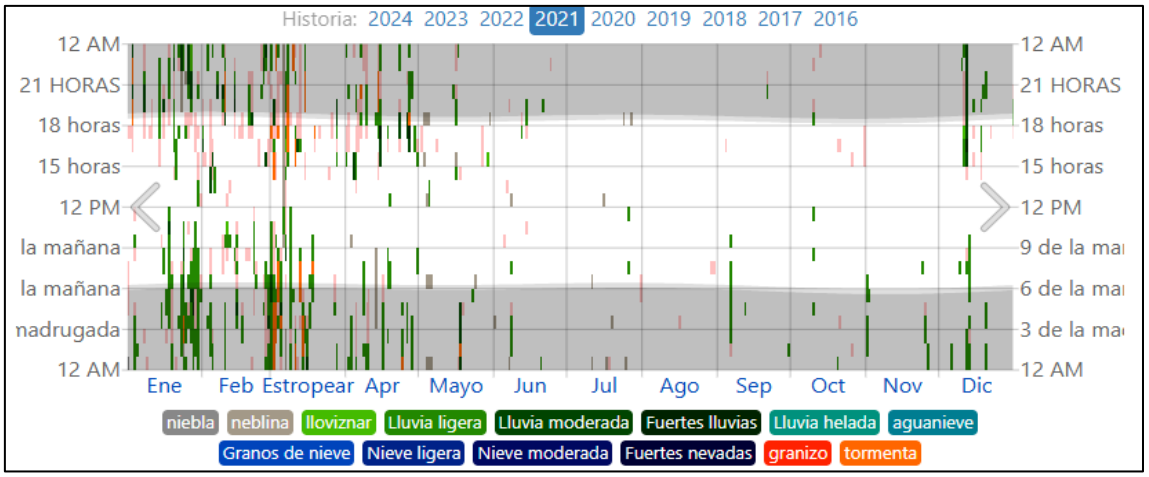



**Gráfico 4.1-7. Precipitación observada en 2021 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

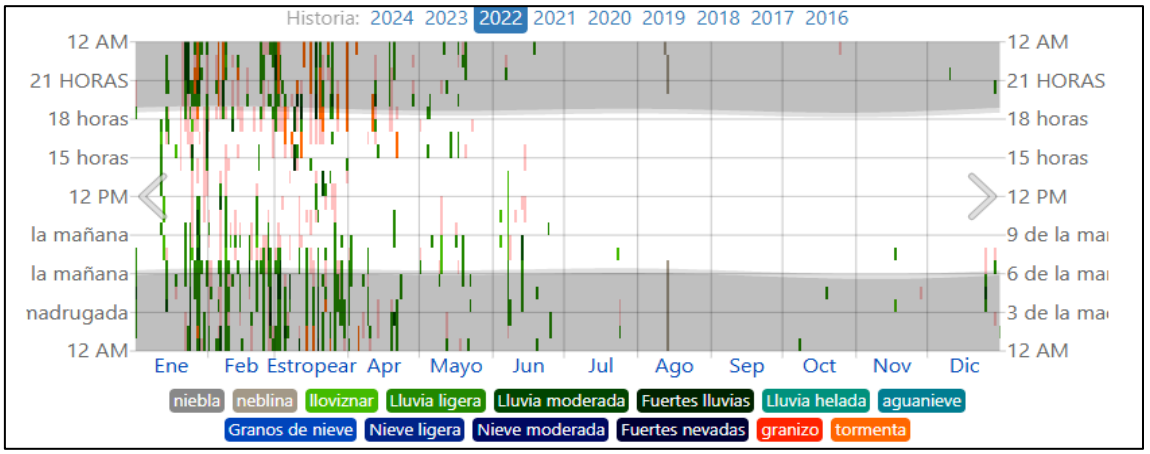



**Gráfico 4.1-8. Precipitación observada en 2022 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

La variación de precipitación en los años 2020, 2021 y 202, fue bastante parecida, siendo febrero y abril lo meses con abundante precipitación.

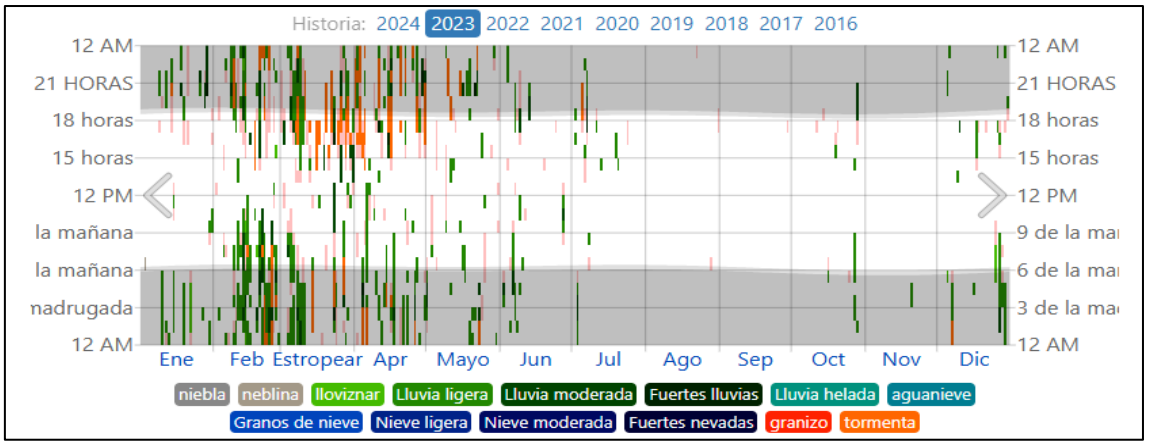



**Gráfico 4.1-9. Precipitación observada en 2023 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

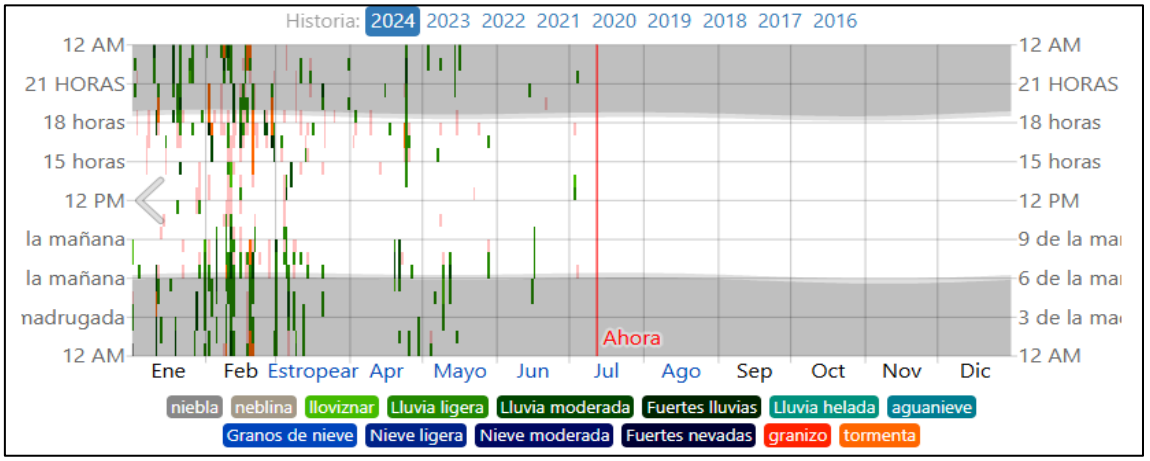



**Gráfico 4.1-10. Precipitación observada en 2024 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

En el año 2023 con relación al año 2024, se encontró con presencia de lluvias en los meses de febrero a mayo, sin embargo, en el presente año, las lluvias fueron escazas.

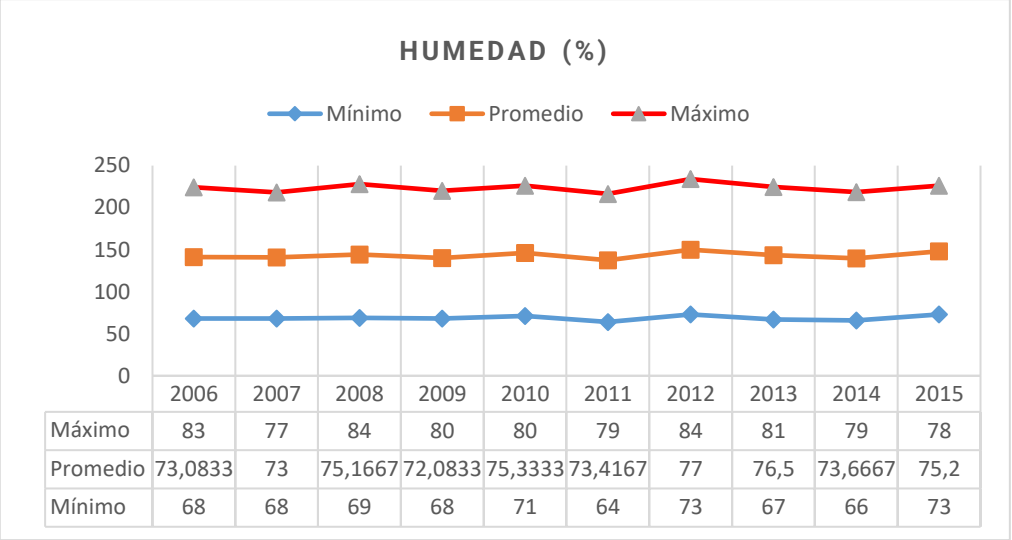
Se puede concluir que, la precipitación anual en el área del proyecto “Empagran”, puede llegar a tener un rango entre 840 mm a 1650 mm que es propio de un clima Tropical, sin embargo, en épocas como la del Fenómeno del niño este rango máximo puede incrementar, esto de acuerdo a la información publicada por el INAMHI en los anuarios meteorológicos, el Instituto Geográfico Militar y el GAD Cantonal. Cabe mencionar que en el área del proyecto se puede alcanzar un máximo de precipitación de 606,6 mm, según la tabla presentada, este nivel de precipitación podría aumentar la humedad del aire y del suelo lo que podría tener un impacto en la vegetación y la fauna local.

#### 4.1.1.4 HUMEDAD RELATIVA

Se define como el vapor de agua contenido en el aire (INAMHI, 2017). Según Tejeda (2018) al vapor de agua disuelto en el aire del ambiente se le conoce como humedad atmosférica. La humedad está presente en la mayor parte de la atmósfera cercana a la superficie del planeta. No es algo que se pueda ver, pero sí es posible sentirla e incluso olerla indirectamente, por los hongos que viven gracias a ella.

En el Ecuador, el rango de variación de humedad media se encuentra entre 81% a 84% (Barros y Troncoso, 2010). En la región costa, los porcentajes de humedad pueden llegar a ser cercanos al 100% cuando la región se encuentra en su período invernal (Portilla Farfán, 2018).

En el siguiente gráfico se presentan los datos de Humedad, obtenidos de la Estación Radio Sonda M1096, en el período 2006 al 2015. Dentro del **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, en la tabla contenida, los datos de humedad que corresponden a “Máximos”, representan el valor del mes donde la humedad fue la más alta de ese año. Mientras que, los valores reflejados como “Mínimos”, comprenden la humedad del mes más baja de ese año, mientras que el “Promedio” es la media de humedad del año.




| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Máximo | 83 | 77 | 84 | 80 | 80 | 79 | 84 | 81 | 79 | 78 |
| Promedio | 73,0833 | 73 | 75,1667 | 72,0833 | 75,3333 | 73,4167 | 77 | 76,5 | 73,6667 | 75,2 |
| Mínimo | 68 | 68 | 69 | 68 | 71 | 64 | 73 | 67 | 66 | 73 |

**Gráfico 4.1-11. Variación de datos de Humedad 2006-2015, estación Metereológica Radio Sonda M1096.**
Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI

De acuerdo con lo descrito previamente se observa que no existe una diferencia significativa entre los valores de humedad relativa, sin embargo, se considera que el mayor valor de humedad relativa se presentó en el 2008 con un promedio de 84%, evidenciando ese año un alto grado de saturación en la atmosfera, a diferencia del año 2011 se presenta menor valor de humedad relativa con 79%.

A continuación, se presenta el mapa de distribución del índice de humedad relativa en el Ecuador emitido por el INAMHI, con fecha 25 de julio del 2018, en el cual se identifica que el cantón Guayaquil, en la que se incluye el área de estudio, mantiene valores entre 60% a 80 % (INAMHI, 2018).

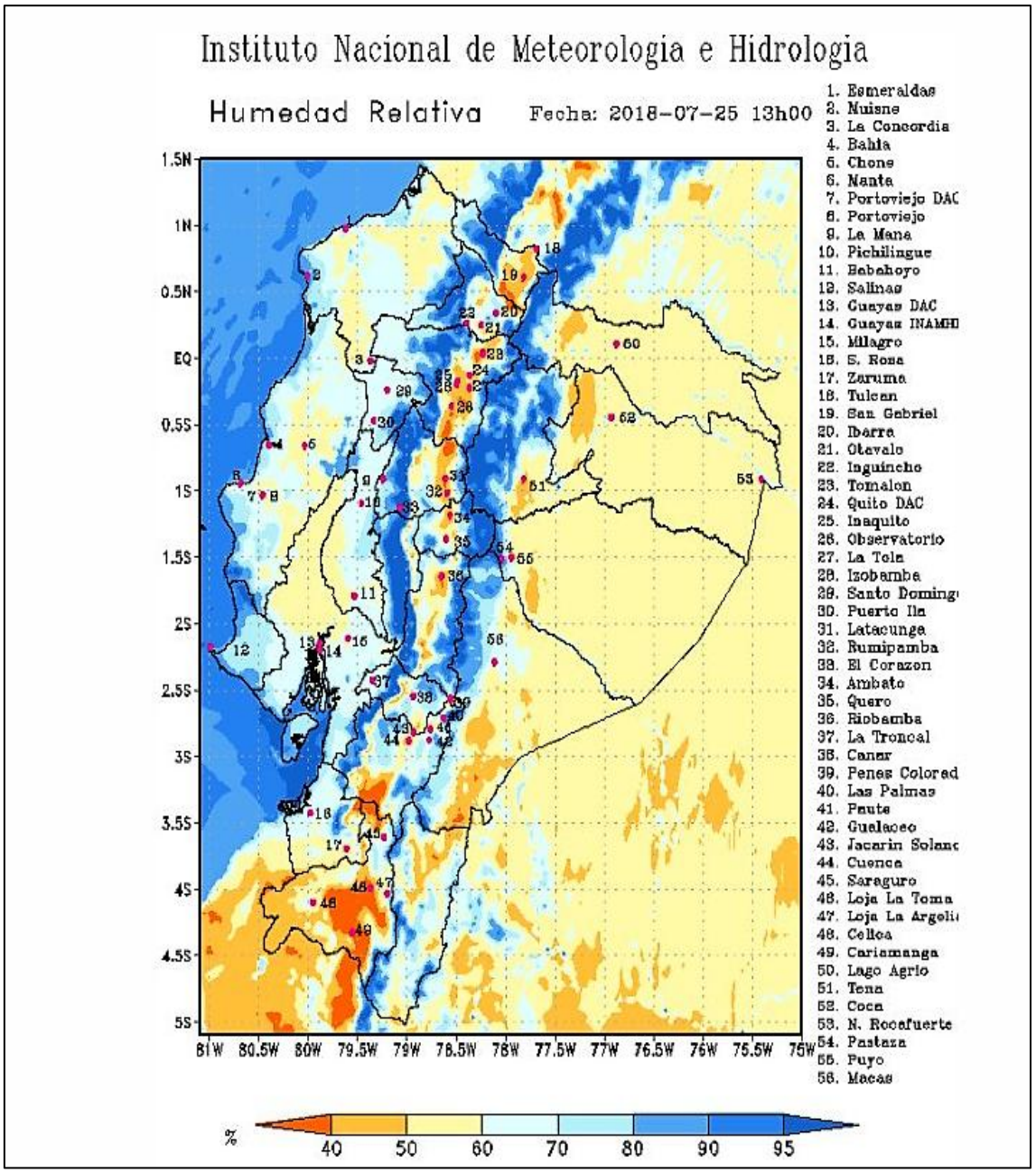



**Figura 4.1-4. Mapa de Humedad Relativa.**

Fuente: INAMHI, 2018.

A continuación, La tabla que se encuentra, contiene datos de humedad cercanos al área de estudio, estos fueron obtenidos de la Estación meteorológica Guayaquil (Facultad CCNN) M1271, la cual tiene datos del año 2016.

**Tabla 4.1-4.1-3. Datos de humedad de la Estación Guayaquil (Facultad CCNN)**

| | MENSUAL | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
| 2016 | 82 | 84 | 82 | 81 | 67 | 67 | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | 69 |

Según la Tabla 4.1-4.1-3, el mes donde la humedad es mayor, es en febrero. Mientras que los meses de mayo y junio son los meses donde la humedad presenta un declive en la humedad con respecto a los demás meses.

Según página web consultada cómo Weatherspark, contiene información de la precipitación de la zona en el período 2017-2024, cuyos gráficos se presentan a continuación:

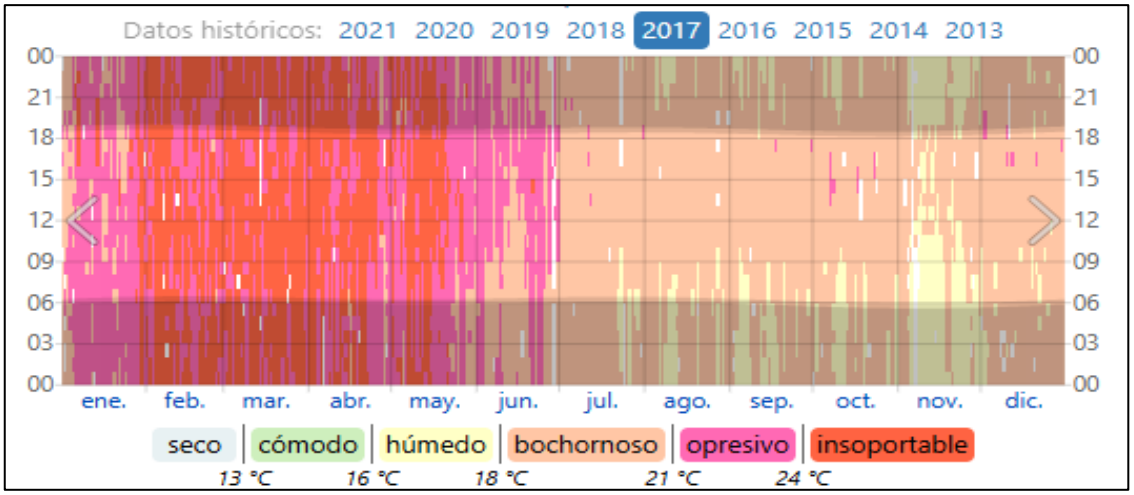



**Gráfico 4.1-12. Humedad observada en 2017 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

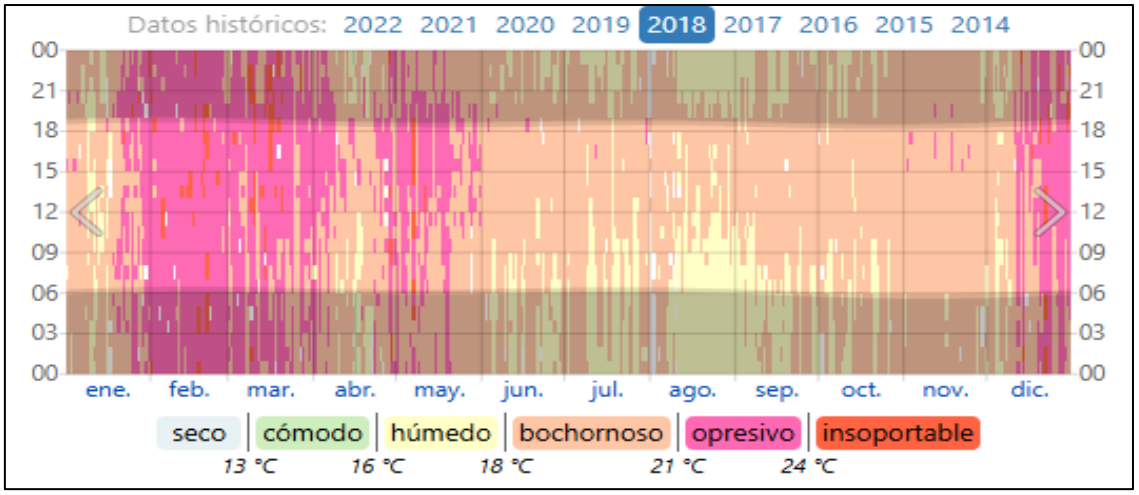



**Gráfico 4.1-13. Humedad observada en 2018 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

La humedad del año 2017 tiene características de ser alta y de carácter opresivo e insoportable, a diferencia del año 2018, que la humedad se mantuvo en bochornoso y opresivo.

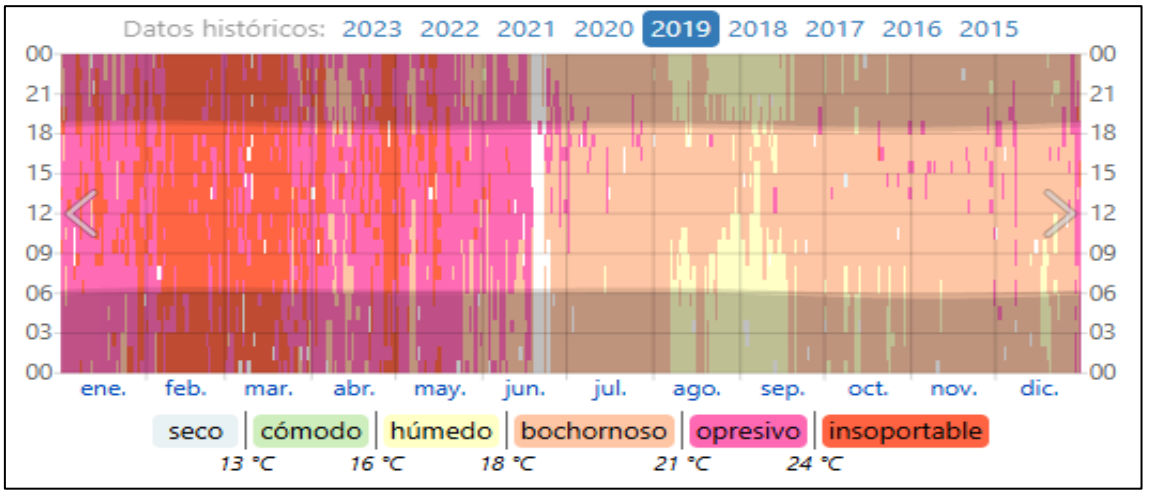



**Gráfico 4.1-14. Humedad observada en 2019 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

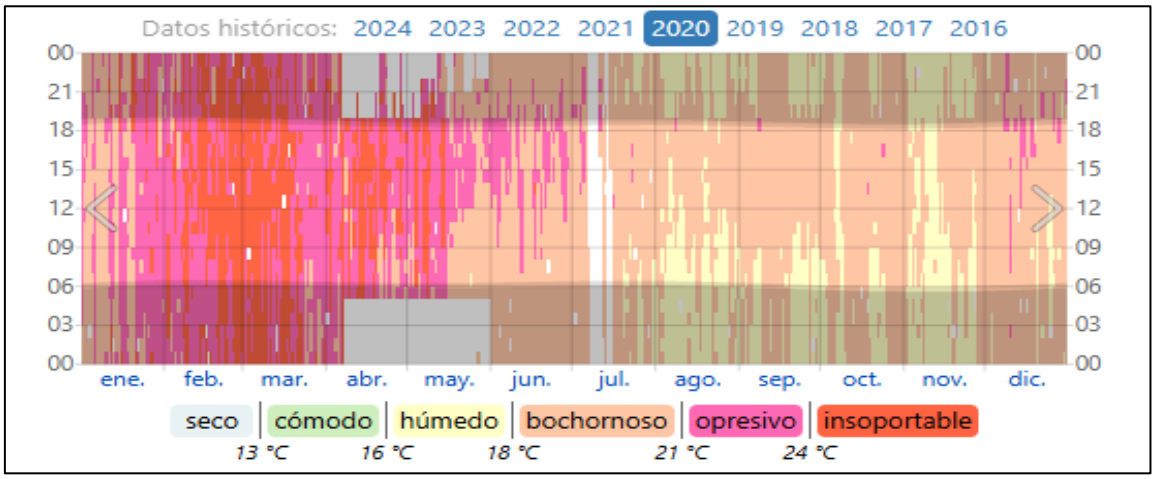



**Gráfico 4.1-15. Humedad observada en 2020 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

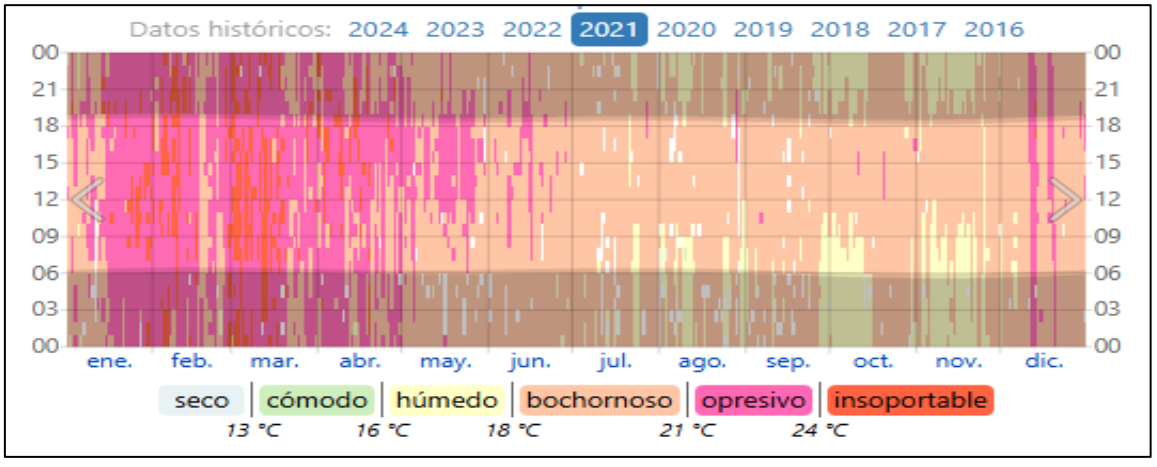



**Gráfico 4.1-16. Humedad observada en 2021 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

Entre los años 2019, 2020 y 2021, la humedad va disminuyendo conforme pasan los años. El primer año tiene como característica una humedad que es insoportable en el mes de febrero y marzo, mientras que, en el año 2020 la humedad con esa característica disminuyó, pero se tornó en esos meses opresiva y en el último año evaluado, en dichos meses la humedad estuvo entre bochornosa y opresiva.

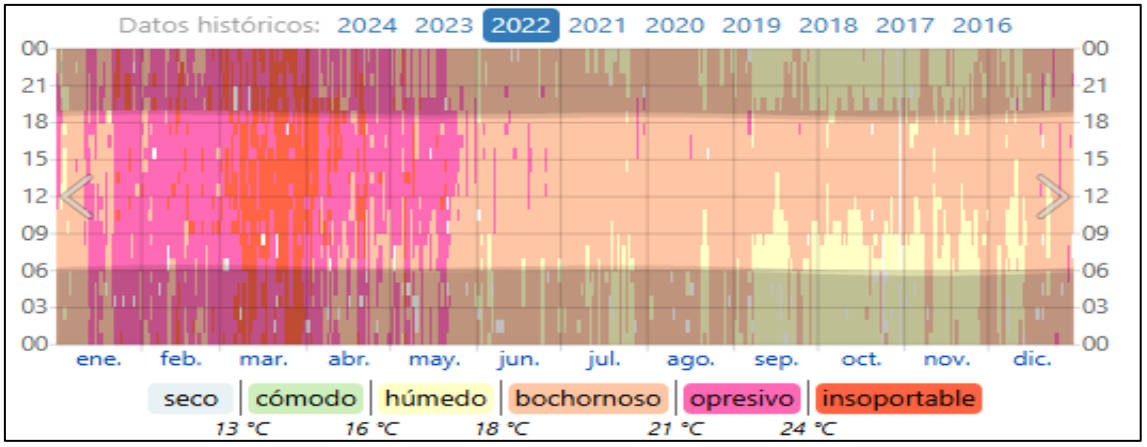



**Gráfico 4.1-17. Humedad observada en 2022 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

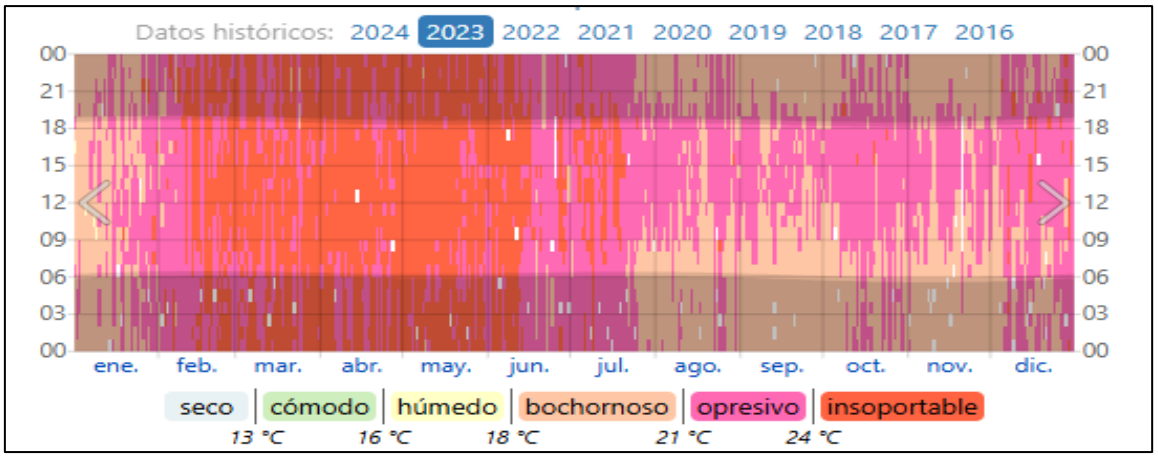



**Gráfico 4.1-18. Humedad observada 2023 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

Para los años 2022 y 2023, los meses donde la humedad es más alta comprende son febrero a inicios de junio, sin embargo, en los demás meses si presenta una humedad media.

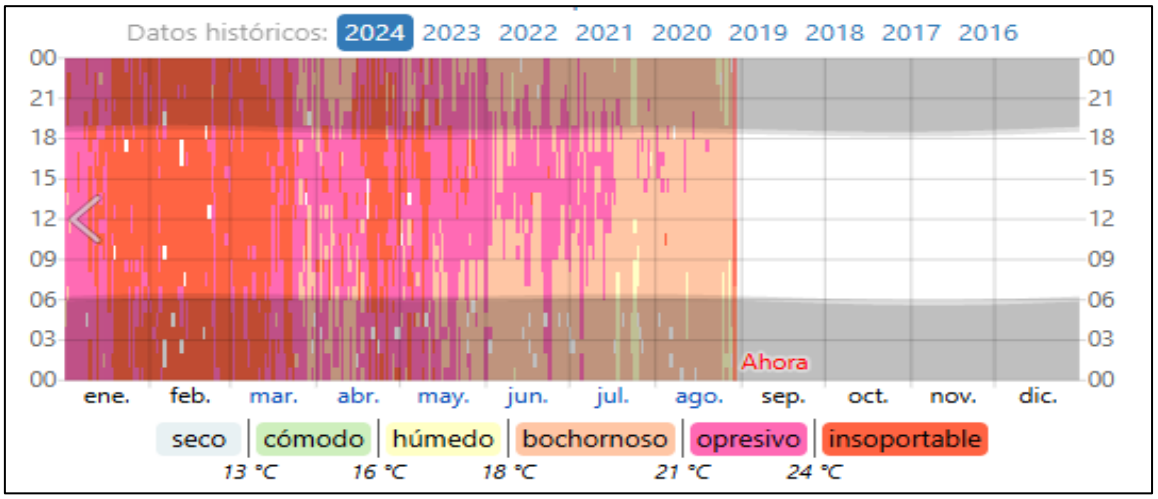


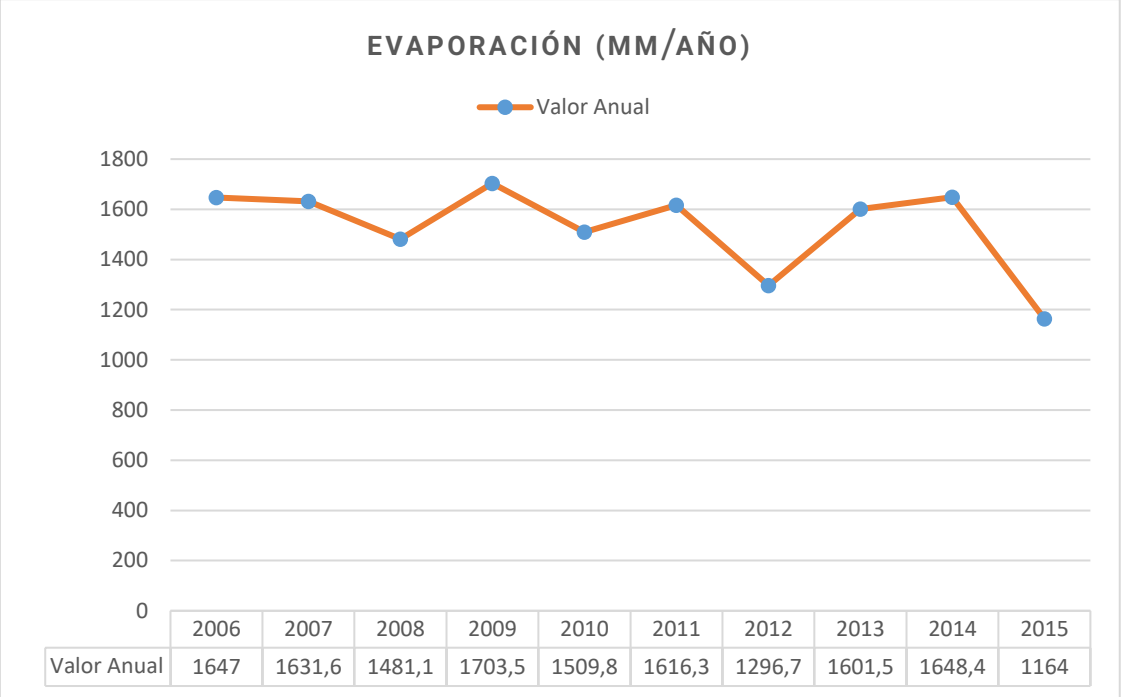

**Gráfico 4.1-19. Humedad observada en 2024 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

Por lo tanto, se concluye que, la zona del proyecto “Empagran”, cuenta con una humedad atmosférica en un rango de 60% al 80%, analizando los datos proporcionados por el INAMHI, mediante anuarios meteorológicos y mapas. La humedad en este rango indica que el aire contiene una cantidad significativa de vapor de agua. La humedad atmosférica con rangos máximos, en el área del proyecto, aumenta la cantidad de microrganismos en el ambiente, lo cual puede ser causa de afectaciones respiratorias (Fundación Europea del Pulmón , 2023).

### 4.1.1.5 EVAPORACIÓN

La evaporación en términos climáticos es el proceso mediante el cual las moléculas en estado líquido se hacen gaseosas espontáneamente, siendo el proceso, lo opuesto a la condensación. La evaporación es parte fundamental dentro del ciclo del agua, y es directamente influenciada por la Humedad Relativa, siendo la relación, que mientras mayor es la Humedad Relativa menor es la velocidad de evaporación en el ambiente.

Conforme a los valores registrados en la estación meteorológica Guayaquil U. Estatal (Radio Sonda) MA2V M1096 durante el periodo 2006-2015




| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Valor Anual | 1647 | 1631,6 | 1481,1 | 1703,5 | 1509,8 | 1616,3 | 1296,7 | 1601,5 | 1648,4 | 1164 |

**Gráfico 4.1-20. Variación de datos de Evaporación 2006-2015, estación Metereológica Radio Sonda M1096.**
Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI

Derivado del gráfico mostrado, se evidencia dentro de la tabla de datos registrados que las variaciones no presentan cambios drásticos. En el año 2006, la evaporación anual fue de 1647 mm. Para el 2007, la evaporación anual fue de 1631,6 mm. En el año 2008, el valor anual fue de 1481,1. Así como en el año 2009 que, se obtuvo un valor anual de evaporación de 1703,5 la evaporación anual más alta del período.

En el año 2010, se obtuvo una evaporación anual de 1509,8 mm. Para el año 2011, la evaporación fue de 1616,3 mm. En el año 2012, 2013 y 2014 la evaporación anual fue de 1296,7 mm, 1601,5 mm y 1648,4 mm. En el año 2015 la evaporación anual fue de 1164 mm, la más baja del período.

**Tabla 4.1-4.1-4. Datos de evaporación de la Estación Guayaquil (Facultad CCNN)**

| | MENSUAL | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
| 2016 | 96 | 83,5 | 83,7 | 91,2 | 138,2 | 123,4 | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS |

Según la Tabla 4.1-4.1-4, en el año 2016, el mes donde la evaporación es mayor, es en mayo. Mientras que la evaporación es menor en los meses de febrero y marzo, en los demás meses no contamos con datos, dicha información es provista por el INAMHI.

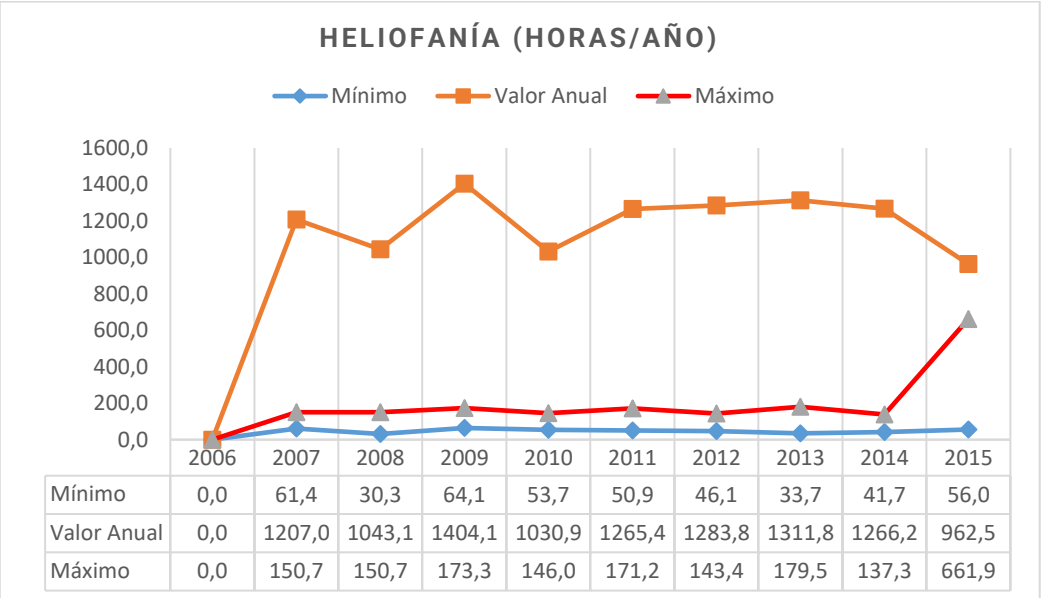
Se obtuvo información de evaporación hasta el año 2016, debido a que no se encontró información en páginas bibliográficas de la zona.

Se concluye que, la zona del proyecto "Empagran", según los datos proporcionados por el INAMHI, en el área puede encontrarse una evaporación mensual máxima de 138,2 mm, lo cual puede hacer que los niveles superiores del suelo se sequen y se endurezcan afectando el ciclo normal del agua, modificando las precipitaciones o renovando la humedad del ambiente ya que es considerada una evaporación moderada a alta.

### 4.1.1.6 HELIOFANÍA

El estudio relativo a la determinación del tiempo durante el cual un lugar ha recibido radiación directa se denomina heliofanía (helio = sol y fanis = resplandor). Al concepto de heliofanía se le asignan diversos calificativos, de acuerdo con la interpretación que se dé al parámetro descriptivo asociado al fenómeno (Freire, 2010).

La heliofanía efectiva es el período de tiempo (expresado en horas) durante el cual el lugar de observación ha recibido radiación solar directa (sin ser interceptada por obstáculos) y que ha sido registrada por el instrumento de medición. Este parámetro se ha monitoreado dentro de la Estación Meteorológica Guayaquil U. Estatal (Radio Sonda), cuyos valores son expuestos a continuación:




| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mínimo | 0,0 | 61,4 | 30,3 | 64,1 | 53,7 | 50,9 | 46,1 | 33,7 | 41,7 | 56,0 |
| Valor Anual | 0,0 | 1207,0 | 1043,1 | 1404,1 | 1030,9 | 1265,4 | 1283,8 | 1311,8 | 1266,2 | 962,5 |
| Máximo | 0,0 | 150,7 | 150,7 | 173,3 | 146,0 | 171,2 | 143,4 | 179,5 | 137,3 | 661,9 |

**Gráfico 4.1-21. Variación de datos de Heliofanía 2006-2015, estación Metereológica Radio Sonda M1096.**
Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI

Se puede analizar que el año 2006 no cuenta con datos. Mientras que, el valor anual de horas de brillo solar en el año 2007 fue de 1207,0 horas de brillo solar, con mínimos de 61,4 y máximos de 150,7. En el año 2008 se puede observar que el valor anual de horas

fue de 1043,1, con mínimos de 30,3 horas y máximos de 150,7 horas de brillo solar. En el año 2009, el valor anual de horas fue de 1404,1, con mínimos de 64,1 y máximos de 173,3 horas.

Analizando la Heliofanía en el año 2010, se puede decir que el valor anual de horas de brillo solar fue de 1030,9 horas, con horas mínimas de 53,7 y las horas máximas fueron de 146,0. En el año 2011, la Heliofanía anual fue de 1265,4 horas, con horas mínimas de 50,9 y 171,2 de horas máximas.

En el año 2012 la Heliofanía fue de 1283,8 horas, las horas mínimas de brillo solar fueron 46,1 y las máximas de 143,4. En el año 2013 la Heliofanía fue de 1311,8, con mínimos de 33,7 y máximos de 179,5. En el año 2014, la Heliofanía fue de 1266,2, con mínimos de 41,7, con máximos de 137,3. Por último en el año 2015, las horas de brillo solar máximo fue de 962,5, con mínimos de 56 y máximos de 661,9 horas de brillo solar.

Las horas de brillo solar más altas considerando los datos de todos los meses, se encuentran en el año 2009.

Según página web consultada cómo Weatherspark, contiene información de la precipitación de la zona en el año 2024, cuyo gráfico se presenta a continuación:

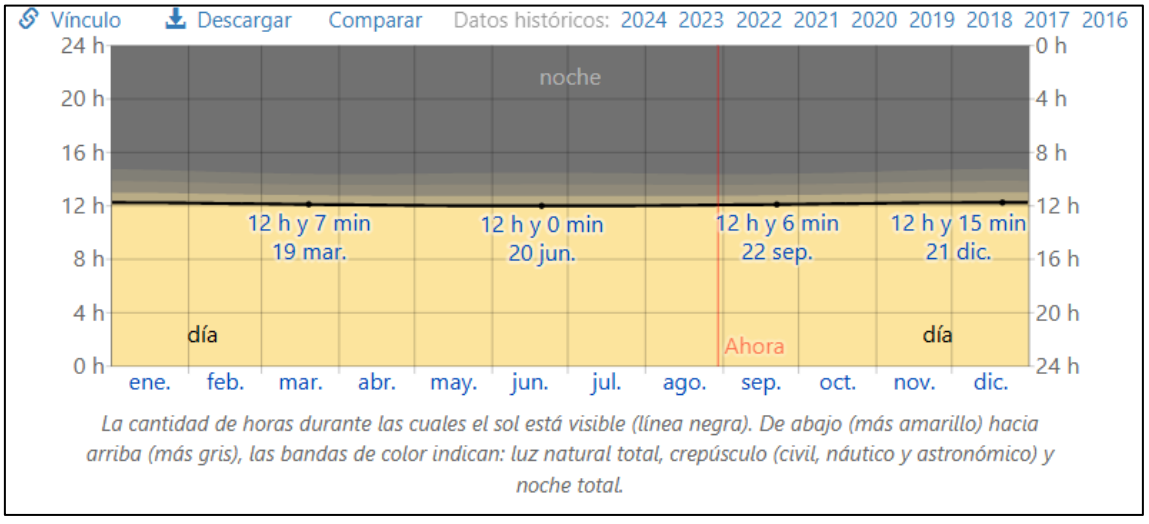



**Gráfico 4.1-22. Heliofanía observada en 2024 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

En el gráfico anterior, se puede notar que en la zona del proyecto durante un promedio de 12 horas hay luz solar, entre los meses de junio a julio, hay menos luz solar con respecto a otros meses.

Se puede concluir que, la Heliofanía de la zona del proyecto “Empagran”, tiene un rango anual que oscila entre las 30 a 1400 horas de brillo solar, considerando los datos

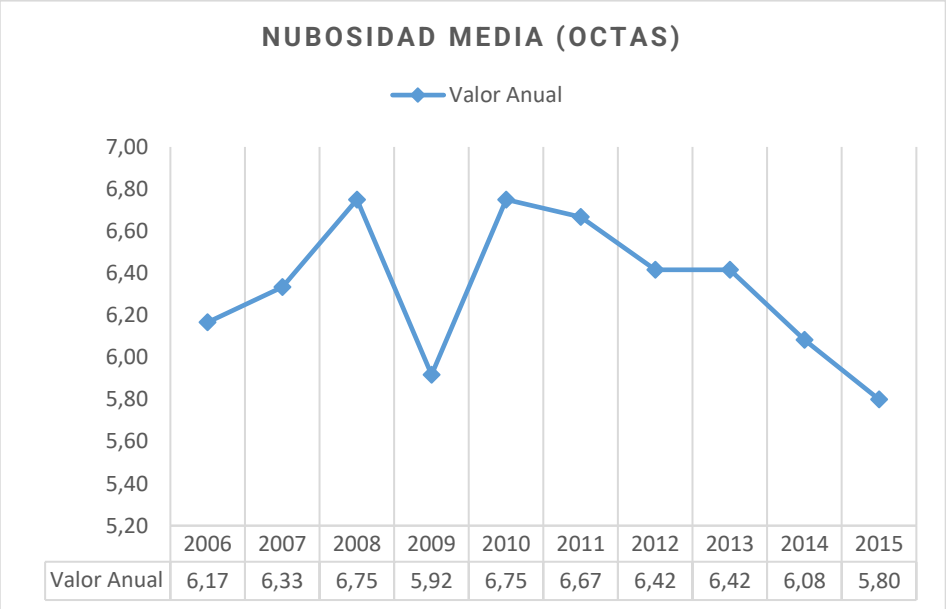
proporcionados por el INAMHI, cabe recalcar que estas horas representan el tiempo total que incide la luz solar directa sobre la zona del proyecto.

### 4.1.1.7 NUBOSIDAD MEDIA

La nubosidad media en términos meteorológicos se expresa en octas, siendo basado este método en la división de la bóveda celeste en 8 partes u octavos, a partir de esto, en sus observaciones el evaluador realizará el conteo de las partes que están cubiertas de nubes realizando sus estimaciones de acuerdo a su rango de visibilidad.

El Ecuador posee un alto contenido de nubosidad debido a que se encuentra en la zona ecuatorial. En la Costa se registra una nubosidad considerable, pero menor a la de la Sierra, debido a las corrientes oceánicas (Guerrero, Sánchez y Serpa, 2017)

En el caso del área de estudio, se han utilizado los datos obtenidos en la estación meteorológica Guayaquil U. Estatal (Radio Sonda), cuyos datos recolectados durante los años 2006 a 2015, son compilados y presentados a continuación.




| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Valor Anual | 6,17 | 6,33 | 6,75 | 5,92 | 6,75 | 6,67 | 6,42 | 6,42 | 6,08 | 5,80 |

**Gráfico 5.1-23. Variación de datos de Nubosidad 2006-2015, estación Metereológica Radio Sonda M1096.**
Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI

Se puede analizar, que en el año 2006 la nubosidad promedio fue de 6,17 octas, mientras que en el año 2007 la nubosidad fue de 6,33 octas. Luego, en el año 2008 y 2010, el valor promedio de nubosidad fue de 6,75 octas, la nubosidad más alta registrada. En 2009, la nubosidad promedio fue de 5,92. En el año 2011, la nubosidad promedio fue de 6,67 octas. Mientras que en el año 2012 y 2013, la nubosidad promedio fue de 6,42 octas. En el año 2014, la nubosidad promedio fue de 6,08 y en el 2015 fue de 5,80 octas. Luego de

la descripción de los datos del gráfico, se puede deducir que el valor máximo anual de nubosidad ocurrió en los años 2008 y 2010.

A continuación, La tabla que se encuentra, contiene datos de nubosidad cercanos al área de estudio, estos fueron obtenidos de la Estación meteorológica Guayaquil (Facultad CCNN) M1271, la cual tiene datos del año 2016.

**Tabla 5.1-4.1-5. Datos de nubosidad de la Estación Guayaquil (Facultad CCNN)**

| | MENSUAL | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
| 2016 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 6 | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS |

Para el año 2016, la nubosidad oscilaba entre 5 octas y 7 octas, siendo el mes con nubosidad más baja mayo, y con nubosidad más alta entre enero a marzo.

Según página web consultada cómo Weatherspark, contiene información de la nubosidad de la zona en el período 2017-2024, cuyos gráficos se presentan a continuación:

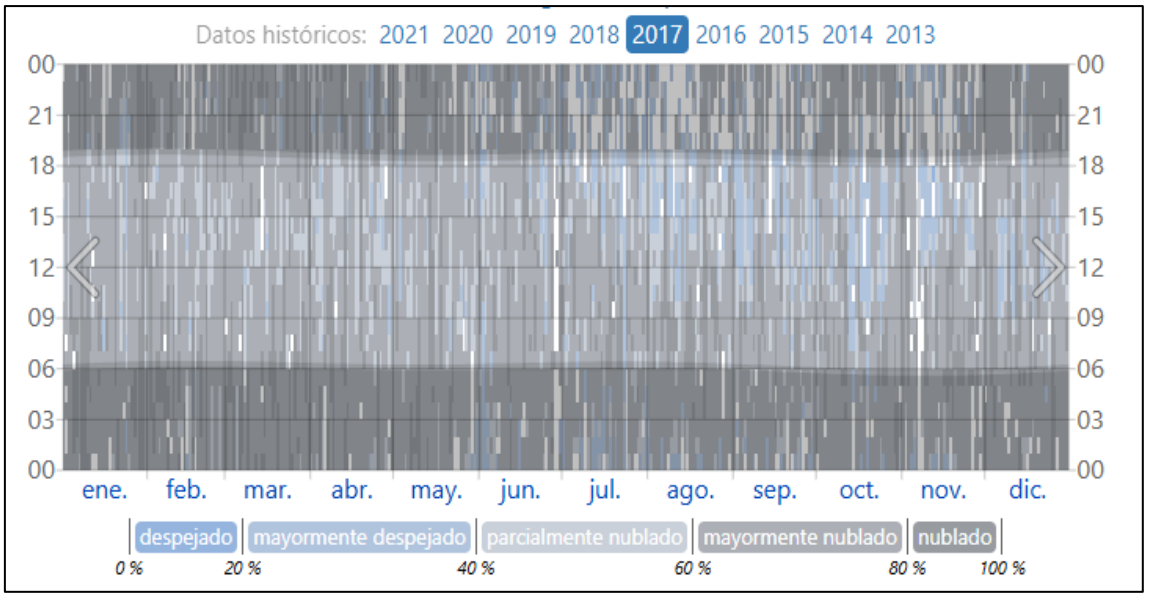



**Gráfico 4.1-24. Nubosidad observada en 2017 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

El año 2017 se caracterizó por estar mayormente nublado y nublado, mientras que en el año 2018, tuvo sus meses y épocas parcialmente nubladas.

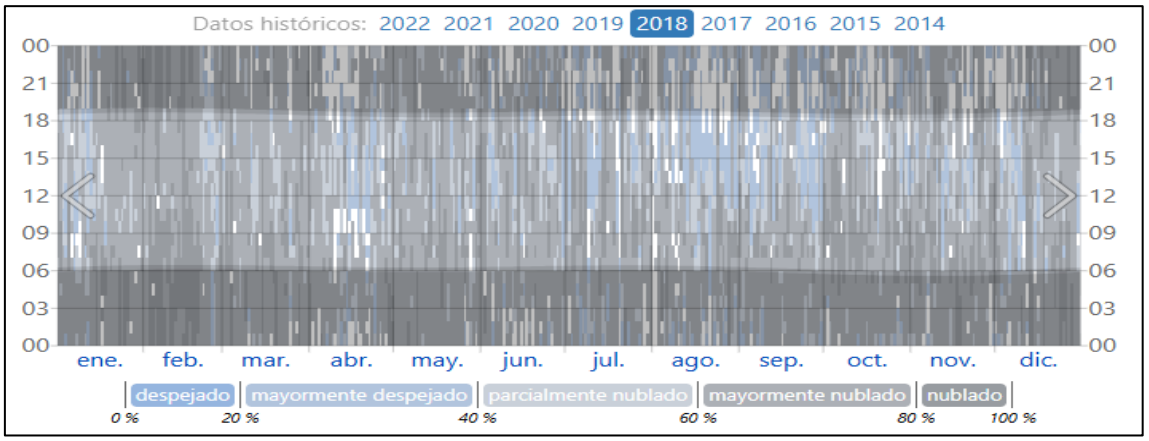



**Gráfico 4.1-25. Nubosidad observada en 2018 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

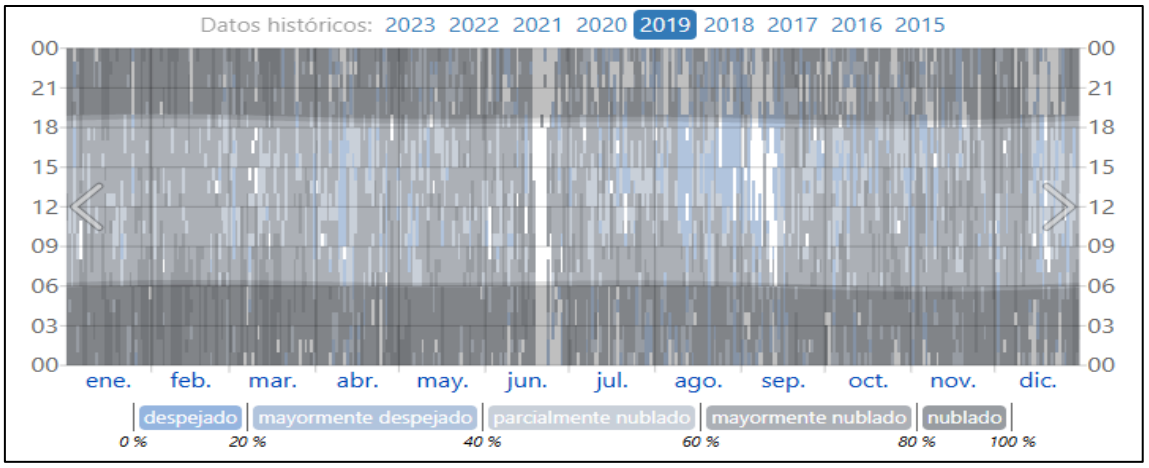



**Gráfico 4.1-26. Nubosidad observada en 2019 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

El año 2019 tuvo días de nubosidad entre el 60 y el 80% mientras que, el año 2020 tuvo días de nubosidad mayormente entre el 40% y el 60%.

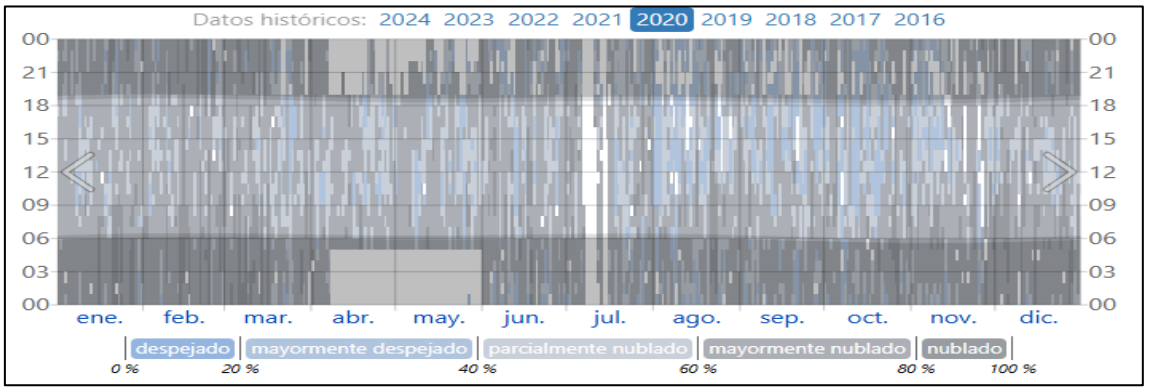



**Gráfico 4.1-27. Nubosidad observada en 2020 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

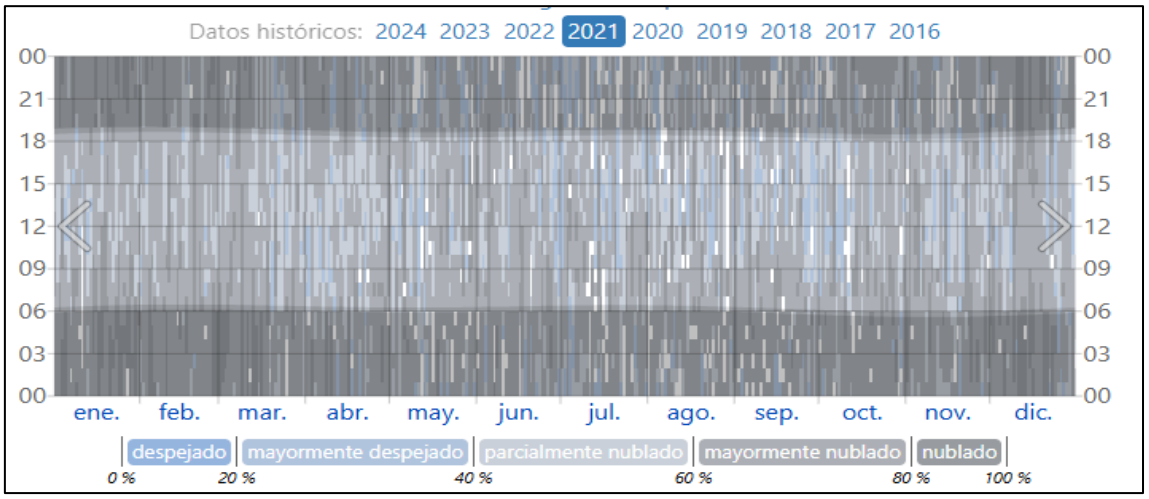



**Gráfico 4.1-28. Nubosidad observada en 2021 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

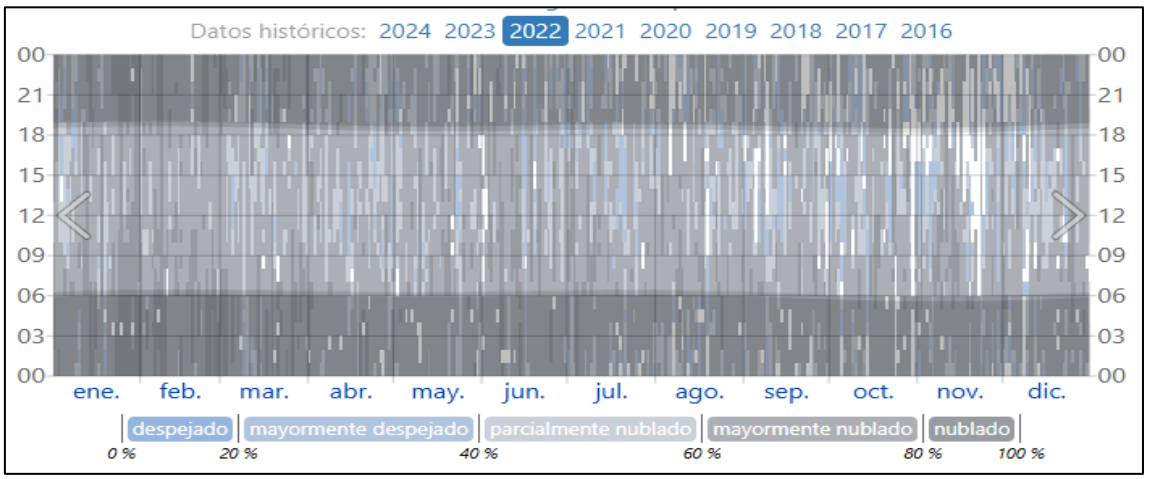



**Gráfico 4.1-29. Nubosidad observada en 2022 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

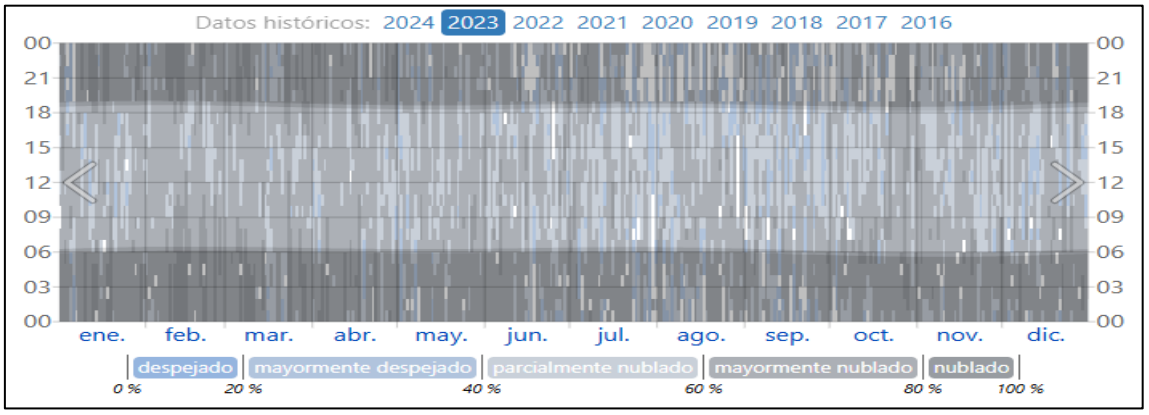



**Gráfico 4.1-30. Nubosidad observada en 2023 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

El año 2021, 2022 y 2023, fueron años muy similares en su nubosidad, en el que la mayoría del día su nubosidad estaba entre el 60% y el 100%.

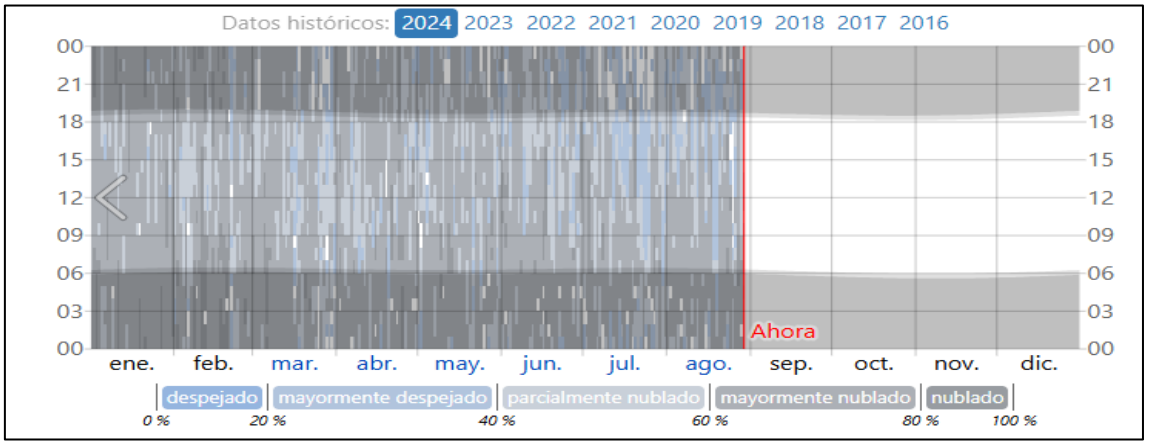


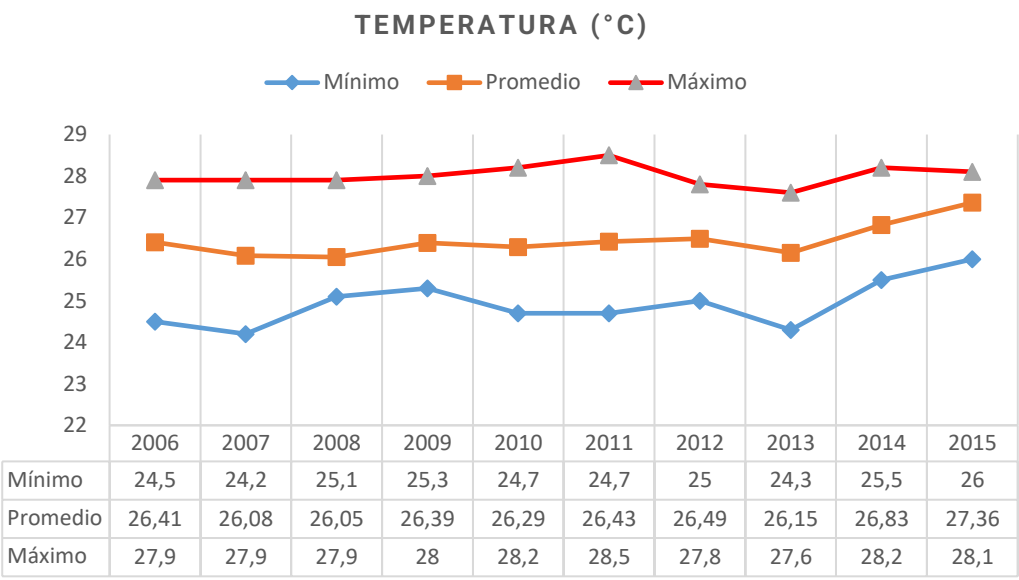

**Gráfico 4.1-31. Nubosidad observada en 2024 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

Según los gráficos anteriores, se concluye que, el cielo en la zona del proyecto "Empagran", está cubierto entre un 60% a un 80%, debido a que el promedio de nubosidad se encuentra en un rango de 5 y 7 octas. Una zona de clima cálido como lo es el área del proyecto, puede tener nubosidad alta, debido a que el aire caliente presente contiene vapor de agua, este a medida que se eleva, se va enfriando para luego tener la formación de nubes.

### 4.1.1.8 TEMPERATURA

La temperatura es una magnitud física que expresa el grado o nivel del calor de los cuerpos o del medio que los rodea, y es una de las variables meteorológicas a tener en cuenta para la predicción del tiempo. Este parámetro representa por sí solo uno de los factores más importantes en la definición de los tipos de ecosistemas puesto que interviene en la fisiología de los organismos y actúa sobre su distribución.

Los datos del área de estudio fueron recopilados a través de la Estación Meteorológica Guayaquil U. Estatal (Radio Sonda). A continuación, se detallan los datos obtenidos.




| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mínimo | 24,5 | 24,2 | 25,1 | 25,3 | 24,7 | 24,7 | 25 | 24,3 | 25,5 | 26 |
| Promedio | 26,41 | 26,08 | 26,05 | 26,39 | 26,29 | 26,43 | 26,49 | 26,15 | 26,83 | 27,36 |
| Máximo | 27,9 | 27,9 | 27,9 | 28 | 28,2 | 28,5 | 27,8 | 27,6 | 28,2 | 28,1 |

**Gráfico 4.1-32. Variación de datos de temperatura 2006-2015, estación Metereológica Radio Sonda M1096.**
Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI

Según el Gráfico, las temperaturas medias anuales más altas según el INAMHI considerando los datos desde enero a diciembre, corresponde al año 2015 y las temperaturas más bajas corresponden al año 2007. Esto quiere decir que históricamente la temperatura máxima a la que puede llegar la zona del proyecto es de 28,5 y la temperatura histórica mínima a la que la zona de Empagran puede exponerse es de 24,2 °C.

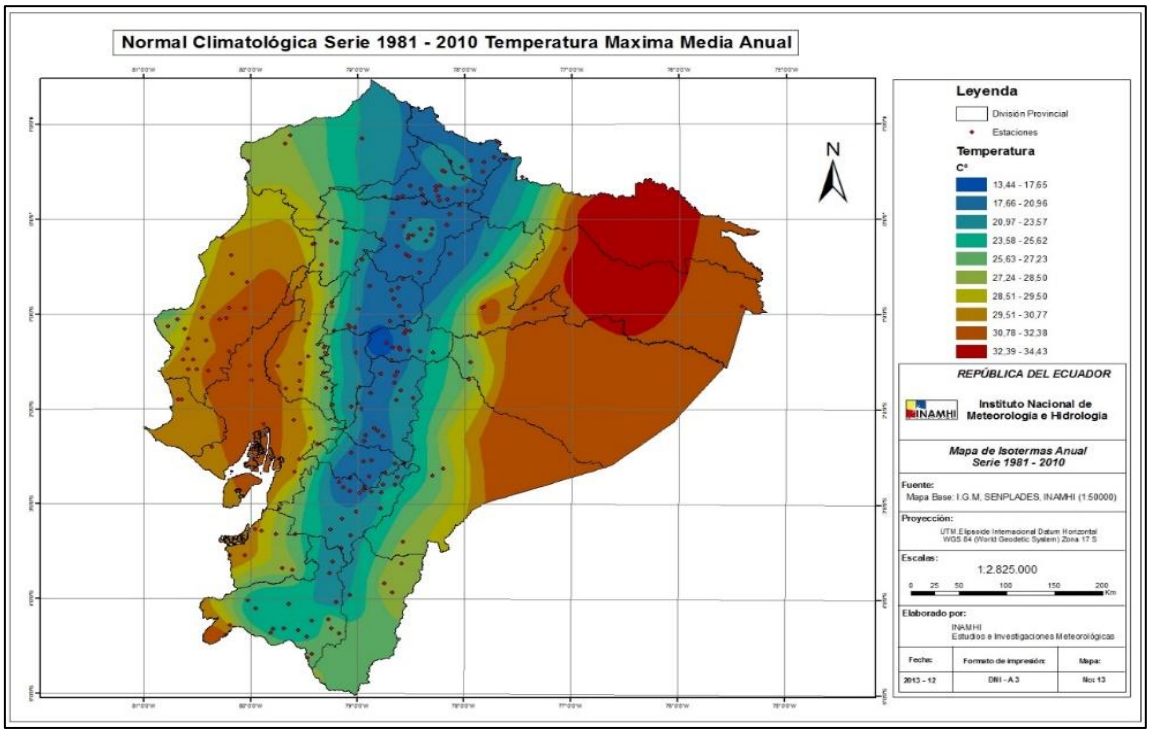



**Gráfico 4.1-33. Isotermas máximas anuales de la serie histórica 1981-2010.**

Se puede observar que el área de la zona del proyecto presenta una temperatura máxima de 29,51°C- 30,77°C hasta el año 2010.

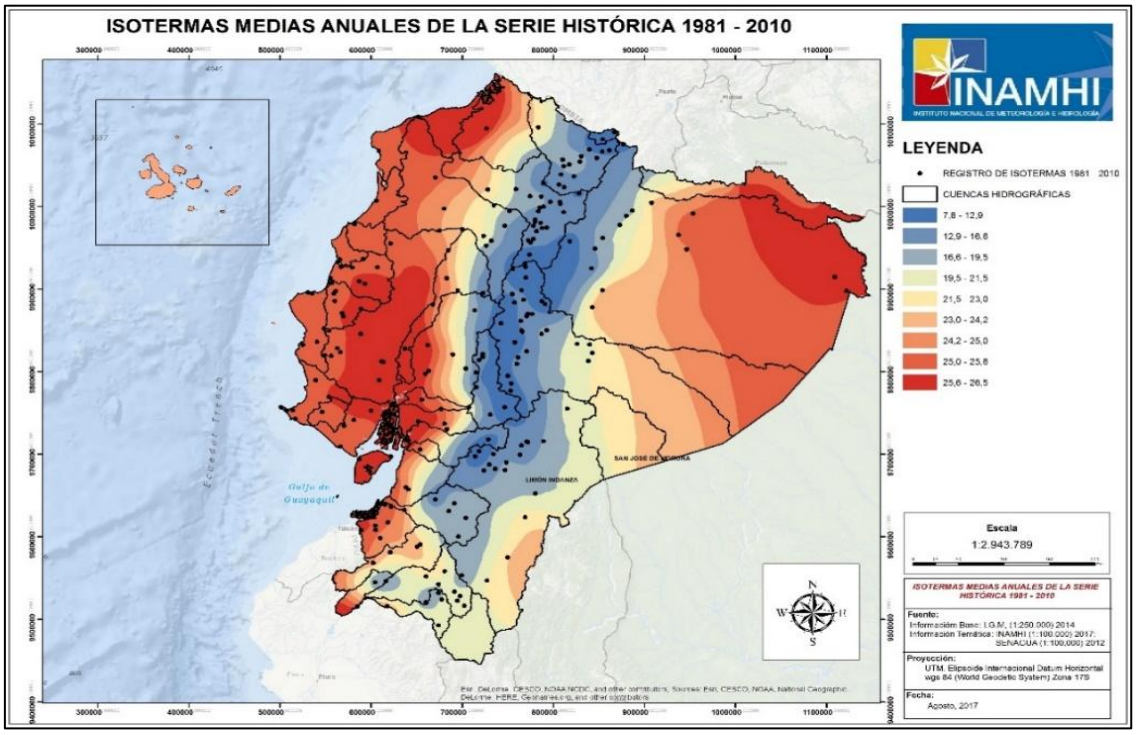



**Gráfico 4.1-34. Isotermas medias anuales de la serie histórica 1981-2010.**

Se puede observar que el área de la zona del proyecto presenta una temperatura media de 25,6 °C-26,5 °C hasta el año 2010.

A continuación, La tabla que se encuentra, contiene datos de temperatura cercanos al área de estudio, estos fueron obtenidos de la Estación meteorológica Guayaquil (Facultad CCNN) M1271, la cual tiene datos del año 2016.

**Tabla 4.1-4.1-6. Datos de temperatura de la Estación Guayaquil (Facultad CCNN)**

| | MENSUAL | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
| 2016 | 27,3 | 27,6 | 27,8 | 27,6 | 28,5 | 27,4 | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | 28,4 |

En el año 2016, la temperatura más alta se registró en el mes de mayo y diciembre, mientras que las más bajas en enero y junio.

Según página web consultada cómo Weatherspark, contiene información de la temperatura de la zona en el período 2017-2024, cuyos gráficos se presentan a continuación:

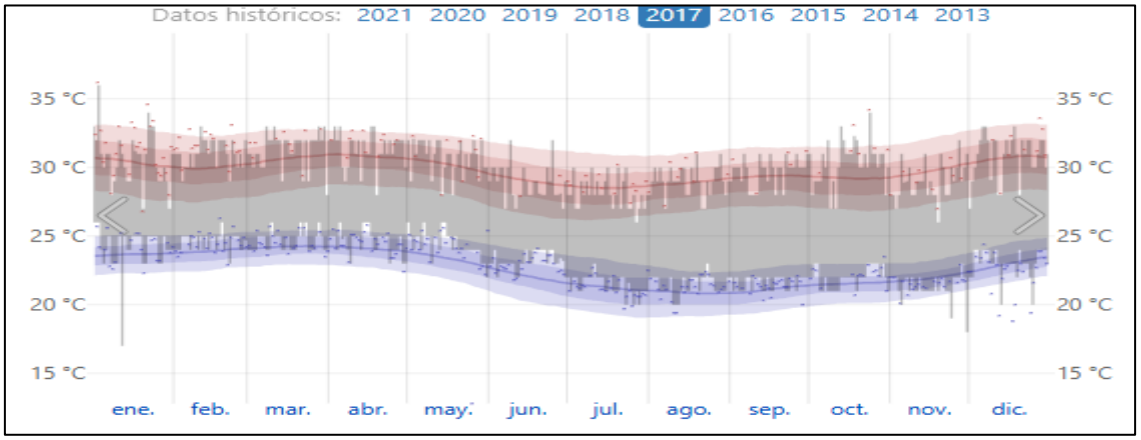



**Gráfico 4.1-35. Temperatura observada en 2017 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

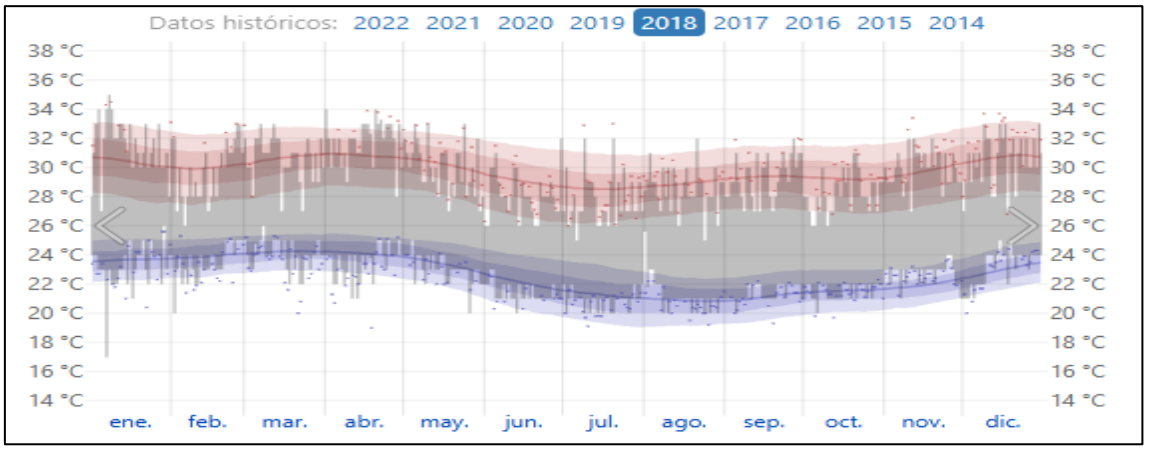



**Gráfico 4.1-36. Temperatura observada en 2018 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

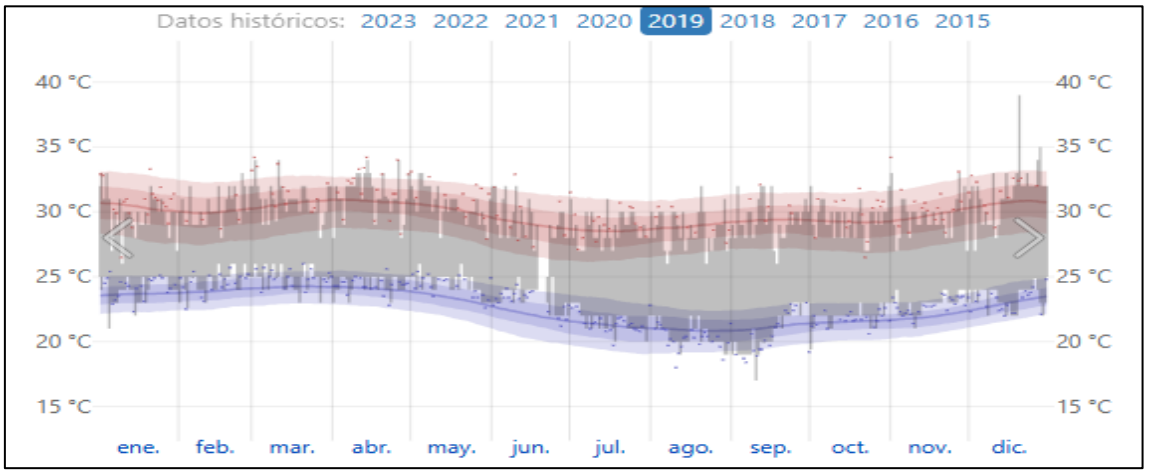



**Gráfico 4.1-37. Temperatura observada en 2019 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

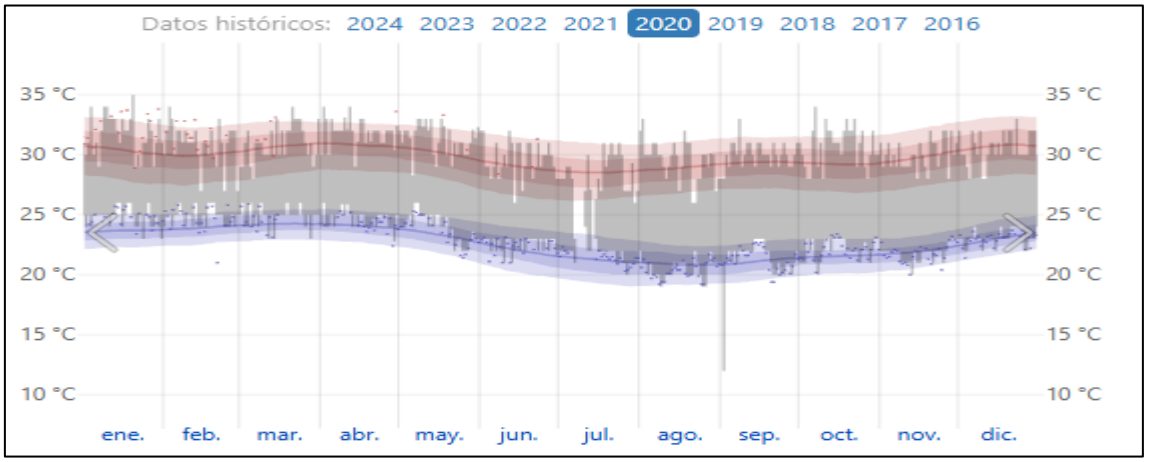



**Gráfico 4.1-38. Temperatura observada en 2020 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

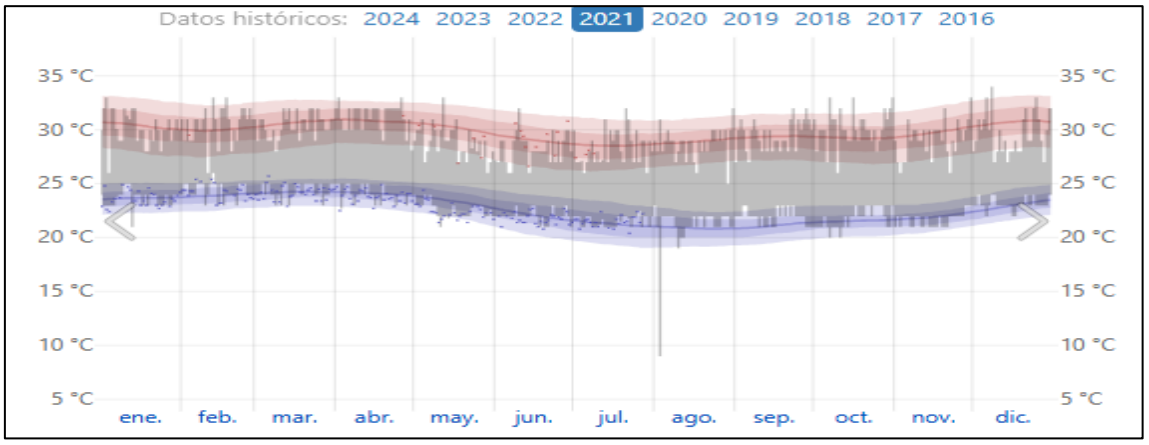



**Gráfico 4.1-39. Temperatura observada en 2021 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

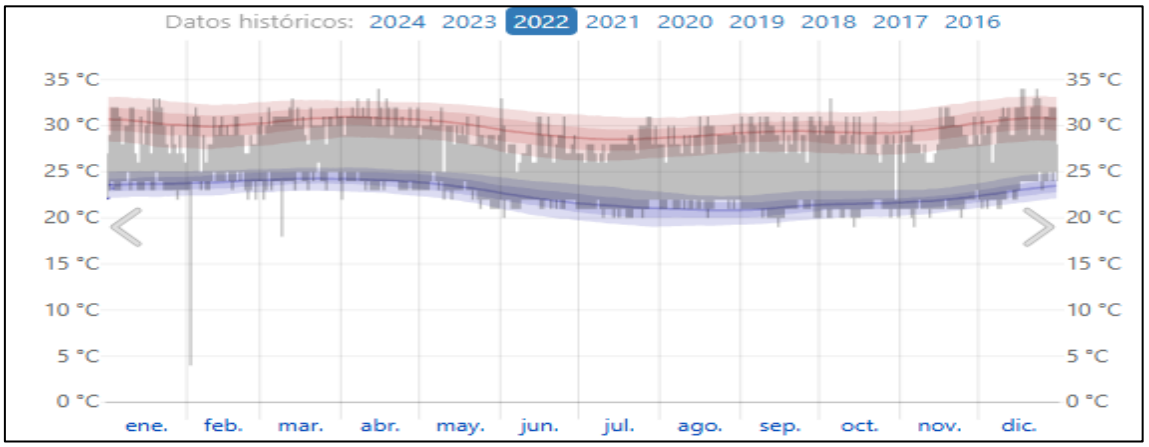



**Gráfico 4.1-40. Temperatura observada en 2022 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

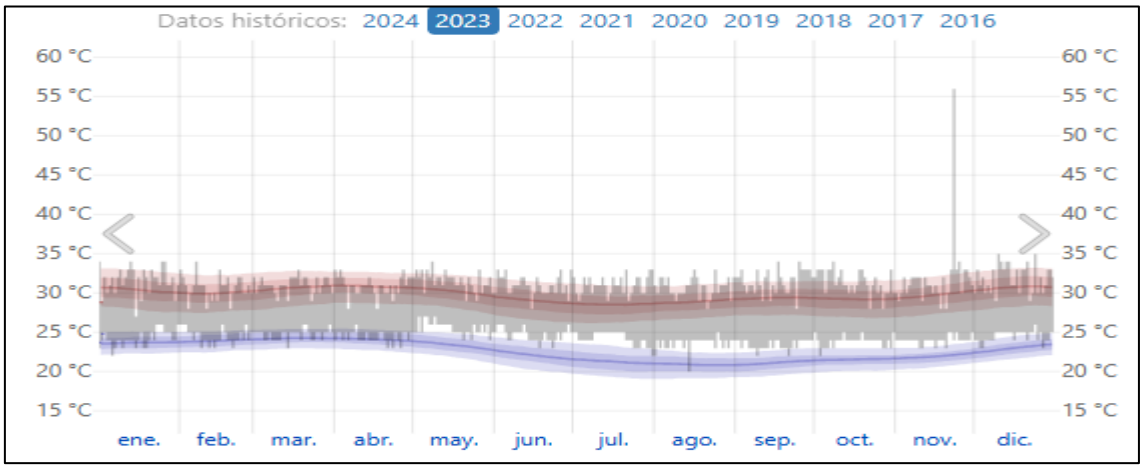



**Gráfico 4.1-41. Temperatura observada en 2013 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

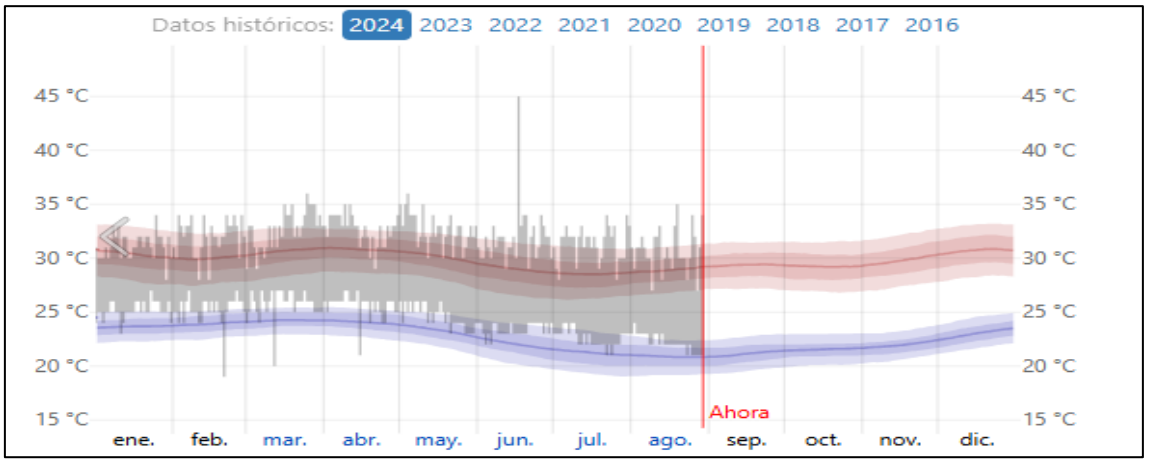



**Gráfico 4.1-42. Temperatura observada en 2019 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

El esta época del año, en el mes de agosto, las temperaturas bajan en la zona del proyecto, mientras que las temperaturas de los meses de febrero, marzo y abril tienen temperaturas mayores, los gráficos anteriores de la temperatura observada en el período 2017-2024, tienen similitud en sus datos, el factor común en que en los primeros meses las temperaturas son superiores.

Se puede concluir que, la temperatura anual en el área del proyecto “Empagran” puede estar en un rango entre 24,2 °C a 28,5 °C, de acuerdo a la información recopilada de los anuarios meteorológicos del INAMHI. Según los mapas de isotermas del INAMHI se puede concluir, que la zona del área del proyecto de la “Empagran” presenta temperaturas máximas de 29,51°C-30,77°C y temperaturas medias de 25,6 °C-26,5 °C. Por lo tanto, se concluye que en la zona del área del proyecto las exposiciones prolongadas a dichas temperaturas pueden generar posible agotamiento por calor, el golpe de calor, la deshidratación y la insolación.

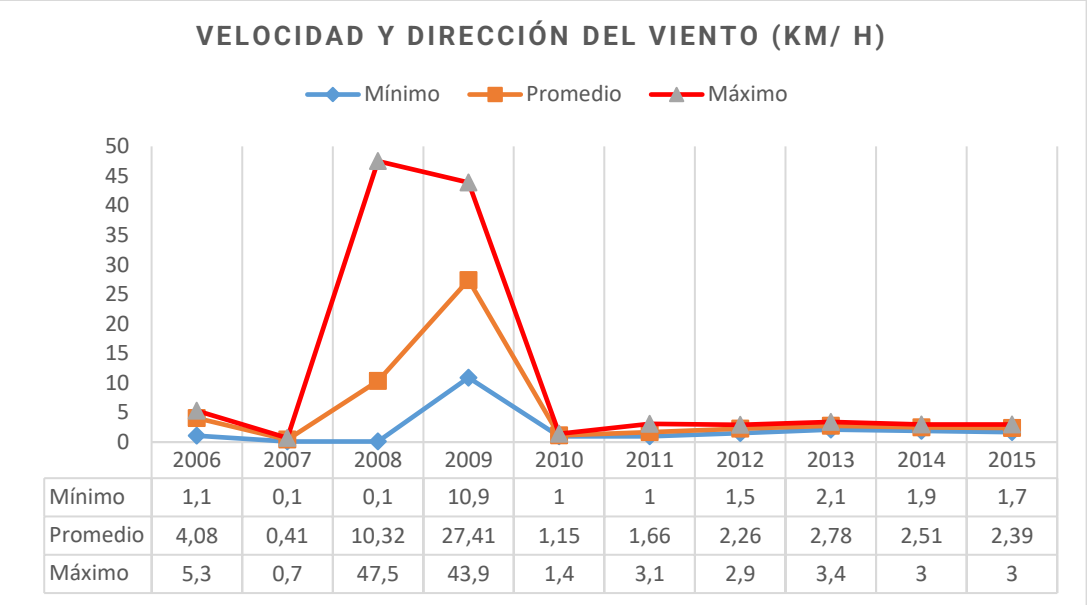
### 4.1.1.9 VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO

El viento es el aire en movimiento, el cual se produce en dirección horizontal, a lo largo de la superficie terrestre. La intensidad de este movimiento determina la velocidad del viento, la cual es constantemente monitoreada para la detección de posibles anomalías que pudieran derivar en afectaciones en diversos ámbitos.

Respecto a la dirección del viento, se menciona que depende directamente de la distribución de las presiones atmosféricas y evolución de los centros isobáricos, siendo su comportamiento con tendencia a soplar desde los centros de altas presión (anticiclones), hacia la de presiones más bajas. Su fuerza o intensidad es paralela al gradiente de presiones, es decir que aumenta a medida que el gradiente de presión es mayor.

Los datos del área de estudio fueron obtenidos de la estación meteorológica Guayaquil U. Estatal (Radio Sonda), siendo considerados los anuarios meteorológicos correspondientes a los años 2006 a 2015. A continuación, se expone la tabla de datos recopilados respecto a la velocidad y dirección del viento.

A continuación, La tabla que se encuentra, contiene datos de Velocidad y Dirección del viento, cercanos al área de estudio, estos fueron obtenidos de la Estación meteorológica Guayaquil (Facultad CCNN) M1271, la cual tiene datos del año 2016.




| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mínimo | 1,1 | 0,1 | 0,1 | 10,9 | 1 | 1 | 1,5 | 2,1 | 1,9 | 1,7 |
| Promedio | 4,08 | 0,41 | 10,32 | 27,41 | 1,15 | 1,66 | 2,26 | 2,78 | 2,51 | 2,39 |
| Máximo | 5,3 | 0,7 | 47,5 | 43,9 | 1,4 | 3,1 | 2,9 | 3,4 | 3 | 3 |

**Gráfico 4.1-43. Variación de datos de Velocidad y dirección del viento 2006-2015, estación Metereológica Radio Sonda M1096.**
Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI

Se puede analizar que, en el año 2006, el promedio de velocidad de viento fue de 4,08 km/h, con mínimos de 1,1 km/h y máximos de 5,3 km/h. En el año 2007, la velocidad del viento anual promedio llegó a los 0,41 km/h, con un valor mínimo de 0,1 km/h y máximo de 0,7 km/h. En el año 2008 la velocidad promedio fue de 10,32 km/h mientras que el año 2009 tuvo un promedio 27,41 km/h.

En el año 2010, la velocidad del viento promedio fue de 1,15 km/h, con mínimos de 1 km/h, máximos de 1,4 km/h. En el año 2011, el promedio fue de 1,66 km/h, 1 km/h de mínimo, el máximo fue 3,1 km/h. Para el 2012, los valores promedio fueron de 2,26 km/h, con mínimos de 1,5 km/h y máximos de 2,9 km/h.

En 2013 el valor promedio fue de 2,78 km/h, con mínimos de 2,1 km/h y máximos de 3,4 km/h, mientras que, en el 2014, el promedio fue de 2,51 km/h, con mínimos de velocidad de 1,9 km/h y máximos de 3 y por último en el año 2015, el valor promedio fue de 2,39 km/h, con mínimos de 1,7 y máximos de 3 km/h. Según el Gráfico 5.1 8, el promedio de velocidad de viento más alto se encuentra en el año 2009 con 27,41 km/h, dato tomado de los Anuarios Meteorológicos del INAMHI, sin embargo, el dato aparentemente tendría

un error, por lo tanto, no se considera dentro del rango normal de velocidad de viento de la zona del proyecto.

**Tabla 4.1-4.1-7. Velocidad y Dirección del viento mensual en el período 2006-2015**

| | MENSUAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ENE | | FEB | | MAR | | ABR | | MAY | | JUN | | JUL | | AGO | | SEPT | | OCT | | NOV | | DIC | |
| 2006 | 3 | | 1,1 | | 2,4 | | 4 | | 4,4 | | 5 | | 5 | | 5,2 | | 5,3 | | 5,3 | | 4,5 | | 3,8 | |
| 2007 | 0,2 | | 0,2 | | 0,1 | | 0,2 | | 0,2 | | 0,4 | | 0,6 | | 0,6 | | 0,5 | | 0,6 | | 0,6 | | 0,7 | |
| 2008 | 0,2 | | 0,2 | | 0,1 | | 0,2 | | 0,5 | | 0,5 | | 0,5 | | 0,5 | | 0,6 | | 30,1 | | 43 | | 47,5 | |
| 2009 | 18,4 | | 10,9 | | 12,3 | | 23 | | 22,7 | | 26,2 | | 25 | | 36,4 | | 43,9 | | 39,3 | | 40 | | 30,5 | |
| 2010 | 1 | NE | 1 | NE | 1,2 | NE | 1,2 | NE | 1 | S | 1 | S | 1,2 | S | 1,3 | S | 1,2 | S | 1,3 | S | 1,4 | S | 1 | S |
| 2011 | 1,1 | NE | 1,1 | NE | 1 | S | 1,1 | NE | 1,4 | SW | 1,8 | SE | 1,5 | SW | 1,5 | SE | 1,2 | SE | 3,1 | SE | 2,7 | SE | 2,4 | SE |
| 2012 | 2,4 | NE | 2,5 | NE | 2,9 | NE | 2,1 | NE | 1,5 | NE | 2 | SW | 2,2 | SE | 2,4 | SE | 2,5 | SE | 2,1 | SE | 2,1 | SE | 2,4 | SE |
| 2013 | 2,5 | NE | 2,1 | NE | 2,4 | NE | 2,6 | SW | 2,5 | SE | 2,7 | S | 2,8 | S | 3,4 | S | 3,1 | SE | 3,2 | SE | 2,9 | SE | 3,1 | SE |
| 2014 | 3 | NE | 2,8 | NE | 2,5 | NE | 2,1 | NE | 1,9 | NE | 2,2 | SW | 2,8 | SW | 2,7 | S | 2,1 | SE | 2,5 | SE | 2,7 | S | 2,8 | SE |
| 2015 | 2,1 | SE | 2,3 | NE | 2,2 | NE | 2,6 | NE | 2,4 | NE | 2,4 | SW | 2,6 | SW | 2,6 | S | 3 | SW | 1,7 | SE | NO DATOS | | NO DATOS | |

El promedio de Dirección del viento de los primeros meses del año, entre enero a mayo, es Noreste, mientras que de julio a diciembre el promedio de la dirección es Sureste.

**Tabla 4.1-4.1-8. Datos de Velocidad y Dirección del viento de la Estación Guayaquil (Facultad CCNN)**

| | MENSUAL | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ENE | | FEB | | MAR | | ABR | | MAY | | JUN | | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
| 2016 | 2,1 | SE | 3 | NE | 2 | NE | 2 | NE | 2 | SE | 1 | SW | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS | NO DATOS |

En el año 2016, la velocidad de viento mayor se registra en el mes de febrero y la de menor velocidad en el mes de junio.

Según página web consultada cómo Weatherspark, contiene información de la Velocidad del viento de la zona en el período 2017-2024, cuyos gráficos se presentan a continuación:

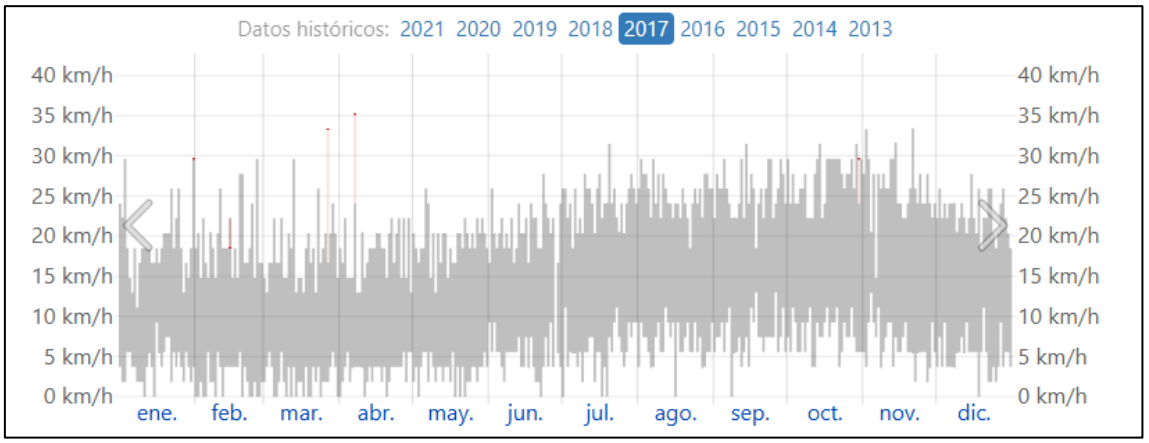



**Gráfico 4.1-44. Velocidad del viento observada en 2017 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

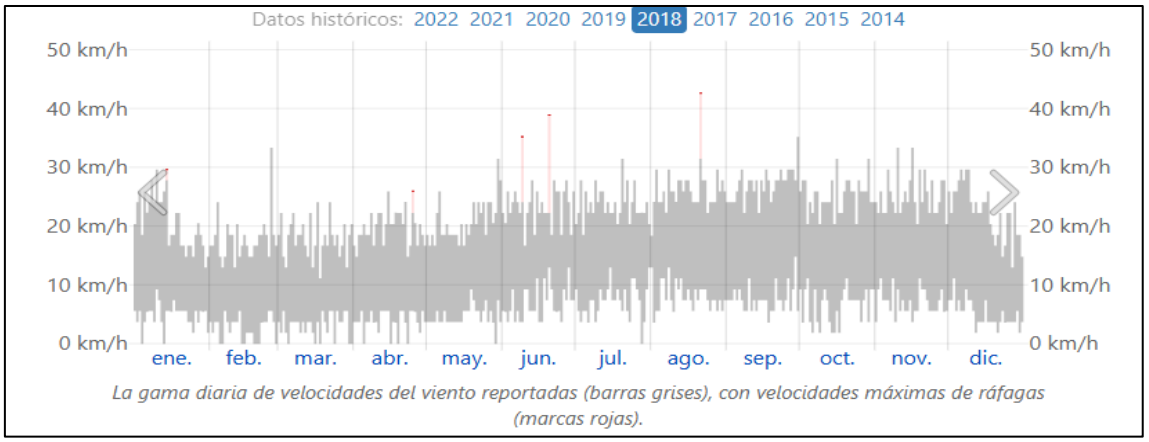



**Gráfico 4.1-45. Velocidad del viento observada en 2018 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

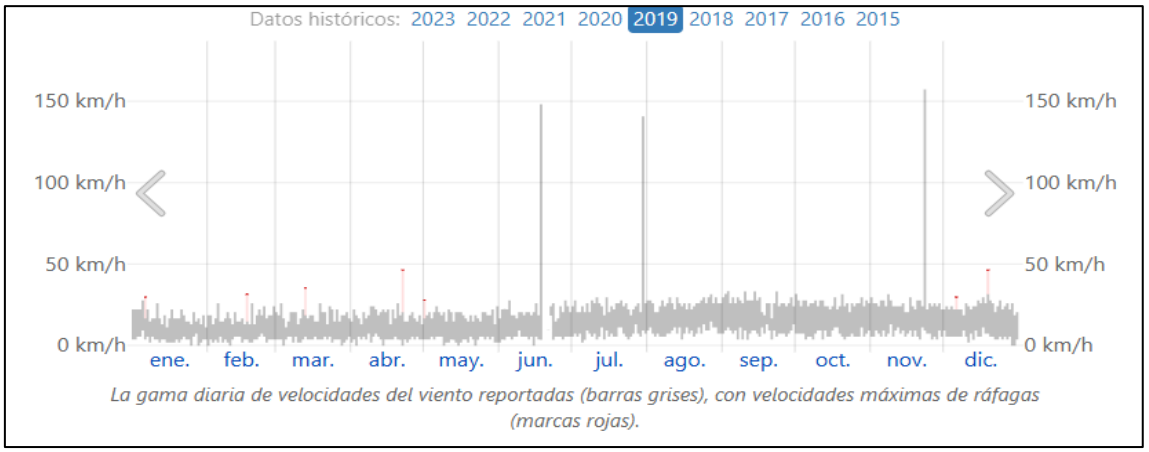



**Gráfico 4.1-46. Velocidad del viento observada en 2019 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

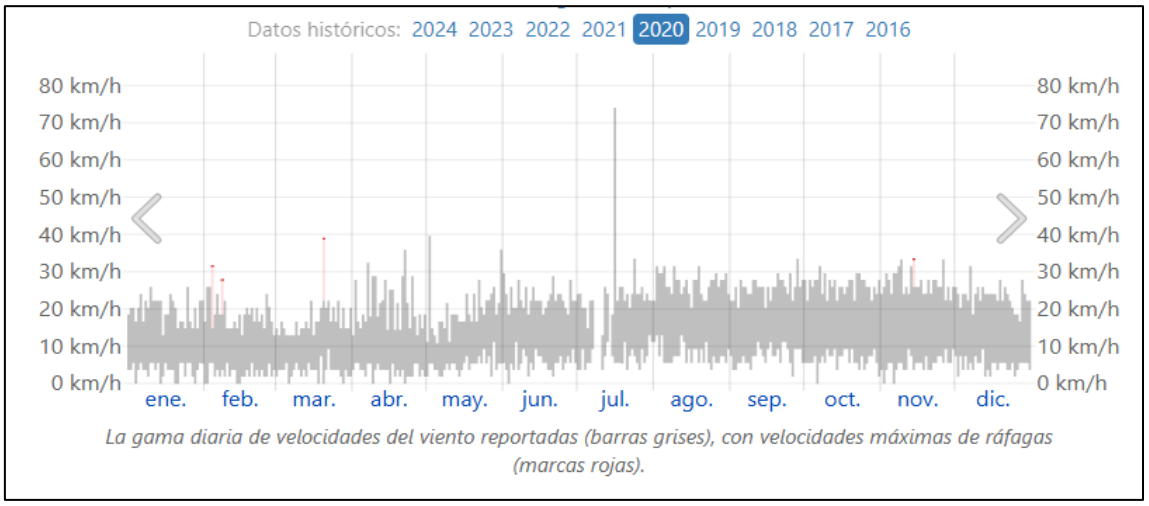



**Gráfico 4.1-47. Velocidad del viento observada en 2020 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

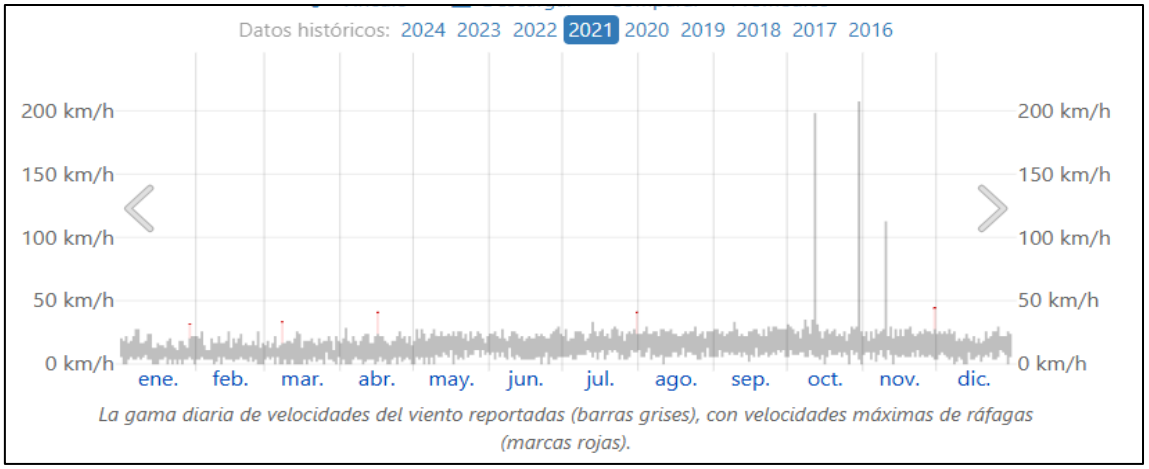



**Gráfico 4.1-48. Velocidad del viento observada en 2021 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

**Gráfico 4.1-49. Velocidad del viento observada en 2022 en Guayaquil.**

Fuente: Weatherspark, 2024

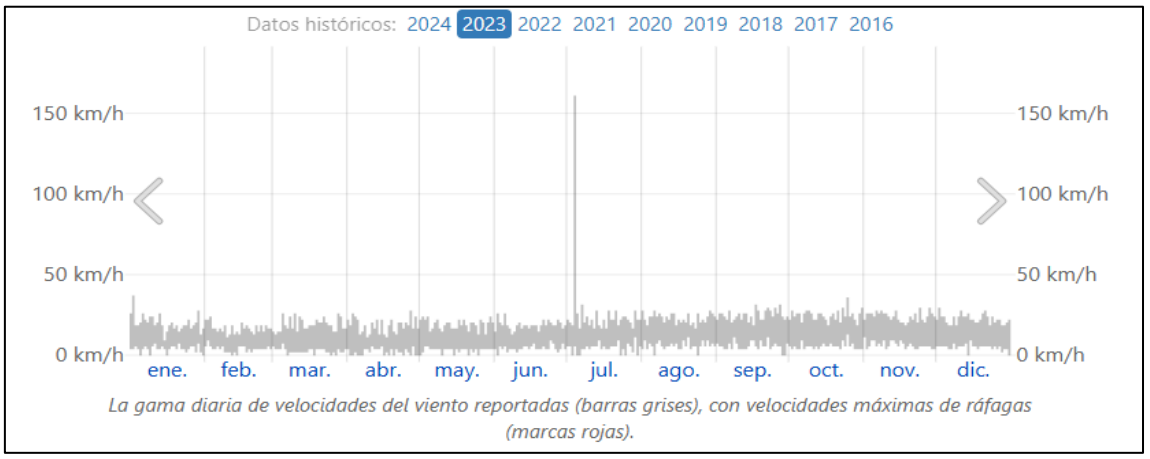



**Gráfico 4.1-50. Velocidad del viento observada en 2023 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

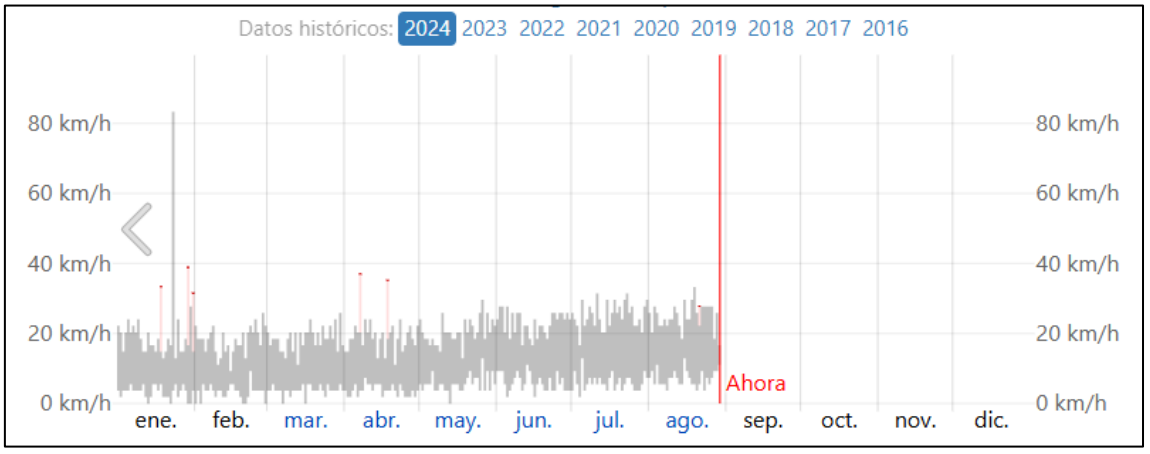



**Gráfico 4.1-51. Velocidad del viento observada en 2014 en Guayaquil.**
Fuente: Weatherspark, 2024

Según los gráficos anteriores la velocidad del viento no supera los 50 km/h, por lo tanto, se concluye que, el viento en el área del proyecto “Empagran”, se encuentra en un rango de velocidad de viento mensual, entre 0,1 km/h a 47,5 km/h, este valor indica que en la zona del proyecto el lugar puede experimentar vientos moderados a fuertes.

### 4.1.2 CALIDAD DE AIRE

El sector aledaño al proyecto se caracteriza por ser un área ya afectada por actividades antrópicas por lo cual se prevé que al momento de realizar el levantamiento de información se conserven contenidos de material particulado por debajo de los límites permisibles.

Se verifica el estado actual de las zonas aledañas al proyecto y la composición de las edificaciones. Se debe tener en cuenta que el lugar se encuentra en contantes remodelaciones siendo este un aspecto de generación de material particulado.

Por lo tanto, a continuación, se realiza un análisis de condiciones de calidad de aire en su factor de material particulado, el mismo que fue realizado por el laboratorio PSI en el año 2023:

**Tabla 4.1-9 Análisis de calidad de aire factor PM.**

| PARAMETRO | UNIDAD | RESULTADOS 10/11/12 – Nov - 2023 | | | LIMITE MAXIMO PERMISIBLE | CUMPLE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lindero Norte, Ingreso Principal | Lindero Noreste, Bodega Producto Terminado | Lindero Sur, Bodega de Residuos Peligrosos | | |
| | | A01 (17605700 E; 9757613 S) | A02 (17 605763 E; 9757525 S) | A03 (17 605854 E; 9757392 S) | | |
| PM 10 | ug/m3 | 38,6 | 32,1 | 66,8 | 100 | SI |
| PM 2.5 | ug/m3 | 24,0 | 24,4 | 34,9 | 50 | SI |

De tal manera se puede observar en la tabla de resultados que, en los tres puntos monitoreados en el presente año 2023, las concentraciones de material particulado PM2.5 y PM10 son inferiores al límite permisible según lo comparado con el Acuerdo Ministerial N° 097- A, Anexo 4 del libro VI del texto Unificado de Legislación secundaria del Ministerio del ambiente, Norma de calidad de Aire Amiente o Nivel de Inmisión; por lo tanto, cumplen con la misma. Se establecieron los puntos de monitoreo en base a los lugares donde se realizan actividades relevantes en la planta.

**Figura 4.1-5. Ubicación de los puntos de monitoreo de PM10 y PM 2.5.**

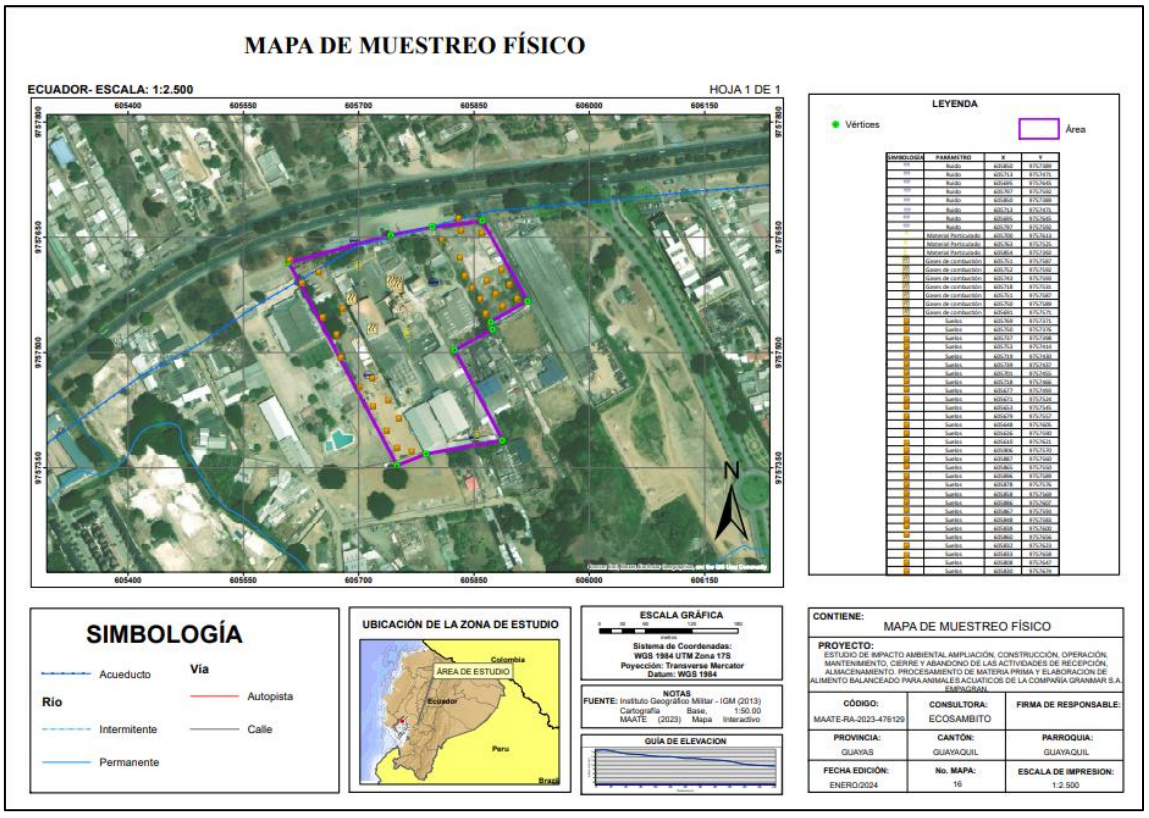
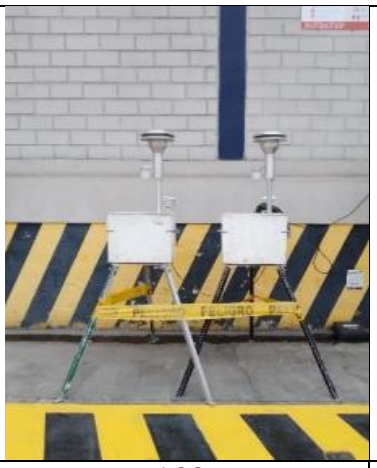



**Figura 4.1-6. Mapa de muestreo físico, puntos de monitoreo de material particulado, gases de combustión, ruido y suelos.**

**Tabla 4.1-10. Medición en los puntos de monitoreos de PM.**

| | | |
|---|---|---|
| |  | |
| A01 | A02 | A03 |

La metodología aplicada por parte del laboratorio PSI para la determinación de las concentraciones de PM10 y PM2.5, fue mediante el método gravimétrico. El aire fue succionado mediante bombas a tasas de 16 LPM desde equipos diseñados para la captación y separación de partículas menores a 10 y 2.5 micras. El aire succionado se pasó a través de filtros previamente desecados y pesados. Luego del muestreo los filtros fueron llevados al laboratorio donde fueron desecados durante 3 días, siendo pesados cada día, promediándose los resultados.

De acuerdo a lo detallado en el Plan de Ordenamiento Territorial, en el cantón Guayaquil a causa de la mayor cantidad de fuentes contaminantes fijas y móviles del área urbana de Guayaquil, se producen contaminantes como material particulado, gases, compuestos orgánicos volátiles y ruido, siendo los automotores, las industrias y las centrales termoeléctricas, fuentes importantes de contaminación atmosférica. Cabe mencionar que los mayores valores de emisiones de dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno se registran en las vías de circulación rápida.

### 4.1.3 RUIDO AMBIENTE.

El área de influencia del proyecto presenta diversos aspectos que se deben considerar para determinar el nivel de presión sonora. Uno de estos aspectos es la afluencia de vehículos pesados los cuales recorren constantemente la zona por motivos de obras civiles y adecuaciones. Así como también se debe considerada el nivel de ruido generado en la planta durante el transcurso de la adecuación.

A continuación, se realiza un análisis del parámetro ruido ambiente en la zona industrial, en las jornadas diurna y nocturna, el mismo que fue realizado por el laboratorio PSI en el año 2023:

**Tabla 4.1-11. Análisis de los monitoreos de ruido**

| Descripción | Punto | Coordenada de ubicación de punto de muestreo | | Fecha de muestreo | Jornada | Uso de suelo | Ruido Resultado promedio | Limite permisible (DBA) | Observación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X | Y | | | | 2023 | | |
| Lindero Sur | R01 | 17605850 | 9757389 | 10-11-2023 H: 13:20 /14:10 | Diurna | Industrial (ID3/ID4) | - | 70 | CUMPLE |
| Lindero Oeste | R02 | 17605713 | 9757471 | | | | 65,3 | 70 | CUMPLE |
| Lindero Norte | R03 | 17605695 | 9757645 | | | | 66,9 | 70 | CUMPLE |
| Lindero Noreste | R04 | 17605797 | 9757592 | | | | 64,1 | 70 | CUMPLE |
| Lindero Sur | R01 | 17605850 | 9757389 | 30-11-2023 H: 21:43/ 22:34 | Nocturna | | - | 65 | CUMPLE |
| Lindero Oeste | R02 | 17605713 | 9757471 | | | | - | 65 | CUMPLE |
| Lindero Norte | R03 | 17605695 | 9757645 | | | | - | 65 | CUMPLE |
| Lindero Noreste | R04 | 17605797 | 9757592 | | | | - | 65 | CUMPLE |

De tal manera se puede observar la tabla referente a los resultados obtenidos, se determinaron cuatro puntos de muestreo respectivamente el monitoreo fue realizado en jornada diurna y nocturna, por lo tanto, de acuerdo al uso de suelo industrial y límite máximo permisible establecido, los resultados obtenidos cumplen con los establecido. Cabe mencionar que en la jornada diurna en el R01 no se pudieron establecer resultados, así como en la jornada nocturna en los puntos R01, R02, R03, R04.

**Figura 4.1-7. Ubicación de los puntos de monitoreo de ruido**

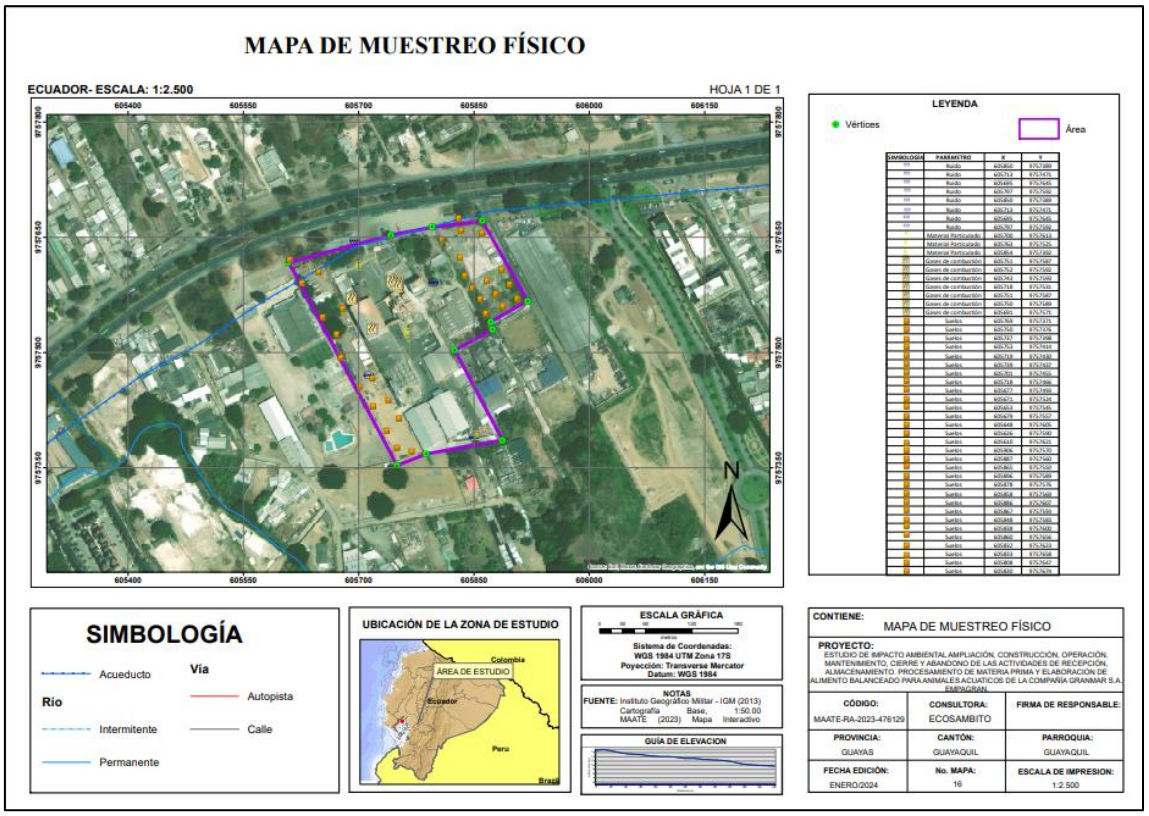



**Figura 4.1-8. Mapa de muestreo físico, puntos de monitoreo de material particulado, gases de combustión, ruido y suelos.**

**Tabla 4.1-12 Medición de los puntos de monitoreo de ruido jornada diurna y nocturna.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| R01 | R02 | R03 | R04 |

El laboratorio PSI realizo la determinación de niveles de ruido en ambientes externos, se consideraron 4 puntos, con 5 de mediciones de 15 segundos c/u, se utilizaron ciertos equipos correctamente calibrados como el sonómetro, Termohigrómetro, Anemómetro. El sonómetro fue verificado mediante un patrón de referencia antes y después de su uso. El micrófono fue ubicado entre 1,5 y 1,7 m sobre el nivel del suelo, y a una distancia de

al menos 3 m de cualquier superficie reflectora. El micrófono fue direccionado hacia la fuente fija de ruido, con una inclinación de 45 a 90°con respecto al plano horizontal, de esta manera se obtuvieron los resultados.

### 4.1.4 EMISIONES

La contaminación atmosférica es la suma de las emisiones en fuentes fijas y las emisiones de fuentes móviles (Centro de Investigacion y Control Ambiental , 2024).

Se pueden considerar fuentes fijas a la industria o actividad que genera quemas abiertas controladas en zonas rurales, así como descargas de humos, gases, vapores, polvos o partículas por ductos o chimeneas, a emisiones fugitivas o dispersas de contaminantes por actividades de explotación minera a cielo abierto, se incluye incineración, procesos susceptibles de producir emisiones de sustancias tóxicas, producción de lubricantes y combustibles, refinación y almacenamiento de petróleo y sus derivados, así como procesos fabriles petroquímicos, operaciones de plantas termoeléctricas, industria química, reactores nucleares, etc (CICAM , 2024).

El monitoreo de emisiones de fuentes fijas consiste en la medición y registro de los parámetros que influyen en las emisiones de contaminantes atmosféricos de un foco particular. Esta actividad se realiza con equipos sofisticados que deben tener un aseguramiento metrológico adecuado (Cruz Virosal, Cabello Eras, Sorinas González, del Rosario Varela Haro, & Costa Pérez, 2015).

Los puntos de monitoreos de fuentes fijas como parte del presente Estudio de Impacto Ambiental se establecieron considerando los siguientes criterios:

- Localización de la fuente emisora, identificando los focos de emisión encontrados en el área del proyecto.
- En el caso de los calderos se identificaron los puntos de muestreo de las chimeneas.
- Tipo y cantidad de contaminantes, determinando los tipos de contaminantes y cantidades emitidos para seleccionar el método de monitoreo adecuado.
- Accesibilidad y seguridad, seleccionando puntos de monitoreos seguros y accesibles para el personal y el equipo.
- Interferencias con otros procesos, evitando ubicar puntos que puedan verse influenciados por otros procesos ajenos a las actividades del proyecto.

**Tabla 4.1-4.1-13. Análisis de monitoreos de emisiones fuentes fijas**

| Descripción | Punto | Coordenada de ubicación de punto de muestreo | | CO (2) mg/Nm3 | | NOX (2) mg/Nm3 | | SO2 (2) mg/Nm3 | | PT (2) mg/Nm3 | | Observación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X | Y | 2023 | 2024 | 2023 | 2024 | 2023 | 2024 | 2023 | 2024 | |
| Caldero 500 BHP | F01 | 17605751 | 9757587 | 42,4 | 28,1 | 151,8 | 143,6 | 48,5 | 47,1 | 0,5 | 90,2 | CUMPLE |
| Caldero 350 BHP | F02 | 17605752 | 9757592 | <6,3 | <8,7 | 126,7 | 162,3 | 46,7 | 407,2 | 20,2 | 107,0 | CUMPLE |
| Generador Planta 1 | F03 | 17605743 | 9757593 | 156,9 | 583,8 | 398,8 | 1160,1 | <49,0 | 131,4 | --- | --- | CUMPLE |
| Generador Planta 2 | F04 | 17605718 | 9757531 | 795,1 | 914,3 | 846,3 | 821,6 | <41,9 | <48,5 | --- | --- | CUMPLE |
| Caldero 150 BPH | F05 | 17605751 | 9757587 | 17,3 | - | 52,9 | - | 16,1 | - | - | - | CUMPLE |
| Caldero 100 BPH | F06 | 17605750 | 9757589 | <2,1 | - | 38,9 | - | <7,8 | - | - | - | CUMPLE |
| Caldero 350 BHP (Planta 2) | F07 | 17605691 | 9757571 | 9,0 | 437,5 | 188,0 | 253,0 | 189,3 | 278,9 | 34,3 | 71,8 | CUMPLE |

De tal manera se puede observar en la tabla que antecede los resultados obtenidos durante los periodos 2023 y 2024 los cuales fueron comparados con los límites máximos permisibles establecidos en el Anexo 3 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas. Tabla 2 y Tabla 4, los cuales se encuentran dentro de los límites máximos permisibles es decir que los parámetros CO, NOx, SO2 y PT cumplen con lo establecido.

**Figura 4.1-9. Ubicación de los puntos de monitoreo de emisiones de fuentes fijas**

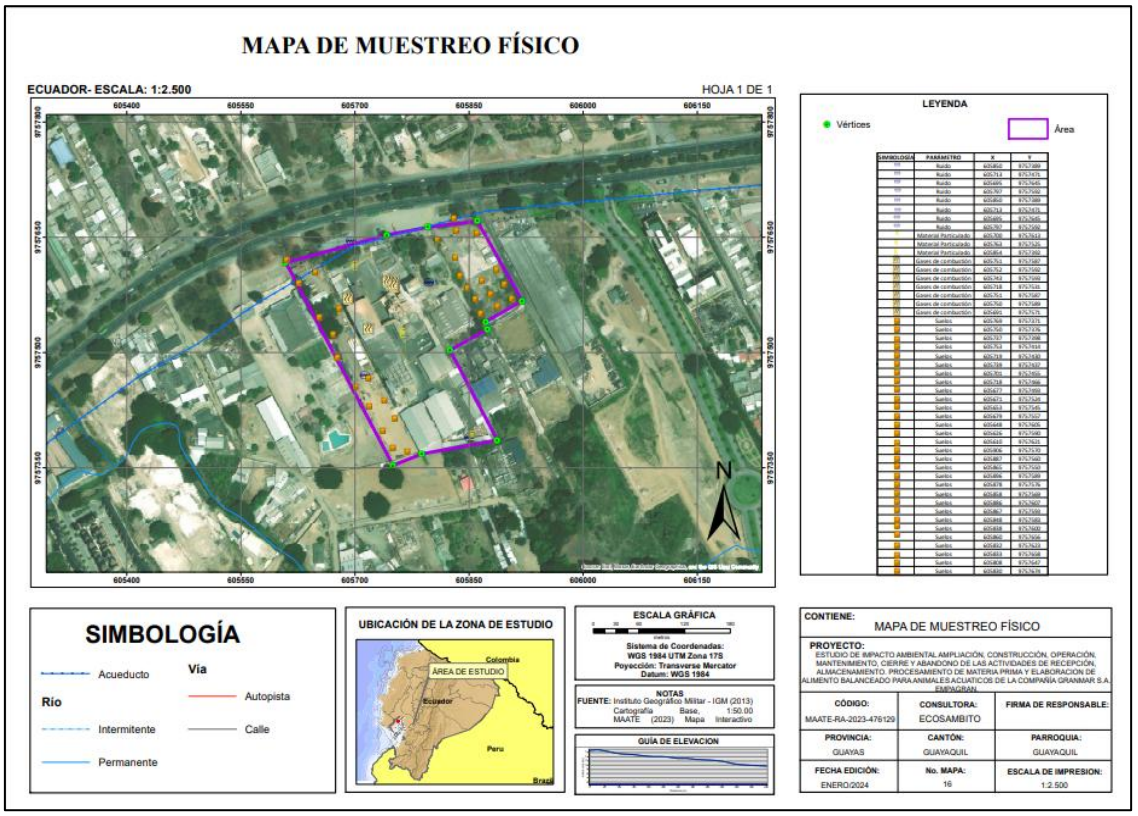



**Figura 4.1-10. Mapa de muestreo físico, puntos de monitoreo de material particulado, gases de combustión, ruido y suelos.**

La metodología aplicada por parte del laboratorio acreditado fue el análisis de gases de combustión en fuentes fijas, el monitoreo isocinético y análisis de material particulado en fuentes fijas.

- Velocidad y flujo: La velocidad promedio del gas en la chimenea fue determinada a partir de la densidad del gas, y de las mediciones de las velocidades puntuales promedio mediante un Tubo Pitot Tipo S
- Humedad: Se extrajo una muestra de gas a un flujo constante. Se removió la humedad de esta muestra, cuantificándose volumétrica o gravimétricamente.
- O2, CO, NOx y SO2: Se introdujo una sonda a la chimenea de la fuente fija desde donde se succiona el gas hasta el equipo analizador, donde se producen reacciones químicas en cada celda, que emiten señales eléctricas que se traducen en valores de concentración por cada parámetro.
- Partículas Totales: Se introdujo una sonda a la chimenea de la fuente fija desde donde se succiona el gas a la misma velocidad con que sale del ducto (isocinético). Este gas se hace pasar a través de un filtro donde se capturan las partículas; el gas luego es deshumidificado y se hace pasar a través de un medidor de volumen. La concentración de Partículas se determinó mediante el peso ganado por el filtro, entre el volumen de gas succionado.
- CO2, Eficiencia Térmica y Exceso de Aire: Estos parámetros fueron calculados a partir del balance estequiométrico, temperatura del gas y propiedades del combustible de la fuente.

### 4.1.5 AGUA

En este apartado se procede a detallar la hidrografía del cantón teniendo en cuenta las aguas superficiales y subterráneas. Así mismo se realizó la identificación de cuencas cercanas al área de estudio a partir de información complementaria.

#### 4.1.5.1 HIDROGRAFÍA GENERAL

El Estero Puerto Hondo, constituye parte de la cuenca receptora de los diversos drenajes de la falda oriental y Sur de la cordillera de Chongón próxima a Guayaquil, hacia el concurrente las aguas que en la época de lluvias vienen desde las colinas circundantes. El terreno que forma las laderas de esa cordillera, es de pendiente variada, con los drenajes orientados de Occidente a Oriente.

Una observación in situ permite detectar que los cauces naturales han sido bloqueados, por lo que en la actualidad no disponen de una capacidad suficiente de drenaje. Son muchos los canales construidos en sustitución de los cauces naturales, pero con una capacidad menor e insuficiente. El material de arrastre que estos arroyos transportan, ocasiona taponamientos en los canales y luego en los colectores principales hacia donde llegan.

La necesidad de mejorar la red natural es evidente, debiéndose ampliar la capacidad de sus cauces o diseñar colectores que acompañen a éstos a evacuar los caudales producidos durante el período de lluvias, (Plan Integral de la Recuperación del Estero Salado, 2000).

#### 4.1.5.2 CUENCAS HIDROGRÁFICAS

La comunidad de Puerto Hondo de régimen temporal se encuentra ubicada en la subcuenca hidrográfica del Río Chongón, que alimenta al Río Bedén o Perdido, una cuenca aportarte al Golfo de Guayaquil. Todos estos cauces nacen en la Cordillera Chongón con desplazamiento hacia el sur con fuertes pendientes en sus cabeceras, que se va atenuando a medida que se aproximan a la llanura en donde prácticamente se hace nula, esto es al ingresar a las llanuras de inundación limitantes con el sistema estuarino presente en la región.

Aquí también se incluyen las micro cuencas de Beden-río Seco, Beden Alto, Boysen Alto, Aguas Negras, El Papayo, Las Pinas, Baquerizo, Bálsamo, Cangaguila, Pedernal, Boysen, Chusmo, Limoncito y la Frutilla descargan al estero Puerto Hondo o al manglar. Tiene como área de drenaje 670 Km² de los cuales 272.6 Km² corresponden a la cuenca Chongón. “El manglar constituye una zona anegada la misma que varía diariamente en su espejo de agua tanto en profundidad y extensión superficial en directa dependencia con el sistema de mareas presentes, según manifiesta Hilgert, en marzo 2001 (Del Valle Ramos, 2015).

### 4.1.5.3 COMPONENTE ESTUARINO

El estuario en el Golfo de Guayaquil es un cuerpo de agua donde la desembocadura del río Guayas se abre al ecosistema marino, con una salinidad intermedia entre dulce y salada, y en donde la acción de las mareas es un importante regulador biofísico.

Los estuarios y las aguas costeras de Puerto Hondo se encuentran entre las aguas naturales más fértiles del mundo, en las que la micro y macro flora mantienen un alto nivel de producción. Esta alta productividad sustenta una red alimenticia que permite el rápido crecimiento de peces, moluscos y crustáceos juveniles que usan los estuarios como criaderos.

Al borde del estuario del río Guayas, en la desembocadura del río con el mismo nombre, se encuentran gran cantidad de manglares, que protegen y mantienen esta gran productividad en biodiversidad marina del estuario.

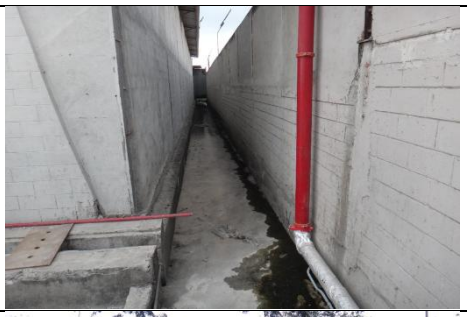
El Estero Puerto Hondo es el receptor de los drenajes de escorrentías, en estación lluviosa, de la región en que se encuentra ubicada la Planta Cerro Blanco, en particular desde quebradas existentes en la cordillera de Chongón.

Forma parte del gran estuario del Golfo de Guayaquil donde se solía encontrar gran cantidad de manglares de 5 especies Mangle Rojo, (*Rhizophora mangle* y *R. harrisoni*), el Mangle Negro (*Avicennia nigricans*), Mangle Blanco, *(Laguncularia racemosa*), y Mangle Jeli, (*Conocarpus erectus*), que protegían y mantenían una gran productividad en biodiversidad marina en el estero. Las aguas del Estero Puerto Hondo alimentaban y daban trabajo a muchos pescadores. Actualmente, la pesca blanca ha sido reemplazada por cultivar especies de crustáceos comerciales con gran beneficio para pocos y desarrollado sin bioseguridad está poniendo en peligro grave la supervivencia de miles de especies estuarinas silvestres al contaminar el agua con agentes patógenos como la “mancha blanca”.

### 4.1.5.4 CANAL DE AGUAS LLUVIAS

El canal de aguas lluvias no nace en la empresa Empagran S.A., el cual cruza de arriba hacia abajo por la planta, cuenta con una extensión de 323 metros. Cabe mencionar que el canal fue adecuado dentro de la empresa, como se puede observar en las imágenes se encuentra cementado, ya que era un canal natural, sin embargo, en los exteriores no se han realizado adecuaciones porque el mismo pertenece a la vía pública y se puede observar el ducto cajón que sale a la vía.

**Tabla 4.1-14. Canal de aguas lluvias.**

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td>  </td>
</tr>
<tr>
<td> </td>
<td> </td>
</tr>
</table>

## 4.1.6 SUELO

### 4.1.6.1 GEOLOGÍA

“La geología hace referencia a los tipos de rocas existentes y es importante porque permite determinar la estabilidad de un terreno en función de sus características geológicas. Adicionalmente es un factor determinante en la ocurrencia de deslizamientos de tierra, pues afecta la infiltración y los flujos de agua subterránea y define la forma y tiempos de saturación es decir de ascenso de los niveles freáticos” (González- Guillén, 2010).

Según los datos obtenidos del GAD provincial del Guayas, las características geológicas de la provincia son principalmente suelos sedimentarios, derivados de cenizas volcánicas y aluviales. Los suelos de material aluvial localizados en valles y llanuras, son característicos de las riberas del curso inferior y medio de los principales afluentes del Río Guayas; Daule y Babahoyo, en la llanura del valle aluvial, de gran extensión y poca altura sobre el nivel del mar, son también característicos de la zona desde Palestina hacia el sur (Daule, Nobol y Guayaquil), en estos territorios se encuentran suelos arcillosos, expansivos, profundos, con grietas muy diferenciadas durante la época seca, así como también, están presentes los suelos con características de hidromorfismo, es decir, con exceso de humedad permanente (GAD del Guayas, 2021).

El cantón Guayaquil se caracteriza por presentar distintas rocas de edad terciaria, dispuestos sobre basamento de rocas volcánicas y rocas volcano sedimentarias de edad cretácica, que afloran en diferentes sectores de la Cordillera Chongón-Colonche; se presentan emplazamientos de rocas graníticas-granodiorticas, también existen depósitos sedimentarios cuaternarios distribuido en las partes bajas del sector que conforman la llanura aluvial reciente.

En la Isla Puna se encuentran las principales formaciones geológicas las cuales agrupan rocas sedimentarias de origen marino-continental de edad Terciaria, cubiertas localmente por sedimentos cuaternarios de origen marino (Clirsen y Sigagro, 2011 ).

La evolución geológica del Cantón Guayaquil, empieza con:

- **Formación Punta Piedra ($P_ZM_ZP$). -** Paleozoico, su localidad tipo se encuentra en los cerros de Punta Piedra en la orilla occidental del Rio Guayas. La edad de estas rocas metamórficas es desconocida, posiblemente corresponde a formaciones cretácicas o parte del basamento paleozoico.

  Litológicamente está compuesta por esquistos arcillosos, filitas y cuarcitas. Los relieves de esta formación se encuentran en los sectores: Punta Piedra, Puerto Serrano, Cerro Atahualpa y Las Mercedes, formando relieves colinados bajos y medios.

- **Formación Piñón (Kv). -** En el Jurásico con la emisión de potentes flujos volcánicos que se prolongan hasta el Cretácico, consiste de corteza oceánica acrecionada al continente y conformada por las lavas basálticas que presentan a menudo formas de almohadillas (pillow lavas) y algunas intercalaciones volcano- clásticas. En el cantón Guayaquil se evidencio la presencia de lavas recristalizadas color verde. Las geoformas características de esta formación son relieves ondulados, relieves colinados muy bajo, bajo, medios y altos.

- **Formación Macuchi (Km). -** Cretácico superior, constituye una serie compuesta en su mayor parte de lavas porfiríticas (andesitas y basaltos), brechas, aglomerados, areniscas y limonitas volcánicas, las rocas se encuentran sumamente fracturadas y meteorizadas.

  Los relieves de esta formación se encuentran ubicados principalmente en los sectores: San Ignacio y Puerto De Los Morronos, formando relieves colinados bajos y medios.

- **Formación Cayo (K3y).-** En el Cretácico superior, una fase de compresión, iniciada por un desplazamiento del piso oceánico, dio origen a la acumulación de sedimentos pelágicos de consistencia silícea y carácter turbidítico dando origen a esta formación, la litología corresponde a limolitas de color verde, arenisca color amarillento, grauvacas cloritizadas, tobas y aglomerados, se presenta como una secuencias sedimentaria de origen volcánico estratificada en delgadas a gruesas capas generalmente con buzamiento hacia el sur.
  Aflora a lo largo de la Cordillera Chongón Colonche desde Guayaquil hasta Puerto Cayo. Se encuentran al Norte y Oeste de la ciudad, en el Cerro San Eduardo, Comuna Petrillo, Cooperativa Eloy Alfaro, Reserva Forestal y Balsamito. Las geoformas que representan esta litología son las superficies, vertientes de erosión y relieves colinados altos, medios.

- **Miembro Guayaquil (K3Gy). -** Edad Cretácico superior, su litología comprende argilitas silicificadas color café grisáceo con capas de chert. Está constituida por lutitas silíceas color amarillento cuando no están alteradas y son de color

anaranjado hasta rojizo cuando sufren meteorización, contienen nódulos de pedernal color gris oscuro y se definen como Chert. Se encuentra en Cerro Azul, en las canteras de cemento Holcim; forman relieves colinados altos.

- **Formación San Eduardo (E2Se). -** En el Terciario (Eoceno medio-inferior), un flysch turbidítico calcáreo se depositó en los bordes de la Cordillera Chongón-Colonche. La formación litológicamente está compuesta por calizas bioclásticas (biomicritas), calizas microcristalinas, bien estratificadas de color gris claro a crema, localmente negras y generalmente densas, aflora en las canteras de la Holcim extendiéndose hasta las faldas de los cerros Chongón y Colonche; se encuentra en contacto discordante con la formación Cayo.

  Las geoformas características de esta formación son: vertientes de superficie de erosión que se encuentra en la vía a la Costa en las canteras de la cementera Holcim.

- **Grupo Azúcar (E2-3Az).-** Eoceno medio a superior, es bastante potente y consta de tres unidades básicas, la inferior Estancia (areno – arcillosa), la serie conglomerática del medio Chanduy y la superior Engabao (areno – arcillosa), el contacto varía según los lugares siendo por lo general fallado y pocas veces concordante con los terrenos del Cretáceo subyacente.

  Litológicamente está compuesto por areniscas y conglomerados con arcilla guijarrosa de color café claro; las areniscas varían mucho horizontal y verticalmente en pequeñas distancias, generalmente cambian de tamaño medio a grueso, además están formados por areniscas cuarzosas y conglomerados finos.

  Los relieves de este grupo se encuentran ubicados en los sectores: San Pedro de Chongón, Buenos Aires, Lomas De Las Brujas, El Triunfo y Cerro San Juan, formando relieves colinados muy bajos, bajos y medios.

- **Grupo Ancón (E3An). -** Eoceno superior, bajo este nombre se encuentran agrupadas tres formaciones: Clay Pebble Bed, Socorro y Seca, pero para evitar correlaciones erróneas se lo considera como un conjunto, además en base a estudios anteriores de micropaleontología, al grupo Ancón en la parte baja le dan una edad Eoceno Medio y en la parte alta Eoceno Superior.

  Litológicamente está compuesto por areniscas de grano medio poco compactada de color café amarillenta, intercaladas con arcillas y lutitas gris verdosas.

  Los relieves de este grupo se encuentran en la parte central del cantón, en los sectores: Hacienda Lara Pinto, Finca Dura Sol y Lotización Buena Vista, formando relieves colinados muy bajos, bajos y medios.

- **Formación Tosagua – Miembro Zapotal (OMTz).-** Oligoceno superior, yace en discordancia sobre el grupo Ancón; Litológicamente está compuesto por areniscas de grano medio de color café amarillenta y se presenta como bancos de conglomerados y estratos decimétricos a métricos de areniscas endurecidas.

  Los relieves de esta formación se encuentran principalmente en la parte central del cantón en los sectores: Chiquisal, Los Pozos, Loma de las Brujas, Piedra de Afilar y Pampa Los Dos Caminos, formando relieves ondulados, relieves colinados muy bajos, bajos y medios. En la Isla Puná se presenta como una superficie de mesa estructural ubicado en el sector de Punta Gruesa.

- **Formación Tosagua – Miembro Dos Bocas (MTb). -** Mioceno inferior, el tipo de roca presenta intercalaciones de lutitas laminadas y arcillas café- chocolate en bancos centimétricos y presencia de yeso.

  Los relieves de esta formación se encuentran en la Isla Puná al noreste de la comuna de Campo Alegre, representado por un relieve ondulado.

- **Formación Progreso (Mp). -** Mioceno Superior, lleva su nombre de la pequeña ciudad de Progreso antiguamente conocida como Amen, yace discordante sobre la formación Tosagua.

  En general, el tipo de roca está representado por areniscas blandas de color amarillento, arcillas grises y lutitas; en el sector de la Isla Puná, esta formación se presenta como areniscas calcáreas de grano medio color gris y contienen una gran cantidad de fósiles.

  Los relieves de esta formación se encuentran principalmente en la parte centro-sur del cantón, en los sectores: Puerto Libertad, Puerto San Marcos y Pampa de los Colorados, formando relieves ondulados, relieves colinados muy bajos y bajos. En la Isla Puná, los relieves que representan esta unidad geológica se encuentran desde el sector de Río Hondo hacia el norte en la comuna de Yanzún.

- **Formación Puná - Miembro Placer (Plp).-** Plioceno inferior, consiste en arenisca poco compacta de grano fino a medio color café claro con intercalación de lutita y limolita color verdosa medianamente meteorizada con presencia de yeso, intercalada con estratos de arenisca de grano medio poco compacta.Los relieves de esta formación se encuentran en la Isla Puná desde el sector de Puná Nueva hasta La Esperanza, hacia el Canal de Jambelí y localmente en el sector del Cerro Zambapala; se encuentran representados por relieves colinados muy bajos, bajos y medios que presentan un buen desarrollo del suelo.

- **Formación Puná - Miembro Lechuza (PlLz).-** Plioceno superior, compuesta principalmente por arenisca calcárea de grano fino a medio poco compactada con presencia de rodados de lumaquelas.
  Los relieves de esta formación se encuentran únicamente en la Isla Puná, en la zona del Cerro Zambapala, representados principalmente por relieves colinados bajos a medios y chevrones.

- **Formación Tablazo (QTb). -** Pleistoceno, yace en discordancia sobre formaciones antiguas. El tipo de roca descrito comprende areniscas calcáreas de grano fino a medio de color blanco y con presencia de gravas centimétricos se presenta en estratos casi horizontales. Esta formación se encuentra presente como superficies de mesa marina y superficies disectadas de mesa marina, en casi toda la zona norte de este a oeste de la Isla Puná.

- **Depósitos Aluviales de Río. -** Holoceno, son depósitos recientes y están constituidos de arcillas, areniscas y gravas; contienen gran cantidad de materiales erosionados y arrastrados de las montañas adyacentes, las geoformas características de estos depósitos aluviales son: valle fluvial, terraza alta, media y baja ubicados a lo largo de todo el cantón en las partes bajas de los relieves.

- **Depósitos Aluviales de Estero. -** Holoceno, corresponden los depósitos compuestos predominantemente de lodo (fango) y trechos de arena fina y limos que forman terrazas un poco más elevadas y secas, además gran parte de estos depósitos comprenden lodos consolidados por manglares.

- **Depósitos Coluvio Aluviales. -** Cuaternario, se originan por la sedimentación de material clástico (limos, arenas y clastos), producto de la erosión de las partes altas de las formaciones existentes y depósitos aluviales compuestos de gravas, arenas y limos, que rellenan los valles formados por los ríos y parte de las cuencas hidrográficas.

- **Depósitos Coluviales. -** Se forma al pie de una ladera como resultado del transporte gravitacional de los materiales resultantes de la desintegración de relieves primarios, están compuestos por bloques y gravas de arenisca en matriz limo arenosa, formando coluviones antiguos y recientes.

- **Depósitos Fluvio-marinos. -** Corresponden a los depósitos actuales de interacción marino fluvial, que se forman directamente en la línea de costa, influye la acción de corrientes fluviales del oleaje y las mareas, predomina las arcillas, limos y arenas de grano fino.

- **Depósitos Marinos. -** Son depósitos cuaternarios formados como resultado de aportes sedimentarios marinos y eólicos, se encuentran paralelos a la línea de costa, comprende materiales arenosos y limo arcillosos.

- **Depósitos Salinos. -** Conocidos como evaporitas, son depósitos formados por cristalización de sales disueltas en depresiones cerradas cercanas al mar. Están constituidos principalmente por yeso y sal común.

- **Intrusivo (Gd). -** Constituye un solo cuerpo intrusivo ubicado alrededor de Pascuales en el Cerro La Germania; dispuesto a manera de filones intercalado con relieves de la formación Piñón, litológicamente está constituido por rocas graníticas a granodioriticas de grano medio con evidencia de cloritización en la matriz.

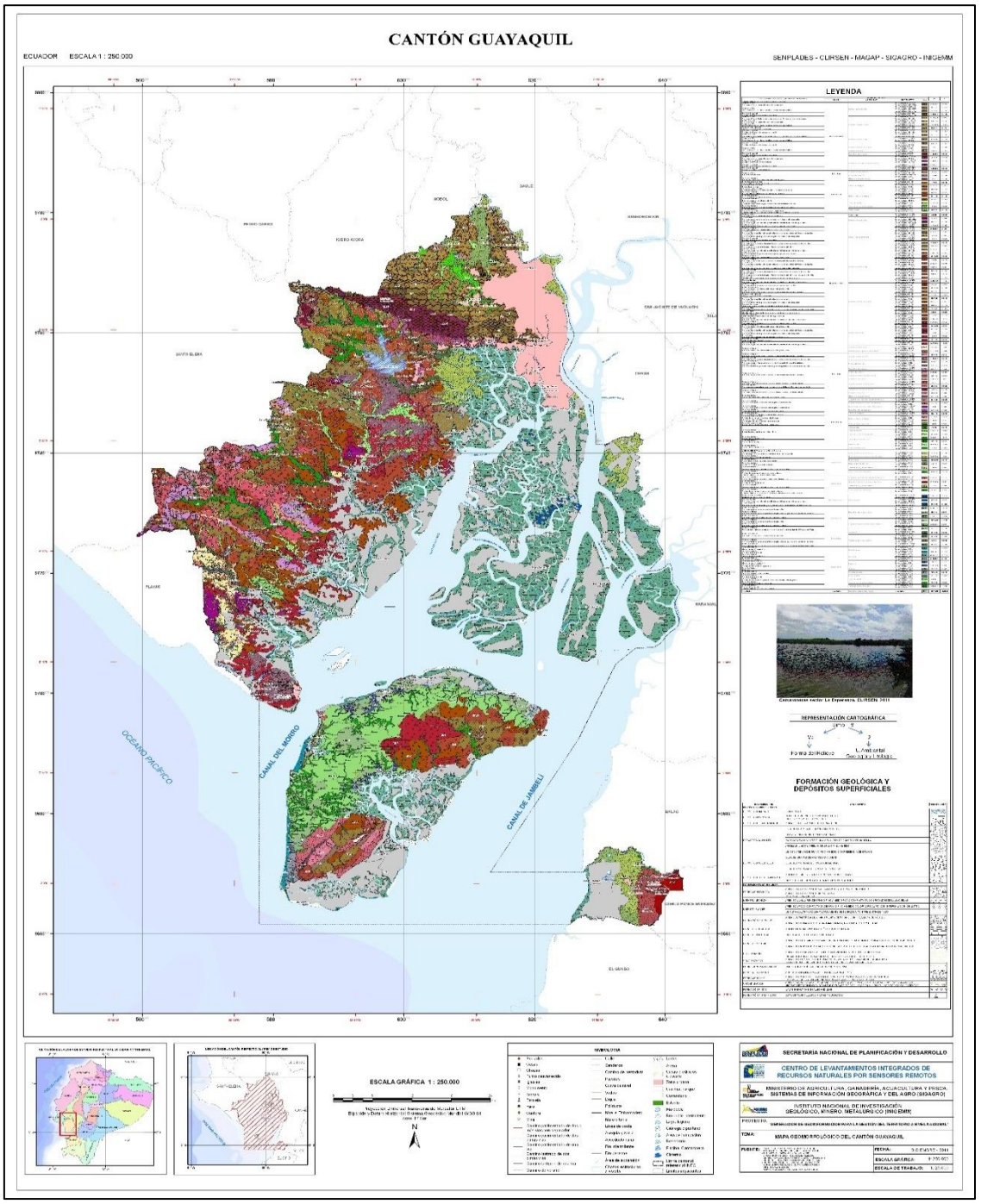



**Figura 4.1-11. Mapa Geomorfológico del Cantón Guayaquil**

Fuente: Geo portal, 2023

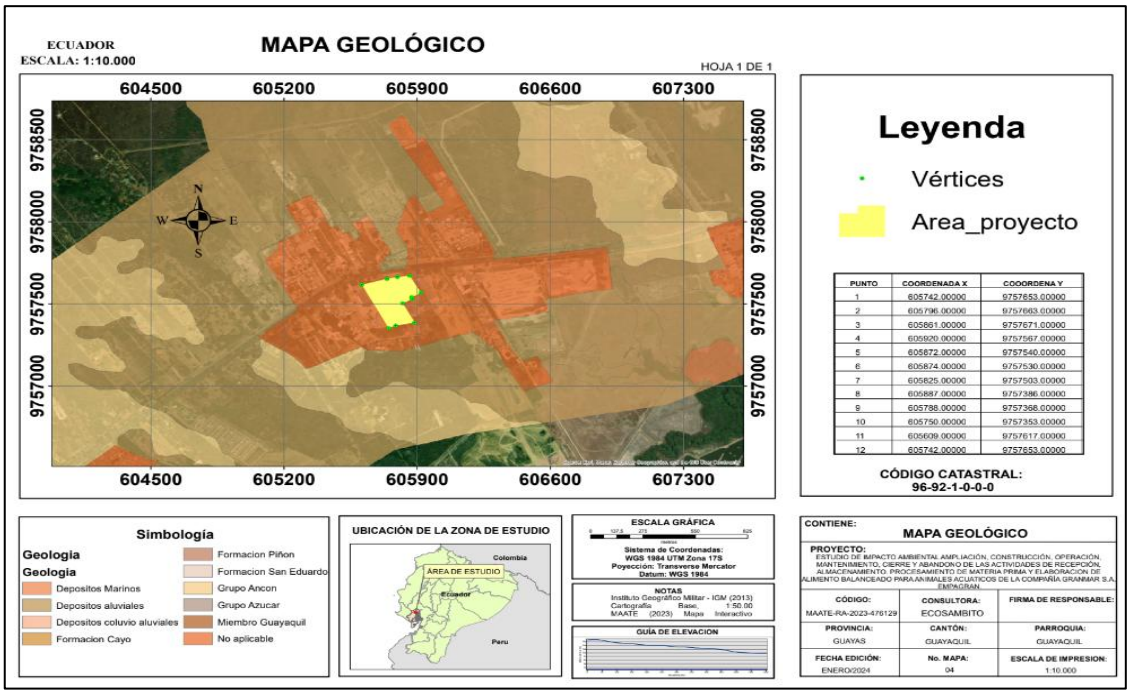



**Figura 4.1-12. Mapa Geológico.**

Se determinó de acuerdo al Mapa Geomorfológico del Cantón Guayaquil y en el elaborado por el Equipo Consultor, que específicamente el área donde se desarrolla el proyecto su formación geológica es Miembro Guayaquil (K3Gy), este es un miembro de la formación Cayo, pertenece al Cretácico Superior.

El miembro se encuentra con una potencia de 450 m, en las cordilleras Chongón y Colonche hasta unos 80 km, al WNW de Guayaquil, también en los cerros aislados cerca de Duran y con un metamorfismo ligero en los Cerros de Taura, SE de Guayaquil.

La formación Miembro Guayaquil descansa discordialmete sobre la formación Cayo, pero en realidad hay una transición gradual entre las dos unidades. Mucha de la salificación puede ser secundaria y entonces es posible que la edad de los niveles silicificados varie y por esta razón se considera como Miembro (Latine & Hoffstetter, 1997).

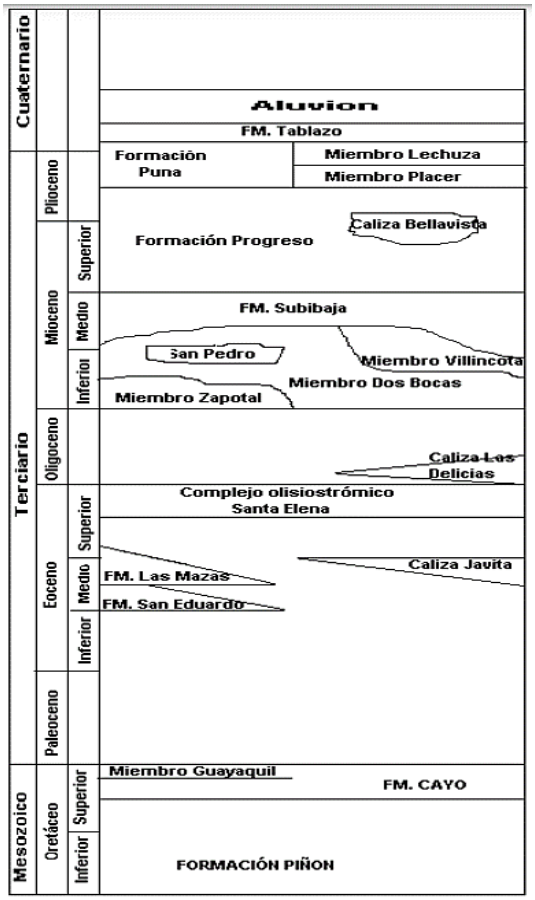



**Figura 4.1-13. Columna Estratigráfica**
Fuente: Latine & Hoffstetter, 1997

### 4.1.6.1.1. Litología: Investigación estratigráfica del subsuelo para el proyecto "Edificio Empagran"

En noviembre del 2021 un equipo consultor realizó una exploración geotécnica y caracterización del subsuelo, de tal manera que se realizaron 4 perforaciones a profundidades variables mediante la técnica de lavado y percusión recuperación de muestras con tubo shelby y ensayos SPT de campo.

**Tabla 4.1-15 Exploración Geotécnica**

| Perforación | Profundidad (m) | Coordenadas | |
|---|---|---|---|
| | | X | Y |
| P1 | 3.41 | 0605781 | 9757579 |
| P2 | 6.69 | 0605783 | 9757571 |
| P3 | 7.28 | 0605781 | 9757589 |
| P4 | 6.54 | 0605786 | 9757582 |

- **PROCEDIMIENTO DE PERFORACION**

Las perforaciones se realizaron con máquina perforadora Petty II utilizando el método de percusión y lavado. La máquina fue equipada con el martillo tipo Safety Hammer

Para el ensayo SPT se utilizó un martillo de 140 lbs., un cabo de más de 10 metros de longitud enrollado con dos vueltas ¼ sobre el mandril, y un muestreador de cuchara partida de 1 ½" (pulgadas) equipada con un retenedor para recuperación óptima de muestras.

A medida que las muestras eran obtenidas en el terreno, fueron clasificadas por el Ingeniero de campo. Se siguieron las recomendaciones de manipuleo, guardado y transporte que se estipulan en las especificaciones técnicas de las Normas ASTM, para evitar disturbar las muestras de forma parcial o total.

- **ENSAYOS DE LABORATORIO**

Se siguieron los procedimientos de las normas ASTM recomendados para cada tipo de ensayo, tal como se detalla en el siguiente cuadro:

| ENSAYO | NORMA APLICADA |
|---|---|
| Contenido de humedad | ASTM-D-2216 ; ASTM – D -2974 |
| Material menor que tamiz #200 | ASTM-D-1140 |
| Límites de Atterberg | ASTM-D-4318 |
| Clasificación de los suelos | ASTM-D-2487 |

- **CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA**

Se describe a continuación la caracterización geotécnica de los estratos del subsuelo, desde la superficie del terreno hasta la profundidad explorada.

**Perforación #1**
De 0.00 – 0.15 se encontró: Hormigón
De 0.15 – 0.60 se encontró: Grava mal graduada con arcilla y con arena color café (GP GC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 20.

De 1.00 – 1.45 se encontró: Grava arcillosa con arena color café (GC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 10.

De 2.00 – 2.45 se encontró: Grava arcillosa con arena color café amarillento (GC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 27.

De 3.00 – 3.25 se encontró: Arena arcillosa compacta color verdoso con grava (SC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 98 en 10 cm.

De 3.31 – 3.35 se encontró: Arena limosa compacta color verdoso (SM)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 50 en 4 cm.

De 3.35 – 3.41 se encontró: Grava limosa con arena compacta color verdoso (MH) La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 50 en 6 cm

**Perforación #2**
De 0.00 – 0.10 se encontró: Hormigón
De 0.10 – 0.55 se encontró: Grava mal graduada con arcillosa y con arena color café (GP GC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 24

De 1.00 – 1.45 se encontró: Grava arcillosa con arena color café (GC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 15.

De 2.00 – 2.45 se encontró: Grava mal graduada con arcilla y con arena color gris (GP - GC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 43.

De 3.00 – 3.45 se encontró: Grava arcillosa compacta con arena color verdoso con amarillento (GC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 13.

De 4.00 – 4.45 se encontró: Grava limosa color café verdoso (GM)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 29.

De 5.00 – 5.45 se encontró: Grava mal graduada con limo y con arena color café verdoso (GP - GM)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 30.

De 6.00 – 6.27 se encontró: Grava limosa con arena color gris (GM)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 74 en 12 cm.

De 6.57 – 6.66 se encontró: Grava mal graduada con limo y con arena color café (GP - GM)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 50 en 6 cm.

De 6.66 – 6.69 se encontró: Grava con limo color café verdoso.
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 50 en 3 cm.

Perforación #3
De 0.00 – 0.45 se encontró: Arena limosa con grava color café (SM)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 39.

De 0.45 – 1.20 se encontró: Arcilla de media plasticidad color negra expansiva con grava café amarillenta (CL)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 10.

De 1.20 – 1.65 se encontró Grava arcillosa con arena color verdosa amarillenta (GC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 17.

De 2.00 – 2.45 se encontró: Grava arcillosa con arena color verdosa (GC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 45

De 3.00 – 3.45 se encontró: Grava limosa con arena color verdosa (GM)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 54.

De 4.00 – 4.45 se encontró: Grava limosa con arena color verdosa (GM)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 46.

De 5.00 – 5.45 se encontró: Arena arcillosa con grava color verdosa (SC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 43.

De 6.00 – 6.45 se encontró: Grava arcillosa con arena color café verdosa (GC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 59.

De 6.80 – 7.22 se encontró: Grava arcillosa con arena color verdosa (GC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 50

De 7.22 – 7.28 se encontró: Grava arcillosa con arena color verdosa (GC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 50

Perforación #4
De 0.00 – 0.45 se encontró: Arena arcillosa con grava color verdosa (SC) La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 23.

De 1.00 – 1.45 se encontró: Grava arcillosa con arena color café blanquecina y arcilla color negra (GC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 20.

De 2.00 – 2.45 se encontró Arena arcillosa con grava color café verdosa (SC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 11.

De 3.00 – 3.45 se encontró: Grava arcillosa con arena color verdosa (GC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 40

De 4.00 – 4.45 se encontró: Arena limosa con grava color verdosa con rojiza (GM)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 81.

De 5.00 – 5.45 se encontró: Grava mal graduada con limo con arena color café verdosa (GP - GM)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 80.

De 6.00 – 6.30 se encontró: Grava arcillosa con arena color verdosa con rojizo (GC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 50.

De 6.30 – 6.44 se encontró: Grava arcillosa con arena color verdosa con rojizo (GC)
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 50 en 14 cm.

De 6.44 – 6.54 se encontró: Muestra no recuperada
La resistencia fue medida por el ensayo de penetración estándar NSPT = 50 en 10 cm.

De acuerdo al análisis realizado en el estudio se determinó que:

- Los suelos de cimentación por debajo del proyecto edificio EMPAGRAN son saturados y han sido clasificados como suelos residuales, granulares con matriz fina en los primeros metros de profundidad. Los primeros metros del perfil, se caracterizan por rellenos importados de material gravoso, con resistencia N60 promedio de 20. Le subsiguen suelos residuales, de similares características, con N60 mayor a 35, humedades y límites bajas, lo que sugiere un buen estrato de cimentación.
- Debido a que, en los últimos 4,0 metros de suelo en cada perforación, se tienen Vs estimadas cercanas a los 320 m/s, y se estima que, a mayor profundidad, mayor rigidez (Vs entre 360 – 760 m/s), según NEC-15, se consideraría este suelo como suelo tipo C.
- El proyecto está ubicado en zona sísmica V, con valor Z de 0.40 y de caracterización de peligro sísmico Alto.

A continuación, se presentan las hojas estratigráficas:

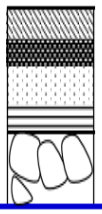
## HOJA ESTRATIGRAFICA Y RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

GEOCON® Consultoría en Geotecnia

**Proyecto:** Investigación estratigráfica del subsuelo para el Proyecto "EDIFICIO EMPAGRAN"
**Coordenadas:** 0605781 / 9757579
**Equipo:** Petty
**Contratista:** ABA
**Operador:** Heriberto Loor
**Localización:** Km. 15 1/2 Vía a la Costa
**Martillo:** Largo
**Inicio:** 10 de Noviembre de 2021
**Peso Martillo:** 140lb.
**Terminación:** 10 de Noviembre de 2021
**Diámetro:** 4"
**Perforación:** PI
**Cota:** -
**Profundidad:** 0,00 - 3,41 m
**Nivel Freático:** No se encontró
**Encamisado:** -

| Nº muestra | Prof. (m.) muestras | # Golpes ( N ) | Estratigrafía SUCS | DESCRIPCION DEL MATERIAL | Recuperación | Muestreador | ENSAYOS DE LABORATORIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Wn % | LL% % | IP % | % pas #4 | % pas #200 | qu (Kg/cm2) | ε % | γv Kg/m3 |
| 1 | 0,00-0,15 | | - | Hormigón | | | - | - | - | - | - | | | |
| 2 | 0,15-0,60 | 20 | GP GC | Grava mal graduada con arcilla y con arena color café | 45/45 | SPT | 19,31 | 46,00 | 20,44 | 24,33 | 7,64 | | | |
| 3 | 1,00-1,45 | 10 | GC | Grava arcillosa con arena color café | 40/45 | SPT | 19,67 | 40,39 | 20,11 | 51,50 | 32,41 | | | |
| 4 | 2,00-2,45 | 27 | GC | Grava arcillosa con arena color café amarillento | 40/45 | SPT | 15,88 | 40,84 | 20,94 | 49,27 | 17,78 | | | |
| 5 | 3,00-3,25 | 98 en 10 cm. | SC | Arena arcillosa compacta color verdoso con grava | 25/25 | SPT | 24,23 | 26,56 | 8,81 | 68,34 | 35,29 | | | |
| 6 | 3,31-3,35 | 50 en 4 cm. | SM | Arena limosa compacta color verdoso | 04/04 | SPT | 18,25 | 26,56 | 8,81 | 91,68 | 33,30 | | | |
| 7 | 3,35-3,41 | 50 en 6 cm. | GM | Grava limosa con arena compacta color verdoso | 06/06 | SPT | 15,69 | 26,56 | 8,81 | 52,94 | 13,70 | | | |

**Simbología:**



limos
gravas
arenas
arcillas
fragmentos de roca

| | |
|---|---|
| **Wn** | Contenido de Humedad |
| **% pas #4** | Pasante Tamiz Nº4 |
| **% pas #200** | Pasante Tamiz Nº200 |
| **LP** | Límite Plástico |
| **IP** | Indice de Plasticidad |
| **Rev.** | Revestimiento |

**Figura 4.1-14. Hoja estratigráfica y resultados de ensayos de laboratorio**

**Perforación 1**

GEOCON® Consultoría en Geotecnia

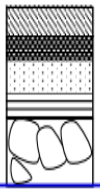
## HOJA ESTRATIGRAFICA Y RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

**Proyecto:** Investigación estratigráfica del subsuelo para el Proyecto "EDIFICIO EMPAGRAN"
**Contratista:** ABA
**Localización:** Km. 15 1/2 Vía a la Costa
**Inicio:** 11 de Noviembre de 2021
**Terminación:** 11 de Noviembre de 2021
**Perforación:** P2
**Profundidad:** 0,00 - 6,69 m
**Encamisado:** -

**Coordenadas:** 0605783 / 9757571
**Equipo:** Petty
**Operador:** Heriberto Loor
**Martillo:** Largo
**Peso Martillo:** 140lb.
**Diámetro:** 4"
**Cota:** -
**Nivel Freático:** 1,50 m medido el 11/11/2021 a las 10:33 AM

| Nº muestra | Prof. (m.) muestras | # Golpes ( N ) | Estratigrafía SUCS | DESCRIPCION DEL MATERIAL | Recuperación | Muestreador | ENSAYOS DE LABORATORIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Wn % | LL% % | IP % | % pas #4 | % pas #200 | qu (Kg/cm2) | ε % | γv Kg/m3 |
| 1 | 0,00-0,10 | | - | Hormigón | | | - | - | - | - | - | | | |
| 2 | 0,10-0,55 | 24 | GP GC | Grava mal graduada con arcillosa y con arena color café | 45/45 | SPT | 20,35 | 37,73 | 15,94 | 23,55 | 7,81 | | | |
| 3 | 1,00-1,45 | 15 | GC | Grava arcillosa con arena color café | 45/45 | SPT | 18,06 | 41,68 | 23,63 | 57,20 | 33,78 | | | |
| 4 | 2,00-2,45 | 43 | GP GC | Grava mal graduada con arcilla y con arena color gris | 45/45 | SPT | 19,26 | 37,79 | 20,18 | 47,71 | 9,08 | | | |
| 5 | 3,00-3,45 | 13 | GC | Grava arcillosa compacta con arena color verdoso con amarillento | 45/45 | SPT | 21,86 | 41,65 | 23,89 | 70,44 | 44,58 | | | |
| 6 | 4,00-4,45 | 29 | GM | Grava limosa color café verdoso | 30/45 | SPT | 22,61 | 44,30 | 21,52 | 39,18 | 26,07 | | | |
| 7 | 5,00-5,45 | 30 | GP GM | Grava mal graduada con limo y con arena color café verdoso | 30/45 | SPT | 22,31 | 33,21 | 16,06 | 45,94 | 10,02 | | | |
| 8 | 6,00-6,27 | 74 en 12 cm | GM | Grava limosa con arena color gris | 15/27 | SPT | 23,31 | NP | NP | 57,12 | 17,51 | | | |
| 9 | 6,57-6,66 | 50 en 9 cm | GP GM | Grava mal graduada con limo y con arena color café | 09/09 | SPT | 19,59 | NP | NP | 28,40 | 9,62 | | | |
| 10 | 6,66-6,69 | 50 en 3 cm | - | Grava con limo color café verdoso (Muestra no recuperada) | - | SPT | - | - | - | - | - | | | |

**Simbología:**



limos
gravas
arenas
arcillas
fragmentos de roca

| | |
|---|---|
| Wn | Contenido de Humedad |
| % pas #4 | Pasante Tamiz Nº4 |
| % pas #200 | Pasante Tamiz Nº200 |
| LP | Límite Plástico |
| IP | Índice de Plasticidad |
| Rev. | Revestimiento |

**Figura 4.1-15. Hoja estratigráfica y resultados de ensayos de laboratorio Perforación 2**

## HOJA ESTRATIGRAFICA Y RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

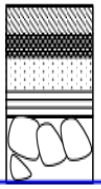
GEOCON® Consultoría en Geotecnia

**Proyecto:** Investigación estratigráfica del subsuelo para el Proyecto "EDIFICIO EMPAGRAN"
**Contratista:** ABA
**Localización:** Km. 15,5 Vía a la Costa
**Inicio:** 11 de Noviembre de 2021
**Terminación:** 11 de Noviembre de 2021
**Perforación:** P3
**Profundidad:** 0,00-7,28m
**Encamisado:** -

**Coordenadas:** 0605781 / 9757589
**Equipo:** Petty
**Operador:** Heriberto Loor
**Martillo:** Largo
**Peso Martillo:** 140lb.
**Diámetro:** 4"
**Cota:** -
**Nivel Freático:** 2,25m medido el 13/11/2021

| Nº muestra | Prof. (m.) muestras | # Golpes ( N ) | Estratigrafía SUCS | DESCRIPCION DEL MATERIAL | Recuperación | Muestreador | ENSAYOS DE LABORATORIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Wn % | LL% % | IP % | % pas #4 | % pas #200 | qu (Kg/cm2) | ε % | γv Kg/m3 |
| 1 | 0,00-0,45 | 39 | SM | Arena limosa con grava color café | 45/45 | SPT | 9,30 | 35,83 | 9,62 | 70,95 | 25,97 | | | |
| 2 | 0,75-1,20 | 10 | CL | Arcilla de media plasticidad color negra expansiva con grava café amarillenta | 45/45 | SPT | 19,71 | 45,94 | 23,06 | 69,63 | 50,22 | | | |
| 3 | 1,20-1,65 | 17 | GC | Grava arcillosa con arena color verdosa amarillenta | 45/45 | SPT | 12,60 | 36,78 | 22,29 | 47,90 | 32,43 | | | |
| 4 | 2,00-2,45 | 45 | GC | Grava arcillosa con arena color verdosa | 40/45 | SPT | 13,05 | 38,76 | 16,93 | 43,52 | 14,98 | | | |
| 5 | 3,00-3,45 | 54 | GM | Grava limosa con arena color verdosa | 45/45 | SPT | 17,26 | 47,56 | 23,59 | 56,95 | 18,33 | | | |
| 6 | 4,00-4,45 | 46 | GM | Grava limosa con arena color verdosa | 40/45 | SPT | 15,13 | 46,01 | 24,24 | 54,37 | 23,47 | | | |
| 7 | 5,00-5,45 | 43 | SC | Arena arcillosa con grava color verdosa | 40/45 | SPT | 17,92 | 40,41 | 19,53 | 66,55 | 31,14 | | | |
| 8 | 6,00-6,45 | 59 | GC | Grava arcillosa con arena color café verdosa | 45/45 | SPT | 22,69 | 49,25 | 27,86 | 44,24 | 15,83 | | | |
| 9 | 6,80-7,22 | 50 | GC | Grava arcillosa con arena color verdosa | 40/42 | SPT | 21,59 | 54,63 | 31,14 | 54,76 | 15,17 | | | |
| 10 | 7,22-7,28 | 50 | GC | Grava arcillosa con arena color verdosa | 6/6 | SPT | 17,36 | 39,56 | 16,01 | 45,32 | 13,63 | | | |

**Simbología:**



limos
gravas
arenas
arcillas
fragmentos de roca

| | |
|---|---|
| Wn | Contenido de Humedad |
| % pas #4 | Pasante Tamiz Nº4 |
| % pas #200 | Pasante Tamiz Nº200 |
| LP | Límite Plástico |
| IP | Indice de Plasticidad |
| Rev. | Revestimiento |

**Figura 4.1-16. Hoja estratigráfica y resultados de ensayos de laboratorio Perforación 3**

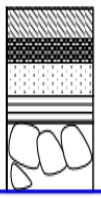
GEOCON®
Consultoría en Geotecnia

## HOJA ESTRATIGRAFICA Y RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

**Proyecto:** Investigación estratigráfica del subsuelo para el Proyecto "EDIFICIO EMPAGRAN"
**Coordenadas:** 0605786 / 9757582
**Equipo:** Petty
**Contratista:** ABA
**Operador:** Marco Antonio Zambrano
**Localización:** Km. 15,5 Vía a la Costa
**Martillo:** Largo
**Inicio:** 12 de Noviembre de 2021
**Peso Martillo:** 140lb.
**Terminación:** 12 de Noviembre de 2021
**Diámetro:** 4"
**Perforación:** P4
**Cota:** -
**Profundidad:** 0,00-6,54m
**Nivel Freático:** 2,10m medido el 13/11/2021
**Encamisado:** -

| Nº muestra | Prof. (m.) muestras | # Golpes ( N) | Estratigrafía SUCS | DESCRIPCION DEL MATERIAL | Recuperación | Muestreador | ENSAYOS DE LABORATORIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Wn % | LL% % | IP % | % pas # 4 | % pas # 200 | qu (Kg/cm2) | ε % | γv Kg/m3 |
| 1 | 0,00-0,45 | 23 | SC | Arena arcillosa con grava color verdosa | 45/45 | SPT | 13,18 | 26,90 | 10,27 | 66,34 | 19,91 | | | |
| 2 | 1,00-1,45 | 20 | GC | Grava arcillosa con arena color café blanquesina y arcilla color negra | 45/45 | SPT | 15,48 | 36,49 | 19,18 | 45,97 | 27,09 | | | |
| 3 | 2,00-2,45 | 11 | SC | Arena arcillosa con grava color café verdosa | 30/45 | SPT | 23,66 | 38,43 | 21,46 | 62,53 | 24,23 | | | |
| 4 | 3,00-3,45 | 40 | GC | Grava arcillosa con arena color verdosa | 35/45 | SPT | 18,20 | 47,05 | 25,64 | 53,15 | 24,31 | | | |
| 5 | 4,00-4,45 | 81 | SM | Arena limosa con grava color verdosa con rojiza | 40/45 | SPT | 13,33 | 35,72 | 20,44 | 68,94 | 24,26 | | | |
| 6 | 5,00-5,45 | 80 | GP GM | Grava mal graduada con limo con arena color café verdosa | 25/45 | SPT | 12,39 | 38,42 | 20,53 | 36,95 | 11,82 | | | |
| 7 | 6,00-6,30 | 50 | GC | Grava arcillosa con arena color verdoza con rojizo | 10/30 | SPT | 13,30 | 38,49 | 20,52 | 40,54 | 14,93 | | | |
| 8 | 6,30-6,44 | 50 en 14 cm | GC | Grava arcillosa con arena color verdosa con rojizo | 14/14 | SPT | 13,51 | 38,50 | 20,61 | 46,08 | 17,81 | | | |
| 9 | 6,44-6,54 | 50 en 10cm | | Muesta no recuperada | - | SPT | - | - | - | - | - | | | |

**Simbología:**



limos
gravas
arenas
arcillas
fragmentos de roca

| | |
|---|---|
| Wn | Contenido de Humedad |
| % pas #4 | Pasante Tamiz Nº4 |
| % pas #200 | Pasante Tamiz Nº200 |
| LP | Límite Plástico |
| IP | Indice de Plasticidad |
| Rev. | Revestimiento |

**Figura 4.1-17. Hoja estratigráfica y resultados de ensayos de laboratorio Perforación 4**

### 4.1.6.2 PENDIENTES

En el cantón Guayaquil predominan pendientes muy bajas, en el rango de 0 a 12%, es decir planas, muy suaves y suaves que representan aproximadamente el 68% del territorio cantonal. Además, esta fuente considera al área urbana como no aplicable con un 7% de la superficie del cantón, sin embargo, en su mayoría predominan las pendientes muy bajas.

Las pendientes entre media y media a fuerte, corresponden al 19% de la superficie cantonal, distribuyéndose principalmente en áreas de vía a la costa, Chongón, Daular, Sabana Grande y Progreso. Las elevaciones con pendientes fuertes y muy fuertes se distribuyen principalmente en la Cordillera Chongón Colonche, y en el norte del cantón, se distribuyen en los cerros de La Germania, El Chorrillo y Capeira, y al sur del cantón, en ee Zambapala en la Isla Puna y los cerros de la Isla San Ignacio en el estuario interior del Golfo de Guayaquil, representando aproximadamente el 6% del territorio.

En las zonas con pendientes más fuertes se encuentran relictos representativos de bosque seco bajo régimen de conservación, como los bosques protectores Cerro Blanco, El Paraiso, Bosqueira, Papagayo de Guayaquil y Los Gelices. Asi como también en estas zonas con pendientes mas pronunciadas, no se desarrolla actividad agrícola significativa, debido a las fuertes pendientes, compactación del suelo, suelos poco profundos y condiciones severas de sequía.

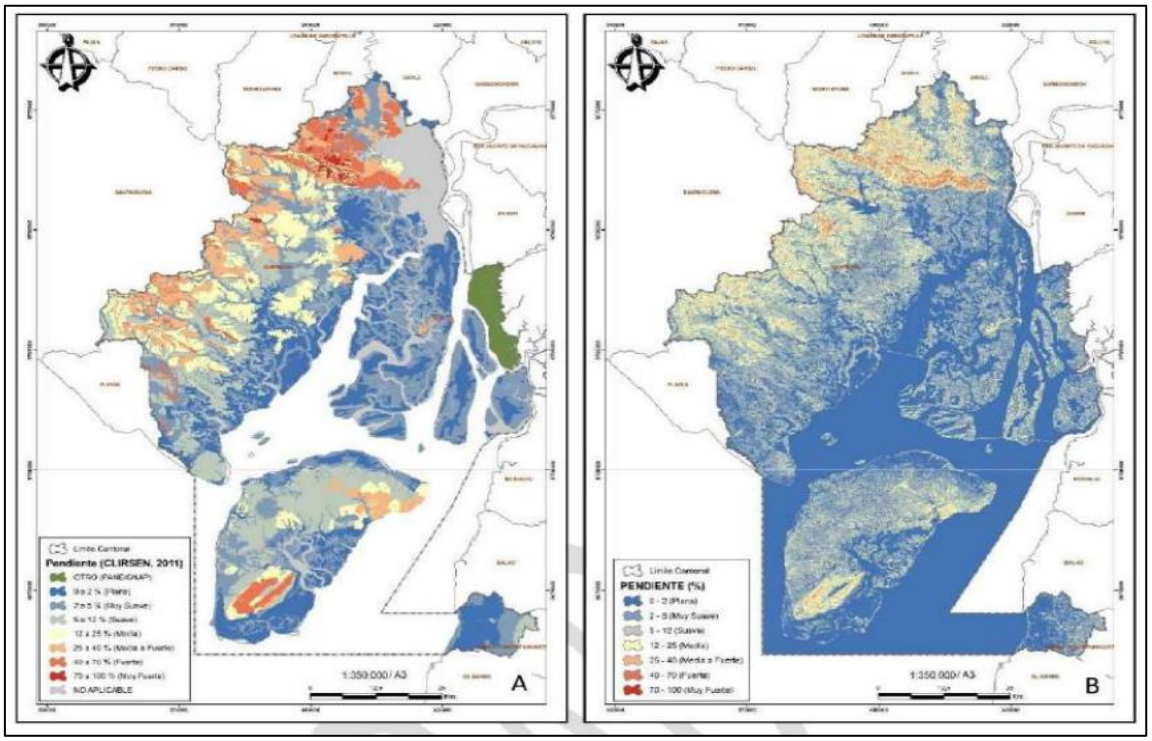



**Figura 4.1-18. Mapa de pendientes.**
Fuente: Del Valle Ramos, 2015.

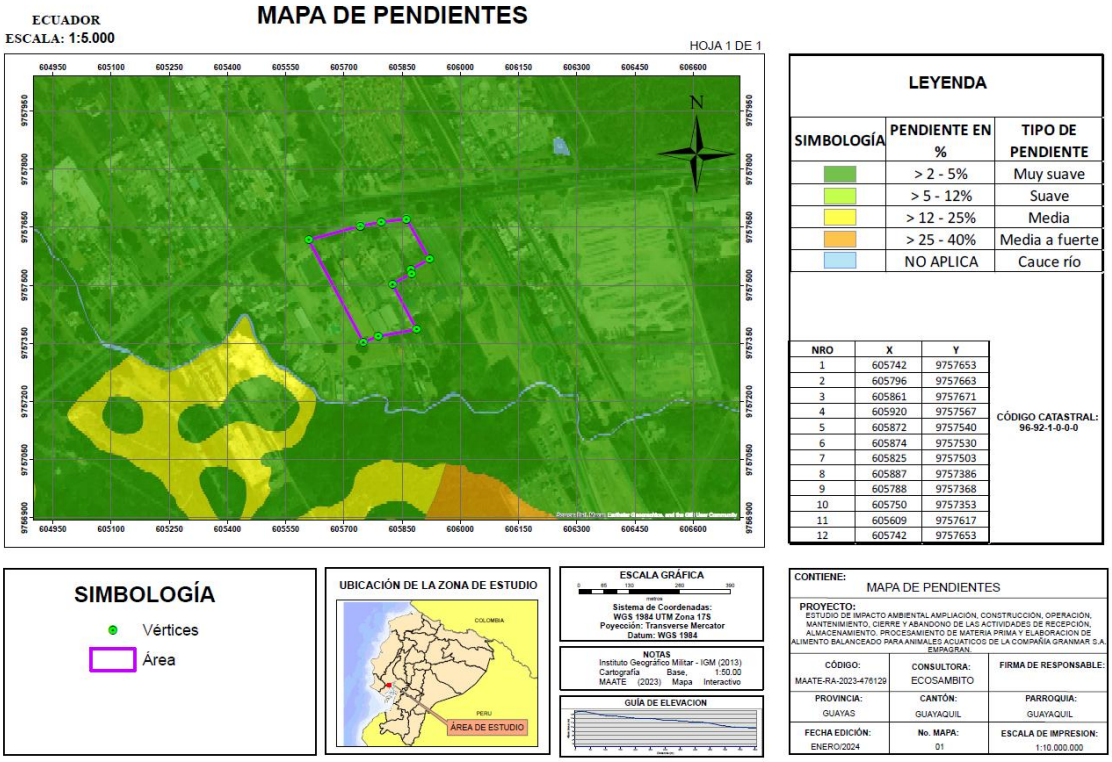



**Figura 4.1-19. Mapa de pendientes del proyecto**

Tal como se puede observar en el mapa presentado previamente, el proyecto se asienta en una zona cuyas pendientes se mantienen en un rango de > 2 - 5 % muy suaves, esto debido a que se encuentra en la llanura costera caracterizada por una superficie plana y baja.

### 4.1.6.3 GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

El cantón Guayaquil presenta siete áreas homogéneas a nivel de paisajes naturales:

**Tabla 4.1-16. Unidades Ambientales**

| UNIDADES AMBIENTALES | AREA (HA) | % | TIPO DE SUELO Y CARACTERISTICAS | POBLADOS ARTIFICIALES |
|---|---|---|---|---|
| Relieves estructurales y colinados tercerearías | 139935,12 | 43,821 | Suelos vérticos arcillosos, más o menos profundos de relieves suaves y pardo limosos. En áreas aledañas a proyectos estatales de riego, presencia de cultivos de mango, maíz, sandía, melón, frijoles, | Chongón, Daular, Sabana Grande, Gómez Rendon (Progreso), Puna, Progreso. |

| UNIDADES AMBIENTALES | AREA (HA) | % | TIPO DE SUELO Y CARACTERISTICAS | POBLADOS ARTIFICIALES |
|---|---|---|---|---|
| | | | pimienta y recientemente cultivos de cacao | |
| Relieves litorales sedimentarios y fluvio-marinos | 106265,70 | 33,278 | Suelos principalmente arcillosos, con características vérticas y medianamente profundos. Asociados a marismas, estuarinas, salitrales La actividad acuícola camaronera predomina. | Sur del límite urbano y al noreste de la parroquia Puna, en el estuario interior del Golfo de Guayaquil. |
| Medio aluvial | 28822,05 | 9,026 | Suelos francos, franco-arenosos y franco-arcillosos, superficiales y poco profundos. | Ligado a los ríos de agua superficial presentes en a zona occidental y noroccidental del cantón en la región norte y central de la isla Puna y aledaño a los ríos principales de Tengel. |
| Cordillera Chongón Colonche | 26986,88 | 8,451 | Suelos poco profundos, con características y con contacto lítico. Baja actividad agrícola. Vegetación característica del bosque seco tropical. | Cabecera cantonal de Guayaquil, San Pablo de Costa Azul, San Jacinto de Agua Negras, Cerros de la Germania, Cerro Blanco. |
| Llanura aluvial reciente | 12873,66 | 4,031 | Suelos oscuros, profundos y susceptibles en época lluviosa. En la zona norte del cantón predomina el cultivo de arroz, mientras que en la zona de Tenguel, prevalece el cultivo de cacao y banano. | Occidente de la parroquia Tengel y en los sectores Pampa de Pigio, Puente Lucia, Estero Nato, El sauce y Chorillos. |
| Piedemonte andino | 4140,95 | 1,297 | Suelos de desarrollo incipiente a suelos | Tenguel |

| UNIDADES AMBIENTALES | AREA (HA) | % | TIPO DE SUELO Y CARACTERISTICAS | POBLADOS ARTIFICIALES |
|---|---|---|---|---|
| | | | enriquecidos con arcilla o formando capas muy duras. Cultivos de cacao y banano, cultivo de pasto para ganadería. | |
| Cordillera costera Chanduy - Playas | 307,42 | 0,096 | Suelos mayormente arcillosos y en menor cantidad franco-arenosos, poco profundos. | Comunas Olmedo y Caimito. |

Fuente: GADM Guayaquil, 2019

**Figura 4.1-20. Determinación de la geomorfología**

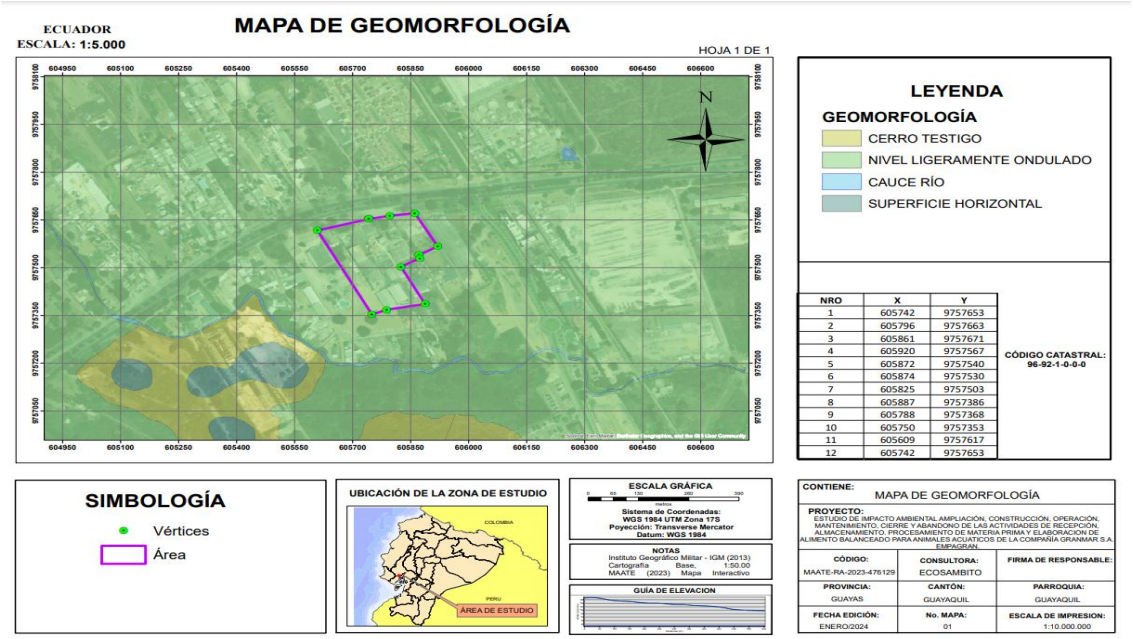



**Figura 4.1-21. Mapa geomorfológico del proyecto.**

Como se puede observar en el mapa presentado comprende una geomorfología de nivel ligeramente ondulado la cual se caracteriza por una superficie terrestre con suaves ondulaciones, sin cambios bruscos de elevaciones ni depresiones profundas, en el cual se asienta el proyecto que además en el evidente en el sitio.

### 4.1.6.4 COBERTURA DE SUELO

Con respecto a la cobertura del suelo en el 2018 se categorizo un total de 1.004.396 has de las 1.590.200 has que posee la provincia, lo que determina que de la superficie estudiada el 47,6% es de cultivos (cultivos permanentes + cultivos transitorios y barbecho), 15% de pastos cultivados y descanso 37,4% de otros usos (pastos naturales +montes y bosques +otros). Mediante la aproximación para el cálculo de la superficie cultivable, se asume que en la costa ecuatoriana una gran parte de los pastos cultivados podrían ser convertidos a cultivos, con o sin enmiendas (subsolado u otras) y/o infraestructura adicional (por ejemplo, riego o drenaje). La Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) estima una superficie cultivable de 627.997 hectáreas, que corresponde al 39,5% de la superficie total de la provincia del Guayas lo cual es muy similar al área definida como apta para agricultura (646.471 hectáreas) y que son fáciles de mecanizar y regar.

En rango alto, es decir, zonas cultivables, se destacan con valores del 80% o más los cantones Simón Bolívar, Naranjito, Milagro, El Empalme, El Triunfo, Baquerizo Moreno, Salitre, Marcelino Maridueña, Balzar y Daule. En el rango bajo, está solamente el cantón Isidro Ayora con 21%, debido a la existencia de una alta proporción de terrenos con montes y bosques, y pastos naturales. Sin embargo, la provincia del Guayas registro una

tasa de deforestación de 4.189,98 ha/año entre el 2016 y 2018, influyendo en el cambio de uso del suelo (GAD del Guayas , 2021).

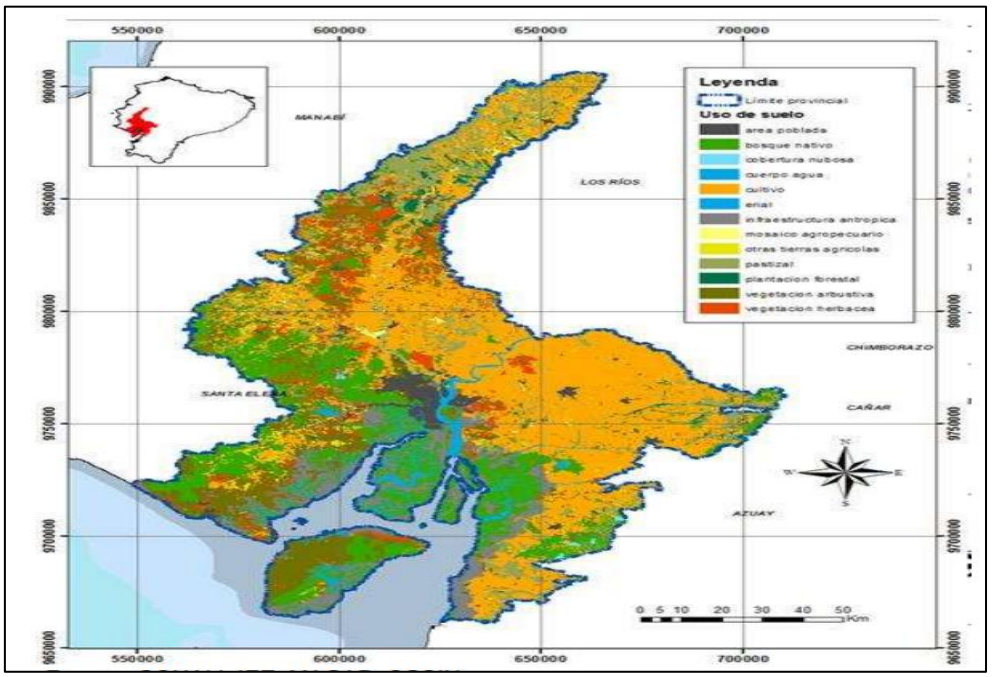



**Figura 4.1-22. Cobertura y uso de suelo de la Provincia del Guayas.**
Fuente: GAD del Guayas, 2022

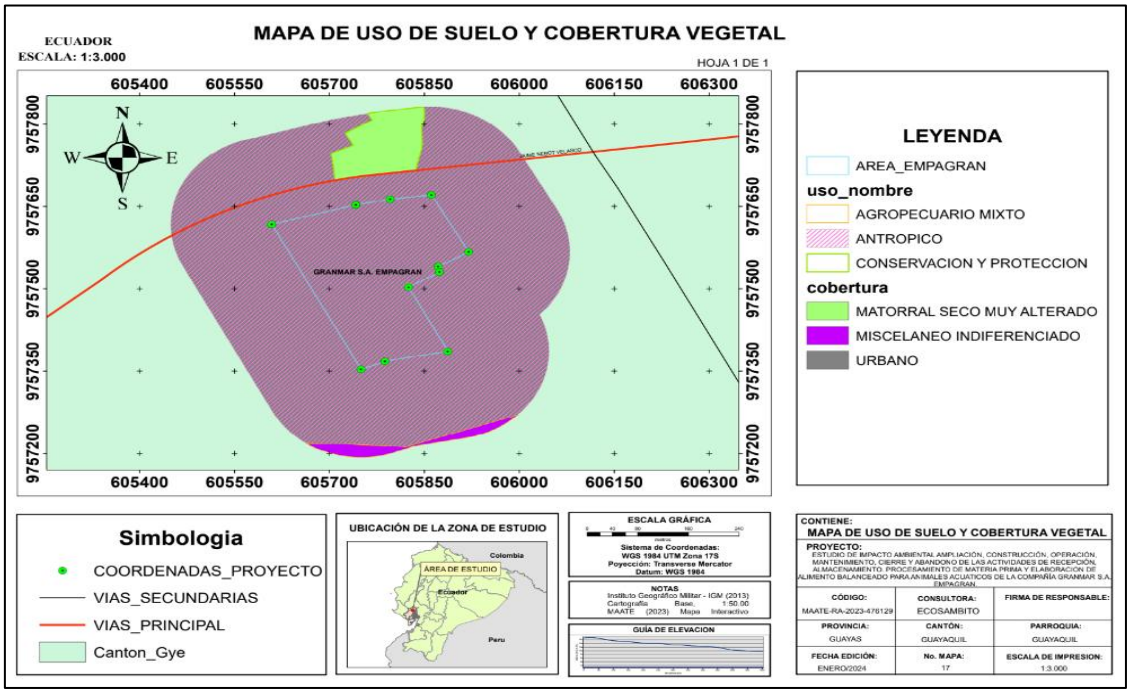



**Figura 4.1-23. Mapa de uso de suelo y cobertura vegetal del proyecto.**

Se puede observar en el mapa que el uso del suelo donde se desarrolla el proyecto es antrópico. Adicional, se realizó la consulta de uso del suelo en línea, en la página del Municipio de Guayaquil, ingresando el código catastral 096-0092-001-0-0-0-1 del predio, por lo tanto, obteniendo como resultado un uso de suelo residencial, sin embargo, cabe mencionar que el área se realizan actividades industriales.

Mientras que su cobertura vegetal es misceláneo indiferenciado, es decir que en la zona se presentan un tipo de vegetación que comprende una mezcla de diferentes especies de plantas, sin que ninguna de ellas predomine.

Afirmando lo antes detallado referente al cambio de uso de suelo que se ha dado a lo largo de los años en varias zonas de la Provincia del Guayas.

### 4.1.6.5 ANÁLISIS DE CALIDAD DE SUELOS

El Comité para la Salud del Suelo de la Soil Science Society of America sintetizo la definición de la calidad de suelo, como la capacidad de un tipo especifico de suelo para funcionar, dentro de los límites de los ecosistemas naturales o gestionados, para mantener la productividad de las plantas y los animales, mantener o mejorar la calidad del agua y el aire, y respaldar la salud humana y el hábitat (Soil Science Society of America ).

Mientras que los indicadores de la calidad de suelo se conciben como una herramienta de medición que debe ofrecer información sobre las propiedades, los procesos y las características (Astier Calderon , Maass Moreno , & Etchevers Barra, 2002).

Se realizaron análisis de calidad de suelo en un área no modificada (Blanco- muestra puntual) y en el área de construcción – muestra compuesta, con el objeto de conocer el estado actual del suelo en el área, las muestras se tomaron el 28 de agosto del año 2024, por parte del Laboratorio Acreditado Gruentec y los parámetros a ser analizados son los siguientes:

- Ph
- Conductividad
- Humedad
- Arsénico
- Azufre
- Bario
- Cadmio
- Cobalto
- Cobre
- Cromo
- Estaño
- Mercurio
- Molibdeno

- Niquel
- Plomo
- Selenio
- Vanadio
- Zinc
- Aceites y grasas
- TPH

| | |
|---|---|
| | |
| **Puntual Blanco 01** | **Compuesta – área de construcción** |

A continuación se detallan los puntos considerados para el muestreo puntual y compuesto, además de los resultados obtenidos, es importante mencionar que estos monitoreos fueron realizados con el propósito de establecer una línea de base para futuras mediciones, por tanto únicamente se realizaron en sitios carentes de pavimento o cemento.

**Tabla 4.1-17. Ubicación de los puntos de muestreo y resultados**

| Numero de muestra | Código de muestra | Coordenadas (WGS-84) | | Fecha de muestreo | Descripción del sitio de muestreo |
|---|---|---|---|---|---|
| | | X | Y | | |
| 1 | Suelo externo 1 | 606055 | 9757258 | 28/08/2024 | Exteriores, muestreo puntual, blanco. |
| 2 | Área de contratistas | 605769 | 9757371 | 28/08/2024 | Área de construcción, muestra compuesta |
| | | 605750 | 9757376 | | |
| | | 605737 | 9757398 | | |
| | | 605753 | 9757414 | | |
| | | 605719 | 9757430 | | |
| | | 605739 | 9757437 | | |
| | | 605701 | 9757455 | | |
| | | 605718 | 9757466 | | |
| | | 605677 | 9757493 | | |
| | | 605671 | 9757524 | | |
| | | 605653 | 9757545 | | |
| | | 605679 | 9757557 | | |
| | | 605648 | 9757605 | | |
| | | 605626 | 9757590 | | |

| Numero de muestra | Código de muestra | Coordenadas (WGS-84) | | Fecha de muestreo | Descripción del sitio de muestreo |
|---|---|---|---|---|---|
| | | X | Y | | |
| | | 605610 | 9757621 | | |

| No | Parámetro | Unidad | Resultado | Limite permisible Tabla 1, anexo 2, A. M. 097-A | Observación. |
|---|---|---|---|---|---|
| **RESULTADOS, MUESTRA EXTERIORES (BLANCO)** | | | | | |
| 1 | Potencial Hidrogeno | Unidades de pH | 6.9 | 6-8 | Cumple |
| 2 | Conductividad | uS/cm | 180 | 200 | Cumple |
| 3 | % de humedad | % | 12 | NA | NA |
| 4 | Azufre | Mg/kg | <200 | NA | NA |
| 5 | Arsénico | Mg/kg | 1,5 | 12 | Cumple |
| 6 | Bario | Mg/kg | 314 | 200 | No cumple |
| 7 | Cadmio | Mg/kg | 0,2 | 0,5 | Cumple |
| 8 | Cobalto | Mg/kg | 12 | 10 | No cumple |
| 9 | Cobre | Mg/kg | 30 | 25 | No cumple |
| 10 | Cromo | Mg/kg | 18 | 54 | Cumple |
| 11 | Estaño | Mg/kg | <0.5 | 5 | Cumple |
| 12 | Mercurio | Mg/kg | <0.1 | 0,1 | Cumple |
| 13 | Molibdeno | Mg/kg | 0,3 | 5 | Cumple |
| 14 | Níquel | Mg/kg | 16 | 19 | Cumple |
| 15 | Plomo | Mg/kg | 7 | 19 | Cumple |
| 16 | Selenio | Mg/kg | <1 | 1 | Cumple |
| 17 | Vanadio | Mg/kg | 34 | 76 | Cumple |
| 18 | Zinc | Mg/kg | 43 | 60 | Cumple |
| 19 | Aceites y grasas | Mg/kg | 113 | NA | NA |
| 20 | Hidrocarburos Totales de Petróleo | Mg/kg | <50 | <150 | Cumple |
| **RESULTADOS, MUESTRA COMPUESTA ÁREA DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | |
| 1 | Potencial Hidrogeno | Unidades de pH | 8.2 | 6-8 | Cumple |
| 2 | Conductividad | uS/cm | 176 | 200 | Cumple |
| 3 | % de humedad | % | 10 | NA | NA |
| 4 | Azufre | Mg/kg | <200 | NA | NA |
| 5 | Arsénico | Mg/kg | 2,6 | 12 | Cumple |
| 6 | Bario | Mg/kg | 435 | 200 | No cumple |
| 7 | Cadmio | Mg/kg | 0,2 | 0,5 | Cumple |
| 8 | Cobalto | Mg/kg | 16 | 10 | No cumple |
| 9 | Cobre | Mg/kg | 60 | 25 | No cumple |
| 10 | Cromo | Mg/kg | 19 | 54 | Cumple |

| No | Parámetro | Unidad | Resultado | Limite permisible Tabla 1, anexo 2, A. M. 097-A | Observación. |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 | Estaño | Mg/kg | <0.5 | 5 | Cumple |
| 12 | Mercurio | Mg/kg | <0.1 | 0,1 | Cumple |
| 13 | Molibdeno | Mg/kg | 0,8 | 5 | Cumple |
| 14 | Níquel | Mg/kg | 24 | 19 | Cumple |
| 15 | Plomo | Mg/kg | 9.8 | 19 | Cumple |
| 16 | Selenio | Mg/kg | <1 | 1 | Cumple |
| 17 | Vanadio | Mg/kg | 42 | 76 | Cumple |
| 18 | Zinc | Mg/kg | 52 | 60 | Cumple |
| 19 | Aceites y grasas | Mg/kg | 2161 | NA | NA |
| 20 | Hidrocarburos Totales de Petróleo | Mg/kg | 75 | <150 | Cumple |

Como se puede observar en la tabla anterior existen parámetros como el Bario, Cobre y Cobalto los cuales están fuera de los limites permisibles al ser comparados con la norma, esto tanto en el blanco como en el sitio de construcción - ampliación de la empresa, adicionalmente se observa que el parámetro Níquel esta fuera de lo establecido en la norma en el caso de la muestra compuesta realizada en el área de construcción, respecto al cual es importante mencionar que un incremento en este parámetro es una condición que ocurre de manera natural, puesto que se reporta que el Ni total en los suelos del mundo varía entre 0,2 y 450 mg/kg y su contenido medio entre 19 y 22 mg/kg (Kabata, 2007).

## 4.1.7 PAISAJE

### Metodología

Para la evaluar el paisaje del proyecto en mención se aplicará la metodología cualitativa establecida por el Breu of Land Management (BLM, 1986), de tal manera se podrá determinar el atractivo visual de un área mediante un análisis de la calidad visual del paisaje, para ello se consideran los siguientes criterios de valoración y puntuación, detallados a continuación:

**Tabla 4.1-18. Criterios de evaluación y puntuación de parámetros para valorar el paisaje**

| Componente | Criterios de valoración y puntuación | | |
|---|---|---|---|
| **Morfología** | Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad | Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma, Presencia de formas y detalles interesantes, pero no | Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular |

| Componente | Criterios de valoración y puntuación | | |
|---|---|---|---|
| | superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes | dominantes o excepcionales, | |
| *Calificación:* | *5* | *3* | *1* |
| **Vegetación** | Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante, | Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos, | Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación, |
| *Calificación:* | *5* | *3* | *1* |
| **Agua** | Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo | Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje | Ausente o inapreciable |
| *Calificación:* | *5* | *3* | *1* |
| **Color** | Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables | Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante | Muy poca variación de color o contraste, colores apagados |
| *Calificación:* | *5* | *3* | *1* |
| **Fondo escénico** | El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual, | El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto | El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto, |
| *Calificación:* | *5* | *3* | *1* |
| **Rareza** | Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional | Característico, similar a otros en la región | Bastante común en la región |
| *Calificación:* | *5* | *3* | *1* |
| **Actuación humana** | Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual | Las modificaciones añaden poca o ninguna variedad visual al área y no introducen elementos discordantes, | Las modificaciones agregan variedad, pero son muy discordantes y promueven una fuerte falta de armonía |
| *Calificación:* | *5* | *3* | *1* |

**Fuente:** Bureau of Land Management, 1986

Se realiza la evaluación de cada parámetro, de acuerdo a lo ponderado y se realiza la sumatoria de los valores, el resultado obtenido debe ser comparado con la escala de calidad visual establecida por la metodología, detallada a continuación.

**Tabla 4.1-19. Clasificación de Calidad Escénica**

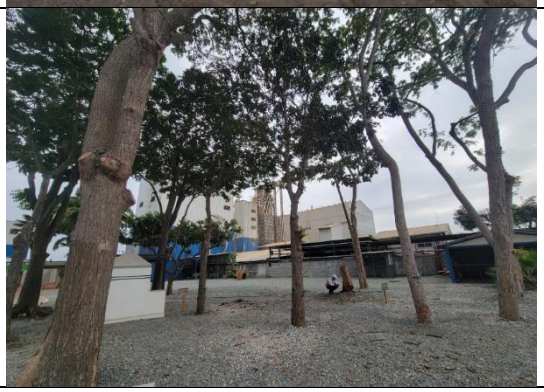
| Clase | Rango | Descripción (*) |
|---|---|---|
| Clase A | 27 – 35 | Áreas de calidad alta: Características excepcionales para cada aspecto considerado |

| Clase | Rango | Descripción (*) |
|---|---|---|
| Clase B | 17 – 26 | Áreas de calidad media: Características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros, |
| Clase C | 7 – 16 | Áreas de calidad baja: Características y rasgos comunes en la región |
| (*) Adaptado de EIA Nitratos de Perú-Walsh 2009, | | |

## Resultados

En función de la metodología indicada, a continuación, se presentan los resultados del análisis de paisaje realizado para el área del proyecto.

**Tabla 4.1-20. Resultados del análisis del paisaje**

| Componente | Análisis justificación | Foto | Valoración |
|---|---|---|---|
| **Morfología** | El área del proyecto se encuentra ubicado sobre una zona de nivel plano. | | 1 |
| **Vegetación** | La zona del proyecto se encuentra dentro de un uso y cobertura "antrópico, misceláneo indiferenciado". A pesar de ser un área antropizada, existen diferentes especies arbustivas las cuales son preservadas en la empresa. |  | 3 |
| **Agua** | Dentro del área de influencia del proyecto no se presentan cuerpos de agua. A pesar de que hay un canal de descarga de aguas lluvias que atraviesa la planta longitudinalmente por un costado y que recoge agua que baja desde el nivel superior de la carretera principal (vía a la costa), sin | | 1 |

| Componente | Análisis justificación | Foto | Valoración |
|---|---|---|---|
| | embargo la mayor parte del tiempo se encuentra seco, como se puede observar. | | |
| **Color** | Se puede apreciar que en el área del proyecto existe poca variación de colores. | | 1 |
| **Fondo escénico** | El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el proyecto, por la presencia de vegetación y árboles. | | 3 |
| **Rareza** | El paisaje del área de estudio del proyecto se denota como bastante común en la región. | | 1 |
| **Actuación humana** | Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual | | 5 |
| **Total** | | | 15 |

De acuerdo con el valor calculado, se identifica que la calidad visual del paisaje corresponde a 15, lo cual implica que la zona presenta una calidad de paisaje baja: características y rasgos comunes en la zona

### 4.1.8 RESULTADOS DEL MEDIO FÍSICO

Una vez culminada la caracterización y evaluación del Medio Físico del área de estudio para la actividad denominada "Ampliación, construcción, operación, mantenimiento, cierre y abandono de las actividades de recepción, almacenamiento, procesamiento, de materia prima y elaboración de producto balaceado para animales acuáticos de la compañía Granmar S. A. Empagran", se declaran los siguientes resultados:

- El componente climático fue caracterizado en sus parámetros más representativos, siendo utilizado para esto los datos oficiales emitidos por el INAMHI, en las publicaciones de los Anuarios Meteorológicos y estudios similares realizados en la zona

#### 4.1.8.1 CONCLUSIONES DEL MEDIO FÍSICO

Habiéndose puntualizado los resultados de la caracterización del medio físico, se exponen las siguientes conclusiones:

- El proyecto "Ampliación, construcción, operación, mantenimiento, cierre y abandono de las actividades de recepción, almacenamiento, procesamiento, de materia prima y elaboración de producto balanceado para animales acuáticos de la compañía Granmar S.A Empagran" la parroquia Tarqui cuenta con un clima tropical megatérmico seco.
- La precipitación anual en el área del proyecto "Empagran", puede llegar a tener un rango entre 840 mm a 1650 mm que es propio de un clima Tropical, sin embargo, en épocas como la del Fenómeno del niño este rango máximo puede incrementar.
- Cuenta con una humedad atmosférica en un rango de 60% al 80%, analizando los datos proporcionados por el INAMHI, mediante anuarios meteorológicos y mapas.
- Según los datos proporcionados por el INAMHI, en el área puede encontrarse una evaporación mensual máxima de 138,2 mm, lo cual puede hacer que los niveles superiores del suelo se sequen y se endurezcan afectando el ciclo normal del agua, modificando las precipitaciones o renovando la humedad del ambiente ya que es considerada una evaporación moderada a alta
- la Heliofanía de la zona del proyecto "Empagran", tiene un rango anual que oscila entre las 30 a 1400 horas de brillo solar, considerando los datos proporcionados por el INAMHI

- El cielo en la zona del proyecto “Empagran”, está cubierto entre un 60% a un 80%, debido a que el promedio de nubosidad se encuentra en un rango de 5 y 7 octas.
- La temperatura anual en el área del proyecto “Empagran” puede estar en un rango entre 24,2 °C a 28,5 °C, de acuerdo a la información recopilada de los anuarios meteorológicos del INAMHI
- La velocidad del viento no supera los 50 km/h, por lo tanto, se concluye que, el viento en el área del proyecto “Empagran”, se encuentra en un rango de velocidad de viento mensual, entre 0,1 km/h a 47,5 km/h, este valor indica que en la zona del proyecto el lugar puede experimentar vientos moderados a fuertes.
- El promedio de Dirección del viento de los primeros meses del año, entre enero a mayo, es Noreste, mientras que de julio a diciembre el promedio de la dirección es Sureste.
- Los resultados de los monitoreos realizados de ruido, material particulado y gases de combustión cumplen de acuerdo a la normativa ambiental vigente.
- La formación geológica del area donde se desarrolla el proyecto es Miembro Guayaquil (K3Gy), este es un miembro de la formación Cayo, pertenece al Cretácico Superior.
- El proyecto se asienta en una zona cuyas pendientes se mantienen en un rango de > 2 - 5 % muy suaves, esto debido a que se encuentra en la llanura costera caracterizada por una superficie plana y baja.
-

### 4.1.8.2 RECOMENDACIONES DEL MEDIO FÍSICO

- Se recomienda realizar el control oportuno mediante monitoreos ambientales semestrales, durante la operación del proyecto.
- Informar a la autoridad ambiental en caso de que se generen afectaciones ambientales que no estén contempladas dentro de este documento y que afecten directamente al medio físico.

# CAPÍTULO 4.3
# LÍNEA BASE SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL

# CAPÍTULO 4.3
# LÍNEA BASE SOCIAL

4.3 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO....4.3-4
4.3.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA....4.3-6
4.3.2 CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL 4.3-12
4.3.2.1 DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA DEL ÁREA DE INFLUENCIA (INDIRECTA Y DIRECTA) 4.3-12
4.3.2.2 ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL INDIRECTA....4.3-13
4.3.2.2.1 PERFIL DEMOGRÁFICO DE LA POBLACIÓN....4.3-13
4.3.2.2.2 MIGRACIÓN....4.3-17
4.3.2.2.3 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN....4.3-17
4.3.2.2.4 SALUD....4.3-18
4.3.2.2.5 Educación....4.3-22
4.3.2.2.6 VIVIENDA....4.3-23
4.3.2.2.7 ESTRATIFICACIÓN....4.3-25
4.3.2.2.8 INFRAESTRUCTURA Y ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS....4.3-26
4.3.2.2.9 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS....4.3-29
4.3.2.2.10 TURISMO Y ESPACIOS CULTURALES....4.3-30
4.3.2.2.11 ARQUEOLOGÍA....4.3-33
4.3.2.3 ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA....4.3-34
4.3.2.3.1 PERFIL DEMOGRÁFICO....4.3-35
4.3.2.3.2 MIGRACIÓN....4.3-36
4.3.2.3.3 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN....4.3-36
4.3.2.4 SALUD....4.3-36
4.3.2.5 EDUCACIÓN....4.3-36
4.3.2.6 VIVIENDA....4.3-37
4.3.2.7 INFRAESTRUCTURA Y ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS....4.3-37
4.3.2.8 ESTRATIFICACIÓN....4.3-38
4.3.2.9 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS....4.3-38
4.3.2.10 TURISMO Y ESPACIOS CULTURALES....4.3-38
4.3.2.11 TRANSPORTE....4.3-38
4.3.2.12 CAMPO SOCIO INSTITUCIONAL....4.3-38

## INDICE DE FIGURAS

Figura 4.3-1. Ubicación del proyecto de Ampliación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las actividades de Recepción, Almacenamiento, Procesamiento de Materia Prima y Elaboración de Productos Balanceado para Animales Acuáticos de la Compañía GRANMAR S.A. EMPAGRAM ..... 4.3-5
Figura 4.3-2. Parroquias urbanas del cantón Guayaquil ..... 4.3-6
Figura 4.3-3. Mapa de Área de Influencia Social Directa ..... 4.3-9
Figura 4.3-4. Mapa de Áreas de Influencia Social Directa e Indirecta ..... 4.3-10
Figura 4.3-5. División política administrativa del cantón Guayaquil ..... 4.3-14
Figura 4.3-6. Parroquias Urbanas del Cantón Guayaquil ..... 4.3-14
Figura 4.3-7. Pirámide de la edad de la ciudad de Guayaquil ..... 4.3-15
Figura 4.3-8. Población y Densidad poblacional de las parroquias de Guayaquil.. 4.3-16
Figura 4.3-9. Ubicación de Centros de Salud Vía a la Costa - Cantón Guayaquil . 4.3-21
Figura 4.3-10. Tasa de analfabetismo por parroquias del cantón Guayaquil ..... 4.3-22
Figura 4.3-11. Unidades Educativas identificadas en el AISD ..... 4.3-23
Figura 4.3-12. Tasa de conexión al servicio de alcantarillado en las parroquias de Guayaquil ..... 4.3-28

## INDICE DE TABLAS

Tabla 4.3-1.Coordenadas del Área del proyecto ..... 4.3-4
Tabla 4.3-2. Asentamientos de origen comunal ..... 4.3-7
Tabla 4.3-3. Población de Tarqui ..... 4.3-15
Tabla 4.3-4. Centros de Salud de la parroquia Tarqui ..... 4.3-20
Tabla 4.3-5. Tipo de vivienda en el Cantón Guayaquil ..... 4.3-24
Tabla 4.3-6. Vías de acceso principal a la vivienda en el Cantón Guayaquil ..... 4.3-24
Tabla 4.3-7. Tipo de vivienda en el Cantón Guayaquil ..... 4.3-24
Tabla 4.3-8. Procedencia del agua en el cantón Guayaquil ..... 4.3-26
Tabla 4.3-9 Acceso a energía eléctrica ..... 4.3-27
Tabla 4.3-10 Procedencia del agua en el cantón Guayaquil ..... 4.3-27
Tabla 4.3-11. Acceso a energía eléctrica ..... 4.3-28
Tabla 4.3-12. Actividades Económicas en el Cantón Guayaquil, según la Rama de Actividad ..... 4.3-29

Tabla 4.3-13. Listado de personas entrevistadas ..... 4.3-34
Tabla 4.3-14. Composición poblacional de las comunas influenciados por el proyecto ..... 4.3-35
Tabla 4.3-15 Datos según el sexo de pobladores de los recintos influenciados por el Proyecto ..... 4.3-35
Tabla 4.3-16 Caracterización de la comunidad ..... 4.3-39

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4.3-1.Porcentaje poblacional de las comunas según el sexo ..... 4.3-35
Gráfico 4.3-2. Estudios de las personas entrevistadas ..... 4.3-37
Gráfico 4.3-3. Estado de la Vivienda ..... 4.3-37

## INDICE DE IMÁGENES

Imagen 4.3-1.Negocio ..... 4.3-40
Imagen 4.3-2. Casa consultada ..... 4.3-40
Imagen 4.3-3. Empresa S/N ..... 4.3-41
Imagen 4.3-4. Vivienda entrevistada ..... 4.3-41
Imagen 4.3-5. Casa encuestada ..... 4.3-42
Imagen 4.3-6. Empresa Pacifish ..... 4.3-42
Imagen 4.3-7 Vivienda no habitada al momento de entrevista ..... 4.3-43
Imagen 4.3-8 Vivienda no habitada al momento de entrevista ..... 4.3-43
Imagen 4.3-9 Vivienda no habitada al momento de entrevista ..... 4.3-44
Imagen 4.3-10 Iglesia Tabernáculo ..... 4.3-44
Imagen 4.3-11 Vivienda entrevistada ..... 4.3-45
Imagen 4.3-12 Conjunto Residencial en construcción ..... 4.3-45

## 4.3 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La actividad denominada "Ampliación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las actividades de Recepción, Almacenamiento, Procesamiento de Materia Prima y Elaboración de Productos Balanceado para Animales Acuáticos de la Compañía GRANMAR S.A. EMPAGRAM" se encuentra ubicada en la provincia del Guayas, cantón Guayaquil, parroquia Tarqui, en el Km 19.5 Vía a la Costa.

El proyecto corresponde a la ampliación de la capacidad productiva, construcción de nuestras instalaciones y operación de la infraestructura tanto actual como de la proyectada y se ubica en la avenida Guayaquil - Salinas. El proyecto se implantará en un terreno ubicado adyacente a la Planta cuyo código catastral es 96-92-1-0-0-0. La actividad de la empresa es la fabricación de alimentos preparados para animales acuáticos.

**Tabla 4.3-1.Coordenadas del Área del proyecto**

| Área Geográfica | Shape | X | Y |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 605609.00000 | 9757617.00000 |
| 1 | 2 | 605644.00000 | 9757630.00000 |
| 1 | 3 | 605788.00000 | 9757368.00000 |
| 1 | 4 | 605750.00000 | 9757353.00000 |
| 1 | 5 | 605609.00000 | 9757617.00000 |
| 2 | 1 | 605742.00000 | 9757653.00000 |
| 2 | 2 | 605796.00000 | 9757663.00000 |
| 2 | 3 | 605861.00000 | 9757671.00000 |
| 2 | 4 | 605920.00000 | 9757567.00000 |
| 2 | 5 | 605866.00000 | 9757537.00000 |
| 2 | 6 | 605920.00000 | 9757440.00000 |
| 2 | 7 | 605875.00000 | 9757416.00000 |
| 2 | 8 | 605742.00000 | 9757653.00000 |

***Datum WGS 1984, UTM Zona 17 S.**
**Fuente:** Registro de información preliminar del proyecto.

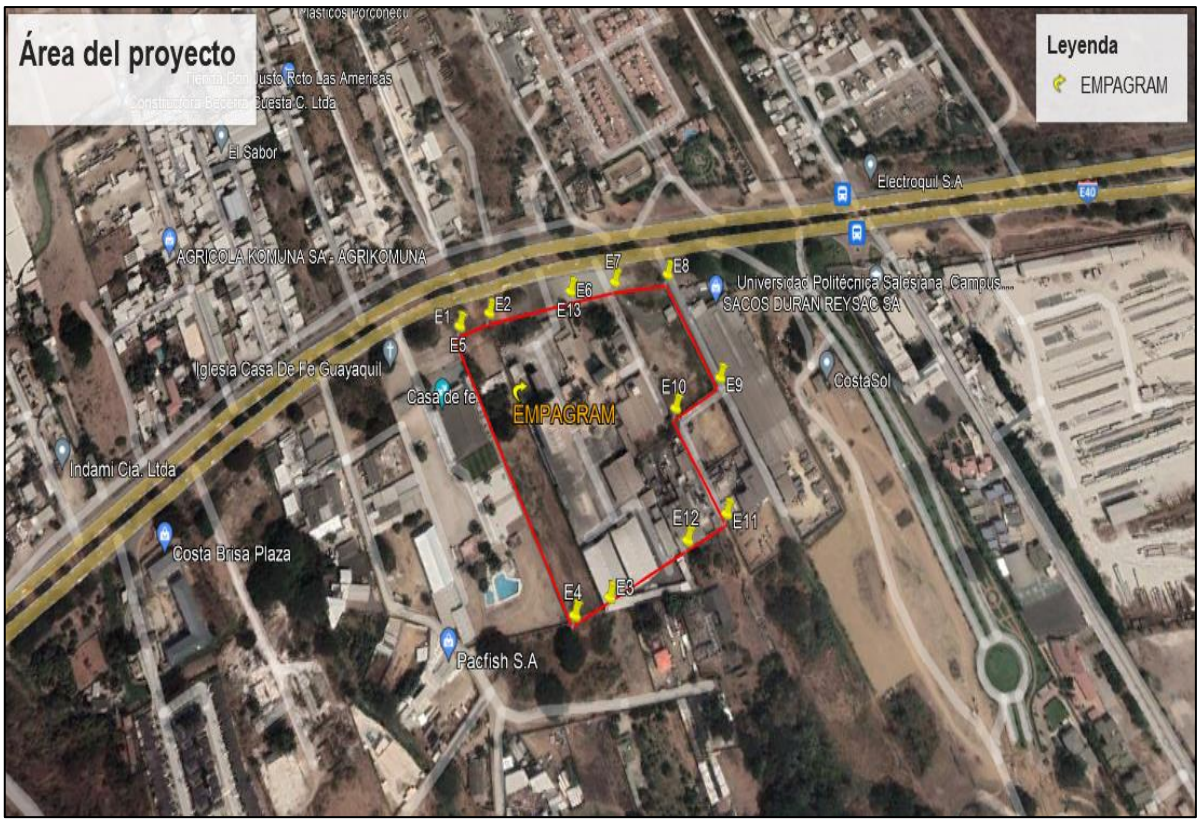



**Figura 4.3-1. Ubicación del proyecto de Ampliación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las actividades de Recepción, Almacenamiento, Procesamiento de Materia Prima y Elaboración de Productos Balanceado para Animales Acuáticos de la Compañía GRANMAR S.A. EMPAGRAM**
Tomado de *Google Earth Pro* / Elaboración: Equipo Consultor, 2023.

La ciudad de Santiago de Guayaquil está localizada a 20 kilómetros de la costa sudamericana del Pacífico en la desembocadura del Río Guayas. Según Registro Oficial Año III N° 1697 de jueves del 30 de septiembre del 2021 indica que el área urbana de Guayaquil está conformada por un conjunto de 15 parroquias que conforman la ciudad de Guayaquil (área urbana): Parroquia Ayacucho, Parroquia Bolívar, Parroquia Carbo, Parroquia Febres Cordero, Parroquia García Moreno, Parroquia Letamendi, Parroquia Nueve de Octubre, Parroquia Olmedo, Parroquia Pascuales, Parroquia Roca, parroquia Rocafuerte, Parroquia sucre, Parroquia Tarqui, Parroquia Urdaneta y Parroquia Ximena y 5 Parroquias Rurales: Juan Gómez Rendón, Morro, Posorja, Puná y Tenguel. (GUAYAQUIL-ACT-PDOT-PUGS-2019-2023, 2019)

El área geográfica donde se implementará el proyecto “Ampliación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las actividades de la Compañía GRANMAR S.A. EMPAGRAM” es en la Parroquia Tarqui, por lo que se establece esta Parroquia como AISI y se describirá la información socioeconómica de este sector.

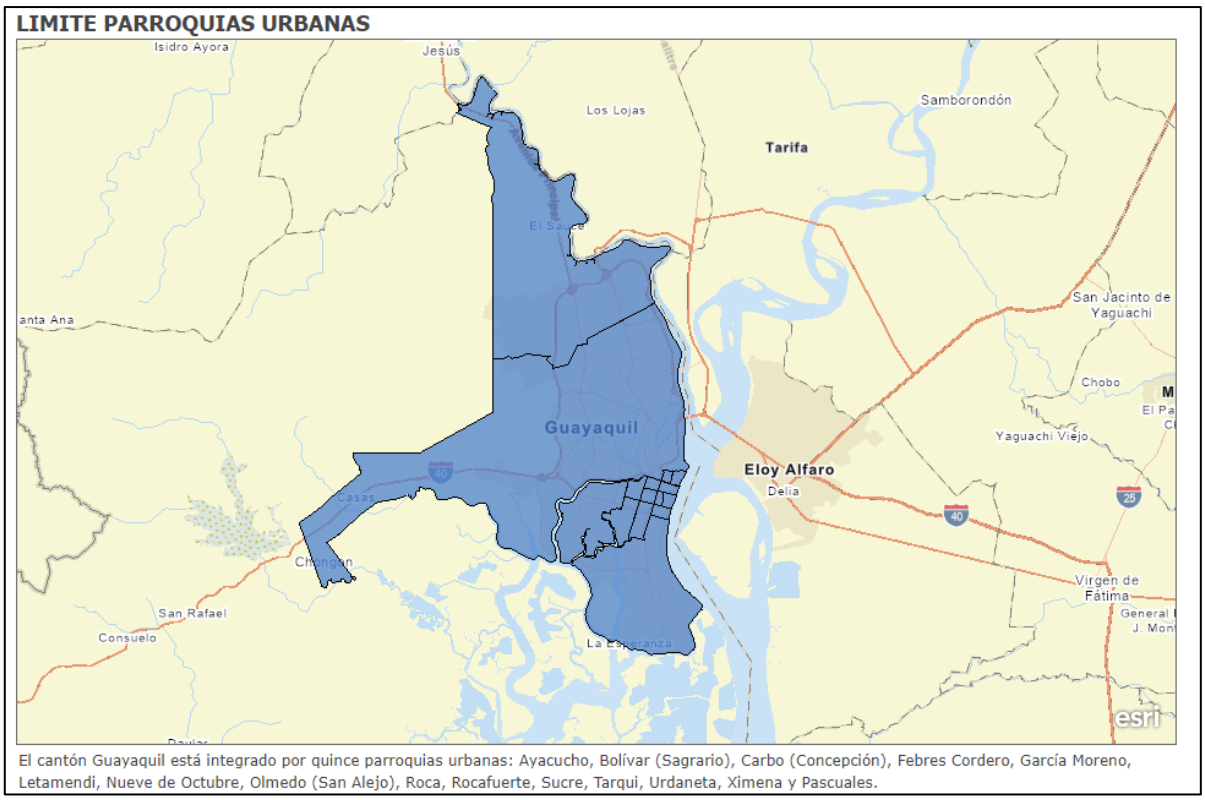



**Figura 4.3-2. Parroquias urbanas del cantón Guayaquil**
Fuente: *GeoPortal del GAD Municipal de Guayaquil*

### 4.3.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

Se establece como *Área de Influencia Directa* al espacio social resultado de las interacciones directas de uno o varios elementos del proyecto o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se ejecuta el proyecto. La relación social directa proyecto-entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (comunidades, recintos, barrios y asociaciones de organizaciones). La identificación de los elementos individuales del AID se realiza en función de orientar las acciones de indemnización, mientras que la identificación de las comunidades, barrios y organizaciones de primer y segundo orden que conforman el AID se realiza en función de establecer acciones de compensación. Asimismo, se define el Área de Influencia Indirecta al espacio socio institucional que resulta de la relación territorial del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto y/o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión socio ambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades. (Ambiental, 2019).

En este sentido, se describe que, en vía a la Costa existen varios asentamientos que se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 4.3-2. Asentamientos de origen comunal**

| Nombre | Habitantes | Edificaciones | Superficie (ha) |
|---|---|---|---|
| Chongón | 4437 | 1174 | 270 |
| Nueva Esperanza | 80 | 21 | 44,20 |
| San Jerónimo 1 y San Gerónimo 2 | 1358 | 359 | 54,90 |
| Las Américas, Nueva Esperanza y Sara Patricia | 575 | 152 | 36,06 |
| Daular | 690 | 183 | 19,16 |

Tomado del libro "*Expansión de Guayaquil hacia el oeste*", 2019

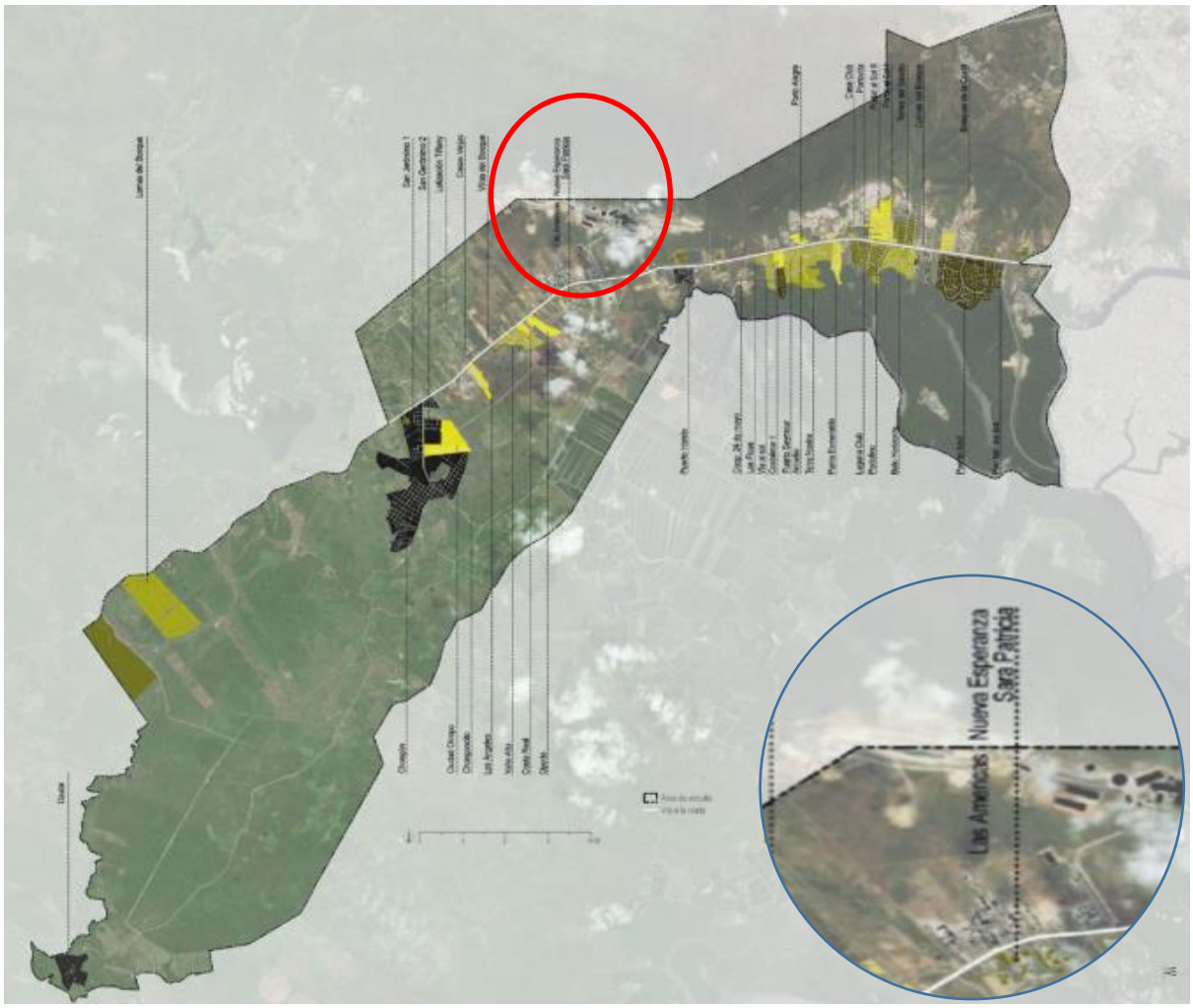



**Figura 4.3-3. Áreas Residenciales**
Fuente: *Expansión de Guayaquil hacia el oeste. Entre la dispersión y la fragmentación. Guayaquil*

Analizando la definición dada por la normativa ambiental vigente se puede indicar que el AISD tiene dos niveles:

1. Las unidades individuales (propietarios de terrenos o sitios donde se realizará la instalación de las diferentes obras del proyecto)
2. Las organizaciones sociales de primer o segundo orden (comunas, recintos, barrios o comunidades a las que pertenece el área de implantación del proyecto).

Considerando la infraestructura del proyecto: "*Ampliación, construcción, operación, mantenimiento, cierre y abandono de las actividades de recepción, almacenamiento, procesamiento de materia prima y elaboración de alimento balanceado para animales acuáticos de la compañía GRANMAR S. A. EMPAGRAN*" y lo evidenciado durante la visita de campo se define el *Área de Influencia Social Directa* (AISD) con los siguientes criterios:

3. Comunidad más cercana en referencia al proyecto encontrada a 200 mts. a la redonda.
4. Identificación o reconocimiento de comunidades que identificaron a la empresa que implementa el proyecto.
5. Impacto generado por la implementación del proyecto (positivo o negativo) en referencia a aspectos económicos, ambientales, sociales o culturales.

El Área de Influencia Directa se delimita en cooperativas, recintos y asentamientos humanos descritos en la siguiente tabla:

**Tabla 4.3-3. Área de Influencia Directa**

| Provincia | Cantón | Parroquias | Actividad e infraestructura del proyecto | Este (M) | Norte (M) | Cooperativas |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Guayas | Guayaquil | Tarqui | S/N | 605702 | 9757752 | Km. 15 Vía a la Costa* |
| | | | | 605465 | 9757684 | Las Américas |

**Elaborado por**: Equipo consultor, 2023

*Cabe recalcar que en sectores donde se aplicaron las encuestas, se identificó un sector reconocido por los habitantes como "Km. 15 vía a la Costa" a pesar de no estar reconocida en la tabla de Asentamientos de origen comunal.

**Figura 4.3-4. Mapa de Área de Influencia Social Directa**
Fuente: Google Earth Pro /Elaboración: Equipo Consultor, 2023.

Para la determinación del Área de Influencia Indirecta (AISI) se consideró al:

> Espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativo del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión socioambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades".

En tal sentido, se ha establecido cómo Área de Influencia Indirecta al Cantón y Parroquia donde se encuentra el área de implementación del proyecto; se describe en la siguiente tabla:

**Tabla 4.3-4. Área de Influencia Indirecta**

| Formas de relación | Ámbitos | Elementos | Acciones |
|---|---|---|---|
| Indirecta | Malla político - administrativa | Provincia Guayas<br>Cantón Guayaquil<br>Parroquia Tarqui | Desarrollo Territorial |

**Elaborado por**: Equipo consultor, 2023

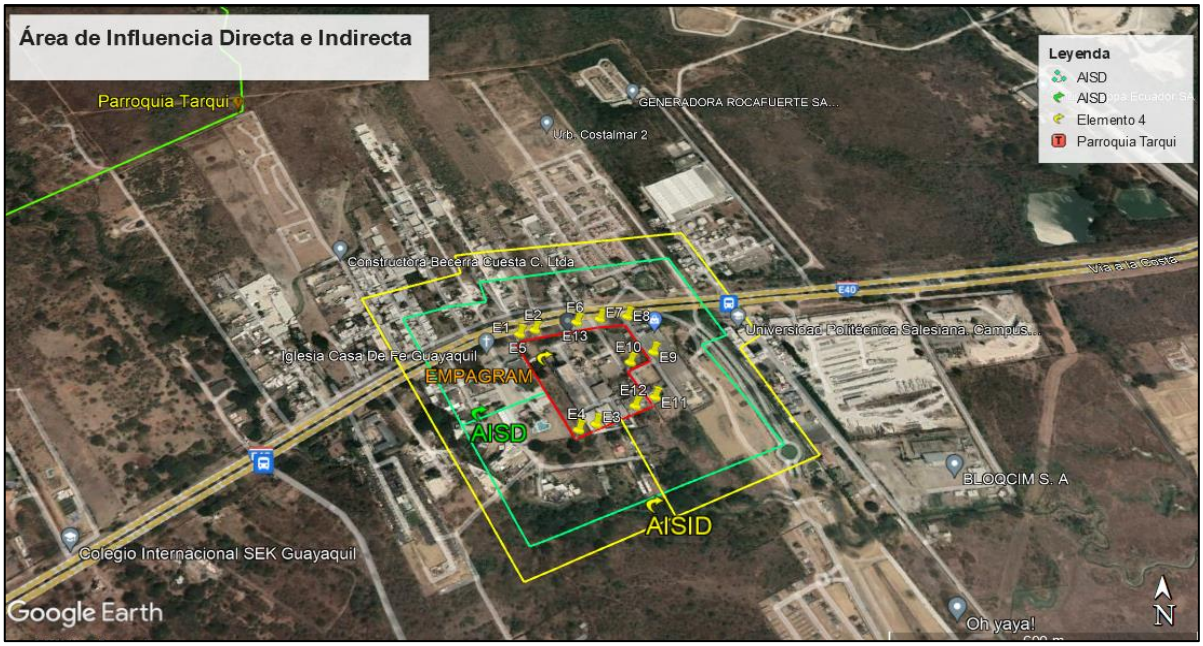



**Figura 4.3-5. Mapa de Áreas de Influencia Social Directa e Indirecta**
Fuente: Google Earth Pro / Elaboración: Equipo Consultor, 2023.

## 4.3.2 MÉTODOS DE INFORMACIÓN PRIMARIA

Por otro lado, para la caracterización socioeconómica del AISD (organizaciones sociales de primer orden que se relacionan con el área del proyecto), se utilizó un alcance descriptivo basado en un enfoque mixto metodológico de la investigación, es decir, se basó en un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en el mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema, y se fundamenta en la triangulación de métodos (Sampieri et al., 2014).

### 4.3.2.1 OBSERVACIÓN DIRECTA

Otra de las técnicas utilizada fue la observación directa, la cual consiste en observar el entorno o la realidad donde se desenvuelven y desarrollan los asentamientos, captar la información y registrarla para su posterior análisis; generalmente, a través de recorridos que permiten visualizar y contrastar la realidad con los datos obtenidos mediante las encuestas y entrevistas realizadas en el área. La técnica de registro fueron las fotografías.

#### 4.3.2.2 ENTREVISTA SEMI ESTRUCTURADA

Las entrevistas contienen preguntas abiertas estructuradas, combinadas con diálogos semiestructurados, con un objetivo o fin específico. La entrevista a profundidad permite generar el propósito de favorecer la producción de un discurso conversacional, continuo y con una cierta línea argumental del entrevistado sobre un tema definido en el marco de una investigación (Blasco et al., 2008). Las entrevistas fueron dirigidas principalmente a actores sociales claves como representantes de organizaciones, miembros de directivas comunitarias y otros actores importantes que tienen una interacción constante y directa con los asentamientos, lo cual permite tener un conocimiento actualizado sobre las dinámicas socioeconómicas del área a ser estudiada. Para la aplicación de esta técnica de investigación se elabora un esquema de preguntas, la información recopilada durante las entrevistas con los actores sociales permitió realizar el respectivo análisis de percepción social.

#### 4.3.2.3 ENCUESTA A HOGARES

Para profundizar la información socioeconómica de la población que se encuentra más próxima al área de estudio se llevó a cabo un levantamiento cuantitativo, mediante la aplicación de encuestas socioeconómicas en campo.

El diseño del formulario de encuesta estuvo orientado a recopilar información a nivel de hogares, relacionada a aspectos demográficos, económicos, de salud, educación, vivienda, hogar, servicios básicos, transporte, principales problemas de la comunidad, y de percepción sobre el proyecto.

Los asentamientos que intersectan al territorio donde se implementará el proyecto no corresponde a toda la población por lo que se consideró un muestreo no probabilístico por conveniencia determinado para situaciones donde se tienen disponibles los casos de una población determinada (Roberto Hernández Sampieri, 2014).

Cabe mencionar que tanto para la aplicación de técnicas cualitativas (entrevistas) como cuantitativas (encuestas), no se obligó ni presionó a ninguna persona para que realice o responda alguna de las preguntas de estas.

### 4.3.3 MÉTODOS DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Para la caracterización socioeconómica del AISI se utilizó información secundaria, es decir, se realizó la revisión de documentos o datos públicos de fuentes oficiales, como información

de los Ministerios de Inclusión Económica y Social (MIES); Educación, mediante el Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE); y, de Salud Pública (MSP), Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) así como también se consultaron fuentes bibliográficas como los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDyOT) de Provincia de Guayas (Ordenamiento et al., 2021) y del cantón Guayaquil (Guayaquil, 2021).

Para el levantamiento de información se consideró un muestreo no probabilístico por conveniencia determinado para situaciones donde se tienen disponibles los casos de una población determinada.(Roberto Hernández Sampier, 2014).

El informe se actualizó basado en el levantamiento de campo de la entrevista a hogares de las 15 viviendas identificadas solo en el radio de intervención del proyecto.

## 4.3.4 CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL

### 4.3.4.1 DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA DEL ÁREA DE INFLUENCIA (INDIRECTA Y DIRECTA)

El objetivo de esta sección es analizar las características socioeconómicas del área de influencia del proyecto “Ampliación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las actividades de Recepción, Almacenamiento, Procesamiento de Materia Prima y Elaboración de Productos Balanceado para Animales Acuáticos de la Compañía GRANMAR S.A. EMPAGRAM”. Para describir las características socioeconómicas se define los criterios metodológicos:

1. Métodos de información secundaria: Proveniente de los datos oficiales del VI Censo de Población y V de Vivienda emitidas por el INEC en el 2010, Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial del Cantón Guayaquil y de manera complementaria información actualizada de instituciones relacionadas al sector socioeconómico y cultural del área, tales como Dirección Provincial de Salud, Consejo Provinciales, entre otros, lo que permitirá contar con indicadores básicos de la población.

2. Métodos de información primaria: Proveniente del levantamiento de información en campo a través de formulario que contiene las principales temáticas según:

    a. Demografía
    b. Establecimientos educativos
    c. Salud
    d. Alimentación

e. Servicios Básicos
f. Organización social
g. Medios de transporte
h. Medios de comunicación
i. Actividades productivas
j. Atractivos turísticos
k. Percepción de la comunidad frente al proyecto+

### 4.3.4.2 ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL INDIRECTA

#### 4.3.4.2.1 PERFIL DEMOGRÁFICO DE LA POBLACIÓN

El cantón Guayaquil tiene aproximadamente 2´700.000 habitantes en el año 2019 de acuerdo con las proyecciones del INEC, el 97% de estos se encuentran asentados en la cabecera cantonal, la ciudad de Guayaquil. La ciudad de Guayaquil ha evidenciado un incremento poblacional promedio del 2,05% anual con relación a los dos últimos Censos de Población y Vivienda realizados en los años 2001 y 2010. Según el Censo del 2010, INEC, Guayaquil se divide en 16 parroquias urbanas y rurales.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **09** | **01** | | **Cantón Guayaquil** | | | | |
| 09 | 01 | 50 | Guayaquil, cabecera cantonal y capital provincial | | | | |
| | | | comprende las **Parroquias Urbanas:** | | | | |
| 09 | 01 | 01 | Ayacucho | 09 | 01 | 09 | Roca |
| 09 | 01 | 02 | Bolívar (Sagrario) | 09 | 01 | 10 | Rocafuerte |
| 09 | 01 | 03 | Carbo (Concepción) | 09 | 01 | 11 | Sucre |
| 09 | 01 | 04 | Febres Cordero | 09 | 01 | 12 | Tarqui |
| 09 | 01 | 05 | García Moreno | 09 | 01 | 13 | Urdaneta |
| 09 | 01 | 06 | Letamendi | 09 | 01 | 14 | Ximena |
| 09 | 01 | 07 | Nueve de Octubre | 09 | 01 | 15 | Pascuales |
| 09 | 01 | 08 | Olmedo ( San Alejo ) | | | | |
| | | | y las **Parroquias Rurales:** | | | | |
| 09 | 01 | 51 | *Chongón | 09 | 01 | 55 | *Playas (Gral. Villamil) |
| 09 | 01 | 52 | Juan Gómez Rendón (Progreso) | 09 | 01 | 56 | Posorja |
| | | | | 09 | 01 | 57 | Puná |
| 09 | 01 | 53 | Morro | 09 | 01 | 58 | Tenguel |
| 09 | 01 | 54 | *Pascuales | | | | |

**Figura 4.3-6. División política administrativa del cantón Guayaquil**
Fuente: INEC 2010

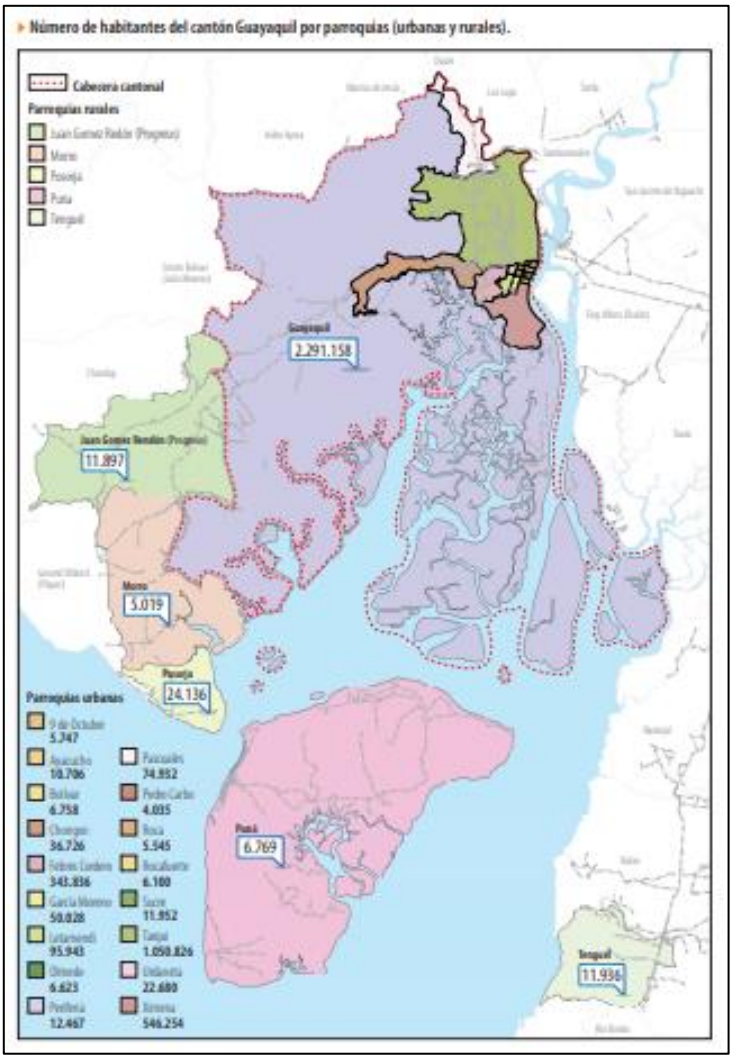



**Figura 4.3-7. Parroquias Urbanas del Cantón Guayaquil**
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 INEC

Según los datos del último censo de Población y Vivienda del año 2010 la distribución de la población de la ciudad de Guayaquil por edades muestra que la población de 10 a 14 años es la más alta, con un porcentaje de 9,8%, sigue la población de 5 a 9 años con un porcentaje de 9.5% y la población de 15 a 19 años con un porcentaje de 9.1%.

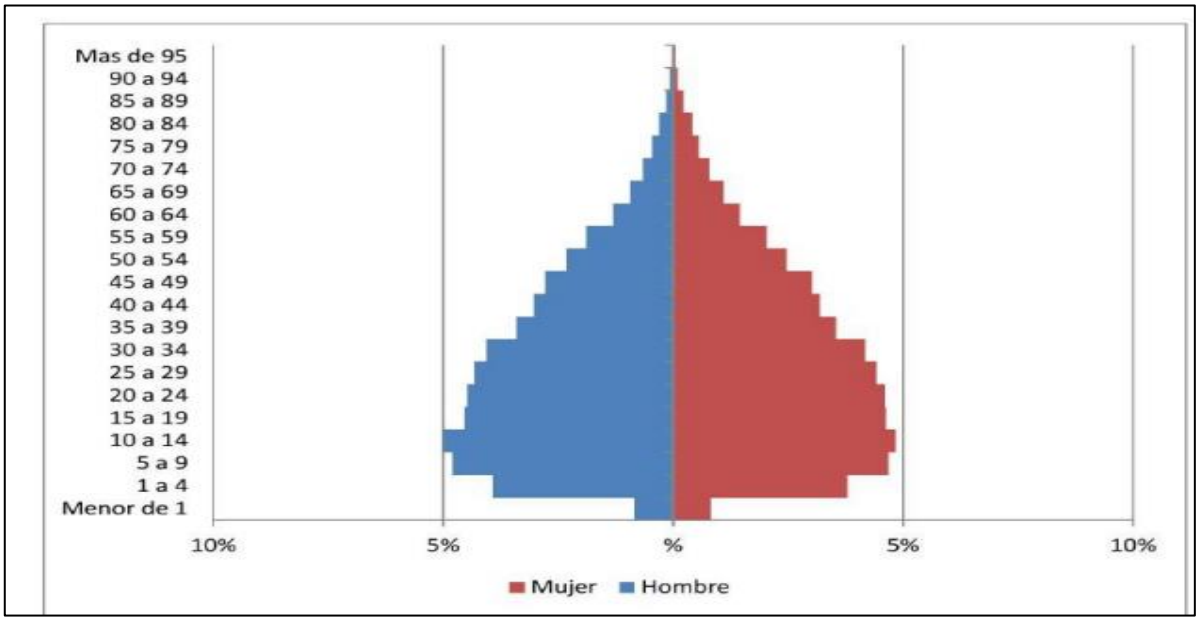



**Figura 4.3-8. Pirámide de la edad de la ciudad de Guayaquil**
Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, 2010

En la parroquia Tarqui, zona 253 en todos sus sectores, la misma que dispone de 6164 habitantes, que representan el 0,23 % de la población de la Ciudad de Guayaquil.

**Tabla 4.3-5. Población de Tarqui**

| Sexo | Casos | % |
|---|---|---|
| Hombre | 3018 | 49 |
| Mujer | 3146 | 51 |
| **Total** | **6164** | **100** |

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 INEC

La parroquia Tarqui es la de mayor área y población, ocupando casi en su totalidad la mitad superior de la ciudad con una población de 652.461 habitantes y una tasa de densidad poblacional neta de 2.536 (Hab/km$^2$).

La parroquia debe su nombre a la Batalla de Tarqui que ocurrió el 27 de febrero de 1829, en donde cuatro mil ecuatorianos derrotaron a ocho mil peruanos que invadieron el territorio. Es la parroquia más grande de la urbe porteña, pues solo su población urbana supera a las de ciudades como Cuenca y Portoviejo. Mientras Tarqui tiene 900 mil habitantes, según datos preliminares del último censo del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, en las capitales azuaya y portovejense hay 400 mil y 237 mil, respectivamente. En Tarqui se junta el progreso urbanístico con el desarrollo comercial, bancario y hotelero de Guayaquil. Pero el gran

espacio que hay en Tarqui, 22.744 hectáreas, en donde podrían caber tres ciudades de Cuenca (7.000 ha), hace que sea la más afectada por las invasiones y ocupación ilegal de terrenos.

Esta parroquia es tan grande que, tratando de delimitarla podríamos decir que va desde la zona cerro Santa Ana hasta el km 15 de la vía Daule, y desde el estadio Modelo hasta Villa España, justo antes de llegar a Pascuales.

Los sectores que cubre la Parroquia Tarqui son: Acuarela, Comegua, Brisas del Río, Limonal, Juan Pablo II, Alborada Este, Alborada Oeste, Bellavista, La Atarazana, Santa Leonor, Rio Guayas, Cerro del Carmen, El Cóndor, Juan Montalvo, Kennedy, La FAE, La Florida, La Garzota, Las Peñas, Lomas de Prosperina, Los Álamos, Los Ceibos, Los Guayacanes, Los Samanes, Los Sauces, Mapasingue, Miraflores, Paraíso, Prosperina, Quinto Guayas Este, Quinto Guayas Oeste, San Eduardo, Simón Bolívar, Vernaza Norte, Tarqui, Urdenor, Urdesa.

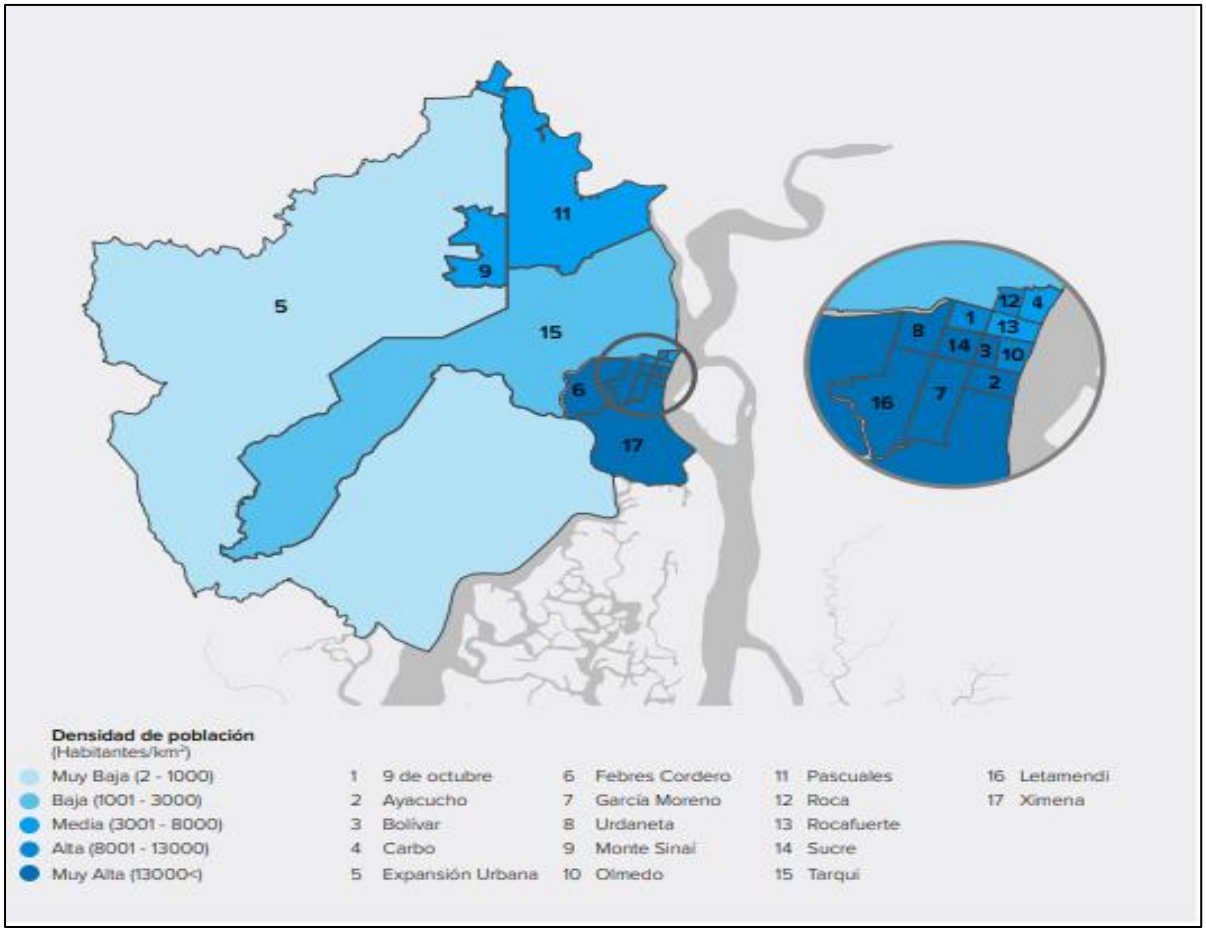



**Figura 4.3-9. Población y Densidad poblacional de las parroquias de Guayaquil**
Fuente: Plan de Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Guayaquil, 2018

La parroquia Tarqui registra una población del 14.02% de personas menos de 5 años e igual porcentaje para personas mayores de 65 años (CAF, 2018, p. 106)

#### 4.3.4.2.2 MIGRACIÓN

La migración interna hacia esta la ciudad de Guayaquil, incluyendo la parroquia Tarqui, se destaca principalmente por los problemas sociales surgidos precisamente por las grandes desigualdades entre pobres y ricos, estos últimos son quienes reciben la mayor parte del pastel en el reparto, de la riqueza nacional en todos los aspectos, a nivel de educación tuvieron la mejor infraestructura desde las educación básica hasta la educación de tercer nivel, las mejores clínicas de la ciudad, esto debido a que pueden costearse todo esto, por sus grandes ingresos, mientras que la clase trabajadora en la que tuvo que subsistir con los pocos ingresos.

Esto desencadenó una migración sin precedentes desde hace décadas hacia la ciudad de Guayaquil, mayormente en la parroquia Tarqui, en búsqueda de las oportunidades para cumplir con ese sueño de crecimiento en la vida, pero se encontraron que la realidad es otra, como en todas las ciudades del mundo, las personas se encuentran, con la realidad de que existe trabajo pero muy por debajo de salario establecido por la ley, otros se preparan para poder obtener una plaza de empleo, pero el mercado laboral no es lo suficiente amplio, para absorber la oferta de esta nueva fuerza laboral

#### 4.3.4.2.3 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

El Ecuador en los últimos 30 años está entre los países del mundo con un alto índice de desnutrición, entre otras causales, resalta la ocasionada por la falta de conocimiento de los padres en normas y reglas de alimentación, causal mencionada en una investigación realizada en Ecuador con 33 mil niños menores de 5 años donde se identificó que de cada 10 niños, 6 se encontraban desnutridos. Además, en la comunidad existe la población de personas adultas mayores quienes se encuentran afectados por problemas de alimentación saludable, el mismo que está relacionada con el aumento del costo de la vida, lo que ha incidido para que no puedan acceder a la adquisición de los productos alimenticios básicos. El Ecuador forma parte del grupo de países latinoamericanos que reportan deficiencias nutricionales en los menores de cinco años. El 22% de los niños y niñas entre 6 a 59 meses padecía de anemia; de este porcentaje, el 69% pertenece a niños y niñas entre 6 a 12 meses, y el 46% de 12 a 24 meses. En el caso de las embarazadas, se estimó una prevalencia del 40% de anemia. Esta misma encuesta reportó la existencia de la deficiencia de zinc (con el 55%), y de vitamina A (con el 14%) a nivel nacional (MSP, 2012).

En Guayaquil existen varias iniciativas y programas municipales orientados a mejorar el estado nutricional de sus habitantes basados en beneficiar a familias en situación de pobreza y más aún aquellas que están en las áreas rurales; estas iniciativas buscan responder los altos índices de desnutrición en niños y niñas de etapa escolar y los índices de obesidad en población adolescente (Comunidades y Purus, 2009).

En la parroquia Tarqui del cantón Guayaquil, la predominancia de abastecimiento de alimentos en el sector es por medio de mercados, sin embargo, con un porcentaje cercano se

encuentra el abastecimiento por medio de supermercados, y por último se encuentra el abastecimiento por medio de despensas o tiendas de abastos de diferentes sectores.

La desnutrición crónica ha afectado a la población vulnerable de los países en desarrollo constantemente. Se ha demostrado que las consecuencias físicas a corto plazo se perpetúan a lo largo de la vida en niveles tan profundos que la reversibilidad es difícil de lograr. Debido a esto, se considera que la infancia es la etapa donde la intervención puede ser más efectiva.

Desnutrición Crónica en menores de 2 años. En cuanto a la desnutrición crónica para menores de dos años, en el mismo periodo, a nivel nacional pasó de 24,8% a 27,2%. Ninguna de las variaciones observadas en este indicador es estadísticamente significativa. Sobrepeso y obesidad en menores 5 a 11 años A nivel nacional, el porcentaje de niños entre 5 y 11 años con sobrepeso y obesidad a 2018 es 35,4%, por área de residencia los valores son 36,9% a nivel urbano y 32,6% en lo rural.

#### 4.3.4.2.4 SALUD

De acuerdo al GeoPortal del Ministerio de Salud Pública, en el cantón Guayaquil existen 276 establecimientos de salud, de los cuales 196 pertenecen a la red pública y 80 a la red complementaria (establecimientos educativos, ONG´s, Junta de Beneficencia y SOLCA.

De acuerdo al anuario de camas y egresos hospitalarios del año 2019 del INEC, 5 de las primeras 10 enfermedades causas de morbilidad forman parte de la categoría de enfermedades del aparato digestivo, ubicándose en primer lugar la colealitiasis, uno de los trastornos de la vesícula biliar y vías biliares, seguida por la apendicitis aguda, la diarrea y gastroenteritis, y la neumonía. Referente a enfermedades relacionadas o sensibles al clima y por consiguiente ligadas a riesgos de tipo climático, al año 2015, según la información del MSP, las 2 primeras enfermedades fueron el dengue y la fiebre chikungunya, seguida por la neumonía, intoxicaciones alimentarias bacterianas y varicela.

De acuerdo con el INEC (2010) en relación al promedio cantonal (5,48%) y provincial (5,67%) de habitantes que declararon contar con una discapacidad permanente, las parroquias Puná y Progreso presentan los porcentajes más altos de población con discapacidad (7,49%), seguido de la parroquia Tenguel (6,50%).

En el año 2019, de acuerdo con el Registro Estadístico de Defunciones Generales, a nivel cantonal, la enfermedad isquémica del corazón es la principal causa de muertes en hombres y mujeres, seguida de diabetes mellitus, influenza y neumonía, enfermedades cerebrovasculares y enfermedades hipertensivas. Entre los factores de riesgos identificados se encuentran los relacionados al sobrepeso y la obesidad ocasionados por los malos hábitos alimenticios y sedentarismo.

**Natalidad**

La tasa de natalidad (por cada mil habitantes) de la Zona 8, a nivel cantonal, es de: 16,4 en Guayaquil, 8,1 en Durán y 5,1 en Samborondón. Se debe recalcar que las tasas de natalidad de los dos últimos cantones se encuentran por debajo del valor nacional que es de 14 puntos, mientras que la de Guayaquil lo supera (Fuente: Base de datos de nacimientos y defunciones, 2013).

**Mortalidad**

La tasa de mortalidad general de la Zona 8 al 2013 es de 4,8 por cada mil habitantes, que supera a la nacional (de 4). Entre las principales causas de fallecimiento están enfermedades como la hipertensión, diabetes Mellitus, accidente cerebro vascular y neumonía (Fuente: Base de datos de nacimientos y defunciones, 2013). Conforme a la Encuesta de Condiciones de Vida 2011, la tasa de mortalidad neonatal (por cada mil nacidos vivos) era de 8,3. La tasa de mortalidad infantil (por cada 1 000 nacidos vivos) se estimó en 12,0 (INEC, 2011). En cuanto a la tasa de mortalidad materna (por 100 mil nacidos vivos), era de 13,19 (EV-DIC-2012).

**Morbilidad**

Según datos esenciales de salud: Una mirada a la década 2000-2010 elaborado por el Ministerio de Salud Pública en 2012, de las principales causas de egresos hospitalarios durante el periodo 2000-2011, destaca que:

- Condiciones como la apendicitis, hernias y obstrucción intestinal que requieren un manejo quirúrgico, no han mostrado variabilidad y son comparables con la estadística mundial. Llama la atención la ubicación de las enfermedades intestinales en los primeros lugares del gráfico, considerando que el manejo esencial de esta patología es ambulatorio.
- Las afecciones originadas en el periodo prenatal se han mantenido con poca variabilidad, no se llega a describir específicamente la patología, esto implica que en cuanto al registro se debe pasar de grupos de codificación amplios a definiciones particulares, lo que posibilitará intervenciones específicas.
- Enfermedades del sistema urinario y del tejido osteomuscular y conjuntivo no han mostrado variabilidad significativa.

En tal sentido, el GAD Municipal, desde la complementariedad, apoya con servicios de salud en coordinación con el Ministerio de Salud a través de sus Hospitales del Día, Clínicas Móviles, Dispensarios y Centros de Salud otorgando servicios de salud primaria a los habitantes de Guayaquil y sus parroquias rurales.

Según (Clirsen, Senplades, MAGAP, 2011), los servicios de salud no cubren la demanda de los habitantes de las parroquias rurales, lo que explicaría en parte la migración a áreas urbanas

para satisfacer sus necesidades relativas a salud y bienestar, mientras que otros lugareños se ven obligados a desplazarse a grandes distancias para acceder a los servicios de salud.

De manera general, las parroquias urbanas de Guayaquil que presentan mayores dificultades de acceso a servicios de salud son Pascuales, Febres Cordero, Letamendi y García Moreno seguidas de Tarqui y Ximena.

En la parroquia Tarqui hay 22 centros de salud públicos. En cuanto a los centros de salud de la parroquia Tarqui se encuentra en la Av. Juan Tanca Marengo colindante con la Cdla. Santa Adriana. Se han identificado además 2 consultorios privados cercanos en el sector Martha de Roldos (urbanización cercana). El dispensario norte del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), ubicado en el km 6,5 de la avenida Juan Tanca Marengo, cuenta con un remodelado servicio de urgencias desde el año 2015. La atención se realiza en esta infraestructura que cuenta con espacio, donde cuenta con camillas, cinco consultorios médicos, sala de espera, baños y estación de enfermería, con climatización.

El área se construyó en el sitio donde quedaba el anterior servicio, en parte del patio cuenta con una planta alta.

Al día se atienden en promedio a unos cien pacientes. De ellos, el 30 % aproximadamente llega con dolencias leves para supuestamente pedir certificados médicos; un 3% son emergencias que deben ser transferidas; y un 67% corresponde a una demanda insatisfecha, que no logra una cita en el call center o prefiere acudir sin turno.

También cuenta con un espacio utilizado por los pacientes hipertensos y adultos mayores para hacer gimnasia y recibir charlas, la cual cuenta con climatización, asientos y un podio para dar talleres sobre salud familiar.

Además, tiene servicio de farmacia, cuenta con bodegas climatizadas y perchas modernas, que han agilitado el proceso de búsqueda y entrega de medicinas.

**Tabla 4.3-6. Centros de Salud de la parroquia Tarqui**

| ESTABLECIMIENTO | DIRECCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO |
|---|---|
| Atarazana | José Mascote #100 Y Julián Coronel |
| Cs Francisco De Orellana | Cdla Samanes III, Mz-895 V. 10 |
| Cs Sauces III | Cdla Sauces III, Área Comunal Mz-151 A |
| San Rafael | Recinto San Rafael, Av. Malecón |
| Centro de Salud Tipo C – San Francisco de Tenguel. | Parroquia Tenguel, Av. Mayor Víctor Hugo Flores |

| ESTABLECIMIENTO | DIRECCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO |
|---|---|
| Centro De Salud #7 Mapasingue | Mapasingue Oeste Av. 5ta Calle 3era |
| Cs 9 de enero | Coop 9 de enero Mz Ñ S 2 |
| 12 de octubre | Mapasingue Oeste Coop 12 de octubre Mz 26 Solar 10 |
| 24 de octubre | Mapasingue Este Cooperativa Quisquis Mz 72 S 2 |
| 29 de abril | Coop 29 de abril Mz 23 S 12 |
| El Cerro | Coop El Cerro Mz 75 Solar 4. |
| Martha de Roldos | Coop Martha de Roldos Mz 514 S 7 |
| Juan Montalvo | Cooperativa Juan Montalvo Mz 1763 S 1Y 2 |
| Ficoa de Montalvo | Coop Ficoa de Montalvo Mz 425 Solar 1 Área Comunal |
| Luchadores del Norte | Coop Pájaro Azul Mz 1961 S 5 |
| Estrella de Belén | Coop Unión Cívica Mz 1102 Solar 1 |
| Justicia Social | Coop Justicia Social Mz 204 Solar 7 |
| Mapasingue Este | Coop 24 de octubre Mz 49 Solar 7 |
| Francisco Jácome | Coop. Francisco Jácome Mz 259 Solar 25 |
| Prosperina | Coop Prosperina Avenida 4ta Entre Calle 5ta Av. 6ta |
| Gallegos Lara | Coop Gallegos Lara Mz T-44 Solar 1 |
| N°15 Ferroviaria | Coop Santa María Las Lomas, 5 de Junio Av. 15 A Suroeste. |

Fuente: Ministerio de Salud Pública

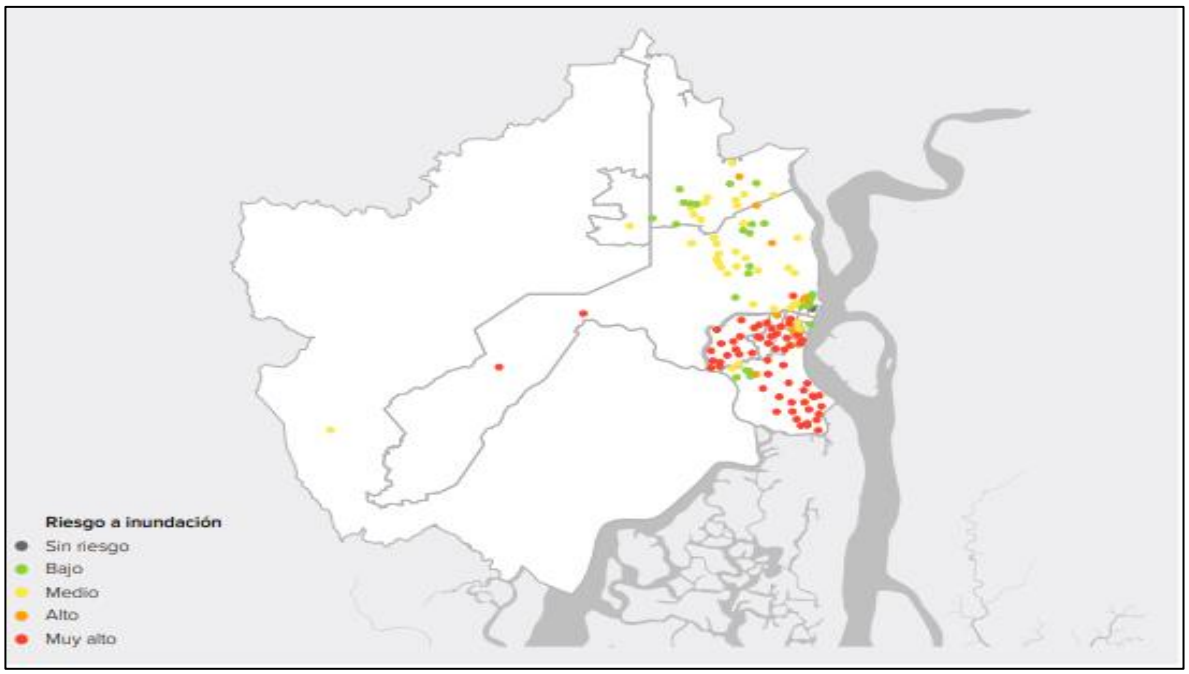



**Figura 4.3-10. Ubicación de Centros de Salud Vía a la Costa - Cantón Guayaquil**
Fuente: Plan de Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Guayaquil, 2018

#### 4.3.4.2.5 Educación

La población de Guayaquil presenta una tasa de analfabetismo del 3,1% según los datos del último Censo de Población y Vivienda realizado por el INEC en el año 2010. Esta cifra es menor al 4.8% que fue calculado en el Censo del 2001 con lo que se determina una reducción del 1,7%.

Los datos del sector de educación en el cantón Guayaquil, clasificados por parroquias, indican que las parroquias rurales Puná y Posorja registran las mayores tasas de analfabetismo, con el 10,47 % y 9,65% respectivamente, le sigue la parroquia El Morro con 7,56% además de Tenguel y Juan Gómez Rendón que igualan en porcentajes (5,86%).

De acuerdo con datos del Censo 2010, existen 252.409 jóvenes entre 15 y 20 años. De estos, 141.601 estudian, 60.020 están trabajando y 14.687 no trabajan, pero están buscando trabajo; 24.691 jóvenes trabajan en actividades de poca o ninguna especialización.

Las instituciones de educación inicial, básica y bachillerato en la ciudad de Guayaquil se distribuyen en 44% las de tipo pública y 54% son privadas, el restante 2% son fiscomisionales. En total suman alrededor de 1.578 instituciones. De este total, el 42% se ubican en el norte y noroeste, parroquia Tarqui (Basantes Espinoza Claudia Nataly et al., 2021, p. 37). La tasa de analfabetismo es de 1.97.

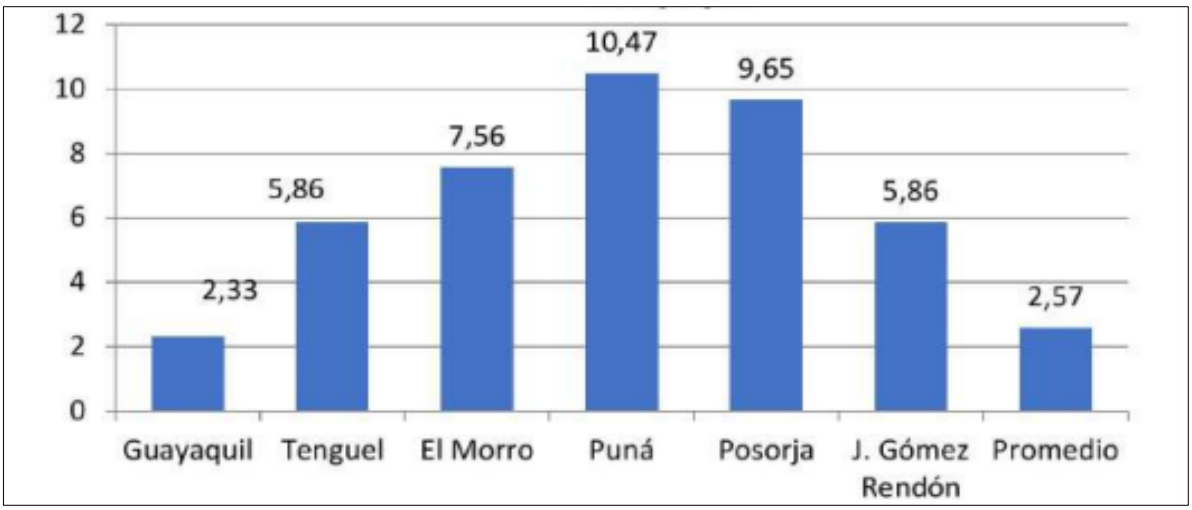



**Figura 4.3-11. Tasa de analfabetismo por parroquias del cantón Guayaquil**
Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, 2010

En relación con el nivel de escolaridad (11 años), a nivel de provincia supera el promedio nacional (9 años). Sin embargo, existen marcadas diferencias entre algunos distritos, ya que en las áreas urbano-marginales y rurales el índice es inferior (8 años), mientras que en parroquias como Tarqui es de 14 años. Todos los planteles educativos ofrecen todos los niveles educativos de Secundaria, sin embargo, solo las unidades educativas particulares ofrecen educación desde primaria. Para acceder a la educación fiscal primaria los habitantes

deben trasladarse hasta sitios cercanos como son la Florida y Mapasingue. Para la educación secundaria los habitantes disponen de los colegios que se encuentran cercanos, en cuanto a la educación fiscal por la cercanía al sitio se le asigna por Distrito Educativo al Colegio Martha Bucaram.

| INSTITUCIÓN | SERVICIO | PRIMARIA | SECUNDARIA |
|---|---|---|---|
| Colegio Martha Bucaram de Roldos | Fiscal | | X |
| Colegio Réplica Aguirre Abad | Fiscal | | X |
| Colegio Mariscal Sucre | Particular | | X |
| Colegio Americano | Particular | X | X |
| U.E. Liceo Cristiano | Particular | X | X |

**Figura 4.3-12. Unidades Educativas identificadas en el AISD**
Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, 2010

Para 2010, el analfabetismo a escala general (3,2%) estaba por debajo del promedio nacional (6,2%), sin embargo, existen distritos con porcentajes superiores, que corresponden a territorios rurales y urbano-marginales en su mayoría, en la parroquia Tarqui es menor el índice de analfabetismo.

**Escolaridad**

En relación con el nivel de escolaridad (11 años), a nivel de provincia supera el promedio nacional (9años). Sin embargo, existen marcadas diferencias entre algunos distritos, ya que en las áreas urbano-marginales y rurales el índice es inferior (8 años), mientras que en parroquias como Tarqui es de 14 años.

**Condiciones de alfabetismo**

Para 2010, el analfabetismo a escala general (3,2%) estaba por debajo del promedio nacional (6,2%), sin embargo, existen distritos con porcentajes superiores, que corresponden a territorios rurales y urbano-marginales en su mayoría, en la parroquia Tarqui es menor el índice de analfabetismo.

### 4.3.4.2.6 VIVIENDA

De las 671.452 viviendas registradas en el Censo de Población y Vivienda realizado por el INEC en el año 2010, las más destacadas corresponden a casas o villas en un 73,38%, seguidas por el 12,54% de departamentos en casas o edificios, 5,19% a ranchos y 4,45% de cuartos en casas de inquilinato. Las principales vías de acceso a las viviendas son las calles o carreteras adoquinadas, pavimentadas o de concreto a las que están conectadas el 64,99% de las viviendas; en segundo orden con el 17,67% están las calles o carreteras lastradas o de tierra; así también están las calles o carreteras empedradas con el 14,46%.

**Tabla 4.3-7. Tipo de vivienda en el Cantón Guayaquil**

| TIPO DE VIVIENDA | No. | % |
|---|---|---|
| Casa/Villa | 492.679 | 73,38 |
| Departamento en casa o edificio | 84.194 | 12,54 |
| Cuarto(s) en casa de inquilinato | 29.888 | 4,45 |
| Mediagua | 19.655 | 2,93 |
| Rancho | 34.819 | 5,19 |
| Covacha | 6.141 | 0,91 |
| Choza | 631 | 0,09 |
| Otra vivienda particular | 2.983 | 0,44 |
| Hotel, pensión, residencial u hostal | 122 | 0,02 |
| Cuartel Militar o de Policía/Bomberos | 30 | 0,00 |
| Centro de rehabilitación social/Cárcel | 19 | 0,00 |
| Centro de acogida y protección para niños y niñas, mujeres e indigentes. | 18 | 0,00 |
| Hospital, clínica, etc. | 49 | 0,01 |
| Convento o institución religiosa | 71 | 0,01 |
| Asilo de ancianos u orfanato | 14 | 0,00 |
| Otra vivienda colectiva | 95 | 0,01 |
| Sin Vivienda | 44 | 0,01 |
| **TOTAL** | **671.452** | **100** |

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, 2010

**Tabla 4.3-8. Vías de acceso principal a la vivienda en el Cantón Guayaquil**

| VÍA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA | No. | % |
|---|---|---|
| Calle o carretera adoquinada, pavimentada o de concreto | 436.086 | 64,99 |
| Calle o carretera empedrada | 97.038 | 14,46 |
| Calle o carretera lastrada o de tierra | 118.553 | 17,67 |
| Camino, sendero, chaquiñán | 15.797 | 2,35 |
| Río /mar / lago | 640 | 0,10 |
| Otro | 2.876 | 0,43 |
| **TOTAL** | **670.990** | **100** |

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, 2010

**Tabla 4.3-9. Tipo de vivienda en el Cantón Guayaquil**

| TIPO DE VIVIENDA | No. | % |
|---|---|---|
| Casa/Villa | 492.679 | 73,38 |
| Departamento en casa o edificio | 84.194 | 12,54 |
| Cuarto(s) en casa de inquilinato | 29.888 | 4,45 |
| Mediagua | 19.655 | 2,93 |
| Rancho | 34.819 | 5,19 |
| Covacha | 6.141 | 0,91 |
| Choza | 631 | 0,09 |

| TIPO DE VIVIENDA | No. | % |
|---|---|---|
| Otra vivienda particular | 2.983 | 0,44 |
| Hotel, pensión, residencial u hostal | 122 | 0,02 |
| Cuartel Militar o de Policía/Bomberos | 30 | 0,00 |
| Centro de rehabilitación social/Cárcel | 19 | 0,00 |
| Centro de acogida y protección para niños y niñas, mujerese indigentes | 18 | 0,00 |
| Hospital, clínica, etc. | 49 | 0,01 |
| Convento o institución religiosa | 71 | 0,01 |
| Asilo de ancianos u orfanato | 14 | 0,00 |
| Otra vivienda colectiva | 95 | 0,01 |
| Sin Vivienda | 44 | 0,01 |
| Total | 671.452 | 100 |

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, 2010

Para el caso de la Parroquia Tarqui, el porcentaje de vivienda inadecuada cubre el 14.47%. Este indicador se generó considerando las características de la vivienda como: mediagua, rancho, covacha y choza (SÁNCHEZ, 2021, p. 49)

### 4.3.4.2.7 ESTRATIFICACIÓN

Guayaquil tiene registrado 3255 organizaciones entre corporaciones nivel 1 y nivel 2, fundaciones y otras formas de organizaciones sociales. En la parroquia Tarqui de la ciudad de Guayaquil existen dos tipos de organizaciones:

**Organizaciones de hecho**

Se reconoce a aquella agrupación que no está constituida bajo ningún tipo en particular y que no tiene una instrumentación. Es decir, una unión de facto entre un grupo de personas con un fin común. Dentro de esta categoría están los comités barriales, que no se han enmarcado al proceso legal vigente. Estas organizaciones, por otra parte, no tienen estatuto, lo que facilita su creación. Pese a que su institución no es irregular, tiene una estructura más informal. Por eso, acceder a créditos u otros préstamos es más complicado para ellas y las cuestiones legales también pueden resultar más difícil de resolver a causa de una falta de amparo por parte de la ley para ellas.

**Organización de derecho privado sin fines de lucro**

Entiéndase por las organizaciones sociales sin fines de lucro a la entidad, cuyo fin no es la persecución de un beneficio económico, sino que principalmente persigue una finalidad social, altruista, humanitaria, artística y/o comunitaria.

**Estado de Legalización de Predios**

En cuanto al estado de legalización de los predios se menciona que los sectores de la parroquia Tarqui se encuentran legalizados de acuerdo con la Ordenanza Municipal de Avalúo de los Predios Urbanos y Rurales del Cantón Guayaquil en donde se establecen valores por los predios por sectores. Se establece en la misma ordenanza que las disposiciones aplican a los predios localizados en la ciudad de Santiago de Guayaquil.

Se menciona además que la legalidad de los terrenos de este sector se ampara en la Ley Expropiatoria que Faculta a la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil, la legalización de la tenencia de la tierra en sectores urbano marginales y rurales del Cantón Guayaquil, del 17 de noviembre de 1997, publicada en el RO 195 del mismo año; entre los que se declara de utilidad pública el Sector de Santa Adriana entre otros. (Gobierno Nacional, 1997).

### 4.3.4.2.8 INFRAESTRUCTURA Y ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS

En los últimos 20 años, Guayaquil ha mejorado notablemente la cobertura de servicios básicos y con esto la calidad de vida de quienes la habitan.

El agua potable que llega hasta los hogares lo hace en un 85,43% a través de la Red Pública de la concesionaria Interagua; no obstante, el 14,57% restante utiliza otros medios para abastecerse del líquido, entre ellos; pozos, ríos, carros repartidores o agua de lluvias, es el caso de las personas que viven en el área de influencia directa, quienes indicaron que el agua que consumen proviene de tanquero.

**Tabla 4.3-10. Procedencia del agua en el cantón Guayaquil**

| PROCEDENCIA DEL AGUA | NO. | (%) |
|---|---|---|
| De red pública | 513.30 | 85.43 |
| De pozo | 7.440 | 1.24 |
| De río vertiente, acequia o canal | 1.203 | 0.20 |
| De carro repartido | 74.667 | 12.43 |
| Otro (agua lluvia/albarrada) | 4.205 | 0.70 |
| TOTAL | 600.81 | 100 |

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, 2010

El 60,65% de los Servicios Higiénicos o Escusados de las viviendas del cantón Guayaquil están conectados a la Red Pública del Sistema de Alcantarillado Sanitario provisto por INTERAGUA; mientras que el 29,49% están conectados a Pozos Sépticos, 5,77% a Pozos Ciegos, y el 4,09% cuenta con otros medios o inclusive no poseen escusados; en el caso del sector entrevistado, las personas indicaron que eliminan las aguas servidas a través de pozo séptico.

La Energía Eléctrica es otro de los servicios básicos con los que cuenta mayoritariamente la población del cantón; el 92,75% obtiene el servicio a través de la Red de Servicio Público de la Empresa Eléctrica de Guayaquil, y sólo el 3,13% no cuenta con ninguna forma para el abastecimiento del servicio.

**Tabla 4.3-11 Acceso a energía eléctrica**

| PROCEDENCIA DE ENERGÍA | Cantonal (%) |
|---|---|
| Red de Empresa eléctrica – servicio público | 92,75 |
| Panel solar | 0,35 |
| Generador de energía (Planta eléctrica) | 1,15 |
| Otro | 2,63 |
| No tiene | 3,13 |

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, 2010

La eliminación de los desechos se desarrolla especialmente por medio de los carros recolectores, el 92,73% de la población guayaquileña hace uso de este medio para la eliminación de sus desechos; sin embargo, el 7,28% restante mantiene otros sistemas, entre ellos la quema de basura.

**Tabla 4.3-12 Procedencia del agua en el cantón Guayaquil**

| PROCEDENCIA DEL AGUA | No. | % |
|---|---|---|
| De red pública | 513.300 | 85.43 |
| De pozo | 7.440 | 1.24 |
| De río vertiente, acequia o canal | 1.203 | 0.20 |
| De carro repartido | 74.667 | 12.43 |
| Otro (agua lluvia/albarrada) | 4.205 | 0.70 |
| TOTAL | 600.815 | 100 |

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, 2010

El 60,65% de los Servicios Higiénicos o Escusados de las viviendas del cantón Guayaquil están conectados a la Red Pública del Sistema de Alcantarillado Sanitario provisto por INTERAGUA; mientras que el 29,49% están conectados a Pozos Sépticos, 5,77% a Pozos Ciegos, y el 4,09% cuenta con otros medios o inclusive no poseen escusados; en el caso del sector entrevistado, las personas indicaron que eliminan las aguas servidas a través de pozo séptico.

La Energía Eléctrica es otro de los Servicios Básicos con los que cuenta mayoritariamente la población del cantón; el 92,75% obtiene el servicio a través de la Red de Servicio Público de la Empresa Eléctrica de Guayaquil, y sólo el 3,13% no cuenta con ninguna forma para el abastecimiento del servicio.

**Tabla 4.3-13. Acceso a energía eléctrica**

| PROCEDENCIA DE ENERGÍA | Cantonal (%) |
|---|---|
| Red de Empresa eléctrica – servicio público | 92,75 |
| Panel solar | 0,35 |
| Generador de energía (Planta eléctrica) | 1,15 |
| Otro | 2,63 |
| No tiene | 3,13 |

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, 2010

La eliminación de los desechos se desarrolla especialmente por medio de los carros recolectores, el 92,73% de la población guayaquileña hace uso de este medio para la eliminación de sus desechos; sin embargo, el 7,28% restante mantiene otros sistemas, entre ellos la quema de basura.

Considerando la parroquia Tarqui, presenta un déficit de abastecimiento de agua con un porcentaje del 28,27% (SÁNCHEZ, 2021, p. 29). La tasa de conexión a servicio de alcantarillado es del 75%.

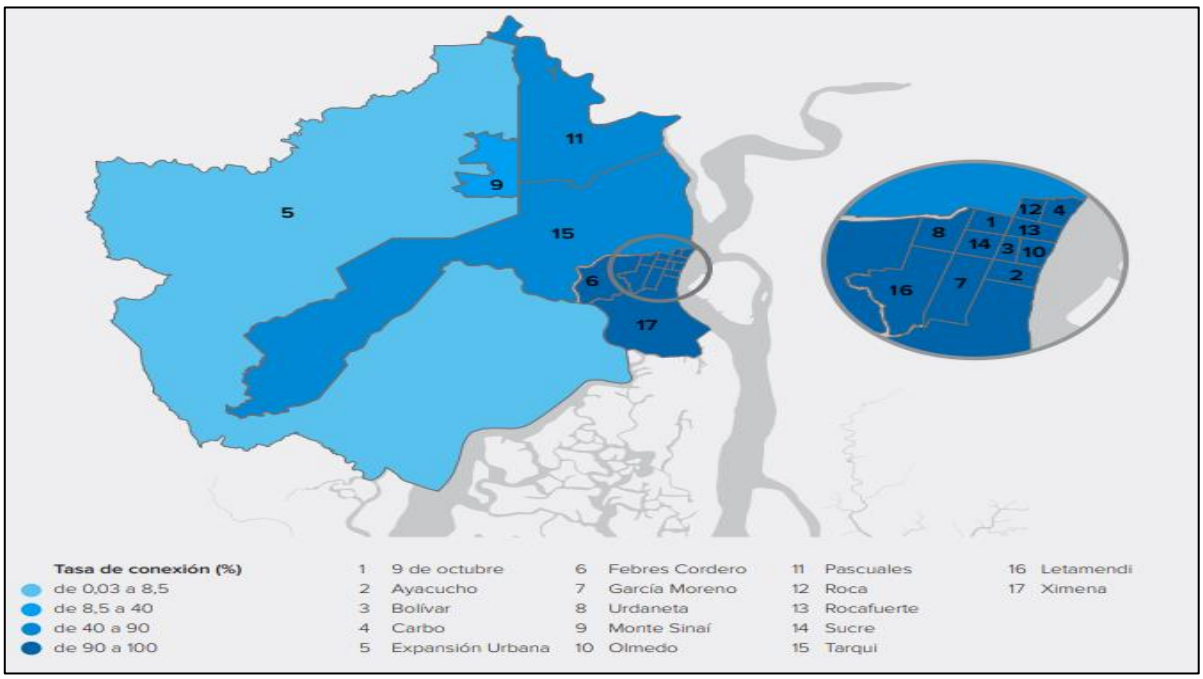



**Figura 4.3-13. Tasa de conexión al servicio de alcantarillado en las parroquias de Guayaquil**

Fuente: Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Guayaquil

Referente a eliminación de basura, la parroquia Tarqui tiene un déficit del 11,76% y un déficit del 10,71% referente a tener energía eléctrica, sobre indicadores de vías de comunicación no se cuenta con información.

Referente a infraestructura comunitaria, en la parroquia Tarqui se cuenta con espacios libres definidos como terrenos destinados al ocio, juegos, deporte, parques y jardines incluyendo a los espacios peatonales de tránsito y estancia y que en general son espacios públicos o privados, libres de edificación.

- Parque Clemente Yeroví
- Parque de los Ceibos
- Parque Víctor Emilio Estrada
- Plaza Carlos Armando Romero Rodas
- Plaza Colón
- Área Recreacional Los Samanes
- Bosque Protector Cerro Blanco
- Reserva Manglares El Salado (Basantes Espinoza Claudia Nataly et al., 2021, p. 32)

#### 4.3.4.2.9 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

La ciudad de Guayaquil cuenta con uno de los puertos más importantes de la costa del Pacífico oriental; el 70% de las exportaciones privadas del país sale a través de sus instalaciones, y el 83% de las importaciones ingresan por ellas. Otro de los ejes de su economía es el Aeropuerto Internacional José Joaquín de Olmedo. Por su posición de centro comercial, otorgada por la cantidad de empresas, fábricas y locales comerciales que existen en toda la ciudad, Guayaquil es conocida como la “capital económica del país”.

El sector industrial de la provincia del Guayas está dominado por las agroindustrias y aquellas que elaboran productos alimenticios, aunque también lo hacen la industria textil, tabaquera, petroquímica, de conservas, metalmecánica, maderera y cementera.
Haciendo uso de los datos estadísticos del Censo de Población y Vivienda 2010, se muestra el desglose de las Actividades Económicas desempeñadas en el Cantón Guayaquil. En lo relativo a la Rama de Actividad de Primer Nivel se conoce que las principales actividades realizadas son las Comerciales con el 25,34% y las Industriales con el 10,93%.

**Tabla 4.3-14. Actividades Económicas en el Cantón Guayaquil, según la Rama de Actividad**

| PEA - CANTÓN GUAYAQUIL | No. | % |
|---|---|---|
| Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca | 23.307 | 2,29 |
| Explotación de minas y canteras | 824 | 0,08 |
| Industrias manufactureras | 111.077 | 10,93 |
| Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado | 3.322 | 0,33 |
| Distribución de agua, alcantarillado y gestión de | 6.151 | 0,61 |
| Construcción | 72.310 | 7,12 |
| Comercio al por mayor y menor | 257.439 | 25,34 |

| PEA - CANTÓN GUAYAQUIL | No. | % |
|---|---|---|
| Transporte y almacenamiento | 65.115 | 6,41 |
| Actividades de alojamiento y servicio de comidas | 43.874 | 4,32 |
| Información y comunicación | 16.334 | 1,61 |
| Actividades financieras y de seguros | 11.528 | 1,13 |
| Actividades inmobiliarias | 3.466 | 0,34 |
| Actividades profesionales, científicas y técnicas | 22.875 | 2,25 |
| Actividades de servicios administrativos y de apoyo | 37.302 | 3,67 |
| Administración pública y defensa | 28.845 | 2,84 |
| Enseñanza | 45.990 | 4,53 |
| Actividades de la atención de la salud humana | 31.194 | 3,07 |
| Artes, entretenimiento y recreación | 7.792 | 0,77 |
| Otras actividades de servicios | 26.216 | 2,58 |
| Actividades de los hogares como empleadores | 41.343 | 4,07 |
| Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales | 125 | 0,01 |
| No declarado | 89.553 | 8,81 |
| Trabajador nuevo | 70.100 | 6,90 |
| Total | 1´016.082 | 100 |

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, 2010

Las actividades económicas según el Grupo de Ocupación de Primer Nivel están encabezadas por Trabajadores de los servicios y vendedores con el 21,93%, seguida de Ocupaciones elementales con el 14,56%; Oficiales, operativos y artesanos con el 13,90%. El Grupo de Ocupación registrado en menor proporción es el de Ocupaciones militares con un 0,41%.

En el Cantón Guayaquil la principal Categoría de Ocupación es la de Empleados u obreros privados descritos con el 45,89%, a esta categoría le sigue la de aquellos que trabajan por Cuenta Propia en un 25,43%, en ese orden continúan los Empleados u obreros del Estado, Gobierno, Municipio, Consejo Provincial, Juntas Parroquiales con un 9,78%. Los que se encuentran en último orden son los Trabajadores no remunerados con el 1,19%.

### 4.3.4.2.10 TURISMO Y ESPACIOS CULTURALES

El cantón Guayaquil se ha convertido en un espacio importante para la música, teatro, cine, danza y artes visuales. La ciudad posee una considerable variedad de museos y bibliotecas. La regeneración urbana implementada por la municipalidad ha promovido el crecimiento cultural en varios sectores de la urbe. Los siguientes son los principales atractivos turísticos de la ciudad:

- El Malecón Simón Bolívar, con una extensión de 2,5 kilómetros de largo, está ubicado a las riveras del caudaloso y a veces pacifico río Guayas, a quien se debe todas las historias de piratas, pescadores y grandes reptiles como el cocodrilo de

lacosta, que acecharon a más de un habitante del Guayaquil antiguo entre sus frondosos mangles o los atracaderos de innumerables embarcaciones de pescadores que se ubicaban en la desparecida Calle de la Orilla.

- El Palacio de Cristal o Antiguo Mercado del Sur, lugar que, por muchos años desde 1905 fecha de su creación, fue escenario de comerciantes que saturaban su interiory exterior con productos de la costa y sierra. Constituye hoy un centro de exposiciones de arte y eventos importantes.
- La Plaza Olmedo, posee el monumento a José Joaquín de Olmedo, primer alcalde de la ciudad, mentalizador y héroe de la independencia de Guayaquil contra el yugoespañol en 1820.
- El Centro Comercial Malecón, que expone variedad de artículos de vestir y para el hogar. Además, cuenta con un patio de comida para degustar deliciosos platos típicos nacionales y extranjeros.
- La torre Morisca o Torre del Reloj, que posee 30 metros de alto, y posee un estilo árabe bizantino y base octagonal. Este ha servido para indicar la hora exacta del ángelus, sirviendo además su cúpula en la antigüedad como vigía para alertar a la población de los ataques piratas. Actualmente, es un icono de la ciudad y su forma actual data del año 1930.
- El Hemiciclo la Rotonda, que recuerda el encuentro en la ciudad de Guayaquil en 1822 de dos grandes colosos como Simón Bolívar y San Martin, libertadores de varias naciones de América del Sur. Es un lugar ideal para tomarse fotografías, teniendo como fondo el Río Guayas.
- Los Jardines del Malecón, que posee la exuberante vegetación del Guayaquil antiguo. Incluye un área para realizar aeróbicos al aire libre.
- El Parque Seminario o de las iguanas, el cual fue inaugurado en 1895. Ha significado desde entonces un encuentro con un pedacito del Guayaquil de antaño, ya sea por su Glorieta estilo mozárabe y adornada de ricas filigranas alegóricas en hierro, rodeada de grandes e imponentes árboles, que dan cobija a un sinnúmero de iguanas y aves que anidan entre sus ramas. Además, cubren de sombra losadoquines puestos desde 1898, son el atractivo curioso de propios y extraños. En elcentro del parque con una réplica del caballo de Marco Aurelio, situado sobre el Capitolio Romano, con la cabeza descubierta y la posición del brazo derecho en actitud del saludo a los pueblos, se encuentra el bronce esculpido al Libertador Simón Bolívar, inaugurado en 1889.
- El Parque Centenario, el cual fue inaugurado en 1918. Es el sitio con más monumentos tallados en bronce de la ciudad y muchos de ellos con significados mitológicos de la cultura griega. En su centro guarda celosamente el fuste rodeado por los próceres que participaron en la gesta histórica de la independencia de Guayaquil contra el yugo español el 9 de octubre de 1820 y en su parte más alta seobserva una fémina que tiene una antorcha en su mano símbolo de la libertad y la aspiración de los pueblos por conseguirla.

- La Avenida 9 de octubre: Antiguamente llamada calle San Francisco en homenaje a una de las primeras congregaciones católicas asentadas en nuestra ciudad o también llamada calle Boulevard por la cantidad de flores y plantas acompañadas del bullicio provocado por el comercio asentado en sus aceras, paso a llamarse Avenida 9 de octubre luego de la inauguración de la Plaza Centenario en 1918.
- El Museo Antropológico de arte Contemporáneo, que posee alrededor de 55.600 piezas arqueológicas y más de 2000 obras de artes plásticas, forma parte del CentroCultural Simón Bolívar
- El Cerro Santa Ana: Llamado también cerrito verde, es el sitio donde comienza la historia de esta hermosa ciudad.
- El Jardín Botánico de Guayaquil, ubicado en el Cerro Colorado, al norte de la ciudad, en la urbanización las Orquídeas, es un centro de estudio de especies de flora representativa de los bosques secos tropicales debidamente identificados. Hallará curiosidades como plantas carnívoras, orquídeas y colecciones de aráceas entre ellas la Amorpho Titanum que es la flor más grande del mundo.
- El Bosque Protector Cerro Blanco: Posee una riqueza natural en la que se puede realizar camping y hacer ecoturismo en medio de flora del bosque seco tropical.
- La trasvase, embalse y lago artificial “Parque El Lago”, ubicado en el km. 26 de la vía a la costa (CEDEGE). Posee un área total de 40.600 hectáreas, donde se concentran varios hábitats de venados, jaguares, tigrillos, monos, micos, perezosos,mapaches, entre otros.
- Además, de la observación de aves, en este lugar se pueden realizar diferentes actividades como: montar a caballo, andar en bicicleta, volar cometas o remar.
- Puerto Hondo, el cual es un remanente de manglar, ideal para hacer recorridos guiados en canoas y observar aves. La Fundación Pro bosque construyó en el 2004un Centro de Educación Ambiental que está abierto al público. Posee un parque acuático infantil, y es lugar es reconocido por la variedad de comida típica que se ofrece como maduro con queso, tortillas de maíz, fritada, seco de pollo y chivo, cafépasado. El tiempo aproximado del viaje es de 20 minutos y existe la cooperativa detransportes Chongón con una frecuencia permanente hacia el lugar.
- Cerecita, es una localidad donde se realiza una parada obligada para consumir humitas, comida tradicional, cuya elaboración está a cargo de mujeres de la zona; por lo que es preferible degustarla recién hecha y humeante. Por ser una zona agrícola siempre se puede encontrar una variedad de frutas y hortalizas cuya diversidad dependerá de la época del año.
- Juan Gómez Rendón, mejor conocido como “Parroquia Progreso”, es un destino gastronómico, donde se destaca productos hechos a base de la papa, la cual se presenta en tres variedades: rellena, tortilla rellena de carne de res o pollo, fritas, entiras acompañadas con embutidos de chancho (salchicha); y el verde, que se

encuentra en dos variedades: cortado “chifle” y molido “bolón y en tortilla”.

- La Parroquia El Morro, localizada a 8 minutos de Playas, es un destino turístico quese destaca por su iglesia creada en 1737, llamada San Jacinto del Morro.
- El Cerro del Morro más conocido como del Muerto es otro de los sitios para los amantes de la escalada en roca y caminatas.
- El Estero Puerto del Morro: Para acceder hacia este lugar, se toma la vía hacia el cantón Playas, desde donde se dirige al desvío de la parroquia de El Morro (a 10 min. De Playas). En el atracadero, existen lanchas que realizan recorridos turísticosa través de los distintos ramales del estero que desembocan en el Golfo deGuayaquil, donde es posible el avistamiento de aves, tales como fragatas, piquerospatas azules, garzas entre otras; así como también el delfín gris, llamado nariz de botella.
- La parroquia Posorja, posee un malecón desde donde las embarcaciones turísticasnavegan hacia la Isla Puná, y además posee las playas de Data de Posorja y Varadero, donde la Municipalidad de Guayaquil ha construido un complejo turístico.
- La Isla Puná: Desde la parroquia rural de Posorja, se puede tomar embarcaciones hacialas poblaciones de Cauchiche, Bellavista y Subida Alta, donde se podrá admirar una variedad de aves marino costeras ubicadas en el golfo de Guayaquil, y apreciar las costas medianas y bajas con pequeños acantilados y grandes playas que poseen estaslocalidades.

### 4.3.4.2.11 ARQUEOLOGÍA

Según el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, los bienes culturales se clasifican en bienes inmuebles, bienes muebles, bienes arqueológicos, bienes inmateriales y bienes documentales.

En la provincia del Guayas existen muchos objetos naturales y expresiones culturales que continúan desarrollándose y convirtiéndose en atractivos turísticos. La diversidad de paisajes, flora y fauna, así como costumbres y folklore es un factor competitivo que crea nuestras características distintivas y valor agregado de otras provincias, creando así productos turísticos sustentables de calidad. Haciendo referencia a registros de la Dirección Provincial de Turismo de la Prefectura del Guayas, al año 2010 existían 43 atractivos naturales y 153 manifestaciones culturales.

En la ciudad de Guayaquil existen 5902 bienes arqueológicos, 622 de tipo documental, 22 de tipo inmaterial, 628 de tipo inmueble y 4208 de tipo mueble.

En relación a los bienes patrimoniales de las parroquias urbanas de Guayaquil se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 4.3-15. Número de bienes culturales patrimoniales por parroquia urbana según tipología**

| PARROQUIA | PATRIMONIO | CANTIDAD |
|---|---|---|
| Tarqui | Documental | 212 |
| | Arqueológico | 5892 |
| | Inmueble | 122 |
| | Mueble | 205 |

Fuente: INPC (2024)

La información mencionada anteriormente corresponde a hallazgos documentados de toda la extensión de la Parroquia Tarqui.

### 4.3.4.3 ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA

Dentro de este ítem, se incluye la lista de informantes calificados que se identificaron dentro del área de influencia. Se menciona además que el levantamiento de los informantes calificados se realizó el día 31 de diciembre del 2022.

**Tabla 4.3-16. Listado de personas entrevistadas**

| COD | Fecha | Sector | Nombre | Coordenada X | Coordenada Y | Distancia (Metros) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P1 | 31/12/2022 | Km 15 Vía a la Costa | Blanca Suarez | 605707 | 9757749 | 101,75 |
| P2 | 31/12/2022 | Km 15 Vía a la Costa | Hernán Coraisaca | 605702 | 9757752 | 105,95 |
| P3 | 31/12/2022 | Km 15 Vía a la Costa | Julio Palma González | 605693 | 9757777 | 132,43 |
| P4 | 31/12/2022 | Km 15 Vía a la Costa | Diana Alvarado | 605699 | 9757756 | 110,6 |
| P6 | 31/12/2022 | Km 15 Vía a la Costa | Juan Torres | 605540 | 9757711 | 116,59 |
| P7 | 31/12/2022 | Km 15 Vía a la Costa | Jessica Quijije | 605539 | 9757699 | 107,81 |
| P10 | 31/12/2022 | Km 15 Vía a la Costa | Jacinto Ibarra | 605639 | 9757742 | 112,76 |
| EH13 | 31/12/2022 | Las Américas | Andrés Vázquez | 605459 | 9757709 | 175,99 |
| EH14 | 31/12/2022 | Km 15 Vía a la Costa | Juan Reina | 605566 | 9757758 | 147,35 |
| EH18 | 31/12/2022 | Km 15 Vía a la Costa | Danny Torres | 605694 | 9757777 | 132,17 |
| EH28 | 31/12/2022 | Las Américas | José Luis López | 605477 | 9757744 | 183,18 |
| EH32 | 31/12/2022 | Las Américas | Maritza Torres Ibarra | 605466 | 9757697 | 163,89 |

Fuente: Equipo Consultor, 2023

### 4.3.4.3.1 PERFIL DEMOGRÁFICO

De acuerdo con los datos obtenidos dentro de la recopilación de información aplicada en el área delimitada como de Influencia del proyecto, a continuación, se presentan los resultados del diagnóstico socioeconómico-cultural del área de influencia.

**Tabla 4.3-17. Composición poblacional de las comunas influenciados por el proyecto**

| Edad | Km.15 Vía a la Costa | Las Américas |
|---|---|---|
| 34 a 64 años | 73,33% | 13,33% |
| 65 y más | 6,67% | 6,67% |

Fuente: Levantamiento de información en territorio / Elaboración: Equipo Consultor, 2023.

Como se evidencia dentro de los datos obtenidos mediante las encuestas realizadas a la población del área de influencia del proyecto, predomina en el sitio, el grupo de edad conformado entre los 34 a 64 años, que es el grupo económicamente activo considerado como el grupo adulto.

**Tabla 4.3-18 Datos según el sexo de pobladores de los recintos influenciados por el Proyecto**

| Sexo | Km.15 Vía a la Costa | Las Américas |
|---|---|---|
| Femenino | 20,00% | 0,00% |
| Masculino | 60,00% | 20,00% |

Fuente: Levantamiento de información en territorio / Elaboración: Equipo Consultor, 2023.

Respecto al género o sexo de los habitantes de las comunas identificadas, se evidencia un número de habitantes masculino, con mayor porcentaje de presencia dentro del área de influencia.

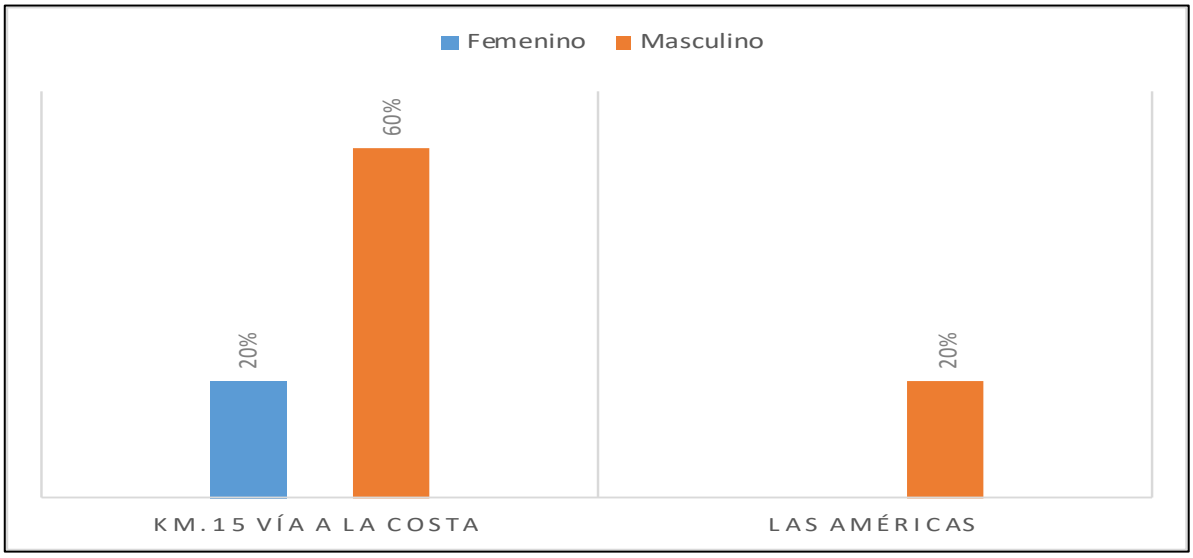



**Gráfico 4.3-1.Porcentaje poblacional de las comunas según el sexo**

Fuente: Levantamiento de información en territorio / Elaboración: Equipo Consultor, 2023.

#### 4.3.4.3.2 MIGRACIÓN

Conocedores que el desarrollo de una comunidad depende de su avance y desarrollo económico y productivo, más del 50% de las personas entrevistadas indicaron tener o conocer un familiar que dejaron la comunidad.

#### 4.3.4.3.3 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

De la comunidad entrevistada, en su mayoría acceden a alimentos a través de tiendas en el sector más cercano, unos pocos acuden al mercado o comisariatos en la comunidad de Chongón. La mayoría de las personas indicaron mantener alimentación diaria al menos 3 veces al día, su alimentación se basa en proteínas y arroz en las comidas fuertes como el almuerzo, y té o café con leche, verde asado o yuca para desayunos.

### 4.3.4.4 SALUD

Las personas entrevistadas que viven en los sectores Km. 15 Vía a la Costa y Las Américas, indican que, cuando necesitan atención médica, algunos cuentan con seguro médicos y otros no, solo 6 personas refirieron haberse enfermado en los últimos 3 meses, de enfermedades como: Diabetes e Hipertensión o Gripe.

### 4.3.4.5 EDUCACIÓN

Todas las personas entrevistadas indicaron que saben leer y escribir, 4 de 15 personas entrevistadas notificaron tener estudios primarios, 7 indicaron estar en secundaria y 4 personas son bachilleres.

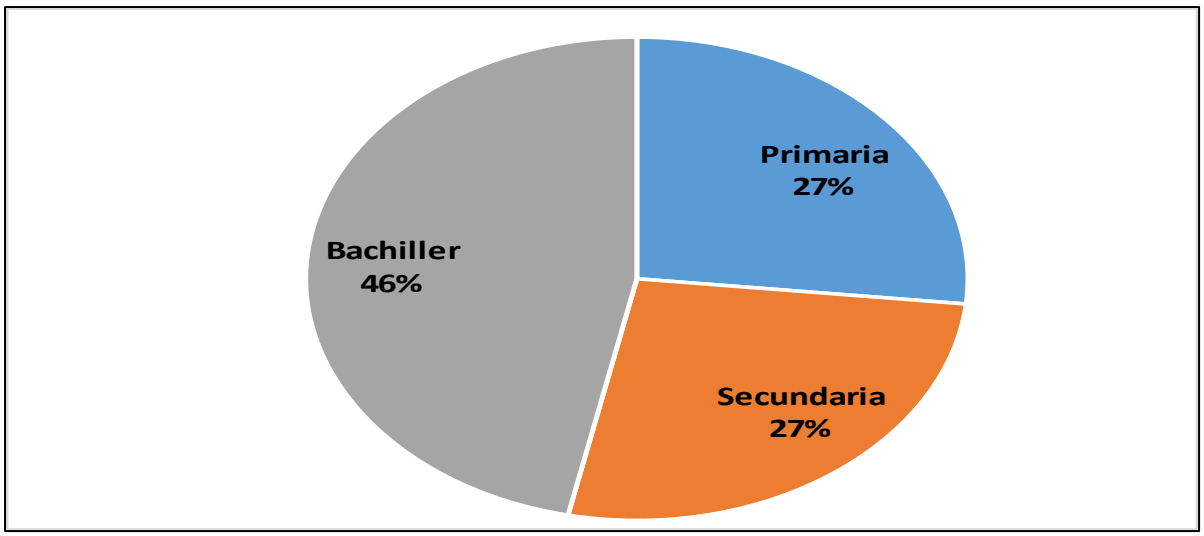



**Gráfico 4.3-2. Estudios de las personas entrevistadas**
Fuente: Levantamiento de información en territorio / Elaboración: Equipo Consultor, 2023.

### 4.3.4.6 VIVIENDA

En las entrevistas realizadas en campo, todas las casas son de cemento y el 54% son legalmente propia.

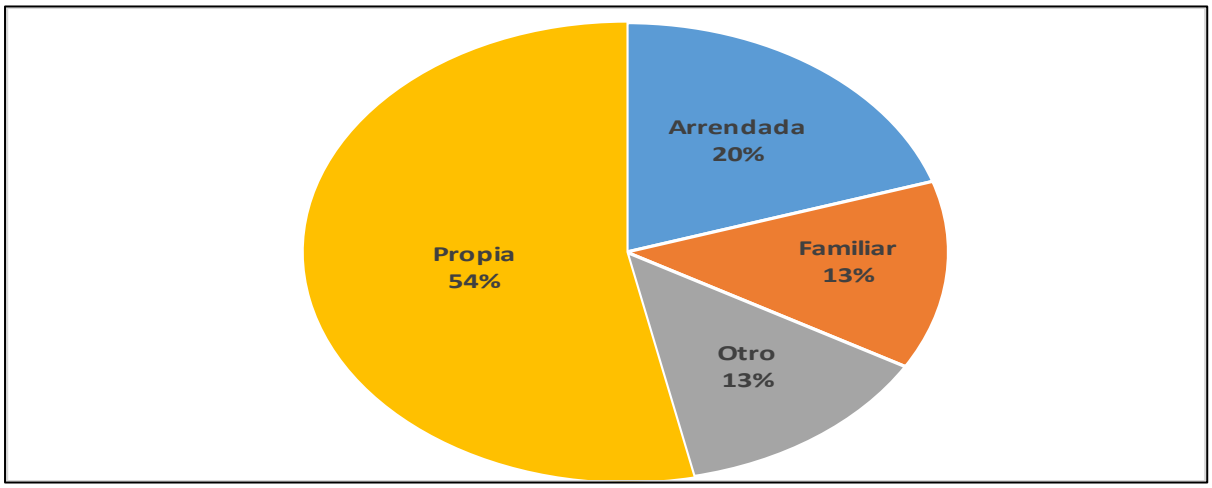



**Gráfico 4.3-3. Estado de la Vivienda**
Fuente: Levantamiento de información en territorio / Elaboración: Equipo Consultor, 2023.

### 4.3.4.7 INFRAESTRUCTURA Y ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS

Servicio de agua potable, alumbrado público, vías en buen estado, dispensarios médicos y vigilancia permanente de la Policía Nacional son las principales carencias de los sectores entrevistados.

En el levantamiento de información de campo, las personas entrevistadas indicaron que las viviendas cercanas al proyecto reciben agua de tubería, cuentan con servicio de energía eléctrica, las aguas servidas son eliminadas a través de pozo séptico y la mayoría de las personas entrevistadas eliminan la basura quemándola, no tienen acceso a telefonía convencional, pero cuentan con acceso a telefonía celular.

#### 4.3.4.8 ESTRATIFICACIÓN

Referente a organización barrial, las personas reconocen al Sr. Julio Palma como representante del sector, sus principales vías de comunicación es de boca a boca y por WhatsApp. Entre los problemas que tiene el sector, reconocen que la falta de agua potable y el malestar de las vías, así como la falta de señalización son temas que les preocupan.

#### 4.3.4.9 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

De las personas entrevistadas, mencionaron que los sectores intervenidos están en proceso de legalización, aunque debe considerarse también que la dispersión ocupacional y la debilidad organizativa y de gestión, causa que no se logre legalizar los predios de los sectores.
Los habitantes de las viviendas que están cercanas al proyecto se dedican a actividades como: comercio, negocio propio e informal, ama de casa y empleado en relación de dependencia.

#### 4.3.4.10 TURISMO Y ESPACIOS CULTURALES

Las personas entrevistadas no mencionaron la existencia de lugares turísticos.

#### 4.3.4.11 TRANSPORTE

En el sector de Chongón, donde se concentra la movilidad de las personas que viven en sectores cercanos, los medios de transportes usados están clasificados en 6 tipos (pie, bus, bicicleta, moto, carro, otro). En el caso de las personas entrevistadas, el 99% indicó movilizarse en Bus Chongonera y el 1% en carro propio.

El transporte suele ser un problema de interés en estas comunidades debido a los tiempos de las frecuencias, la capacidad de las flotas, el estado de los medios de transporte y los costos.

#### 4.3.4.12 CAMPO SOCIO INSTITUCIONAL

Las personas entrevistadas refieren conocer la empresa EMPAGRAM, indica que existen malos olores en la zona, cuando muelen o procesan el balanceado que es máximo dos veces por mes, pero no siempre. Tienen problemas graves de olores cuando se rompen las tuberías de la Fábrica de Hielo que se encuentra por la zona. Mencionan que se necesita trabajar

mucho con las comunidades que son impactadas de forma directa, así como el personal de la empresa, conocen que algunas de las empresas hacen actividades con los sectores aledaños porque es parte de la regulación ambiental y esperan que eso se mantenga.

Entre los principales problemas sociales identificados mencionan: robos, drogas, problemas legales de tierra, mal olor, falta de agua potable y señalización.

**Tabla 4.3-19 Caracterización de la comunidad**

| N° | Sector | Nombre | Coordenada X | Coordenada Y | Distancia (Metros) |
|---|---|---|---|---|---|
| IC0 | Casa Imptek | Km 20 Vía a la Costa | 605468 | 9757524 | 168,3 |
| IC1 | Empresa privada S/N 1 | Km 20 Vía a la Costa | 605510 | 9757455 | 163,76 |
| IC2 | Empresa privada S/N 2 | Km 20 Vía a la Costa | 605519 | 9757435 | 165,25 |
| IC3 | Urbanización privada en construcción | Km 20 Vía a la Costa | 605553 | 9757367 | 167,29 |
| IC4 | Pacifish | Km 19 Vía a la Costa | 605609 | 9757349 | 126,38 |
| IC5 | Empresa privada S/N 3 | Km 19 Vía a la Costa | 605609 | 9757240 | 180,82 |
| IC6 | Empresa privada S/N 4 | Km 19 Vía a la Costa | 605884 | 9757303 | 81,19 |
| IC7 | Tienda | Km 15 Vía a la Costa | 605699 | 9757755 | 109,63 |
| IC8 | Iglesia Tabernáculo Enmanuel | Km 15 Vía a la Costa | 605534 | 9757688 | 103,28 |
| IC9 | Estación de bombeo en construcción | Las Américas | 605465 | 9757684 | 158,87 |
| IC10 | Farmacia Ferliam | Nueva Esperanza | 605420 | 9757620 | 189,11 |
| IC11 | Ecotienda San Antonio | Nueva Esperanza | 605415 | 9757621 | 194,13 |
| IC12 | Vivero | Nueva Esperanza | 605506 | 9757667 | 114,54 |
| IC13 | Construmármol | Km 15 Vía a la Costa | 605603 | 9757714 | 95,14 |
| IC14 | Casa de Fe | Km 19 Vía a la Costa | 605558 | 9757606 | 52,28 |
| IC15 | Rey Sac | Km 19 Vía a la Costa | 605874 | 9757703 | 34,43 |
| IC16 | Urbanización Costasol | Km 19 Vía a la Costa | 605963 | 9757712 | 108,83 |
| IC17 | Urbanización Costalmar | Km 19 Vía a la Costa | 605911 | 9757749 | 92,53 |

Fuente: Levantamiento de información en territorio / Elaboración: Equipo Consultor, 2023.

**Imagen 4.3-1.Negocio**

**Imagen 4.3-2. Casa consultada**

**Imagen 4.3-3. Empresa S/N**

**Imagen 4.3-4. Vivienda entrevistada**

**Imagen 4.3-5. Casa encuestada**

**Imagen 4.3-6. Empresa Pacifish**

**Imagen 4.3-7 Vivienda no habitada al momento de entrevista**

**Imagen 4.3-8 Vivienda no habitada al momento de entrevista**

**Imagen 4.3-9 Vivienda no habitada al momento de entrevista**

**Imagen 4.3-10 Iglesia Tabernáculo**

**Imagen 4.3-11 Vivienda entrevistada**

**Imagen 4.3-12 Conjunto Residencial en construcción**

# CAPÍTULO 5
# INVENTARIO FORESTAL

# CAPÍTULO 5
# INVENTARIO FORESTAL

5 INVENTARIO FORESTAL....1
5.1 OBJETIVOS....2
5.1.1 OBJETIVO GENERAL....2
5.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS....2
5.2 REQUISITOS TÉCNICOS....2
5.3 DATOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO....3
5.3.1 SUPERFICIE A SER INTERVENIDA....3
5.3.2 FECHA DE EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO....3
5.3.3 DATOS DEL EQUIPO TÉCNICO....4
5.3.4 COORDENADAS DEL SITIO DE MUESTREO Y DEL ÁREA A SER INTERVENIDA....4
5.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO....5
5.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN....6
5.5.1 MATERIALES....6
5.5.2 PORCENTAJE DEL ÁREA DE MUESTREO....6
5.5.3 METODOLOGÍA IMPLEMENTADA....6
5.5.4 CALCULOS DE ÍNDICES....8
5.6 ANÁLISIS DE DATOS DE CAMPO....10
5.6.1 IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES Y CALCULO DEL VOLUMEN DE MADERA 10
5.6.2 DIVERSIDAD DE ESPECIES....13
5.6.3 TAXONOMÍA Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS....14
5.6.4 ESPECIES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA. ....18
5.7 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS....18
5.7.1 ANÁLISIS DE ÁREA BASAL POR HECTÁREA ....18
5.7.2 VOLUMEN PROMEDIO POR HECTÁREA....19
5.7.3 GRAFICOS ESTADISTICOS ....19
5.8 CONCLUSIONES....20

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1. Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17S ....4
Tabla 5.2. Metodología implementada para el inventario forestal. ....7
Tabla 5.3. Calculo del volumen de Madera ....11
Tabla 5. 4. Índices de Diversidad....13

Tabla 5. 5. Índices de Densidad Relativa, Dominancia Relativa e Importancia Ecológica de las especies. .....14
Tabla 5. 6. Flora identificada en el área de implantación del proyecto. .....15
Tabla 5. 7. Flora identificada en el área de implantación del proyecto y sus posibles usos. .....18

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.1. Ubicación de la zona de remoción de cobertura vegetal .....5

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 5-1. Distribución de abundancia de las especies identificadas. .....19
Gráfico 5-2. Distribución de diámetros. .....20

# 5 INVENTARIO FORESTAL

Un inventario forestal consiste en la recolección sistemática de datos sobre los recursos forestales de una zona determinada. Permite la evaluación del estado actual y sienta las bases del análisis y la planificación, que constituyen el punto de partida de una gestión forestal sostenible. El principio general del muestreo consiste en seleccionar un subconjunto de una población y obtener conclusiones de la muestra para toda la población. Su importancia radica en que sólo es posible adoptar decisiones que se funden en información fiable y sólida, por lo que es necesario un proceso cíclico de recolección de datos, adopción de decisiones y evaluación de los resultados obtenidos (FAO, 2020).

Debido a su importancia para el diagnóstico del estado forestal de un sitio de interés, como parte de los requerimientos técnicos de estudios ambientales, el Ministerio de Ambiente en los términos de referencia estándares y sostenidos a su vez, en los Acuerdos Ministeriales 076 publicado en el R. O. 766 del 14 de agosto del 2012 (Ministerio del Ambiente, 2012) y 134 publicado en el R. O. 812 del 18 de octubre del 2012 (Ministerio del Ambiente, 2012), indica que para la ejecución de una obra o proyecto, que requiera licencia ambiental; “Se realizará un Inventario de los Recursos Forestales, como capítulo del Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental; en el caso que para la implementación… se requiere remover cobertura vegetal nativa, de acuerdo a lo establecido en la Normativa Ambiental Vigente” .

Como se mencionó en líneas anteriores, la normativa ambiental vigente sustenta este requerimiento, puesto que a partir de la Constitución de la República del Ecuador del 2008 (RO Nro. 449 de 20 de octubre de 2008), se estableció que la naturaleza es sujeto de derechos, siendo su preservación un objetivo permanente para el estado y otras instituciones, obligadas a formular políticas y regulaciones que garanticen el cumplimiento de sus derechos. Para su control y seguimiento se aplican mecanismos tales como: monitoreos, muestreos, inspecciones, informes ambientales de cumplimiento, auditorías ambientales, entre otros (Asamblea Nacional Constituyente, 2008; Última Modificación: marzo 2020).

En cuanto a requerimientos específicos, se indica que mediante el Acuerdo 352 publicado en el R. O. No. 592 de 22 de septiembre de 2015 (Ministerio del Ambiente, 2015), se reforma el Acuerdo Ministerial No. 076, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 766 de 14 de agosto del 2012, el cual indica en sus Anexos lo siguiente: “Se realizará un Inventario de los Recursos Forestales, como capítulo del Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental; en el caso que para la implementación de un proyecto u obra se requiera remover cobertura vegetal nativa, de acuerdo a lo establecido en la Normativa Ambiental Vigente (los Acuerdos Ministeriales No. 076 publicado en Registro Oficial No. 766 de 14 de agosto de 2012, y Acuerdo 134 publicado en Registro Oficial No. 812 de 18 de octubre

de 2012, TdR's para Inventario Forestal y Valoración económica; y Metodología de Valoración de Bienes y Servicios Ecosistémicos se anexa al Acuerdo Ministerial 134).

También es mencionado en el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente publicado mediante RO Nro. 507 vigente desde el 12 de junio de 2019, en su Art. 458.- Inventario Forestal. - El inventario forestal constituye una herramienta que permite caracterizar y cuantificar los bienes y servicios ambientales del patrimonio natural existente en un área determinada que podría verse afectada por las actividades, obras o proyectos sujetos a regularización ambiental. Los lineamientos y metodologías para la elaboración del inventario forestal serán expedidos mediante norma técnica. (Ministerio del Ambiente, 2019).

En atención a lo indicado en los párrafos anteriores tomados de la Normativa Ambiental vigente, se procede a la elaboración del Inventario Forestal para el área de implantación del proyecto.

## 5.1 OBJETIVOS

### 5.1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un inventario de las especies florísticas existentes en el área de implantación del proyecto, para determinar su diversidad y el valor económico de los bienes y servicios provistos por ella.

### 5.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Efectuar un censo de las especies existentes en el área de implantación del proyecto.
- Establecer la metodología implementada de acuerdo a los contenidos establecidos en el Acuerdo Ministerial 076.
- Describir de manera general el ecosistema a ser intervenido y las áreas afectadas o expuestas a la remoción de la cobertura vegetal nativa.
- Determinar el valor económico de los bienes y servicios provistos por la comunidad vegetal afectada.

## 5.2 REQUISITOS TÉCNICOS

En atención a lo indicado en la Normativa Ambiental vigente, se establecen los requisitos técnicos para la elaboración del Inventario Forestal, el cual integra los requisitos establecidos en el Anexo 1 del Acuerdo Ministerial 076, correspondiente a los "Términos de Referencia para la elaboración del capítulo de inventario forestal para licenciamiento ambiental", entre los cuales se incluyen los siguientes aspectos:

- Datos generales del área de estudio: incluyendo el detalle de la superficie a intervenir, detalles del equipo profesional a cargo y las coordenadas de los sitios de muestreo y del proyecto
- Descripción del área de estudio: Detalle del ecosistema, uso y cobertura de suelo.
- Detalle de la metodología implementada: incluye los materiales empleados, porcentaje de muestreo del inventario forestal y detalle de la metodología especifica implementada.
- Análisis de datos de campo: Incluye las tablas de resultados de los muestreos de individuos, cálculos de volumen, diversidad de especies, estado de conservación de las especies de importancia económica de las mismas.
- Interpretación de resultados: orientados al análisis del área basal por hectárea, volumen por hectárea y promedio de volumen de madera en pie.
- Conclusiones elaboradas en base a los resultados obtenidos.
- Servicios ecosistémicos: Tiene como fin establecer el aporte económico de los bienes y servicios provistos por los recursos forestales.

De acuerdo a lo mencionado en este apartado, se incluye toda la información indispensable en cumplimiento de los requisitos establecidos en los Acuerdos Ministeriales mencionados.

## 5.3 DATOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

En este apartado se detallan aspectos técnicos relevantes al área en que se ejecutará el proyecto y el equipo técnico que se encargó del levantamiento de la información correspondiente.

### 5.3.1 SUPERFICIE A SER INTERVENIDA

El área donde se asentará el proyecto corresponde a un espacio de 5.81 Ha de las cuales el espacio terrestre a ser modificado por actividades de desbroce abarca 1 Ha, en la cual se desarrollarán de acuerdo al diseño correspondiente, las siguientes estructuras:

- Oficinas Administrativas: El área administrativa tiene por objeto destinar las instalaciones adecuadas para el desarrollo de las tareas administrativas y operativas del personal.
- Áreas de equipos: Corresponde a los espacios o áreas destinados para el resguardo de equipos.
- Zonas de parqueo: Corresponderá a espacios destinados para el parqueo de trabajadores, visitantes y camiones de carga.

### 5.3.2 FECHA DE EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

El levantamiento de información, correspondiente al inventario forestal se ejecutó 07 de diciembre del año 2022.

### 5.3.3 DATOS DEL EQUIPO TÉCNICO

Primer especialista: Blga. Wendy Mero Avila

- Numero Senescyt: 1006-2017-1790443 (Magister), 1023-10-1021727 (Biólogo)
- Certificado como Consultor Individual: MAE-SUIA-1037-CI
- Experiencia Profesional: 11 años.

Segundo especialista: Blgo. Humberto Panchana

- Numero Senescyt: 1006-2016-1778769 (Magister), 1023-11-1081495 (Biólogo)
- Experiencia Profesional: 10 años

### 5.3.4 COORDENADAS DEL SITIO DE MUESTREO Y DEL ÁREA A SER INTERVENIDA.

A continuación, se presentan el detalle de los sistemas georreferenciación y las coordenadas correspondientes al predio de implementación del proyecto.

**Tabla 5.1. Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17S**

| Puntos | Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17S | | |
|---|---|---|---|
| | X (metros) E | Y (metros) N | Descripción |
| **COORDENADAS DEL PROYECTO** | | | |
| 1 | 605742 | 9757653 | PUNTO INICIAL |
| 2 | 605796 | 9757663 | POLIGONO |
| 3 | 605861 | 9757671 | POLIGONO |
| 4 | 605920 | 9757567 | POLIGONO |
| 5 | 605872 | 9757540 | POLIGONO |
| 6 | 605874 | 9757530 | POLIGONO |
| 7 | 605825 | 9757503 | POLIGONO |
| 8 | 605887 | 9757386 | POLIGONO |
| 9 | 605788 | 9757368 | POLIGONO |
| 10 | 605750 | 9757353 | POLIGONO |
| 11 | 605609 | 9757617 | POLIGONO |
| 12 | 605742 | 9757653 | PUNTO DE CIERRE |
| **COORDENADAS DE LA ZONA DE DESBROCE** | | | |
| 1 | 605621.89 | 9757598.77 | PUNTO INICIAL |

| Puntos | Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17S | | |
|---|---|---|---|
| | X (metros) E | Y (metros) N | Descripción |
| 2 | 605646.30 | 9757624.15 | POLIGONO |
| 3 | 605775.90 | 9757369.18 | POLIGONO |
| 4 | 605749.34 | 9757361.15 | POLIGONO |
| 5 | 605621.89 | 9757598.77 | PUNTO DE CIERRE |

Elaboración: ECOSAMBITO C. LTDA, trabajo de campo, febrero 2023.
Fuente: ECOSAMBITO C. LTDA, diciembre 2022.

**Figura 5.1. Ubicación de la zona de remoción de cobertura vegetal**

Elaboración: ECOSAMBITO C. LTDA, trabajo de campo, febrero 2023.
Fuente: ECOSAMBITO C. LTDA, diciembre 2022.

## 5.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

De acuerdo a lo establecido en el "Mapa de Identificación de Ecosistemas del Ministerio de Ambiente" publicado en el documento "Estadísticas de Patrimonio Natural" en el año 2013 y reafirmado en el mapa interactivo ambiental publicado en el Sistema Único de Información Ambiental SUIA, el proyecto se encuentra dentro del ecosistema identificado como Bosque Semideciduo de Tierras Bajas del Jama- Zapotillo (MAE, 2013).

En lo que respecta al uso de suelo y cobertura vegetal en el sector, de acuerdo a las directrices establecidas en el Acuerdo Ministerial 076, se consultó el "Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo" (MAE M. , 2015) en el cual se establece que la zona

del proyecto corresponde a un sector con cobertura vegetal herbácea y antrópicamente modificado

## 5.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

En los apartados siguientes se detallan aspectos concernientes a la metodología implementada para el levantamiento de la información.

### 5.5.1 MATERIALES

Para la ejecución del inventario forestal, se utilizaron los materiales detallados a continuación.

- Calímetro
- Cinta métrica
- Clinómetro
- Sistema de Posicionamiento Global GPS.
- Cámara fotográfica
- Tableros
- Flexómetro
- Calculadora

### 5.5.2 PORCENTAJE DEL ÁREA DE MUESTREO

Los términos de referencia para la ejecución de Inventarios forestales establecidos en el Acuerdo Ministerial 076, establecen que en caso de que el proyecto se implemente en un área con presencia de bosque nativo primario y secundario se deberá representar en el levantamiento de información como mínimo el 1 % del área, y en el caso de áreas intervenidas se deberá justificar el porcentaje que se evalúa.

En dicho contexto, se ha determinado que el área terrestre a ser modificada por el proyecto y que será sometida a remoción de la cobertura vegetal, abarca un espacio de 10000 $m^2$ área que corresponde a un espacio antrópicamente modificado de modo que corresponde el desarrollo de un censo forestal como parte del cual se inventariaron y midieron todos los especímenes existentes.

### 5.5.3 METODOLOGÍA IMPLEMENTADA

Como se establece en apartados anteriores, para la observación de la flora existente en el área de influencia directa e indirecta se implementó el método de Evaluación Ecológica Rápida EER y censo forestal en toda el área del terreno. El monitoreo de flora se apoyó en la revisión de cartas topográficas (Instituto Greografico Militar IGM, 1999) e imágenes satelitales disponibles.

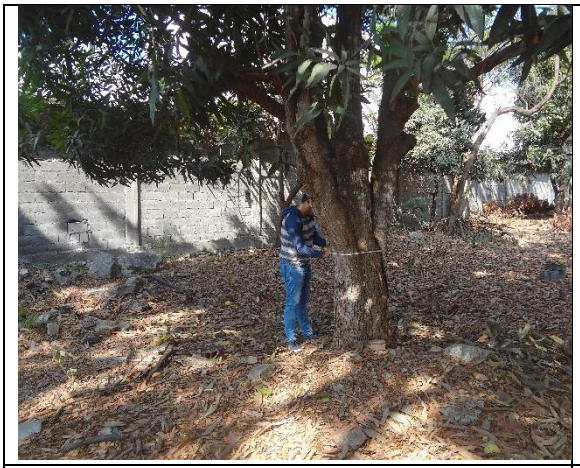
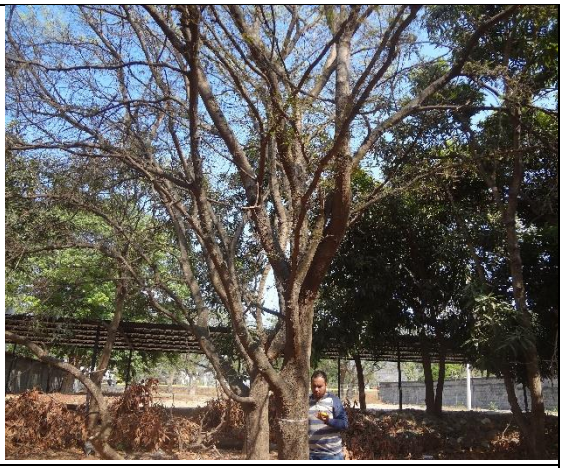
La metodología implementada consistió en el desarrollo de recorridos por toda el área del proyecto durante los cuales se identificaron y registraron las especies presentes cuyo diámetro fuera mayor a 10 cm.

Se efectuó la medición de las especies que cumplieran con el criterio indicado, tomando los siguientes datos:

- Toma de coordenadas de ubicación geográfica del espécimen.
- Registro fotográfico del espécimen.
- Medición de la Circunferencia a la altura del pecho (CAP) utilizando una cinta métrica.
- Medición de la altura comercial por medio de una cinta métrica en las especies de menor tamaño y con un clinómetro en las especies de mayor altitud.

**Tabla 5.2. Metodología implementada para el inventario forestal.**

| | |
|---|---|
| | |
| Recorrido para el censo de las especies mayores a 10 cm. de DAP. | Recorrido para el censo de las especies mayores a 10 cm. de DAP. |
| | |
| Medición de altura comercial y total. | Medición de la circunferencia CAP. |

| | |
|---|---|
|  |  |
| Medición de la circunferencia CAP. | Medición de la circunferencia CAP. |

Elaboración: ECOSAMBITO C. LTDA, febrero 2023.
Fuente: ECOSAMBITO C. LTDA, trabajo de campo, diciembre 2022.

### 5.5.4 CALCULOS DE ÍNDICES

Los datos recopilados en campo se procesaron, de tal forma que se obtuvieron índices de diversidad, dominancia, importancia relativa, densidad relativa, área basal y volumen madera en pie. Las formulas implementadas se detallan a continuación.

- **Índice de Shannon:** Este permitió evaluar dos aspectos importantes de la diversidad: a) riqueza de especies y b) uniformidad de la distribución del número de individuos; mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$H' = 3.322 (\log10\ N - (1/N\ \Sigma ni\ \log10\ ni))$$

Ni = Número de individuos de la especie.
N = Número total de individuos de todas las especies.

- **Índice de Simpson:** Se utilizó para determinar la probabilidad de que dos ejemplares seleccionados al azar en la comunidad no correspondan a la misma especie; de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$D = 1 - \Sigma\ (pi)2$$

- **Índice de Margalef:** Permitió evaluar la riqueza de especies, mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$DMg: (S-1) / Ln\ N$$

S= Riqueza o número de especies.
N= Número total de individuos de la muestra.

- **Índice de Densidad relativa de las especies DnR:** Comprende la relación entre el número de individuos de una especie sobre el número total de individuos identificados, expresado en porcentaje.

$$DnR = (Ni/N)\ X100$$

Ni = Número de individuos de la especie.
N = Número total de individuos de todas las especies.

- **Índice de Densidad relativa de las especies DMR:** Corresponde en el caso de las especies arbóreas y arbustivas al porcentaje del área basal de las especies identificadas relacionada con el total de áreas basales calculadas y en el caso de las herbáceas al porcentaje de área cubierta (cobertura), (Enriquez Espinoza, 2016).
- **Índice de valor de importancia IVI:** El valor de importancia se obtiene mediante la suma de la Densidad relativa y Dominancia relativa siendo el valor máximo 200, de modo que se puede prever que las especies con mayor importancia son aquellas que alcanzan un valor superior a 20 es decir al 10 % del valor total, (Enriquez Espinoza, 2016).
- **Índice de Similitud de Sorensen** Considera las especies que tienen en común dos unidades diferentes y el número de especies totales que tiene cada una, aplicando la siguiente formula (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

$$Ks = (2c/a+b)\ X100$$

Ks = Índice de similitud de Sorensen.
A = Número de especies de la muestra uno.
B: Número de especies de la muestra dos.
C: Número de especies en común.

- **Área Basal (AB) en m²:** El "Área Basal" de un árbol se define como el área del DAP en corte transversal del tallo o tronco del individuo; este parámetro para una especie determinada en el transecto es la suma de las áreas basales de todos los individuos con DAP igual o mayor a 10cm, como se determina con la siguiente fórmula:

$$AB = \left(\frac{\pi D^2}{4}\right)$$

D: Diámetro a la altura del pecho.
Constante 3.1416.

- **Cálculo del Volumen de madera en pie:** Para el cálculo del volumen de madera se utilizó la fórmula siguiente:

$$V = G \times Ht \times f$$

G: Área Basal.

Ht: Altura total.

F: Factor mórfico (valor = 0,45 constante).

## 5.6 ANÁLISIS DE DATOS DE CAMPO

En los siguientes apartados se exponen los resultados obtenidos una vez procesada la información.

### 5.6.1 IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES Y CALCULO DEL VOLUMEN DE MADERA

En la tabla 6-3 se presentan las especies identificadas durante el censo realizado, la ubicación geográfica de cada individuo, los datos registrados en campo respecto a la Circunferencia a la altura del pecho y altura comercial de las especies y los resultados de los cálculos realizados para la obtención de lo siguiente: Diámetro a la altura de pecho DAP, Área basal AB, volumen total V y volumen comercial VC. Adicionalmente en la imagen mostrada se observa la ubicación geográfica de cada individuo.

**Tabla 5.3. Calculo del volumen de Madera**

| Nro | NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTIFICO | CIR (M) | ALTURA COMERCIAL (M) | ALTURA TOTAL (M) | COORDENADAS ESPECIES | | DIAMETRO (M) | AREA BASAL | VOLUMEN | FACTOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | X | Y | | AB = PI x d2 | ARBOL | MORFICO (0.7) |
| 1 | Almendro | *Terminalia cattapa* | 1.73 | 1.05 | 14.61 | 0605628 | 9757594 | 0.55 | 0.24 | 3.480 | 2.436 |
| 2 | Saman | *Samanea saman* | 2.40 | 5.26 | 18.84 | 0605633 | 9757577 | 0.76 | 0.46 | 8.636 | 6.045 |
| 3 | Mango | *Manguifera indica* | 0.52 | 5.26 | 18.84 | 0605640 | 9757573 | 0.17 | 0.02 | 0.405 | 0.284 |
| 4 | Saman | *Samanea saman* | 0.58 | 3.12 | 12.65 | 0605644 | 9757562 | 0.18 | 0.03 | 0.339 | 0.237 |
| 5 | Mango | *Manguifera indica* | 1.28 | 1.18 | 9.20 | 0605647 | 9757556 | 0.41 | 0.13 | 1.199 | 0.840 |
| 6 | Neem | *Azadirachta indica* | 1.63 | 1.36 | 12.97 | 0605650 | 9757558 | 0.52 | 0.21 | 2.742 | 1.920 |
| 7 | Neem | *Azadirachta indica* | 1.37 | 5.25 | 5.46 | 0605650 | 9757558 | 0.44 | 0.15 | 0.815 | 0.571 |
| 8 | Mango | *Manguifera indica* | 0.50 | 2.23 | 6.65 | 0605646 | 9757555 | 0.16 | 0.02 | 0.132 | 0.093 |
| 9 | Saman | *Samanea saman* | 0.73 | 1.36 | 7.08 | 0605653 | 9757543 | 0.23 | 0.04 | 0.300 | 0.210 |
| 10 | Mango | *Manguifera indica* | 1.92 | 2.62 | 15.01 | 0605659 | 9757543 | 0.61 | 0.29 | 4.403 | 3.082 |
| 11 | Saman | *Samanea saman* | 3.70 | 2.12 | 17.89 | 0605666 | 9757551 | 1.18 | 1.09 | 19.490 | 13.643 |
| 12 | Mango | *Manguifera indica* | 1.56 | 0.81 | 10.21 | 0605674 | 9757535 | 0.50 | 0.19 | 1.977 | 1.384 |
| 13 | Mango | *Manguifera indica* | 2.24 | 0.83 | 20.80 | 0605671 | 9757554 | 0.71 | 0.40 | 8.305 | 5.814 |
| 14 | Mango | *Manguifera indica* | 0.53 | 2.88 | 11.28 | 0605663 | 9757559 | 0.17 | 0.02 | 0.252 | 0.177 |
| 15 | Tamarindo | *Tamarindus indica* | 1.03 | 1.76 | 12.76 | 0605659 | 9757557 | 0.33 | 0.08 | 1.077 | 0.754 |
| 16 | Tamarindo | *Tamarindus indica* | 1.32 | 13.19 | 15.8 | 0605660 | 9757561 | 0.42 | 0.14 | 2.191 | 1.534 |
| 17 | Mango | *Manguifera indica* | 0.63 | 1.95 | 5.38 | 0605658 | 9757560 | 0.20 | 0.03 | 0.170 | 0.119 |
| 18 | Mango | *Manguifera indica* | 1.11 | 1.06 | 14.02 | 0605663 | 9757564 | 0.35 | 0.10 | 1.375 | 0.962 |
| 19 | Mango | *Manguifera indica* | 1.63 | 1.16 | 13.7 | 0605663 | 9757561 | 0.52 | 0.21 | 2.897 | 2.028 |
| 20 | Mango | *Manguifera indica* | 0.79 | 3.56 | 13.23 | 0605672 | 9757565 | 0.25 | 0.05 | 0.657 | 0.460 |
| 21 | Mango | *Manguifera indica* | 1.73 | 0.49 | 15.16 | 0605663 | 9757564 | 0.55 | 0.24 | 3.611 | 2.527 |

| Nro | NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTIFICO | CIR (M) | ALTURA COMERCIAL (M) | ALTURA TOTAL (M) | COORDENADAS ESPECIES | | DIAMETRO (M) | AREA BASAL | VOLUMEN | FACTOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | X | Y | | AB = PI x d2 | ARBOL | MORFICO (0.7) |
| 22 | Mango | *Manguifera indica* | 0.7 | 3.1 | 14.2 | 0605664 | 9757569 | 0.22 | 0.04 | 0.554 | 0.388 |
| 23 | Mango | *Manguifera indica* | 0.85 | 4.21 | 13.41 | 0605650 | 9757564 | 0.27 | 0.06 | 0.771 | 0.540 |
| 24 | Neem | *Azadirachta indica* | 0.61 | 4.37 | 14.15 | 0605686 | 9757470 | 0.19 | 0.03 | 0.419 | 0.293 |
| 25 | Neem | *Azadirachta indica* | 0.52 | 1.27 | 8.16 | 0605707 | 9757436 | 0.17 | 0.02 | 0.176 | 0.123 |
| 26 | Guasmo | *Guazuma ulmifolia* | 1 | 5.26 | 10.05 | 0605653 | 9757543 | 0.32 | 0.08 | 0.800 | 0.560 |
| **TOTAL VOLUMEN DE MADERA** | | | | | | | | | | | 47.02 |

Elaboración: ECOSAMBITO C. LTDA, trabajo de campo, febrero 2023.
Fuente: ECOSAMBITO C. LTDA, diciembre 2022.

### 5.6.2 DIVERSIDAD DE ESPECIES

Para la caracterización de la flora del área donde se realizará el proyecto mediante la interpretación de índices ecológicos, se utilizaron los mencionados a continuación: Shannon, Margalef, Simpson, Densidad relativa y Valor de Importancia.

No se utilizó en este caso el índice de similitud de Sorensen por tanto este permite valorar entre dos áreas específicas y en este caso en particular la metodología consistió en un censo general, por tal motivo no se efectuó el seccionamiento del área en estaciones. En atención a lo indicado, a continuación, se detallan los resultados, correspondientes a los índices mencionados.

- El índice de Simpson dio como resultado un valor equivalente a 0,35 valor que indica que existen una probabilidad del 37 % de que al extraer dos individuos al azar estos sean de la misma especie.
- En lo que respecta al índice de Shannon el resultado fue de 2,71 el mismo que es representativo de ecosistemas con una baja diversidad.
- Con respecto al índice de equitatividad de Margalef se obtuvo un valor del 2,7 el mismo que ratifica los resultados anteriores.

Lo indicado se muestra en la tabla expuesta a continuación.

**Tabla 5. 4. Índices de Diversidad**

| N | Especies | Promedio | x/Abundancia | Simpson | Shanon | Margalef |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Mangifera indica* | 3,5 | 0,5385 | 0,2899 | -0,6667 | 2,7 |
| 2 | *Leucaena trichodes* | 1 | 0,1538 | 0,0237 | -0,5759 | |
| 3 | *Samanea saman* | 1 | 0,1538 | 0,0237 | -0,5759 | |
| 4 | *Tamarindus indica* | 0,5 | 0,0769 | 0,0059 | -0,3946 | |
| 5 | *Terminalia catappa* | 0,25 | 0,0385 | 0,0015 | -0,2506 | |
| 6 | *Guazuma ulmifolia* | 0,25 | 0,0385 | 0,0015 | -0,2506 | |
| Resultados | | | | 0,35 | -2,71 | 2,7 |

Fuente: Equipo consultor. Elaboración: ECOSAMBITO, febrero 2023.

Considerando lo establecido en el Acuerdo Ministerio 532 se han efectuado los cálculos de Densidad relativa DnR, Dominancia Relativa DMR e Índice de importancia ecológica IVI, los resultados obtenidos se muestran en la tabla expuesta a continuación.

**Tabla 5. 5. Índices de Densidad Relativa, Dominancia Relativa e Importancia Ecológica de las especies.**

| N | ESPECIES | ABUNDANCIA TOTAL | x/Abundancia | DnR | DmR | IVI |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Azadirachta indica* | 4.00 | 0.15 | 15.38 | 11.60 | 26.98 |
| 2 | *Guazuma ulmifolia* | 1.00 | 0.04 | 3.85 | 2.24 | 6.09 |
| 3 | *Manguifera indica* | 14.00 | 0.54 | 53.85 | 50.85 | 104.69 |
| 4 | *Samanea saman* | 4.00 | 0.15 | 15.38 | 22.33 | 37.71 |
| 5 | *Tamarindus indica* | 2.00 | 0.08 | 7.69 | 6.28 | 13.97 |
| 6 | *Terminalia cattapa* | 1.00 | 0.04 | 3.85 | 6.71 | 10.55 |
| | Abundancia total | 26.00 | 1.00 | 100.00 | 100.00 | 200.00 |

Fuente: Equipo consultor. Elaboración: ECOSAMBITO, febrero 2023.

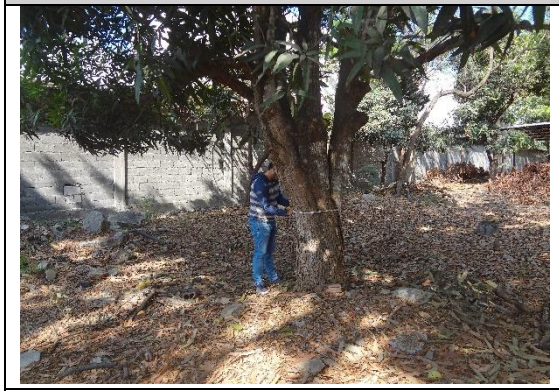
De acuerdo a lo observado en la tabla 6-5, las especies con mayor densidad relativa, es decir aquellas que tienen mayor distribución en el ecosistema considerando el censo realizado son *Manguifera indica* con un 53.85 %, seguida de *Azadirachta indica y* Samanea saman con 15.38 %. En cuanto a la Dominancia Relativa DRM destaca la especie *Manguifera indica* la misma que alcanza un valor de 50.85.

Finalmente, el Valor de importancia obtenido demuestra que para el ecosistema estudiado las especies más representativas en función de su densidad y dominancia son: *Manguifera indica* y *Samanea saman,* con valores de 104.59 y 37.71 respectivamente. También se destaca que 5 de 6 especies identificadas presentan un IVI mayor a 10 y por tanto se consideran de importancia para el ecosistema.

### 5.6.3 TAXONOMÍA Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS.

En la tabla mostrada a continuación se establece el estado de conservación de las especies identificadas de acuerdo a lo indicado en el Libro Rojo de la Plantas Endémicas del Ecuador (Yanez, y otros, 2011).

**Tabla 5. 6. Flora identificada en el área de implantación del proyecto.**

| Imágenes | Escala taxonómica | Estado de conservación | | Origen y tipo de especie |
|---|---|---|---|---|
| | | UICN | Libro Rojo Ecuador /CITES | |
|  | Reino: Plantae<br>División: Magnoliophyta<br>Clase: Magnoliopsida<br>Orden: Sapindales<br>Familia: Anacardiaceae<br>Género: Mangifera<br>Especie: indica<br>Nombre científico: *Mangifera indica*<br>Nombre común: Mango | DD<br>Datos deficientes<br><br>World Conservation Monitoring Centre. 1998. Mangifera indica. The IUCN Red List of Threatened Species 1998 | NE<br>No evaluado | Trópicos y subtropicos, nativa de India, Himalaya y Sri Lanka.<br><br>Especie arbórea frutal |
| | Reino: Plantae<br>División: Magnoliophyta<br>Clase: Magnoliopsida<br>Orden: Fabales<br>Familia: Fabaceae<br>Género: Samanea<br>Especie: saman<br>Nombre científico: *Samanea saman*<br>Nombre común: Saman | LC<br>Preocupación menor<br><br>Botanic Gardens Conservation International (BGCI)& IUCN SSC Global Tree Specialist Group. 2019. | No Evaluado* | Zona intertropical americana, desde el sur de México hasta Brasil.<br><br>Especie de Bosque seco tropical, nativa. |

| Imágenes | Escala taxonómica | Estado de conservación | | Origen y tipo de especie |
|---|---|---|---|---|
| | | UICN | Libro Rojo Ecuador /CITES | |
| | Reino: Plantae<br>División: Magnoliophyta<br>Clase: Magnoliopsida<br>Orden: Myrtales<br>Familia: Combretaceae<br>Género: Terminalia<br>Especie: cattapa<br>Nombre científico: *Terminalia catappa*<br>Nombre común: Almendro | LC<br>Preocupación menor<br><br>(Thomson & Evans , 2019) | No Evaluado* | Originario de la India, malaya o Nueva Guinea.<br><br>Ampliamente distribuido en áreas tropicales. |
| | Reino: Plantae<br>División: Magnoliophyta<br>Clase: Magnoliopsida<br>Orden: Sapindales<br>Familia: Meliaceae<br>Género: Azadirachta<br>Especie: indica<br>Nombre científico: *Azadirachta indica*<br>Nombre común: Neem | LC<br>Preocupación menor<br><br>(Barstow & Deepu, 2018) | NE<br>No evaluado | Especie introducida.<br><br>Especie de zonas tropicales y subtropicales. |

| Imágenes | Escala taxonómica | Estado de conservación | | Origen y tipo de especie |
|---|---|---|---|---|
| | | UICN | Libro Rojo Ecuador /CITES | |
| | Reino: Plantae<br>División: Magnoliophyta<br>Clase: Magnoliopsida<br>Orden: Malvales<br>Familia: Malvaceae<br>Género: Guazuma<br>Especie: ulmifolia<br>Nombre científico: *Guazuma ulmifolia*<br>Nombre común: Guasmo | LC<br>Preocupación menor<br><br>(Barstow, Guazuma ulmifolia, 2018) | No Evaluado* | Especie heliófila.<br><br>Se distribuye en américa tropical. |
| | Reino: Plantae<br>División: Tracheophyta<br>Clase: Magnoliopsida<br>Orden: Fabales<br>Familia: Fabaceae<br>Género: Tamarindus<br>Especie: Indica<br>Nombre científico: Tamarindus indica<br>Nombre común: Tamarindo | LC<br>Preocupación menor<br><br>(M.C & J, 2017) | No Evaluado* | Actualmente está ampliamente distribuido por todas las zonas tropicales, desde África hasta Asia, Australia y el resto de Oceanía. |

Fuentes:
-Base de datos UICN, 2021 https://www.iucnredlist.org/, (Citas individuales subsecuentes a descripción de estado de conservación).
- (*) León-Yánez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa & H. Navarrete (eds.). 2011. Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
Nomenclaturas: LC = Menor Preocupación; NT = Casi Amenazada; VU = Vulnerable; NA = No Aplica; NE = No Evaluada, EN= En peligro de extinción.

Fuente: Equipo consultor. Elaboración: ECOSAMBITO, febrero 2023.

### 5.6.4 ESPECIES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA.

En lo que respecta al censo de las especies de flora identificadas con un DAP mayor a 10 cm, se identificaron un total de 6 especies las mismas que se detallan en la tabla siguiente, en la cual se especifica su uso.

**Tabla 5. 7. Flora identificada en el área de implantación del proyecto y sus posibles usos.**

| Familia | Nombre científico | Nombre común | Uso | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Maderable | Medicinal | Alimenticio | comercial | Sin uso específico |
| Anacardiaceae | *Mangifera indica* | Mango | | | x | | |
| Fabaceae | *Samanea saman* | saman | x | | | | |
| | Tamarindus indica | tamarindo | | | x | | |
| Combretaceae | *Terminalia catappa* | almendro | | | x | | |
| Meliaceae | *Azadirachta indica* | Neem | | x | | | |
| Malvaceae | *Guazuma ulmifolia* | guasmo | x | | | | |

Fuente: Equipo consultor. Elaboración: ECOSAMBITO, febrero 2023.

Nota: En caso de remoción de las especies mencionadas se solicitará la autorización correspondiente a las entidades encargadas.

## 5.7 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

A continuación, se procede a la interpretación de los resultados obtenidos, en base a la información levantada en campo.

### 5.7.1 ANÁLISIS DE ÁREA BASAL POR HECTÁREA

Considerando que la metodología implementada consistió en la ejecución de un Censo forestal, los resultados obtenidos representanta el total del área de remoción de cobertura vegetal, la misma que abarca 10000 $m^2$ o 1 Ha.

En atención a lo indicado relacionando el área que será intervenida y el valor total de área basal equivalente a 4.38 $m^2$ correspondientes a los especímenes que cumplieron con la condición de contar con un DAP mayor a 10 cm, se establece un valor de área basal de 4.38 $m^2$/ha.

### 5.7.2 VOLUMEN PROMEDIO POR HECTÁREA

Bajo las mismas consideraciones indicadas con anterioridad no se efectuó del volumen total por hectárea puesto que no se efectuó un muestro por áreas; sino por el contrario se desarrolló un Censo general.

En atención a lo mencionado, relacionando el área de remoción de cobertura es decir 1 ha y el volumen total calculado el cual asciende a 47.02 $m^3$ se considera que se obtendrían en el área 47.02 $m^3$/ha, cabe mencionar que lo indicado considera una situación ideal de distribución equitativa de los individuos, la misma que no ocurre en el predio puesto que la distribución es relíctica, es decir que existen parches de vegetación arbóreo – arbustiva y zonas carentes de estos individuos.

### 5.7.3 GRAFICOS ESTADISTICOS

El censo ejecutado para el levantamiento de la información correspondiente al recurso forestal del área a ser intervenida mostró que las especies más abundantes corresponden a Manguifera indica y Samanea saman, como se observa en el gráfico de distribución de abundancias.

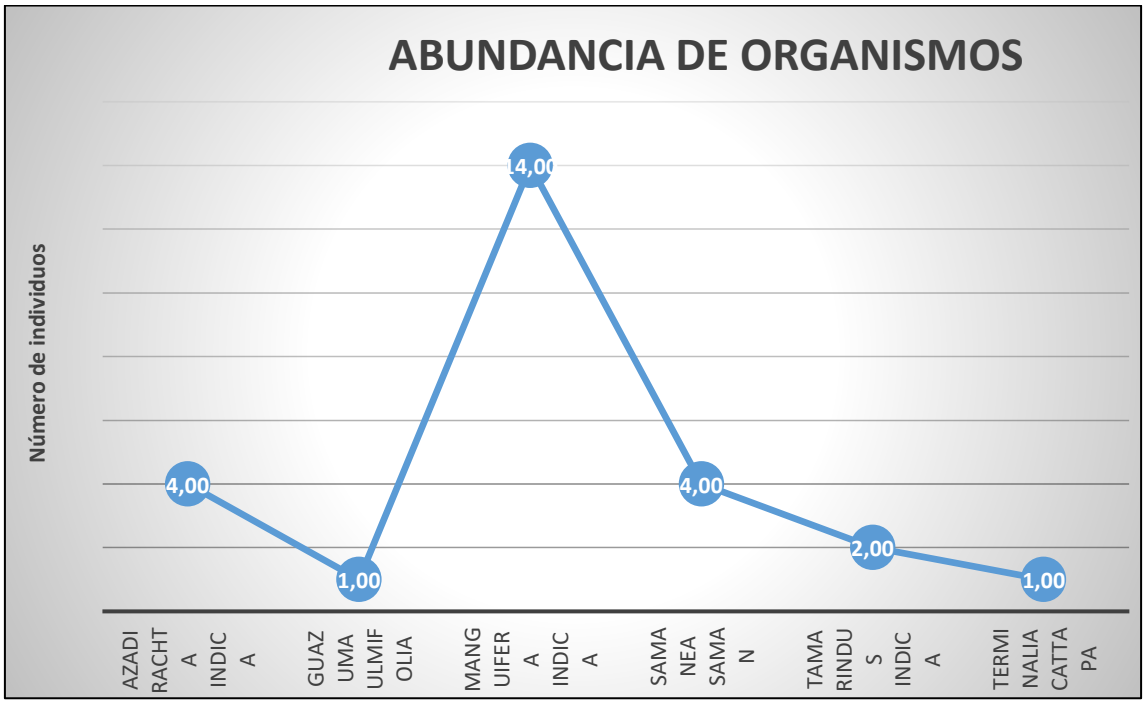



**Gráfico 5-1. Distribución de abundancia de las especies identificadas.**
Fuente: Equipo consultor. Elaboración: ECOSAMBITO, febrero 2023.

En cuanto a la distribución diamétrica de los organismos en el Gráfico mostrado se observa una marcada tendencia entre los 40 y 60 cm lo cual se verifica puesto que la mayoría de los especímenes son de tamaño pequeño y básicamente juveniles.

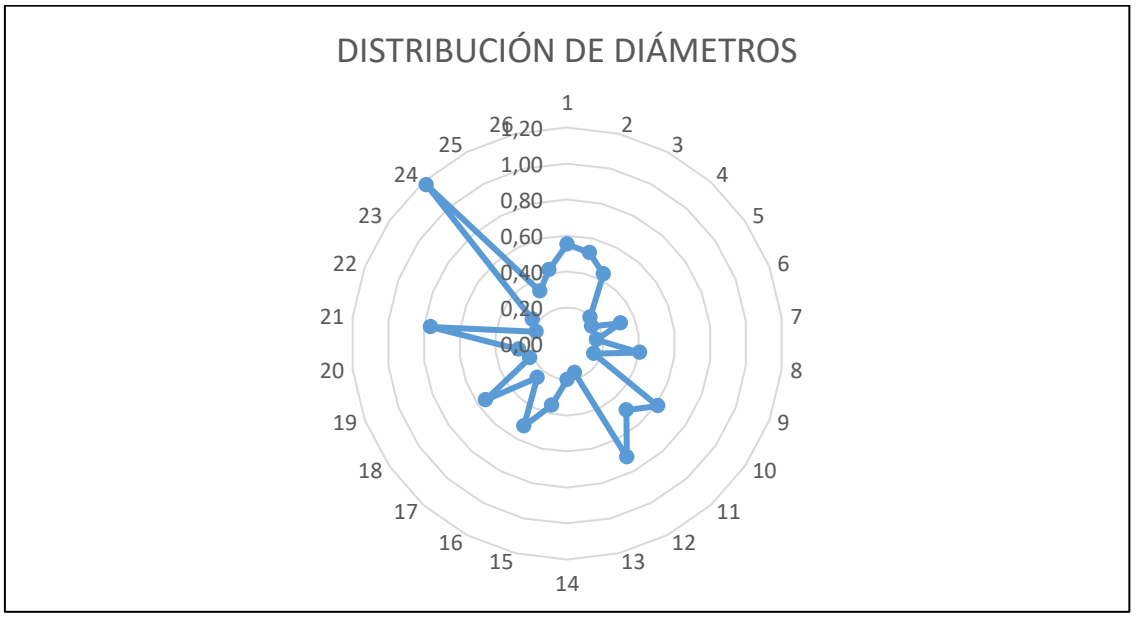



**Gráfico 5-2. Distribución de diámetros.**
Fuente: Equipo consultor. Elaboración: ECOSAMBITO, febrero 2023.

## 5.8 CONCLUSIONES

En lo que respecta al inventario forestal se efectuó la caracterización completa del componente biótico determinándose en el sitio la existencia de 6 especies de organismos vegetales distribuidos en 5 familias.

Se efectuó el análisis de diversidad respectivo, obteniéndose como resultado valores que son indicativos de una comunidad homogénea en cuanto a abundancia y de baja diversidad, donde a su vez existen bajas dominancias; tal como se muestra con el resultado obtenido para el índice de Simpson el cual obtuvo un valor de 35 % y se observó que la especie más dominante corresponde a *Manguifera indica*.

Una vez caracterizada la flora, se procedió a la determinación del volumen total de madera en pie, procedimiento que permitió identificar que el volumen total de los organismos con DAP mayor a 10 cm. presentes en el área en la cual se realizará remoción ascendió a 47.02 $m^3$, valor que al relacionarse con lo estipulado en el Acuerdo Ministerial 076, en el cual se establece "Con excepción de los proyectos denominados estratégicos (minería, hidrocarburos, energía), para el caso de proyectos ejecutados por personas naturales o jurídicas, públicas y/o privadas los que se enmarcan en los catalogados como otros sectores, se debe realizar el pago de 3,00 USD por cada metro cubico de madera en pie a ser removida", se obtuvo que el valor correspondiente al bien provisto corresponde a 141.06 dólares. Cabe mencionar que el volumen en mención corresponde al que será removido durante el proceso constructivo.

# CAPITULO 6
# ÁREA DE INFLUENCIA

# CAPÍTULO 6
# ÁREA INFLUENCIA

6. AREA DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES ..... 6-1
6.1. ÁREA DE INFLUENCIA ..... 6-1
6.1.1. METODOLOGÍA APLICADA ..... 6-2
6.1.2. RESULTADOS, DEFINICIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA ..... 6-10
6.1.3. RESULTADOS, DEFINICIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA INDIRECTAS ..... 6-19
6.2. ÁREAS SENSIBLES ..... 6-23
6.2.1. DETERMINACIÓN DE ÁREA SENSIBLE FÍSICA ..... 6-23
6.2.2. SENSIBILIDAD FÍSICA RESULTADOS ..... 6-25
6.2.3. SENSIBILIDAD BIÓTICA ..... 6-27

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6-1. Impactos considerados para la definición del área de influencia. ..... 6-6
Tabla 6-2. Determinación de área de influencia Directa Física ..... 6-11
Tabla 6-3. Determinación de área de influencia Directa Biótica ..... 6-15
Tabla 6-4. Asentamientos de origen comunal ..... 6-16
Tabla 6-5. Área de Influencia Directa ..... 6-18
Tabla 6-6. Identificación del área de influencia directa social ..... 6-22
Tabla 6-7. Nivel de degradación ambiental. ..... 6-23
Tabla 6-8. Nivel de tolerancia ambiental ..... 6-24
Tabla 6-9. Grado de sensibilidad ambiental ..... 6-25
Tabla 6-10. Resultados de Sensibilidad Ambiental ..... 6-25
Tabla 6-11. Síntesis de los resultados de la evaluación de sensibilidad ambiental ..... 6-26
Tabla 6-12. Tipos de sensibilidad establecidos en la Guía para Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental ..... 6-28
Tabla 6-13. Sensibilidad biótica general del área - valores de decisión ..... 6-29
Tabla 6-14. Valores asignados para la evaluación de sensibilidad de acuerdo a las características ..... 6-30
Tabla 6-15. Sensibilidad Sociocultural en el área de influencia ..... 6-31

## INDICE DE IMÁGENES

Imagen 6-1. Área de Influencia Directa Física. ..... 6-14
Imagen 6-2. Área de Influencia Directa Biótica. ..... 6-15
Imagen 6-3. Áreas residenciales ..... 6-17
Imagen 6-4. Área de Influencia Social Directa e Indirecta. ..... 6-18
Imagen 6-5. Área de Influencia Directa Total ..... 6-19
Imagen 6-6. Área de Influencia Indirecta Física ..... 6-20
Imagen 6-7. Área de Influencia Indirecta Biótica ..... 6-21
Imagen 6-8. Mapa de Áreas de Influencia Social Indirecta ..... 6-22

# 6. AREA DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES

En este apartado se detalla la metodología implementada y los resultados obtenidos en cuanto a la determinación del área de influencia y áreas sensibles correspondientes al proyecto "Ampliación, construcción, operación, mantenimiento, cierre y abandono de las actividades de Recepción, Almacenamiento, Procesamiento de Materia Prima y Elaboración de ALIMENTO BALANCEADO para animales Acuáticos de la Compañía GRANMAR S.A EMPAGRAN".

## 6.1. ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia hace referencia al espacio físico en el cual se manifiestan los impactos ambientales, los cuales pueden ser físicos, bióticos o socio-económicos y cuya área es delimitada considerando la probable extensión de dichos impactos.

El área de influencia, se debe definir y justificar tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre los elementos afectados. Esto quiere decir que, en la determinación del área de influencia, la extensión del espacio geográfico comprenderá el sitio donde potencialmente podrían presentarse impactos significativos y no necesariamente cualquier impacto.

Los límites del área de influencia que implicarían gestión por parte del proyecto, serán determinados al menos en base a las siguientes consideraciones.

- El diagnóstico de la línea base del área referencial del proyecto.
- Descripción y alcance de las actividades del proyecto.
- La identificación y evaluación de impactos positivos y negativos.
- Las actividades del Plan de Manejo Ambiental.

El análisis de los aspectos anteriormente citados y desarrollados en los diferentes contenidos del Estudio de Impacto Ambiental, permitió determinar las Áreas de Influencia Directa e Indirecta del proyecto, las mismas que se definen de acuerdo a lo indicado a continuación:

- El Área de Influencia Directa (AID) comprende el territorio en el cual se manifiestan de manera puntual los impactos ambientales generados por el proyecto considerando los componentes físico, biótico y socio económico del ambiente. Asimismo, son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistente o significativamente afectado por las actividades del proyecto.

- El Área de Influencia Indirecta (AII) corresponde al área donde los impactos trascienden el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada, es decir, comprende la zona externa al área de influencia directa cuya extensión se limita a la zona de dichos impactos.
- El área de Influencia social, considera las relaciones e interrelaciones que se desarrollan en el ámbito social, económico, cultural, entre otros. En otros términos, las relaciones en el ámbito social van más allá de un área determinada, por la necesidad de intercambio o relacionamiento, donde los centros o comunidades se constituyen en los ejes de la dinámica social y económica. Conforme a lo mencionado el área de influencia indirecta constituye las poblaciones aledañas al proyecto.

### 6.1.1. METODOLOGÍA APLICADA

Tal como; se indicó en el apartado anterior, para la definición del área de Influencia, se evaluaron aspectos de importancia desarrollados en el Estudio de Impacto Ambiental, definiendo en base al criterio de los diferentes técnicos que participaron en el desarrollo del estudio y a la bibliografía disponible existentes, zonas o áreas espaciales hacia donde los probables impactos podrían extenderse. Los aspectos evaluados se detallan a continuación:

1. Análisis de las etapas y acciones que comprende el proyecto.
2. Detalle de los sitios de implantación de cada una de las estructuras consideradas en el proyecto.
3. Funcionamiento especifico de las instalaciones incluidas en el proyecto y su interrelación con el ecosistema.
4. Extensión de los impactos generados.
5. Cobertura vegetal y ecosistemas en el área que conforma el proyecto.
6. Grupos faunísticos identificados.

El procedimiento realizado para la determinación, de las áreas de influencia consistió en lo siguiente:

1. Desarrollo y síntesis de los 6 aspectos mencionados, para definir en conjunto con el equipo técnico multidisciplinario y en base a criterios técnicos y bibliográficos, los aspectos o impactos que deben ser considerados.
2. Determinación de los impactos a ser considerados para la definición de las áreas de influencia Directa e Indirecta.
3. Utilización de los buffers aplicables para el desarrollo de las capas correspondientes y elaboración de los mapas de áreas de influencia individuales para los componentes, físico, biótico y social.

4. Determinación del Área de Influencia Directa total mediante la unión de los archivos Shapefile de las áreas física, biótica y social y posteriormente utilización de la herramienta Dissolve para la obtención de un solo polígono.

5. El área de influencia indirecta, total es el resultado de las áreas de influencia indirecta física, biótica y social, en este caso la parroquia de Tarqui abarca al área física y biótica por lo que es el área de influencia indirecta total.

#### 6.1.1.1. ASPECTOS CONSIDERADOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

De acuerdo a la metodología propuesta, se analizaron 6 aspectos desarrollados en el estudio de impacto ambiental tales como; etapas y acciones del proyecto, sitios de implantación de las diferentes estructuras que conforman el proyecto, funcionamiento especifico de las instalaciones incluidas en el proyecto, extensión de los impactos generados, cobertura vegetal y ecosistemas, grupos faunísticos identificados. Cada uno de os aspectos mencionados se detallan a continuación.

##### 6.1.1.1.1. ETAPAS Y ACCIONES DEL PROYECTO

En el capítulo de Descripción del proyecto se detallan las etapas y acciones que lo conforman, en el mismo se establece que, de manera paralela se desarrollarán tanto la operación rutinaria del proyecto, cuyo objeto y actividad principal es la elaboración de alimento balanceado, como la etapa de construcción - ampliación las mismas que comprenden el incremento de la capacidad productiva de la planta y la construcción de la siguiente infraestructura: bodega de producto terminado con un área de 5000 $m^2$, áreas de parqueo y oficinas.

En la evaluación y determinación del área de influencia se tomaron en cuenta los posibles impactos derivados tanto de la construcción - ampliación, como de la operación del proyecto.

##### 6.1.1.1.2. IMPLANTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA QUE CONFORMA EL PROYECTO

La infraestructura que comprende actualmente el proyecto y la proyectada como parte de la ampliación conforman un área total de 5,72085 Ha que constituyen la implantación total del proyecto y a partir de la cual se determinan las áreas de influencia tanto directa como indirecta. En primera instancia, con respecto a este criterio se establecieron los puntos que conforman el polígono del proyecto.

#### 6.1.1.1.3. FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIONES QUE CONFORMAN EL PROYECTO

El funcionamiento de la infraestructura e instalaciones que conforman el proyecto, tanto actuales como las proyectadas, se reporta en el capítulo de descripción, en el cual a su vez se detallan los equipos, materiales y materias primas que se requieren para el desarrollo de las actividades operativas.

En función de lo mencionado, la actividad de mayor importancia dada la necesidad de recursos que conlleva, corresponde a la producción de alimento balanceado, de la cual derivan la mayor parte de descargas y emisiones del proyecto.

En la tabla 7-1 correspondiente a la determinación del área de influencia, en el apartado justificación, se hace mención a esta actividad principal y los posibles impactos que genera, previo a la determinación del Área de Influencia Directa.

#### 6.1.1.1.4. EXTENSIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS

En el capítulo 9 “Evaluación de Impactos”, se establece que los impactos más significativos son los detallados a continuación:

- Contaminación sonora durante la etapa de construcción ampliación, debido a las actividades de movimiento de tierra y uso de maquinarias.
- Calidad de aire, durante la operación debido a la presencia de olores derivados de la actividad principal de la planta “elaboración de alimento balanceado” y emisiones generadas como consecuencia del uso de equipos calificados como fuentes fijas significativas los mismos que corresponden a calderas y generadores.
- Contaminación por desechos, tanto en la etapa constructiva como operativa, que es un impacto probable derivado de la gestión de los desechos o residuos.
- Calidad visual, derivada de la etapa constructiva, debido a la afectación temporal al paisaje mientras se estén realizando las obras de ampliación.

Tal como, se indica en la metodología propuesta, estos aspectos forman parte de la evaluación realizada para la determinación del área de influencia y se reportan en la tabla 7-1 como; “Contaminación del suelo por disposición inadecuada de desechos”, “Contaminación Atmosférica”, “Emisión de olores”, “emisiones atmosféricas” e “Incremento de los niveles de presión sonora”.

#### 6.1.1.1.5. COBERTURA VEGETAL Y ECOSISTEMAS

En la línea base biótica se caracteriza al área del proyecto tomando en consideración tanto la cobertura vegetal como el tipo de ecosistema presente, lo cual se detalla a continuación:

- Cobertura vegetal: De acuerdo a la bibliografía consultada, el proyecto se asienta en un área determinada como "Área poblada", donde no se reportan especies vegetales de importancia; sin embargo, la inspección directa del área denotó la existencia de especies vegetales; tanto introducidas como nativas en el sitio de implantación del proyecto las cuales podrían verse afectadas durante el desarrollo sobre todo de las actividades constructivas.
- Ecosistemas: Conforme a lo expuesto en el mapa de identificación de ecosistemas elaborado por la Unidad de Monitoreo del Ministerio del Ambiente (Ministerio de Ambiente, 2013), publicado en el documento "Estadísticas de Patrimonio Natural", en el año 2015 y reafirmado en el mapa interactivo ambiental publicado en el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), el área del proyecto se encuentra ubicada cercana a el ecosistema identificado como Bosque Semideciduo de Tierras Bajas del Jama – Zapotillo. Con respecto a este aspecto prima en la evaluación realizada que el proyecto se ubica dentro de un área antrópicamente modificada y por tanto el tipo de ecosistema representativo del área no tiene una injerencia significativa en la determinación del área de influencia.

De lo citado se ha concluido que la probable afectación al componente flora se limitaría al espacio físico de desarrollo del proyecto y no transcendería a otras áreas, considerando que:

- Cualquier cambio en la cobertura vegetal únicamente podría realizarse dentro del predio de propiedad de EMPAGRAN.
- El área del proyecto cuenta con un cierre perimetral que actúa como una barrera física y separa a la vegetación existente en el interior de aquella que se ubica en la parte exterior, limitando a su vez las posibles interrelaciones.

#### 6.1.1.2. GRUPOS FAUNÍSTICOS IDENTIFICADOS.

Tal como; se declara en la línea base biótica los grupos faunísticos identificados corresponden a flora, avifauna, entomofauna

- Flora: Se identificaron 6 especies, 3 de las cuales son consideradas como nativas de bosque seco tropical y todas han sido declaradas por la IUCN como de Preocupación Menor.
- Avifauna: Se identificaron 14 especies diferentes de aves, todas declaradas por la IUCN como de "preocupación menor" y 7 de ellas declaradas en el Libro Rojo de

Aves del Ecuador, también dentro del mismo grado de amenaza “Preocupación menor”.

- Entomofauna: Se identificaron un total de 12 especies de las cuales una sola fue declarada por la IUCN como “preocupación menor”.
- Herpetofauna: Se identificó una sola especie, la cual ha sido declarada por la IUCN como de preocupación menor.

Al momento de la inspección realizada, no se identificaron nidos o madrigueras, sin embargo, las áreas con vegetación son utilizadas por las especies como refugio y sitio de alimentación.

Por otro lado, de lo observado las áreas verdes de la planta son utilizadas como zona de alimentación y refugio de especies de aves, insectos y reptiles, por tanto, no se esperaría un desplazamiento significativo de las especies durante la etapa de operación, sin embargo; el probable ruido y emisiones durante la construcción pueden provocar un desplazamiento temporal hacia áreas verdes cercanas.

#### 6.1.1.3. IMPACTOS CONSIDERADOS PARA LA DEFINICIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA AI.

Tal como, se ha indicado en la metodología propuesta luego del análisis de los contenidos del estudio, con énfasis en los 6 aspectos mencionados con anterioridad, se detallan a continuación los impactos principales seleccionados para la definición del Área de Influencia del proyecto.

**Tabla 6-1. Impactos considerados para la definición del área de influencia.**

| COMPONENTE AMBIENTAL | PROBABLES EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE | CRITERIO TÉCNICO | CRITERIO BIBLIOGRAFICO |
|---|---|---|---|
| Geología y Geomorfología | Cambio en la morfología del terreno. | Durante la construcción existirán modificaciones al horizonte de suelo, como consecuencia de las actividades de movimiento de tierras y nivelación, sin embargo, estas alteraciones son especificas del área donde se implanta el proyecto.<br>Durante la etapa operativa no se presentarán alteraciones. | Las alteraciones geomorfológicas de los suelos comprenden el cambio o retiro de la capa vegetal, la misma que aporta nutrientes para el ecosistema, cuyos efectos pueden ser perceptibles en áreas cercanas. (Juan, 1996), (Unidad de Caminos Fprestal Arauco S. A., 2012) |

| COMPONENTE AMBIENTAL | PROBABLES EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE | CRITERIO TÉCNICO | CRITERIO BIBLIOGRAFICO |
|---|---|---|---|
| Calidad de suelo | Contaminación del suelo por disposición inadecuada de desechos sólidos. | Tanto durante la etapa de construcción – ampliación, como en la etapa operativa, se generan desechos cuyos impactos pueden variar según el tipo de desecho generado, ya sean estos peligrosos o no peligrosos.<br>En cuanto a la extensión de dichos impactos, los mismos se limitan al predio de operación del proyecto, considerando que el predio cuenta con cerramiento e infraestructura. | Los desechos sólidos tales como; plásticos, por acciones naturales poder ser transportados grandes distancias. En el caso de los plásticos de diferentes tipos como látex, poliuretano etc. Estos pueden contener monómeros perjudiciales (Rodriguez, Mc Laughlin, & Pennock, 2019). |
| | Contaminación del suelo por disposición inadecuada de desechos líquidos | Durante la etapa constructiva, no existen riesgos de afectación al componente suelo por residuos líquidos, sin embargo; durante la etapa operativa existen riesgos derivados de actividades tales como; el almacenamiento de hidrocarburos. | Una de las características más importantes del suelo es la adsorción, propiedad que causa la acumulación de contaminantes que en caso de tomar contacto con fuentes de agua, pueden ser trasladados grandes distancias (Rodriguez, Mc Laughlin, & Pennock, 2019). |
| Calidad atmosférica | Emisiones atmosféricas | Durante la etapa constructiva y de ampliación, producto del movimiento de tierras y estabilización de terrenos, temporalmente se generarán emisiones de material particulado.<br>En lo que respecta a la etapa de operación y mantenimiento, la operación de equipos tales como; calderas y generadores, necesarios para la operación y desarrollo de actividades de producción de alimento balanceado generaran emisiones de gases de combustión. | La dispersión de los contaminantes atmosféricos, en el ambiente está condicionada por factores tales como; dirección y velocidad del viento, geografía de la zona, altitud etc.; sin embargo; estudios realizados indican que en condiciones ideales la concentración de las emisiones se mantiene cercana a la original dentro de los primeros 100 metros desde la fuente y posteriormente desciende de forma continua (Rojano, |

| COMPONENTE AMBIENTAL | PROBABLES EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE | CRITERIO TÉCNICO | CRITERIO BIBLIOGRAFICO |
|---|---|---|---|
| | | | L., Heli, Gloria, & Restrepo, 2016). |
| | Emisión de olores | Las empresas de elaboración de alimentos balanceados, debido al procesamiento de las materias primas para la obtención del producto final, generan emisiones que producen olores desagradables, los cuales deben ser gestionados apropiadamente. | De acuerdo a estudios de modelación de la de olores en la industria alimentaria, la mayor percepción y concentración de olores se da a distancias inferiores a los 200 m, es importante destacar que no se encontraron referencias directas sobre plantas de elaboración de alimento balanceado, sin embargo, este dato se usó como base del análisis (Centro de Tecnologias Limpias, 2008) (Cortel de la Fuen del Olmo, 2020). |
| Ruido y Vibraciones | Incremento de los niveles de presión sonora | Durante la etapa constructiva las alteraciones del espectro sonoro dependerán de las acciones que estén realizándose. Puesto que mayores niveles de ruido se presentarán cuando se realicen actividades de movimiento de tierras.<br>En la etapa de operación y mantenimiento el espectro sonoro puede verse afectado por la operación de equipos, fijos en las diferentes zonas de trabajo, sin embargo; estos a su vez cuentan con los respectivos medios de mitigación de ruido. | De acuerdo al cálculo de predicción de ruido realizado para el proyecto, durante las actividades constructivas se esperan una percepción máxima de 61 m, a los alrededores del predio. (U. S. Department of Transportation Federal Transit Administration., 2018) |
| Hidrología y Calidad del Agua | Alteración de la calidad de agua | Durante la etapa constructiva, no se esperan afectaciones a la calidad de agua, considerando que las descargas de uso doméstico, serán gestionadas con la limpieza de las baterías sanitarias. | Las aguas de escorrentía, producen un lavado del suelo arrastrando contenidos de material contaminante acumulado durante las épocas secas, entre ellos, metales |

| COMPONENTE AMBIENTAL | PROBABLES EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE | CRITERIO TÉCNICO | CRITERIO BIBLIOGRAFICO |
|---|---|---|---|
| | | Durante la etapa operativa se ha considerado este aspecto de importancia debido a que en caso de alguna situación de emergencia (derrame), las fuentes de agua pueden verse afectadas por el arrastre producido por corrientes de escorrentía. Es importante indicar que en el proyecto no se cuenta con fuentes hídricas cercanas, sin embargo, existen un canal de aguas lluvias el cual es de naturaleza temporal y es hacia donde cualquier posible contaminante podría verse arrastrado. | pesados, sustancias toxicas, restos de grasas y aceites o etc. (Abellán, 2013) |
| Flora y Vegetación | Alteración de la Cobertura vegetal | Durante la etapa constructiva la cobertura vegetal únicamente se vería afectada en los sitios inmediatos de desarrollo de la construcción.<br><br>Durante la etapa operativa, este impacto no sería significativo, ya que cualquier cambio en la cobertura vegetal únicamente derivaría de acciones de limpieza y mantenimiento de áreas verdes (control de malezas). | La afectación al componente flora dependerá directamente de las áreas que deban ser removidas.<br><br>El componente flora, según lo detallado en la norma técnica para la elaboración de estudios de impacto ambiental, la cual indica que "Se determinará el área donde exista afectación directa de los hábitats de fauna terrestre (ausencia, extirpación o pérdida de individuos) causada por las actividades del proyecto relacionadas con el desbroce de vegetación." (Ministerio de Ambiente, 2021). |
| Fauna | Cambios en el Hábitat de fauna | Durante la etapa constructiva se prevé un desplazamiento permanente de los grupos | La afectación a la fauna silvestre del entorno, de acuerdo a la Norma |

| COMPONENTE AMBIENTAL | PROBABLES EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE | CRITERIO TÉCNICO | CRITERIO BIBLIOGRAFICO |
|---|---|---|---|
| | | faunísticos, en los sitios inmediatos de desarrollo de la actividad.<br><br>Durante la etapa operativa no se prevén cambios en las poblaciones animales ya que estas especies están adaptadas a las condiciones del área donde opera el proyecto. | Técnica para Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, se define mediante el "efecto de borde". Según lo indicado sobre el efecto borde para un ecosistema por (Kattan, 2002) y (Arroyave, y otros, 2006) indican que este efecto se presenta por el cambio de condiciones abióticas y bióticas de los fragmentos y matriz circundante, y conforme lo reportado por (Goosem, 1997), el efecto borde para las aves puede penetrar los 50 m desde el límite, y hasta 300 m para insectos. |
| Ecosistemas | Alteración de los ecosistemas. | Durante la etapa constructiva se estiman afectaciones al ecosistema en el sitio inmediato de desarrollo de las actividades.<br><br>Durante la etapa constructiva el ecosistema podría verse afectado por las emisiones y ruido generados. | Las especies pueden sufrir durante las actividades constructivas un efecto de ahuyentamiento (Urdiales, 2014), derivado de la incidencia de vibraciones y ruido.<br><br>Por otro lado la presencia humana y movimientos de maquinaria, que pueden variar el comportamiento de la fauna como consecuencia de los ruidos (Grenergy Renovables, 2021). El efecto de las vibraciones es similar. |

Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

### 6.1.2. RESULTADOS, DEFINICIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA

### 6.1.2.1. ÁREA DE INFLUENCIA FISICA DIRECTA

El área de Influencia Directa Física, de acuerdo a los criterios detallados anteriormente, se obtuvo, de la siguiente forma:

- Mediante el software Arcgis 10.8 y con base en la metodología anteriormente, se considera el efecto de Contaminación del suelo por disposición inadecuada de desechos líquidos por lo que desde el límite del área del proyecto se realiza un buffer de 50 metros.
- La afectación por emisiones atmosférica se determina con un buffer de 100m las áreas de construcción previamente identificados con polígonos. En la fase de operación y mantenimiento esta afectación se deriva del uso de generadores y calderos por lo que se realiza un buffer de 100m en el área de ubicación en el plano de la empresa.
- La afectación por emisión de olores en la etapa de operación se considera un buffer de 160 metros desde el límite del proyecto.
- El incremento de los niveles de presión sonora se realiza un buffer de 60 metros.
- En la fase de operación se considera una afectación al canal de aguas lluvias temporal se realiza un buffer de 110 metros.
- El área de influencia física total se obtiene al unir los diferentes archivos shapefile buffer mencionados anteriormente, y se procede a utilizar la herramienta Disolve para obtener un solo archivo final.
- El área de influencia física total es de 30,37 hectáreas.

**Tabla 6-2. Determinación de área de influencia Directa Física**

| COMPONENTE AMBIENTAL | PROBABLES EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE | JUSTIFICACIÓN | BUFFER DEFINIDO |
|---|---|---|---|
| Calidad de suelo | Contaminación del suelo por disposición inadecuada de desechos líquidos | Construcción - ampliación: Durante la construcción se prevé que podría existir afectación del suelo por la presencia de desechos líquidos sobrantes de aditivos, aceites o combustibles utilizados, sin embargo, esto sería de baja probabilidad.<br>Operación y Mantenimiento: Durante la operación existen riesgos de contaminación del suelo, debido a la disposición inadecuada de desechos líquidos tales como; aceites, combustibles o productos químicos, los mismos que en el caso de escorrentías pueden extender estos impactos. | 50 |

| COMPONENTE AMBIENTAL | PROBABLES EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE | JUSTIFICACIÓN | BUFFER DEFINIDO |
|---|---|---|---|
| Calidad atmosférica | Emisiones Atmosférica | Construcción - ampliación: Durante la etapa de ampliación y construcción se prevé la generación de material particulado, derivado del movimiento de tierras y adecuación del terreno.<br><br>Operación y Mantenimiento: Se generan emisiones gaseosas derivadas de la operación de equipos tales como; generadores y calderas. | 100 |
| | Emisión de olores | Construcción - ampliación: Durante esta etapa no se prevé la existencia de afectación; ya que no se generan malos olores como resultado de las actividades realizadas.<br><br>Operación y mantenimiento: durante la etapa de operación se considera la emisión de olores como un aspecto de importancia; puesto que en un tema de control directo de la actividad (producción de alimento balanceado). Se considera en este caso una extensión menor al límite establecido en la bibliografía, considerando que la empresa implementa estrategias de control de olores. | 160 |
| Ruido y Vibraciones | Incremento de los niveles de presión sonora | Construcción – ampliación: se prevé que durante el desarrollo de las actividades se generen alteraciones mínimas del espectro sonoro, las mismas que pudiesen causar molestias a los habitantes de la zona.<br><br>Operación y mantenimiento: conforme a las actividades de la fase de operación que realizará el proyecto no se prevé un aumento de presión sonora significativo, excepto en situaciones de emergencia donde se requiera el uso del generador eléctrico, sin embargo, se implementarán estrategias para la minimización en caso de producirse el impacto. | 60 |
| Hidrología y Calidad del Agua | Alteración de la calidad de agua | Construcción – ampliación: Durante la etapa constructiva, no se esperan afectaciones a la calidad de agua, considerando que las descargas de uso doméstico, serán | 110 |

| COMPONENTE AMBIENTAL | PROBABLES EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE | JUSTIFICACIÓN | BUFFER DEFINIDO |
|---|---|---|---|
| | | gestionadas con la limpieza de las baterías sanitarias.<br><br>Operación y mantenimiento: Durante la etapa operativa se ha considerado este aspecto de importancia debido a que en caso de alguna situación de emergencia (derrame), las fuentes de agua pueden verse afectadas por el arrastre producido por corrientes de escorrentía. Es importante indicar que en el proyecto no se cuenta con fuentes hídricas cercanas, sin embargo, existen un canal de aguas lluvias el cual es de naturaleza temporal y es hacia donde cualquier posible contaminante podría verse arrastrado. | |

Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

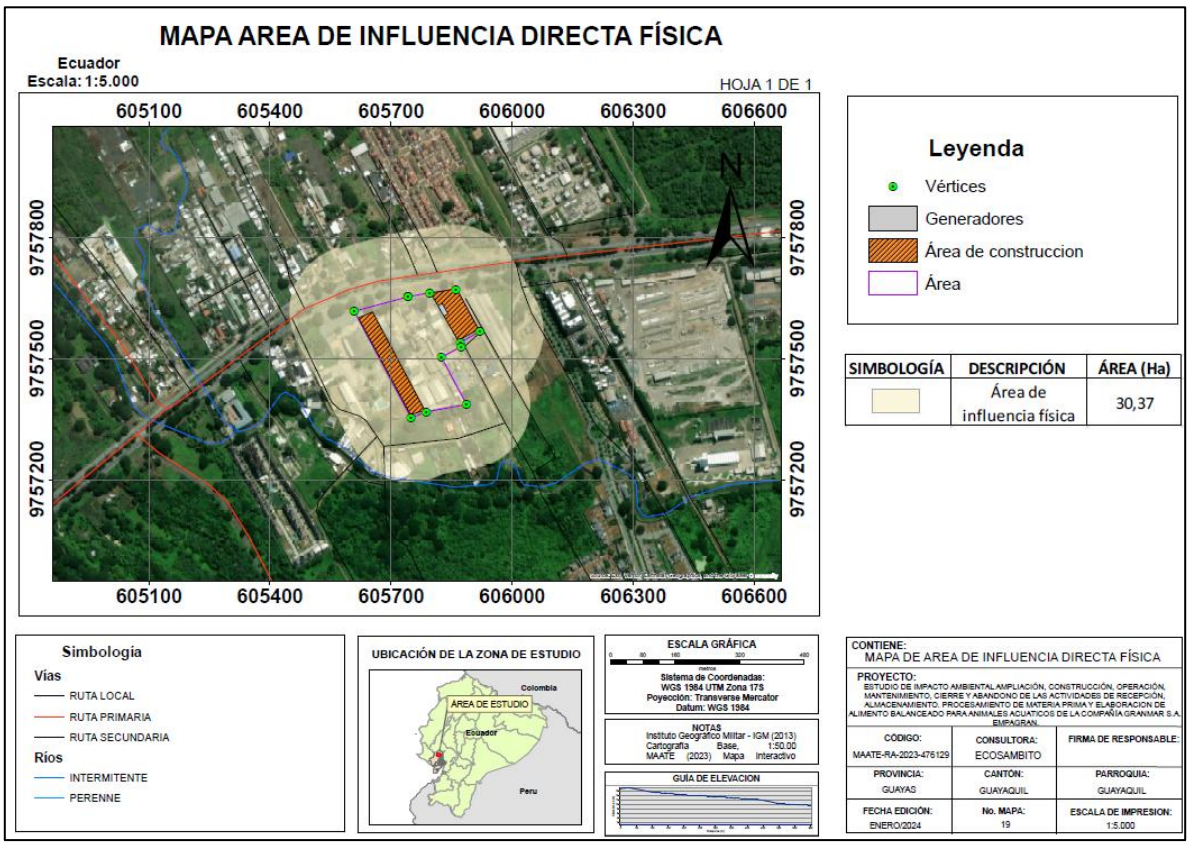



**Imagen 6-1. Área de Influencia Directa Física.**
Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

### 6.1.2.2. ÁREA DE INFLUENCIA BIÓTICA DIRECTA

La determinación del área de influencia biótica directa se realizó de acuerdo a lo indicado a continuación:

- Con base en la metodología descrita y con el software Arcgis 10.8, se realizó un buffer de 150 metros desde el lindero del área del proyecto considerando el efecto borde que afectaría a las especies, adicionalmente se realiza un buffer de 61 metros de efecto de ruido y vibraciones que alteraría el ecosistema, esta distancia ya se estableció en el componente físico.
- El siguiente paso fue realizar la unión de los archivos obtenidos para determinar el área de influencia biótica, utilizando la herramienta unión, de este polígono final se calculó las hectáreas del área de influencia biótica obteniendo: 22,67 hectáreas.

**Tabla 6-3. Determinación de área de influencia Directa Biótica**

| COMPONENTE AMBIENTAL | PROBABLES EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE | JUSTIFICACIÓN | BUFFER DEFINIDA |
|---|---|---|---|
| Fauna | Cambios en el Hábitat de fauna | Construcción – ampliación: Durante la etapa constructiva se prevé un desplazamiento permanente de los grupos faunísticos, en los sitios inmediatos de desarrollo de la actividad.<br>Operación y mantenimiento: Durante la etapa operativa no se prevén cambios en las poblaciones animales; ya que estas especies están adaptadas a las condiciones del área donde opera el proyecto. | 150 |
| Ecosistemas | Alteración de los ecosistemas. | Construcción – ampliación: Durante la etapa constructiva se estiman afectaciones al ecosistema en el sitio inmediato de desarrollo de las actividades.<br>Operación y mantenimiento: Durante la etapa constructiva el ecosistema podría verse afectado por las emisiones y ruido generados. | |

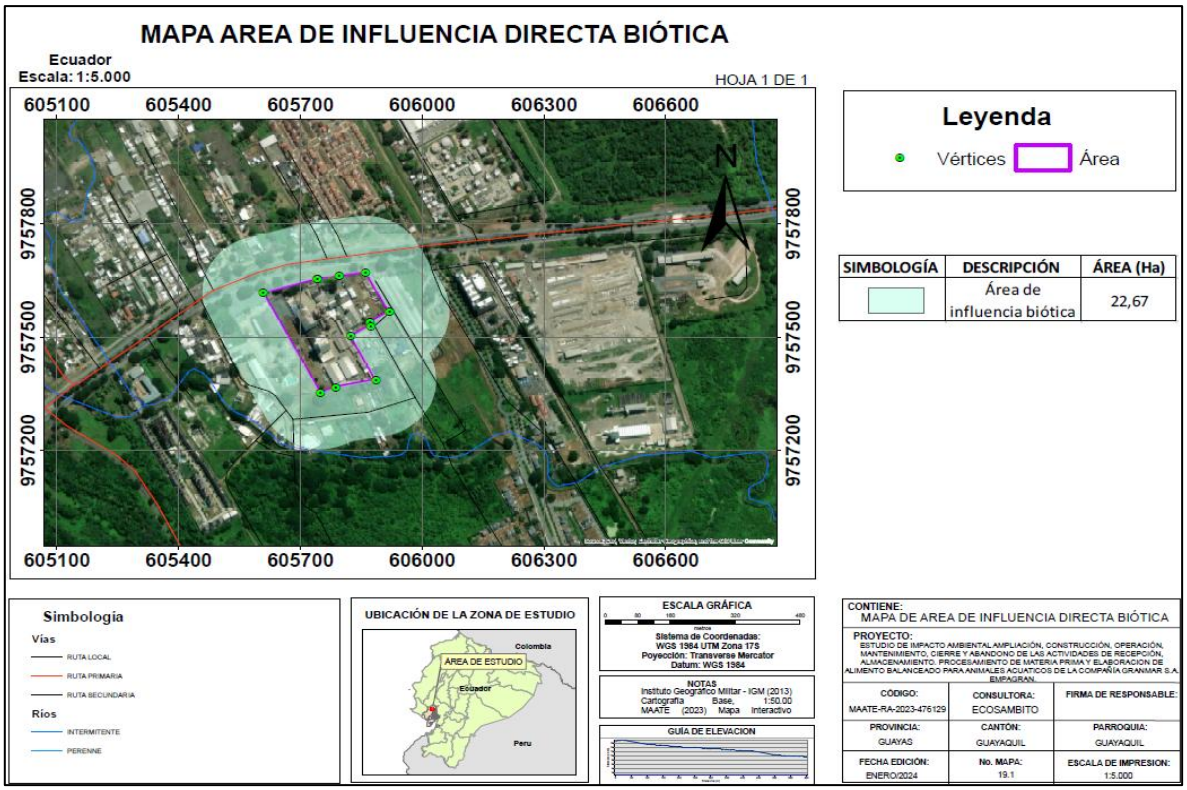



**Imagen 6-2. Área de Influencia Directa Biótica.**
Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

### 6.1.2.3. ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA

Se establece como *Área de Influencia Directa* al espacio social resultado de las interacciones directas de uno o varios elementos del proyecto o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se ejecuta el proyecto. La relación social directa proyecto-entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (comunidades, recintos, barrios y asociaciones de organizaciones). La identificación de los elementos individuales del AID se realiza en función de orientar las acciones de indemnización, mientras que la identificación de las comunidades, barrios y organizaciones de primer y segundo orden que conforman el AID se realiza en función de establecer acciones de compensación. Asimismo, se define el Área de Influencia Indirecta al espacio socio institucional que resulta de la relación territorial del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto y/o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión socio ambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades. (Ambiental, 2019).

En este sentido, se describe que, en vía a la Costa existen varios asentamientos que se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 6-4. Asentamientos de origen comunal**

| Nombre | Habitantes | Edificaciones | Superficie (ha) |
|---|---|---|---|
| Chongón | 4437 | 1174 | 270 |
| Nueva Esperanza | 80 | 21 | 44,20 |
| San Jerónimo 1 y San Gerónimo 2 | 1358 | 359 | 54,90 |
| Las Américas, Nueva Esperanza y Sara Patricia | 575 | 152 | 36,06 |
| Daular | 690 | 183 | 19,16 |

Tomado del libro "*Expansión de Guayaquil hacia el oeste*", 2019

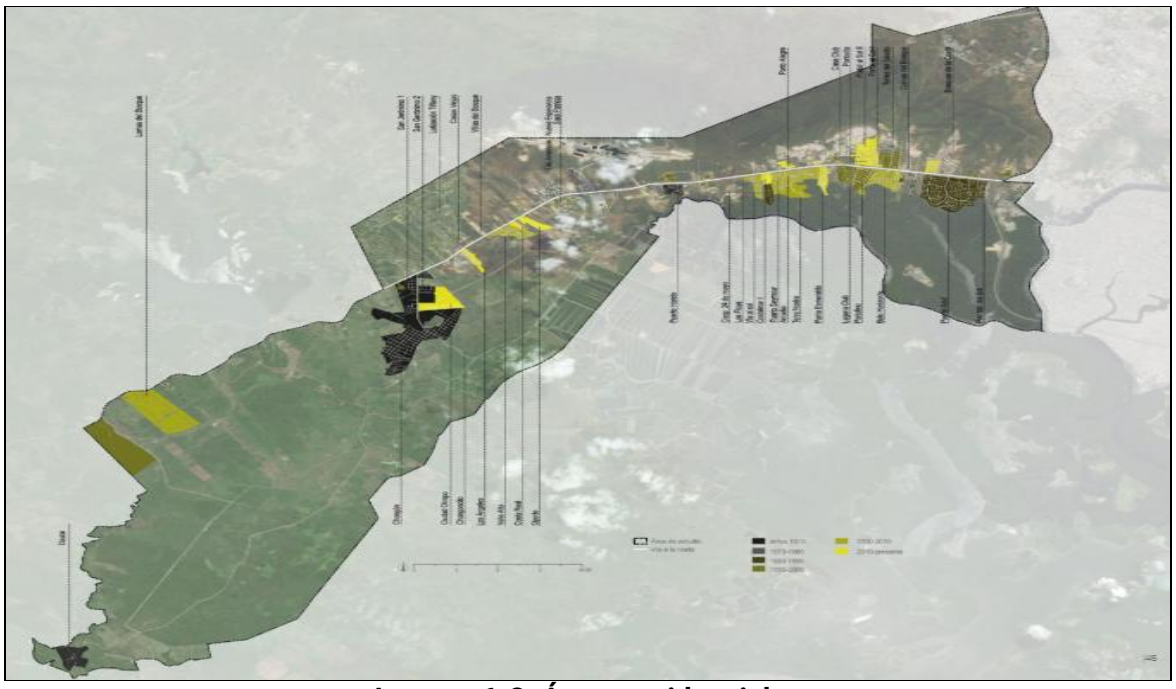


**Imagen 6-3. Áreas residenciales**
Fuente: *Expansión de Guayaquil hacia el oeste. Entre la dispersión y la fragmentación.*

Analizando la definición dada por la normativa ambiental vigente se puede indicar que el AISD tiene dos niveles:

1. Las unidades individuales (propietarios de terrenos o sitios donde se realizará la instalación de las diferentes obras del proyecto)
2. Las organizaciones sociales de primer o segundo orden (comunas, recintos, barrios o comunidades a las que pertenece el área de implantación del proyecto).

Considerando la infraestructura del proyecto: "*Ampliación, construcción, operación, mantenimiento, cierre y abandono de las actividades de recepción, almacenamiento, procesamiento de materia prima y elaboración de alimento balanceado para animales acuáticos de la compañía GRANMAR S. A. EMPAGRAN*" y lo evidenciado durante la visita de campo se define el *Área de Influencia Social Directa* (AISD) con los siguientes criterios:

3. Comunidad más cercana en referencia al proyecto encontrada a 200 m. a la redonda.
4. Identificación o reconocimiento de comunidades que identificaron a la empresa que implementa el proyecto.
5. Impacto generado por la implementación del proyecto (positivo o negativo) en referencia a aspectos económicos, ambientales, sociales o culturales.

El Área de Influencia Directa se delimita en cooperativas, recintos y asentamientos humanos descritos en la siguiente tabla:

**Tabla 6-5. Área de Influencia Directa**

| Provincia | Cantón | Parroquias | Actividad e infraestructura del proyecto | Este (M) | Norte (M) | Cooperativas |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Guayas | Guayaquil | Tarqui | S/N | 605702 | 9757752 | Km. 15 Vía a la Costa* |
| | | | | 605465 | 9757684 | Las Américas |

**Elaborado por**: Equipo consultor, 2023

*Cabe recalcar que en sectores donde se aplicaron las encuestas, se identificó un sector reconocido por los habitantes como “Km. 15 vía a la Costa” a pesar de no estar reconocida en la tabla de Asentamientos de origen comunal.

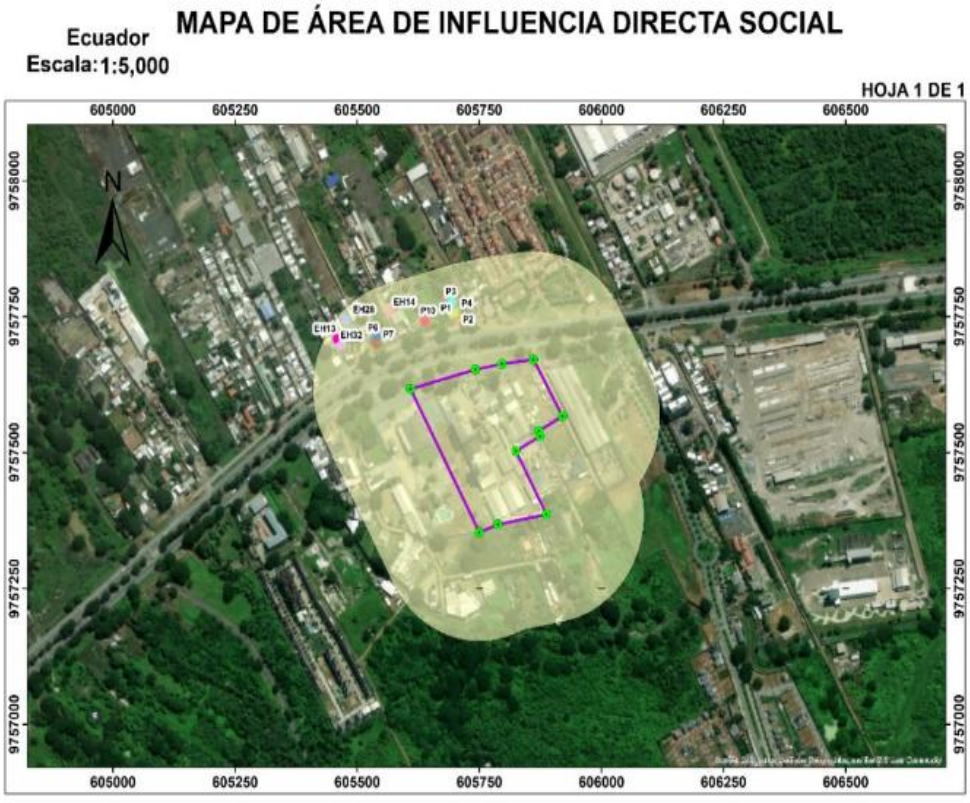



**Imagen 6-4. Área de Influencia Social Directa e Indirecta.**
Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

### 6.1.2.4. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA TOTAL

Para la obtención del área de influencia directa total, se realizó la unión de los archivos shapefile de las áreas de influencia física, biótica y social y luego se realizó dissolve para obtener un solo polígono, obteniéndose un área total equivalente a 64,71 Ha. , como se muestra a continuación.

La imagen mostrada a continuación corresponde al Área de Influencia, Directa total del proyecto.

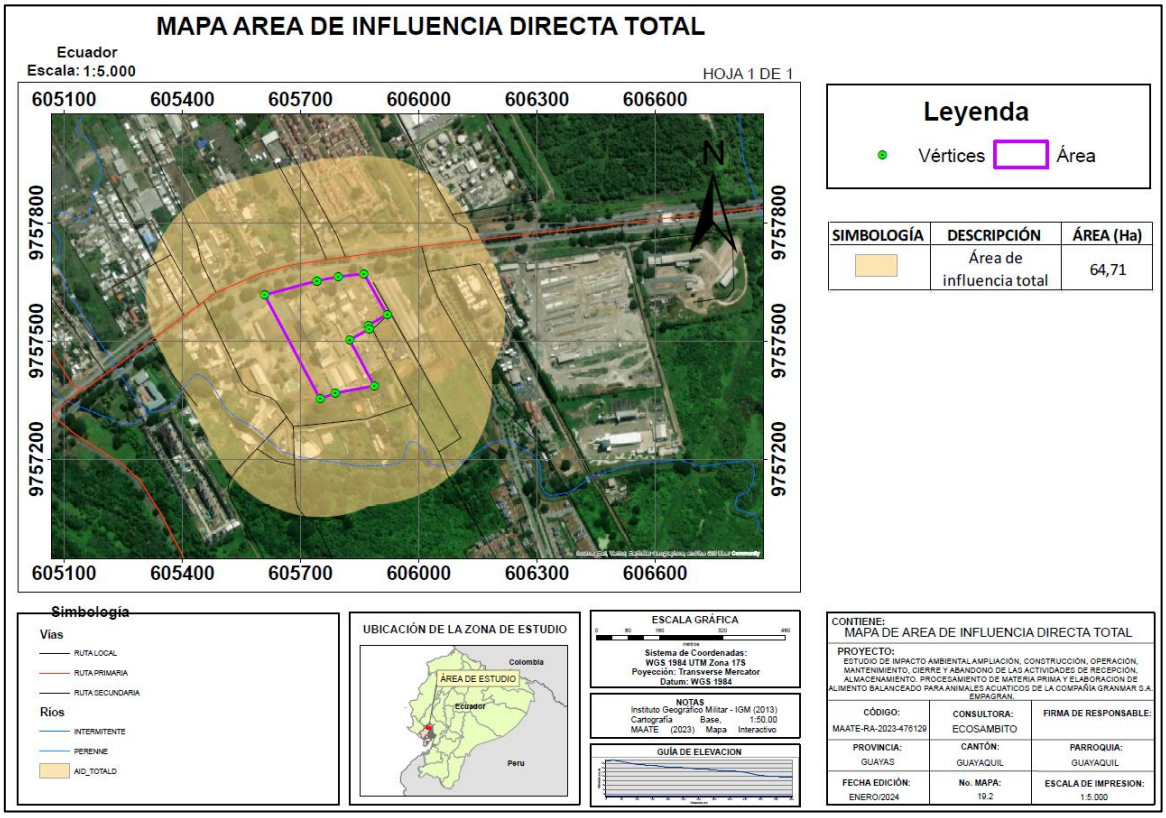



**Imagen 6-5. Área de Influencia Directa Total**
Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

### 6.1.3. RESULTADOS, DEFINICIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA INDIRECTAS

A continuación se detallan los resultados obtenidos, en base a la metodología implementada para la obtención de las Áreas de influencia indirectas del proyecto.

### 6.1.3.1. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA FÍSICA

El Área de Influencia Física Indirecta, se obtuvo de acuerdo a lo detallado a continuación:

- De acuerdo a la metodología establecida, al buffer correspondiente a la afectación por emisiones atmosféricas en el área directa, se realizó otro buffer de 22 metros adicionales, de la misma forma al buffer de emisiones por olor se realizó otro buffer adicional de 82 metros.
- El área de influencia física total se obtuvo de la unión de los archivos y se calculó su área en la tabla de atributos con la herramienta calculate geometry.
- El área de influencia indirecta física definida fue de 18,635 hectáreas.

**Imagen 6-6. Área de Influencia Indirecta Física**
Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

### 6.1.3.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA BIÓTICA

Para la obtención del Área de Influencia Biótica Indirecta, al Buffer existente para determinación del Área de Influencia Biótica Directa, de acuerdo a los criterios de

evaluación, se adicionó un buffer considerando la afectación en el hábitat fauna el cual correspondió a 72 metros, obteniéndose un Área de Influencia Biótica indirecta de 51,389 hectáreas.

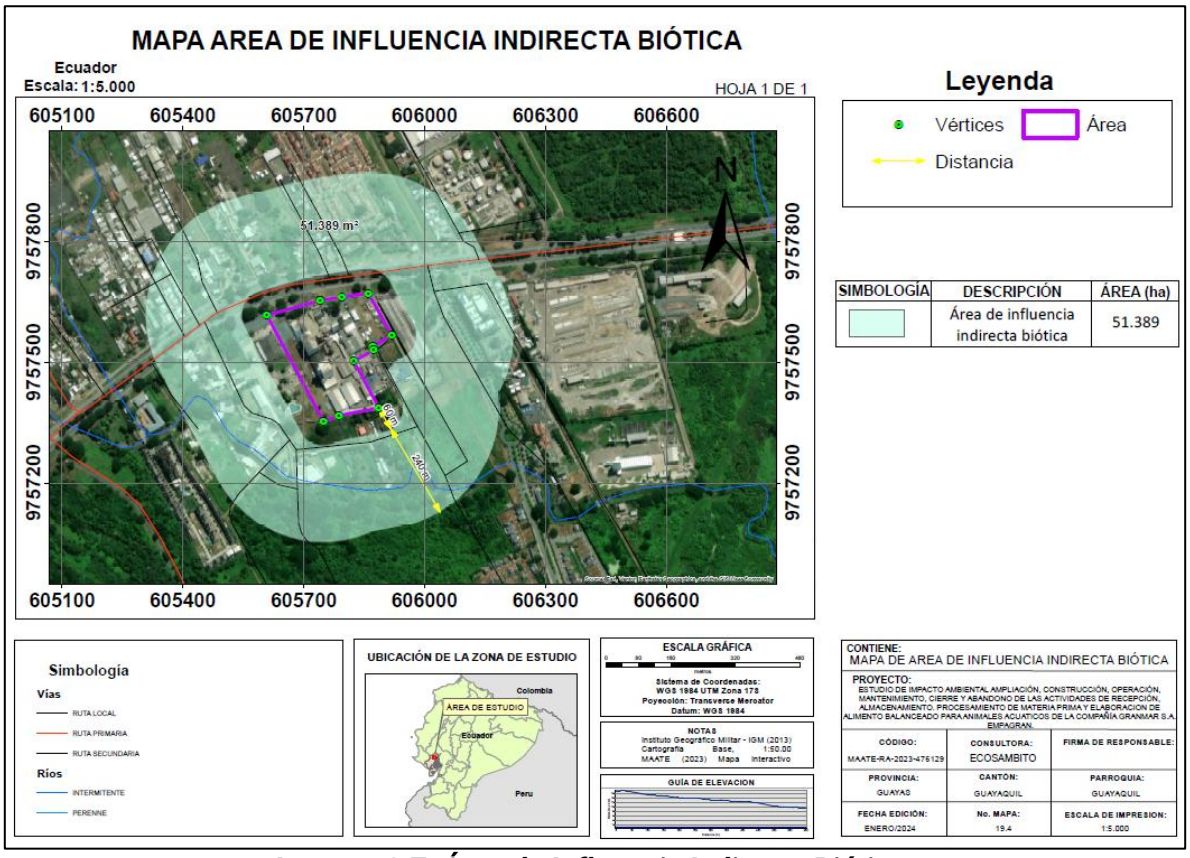



**Imagen 6-7. Área de Influencia Indirecta Biótica**
Elaborado por: Equipo Consultor, 2023.

### 6.1.3.3. ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL INDIRECTA

Para la determinación del Área de Influencia Indirecta (AISI) se consideró al espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativo del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión socioambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades".

En tal sentido, se ha establecido cómo Área de Influencia Indirecta al Cantón y Parroquia donde se encuentra el área de implementación del proyecto; se describe en la siguiente tabla:

**Tabla 6-6. Identificación del área de influencia directa social**

| Formas de relación | Ámbitos | Elementos | Acciones |
|---|---|---|---|
| Indirecta | Malla político - administrativa | Provincia Guayas<br>Cantón Guayaquil<br>Parroquia Tarqui | Desarrollo Territorial |

**Elaborado por**: Equipo consultor, 2023

Fuente: Ministerio de Ambiente, 2021/ Elaborado por: Equipo consultor, 2023.

El Área de influencia indirecta total, es el resultado de las áreas de influencia indirecta física, biótica y social, en este caso la parroquia de Tarqui abarca al área física y biótica por lo que es el área de influencia indirecta total.

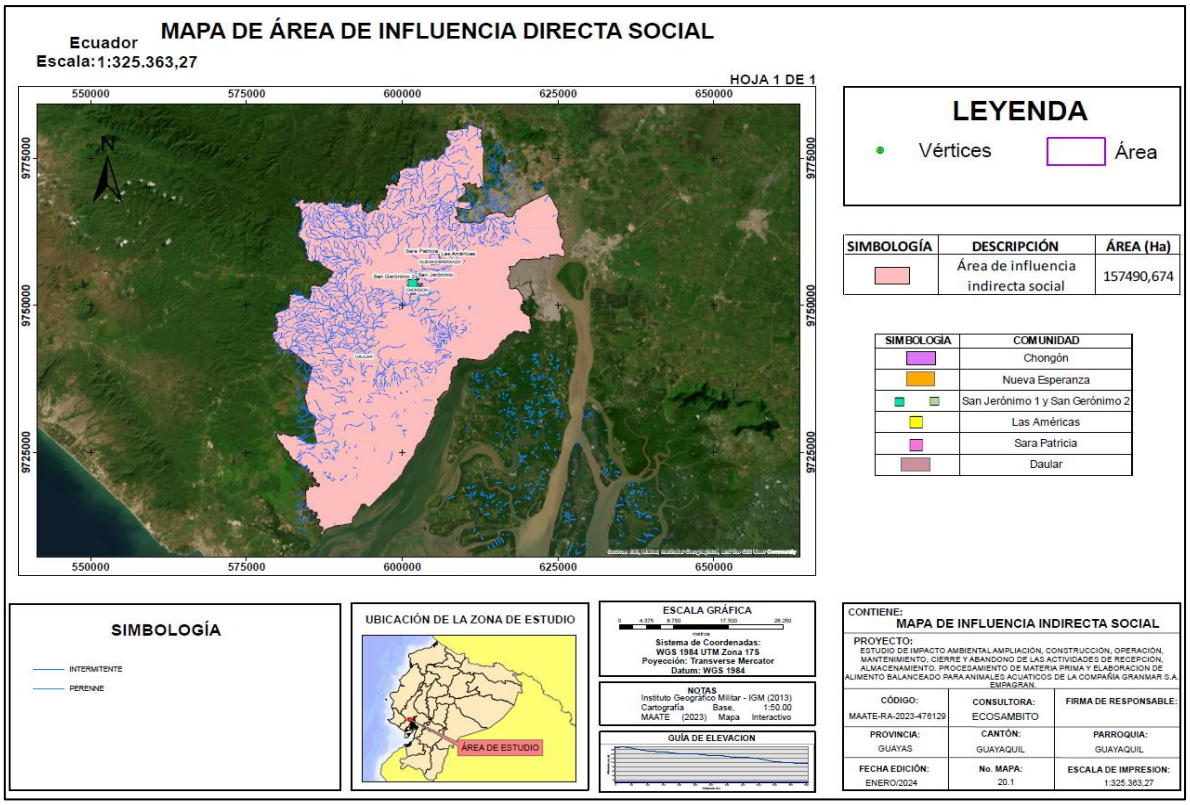



**Imagen 6-8. Mapa de Áreas de Influencia Social Indirecta**

Elaboración: Equipo Consultor, 2023.

## 6.2. ÁREAS SENSIBLES

En este apartado se señala la metodología aplicada para la determinación de las áreas sensibles considerando que la sensibilidad comprende la acción-respuesta de un elemento del Área de Influencia Directa (AID) con respecto a los impactos generados por el proyecto. Conforme a lo mencionado se consideraron los elementos sensibles del medio como viviendas, infraestructura comunitaria, fuentes de agua para uso comunitario entre otros.

Así mismo, para la determinación de las áreas sensibles se tomó en cuenta lo descrito en los capítulos de línea base ambiental y área de influencia debido a que se detallan las áreas y componentes ambientales que conforman el proyecto.

### 6.2.1. DETERMINACIÓN DE ÁREA SENSIBLE FÍSICA

Con el fin de analizar las variables que influirán sobre la sensibilidad de los componentes ambientales se utilizaron los criterios de tolerancia y degradación. La determinación del nivel de degradación ambiental se realizó a partir de una escala de valoración del 1 al 5 tal como se muestra a continuación.

**Tabla 6-7. Nivel de degradación ambiental**

| ESCALA | NIVEL DE DEGRADACIÓN |
|---|---|
| **Nulo (1)** | Corresponden a un área inalterada, casi prístina. Elevada calidad ambiental y de paisaje. Se mantienen los ecosistemas naturales originales |
| **Bajo (2)** | Las alteraciones al ecosistema son bajas, las modificaciones a los recursos naturales, al paisaje o a la población son bajas. La calidad ambiental de los recursos puede restablecerse fácilmente. |
| **Moderado (3)** | Las alteraciones al ecosistema, el paisaje, y los recursos naturales, o la población, tienen una magnitud media. Las condiciones de equilibrio del ecosistema se mantienen aun cuando tienden a alejarse del punto de equilibrio |
| **Alto (4)** | Las alteraciones antrópicas al ecosistema, paisaje y los recursos naturales o a la población en general, son altas. La calidad ambiental del ecosistema es baja; se encuentra cerca del umbral hacia un nuevo punto de equilibrio. Las condiciones originales pueden restablecerse con grandes esfuerzos en tiempos prolongados. |

| ESCALA | NIVEL DE DEGRADACIÓN |
|---|---|
| **Crítico (5)** | La zona se encuentra profundamente alterada, la calidad ambiental del paisaje es mínima. La contaminación, alteración y pérdida de los recursos naturales es muy alta. El ecosistema ha perdido su punto de equilibrio natural y es prácticamente irreversible. |

Elaborado por: Equipo Consultor; 2023

Con respecto a la tolerancia ambiental, mediante criterios se evaluaron los aspectos utilizando una escala de valoración ambiental asignando valores del 1 al 5.

**Tabla 6-8. Nivel de tolerancia ambiental**

| ESCALA | TOLERANCIA AMBIENTAL |
|---|---|
| **Nula (1)** | La capacidad asimilativa es muy baja o la intensidad de los efectos es muy alta |
| **Baja (2)** | Tiene una baja capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es alta |
| **Moderada (3)** | Tiene una moderada capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es media |
| **Alta (4)** | Tiene una alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es baja |
| **Muy Alta (5)** | Tiene una muy alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es muy baja |

Elaborado por: Equipo Consultor; 2023

Posteriormente se evaluó la sensibilidad ambiental siendo esta, el cálculo del producto de los criterios de degradación y tolerancia ambiental previamente evaluados.

$$\boldsymbol{Grado\ de\ degradación\ x\ Grado\ de\ \ tolerancia = Sensibilidad\ Ambiental}$$

Para efecto de lo mencionado se establecieron rangos de acuerdo al grado de sensibilidad, los cuales se detallan a continuación:

**Tabla 6-9. Grado de sensibilidad ambiental**

| GRADO DE SENSIBILIDAD | RANGO |
|---|---|
| **No sensible** | 21 a 25 |
| **Sensibilidad baja** | 16 a 20 |
| **Sensibilidad Media** | 11 a 15 |
| **Sensibilidad Alta** | 6 a 10 |
| **Sensibilidad Muy Alta** | 0 a 5 |

Elaborado por: Equipo Consultor; 2023

A través de la aplicación de los estándares previamente propuestos se procedió a evaluar el grado de sensibilidad que poseen los componentes físicos, biológico y socio-económico como se muestra a continuación:

### 6.2.2. SENSIBILIDAD FÍSICA RESULTADOS

A partir de la metodología previamente presentada se evaluaron los factores ambientales y se determinaron los resultados con respecto al nivel de sensibilidad, los cuales se presentan a continuación:

**Tabla 6-10. Resultados de Sensibilidad Ambiental**

| FACTOR | DEGRADACIÓN | TOLERANCIA | SENSIBILIDAD | RESULTADO |
|---|---|---|---|---|
| **SENSIBILIDAD FÍSICA** | | | | |
| Geología y geotécnica | 3 | 5 | 15 | **Sensibilidad media** |
| Hidrología | 4 | 5 | 20 | **Sensibilidad baja** |

| FACTOR | DEGRADACIÓN | TOLERANCIA | SENSIBILIDAD | RESULTADO |
|---|---|---|---|---|
| **SENSIBILIDAD FÍSICA** | | | | |
| Aire (emisiones) | 4 | 2 | 8 | **Sensibilidad Alta** |
| Ruido | 3 | 5 | 15 | **Sensibilidad media** |
| Suelo | 5 | 5 | 25 | **No sensible** |

Elaborado por: Equipo Consultor; 2023

Como se observa en la tabla los factores de geología y geotecnia además de ruido presentan una sensibilidad media debido que se consideró las actividades como la preparación del terreno, instalación en la obra entre otras que se realizaran durante la ampliación y construcción de las áreas adicionales. En cuanto a la hidrología se presenta una sensibilidad baja puesto que la empresa únicamente genera aguas residuales domesticas las mismas que son recolectadas por medio de tuberías y luego descargadas a los pozos sépticos, ya que los procesos que implican las actividades de operación no utilizan químicos que requieran un pretratamiento. En lo que respecta al componente aire presenta una sensibilidad alta, se consideraron principalmente las actividades de construcción del proyecto debido a que durante esta etapa se generan ciertas cantidades de material particulado, así como; también se consideraron las actividades de operación puesto que la planta cuenta con equipos tales como; calderos y generadores los mismos que producen emisiones al aire además de olores generados ocasionalmente como parte del proceso. Finalmente, el componente suelo se consideró no sensible ya que no resultara afectado durante las actividades de operación.

Conforme a lo expuesto, se tiene como resultado que el 40% de los factores asociados presentan una sensibilidad ambiental media mientras que cada uno de los niveles de no sensibilidad, sensibilidad alta y sensibilidad baja presentan el 20% respectivamente, tal como se muestra en el gráfico y tabla presentados a continuación:

**Tabla 6-11. Síntesis de los resultados de la evaluación de sensibilidad ambiental**

| NIVEL DE SENSIBILIDAD | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| **NO SENSIBLE** | 1 | 20% |

| NIVEL DE SENSIBILIDAD | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| **SENSIBILIDAD BAJA** | 1 | 20% |
| **SENSIBILIDAD MEDIA** | 2 | 40% |
| **SENSIBILIDAD ALTA** | 1 | 20% |
| **TOTAL** | 5 | 100% |

Elaborado por: Equipo Consultor; 2023

De acuerdo a lo analizado se determina que los factores con mayor grado de sensibilidad identificados son producto de las emisiones de material particulado durante la fase de ampliación construcción y la emisión de olores durante la fase operativa del proyecto.

### 6.2.3. SENSIBILIDAD BIÓTICA

La sensibilidad biótica comprende la capacidad de las comunidades vivas para responder a los posibles cambios que se presenten en un área determinada.

#### 6.2.3.1. METODOLOGÍA

La sensibilidad biótica se evaluó de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en la cual se indica que el Análisis de Sensibilidad Ambiental, estará determinado por las áreas donde se identificarán aspectos relevantes e importancia biológica ya sea a nivel de componentes, especies, comunidad o ecosistemas (Ministerio de Ambiente, 2021) orientado en este caso al componente biótico. Adicionalmente en la bibliografía consultada se establece que “La sensibilidad ambiental a su vez implica la definición de una escala de valoración, para indicar el grado de susceptibilidad del medio en relación con el agente generador de perturbaciones, dicha calificación o rangos se basan en un análisis cualitativo” (Ministerio de Ambiente MAE, 2018).

A continuación, se detallan los criterios de sensibilidad considerados en la guía en mención para el componente biótico.

**Tabla 6-12. Tipos de sensibilidad establecidos en la Guía para Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental**

| Niveles | Aspectos a considerar | Categorías | Estado de sensibilidad |
|---|---|---|---|
| Especie | Especies sensibles | Alta | Alto (3) |
| | | Media | Medio (2) |
| | | Baja | Bajo (1) |
| | Especies en categorías de amenaza IUCN | En peligro crítico, en peligro | Alto |
| | | Vulnerable, casi amenazado | Medio |
| | | Preocupación menor, datos Insuficientes, No evaluado | Bajo |
| | Especies en categorías de amenaza - Libros Rojos | En peligro crítico, en peligro, vulnerable | Alto |
| | | Casi amenazado | Medio |
| | | Preocupación menor, datos insuficientes, no evaluado | Bajo |
| | Especies en categorías de amenazas-CITES | Apéndice I y II | Alto |
| | | Apéndice III | Medio |
| | Especies de importancia | Especies endémicas, Especies migratorias, Especies bandera o paraguas | Alta |
| | Especies indicadoras | Especies indicadoras de buen estado de conservación | Alto |
| | | Especies indicadoras de mal estado de conservación | Bajo |
| Comunidad Biótica | Áreas biológicas sensibles | Refugios, nidos, saladeros, comederos, bañaderos, dormideros, leks, otros identificados | Alto |
| Ecosistemas | Estado de conservación | Buen estado | Alto |
| | | Mediano estado | Medio |
| | | Mal estado | Bajo |
| | Remanentes de vegetación | Primaria (prístina o sin alteración) | Alta |
| | | Secundaria (Mediana alteración) | Media |
| | | Pastizal, sin vegetación | Baja |
| | Fuentes hídricas | Ríos mayores, ríos menores, Agua subterránea, agua lluvia de uso humano, vertientes naturales, lagos o lagunas, permanentes | Alto |
| | | Estacionales | Medio |
| | Áreas protegidas | SNAP, Patrimonio forestal del estado, Bosques y vegetación | Alto |

| Niveles | Aspectos a considerar | Categorías | Estado de sensibilidad |
|---|---|---|---|
| | | protectora, Áreas socio bosque, Áreas de conservación y uso sustentable, reservas privadas. | |
| | Áreas prioritarias para la conservación | Aves, mamíferos, anfibios, reptiles, peces | Alto |
| Otros | Categorías Especiales | Humedales y sitios RAMSAR | Alto |
| | | Sitios de especies migratorias | Alto, medio o bajo, según la especie |
| | | Reservas de biosfera | Alto |

Fuente: Ministerio de Ambiente, 2021/Elaborado por: Equipo Consultor; 2023

Para la valoración de la sensibilidad se consideraron los criterios indicados interrelacionándolos con los componentes flora y fauna del ambiente, correspondientes a los grupos identificados en el área. Adicionalmente para facilidad de la calificación se asignaron valores entre 1 y 3 de acuerdo al tipo de sensibilidad relacionado a la condición de las características evaluadas.

Una vez asignados los valores en mención, se procedió al cálculo de la media de las sensibilidades parciales determinadas para cada componente y la misma fue evaluada en base al siguiente criterio de decisión.

**Tabla 6-13. Sensibilidad biótica general del área - valores de decisión**

| Tipo de sensibilidad | Valores asignados |
|---|---|
| Sensibilidad baja | 1 – 1,6 |
| Sensibilidad media | 1,7 -2,3 |
| Sensibilidad alta | mayor a 2,3 |

Fuente: Ministerio de Ambiente, 2021/Elaborado por: Equipo Consultor; 2023

### 6.2.3.2. Determinación de la sensibilidad biótica

De acuerdo a lo indicado en el apartado anterior se valoró la sensibilidad en función de los criterios y componentes detallados, como se muestra en la tabla expuesta a continuación.

**Tabla 6-14. Valores asignados para la evaluación de sensibilidad de acuerdo a las características**

| Niveles | Aspectos a considerar | Componente | | | | Estado de sensibilidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Flora | Avifauna | Entomofauna | Reptiles | |
| Especie | Especies en categorías de amenaza IUCN | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Especies en categorías de amenaza - Libros Rojos | 1 | 2 | 1 | 1 | 1,25 |
| | Especies en categorías de amenazas-CITES | 1 | 2 | 1 | 1 | 1.25 |
| | Especies de importancia | 2 | 3 | 1 | 1 | 1.4 |
| | Especies indicadoras | 1 | 3 | 1 | 1 | 6 |
| Comunidad Biótica | Áreas biológicas sensibles | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Ecosistemas | Estado de conservación | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Remanentes de vegetación | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Fuentes hídricas | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Áreas protegidas | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Áreas prioritarias para la conservación | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Otros | Categorías Especiales | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Valor de sensibilidad | | | | | | 1,49 |

Fuente: Ministerio de Ambiente, 2021/Elaborado por: Equipo Consultor; 2023

Culminada la evaluación realizada, se concluye que el análisis de los componentes flora y fauna del sitio de implantación del proyecto han permitido determinar que el sitio cuenta con una “sensibilidad baja”.

En el mapa de distribución de la flora Anexo 5, se identifican las zonas de cobertura vegetal donde se puede observar los sitios que podrían servir para nidificación o alimentación de las especies sobre todo en la zona donde se realizará la construcción. En caso de realizar la remoción de cobertura vegetal se solicitará las autorizaciones correspondientes a la autoridad incluido el plan de rescate de vida silvestre.

### 6.2.3.3. SENSIBILIDAD SOCIAL

La sensibilidad social se establece de acuerdo a la relación entre las actividades desarrolladas y las condiciones que presenta el entorno correspondiente al área del proyecto. Para la determinación de la sensibilidad socioeconómica se consideraron los factores exógenos que comprometen o alteran la calidad de vida de los habitantes de la zona de estudio.

Conforme a lo establecido en la norma técnica para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental; para la caracterización del estado de sensibilidad; se determinaron tres niveles de clasificación.

- **Sensibilidad Baja:** Efectos poco significativos sobre las esferas sociales comprometidas. Se producen mínimas modificaciones en las condiciones de vida, prácticas sociales y representaciones simbólicas del componente socioeconómico.
- **Sensibilidad Media:** El nivel de intervención transforma de manera moderada, las condiciones económico-sociales y se pueden controlar con planes de manejo socioambiental.
- **Sensibilidad Alta:** Las consecuencias de las actividades del proyecto podrían implicar modificaciones profundas sobre la estructura social, que afecta significativamente en la lógica de reproducción social de los grupos intervenidos y la operación del proyecto, obra o actividad.

**Tabla 6-15. Sensibilidad Sociocultural en el área de influencia**

| FACTOR | SENSIBILIDAD INHERTE AL FACTOR | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| Salud | Baja | El proyecto comprende actividades relacionadas a la producción de alimento balanceado por lo cual no se presenta una afectación significativa a la salud de los habitantes. |
| Economía y desarrollo productivo | Alta | El sector donde se ubica el proyecto se caracteriza por ser un área industrial, comercial y habitacional por lo cual el proyecto contribuye a la dinámica económica con ofertas de empleo. |
| Demografía | Baja | Las actividades desarrolladas no implican efectos negativos sobre la demografía del sector |

| FACTOR | SENSIBILIDAD INHERTE AL FACTOR | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| Organización y conflictividad | Baja | El proyecto no compromete los factores de organización y conflictividad existentes en la zona de estudio ya que el uso de suelo de la zona permite el desarrollo de este tipo de actividades. |
| Infraestructura (vivienda, vías, escuelas, centros y espacios recreativos, centros de salud, etc.) | Baja | El área de estudio se encuentra dentro de una zona antrópicamente modificada donde predominan actividades comerciales e industriales. Conforme a lo mencionado no se determina una modificación significativa que afecte a la infraestructura del sector. |
| Recursos de Patrimonio Cultural | Baja | El proyecto se encuentra en un área antrópicamente modificada. Sobre esto sus actividades comprende la producción de alimento balanceado por lo cual no se tiene una afectación significativa a los recursos establecidos como Patrimonio Cultural, adicionalmente, su ubicación no está cercana a yacimientos o zonas de importancia patrimonial. |
| Uso de Recurso Hídrico | Media | Las actividades de operación del proyecto conllevan el uso de cantidades promedio de agua para uso diario, sin embargo, no existe un alto nivel de intervención por lo cual se puede controlar mediante planes socioambientales. |
| Uso del suelo (social, cultural, paisajístico) | Baja | Conforme a lo mencionado previamente el proyecto comprende una planta de producción en un área antrópicamente modificada donde predominan las actividades comerciales por tanto el nivel de intervención frente al uso de suelo es poco significativo. |

Fuente: Ministerio de Ambiente, 2021/Elaborado por: Equipo Consultor; 2023

Conforme a lo expuesto previamente se determina que las actividades realizadas en la planta de producción de alimento balanceado de la empresa Grupo Granmar S.A. Empagran,

no generan afectaciones significativas a los componentes que comprenden los aspectos socioeconómicos del sector aledaño a la zona de estudio.

# CAPÍTULO 7
# ANÁLISIS DE RIESGOS

# CAPITULO 7
# ANÁLISIS DE RIESGOS

**7 ANÁLISIS DE RIESGOS ..... 7-1**
7.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ..... 7-1
7.1.1 RIESGOS EXÓGENOS ..... 7-2
7.1.1.1 INUNDACIONES ..... 7-4
7.1.1.2 SISMOS ..... 7-5
7.1.1.3 TSUNAMIS ..... 7-7
7.1.1.4 SEQUÍAS ..... 7-9
7.1.1.5 RIESGOS BIOLÓGICOS ..... 7-10
7.1.1.6 RIESGO SOCIAL ..... 7-13
7.1.2 RIESGOS ENDÓGENOS ..... 7-14
7.1.2.1 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ENDÓGENOS. ..... 7-14
7.1.2.1.1 DEFINICIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE LAS PROBABILIDADES ..... 7-15
7.1.2.1.2 DEFINICIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE LAS CONSECUENCIAS. ..... 7-15
7.1.2.1.3 DEFINICIÓN DE EVALUACIÓN EN MATRIZ DE PROBABILIDAD-CONSECUENCIA ..... 7-16
7.1.2.1.4 VALORIZACIÓN DE LOS RIESGOS ..... 7-17
7.1.2.2 MATRIZ DE VALORACIÓN DEL RIESGO EVALUADO ..... 7-17
7.1.2.2.1 FASE AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN ..... 7-18
7.1.2.2.2 FASE OPERACIÓN ..... 7-19
Tabla 7-16. Evaluación de riesgos endógenos de la fase de operación ..... 7-20
7.1.3 RESULTADOS ..... 7-21

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 7-1. Metodología aplicada en la determinación de los riesgos exógenos ..... 7-2
Tabla 7-2 Niveles de amenaza sísmica ..... 7-6
Tabla 7-3 Niveles de peligro de Tsunami ..... 7-8
Tabla 7-4. Niveles de amenaza por sequia ..... 7-10
Tabla 7-5. Parámetros cualitativos para la estimación de la probabilidad de ocurrencia. ..... 7-11
Tabla 7-6 Valoración Cualitativa de consecuencias ..... 7-11
Tabla 7-7. Riesgos biológicos ..... 7-12
Tabla 7-8. Matriz de índice de vulnerabilidad ..... 7-13
Tabla 7-9. Matriz de riesgos sociales ..... 7-14
Tabla 7-10. Criterios para la clasificación de la probabilidad ..... 7-15
Tabla 7-11. Criterios para la calificación de la consecuencia ..... 7-15
Tabla 7-12. Definición de riesgos ..... 7-16
Tabla 7-13. Valoración de riesgos. ..... 7-17

Tabla 7-14. Evaluación de riesgos endógenos de la fase ampliación y construcción 7-18
Tabla 7-15. Resumen porcentual de riesgos ..... 7-18
Tabla 7-16. Evaluación de riesgos endógenos de la fase de operación ..... 7-20
Tabla 7-17. Resumen porcentual de riesgos ..... 7-21
Tabla 7-18. Resultados de los riesgos exógenos ..... 7-22
Tabla 7-19 Resultados de los riesgos endógenos ..... 7-23

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 7-1. Ubicación geográfica del proyecto ..... 7-1
Figura 7-2. Mapa de amenazas de origen natural en el Ecuador ..... 7-4
Figura 7-3. Mapa de peligro de inundación en el Ecuador. ..... 7-5
Figura 7-4. Mapa de nivel de amenaza sísmica ..... 7-7
Figura 7-5. Mapa de nivel de amenaza por tsunami. ..... 7-9
Figura 7-6. Mapa de zonas expuestas a sequias en el Ecuador ..... 7-10

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 7-1. Resumen de evaluación de riesgos endógenos en etapa ampliación y operación. ..... 7-19
Gráfico 7-2. Resumen de evaluación de riesgos endógenos en etapa operación.. 7-21

# 7 ANÁLISIS DE RIESGOS

En el presente apartado se presenta una breve descripción de los posibles riesgos que puedan presentarse a partir del desarrollo de las actividades realizadas por el proyecto, de acuerdo a lo establecido en la "Guía para elaboración de Estudios de Impacto Ambiental". Cabe indicar que los riesgos identificados y detallados serán gestionados a través del plan de contingencias respectivo.

Conforme a lo antes mencionado, se procede a realizar el análisis de riesgos tanto endógenos como exógenos para el proyecto denominado "Ampliación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono de las actividades de la compañía Granmar S.A Empagran".

**Figura 7-1. Ubicación geográfica del proyecto**
Elaboración: Ecosambito, marzo 2023.

## 7.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Con respecto al riesgo los autores Bass et al. (2009), lo definen como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas, resultantes de las interacciones entre amenazas naturales o antropogénicas y las condiciones de vulnerabilidad, como muertes, lesiones, interrupción de actividad económica o deterioro ambiental.

Para el análisis se tomaron en cuenta los riesgos tanto exógenos como endógenos relacionados al proyecto, para lo cual se detallan las fuentes de información utilizadas y la metodología implementada.

### 7.1.1 RIESGOS EXÓGENOS

Los riesgos exógenos son aquellos que provienen del exterior del proyecto, obra o actividad, que a su vez pueden ser naturales (originadas por fenómenos naturales) o antrópicos (provocadas por actos humanos). En función a esto la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos es el ente encargado de supervisar, reducir y manejar los riegos emergencias y desastres que se produzcan a nivel nacional (SGR, 2023).

En el Ecuador aproximadamente el 2% del territorio nacional corresponde a zonas de muy alto riesgo ante eventos naturales, como los deslizamientos y derrumbes, provocados sobre todo por fenómenos hidroclimáticos extremos como el Fenómeno de El Niño, mientras que un 38% del territorio nacional presenta altos riesgos por la combinación de eventos como los deslazamientos, derrumbes, taponamientos de drenajes y/o lahares (MAE, FLACSO, PNUMA, 2008).

La metodología utilizada para determinar los riesgos exógenos en las etapas del proyecto en mención fue a través de la investigación y recopilación de información bibliográfica, que permiten cuantificar y jerarquizar los riesgos significativos ya que cada uno de ellos fueron evaluados.

**Tabla 7-1. Metodología aplicada en la determinación de los riesgos exógenos**

| RIESGO | VALOR DE RIESGO | DESCRIPCION | BIBLIOGRAFIA |
|---|---|---|---|
| INUNDACIONES | Mapa de inundaciones.<br><br>El mapa de inundaciones del Ecuador presenta las áreas de mayo peligros de inundación, considerando las áreas inundadas en el pasado y las zonas de menos de 40 m de altitud. | Se identifica la zona del proyecto en el mapa de inundaciones del Ecuador, de tal manera que si se encuentra en la zona sombreada de color celeste se considera como zona inundable. | Tomado de Amenazas, vulnerabilidad, capacidades y riesgo en el Ecuador, por D´Ercole & Trujillo, 2003 |
| SISMOS | Mapa de amenaza sísmica.<br><br>**NIVEL DE PELIGRO SISMICO:**<br>• Zona IV - 3<br>• Zona III - 2<br>• Zona II - 1<br>• Zona I - 0 | Se identifica la zona del proyecto en el mapa de nivel de amenaza sísmica del Ecuador, por colores se realiza la identificación del grado de peligro. La zona I corresponde a la zona de menor | Tomado de Cartografía de riesgos y capacidades en el Ecuador, por Demoraes & D'Ercole, 2001 |

| RIESGO | VALOR DE RIESGO | DESCRIPCION | BIBLIOGRAFIA |
|---|---|---|---|
| | | peligro y la zona IV a la de mayor peligro. | |
| TSUNAMIS | Mapa de nivel de amenaza por tsunami.<br><br>**GRADO DE AMENAZA:**<br>• Zonas no litorales: 0 - Bajo<br>• Otras zonas litorales con peligro sísmico menor: 1 - Medio<br>• Zonas litorales las más sísmicas: 2 - Alto | Se identifica la zona del proyecto en el mapa de nivel de amenaza por tsunami, del Ecuador, por colores se realiza la identificación del grado de amenaza y se le coloca la ponderación. | Tomado de Cartografía de riesgos y capacidades en el Ecuador, por Demoraes & D'Ercole, 2001 |
| SEQUIAS | Mapa zonas expuestas a sequias en el Ecuador.<br><br>**NIVEL DE AMENAZA:**<br>• Fuerte potencial: 2<br>• Potencial medio: 1<br>• Potencial débil: 0 | Se identifica la zona del proyecto en el mapa de zonas expuestas a sequias en el Ecuador, por colores se realiza la identificación del nivel de amenaza y se coloca la ponderación. | Tomado de Cartografía de riesgos y capacidades en el Ecuador, por Demoraes & D'Ercole, 2001. |
| DESPLAZAMIENTO DEL COMPONENTE FAUNA<br>PLAGAS Y VECTORES<br>EPIDEMIAS | **NIVEL DE RIESGO:**<br>• Riesgo Alto<br>• Riego Moderado<br>• Riesgo Bajo | Se considera la identificación del riesgo, la estimación de probabilidad de ocurrencia, la valoración cualitativa de consecuencias y mediante la matriz se identifica el nivel de riesgo. | Tomado de Introducción a la evaluación de riesgos biológicos, por Hanoy, 2016 |
| CONFLICTOS SOCIALES<br>ACTOS DELICTIVOS<br>DAÑO A LA PROPIEDAD<br>MANIFESTACIONES | **NIVEL DE RIESGO:**<br>• Alta: >0.5<br>• Medio: 0.25-0.49<br>• Bajo**:** 0-0.24 | Se procede a utilizar la Matriz de Evaluación de Riesgos sociales basados en el principio de causa - consecuencia. | Fundación Natura, 1996. |

A continuación, se presentan los riesgos ambientales más comunes relacionados al proyecto en función a su ubicación geográfica

- Riesgos Geológicos: Sismos
- Riesgos atmosféricos: Inundaciones y sequias.
- Riesgos Biológicos: Desplazamiento de fauna, epidemias, plagas y vectores.
- Riesgos Sociales: Conflictos sociales, robos y actos delictivos, manifestaciones, daños a la propiedad.

En el mapa presentado a continuación se detallan las amenazas de origen natural en el Ecuador.

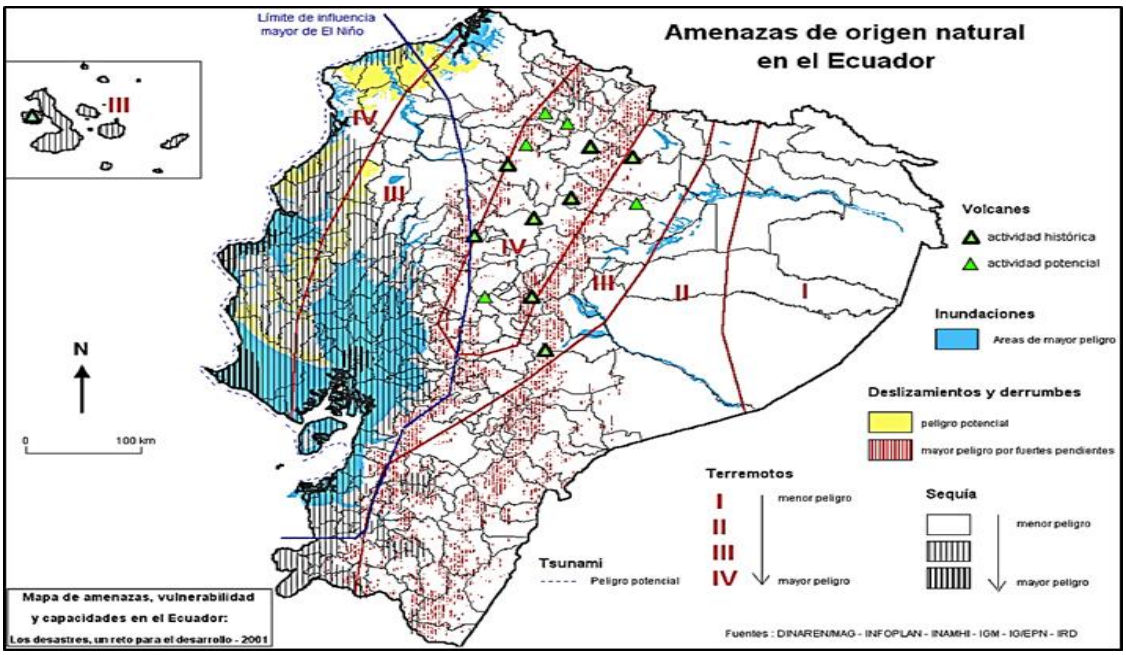



**Figura 7-2. Mapa de amenazas de origen natural en el Ecuador**

Nota. El mapa multifenómeno corresponde a la síntesis de las amenazas potenciales origen natural en el Ecuador, en el área del proyecto según el mapa, la Provincia del Guayas, está más expuesta a inundaciones y sequía. Tomado de *Cartografia de riesgos y capacidades en el Ecuador*, por Demoraes & D'Ercole, 2001.

A continuacion, se describen cada uno de los riesgos exógenos asociados al area donde se desarrolla el proyecto.

### 7.1.1.1 INUNDACIONES

Las inundaciones son denominadas como amenazas naturales debido a la acumulación temporal de agua fuera de los causes y áreas de reserva hídrica de las redes de drenaje. Si bien es cierto en el Ecuador los eventos hidrometeorológicos han ocasionado una variedad de impactos, siendo las inundaciones las más frecuentes y que mayor daño han provocado (MAE, FLACSO, PNUMA, 2008).

Las inundaciones producidas están ligadas con los fenómenos de El Niño y La Niña. Estos sucesos ejercen incidencia directa, son de tipo lento y provocados por alteraciones en los cauces de los drenajes y/o la existencia muy fuerte de procesos erosivos, que ocasionan azolvamiento en las vertientes naturales y nuevas zonas afectadas por este fenómeno (Rosero Ortiz, 2021).

En referencia al proyecto; el cual se encuentra dentro de la provincia del Guayas; se ubica en una zona potencialmente inundable debido a su cercanía con el océano.

Tal como; se observa en el mapa de riesgos de inundaciones del Ecuador, se ha establecido que el sitio cuenta con la categoría 3 de peligro de inundación, es decir que está entre las zonas de mayor riesgo.

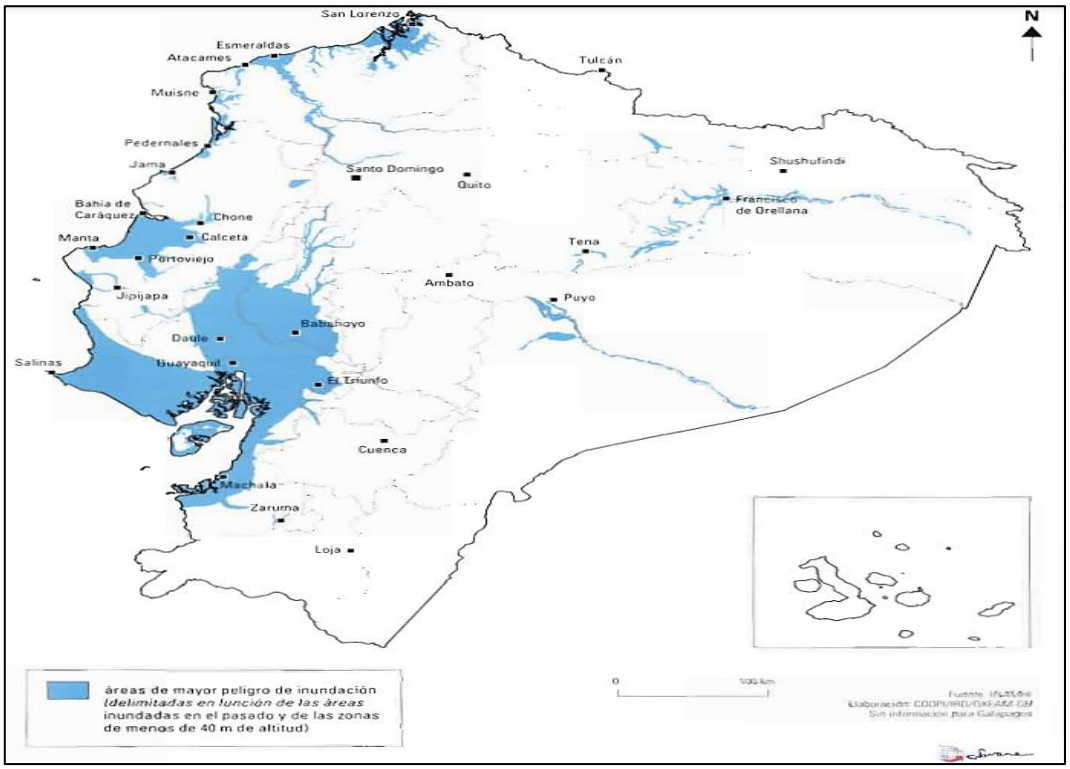



**Figura 7-3. Mapa de peligro de inundación en el Ecuador.**

Nota. El mapa corresponde a las áreas de mayor peligro de inundaciones, la provincia del Guayas donde se ubica el proyecto se encuentra dentro de las zonas de mayor riesgo. Tomado de *Amenazas, vulnerabilidad, capacidades y riesgo en el Ecuador*, por D´Ercole & Trujillo, 2003.

### 7.1.1.2 SISMOS

Un sismo corresponde a un tipo de amenaza geológica la cual es producida debido al movimiento brusco de la tierra causado por la liberación de energía acumulada durante un periodo prolongado de tiempo, pueden ser de origen volcánico o tectónico. Habitualmente estos movimientos son lentos e imperceptibles que suelen ser de corta o larga duración, pero en algunos el desplazamiento libera una gran cantidad de energía, cuando una de las placas se mueve bruscamente contra la otra, rompiéndola y originando un terremoto (Instituto Geofisico, 2023).

El terremoto más reciente que genero un desastre en el país fue el del 16 de abril del 2016, el cual ocurrió en las costas ecuatorianas con una magnitud de 7.8, este evento fue sentido en 23 provincias del Ecuador, así como en el Sur de Colombia y norte de Perú. Este fue un sismo importante ya que representó grandes pérdidas humanas y graves daños a las infraestructuras (Servicio Nacional de Gestion de Riesgos y Emergencias , 2018).

El Ecuador se encuentra dentro del denominado Cinturón de Fuego del Pacifico, por ende, su actividad sísmica es alta, como evidencia se recuerda el evento ocurrido en 1906 donde un sismo alcanzó una magnitud de 8.8, colocándolo entre los sismos más grandes de la historia (Quinde Martinez & Reinoso Angulo, 2016) el terremoto de Ambato (1949) y el terremoto en Manabí (2016), hay varias fallas sísmicas que pueden destruir o afectar a grandes ciudades como Guayaquil.

Para determinar los niveles de amenaza sísmica se tomó como referencia la zonificación sísmica elaborada por el Instituto Geofísico, en el mapa de Amenaza sísmica y de tsunami en el Ecuador, contiene cuatro zonas. La cual fue definida a partir de la aceleración máxima efectiva en roca esperada para el sismo de diseño. La aceleración esta expresada como fracción de la gravedad. La zona I corresponde a la zona de menor peligro y la zona IV a la de mayor peligro, se asignó un valor en función de la zona sísmica en la que se encuentra cada provincia es decir 0 para la zona I hasta 3 para la zona IV (Demoraes & D'Ercole, 2001).

**Tabla 7-2 Niveles de amenaza sísmica**

| **Peligro sísmico** | **Valor** |
|---|---|
| Zona IV | 3 |
| Zona III | 2 |
| Zona II | 1 |
| Zona I | 0 |
| Máximo | 3 |
| Mínimo | 0 |

Nota. Se detalla los niveles de amenaza sísmica. Tomado de *Cartografía de riesgos y capacidades en el Ecuador*, por Demoraes & D'Ercole, 2001.

A partir de los criterios de niveles de amenaza sísmica se elaboró el mapa de Nivel de amenaza sísmica en el Ecuador, en el cual se puede observar que los cantones de la franja litoral son los más expuestos a sismos.

De acuerdo al mapa presentado a continuación, el proyecto se ubica en una zona de alto riesgo, identificada en el mapa de Nivel de Amenaza Sísmica del Código Ecuatoriano de la construcción en la categoría III la cual corresponde a un alto nivel de amenaza registrado para el Ecuador.

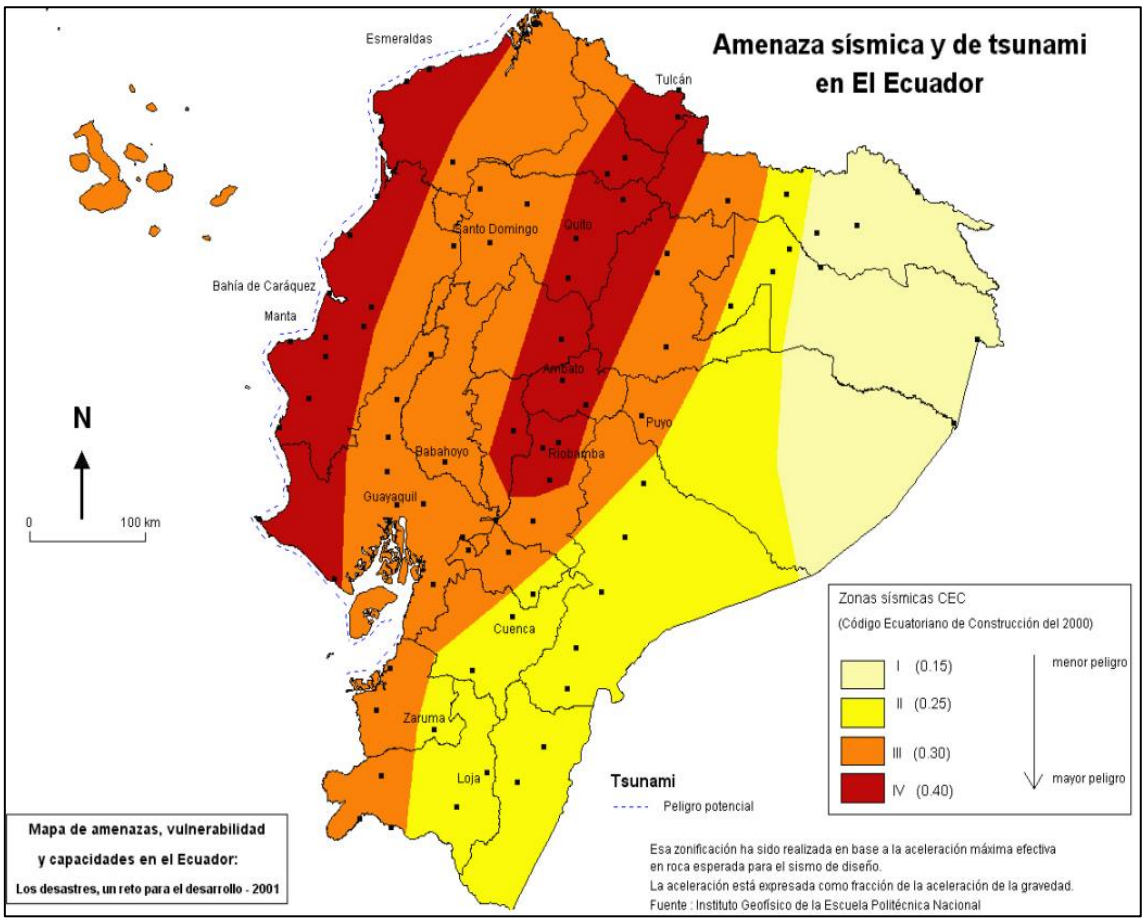



**Figura 7-4. Mapa de nivel de amenaza sísmica**

Nota. El mapa corresponde al nivel de amenaza sísmica en el Ecuador, en la provincia del Guayas donde se ubica el proyecto se encuentra dentro de las zonas de mayor peligro, en categoría III. Tomado de *Cartografía de riesgos y capacidades en el Ecuador*, por Demoraes & D'Ercole, 2001.

### 7.1.1.3 TSUNAMIS

Cuando un sismo presenta magnitudes altas de más de 7 Megavatios, y se genera en el subsuelo marino, este sismo puede causar un Tsunami o Maremoto, ya el movimiento vertical brusco provocado por tal sismo provoca que se desplace una gran columna de agua que se propaga hacia la costa y termina inundándola (Instituto Geofisico, 2023).

En el Océano Pacifico ocurren casi la totalidad de los tsunamis, por eso la línea de costa del Ecuador es zona de riesgo para este tipo de eventos (SNGRE, 2018).

Según el SNRE (2018) menciona que los tsunamis son olas gigantescas que se pueden producir debido a:

- Sismos grandes.
- Erupciones volcánicas.
- Derrumbes grandes bajo el océano.
- Impactos de meteoritos en el océano.

Todas las regiones oceánicas del mundo pueden experimentar tsunamis, pero en el océano Pacífico y en sus mares marginales hay mucha mayor ocurrencia de grandes tsunamis destructores, debido a los grandes sismos que se producen a lo largo de los márgenes del océano Pacífico (Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, 2021).

La población de la provincia del Guayas está constantemente expuesta a los riesgos por tsunamis al encontrarse en una zona de alta intensidad sísmica, sin embargo, el mayor riesgo de inundaciones por tsunamis en la provincia se da en los cantones General Villamil Playas y Guayaquil, específicamente en las parroquias El Morro, Posorja y Puná, siendo esta ultima la más afectada (GAD Provincial del Guayas, 2021).
Por ende, de acuerdo a lo analizado previamente, el cantón Guayaquil lugar donde se desarrollará el proyecto no se encuentra expuesto a riesgos por tsunamis, sobre todo considerando que se encuentra a una altitud de 17 m.

Para la valoración del peligro de tsunami se asignaron valores en una escala de 0 a 2 tal como se muestra a continuación de acuerdo al trabajo realizado por Demoraes y D'Ercole:

1. Los cantones litorales que se encuentran en la zona sísmica IV (y que tienen el grado de amenaza mayor, es decir 3) fueron clasificados en la categoría de cantones con más peligro de maremoto (valor 2).
2. Los cantones litorales que se encuentran en la zona sísmica III (y que tiene el grado de amenaza relativamente alto, es decir 2) fueron clasificados en la categoría de menor peligro (valor 1).
3. Los cantones que no se encuentran a lo largo del litoral recibieron el valor de 0 porque no están expuestos a los tsunamis.

**Tabla 7-3 Niveles de peligro de Tsunami**

| Peligro de Tsunami | Valor |
|---|---|
| Zonas litorales las más sísmicas | 2 |
| Otras zonas litorales con peligro sísmico menor | 1 |
| Zonas no litorales | 0 |
| Máximo | 2 |
| Mínimo | 0 |

Nota. Se detalla los niveles de peligro de tsunami. Tomado de *Cartografía de riesgos y capacidades en el Ecuador*, por Demoraes & D'Ercole, 2001.

A partir de los criterios mencionados los autores Demoraes y D'Ercole presentan el mapa de Nivel de amenaza por tsunami por cantón en el Ecuador, en el cual se puede observar que los cantones en la franja que va desde la provincia de Esmeraldas hasta la parte occidental de la provincia del Guayas y los cantones costeros de la provincia de El Oro

presentan grados de amenazas 1 y 2. En referencia al proyecto, este se encuentra dentro de la categoría I de amenaza, esto se debe a su cercanía con la franja costera del Ecuador, tal como se presenta en el mapa detallado a continuación.

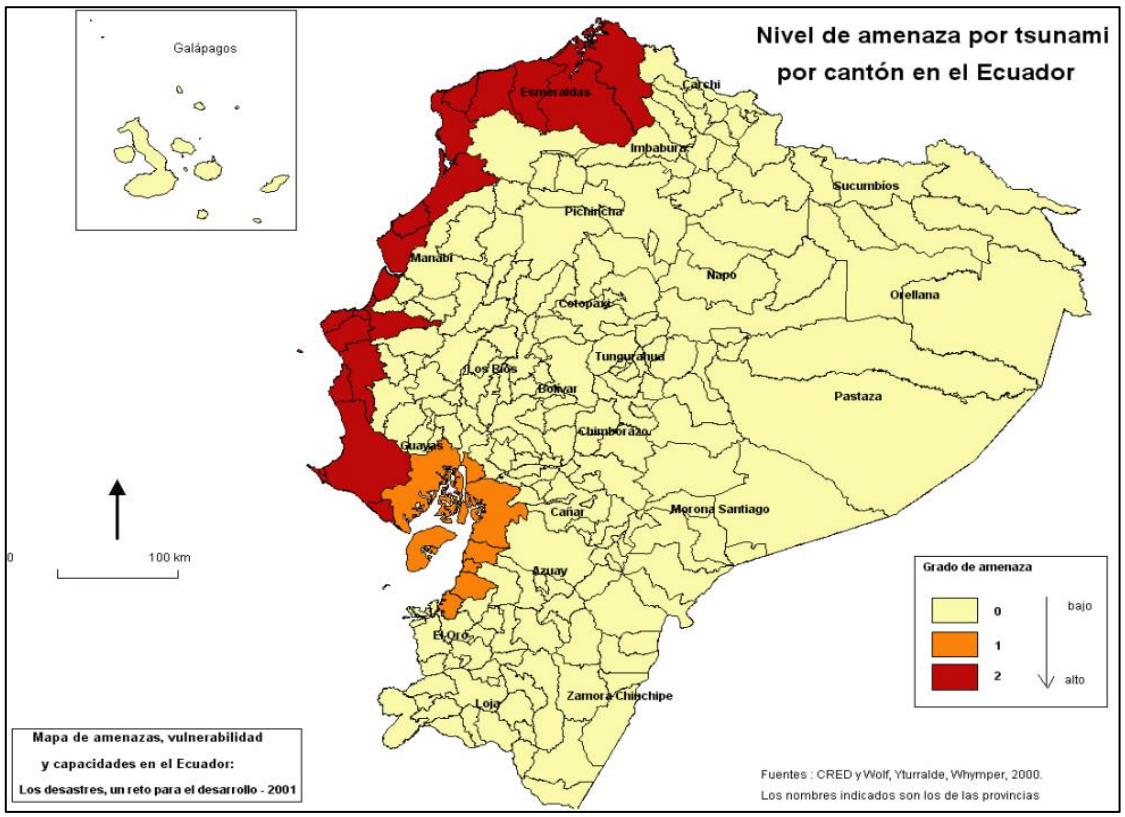



**Figura 7-5. Mapa de nivel de amenaza por tsunami.**
Nota. El mapa corresponde al nivel de amenaza por tsunami, la provincia del Guayas donde se ubica el proyecto se encuentra dentro de las zonas con más peligro en categoría I. Tomado de Cartografía de riesgos y capacidades en el Ecuador, por Demoraes & D'Ercole, 2001.

### 7.1.1.4 SEQUÍAS

La sequía es un fenómeno natural de desarrollo lento, originado por la ausencia total o parcial de lluvias lo cual produce una escasez de agua. La sequía es uno de los peores enemigos de la humanidad, debido a que presenta efectos tales como: perdida de cultivos, falta de alimentos y agua para consumo y enfermedades.

Por consiguiente, según los autores Demoraes & D'Ercole (2001) el nivel de amenaza por sequía fue valorado en una escala de 0 a 2 sobre la base de clasificación de los déficits hídricos calculados por la Dirección Natural de Recursos Naturales (DINAREN) en convenio con el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). Los tres tipos de cantones resultantes según la valoración dada comprende:

1. Cantones con el máximo peligro de sequia (grado 2) Se encuentran parcial o completamente en zonas que tienen un déficit hídrico anual superior a 700 mm.

2. Cantones con peligro de sequía medio (grado 1). Se encuentran parcial o completamente en zonas cuyo déficit hídrico anual está comprendido entre 300 y 700 mm.
3. Cantones con peligro de sequía mínimo (grado 0). Se encuentran en zonas cuyo déficit hídrico es inferior a 300 mm por año.

**Tabla 7-4. Niveles de amenaza por sequia**

| Sequias | Valor |
|---|---|
| Fuerte potencial | 2 |
| Potencial medio | 1 |
| Potencial débil | 0 |
| Máximo | 2 |
| Mínimo | 0 |

Nota. Se detalla los niveles de amenaza por sequía. Tomado de *Cartografía de riesgos y capacidades en el Ecuador*, por Demoraes & D'Ercole, 2001.

Conforme a lo detallado en el mapa de zonas expuestas a sequía en el Ecuador, la zona donde se ubica el proyecto Empagran ABA, se ubica en la zona cuyo rango de déficit hídrico oscila entre los 700 a 900 siendo esta una zona amenazada por sequías.

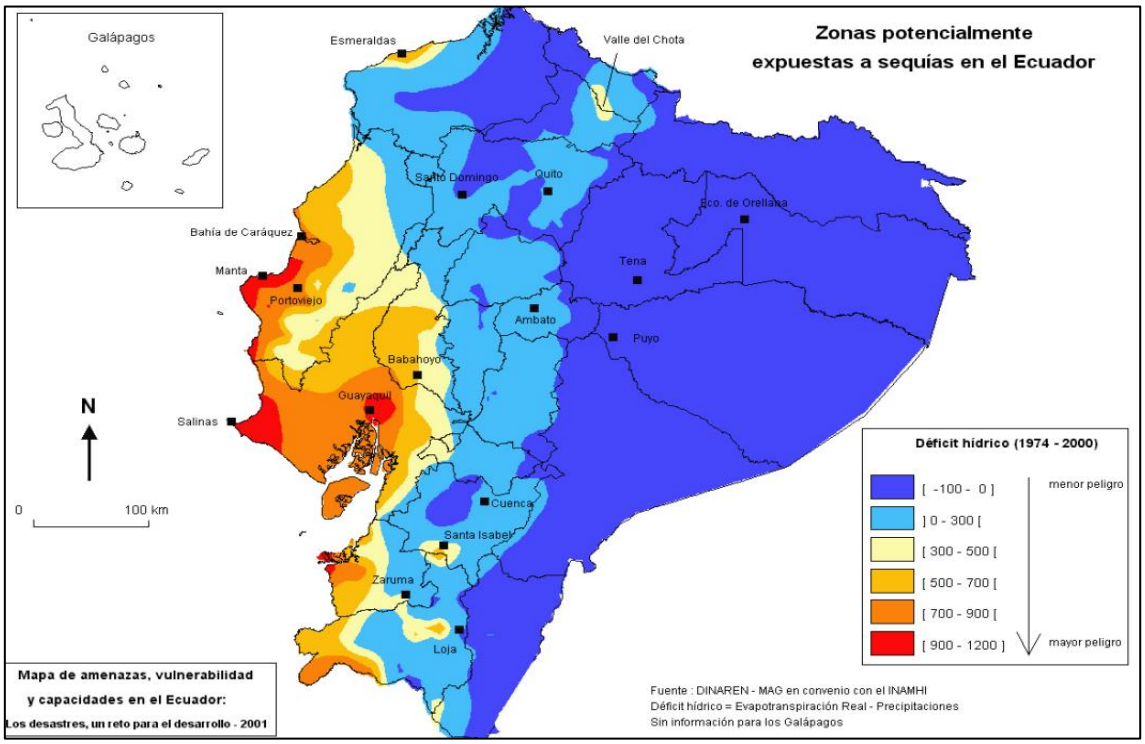



**Figura 7-6. Mapa de zonas expuestas a sequias en el Ecuador**

Nota. Conforme a lo detallado en el mapa de zonas expuestas a sequía en el Ecuador, la zona donde se ubica el proyecto Empagran ABA, se ubica en la zona cuyo rango de déficit hídrico oscila entre los 700 a 900 siendo esta una zona amenazada por sequías.

### 7.1.1.5 RIESGOS BIOLÓGICOS

Los riesgos biológicos son denominados procesos de origen orgánico o transportados por vectores biológicos, incluidos la exposición a microorganismos patógenos, toxinas y sustancias bioactivas, que pueden causar la muerte o lesiones, daños materiales, disfunciones sociales y económicas o degradación ambiental (SNGRE, 2018). La metodología cualitativa aplicada para la evaluación del riesgo biológico fue el siguiente:

1. Se realiza la identificación del riesgo
2. Se realiza la estimación de probabilidad de ocurrencia.

**Tabla 7-5. Parámetros cualitativos para la estimación de la probabilidad de ocurrencia.**

| Posibilidad | Definición |
|---|---|
| Altamente posible | Se espera que ocurra en cualquier condición bajo la cual se realiza la actividad. No se conciben barreras que garanticen la seguridad. |
| Posible | Puede ocurrir bajo condiciones normales de desarrollo de la actividad, existe alguna barrera suficiente. |
| Poco Posible | Ocurre solo bajo condiciones inusuales, existe alguna barrera suficiente. |
| Excepcionalmente posible. | Solo ocurre bajo condiciones excepcionales. Todas las barreras propuestas son suficientes. |

Nota. Se detallan los parámetros cualitativos para la estimación de probabilidad de ocurrencia
Tomado de *Introducción a la evaluación de riesgos biológicos*, por Hanoy, 2016.

3. Se realiza la valoración cualitativa de consecuencias.

**Tabla 7-6 Valoración Cualitativa de consecuencias**

| Consecuencias | Definición |
|---|---|
| Mínimas | Las alteraciones del medio ambiente no son significativas. No provoca afectaciones socioeconómicas o a la salud humana o animal comprobadas. |
| Menores | Alteración de comunidades biológicas o agroecosistemas, reversible y limitada en espacio y tiempo. No provoca afectaciones socioeconómicas a la salud humana o animal comprobadas. |
| Intermedias | Alteración generalizada de comunidades biológicas o de agroecosistemas pero reversibles o de severidad limitada. Puede provocar afectaciones socioeconómicas o a la salud humana o animal. |
| Graves | Alteración generalizada de comunidades biológicas o de agroecosistemas que persiste en el tiempo o no es fácilmente reversible. Provoca afectaciones socioeconómicas o a la salud humana o animal. |

Nota. Se detallan los parámetros cualitativos para la estimación de probabilidad de ocurrencia
Tomado de *Introducción a la evaluación de riesgos biológicos*, por Hanoy, 2016.

4. Evaluación cualitativa mediante la matriz de caracterización de riesgo

| Riesgo estimado | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Posibilidad | Altamente posible | Bajo | Moderado | Alto | Alto |
| | Posible | Insignificante | Bajo | Alto | Alto |
| | Poco posible | Insignificante | Bajo | Moderado | Alto |
| | Excepcional-mente posible | Insignificante | Insignificante | Bajo | Moderado |
| | | Mínimas | Menores | Intermedias | Graves |
| | | Consecuencias | | | |

Cabe mencionar que estos riesgos varían de acuerdo al área y tipo de proyecto a implementarse. En el caso del proyecto "Estudio de impacto ambiental ampliación, construcción, operación, mantenimiento, cierre y abandono de las actividades de recepción, almacenamiento, procesamiento, de materia prima y elaboración de producto balaceado para animales acuaticos de la Compañia Granmar S.A Empagran" al corresponder al desarrollo de actividades constructivas y operativas donde se evalúan aspectos tales como desplazamiento de fauna, epidemias, presencia de plagas.

En base a lo mencionado a continuación, se realiza el análisis con relación a los posibles riesgos biológicos que podrían presentarse.

**Tabla 7-7. Riesgos biológicos**

| TIPO DE RIESGO | ACTIVIDADES | CALIFICACIÓN DE RIESGO |
|---|---|---|
| Desplazamiento del componente Fauna. | Desplazamiento de especies animales por las actividades realizadas en el sitio de operación. | El proyecto se encuentra dentro de un área alterada por actividades antropogénicas por lo cual la fauna en la zona corresponde a especies de preocupación menor, y fauna domestica que está habituada a las actividades que se realizan en los alrededores. **Riesgo Bajo** |
| Plagas y vectores | Generación y disposición de desechos producto de la actividad. Factores externos. | El proyecto realiza actividades de transporte y almacenamiento de contenedores los cuales pueden generar plagas tales como roedores e insectos, sin embargo, la empresa cuenta con un programa para el control de plagas. **Riesgo Bajo** |
| Epidemias | Propagación de infecciones virales. (asma, urticaria, etc) | El personal que realiza las actividades tanto de operación como de construcción, durante su permanencia en la planta, dado el contacto entre |

| TIPO DE RIESGO | ACTIVIDADES | CALIFICACIÓN DE RIESGO |
|---|---|---|
| | | colaboradores podrían propagar virus o infecciones comunes de temporada. **Riesgo Moderado** |

Elaboración: Ecosambito, marzo 2023.

### 7.1.1.6 RIESGO SOCIAL

El proyecto se encuentra ubicado en el kilómetro 19,5 vía a la costa, recinto Puerto Hondo, Parroquia Tarqui, Cantón Guayaquil, Provincia del Guayas, el cual ha registrado un bajo índice de delincuencia debido a la unión de los habitantes.

No se han presentado manifestaciones con respecto al proyecto, además producto de las actividades no se han registrado conflictos sociales.

A continuación, se procede a utilizar la Matriz de Evaluación de Riesgos Sociales realizada por Fundación Natura 1996, la cual se basa en el principio de causa-consecuencia, conforme a lo siguiente:

| **Social:** | **Calificación Probabilidad:** |
|---|---|
| R=V*S. | 0= Ausencia |
| R= Riesgo. | 1= No ha sucedido en los últimos 5 años. |
| V= Vulnerabilidad. | 2= No ha sucedido en los últimos 2.5 años. |
| S= Sensibilidad. | 3= Ocurrió en el último año. |

Elaboración: Ecosambito, marzo 2023.

**Tabla 7-8. Matriz de índice de vulnerabilidad**

| **Probabilidad<br>Índice de Vulnerabilidad** | **0** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|---|
| Conflictos Sociales | | | | |
| Robos y Actos Delictivos | | | | |
| Daños a la propiedad | | | | |
| Manifestaciones | | | | |
| **NIVEL DE RIESGO: Alta:** >0.5; **Medio:** 0.25-0.49; **Bajo:** 0-0.24 | | | | |

Elaboración: Ecosambito, marzo 2023.

Se efectúa la sumatoria de todos los riesgos, por comunidad y actividad, posteriormente se califica según el valor obtenido.

**Tabla 7-9. Matriz de riesgos sociales**

| COMUNIDAD | ACTIVIDAD | INDICE SENSIBILIDAD | INDICE DE VULNERABILIDAD | | RIESGO | NIVEL DE RIESGO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CLASE DE RIESGO | VULNERABILIDAD | | |
| Km 19,5 vía a la Costa, recinto Puerto Hondo | Operación de la planta Empagran ABA | 0 | Conflictos Sociales | 0 | 0,0 | Bajo |
| | | 0,3 | Actos Delictivos | 1 | 0,3 | Medio |
| | | 0,1 | Daño a la propiedad | 0 | 0,0 | Bajo |
| | | 0,1 | Manifestaciones | 0 | 0,0 | Bajo |

Elaboración: Ecosambito, marzo 2023.

Conforme a lo dispuesto en la tabla expuesta, se cuenta con nivel de riesgo social bajo ya que el riesgo más importante en la zona corresponde a las actividades delincuenciales las cuales como se mencionó previamente son bajas.

### 7.1.2 RIESGOS ENDÓGENOS

Para el análisis de los riesgos endógenos correspondientes al proyecto, se utilizó la metodología de valoración de riesgo, RAM (Risk Assessment Matrix). Este método consiste en un análisis cualitativo, en que se clasifica las amenazas para la salud, seguridad, medio ambiente, relación con clientes, bienes e imagen de la Empresa.

Los riesgos endógenos considerados para el proyecto Empagran ABA, de acuerdo a las actividades realizadas en el mismo, se detallan a continuación:

- Derrames.
- Incendios.
- Generación de desechos sólidos
- Ruido y Emisiones a la Atmósfera
- Fallo Operativo
- Fallo Mecánico
- Riesgo de caída
- Problemas a la salud
- Exposición a desechos
- Explosión no controlada
- Fugas y derrames de sustancias contaminantes
- Gestión inadecuada de sustancias químicas
- Ruido y Emisiones no controladas (gases, olores)

#### 7.1.2.1 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ENDÓGENOS.

Para el análisis de los riesgos endógenos, se efectuó una matriz en la cual se describieron las consecuencias en el eje vertical y las probabilidades en el eje horizontal, la intersección de ellas dio como resultado la evaluación y clasificación del riesgo analizado.

### 7.1.2.1.1 DEFINICIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE LAS PROBABILIDADES.

La evaluación se realizó de acuerdo a cinco niveles de probabilidad que van desde frecuente a imposible, estos niveles son influidos por el número de repeticiones de eventos que pueden causar riesgos en un periodo de tiempo, tal como se detalla a continuación.

**Tabla 7-10. Criterios para la clasificación de la probabilidad**

| PROBABILIDAD | | |
|---|---|---|
| **NIVEL** | **CALIFICACIÓN** | **CRITERIO** |
| A | FRECUENTE | Posibilidad de incidentes repetidos: 1 o más al mes. |
| B | MODERADO | Posibilidad de incidentes aislados 1 al año. |
| C | OCASIONAL REMOTO | Posibilidad de que alguna vez ocurra un incidente: 1 cada 10 años. |
| D | IMPROBABLE | Posibilidad muy baja, podría ocurrir un incidente cada 100 años. |
| E | IMPOSIBLE | Muy difícil que ocurra, probabilidad cercana a cero. |

Fuente: Metodología de Análisis de Riesgos-Probabilidad. PNUMA.

### 7.1.2.1.2 DEFINICIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE LAS CONSECUENCIAS.

Para la categorización de las consecuencias se tomaron en cuenta factores tales como el daño a personas (DP), impacto social (IS), efectos en el medio ambiente (EA) y los daños a la propiedad (DPR). A continuación, se procede a definir los criterios de evaluación.

**Tabla 7-11. Criterios para la calificación de la consecuencia**

| CONSECUENCIA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **NIVEL** | **CALIFICACIÓN** | **CONSIDERACCIONES** | | | |
| | | **DAÑO A LAS PERSONAS** | **IMPACTO SOCIAL AFECTACIÓN A CALIDAD DE SERVICIO** | **IMPACTO AL MEDIO AMBIENTE** | **DAÑOS A LA PROPIEDAD** |
| **I** | **CATASTRÓFICO** | Múltiples muertes (2 o más) | País | Mayor/Larga Duración/Respuesta a Gran Escala | Impacto Serio (Mayor a $10.000 |
| **II** | **CRÍTICO** | Una Muerte | Ciudad o Provincia | Necesidad de recursos importantes | Impacto Limitado(entre $5.000 a $10.000) |

| CONSECUENCIA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| NIVEL | CALIFICACIÓN | CONSIDERACCIONES | | | |
| | | DAÑO A LAS PERSONAS | IMPACTO SOCIAL AFECTACIÓN A CALIDAD DE SERVICIO | IMPACTO AL MEDIO AMBIENTE | DAÑOS A LA PROPIEDAD |
| III | MODERADO | Lesión seria a personas (Atención Médica) | Barrio | Moderado/corta duración/respuesta limitada | Impacto Menor ($1.000 a $5.000) |
| IV | INSIGNIFICANTE | Primeros Auxilios (Atención Brigadistas) | Mínimo o Ninguno | Menor/Necesidad de respuesta pequeño o de ninguna | Ningún Impacto (Menor a $1.000) |

Elaboración: Ecosambito, marzo 2023.

### 7.1.2.1.3 DEFINICIÓN DE EVALUACIÓN EN MATRIZ DE PROBABILIDAD-CONSECUENCIA.

Tal como se mencionó en apartados previos la evaluación de riesgos endógenos se realizará basando el criterio en la Matriz de Probabilidad-Consecuencia el cual es expuesto a continuación.

**Tabla 7-12. Definición de riesgos**

| | | PROBABILIDAD | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CONSECUENCIA | | A | B | C | D | E |
| | I | | | | | |
| | II | | | | | |
| | III | | | | | |
| | IV | | | | | |
| RIESGO | | ALTO | | MEDIO | | BAJO |

Elaboración: Ecosambito, marzo 2023.

Los riesgos identificados son clasificados en la matriz como alto medio o bajo y posteriormente se procede a realizar la tabla de resultados correspondiente a riesgos endógenos presentes para el proyecto.

### 7.1.2.1.4 VALORIZACIÓN DE LOS RIESGOS

Para la valoración de los riesgos se establecen niveles los cuales son representados por: ninguno (N), bajo (B), medio (M), alto (A) y muy alto (MA); para cada valorización efectuada se deberá considerar su aceptación y las acciones a tomar en caso de producirse dicho riesgo.

**Tabla 7-13. Valoración de riesgos.**

| COLOR | RIESGO | TOMA DE DESICIONES |
|---|---|---|
| **MA** | Muy alto | Intolerable, no se puede ejecutar el trabajo propuesto. |
| **A** | Alto | Deben buscarse alternativas que presenten menor riesgo. Si se decide realizar la actividad se requiere demostrar cómo se controla el riesgo y los cargos de niveles iguales o superiores a Gerente, Gerente General, Gerente de Negocio o Jefe de Unidad deben participar y aprobar la decisión. |
| **M** | Medio | Se debe mantener el seguimiento estricto de los sistemas de control establecidos. |
| **B** | Bajo | Se deben gestionar mejoras a los sistemas de control establecidos (procedimientos, listas de chequeo, responsabilidades, protocolos, etc.). |
| **N** | Ninguno | Riesgo muy bajo, usar los sistemas de control y calidad establecidos (procedimientos, listas de chequeo, responsabilidades, protocolos, etc.). |

Elaboración: Ecosambito, marzo 2023.

Cabe indicar que una situación peligrosa es analizada para todas las categorías de consecuencias, por lo tanto, para una evaluación o clasificación deben examinarse todas ellas: DP, CE, EA, AC, IE, resultando como valor total del riesgo del incidente la categoría de consecuencia que tenga la mayor calificación.

### 7.1.2.2 MATRIZ DE VALORACIÓN DEL RIESGO EVALUADO

Para cada riesgo identificado, el valor del riesgo se determinará en el punto de intercepto entre la consecuencia y la probabilidad de la Matriz evaluada.

### 7.1.2.2.1 FASE AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

A continuación, se procede a realizar la evaluación de riesgos endógenos de la fase de ampliación y construcción, según sus actividades.

**Tabla 7-14. Evaluación de riesgos endógenos de la fase ampliación y construcción**

| IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS | | | | | EVALUACIÓN CUANTITATIVA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ACTIVIDAD | TIPO DE RIESGO | SUBTIPO DE RIESGO | RIESGO | FACTOR CAUSAL: Causa probable de Ocurrencia | PROBABILIDAD | CONSECUENCIA | EVALUACIÓN |
| Ejecución de Obras preliminares | Endógeno | Físico y Ambiental | Generación de desechos sólidos | Incorrecta manipulación de desechos generados | B | III | Medio |
| Preparación del terreno | Endógeno | Físico y Ambiental | Ruido y Emisiones a la Atmósfera | Generación de ruido por máquinas excavadoras | A | III | Alto |
| Construcción de las estructuras | Endógeno | Físico | Fallo Operativo | Imprudencia Operativa | C | IV | Bajo |
| Trabajos de Albañilería y Mampostería | Endógeno | Físico | Fallo Operativo | Falta de EPPs adecuados | C | IV | Bajo |
| Construcción e Instalación de servicios básicos | Endógeno | Físico | Riesgo de caída | Trabajo de altura | C | III | Medio |
| Trabajos de acabado | Endógeno | Físico | Problemas a la salud | Falta de EPPs adecuados | C | IV | Bajo |

Elaboración: Ecosambito, marzo 2023.

Una vez finalizada la evaluación se procede a realizar el resumen de los riesgos endógenos en la fase ampliación y construcción.

**Tabla 7-15. Resumen porcentual de riesgos**

| RIESGOS | NÚMERO | PORCENTAJE (%) |
|---|---|---|
| ALTOS | 1 | 16,66% |

| RIESGOS | NÚMERO | PORCENTAJE (%) |
|---|---|---|
| MEDIOS | 2 | 33,33% |
| BAJOS | 3 | 50% |

Elaboración: Ecosambito, marzo 2023.

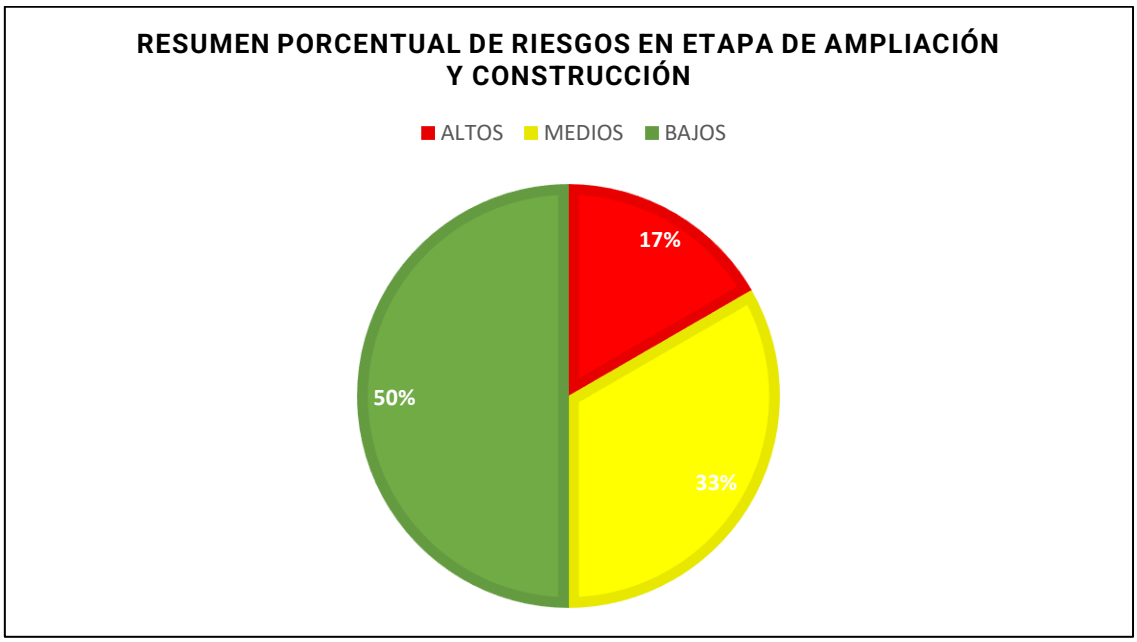



**Gráfico 7-1. Resumen de evaluación de riesgos endógenos en etapa ampliación y operación.**
Elaboración: Ecosambito, marzo 2023.

Como resultado final de la evaluación se concluye que, de los 6 factores presentados, 3 presentan un riesgo bajo, 2 presenta un riesgo medio y 1 un nivel de riesgo alto, por lo cual se considera que producto de las actividades de la fase ampliación y construcción del proyecto Empagran ABA no se tendrán riesgos significativos que afecten la calidad de vida del componente social y ambiental.

### 7.1.2.2.2 FASE OPERACIÓN

A continuación, se procede a realizar la evaluación de riesgos endógenos de la fase de operación según sus actividades

**Tabla 7-16. Evaluación de riesgos endógenos de la fase de operación**

| IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS | | | | | EVALUACIÓN CUANTITATIVA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ACTIVIDAD | TIPO DE RIESGO | SUBTIPO DE RIESGO | RIESGO | FACTOR CAUSAL: Causa probable de Ocurrencia | PROBABILIDAD | CONSECUENCIA | EVALUACIÓN |
| Operación de las instalaciones | Endógeno | Físico | Ruido y Emisiones no controladas (gases, olores) | Falta de mantenimiento de equipos | A | III | Alto |
| Manejo de Desechos | Endógeno | Físico y Ambiental | Exposición a desechos | Incorrecta manipulación de desechos generados | B | IV | Bajo |
| Uso de equipos y maquinarias | Endógeno | Físico y Ambiental | Incendios | Fallo eléctrico. Fallo humano. | C | IV | Bajo |
| Uso de equipos y maquinarias en proceso productivo | Endógeno | Mecánico | Fallo Mecánico | Falta de mantenimiento de equipos | C | III | Medio |
| Uso de equipos y maquinarias en proceso productivo | Endógeno | Mecánico | Fallo Operativo | Imprudencia operativa. Fatiga | B | IV | Bajo |
| Proceso Productivo | Endógeno | Ergonómico | Problemas a la salud | Falta de EPPs adecuados | C | IV | Bajo |
| Recepción de insumos | Endógeno | Físico | Derrames | Imprudencia Operativa | C | IV | Bajo |
| Gestión de aguas residuales | Endógeno | Físico | Derrames | Fallo en el sistema | B | IV | Bajo |
| Aprovisionamiento de combustible a los equipos y maquinarias. | Endógeno | Físico | Explosión no controlada | Derrame de líquidos inflamables | C | II | Medio |
| Almacenamiento y manipulación de productos químicos | Endógeno | Físico | Fugas y derrames de sustancias contaminantes | Gestión inadecuada de productos químicos. | C | II | Medio |
| Almacenamiento y manipulación de productos químicos | Endógeno | Biológico | Gestión inadecuada de sustancias químicas | Excesiva manipulación de productos químicos. | B | III | Medio |

Elaboración: Ecosambito, marzo 2023.

Una vez finalizada la evaluación se procede a realizar el resumen de los riesgos endógenos en la fase operativa y el nivel de riesgo identificado para el proyecto Empagran ABA

**Tabla 7-17. Resumen porcentual de riesgos**

| RIESGOS | NÚMERO | PORCENTAJE (%) |
|---|---|---|
| ALTOS | 1 | 9.1% |
| MEDIOS | 4 | 36.36% |
| BAJOS | 6 | 54.54% |

Elaboración: Ecosambito, marzo 2023.

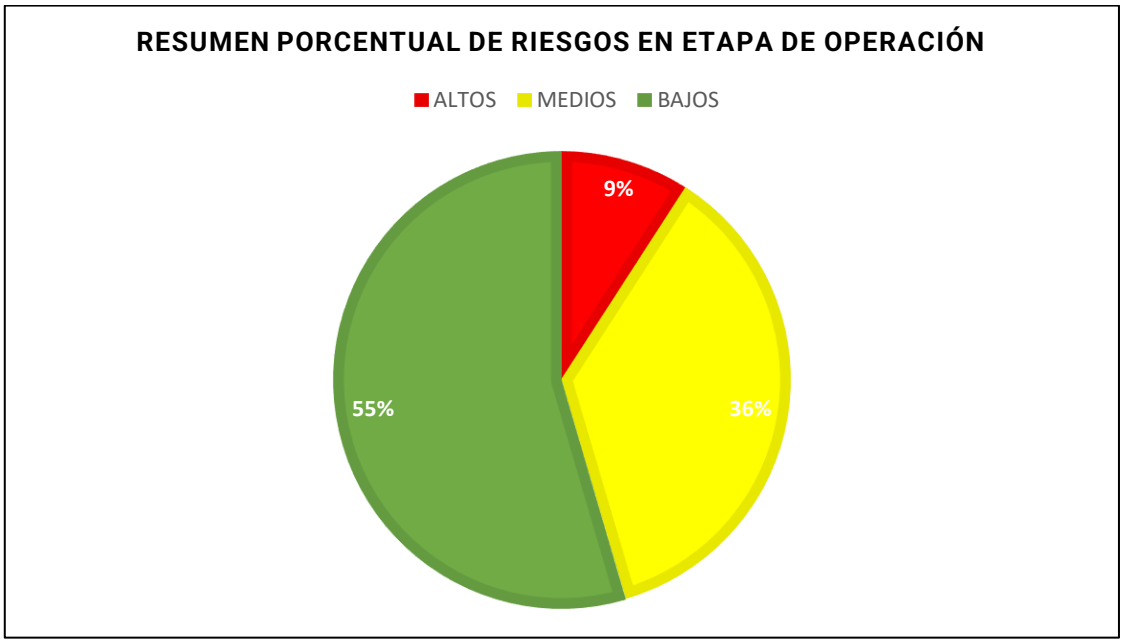



**Gráfico 7-2. Resumen de evaluación de riesgos endógenos en etapa operación.**
Elaboración: Ecosambito, marzo 2023.

Como resultado final de la evaluación se concluye que, de los 11 factores presentados, 6 presentan un riesgo bajo, 4 presenta un riesgo medio y 1 un nivel de riesgo alto, por lo cual se considera que producto de las actividades de la fase operativa del proyecto Empagran ABA no se tendrán riesgos significativos que afecten la calidad de vida del componente social y ambiental.

### 7.1.3 RESULTADOS

Se presenta en resumen los resultados de los riesgos exógenos identificados en conjunto con su evaluación.

**Tabla 7-18. Resultados de los riesgos exógenos**

| RIESGOS EXOGENOS | |
|---|---|
| **RIESGO** | **EVALUACION** |
| Peligro de Inundación | Categoría 3 - Zonas de mayor riesgo |
| Amenaza sísmica | Categoría III - Zonas de mayor peligro |
| Amenaza por tsunami | Categoría I – Zona de peligro menor. |
| Amenaza de sequía | Categoría I, Grado 2 – Zona fuerte potencial |
| Amenaza desplazamiento fauna | Riesgo bajo |
| Amenaza de presencia de plagas y vectores | Riesgo bajo |
| Presencia de epidemias | Riesgo medio |
| Amenaza de conflictos sociales | Riesgo bajo |
| Amenaza de actos delictivos | Riesgo medio |
| Daño a la propiedad | Riesgo bajo |
| Manifestaciones | Riesgo bajo |

De acuerdo a la tabla en resumen se presenta el análisis:

- Peligro de inundación: La zona donde se desarrolla el proyecto se encuentra dentro de la Categoría 3 de peligro de inundación, es decir que está entre las zonas de mayor riesgo.
- Amenaza sísmica: El riesgo de amenaza sísmica se encuentra dentro de las zonas de mayor peligro, en Categoría III.
- Amenaza por tsunami: este se encuentra dentro de la Categoría I de amenaza, es decir con peligro menor.
- Amenaza de sequía: La zona cuyo rango de déficit hídrico oscila entre los 700 a 900 siendo esta una zona amenazada por sequías, este se encuentra dentro de la Categoría I de amenaza, Grado 2.
- Amenaza de desplazamiento del componente fauna: El proyecto se encuentra en una zona previamente alterada por actividades antropogénicas, por lo tanto, se definió como un riesgo bajo de amenaza, ya que las especies de preocupación menor y fauna domestica ya se encuentran habituadas a las actividades que se realizan en los alrededores.
- Amenaza de presencia de plagas y Vectores: Se determinó como un riesgo bajo, entre las actividades realizan el transporte y almacenamiento de insumos y productos que pueden generar plagas sin embargo dentro de la empresa se cuenta con un programa de control de plagas.
- Presencia de epidemias: El personal que realiza las actividades durante su permanencia en la planta, dado el contacto entre colaboradores podrían

propagar virus o infecciones comunes de temporada, por lo tanto, se lo define como riesgo moderado.

- Amenaza de conflictos sociales: El nivel de riesgo en presentar conflictos sociales es bajo, ya que se tiene buenas relaciones con la comunidad.
- Amenaza de actos delictivos: El nivel de riesgo referente a los actos delictivos es medio, por las razones de inseguridad que se está viviendo en el país.
- Daño a la propiedad: El nivel de riesgo es bajo, en presentar daños a la propiedad, se cuenta con seguridad privada, de manera que se controla de manera rigurosa el ingreso.
- Manifestaciones: El nivel de riesgo es bajo, en presentar manifestaciones se cuenta con buenas relaciones con la comunidad

Se presenta en resumen los resultados de los riesgos endógenos identificados en conjunto con su evaluación.

**Tabla 7-19 Resultados de los riesgos endógenos**

| RIESGOS ENDOGENOS | |
|---|---|
| **RIESGO** | **EVALUACION** |
| **ETAPA DE CONSTRUCCION** | |
| Generación de desechos sólidos | Medio |
| Ruido y Emisiones a la Atmósfera | Alto |
| Fallo Operativo | Bajo |
| Fallo Operativo | Bajo |
| Riesgo de caída | Medio |
| Problemas a la salud | Bajo |
| **ETAPA DE OPERACIÓN** | |
| Ruido y Emisiones no controladas (gases, olores) | Alto |
| Exposición a desechos | Bajo |
| Incendios | Bajo |
| Fallo Mecánico | Medio |
| Fallo Operativo | Bajo |
| Problemas a la salud | Bajo |
| Derrames | Bajo |
| Derrames | Bajo |
| Explosión no controlada | Medio |
| Fugas y derrames de sustancias contaminantes | Medio |
| Gestión inadecuada de sustancias químicas | Medio |

De acuerdo a la tabla en resumen se presenta los riesgos más representativos:

**Construcción**

- Generación de desechos sólidos: En la etapa de ampliación y construcción la causa probable de este riesgo es la incorrecta manipulación de los desechos generados, el riesgo se clasifica como medio.
- Ruidos y emisiones a la atmosfera: En la etapa de preparación del terreno, la causa probable de este riesgo es por el uso de máquinas excavadoras, se clasifica como riesgo alto.
- Riesgo de caída: En las actividades de trabajos de albañilería y mampostería en la etapa de operación y construcción, la causa probable es el uso inadecuado de EPPs, el riesgo se clasifica como medio.

**Operación**

- Ruido y emisiones no controladas (gases, olores): En la etapa de operación durante las actividades desarrolladas, la causa probable es la falta de mantenimiento de equipos, el riesgo se clasifica como alto.
- Fallo mecánico: En la etapa productiva se realiza el uso de equipos y maquinarias, la causa probable es la falta de mantenimiento de equipos, el riesgo se clasifica como medio.
- Explosión no controlada: En la etapa operativa durante el abastecimiento de combustible a los equipos y maquinarias, la causa probable es el derramen de líquidos inflamables, el riesgo se clasifica como medio.
- Fugas y derrames de sustancias contaminantes: Durante el almacenamiento y manipulación de productos químicos, la causa probable es la gestión inadecuada, el riesgo se clasifica medio.
- Gestión inadecuada de sustancias químicas: Durante el almacenamiento y manipulación de productos químicos, la causa probable es la excesiva manipulación de los mismos, el riesgo se clasifica como medio.

# CAPÍTULO 8
# EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES

# CAPÍTULO 08
# EVALUACIÓN DE IMPACTOS

8. EVALUACIÓN DE IMPACTOS ..... 8-1
8.1. METODOLOGÍA APLICADA ..... 8-1
8.1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO 8-2
8.1.2. DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES/ASPECTO AMBIENTALES DE PROBABLE AFECTACIÓN. ..... 8-3
8.1.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES MEDIANTE LA ASIGNACIÓN DE LA MAGNITUD E IMPORTANCIA (METODO DE LEOPOLD). ..... 8-3
8.1.4. JERARQUIZACIÓN E INTERPRETACIÓN DE IMPACTOS ..... 8-7
8.2. RESULTADOS ..... 8-7
8.2.1. ÁRBOL DE ACCIONES DEL PROYECTO ..... 8-7
8.2.2. DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES/ASPECTO AMBIENTAL DE PROBABLE AFECTACIÓN. ..... 8-9
8.2.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ..... 8-11
8.2.4. JERARQUIZACIÓN E INTERPRETACIÓN DE IMPACTOS ..... 8-16

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 8-1. Formato de Árbol de acciones del Proyecto ..... 8-2
Tabla 8-2. Formato, lista de chequeo, para selección de aspectos ambientales. ..... 8-3
Tabla 8-3. Rango de valoración para la magnitud e importancia, basada en criterios de decisión. ..... 8-4
Tabla 8-4. Criterios de decisión para la valoración de importancia en base a sus características y pesos asignados. ..... 8-4
Tabla 8-5. Formato de matriz para la valoración de importancia ..... 8-5
Tabla 8-6. Formato de matriz para la valoración de importancia ..... 8-6
Tabla 8-7. Formato, matriz de evaluación de impactos (Leopold) ..... 8-6
Tabla 8-8. Árbol de acciones del Proyecto ..... 8-8
Tabla 8-9. Matriz de selección de aspectos ambientales. ..... 8-9
Tabla 8-10. Matriz de Evaluaciones parciales de importancia. ..... 8-12
Tabla 8-11. Matriz de Leopold para determinación de Impactos Ambientales ..... 8-14
Tabla 8-12. Jerarquización de impactos ambientales, derivadas de los factores ambientales. ..... 8-16

Tabla 8-13. Jerarquización de impactos ambientales, derivados de las actividades realizadas..... 8-16

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 8-1. Interacción de actividades de acuerdo a su Jerarquización ..... 8-17
Gráfico 8-2. Interacción de Factores Ambientales de acuerdo a su Jerarquización..... 8-18

# 8. EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En el presente capitulo se realiza la evaluación de los posibles impactos ambientales derivados de las diferentes acciones que comprende el proyecto. El objetivo de esta sección es analizar y categorizar los posibles impactos generados a partir de las actividades desarrolladas, por ende, se consideró utilizar la relación causa-efecto, considerando los posibles impactos agrupados de la siguiente forma:

- Impactos geo-biofísicos: Producen un efecto positivo o negativo sobre los componentes físicos y bióticos del ambiente.
- Impactos socio-económicos: Producen efectos positivos o negativos dirigidos hacia la comunidad asentada en el área.

La finalidad de esta evaluación consistió en el desarrollo de un plan de gestión que permita prevenir, controlar, eliminar o mitigar los impactos negativos identificados y maximizar los positivos.

## 8.1. METODOLOGÍA APLICADA

Para la evaluación, de los posibles impactos generados se aplicó el método de Leopold, el cual fue creado en Estados Unidos en el año de 1971 por el Dr. Luna Leopold como parte de un equipo de estudio de la entidad denominada U.S. Geological Survey, con la finalidad de hacer evaluaciones de impacto ambiental en proyectos geológicos y de construcción (Martinez Montagut, 2020).

La matriz de Leopold se fundamenta en la evaluación de las interacciones que existen entre el proyecto y el medio ambiente, pero sin denominar de forma específica cada impacto generado por dicha interacción (Martinez Montagut, 2020).

El procedimiento general que comprende el método de Leopold, se basa en 4 pasos (Ramos Soberanis, 2004), (Ponce, 2024), los mismos que se detallan a continuación:

1. Descripción de las acciones propuestas, para el desarrollo del proyecto.
2. Determinación de los aspectos ambientales de probable afectación.
3. Evaluación de impactos ambientales, mediante la asignación de magnitud e importancia (método de Leopold).
4. Jerarquización e interpretación de impactos.

A continuación, se describen cada uno de los pasos indicados:

### 8.1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Uno de los aspectos de mayor importancia para la evaluación de impactos ambientales, es determinar los procesos y acciones que se establecen como parte del proyecto y de los cuales podrían derivar impactos ambientales.

La base para la determinación de estas actividades, se encuentra en el capítulo de descripción, en el cual se detallan las etapas, procesos y actividades que contempla el proyecto. Estas actividades se detallan en un árbol de acciones en el cual se sintetizan las actividades de mayor importancia y susceptibles de causar impactos.

Dentro de las acciones mencionadas, únicamente se seleccionan, las que puedan causar un efecto ambiental, tanto negativo como positivo, es decir aquellas que sean relevantes desde el punto de vista ambiental. Así mismo las acciones consideradas deben ser simples y concretas y causar efectos directos, los indirectos se deducirán posteriormente.

También es de gran importancia que las acciones sean independientes, es decir cada acción planteada debe ser la causa de un efecto directo y no implicar a otras en su definición, ya que la falta de independencia en las acciones de la lista produce un aumento artificial en su magnitud, por ende, la finalidad es que las acciones sean fácilmente determinables en el momento que se desarrollan y que su comprobación sea sencilla.

Las actividades y acciones indicadas para efecto de la evaluación se realizan dentro de un árbol de acciones el cual tendrá los contenidos siguientes, además se tabularán de acuerdo a lo indicado en la tabla 8.2, la misma que formará parte de la matriz general de evaluación. “Matriz de Leopold”:

- En primer lugar: Las fases del proyecto que corresponden a las distintas etapas temporales.
- En segundo lugar: Las labores que se realizan dentro de cada fase.
- En tercer lugar: Las acciones del proyecto propuesto susceptibles de causar impactos en el medio.

**Tabla 8-1. Formato de Árbol de acciones del Proyecto**

| FASES | PROCESO | ACCIONES |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Elaboración: Ecosambito, 2023.

### 8.1.2. DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES/ASPECTO AMBIENTALES DE PROBABLE AFECTACIÓN.

Los aspectos ambientales identificados, son todos aquellos asociados a las actividades, productos o servicios, que la organización pueda controlar y sobre los que se pueda esperar que tenga influencia (Sociedad Publica del Gobierno Vasco, 2009).

En el caso de la matriz de Leopold, los factores o aspectos ambientales afectados se relacionan con las actividades desarrolladas por la empresa, para conocer los tipos de impactos generados.

Los aspectos a evaluar, son definidos por un equipo técnico multidisciplinario, considerando las acciones detallas en el "árbol de acciones" y las posibles afectaciones que se generarían como consecuencia del desarrollo de las mismas, esto se procesó en una lista de chequeo en la cual se reportaron los principales aspectos derivados del tipo de proyecto de los cuales fueron seleccionados los más representativos, para la evaluación. El formato utilizado, se expone a continuación.

**Tabla 8-2. Formato, lista de chequeo, para selección de aspectos ambientales.**

| MEDIO | COMPONENTE | ASPECTOS | APLICA AL PROYECTO | |
|---|---|---|---|---|
| | | | SI | NO |
| | | | | |
| | | | | |

Elaboración: Ecosambito, 2023.

### 8.1.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES MEDIANTE LA ASIGNACIÓN DE LA MAGNITUD E IMPORTANCIA (METODO DE LEOPOLD).

La matriz de Leopold, consiste en un cuadro de doble entrada que organiza los factores ambientales y las acciones propuestas en filas y columnas respectivamente. Su objetivo es evaluar los posibles impactos que estas acciones pueden tener sobre los factores ambientales (Bautista, 2023).

Las celdas de la matriz, se dividen de forma diagonal, de modo que en la parte superior se registra la magnitud del impacto (M) y en la parte inferior se indica la intensidad o grado de incidencia del impacto (I). La magnitud del impacto se valora en una escala ascendente del 1 al 10, precedida por el signo «+» o «-» para indicar si el impacto es positivo o negativo, respectivamente. La incidencia del impacto también se valora en una escala ascendente del 1 al 10 (Bautista, 2023).

- Magnitud M: Escala del 1 al 10, el 10 corresponde a la alteración máxima provocada en el factor ambiental y 1 la mínima. Los valores de magnitud van precedidos de un signo positivo (+) o negativo (-), según se trate de efectos positivos que mejoren la calidad ambiental o negativos. En la tabla siguiente se presentan los criterios de decisión para la asignación de valores de magnitud ya sea la naturaleza del impacto "positiva" o "negativa".

**Tabla 8-3. Rango de valoración para la magnitud e importancia, basada en criterios de decisión.**

| CALIFICACIÓN | RANGO DE VALORACIÓN |
|---|---|
| Baja | 1 – 3 |
| Moderada | 4 – 6 |
| Alta | 7 – 8 |
| Muy Alta | 9 – 10 |

Elaboración: Equipo Consultor, 2022

- Importancia VIMP: Escala del 1 al 10 en orden creciente de importancia, corresponde al peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del proyecto o la posibilidad que se presenten alteraciones.

  En este caso en particular la valoración de la importancia de los impactos se efectuó tomando en consideración los criterios de "extensión, durabilidad y reversibilidad", para lo cual previamente el equipo técnico evaluador asignó un peso correspondiente, como se muestra en la tabla siguiente y se establecieron criterios de valoración en una matriz de doble entrada previa a la valoración final de los impactos, lo mencionado se muestra en las tablas siguientes.

**Tabla 8-4. Criterios de decisión para la valoración de importancia en base a sus características y pesos asignados.**

| CARACTERISTICAS DE IMPORTANCIA | VALORES ASIGNADOS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2,5 | 5 | 7,5 | 10 |
| Extensión Peso: 0,4 | Puntual | particular | local | generalizada | regional |
| Duración Peso: 0,3 | esporádica | temporal | periódica | recurrente | permanente |
| Reversibilidad Peso: 0,3 | completamente reversible | medianamente reversible | parcialmente irreversible | Medianamente irreversible | Completamente irreversible |

Elaboración: Equipo Consultor, 2024

En base a las características mencionadas y a los valores asignados se determinó la importancia, aplicando la formula, presentada a continuación.

$$VALOR\ DE\ IMPORTANCIA\ VIMP = We * E + Wd * D + Wr * R$$

**Donde:**

- We: Peso extensión.
- E: extensión.
- Wd: Peso duración.
- D: Duración.
- Wr: Peso reversibilidad.
- R: reversibilidad.

Tal como; se ha indicado la valoración de importancia se efectuó en una matriz de doble entrada, cuyo formato se presenta a continuación.

**Tabla 8-5. Formato de matriz para la valoración de importancia**

| ACTIVIDADES DEL PROYECTO | FACTOR N1 | | | | FACTOR N2 | | | | FACTOR N3 | | | | FACTOR N4 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | E | D | R | VIMP | E | D | R | VIMP | E | D | R | VIMP | E | D | R | VIMP |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E: EXTENSIÓN<br>D: DURACIÓN<br>R: REVERSIBILIDAD<br>VIMP= $WE + WD + WR$ | | | | | | | | | | | | | | | | |

Elaboración: Equipo Consultor, 2024

Los valores de magnitud e importancia asignados se ubican en la matriz e Leopold, en los campos asignados por cuadricula. En cada cuadricula se relaciona una actividad del proyecto con un factor probablemente afectado y se asigna en la parte superior de la cuadrícula tanto, la naturaleza del impacto (si este es + o –) como su magnitud y en la parte inferior la importancia calculada.

**Tabla 8-6. Formato de matriz para la valoración de importancia**

| CUADRICULA DE VALORACIÓN EN LA MATRIZ DE LEOPOLD | | |
|---|---|---|
| Naturaleza (+ y/o -) y magnitud M (valor de 1 al 10) | + 1 / 1 | Valor de importancia en base a la formula VIMP= $WE + WD + WR$ |

Elaboración: Equipo Consultor, 2024

Posteriormente se realiza la integración (suma) de los valores de las filas y las columnas, el resultado obtenido de la sumatoria de las filas representa la afectación derivada de cada factor o aspecto ambiental, por otro lado, la suma de los valores en las columnas proporcionará una valoración relativa del efecto que cada acción producirá en el medio ambiente (Bautista, 2023) (Encinas Malagón, 2011).

**Tabla 8-7. Formato, matriz de evaluación de impactos (Leopold)**

| ACCIONES DEL PROYECTO / FACTORES AMBIENTALES | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | FASE DE AMPLIACIÓN | FASE DE OPERACIÓN | | FASE DE ABANDONO | | | AFECTACIÓN NEGATIVA | AFECTACIÓN POSITIVA | AGREGACIÓN DE IMPACTOS | VALOR ABSOLUTO DE LA AGREGACIÓN | JERARQUIZACIÓN | CARÁCTER DEL IMPACTO | MAGNITUD | IMPORTANCIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ACT1 | ACT2 | ACT3 | ACT1 | ACT1 | ACT2 | ACT1 | ACT2 | ACT3 | | | | | | | | |
| MEDIO FÍSICO | AIRE | CALIDAD DE AIRE | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (-) | 0 | |
| | | NIVEL SONORO | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (-) | 0 | 0 |
| | | EMISIONES ATMOSFERICAS | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (-) | 0 | 0 |
| | GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA | RELIEVE | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (+) | 0 | 0 |
| | | RECURSOS NATURALES | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (-) | 0 | 0 |
| | SUELO | CALIDAD DE SUELO | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (-) | 0 | 0 |
| | AGUA | CALIDAD DE AGUA | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (-) | 0 | 0 |
| | | AGUAS SUPERFICIALES | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (-) | 0 | 0 |
| MEDIO BIÓTICO | VEGETACIÓN | FORMACIONES VEGETALES | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (-) | 0 | 0 |
| | | ESPECIES NATIVAS | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (-) | 0 | 0 |
| | FAUNA | HABITAT DE ESPECIES | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (-) | 0 | 0 |
| | | ESPECIES SILVESTRES | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (-) | 0 | 0 |
| | ECOSISTEMAS | CALIDAD DE ECOSISTEMAS | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (-) | 0 | 0 |
| | PERCEPTUAL | PAISAJE | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (+) | 0 | 0 |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO | USO DE SUELO | USO PRODUCTIVO | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (+) | 0 | 0 |
| | POBLACIÓN | EMPLEO | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (+) | 0 | 0 |
| | | CALIDAD DE VIDA | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (-) | 0 | 0 |
| | INFRAESTRUCTURA | PLANEAMIENTO URBANO | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (+) | 0 | 0 |
| | ECONOMÍA | PLUSVALIA | | | | | | | | | | 0 | 0 | | 0 | | (+) | 0 | 0 |
| AFECTACION NEGATIVA | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | COMPROBACIÓN | | | | | | | |
| AFECTACION POSITIVA | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |
| AGREGACION DE IMPACTOS | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| VALOR ABSOLUTO DE LA AGREGACIÓN | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| JERARQUIZACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARÁCTER DEL IMPACTO | | | Positivo | Positivo | Positivo | Positivo | Positivo | Positivo | Positivo | Positivo | Positivo | - | | | | | | | |

Elaboración: Ecosambito, 2024.

### 8.1.4. JERARQUIZACIÓN E INTERPRETACIÓN DE IMPACTOS.

La jerarquización de los impactos se realiza en la misma matriz y se obtiene del cálculo del porcentaje que cada impacto o acción, representa del total de impactos o acciones evaluadas. Esta jerarquización se expresa en % y permitirá definir cuáles son los impactos de mayor significancia para el proyecto y cuál es la actividad de mayor afectación. De manera general para el calculo de la jerarquización se realizará lo siguiente:

1) Cálculo de la agregación de los impactos por factor ($AG_f$) por actividad ($AG_A$), mediante la ecuación mencionada a continuación:

$$AGREGACION\ AG_A\ O\ AG_F = \sum M_{n1} * VIMP_{n1} + M_{n2} * VIMP_{n2} + M_{nx} * VIMP_{nx} \dots$$

2) Determinación de la agregación total por actividad ($AG_{AT}$) o factor ($AG_{FT}$).

$$AGREGACION\ AG_{AT} = \sum M_{An1} * VIMP_{An1} + M_{An2} * VIMP_{An2} + M_{Anx} * VIMP_{Anx} \dots$$

$$AGREGACION\ AG_{FT} = \sum M_{Fn1} * VIMP_{Fn1} + M_{Fn2} * VIMP_{Fn2} + M_{Fnx} * VIMP_{Fnx} \dots$$

3) Calculo de la jerarquización, en este caso porcentaje que representa la actividad o factor del total de los impactos identificados, mediante las fórmulas siguientes.

$$Jerarquización\ \% = \frac{AG_A}{AG_{AT}}\ X\ 100$$

$$Jerarquización\ \% = \frac{AG_F}{AG_{FT}} \text{X100}$$

## 8.2. RESULTADOS

De acuerdo a la metodología expuesta los resultados de presentan, en las matrices y /o gráficos expuestos a continuación.

### 8.2.1. ÁRBOL DE ACCIONES DEL PROYECTO

En la tabla mostrada a continuación, se detallan las actividades principales a desarrollarse durante las etapas de construcción – ampliación, operación, mantenimiento, cierre y abandono del proyecto, esto alineado a lo declarado en el capítulo 1 del Estudio de Impacto Ambiental (Alcance, descripción y ciclo de vida del proyecto). A continuación, se presenta el árbol de acciones del proyecto.

**Tabla 8-8. Árbol de acciones del Proyecto**

| FASES | PROCESO | ACCIONES |
|---|---|---|
| **CONSTRUCCIÓN** | REMOCION DE COBERTURA VEGETAL | Inventario forestal. |
| | | Desbroce y tala de especies arbóreas . |
| | MOVIMIENTO Y COMPACTACIÓN DE SUELOS | Trazado y replanteo. |
| | | Limpieza y desalojo de terreno. |
| | | Nivelación de terreno. |
| | CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL GENERAL | Desarrollo de infraestructura provisional: garita, comedor, carpa. |
| | | Provisión de equipos de seguridad. |
| | | Colocación de baterías sanitarias. |
| | | Cerramiento de pared perimetral y readecuaciones en terreno. |
| | | Construcción y revocado de paredes. |
| | | Colocación de pilaretes. |
| | | Construcción de puente o ducto cajón de acceso a terreno lateral. |
| | | Derrocamiento de pared perimetral para acceso a puertas |
| | INSTALACIÓN DE EQUIPOS, DE INFRAESTRUCTURA Y DE ÁREAS DE TRABAJO | Instalación de equipos en general, sistemas de servicios básicos, entro otros. |
| | AMPLIACIÓN DE ÁREAS (JALISCO 23) | Levantada de pared de bloques. |
| | | Revocado de pared. |
| | | Colocación de pilaretes; placas y paneles |
| | | Montaje de estructura metálica, incluye placas, piso metálico, marco de ventanas, marco de puertas |
| | | Instalación de escaleras metálicas y pasamanos. |
| | | Montaje de tubería de SCI; incluidos accesorios<br>Suministro y colocación de luminarias |
| | | Instalación de equipos e infraestructura de áreas de trabajo |
| | | Desalojo de escombros y desechos. |
| **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO** | ACTIVIDADES LOGISTICAS | Recepción y almacenamiento de materia prima, herramientas e insumos. |
| | | Coordinación de transporte y distribución con proveedores externos. |
| | RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | Control de calidad de la materia prima: análisis bromatológicos. |
| | | Almacenamiento. |
| | PRODUCCIÓN | Alimentación de tolvas. |
| | | Dosificación, pesaje y mezclado. |
| | | Molienda: peletizado, extruido. |

| FASES | PROCESO | ACCIONES |
|---|---|---|
| | | Secado y enfriado. |
| | | Zaranda y ensaque. |
| | ALMACENAMIENTO Y DESPACHO | Actividades de almacenamiento. |
| | MANTENIMIENTO A INSTALACIONES Y MAQUINARIAS | Operación y mantenimiento de calderos. |
| | | Operación y mantenimiento de generador de emergencia. |
| | | Operación de tanques de almacenamiento de combustibles. |
| | | Operación de equipos de transporte de cargas. |
| | | Operación del sistema de abastecimiento de agua potable. |
| | | Almacenamiento de hidrocarburos y GLP. |
| | | Operación de la subestación eléctrica. |
| | | Operación del sistema de recolección y tratamiento y entrega a gestores de aguas residuales. |
| **ABANDONO** | CIERRE Y RETIRO DE OFICINAS DE OBRA | Recolección de materiales y equipos |
| | | Disposición de desechos |
| | | Limpieza. |
| | DESENERGIZACION DE TABLEROS ELÉCTRICOS | Recolección de materiales y equipos. |
| | | Disposición de desechos. |
| | | Limpieza. |
| | RETIRO DE MAQUINARIAS DE TRANSPORTE | Retiro de maquinarias. |
| | DESALOJO DE ESCOMBROS | Retiro de escombros |
| | RETIRO DE MATERIAL METÁLICO | Retiro de material metálico. |
| | DESALOJO DE DESECHOS | Acopio de desechos o residuos. |
| | | Retiro de desechos / residuos. |

Elaboración: Ecosambito, 2023.

### 8.2.2. DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES/ASPECTO AMBIENTAL DE PROBABLE AFECTACIÓN.

De acuerdo a lo expuesto en la metodología, en la matriz siguiente se detallan los aspectos seleccionados para la valoración de impactos.

**Tabla 8-9. Matriz de selección de aspectos ambientales.**

| MEDIO | COMPONENTE | ASPECTO AMBIENTAL | APLICA AL PROYECTO | |
|---|---|---|---|---|
| | | | SI | NO |
| **Físico** | Aire | Calidad de aire | x | |

| MEDIO | COMPONENTE | ASPECTO AMBIENTAL | APLICA AL PROYECTO | |
|---|---|---|---|---|
| | | | SI | NO |
| | | Nivel sonoro | x | |
| | | Emisiones atmosféricas. | x | |
| | Geología y Geomorfología | Relieve | x | |
| | | Recursos naturales | x | |
| | Suelos | Calidad del suelo | x | |
| | | Capacidad agrologica del suelo. | | x |
| | Agua | Aguas superficiales | x | |
| | | Aguas subterráneas | | x |
| | | Calidad de agua | x | |
| Biótico | Vegetación | Formaciones vegetales. | x | |
| | | Especies nativas. | x | |
| | | Especies endémicas. | | x |
| | Fauna | Hábitat de especies. | x | |
| | | Especies silvestres | x | |
| | | Especies domésticas. | | x |
| | Ecosistemas | Calidad de ecosistemas. | x | |
| | | Relaciones biológicas. | | x |
| | Perceptual | Paisaje | x | |
| Socio - económico | Uso de suelo | Uso productivo | x | |
| | | Viario rural | | x |
| | | Usos recreativos | | x |
| | | Conservación de la naturaleza. | | x |
| | Población | Empleo | x | |
| | | Calidad de vida | x | |

| MEDIO | COMPONENTE | ASPECTO AMBIENTAL | APLICA AL PROYECTO | |
|---|---|---|---|---|
| | | | SI | NO |
| | | Aceptación social | | x |
| | Infraestructura | Infraestructura comunitaria | | x |
| | | Planeamiento Urbano | x | |
| | Economía | Plusvalía | x | |
| | Patrimonio cultural | Patrimonio histórico. | | x |
| | | Arqueología y paleontología | | x |

Elaboración: Ecosambito, 2023.
Fuente: (Germendia Salvador, Salvador Alcaide, Crespo Sanchez, & Garmendia Salvador, 2005)

### 8.2.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos que se podrían generar durante las fases de ampliación - construcción, operación, cierre y abandono de las actividades de la compañía Granmar S.A. Empagran, se determinaron y evaluaron mediante la metodología de Leopold, la misma que relaciona las acciones del proyecto con los aspectos ambientales probablemente afectados. Dicha relación se evalúa mediante los criterios de magnitud e importancia, tal como se muestra en la tabla siguiente y se describió en la metodología propuesta.

A continuación, se presenta la tabla 8-10 correspondiente a la Evaluación de Importancia en la cual se definieron los valores de importancia calculados y posteriormente tabulados en la matriz de Leopold, y posteriormente la tabla 8-11 que comprende la Matriz de Leopold para la determinación de impactos ambientales derivados de los factores identificados y acciones implementadas por el proyecto.

**Tabla 8-10. Matriz de Evaluaciones parciales de importancia.**

| ACTIVIDADES | CALIDAD DE AIRE | | | | NIVEL SONORO | | | | EMISIONES ATMOSFERICAS | | | | RELIEVE | | | | RECURSOS NATURALES | | | | CALIDAD DE SUELO | | | | CALIDAD DE AGUA | | | | AGUAS SUPERFICIALES | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | E | D | R | RE | E | D | R | RE | E | D | R | RE | E | D | R | RE | E | D | R | RE | E | D | R | RE | E | D | R | RE | E | D | R | RE |
| REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 7,5 | 5,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| MOVIMIENTO Y COMPACTACIÓN DE SUELOS | 5 | 1 | 5 | 3,8 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 1 | 5 | 5 | 3,4 | 1 | 10 | 5 | 4,9 | 1 | 5 | 5 | 3,4 | 1 | 5 | 5 | 3,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL | 5 | 3 | 1 | 3,05 | 5 | 2,5 | 1 | 3,05 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 1 | 10 | 5 | 4,9 | 5 | 2,5 | 5 | 4,25 | 1 | 10 | 5 | 4,9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 2,2 |
| INSTALACION DE EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA DE ÁREAS DE TRABAJO | | | | 0 | 5 | 2,5 | 2 | 3,35 | | | | 0 | | | | 0 | 5 | 2,5 | 1 | 3,05 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 0 | | | | 0 |
| AMPLIACIÓN DE ÁREAS (JALISCO 23) | 5 | 3 | 1 | 3,05 | 5 | 2,5 | 1 | 3,05 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 1 | 10 | 5 | 4,9 | 5 | 2,5 | 5 | 4,25 | 1 | 10 | 5 | 4,9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 2,2 |
| ACTIVIDADES LOGISTICAS | 3 | 1 | 5 | 2,8 | 5 | 2,5 | 1 | 3,05 | 3 | 1 | 5 | 2,8 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 |
| RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | 3 | 1 | 5 | 2,8 | 5 | 2,5 | 1 | 3,05 | 3 | 1 | 5 | 2,8 | | | | 0 | 8 | 2,5 | 3 | 4,5 | 1 | 5 | 1 | 2,2 | | | | 0 | | | | 0 |
| PRODUCCIÓN | 5 | 7 | 2,5 | 4,91 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 3 | 5,75 | | | | 0 | 5 | 10 | 3 | 5,75 | 1 | 5 | 1 | 2,2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| ALMACENAMIENTO Y DESPACHO | 3 | 1 | 5 | 2,8 | 5 | 2,5 | 1 | 3,05 | 3 | 1 | 5 | 2,8 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 |
| MANTENIMIENTO A INSTALACIONES Y MAQUINARIA | 1 | 5 | 1 | 2,2 | 1 | 5 | 1 | 2,2 | 1 | 5 | 1 | 2,2 | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 0 |
| CIERRE Y RETIRO DE OFICINAS DE OBRA | | | | 0 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | | | | 0 | | | | 0 | 5 | 5 | 1 | 3,8 | 5 | 5 | 1 | 3,8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 2,6 |
| DESENERGIZACIÓN DE TABLEROS ELÉCTRICOS | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 |
| RETIRO DE MAQUINARIAS DE TRANSPORTE | | | | 0 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | | | | 0 | | | | 0 | 5 | 5 | 1 | 3,8 | 5 | 5 | 1 | 3,8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 2,6 |
| DESALOJO DE ESCOMBROS | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | | | | 0 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 3 | 1 | 1 | 1,6 | 3 | 1 | 1 | 1,6 |
| RETIRO DE MATERIAL METÁLICO | | | | 0 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | | | | 0 | | | | 0 | 5 | 5 | 1 | 3,8 | 5 | 5 | 1 | 3,8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 2,6 |
| DESALOJO DE DESECHOS | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | | | | 0 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 3 | 1 | 1 | 1,6 | 3 | 1 | 1 | 1,6 |

Elaboración: Ecosambito, 2023.

| ACTIVIDADES | FORMACIONES VEGETALES | | | | ESPECIES DE FLORA NATIVAS | | | | HABITAT DE ESPECIES DE FAUNA | | | | ESPECIES DE FAUNA SILVESTRES | | | | CALIDAD DE ECOSISTEMAS | | | | PAISAJES | | | | USO PRODUCTIVO | | | | EMPLEO | | | | CALIDAD DE VIDA | | | | PLANEAMIENTO URBANO | | | | PLUSVALIA | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | E | D | R | RE | E | D | R | RE | E | D | R | RE | E | D | R | RE | E | D | R | RE | E | D | R | RE | E | D | R | RE | E | D | R | RE | E | D | R | RE | E | D | R | RE | E | D | R | RE |
| REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL | 1 | 10 | 7,5 | 5,65 | 1 | 10 | 7,5 | 5,65 | 5 | 7,5 | 5 | 5,75 | 5 | 7,5 | 5 | 5,75 | 2,5 | 7,5 | 5 | 4,75 | 2,5 | 7,5 | 5 | 4,75 | 1 | 10 | 5 | 4,9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| MOVIMIENTO Y COMPACTACIÓN DE SUELOS | 3 | 5 | 7,5 | 4,75 | 3 | 5 | 7,5 | 4,75 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2,5 | 5 | 3 | 3,25 | 5 | 5 | 5 | 5,00 | 1 | 5 | 5 | 3,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 3,4 |
| CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL | 1 | 5 | 5 | 3,4 | 1 | 5 | 5 | 3,4 | 5 | 5 | 3 | 4,25 | 5 | 5 | 3 | 4,25 | 1 | 10 | 5 | 4,9 | 5 | 10 | 5 | 6,50 | 1 | 10 | 8 | 5,65 | 1 | 2,5 | 3 | 1,9 | 5 | 5 | 3 | 4,25 | 5 | 10 | 5 | 6,5 | 5 | 10 | 7,5 | 7,25 |
| INSTALACION DE EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA DE ÁREAS DE TRABAJO | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 5 | 5 | 3 | 4,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| AMPLIACIÓN DE ÁREAS (JALISCO 23) | 1 | 5 | 5 | 3,4 | 1 | 5 | 5 | 3,4 | 5 | 5 | 3 | 4,25 | 5 | 5 | 3 | 4,25 | 1 | 10 | 5 | 4,9 | 5 | 10 | 5 | 6,50 | 1 | 10 | 8 | 5,65 | 1 | 2,5 | 3 | 1,9 | 5 | 5 | 3 | 4,25 | 5 | 10 | 5 | 6,5 | 5 | 10 | 7,5 | 7,25 |
| ACTIVIDADES LOGISTICAS | | | | 0 | | | | 0 | 5 | 2,5 | 3 | 3,5 | 5 | 2,5 | 3 | 3,5 | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1,00 | | | | 0 | 5 | 2,5 | 3 | 3,5 | 5 | 5 | 3 | 4,4 | 5 | 3 | 3 | 3,5 | | | | 0 |
| RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | | | | 0 | | | | 0 | 5 | 2,5 | 3 | 3,5 | 5 | 2,5 | 3 | 3,5 | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1,00 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2,5 | 3 | 3,5 | 5 | 5 | 3 | 4,4 | 5 | 3 | 3 | 3,5 | | | | 0 |
| PRODUCCIÓN | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | 5 | 10 | 3 | 5,75 | 5 | 10 | 3 | 5,75 | 8 | 10 | 5 | 7,5 | 8 | 10 | 5 | 7,5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 5 | 6,5 | 5 | 10 | 7,5 | 7,25 |
| ALMACENAMIENTO Y DESPACHO | | | | 0 | | | | 0 | 5 | 2,5 | 3 | 3,5 | 5 | 2,5 | 3 | 3,5 | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1,00 | | | | 0 | 5 | 2,5 | 3 | 3,5 | 5 | 5 | 3 | 4,4 | 5 | 3 | 3 | 3,5 | | | | 0 |
| MANTENIMIENTO A INSTALACIONES Y MAQUINARIA | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | 1 | 2,5 | 3 | 1,9 | | | | 0,00 | | | | 0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2,5 | 3 | 3,5 | | | | 0 | 5 | 3 | 2,5 | 3,5 |
| CIERRE Y RETIRO DE OFICINAS DE OBRA | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | 1 | 5 | 1 | 2,2 | 1 | 5 | 1 | 2,20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 3 | 3 | 3,5 | 5 | 5 | 2,5 | 4,25 |
| DESENERGIZACIÓN DE TABLEROS ELÉCTRICOS | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 0,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| RETIRO DE MAQUINARIAS DE TRANSPORTE | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | 1 | 5 | 1 | 2,2 | 1 | 5 | 1 | 2,20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 3 | 3 | 3,5 | 5 | 5 | 2,5 | 4,25 |
| DESALOJO DE ESCOMBROS | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 5 | 1 | 1 | 2,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 5 | 1 | 1 | 2,6 |
| RETIRO DE MATERIAL METÁLICO | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | 1 | 5 | 1 | 2,2 | 1 | 5 | 1 | 2,20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 3 | 3 | 3,5 | 5 | 5 | 2,5 | 4,25 |
| DESALOJO DE DESECHOS | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 5 | 1 | 1 | 2,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 5 | 1 | 1 | 2,6 | 5 | 1 | 1 | 2,6 |

Elaboración: Ecosambito, 2023.

## Tabla 8-11. Matriz de Leopold para determinación de Impactos Ambientales

| FACTORES AMBIENTALES / PROCESOS | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | FASE DE AMPLIACIÓN | FASE DE OPERACIÓN | | | | | FASE DE ABANDONO | | | | | | AFECTACIÓN NEGATIVA | AFECTACIÓN POSITIVA | AGREGACIÓN DE IMPACTOS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL | MOVIMIENTO Y COMPACTACIÓN DE SUELOS | CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL | INSTALACION DE EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA DE ÁREAS DE TRABAJO | AMPLIACIÓN DE ÁREAS (JALISCO 23) | ACTIVIDADES LOGISTICAS | RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | PRODUCCIÓN | ALMACENAMIENTO Y DESPACHO | MANTENIMIENTO A INSTALACIONES Y MAQUINARIA | CIERRE Y RETIRO DE OFICINAS DE OBRA | DESENERGIZACION DE TABLEROS ELÉCTRICOS | RETIRO DE MAQUINARIAS DE TRANSPORTE | DESALOJO DE ESCOMBROS | RETIRO DE MATERIAL METÁLICO | DESALOJO DE DESECHOS | | | |
| MEDIO FÍSICO | AIRE | CALIDAD DE AIRE | -1 0 | -3 4 | -2 3 | -1 0 | -1 3 | -3 3 | -1 3 | -10 5 | -1 3 | -7 2 | -1 0 | -1 0 | -1 0 | -1 3 | -1 0 | -1 3 | 16<br>0 | 0<br>10 | -104,25 |
| | | NIVEL SONORO | -1 1 | -3 3 | -3 3 | -3 3 | -4 3 | -5 3 | -1 3 | -10 5 | -4 3 | -8 2 | -3 3 | 3 0 | 3 3 | 3 3 | 3 3 | 6 3 | 11<br>0 | 5<br>15 | -107,1 |
| | | EMISIONES ATMOSFERICAS | -1 0 | -1 3 | -1 3 | -1 0 | -1 3 | -4 3 | -4 3 | -8 6 | -5 3 | -8 2 | -1 0 | -1 0 | -1 0 | -1 3 | -1 0 | -1 3 | 16<br>0 | 0<br>10 | -113,8 |
| | GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA | RELIEVE | 0 1 | 7 5 | 3 5 | 0 0 | 6 5 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0<br>0 | 3<br>4 | 78,4 |
| | | RECURSOS NATURALES | 6 1 | 2 3 | -8 4 | -6 3 | -3 4 | 0 0 | -5 5 | -8 6 | 0 0 | -6 1 | 4 4 | 2 3 | 2 4 | 2 3 | 2 4 | 6 3 | 6<br>0 | 8<br>14 | -70,35 |
| | SUELO | CALIDAD DE SUELO | -2 6 | -5 3 | -5 5 | -5 1 | -4 5 | 0 0 | -1 2 | -6 2 | 0 0 | -2 1 | 3 4 | 0 0 | -3 4 | -3 3 | -3 4 | -3 3 | 12<br>0 | 1<br>13 | -121,8 |
| | AGUA | CALIDAD DE AGUA | 0 0 | 0 0 | -2 1 | 0 0 | -1 1 | 0 0 | 0 0 | -6 5 | 0 0 | -3 1 | -1 1 | 0 0 | -1 1 | -1 2 | -1 1 | -1 2 | 9<br>0 | 0<br>9 | -42,2 |
| | | AGUAS SUPERFICIALES | 1 1 | 0 0 | -2 2 | 0 0 | -1 2 | 0 0 | 0 0 | -6 5 | 0 0 | 0 0 | -1 3 | 0 0 | -1 3 | -1 2 | -1 3 | -1 2 | 8<br>0 | 1<br>9 | -46,6 |
| MEDIO BIÓTICO | VEGETACIÓN | FORMACIONES VEGETALES | -4 6 | -3 5 | -2 3 | 0 0 | -3 3 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 4<br>0 | 0<br>4 | -53,85 |
| | | ESPECIES NATIVAS | -4 6 | -7 5 | -2 3 | 0 0 | -2 3 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 4<br>0 | 0<br>4 | -69,45 |
| | FAUNA | HABITAT DE ESPECIES | -3 6 | -8 5 | -3 4 | 0 0 | -3 4 | -1 4 | -1 4 | -3 0 | -1 4 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 8<br>0 | 0<br>7 | -93,25 |
| | | ESPECIES SILVESTRES | -3 6 | -3 5 | -3 4 | -1 0 | -3 4 | -1 4 | -1 4 | 0 0 | -1 4 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 8<br>0 | 0<br>7 | -68,25 |
| | ECOSISTEMAS | CALIDAD DE ECOSISTEMAS | -8 5 | -5 3 | -3 5 | 0 0 | -2 5 | 0 0 | 0 0 | -1 6 | 0 0 | -2 2 | 4 2 | -1 1 | -1 2 | -1 3 | -1 2 | -1 3 | 11<br>0 | 1<br>12 | -90,1 |
| | PERCEPTUAL | PAISAJE | 4 5 | -1 5 | 1 7 | 0 0 | -3 7 | 1 1 | 1 1 | 7 6 | 1 1 | 0 0 | -2 2 | 0 0 | 3 2 | 3 3 | 3 2 | -2 3 | 4<br>0 | 9<br>13 | 55,65 |

| PROCESOS / FACTORES AMBIENTALES | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | FASE DE AMPLIACIÓN | FASE DE OPERACIÓN | | | | | FASE DE ABANDONO | | | | | | AFECTACIÓN NEGATIVA | AFECTACIÓN POSITIVA | AGREGACIÓN DE IMPACTOS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL | MOVIMIENTO Y COMPACTACIÓN DE SUELOS | CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL | INSTALACION DE EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA DE ÁREAS DE TRABAJO | AMPLIACIÓN DE ÁREAS (JALISCO 23) | ACTIVIDADES LOGISTICAS | RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | PRODUCCIÓN | ALMACENAMIENTO Y DESPACHO | MANTENIMIENTO A INSTALACIONES Y MAQUINARIA | CIERRE Y RETIRO DE OFICINAS DE OBRA | DESENERGIZACION DE TABLEROS ELÉCTRICOS | RETIRO DE MAQUINARIAS DE TRANSPORTE | DESALOJO DE ESCOMBROS | RETIRO DE MATERIAL METÁLICO | DESALOJO DE DESECHOS | | | |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO | USO DE SUELO | USO PRODUCTIVO | 5 / 5 | -1 / 3 | -1 / 6 | 1 / 1 | -1 / 6 | 0 / 0 | 8 / 5 | 8 / 8 | 6 / 0 | 0 / 0 | -1 / 1 | 9 / 1 | 9 / 1 | 9 / 1 | 9 / 1 | -3 / 1 | 5 | 9 | 142,8 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 13 | |
| | POBLACIÓN | EMPLEO | 7 / 1 | 0 / 0 | 7 / 2 | 4 / 3 | 1 / 2 | 4 / 4 | 5 / 4 | 10 / 8 | 6 / 4 | 4 / 5 | -1 / 1 | -4 / 1 | -4 / 1 | -4 / 3 | -4 / 1 | -4 / 3 | 6 | 9 | 146,3 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 15 | |
| | | CALIDAD DE VIDA | -2 / 1 | 0 / 0 | -5 / 4 | -2 / 4 | -5 / 4 | 5 / 4 | 5 / 4 | 10 / 5 | 5 / 4 | -6 / 4 | 2 / 1 | 2 / 1 | 2 / 1 | 2 / 3 | 2 / 1 | 5 / 3 | 5 | 10 | 68,2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 15 | |
| | INFRAESTRUCTURA | PLANEAMIENTO URBANO | / 1 | 8 / 1 | 8 / 7 | 4 / 1 | 5 / 7 | -1 / 4 | -1 / 4 | 8 / 7 | / 4 | 0 / 0 | -1 / 4 | -1 / 1 | -1 / 4 | -1 / 3 | -1 / 4 | -1 / 3 | 8 | 5 | 124,8 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 15 | |
| | ECONOMÍA | PLUSVALIA | -3 / 1 | -3 / 3 | -4 / 7 | -1 / 5 | -3 / 7 | 0 / 0 | 0 / 0 | 6 / 7 | 0 / 0 | -6 / 4 | 3 / 4 | 2 / 1 | 2 / 4 | 2 / 3 | 2 / 4 | -6 / 3 | 7 | 6 | -25,1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 13 | |
| AFECTACION NEGATIVA | | | 11 | 12 | 15 | 8 | 16 | 6 | 8 | 9 | 5 | 9 | 9 | 5 | 8 | 8 | 8 | 11 | COMPROBACIÓN | | |
| AFECTACION POSITIVA | | | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 6 | 4 | 1 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 3 | -389,95 | -389,95 | |
| AGREGACION DE IMPACTOS | | | -77,5 | -127,85 | -105,95 | -31,45 | -110,05 | -8,35 | 28,25 | 50,7 | 8 | -87,4 | 28,85 | 12,2 | 16,8 | 8,4 | 16,8 | -11,4 | | -389,95 | |
| VALOR ABSOLUTO DE LA AGREGACIÓN | | | 77,5 | 127,85 | 105,95 | 31,45 | 110,05 | 8,35 | 28,25 | 50,7 | 8 | 87,4 | 28,85 | 12,2 | 16,8 | 8,4 | 16,8 | 11,4 | 729,95 | | |
| JERARQUIZACIÓN | | | 10,62% | 17,51% | 14,51% | 4,31% | 15,08% | 1,14% | 3,87% | 6,95% | 1,10% | 11,97% | 3,95% | 1,67% | 2,30% | 1,15% | 2,30% | 1,56% | 100% | | |
| CARÁCTER DEL IMPACTO | | | Negativo | Negativo | Negativo | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo | Positivo | Positivo | Negativo | Positivo | Positivo | Positivo | Positivo | Positivo | Negativo | - | | |

Elaboración: Ecosambito, 2023.

Fuente: (Germendia Salvador, Salvador Alcaide, Crespo Sanchez, & Garmendia Salvador, 2005)

### 8.2.4. JERARQUIZACIÓN E INTERPRETACIÓN DE IMPACTOS.

Tal como; se ha indicado en los apartados anteriores la jerarquización se realizó mediante la obtención del porcentaje que representan los diferentes impactos de manera individual, del total de impactos agregados, tal como se muestra en las tablas siguientes, las mismas que muestran agregaciones de impactos y porcentajes individuales derivados tanto del análisis de factores ambientales, como de actividades que se ejecutan como parte del proyecto.

**Tabla 8-12. Jerarquización de impactos ambientales, derivadas de los factores ambientales.**

| ACTIVIDADES DEL PROYECTO | RESULTADOS DE AGREGACIÓN | JERARQUIZACIÓN (+) | JERARQUIZACIÓN (-) | CARÁCTER DEL IMPACTO |
|---|---|---|---|---|
| REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL | -77,5 | | 10,08% | Negativo |
| MOVIMIENTO Y COMPACTACIÓN DE SUELOS | -127,85 | | 16,63% | Negativo |
| CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL | -105,95 | | 13,78% | Negativo |
| INSTALACION DE EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA DE ÁREAS DE TRABAJO | -31,45 | | 4,09% | Negativo |
| AMPLIACIÓN DE ÁREAS (JALISCO 23) | -110,05 | | 14,32% | Negativo |
| ACTIVIDADES LOGISTICAS | -8,35 | | 1,09% | Negativo |
| RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | 28,25 | 3,87% | | Positivo |
| PRODUCCIÓN | 50,7 | 6,95% | | Positivo |
| ALMACENAMIENTO Y DESPACHO | 8 | 1,10% | | Positivo |
| MANTENIMIENTO A INSTALACIONES Y MAQUINARIA | -87,4 | | 11,37% | Negativo |
| CIERRE Y RETIRO DE OFICINAS DE OBRA | 28,85 | 3,95% | | Positivo |
| DESENERGIZACION DE TABLEROS ELÉCTRICOS | 12,2 | 1,67% | | Positivo |
| RETIRO DE MAQUINARIAS DE TRANSPORTE | 16,8 | 2,30% | | Positivo |
| DESALOJO DE ESCOMBROS | 8,4 | 1,15% | | Positivo |
| RETIRO DE MATERIAL METÁLICO | 16,8 | | 2,19% | Negativo |
| DESALOJO DE ESCOMBROS | -11,4 | 1,56% | | Positivo |

Elaboración: Ecosambito, 2023.

**Tabla 8-13. Jerarquización de impactos ambientales, derivados de las actividades realizadas**

| FACTOR AMBIENTAL | RESULTADOS DE AGREGACIÓN | PORCENTAJES DE IMPACTOS POSITIVOS | PORCENTAJE DE IMPACTOS NEGATIVOS | CARÁCTER DEL IMPACTO |
|---|---|---|---|---|
| CALIDAD DE AIRE | -104,25 | | 6,43% | Positivo |
| NIVEL SONORO | -107,1 | | 6,60% | Positivo |
| EMISIONES ATMOSFERICAS | -113,8 | | 7,01% | Negativo |
| RELIEVE | 78,4 | 4,83% | | Negativo |
| RECURSOS NATURALES | -70,35 | | 7,51% | Negativo |
| CALIDAD DE SUELO | -121,8 | | 7,51% | Negativo |
| CALIDAD DE AGUA | -42,2 | | 2,60% | Negativo |
| AGUAS SUPERFICIALES | -46,6 | | 2,87% | Positivo |
| FORMACIONES VEGETALES | -53,85 | | 3,32% | Negativo |
| ESPECIES NATIVAS | -69,45 | | 4,28% | Negativo |
| HABITAT DE ESPECIES | -93,25 | | 5,75% | Negativo |
| ESPECIES SILVESTRES | -68,25 | | 4,21% | Negativo |

| FACTOR AMBIENTAL | RESULTADOS DE AGREGACIÓN | PORCENTAJES DE IMPACTOS POSITIVOS | PORCENTAJE DE IMPACTOS NEGATIVOS | CARÁCTER DEL IMPACTO |
|---|---|---|---|---|
| CALIDAD DE ECOSISTEMAS | -90,1 | | 5,55% | Negativo |
| PAISAJE | 55,65 | 3,43% | | Positivo |
| USO PRODUCTIVO | 142,8 | 9,02% | | Negativo |
| EMPLEO | 146,3 | 9,02% | | Negativo |
| CALIDAD DE VIDA | 68,2 | 4,20% | 0,96% | Negativo |
| PLANEAMIENTO URBANO | 124,8 | | | |
| PLUSVALIA | -25,1 | | | |

Elaboración: Ecosambito, 2023.

De acuerdo al análisis realizado se plantea que la ejecución del proyecto “Ampliación, construcción, operación, mantenimiento, cierre y abandono de las actividades de recepción, almacenamiento, procesamiento de materia prima y elaboración de alimento balanceado para animales acuáticos de la compañía Granmar S.A. Empagran” presenta impactos, tanto positivos como negativos, los mismos que fueron agrupados y jerarquizados definiendo el porcentaje que; la magnitud del impacto, representa al ser comparado con la totalidad de magnitudes definidas, tanto en lo referente a los factores evaluados como a las actividades declaradas para el proyecto.

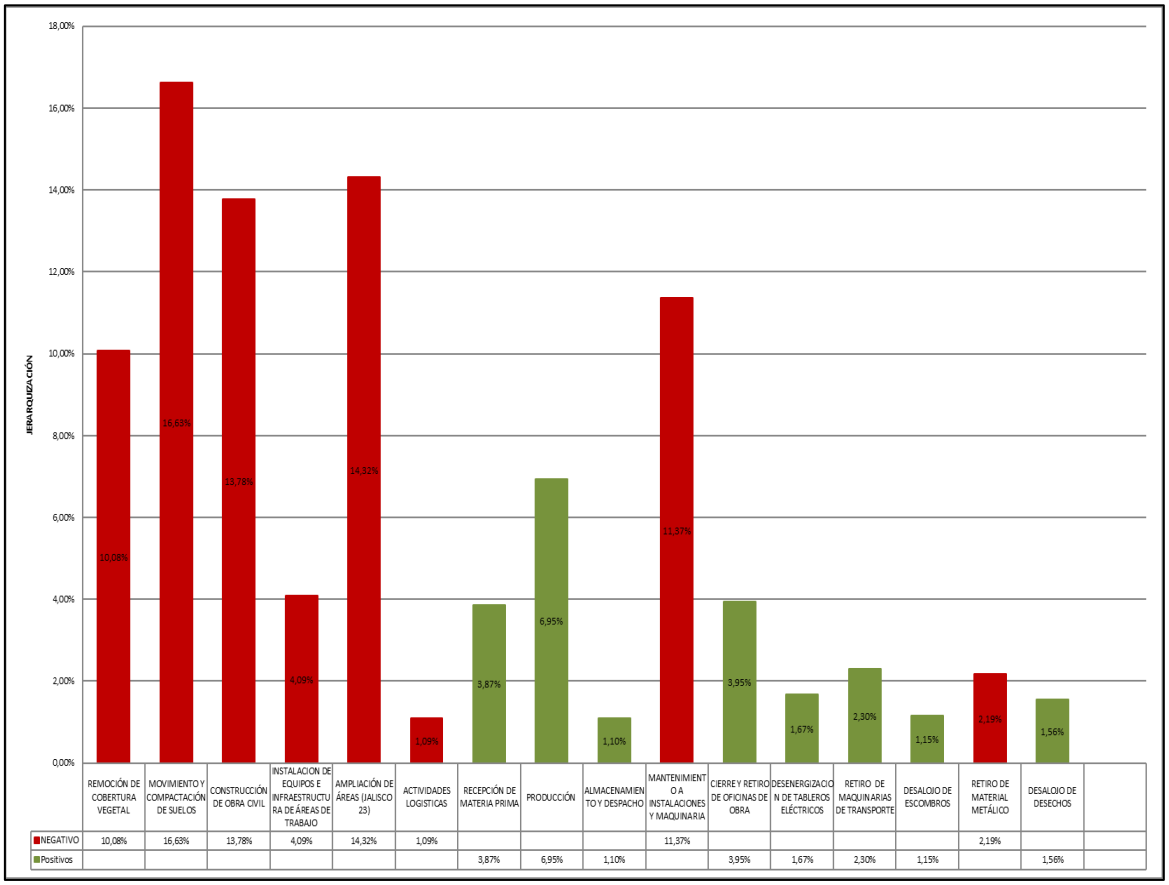


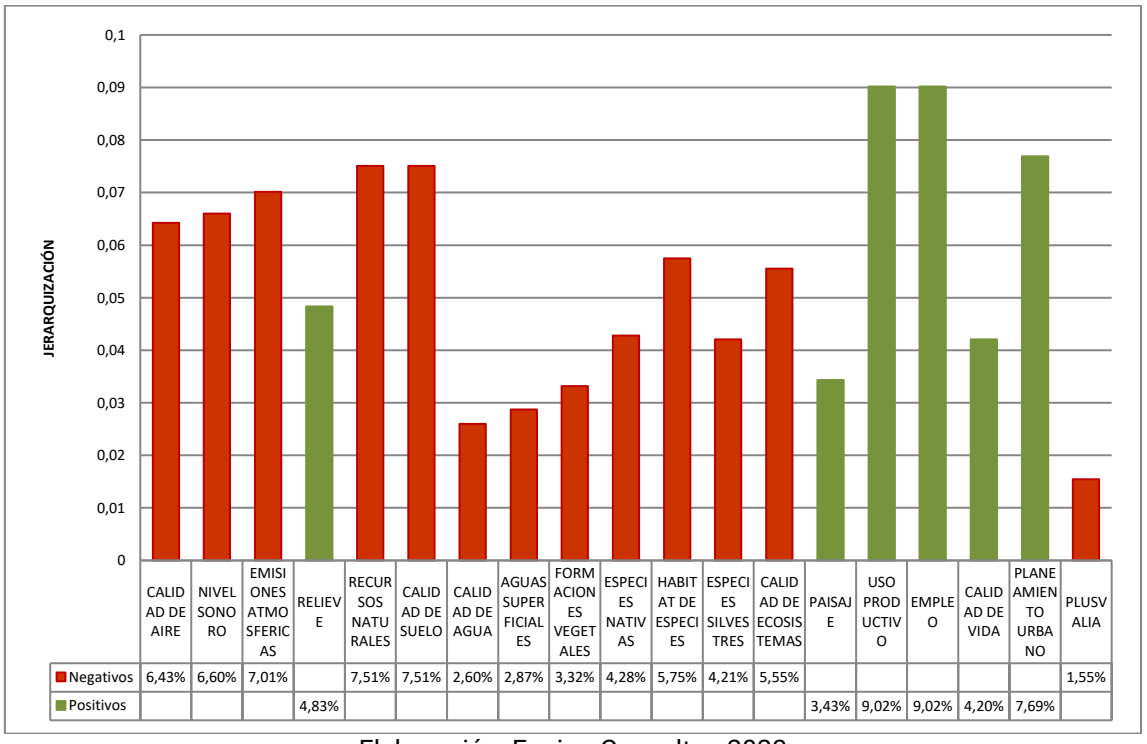

**Gráfico 8-1. Interacción de actividades de acuerdo a su Jerarquización**
Elaboración: Equipo Consultor, 2023

En el gráfico anterior se observan todas las actividades que podrían generar impactos ya sean estos negativos o positivos, durante las fases de ampliación - construcción, operación y mantenimiento, cierre y abandono; siendo los de mayor significancia los detallados a continuación:

- Durante la construcción - ampliación, las actividades de remoción de cobertura vegetal, construcción de la obra civil, movimiento de tierras y ampliación de áreas (proyecto Jalisco 23), las mismas que sobrepasan el 10 % y que se prevé generarían impactos negativos.
- Durante la operación; las actividad de mayor impacto positivo es la producción la misma que alcanza un 6,95 %, esto derivado de las posibilidades de empleo que esta actividad genera para la población, por otro lado; el mayor impacto negativo corresponde al mantenimiento y operación de instalaciones y maquinarias con un 11,37 %, esto considerando que la empresa para sus procesos requiere de la operación de equipos tales como calderas y generadores que podrían generar impactos significativos al ambiente.

Por otro lado, se analizó y jerarquizaron de los posibles impactos generados sobre los factores ambientales de posible afectación producto de lo cual se generó el gráfico mostrado a continuación.

**Gráfico 8-2. Interacción de Factores Ambientales de acuerdo a su Jerarquización**




| | CALIDAD DE AIRE | NIVEL SONORO | EMISIONES ATMOSFERICAS | RELIEVE | RECURSOS NATURALES | CALIDAD DE SUELO | CALIDAD DE AGUA | AGUAS SUPERFICIALES | FORMACIONES VEGETALES | ESPECIES NATIVAS | HABITAT DE ESPECIES | ESPECIES SILVESTRES | CALIDAD DE ECOSISTEMAS | PAISAJE | USO PRODUCTIVO | EMPLEO | CALIDAD DE VIDA | PLANEAMIENTO URBANO | PLUSVALIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Negativos | 6,43% | 6,60% | 7,01% | | 7,51% | 7,51% | 2,60% | 2,87% | 3,32% | 4,28% | 5,75% | 4,21% | 5,55% | | | | | | 1,55% |
| Positivos | | | | 4,83% | | | | | | | | | | 3,43% | 9,02% | 9,02% | 4,20% | 7,69% | |

Elaboración: Equipo Consultor, 2023

Tal como; se observa en el gráfico mostrado de 19 aspectos evaluados un total de 6 presentarían impactos positivos y los trece restantes negativos, sin embargo, se destaca que los positivos alcanzan un nivel de jerarquización más alto que los negativos, en general.

#### 8.2.4.1. Conclusiones y recomendaciones.

A continuación, se detalla como los impactos identificados que interactúan con el ambiente y se presentan las conclusiones y recomendaciones correspondientes en cada caso.

##### 8.2.4.1.1. Conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis de factores.

- **Componente Físico**

Con respecto al componente físico se identificaron varios impactos, hacia los elementos aire, suelo y agua, los cuales se detallan a continuación:

**a) Impactos ocasionados sobre el elemento aire**

Sobre el elemento aire los impactos identificados derivan de las emisiones de material particulado, generadas durante las actividades de movimiento de tierras y de las emisiones de gases de combustión ocasionadas por la operación de equipos tales como; calderas y generadores.

Con respecto a la contaminación sonora se determinó un impacto de carácter negativo equivalente al 4,2% debido a las actividades desarrolladas durante la fase de ampliación y construcción como lo movimiento de tierras, transporte de materiales de construcción, operación de maquinarias y equipos, entre otros.

Con respecto a estos impactos, se recomienda mantener las actividades se seguimiento y control; tales como; el desarrollo de inspecciones periódicas a los equipos, desarrollo de monitoreos ambientales; entre otros. Estas actividades de control permitirán tomar acciones inmediatas en caso de presentarse desviaciones que pudieran derivar en incumplimientos.

**b) Impactos ocasionados sobre elemento agua**

Se realizó la evaluación de impactos sobre el elemento agua centrándose en la posible afectación de la calidad de las aguas superficiales por el desarrollo tanto de las actividades de construcción, como de operación, este impacto es de carácter negativo y alcanzó un valor de 2,77.

Con respecto al componente agua; se destaca que el proyecto no efectúa descargas, ya que las aguas generadas; son retiradas por medio de proveedores con el respectivo permiso ambiental; sin embargo, se recomienda la limpieza permanente de las baterías sanitarias en la construcción y de los pozos sépticos en las áreas operativas.

**c) Impactos ocasionados sobre el elemento suelo**

En este caso se realzó el análisis de impactos sobre el elemento suelo, vinculados al desarrollo de las actividades durante las distintas fases del proyecto. Se evaluaron los aspectos como el relieve y topografía y calidad de suelo, obteniéndose valores de 4,66

y 8,63 respectivamente: En el caso del relieve y topografía, el impacto fue de tipo positivo ya que las actividades constructivas se orientan al mejoramiento del perfil del suelo donde se ejecutarán las obras, mientras que en el caso de la calidad de suelo, el posible impacto fue de tipo negativo debido a la modificación del recurso durante la construcción – ampliación y a la posibilidad de contaminación por residuos durante la operación.

El impacto de mayor representatividad en este caso, es la posible alteración de la calidad de suelo debido a la generación de desechos, para lo cual se recomienda mantener las actividades de segregación en la fuente, almacenamiento temporal, acopio en áreas apropiadas y entrega de los desechos al servicio de recolección municipal, empresas recicladoras o gestores autorizados, según su naturaleza.

**d) Impactos ocasionados sobre el paisaje**

Durante la etapa de construcción se considera que el paisaje sería afectado debido a las actividades realizadas sin embargo posteriormente este impacto sería positivo ya que la infraestructura se conjugará con las estructuras actualmente existentes y mejorará las condiciones de la empresa para una mayor producción.

En cuanto al elemento paisaje, las acciones a desarrollar para la gestión de este aspecto, corresponden básicamente a mantener el ornato y fachada de las instalaciones.

- **Componente Biótico**

Sobre el componente biótico se han identificado los siguientes impactos:

**a) Impactos ocasionados sobre el elemento flora**

Para determinar el grado de afectación sobre la flora producto de las actividades desarrolladas se analizaron los factores formaciones vegetales y vegetación nativa, obteniéndose respectivamente valores de 1,31 % y 2,77%, ya que el sitio donde se desarrollará el proyecto está ubicado en una zona antrópica intervenida donde la flora nativa es escasa. Por tal motivo los impactos generados sobre este componente tanto en la etapa de construcción como de operación no son significativos.

En cuanto al componente flora, considerando que el área del proyecto corresponde a un sitio entrópicamente modificado, se debe procurara la siembra y mantenimiento en las áreas de especies nativas en las zonas que se hallan establecido para su aprovechamiento en áreas verdes.

**b) Impactos ocasionados sobre el elemento fauna**

Con respecto al elemento fauna, se determinó que la zona donde se realizará la ampliación, construcción y donde actualmente se lleva a cabo la operación se encuentra intervenida por construcciones existentes a su alrededor por lo tanto los impactos sobre este componente no son significativos.

Las especies observadas e identificadas en las diferentes zonas del proyecto, están adaptadas a las condiciones del área, por tanto; no se esperan impactos significativos, sin embargo; se recomienda dar a conocer al personal el procedimiento de rescate de vida silvestre establecido y las actividades a realizar en el caso de observar especies silvestres en las zonas de trabajo.

- **Componente Socioeconómico**

En cuanto al elemento población, el factor directamente analizado fue la generación de empleo, llegando a considerarse un impacto positivo alcanzando un valor de 14,56 %. Ya que se requiere de trabajadores para el desarrollo de las distintas actividades que contemplan tanto la etapa constructiva como la de funcionamiento con oportunidades de empleo fijo y eventual para la población cercana.

En cuanto al elemento uso de suelo, el factor directamente analizado fue el desarrollo productivo, el cual alcanzo un valor de 8,36 el cual representa un impacto positivo para el área.

Los impactos detallados son de tipo positivo, por tanto, la gestión deberá estar orientada a la optimización de los mismos, para lo cual en el Plan de Manejo Ambiental se establecen medidas orientadas a este fin, tales como; procurar la contratación de mano de obra local, siempre que sea posible, mantener un delegado para brindar información a la comunidad en caso de requerirlo, entre otros aspectos.

#### 8.2.4.1.2. Conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis de procesos.

- **Fase de construcción Ampliación**

Del análisis de la fase en mención, se han determinado un total de 5 impactos, todos de naturaleza negativos y que varían entre el 4 y 15 %, los impactos en mención están representados por cambios en la cobertura vegetal y relieve, incremento de ruido y vibraciones por las acciones constructivas tanto civiles como de instalación de equipos y maquinarias.

Adicionalmente, este tipo de impactos también se darán en la etapa de ampliación que básicamente incluye un incremento en la capacidad de trabajo cuyos impactos están relacionados al incremento de niveles de ruido debido a las adecuaciones que se realicen, consumo de recursos y gestión de desechos generados, entre otros aspectos.

- **Fase de construcción Operación**

En esta fase se han contemplado un total de 5 impactos, dos de naturaleza negativa y 3 de naturaleza positivos.

- Impactos negativos: Los dos impactos negativos identificados derivan de la generación de ruido por actividades de logística, generación de residuos y posibilidades de contaminación del recurso suelo durante las actividades de mantenimiento de los diferentes equipos e instalaciones con que cuenta la empresa.

- Impactos positivos: Las tres actividades que generan impactos positivos son recepción de materia prima, producción y almacenamiento y despacho, sin embargo, estas presentan valores que no alcanzan el 10 %. Es importante destacar que si bien es cierto el proceso de producción incluye muchas acciones con efectos importantes sobre los componentes ambientales, sin embargo, se ha mantenido como un impacto positivo debido a que también es la actividad principal que genera oportunidades de trabajo para la población.

- **Cierre y abandono**

Se declaran en esta etapa 5 impactos de naturaleza positiva y uno de naturaleza negativa, los mismos que derivan de lo indicado a continuación.

- Impactos positivos: Durante la etapa de cierre y abandono se prevén impactos de índole positiva, considerando que el retiro de maquinarias y equipos en general y el desalojo de escombros que representan acciones que en el medio aportan con la disminución de ruido, vibraciones, posibilidad de contaminación por desechos, entre otros aspectos.

- Impactos negativos: En el caso del desalojo de desechos, se ha considerado un posible impacto negativo, debido a las posibilidades de contaminación por la manipulación de los desechos, cambios en el paisaje por acumulación de los mimos etc.

# CAPÍTULO 9
# PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

# CAPÍTULO 9
# PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

**9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ..... 9-1**
9.1 MATRICES O FORMATOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL. ..... 9-1
9.1.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN ..... 9-2
9.1.1.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS ..... 9-2
9.1.1.2 PLAN DE CONTINGENCIAS ..... 9-8
9.1.1.3 PLAN DE CAPACITACIÓN ..... 9-11
9.1.1.4 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS ..... 9-12
9.1.1.5 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS ..... 9-15
9.1.1.6 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS ..... 9-17
9.1.1.7 PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE ..... 9-18
9.1.1.8 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO ..... 9-19
9.1.1.9 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ..... 9-20
9.1.2 FASE DE OPERACIÓN ..... 9-23
9.1.2.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS ..... 9-23
9.1.2.2 PLAN DE CONTINGENCIAS ..... 9-30
9.1.2.3 PLAN DE CAPACITACIÓN ..... 9-34
9.1.2.4 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS ..... 9-37
9.1.2.5 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS ..... 9-43
9.1.2.6 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS ..... 9-46
9.1.2.7 PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE ..... 9-47
9.1.2.8 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO ..... 9-48
9.1.2.9 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ..... 9-50
9.2 CRONOGRAMA VALORADO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL. ..... 9-54
9.2.1 MATRIZ DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL. ..... 9-55
9.3 PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO ..... 9-76

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 9-1 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental ..... 9-55
Tabla 9-2 Presupuesto del Plan de Manejo Ambiental ..... 9-76

# 9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El presente Plan de Manejo Ambiental (PMA), tiene por objeto prevenir, mitigar o controlar los efectos negativos que pudieran generar las actividades del proyecto sobre el medio ambiente. A continuación, se presentan los objetivos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental:

- Minimizar los impactos que pudieran afectar el entorno en el cual se desarrollan las actividades del proyecto.
- Conservar el entorno a partir de la actualización de los instructivos para la ejecución de las actividades en condiciones ambientalmente amigables, que permitan el desarrollo sustentable y el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes.
- Establecer sub-planes de manejo específicos para cada aspecto ambiental relevante, en las fases de construcción, operación y mantenimiento de la actividad, determinando responsabilidades, recursos y actividades que están involucradas.

## 9.1 MATRICES O FORMATOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

El Plan de Manejo Ambiental contiene las medidas ambientales que deberán ejecutarse durante las actividades operativas y de construcción y ampliación del proyecto. El Plan de Manejo Ambiental se ha elaborado en base al orden y sub-planes establecidos en el art. 435 del Reglamento al Código Orgánico de Ambiente los mismos que se menciona a continuación:

1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.
2. Plan de Contingencias.
3. Plan de Capacitación.
4. Plan de Manejo de Desechos.
5. Plan de Relaciones Comunitarias.
6. Plan de Rehabilitación de áreas afectadas.
7. Plan de Rescate de vida silvestre.
8. Plan de Cierre y abandono.
9. Plan de Monitoreo y seguimiento.

Como parte del proceso de recepción de las instalaciones de Empagran por parte de Cargill, se detectaron puntos importantes de actuación para el mejoramiento de la gestión ambiental, planteándose la ejecución de varias medidas las mismas que se reportan en el Plan de Prevención y Mitigación, subplan de Mejoramiento de áreas.

Considerando que el proyecto comprende tanto el desarrollo de actividades constructivas para la ampliación y construcción de nuevas instalaciones de la planta, como las actividades operativas rutinarias de la misma, se ha estructurado un Plan de Manejo Ambiental relacionado a ambas etapas.

En las tablas mostradas a continuación se detallan las medidas propuestas y los medios de verificación necesarios para determinar el cumplimiento de las mismas.

## 9.1.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN

### 9.1.1.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

| PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS<br>PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Garantizar que las actividades constructivas puedan realizarse en forma segura y en cumplimiento de la normativa ambiental. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMDADO** | **PESO PONDERADO** |
| PPMI-C01 | Construcción (ampliación) | Generación de emisiones atmosféricas. | Contaminación atmosférica. | Contar con un inventario de los equipos y maquinarias empleados en el proceso constructivo. | Inventario de equipos y maquinarias = 1 | Inventario de equipos. | 3 meses | Una sola vez | 50.00 | 0,5 |
| PPMI-C02 | Construcción (ampliación) | Generación de emisiones atmosféricas. | Contaminación atmosférica. | Realizar mantenimientos a los equipos y maquinarias en sitios autorizados, de acuerdos a sus requerimientos técnicos. | (N de equipos con mantenimiento/número total de equipos) X 100=100 % | Facturas, registros o informes de mantenimientos efectuados. | 12 meses | Continuo | 50.00 | 0,5 |
| PPMI-C03 | Construcción (ampliación) | Generación de emisiones atmosféricas. | Contaminación atmosférica. | Para evitar la dispersión de material particulado, se deberá implementar lo siguiente:<br>• Se deberá regar agua sobre el suelo expuesto al tránsito vehicular, mediante la utilización de carros cisternas. | Número de disposiciones ejecutadas/Numero de disposiciones planificadas*100 = 100%<br><br>Cant Señalética implementada/ca | Registros fotográficos de la hidratación del suelo, acopio de materiales y control de velocidad. | 12 meses | Continuo | 84.30 | 0,5 |

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**
**PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

**Objetivos:** Garantizar que las actividades constructivas puedan realizarse en forma segura y en cumplimiento de la normativa ambiental.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMDADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | • Los sitios de acopio de materiales y los vehículos que transportan materiales de construcción deberán cubrirse con lonas protectoras.<br>• Controlar la velocidad de los vehículos en el área de construcción y cerca de esta para evitar la elevación de polvo.<br>• Instalar señales en los frentes de obra que indiquen el límite de velocidad permitido. | nt de señalética requerida*100 = 100% | Informes de inspección ambiental | | | | |
| PPMI-C04 | Construcción (ampliación) | Consumo de recursos.<br>Disposiciones legales. | Afectación de áreas naturales por consumo inapropiado de recursos. | Se deberá exigir el titulo minero y la Licencia Ambiental de los sitios donde se realice la extracción de materiales | Títulos mineros o licencia entregados/Títulos mineros o licencia requeridos* =100% | Titulo Minero y licencia ambiental | 12 meses | 1 sola vez | 0.00 | 0,5 |

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**
**PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

**Objetivos:** Garantizar que las actividades constructivas puedan realizarse en forma segura y en cumplimiento de la normativa ambiental.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMDADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Incumplimiento a disposiciones legales. | pétreos para el relleno y nivelado del terreno. | | | | | | |
| PPMI-C05 | Construcción (ampliación) | Seguridad ambiental y de los trabajadores | Desconocimiento por parte de la comunidad del área de influencia y del equipo de trabajo. | Implementación de señalética alusiva a los trabajos que realizarán y normas de prevención para conocimiento de la comunidad y equipo de trabajo. | (Señalética implementada/señalética planificada) *100=100% | Registro fotográfico, de la señalética implementada. | 3 meses | 1 sola vez | 200.00 | 0,5 |
| PPMI-C06 | Construcción (ampliación) | Calidad de agua y suelo. | Contaminación de los recursos agua y suelo. | Se deberán efectuar limpiezas periódicas de las cabinas sanitarias implementadas en la obra, cuyas evacuaciones deberán ser mediadas por empresas o personas naturales con la autorización administrativa ambiental para ejecutar la actividad. | (número de limpiezas realizadas/Numero de limpiezas programadas) *100=100% | Registro de limpieza de baterías sanitarias. Cadenas de custodia o guías de retiro. | 12 meses | Continuo | 100 | 0,5 |

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**
**PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE ÁREAS**

**Objetivos:** Garantizar que las actividades constructivas puedan realizarse en forma segura y en cumplimiento de la normativa ambiental.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMDADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PPMI-C07 | Construcción (ampliación) | Calidad de agua y suelo. | Contaminación de los recursos agua y suelo. | Realizar un prediseño de separación de aguas domésticas e industriales, mediante plano hidrosanitario (actualmente las aguas generadas se entregan al gestor autorizado). | Porcentaje de avance proyecto. (25%) | Informe de prediseño de tanques sépticos. | 1 mes | 1 sola vez | Costo incluido en gastos de construcción | 0,5 |
| PPMI-C08 | Construcción (ampliación) | Calidad de agua y suelo. | Contaminación de los recursos agua y suelo. | -Mantenimiento e impermeabilización de cajas de revisión de agua residual.<br>-Colocación de separadores tipo API en canales perimetrales que conducen al canal de aguas lluvias.<br>-Instalación de tuberías y bombeo de aguas industriales desde las torres de calderos, hacia tanque séptico de aguas industriales. | Cantidad de cajas readecuadas / Cantidad de cajas que necesitan mantenimiento * 100<br>Cantidad de separadores necesarios / cantidad de separadores instalados * 100<br>Porcentaje de avance de obra. (5%). | Registro fotográfico.<br>Libro de obra | 6 meses | 1 sola vez | Costo incluido en gastos de construcción | 0,5 |
| PPMI-C09 | Construcción (ampliación) | Calidad de agua y suelo. | Contaminación de los | Construcción de tanque séptico | Porcentaje de avance de obra. | Registro fotográfico. | 4 meses | 1 sola vez | Costo incluido en | 0,5 |

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**
**PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE ÁREAS**

**Objetivos:** Garantizar que las actividades constructivas puedan realizarse en forma segura y en cumplimiento de la normativa ambiental.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMDADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | recursos agua y suelo. | impermeabilizado de aguas residuales domésticas y tanque séptico impermeabilizado de aguas industriales. | (5%) | Libro de obra | | | gastos de construcción | |
| PPMI-C010 | Construcción (ampliación) | Generación de residuos sólidos no peligrosos | Alteración de la calidad del suelo. | -Construcción de canal perimetral para la captación de posibles derrames de sustancias líquidas.<br>-Construcción de sumidero impermeable para recibir sustancias líquidas.<br>-Impermeabilización de sumidero para impedir la filtración de líquidos.<br>-Implementación de punto de agua para limpieza del área. | Porcentaje de avance de obra.<br>(95%) | Registro fotográfico.<br>Libro de obra. | 2 meses | 1 sola vez | Costo incluido en gastos de construcción | 0,5 |
| PPMI-C011 | Construcción (ampliación) | Calidad de agua y suelo. | Contaminación de los recursos agua y suelo. | -Resane y enlucido de hormigón en todo el canal de aguas lluvias. | Porcentaje de avance de obra. (90%) | Registro fotográfico.<br>Libro de obra. | 2 meses | 1 sola vez | Costo incluido en gastos de | 0,5 |

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**
**PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE ÁREAS**

**Objetivos:** Garantizar que las actividades constructivas puedan realizarse en forma segura y en cumplimiento de la normativa ambiental.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMDADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | construcción | |
| PPMI-C012 | Construcción (ampliación) | Calidad de agua y suelo. | Contaminación de los recursos agua y suelo. | -Colocación de nuevo hormigón con aditivos para sellado en patio central de planta industrial. | Porcentaje de avance de obra. (15%) | Registro fotográfico. Libro de obra. | 4 meses | 1 sola vez | Costo incluido en gastos de construcción | 0,5 |
| PPMI-C013 | Construcción (ampliación) | Calidad de agua y suelo. | Contaminación de los recursos agua y suelo. | Resane de fisuras con hormigón e impermeabilización del suelo. | Porcentaje de avance de obra. (25%) | Registro fotográfico. Libro de obra. | 3 meses | 1 sola vez | Costo incluido en gastos de construcción | 0,5 |
| PPMI-C014 | Construcción (ampliación) | Calidad de agua y suelo. | Contaminación de los recursos agua y suelo. | Previo a actividades de movimiento de suelo natural como parte de las nuevas construcciones en la planta, se procederá a realizar un monitoreo de calidad de suelo con un laboratorio acreditado (TPH, aceites y metales). En base a los resultados el suelo será enviado a una escombrera autorizada (suelo con parámetros acorde a la normativa ambiental) o a un Gestor Ambiental (suelo con | Cantidad de obras nuevas en suelo natural / Cantidad de análisis de suelos realizados. | Informes de monitoreo Documentos de Entrega de suelo al gestor o escombrera | Cuando sea necesario | Cuando sea necesario | Costo incluido en gastos de construcción | 0,5 |

| PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS<br>PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE ÁREAS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Garantizar que las actividades constructivas puedan realizarse en forma segura y en cumplimiento de la normativa ambiental. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMDADO** | **PESO PONDERADO** |
| | | | | parámetros sobre la normativa ambiental) | | | | | | |

## 9.1.1.2 PLAN DE CONTINGENCIAS

| PLAN DE CONTINGENCIAS<br>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Establecer estrategias para la prevención y respuesta ante riesgos ambientales. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| PCT-C01 | Construcción (ampliación) | Seguridad ambiental y de los trabajadores | Incremento de riesgos hacia los trabajadores y el ambiente | Efectuar la difusión del Plan de contingencia a los trabajadores de la obra. | (Número de asistentes a la capacitación /trabajadores de la obra X100)=100% | Registro de asistencia a la capacitación y fotográfico | 12 meses | anual | 100.00 | 1 |
| PCT-C02 | Construcción (ampliación) | Seguridad ambiental y de los trabajadores | Incremento de riesgos hacia los | Realizar un simulacro anual, que considere la evacuación y respuesta ante emergencias. | (Número de simulacros realizados /número de simulacros | Registro de asistencia y fotográfico a simulacros. | 12 meses | anual | 100.00 | 1 |

**PLAN DE CONTINGENCIAS**
**PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

**Objetivos:** Establecer estrategias para la prevención y respuesta ante riesgos ambientales.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | trabajadores y el ambiente | | planificados )X100=100% | | | | | |
| PCT-C03 | Construcción (ampliación) | Seguridad ambiental y de los trabajadores | Incremento de riesgos hacia los trabajadores y el ambiente | Determinar y establecer puntos de encuentro o reunión a ser utilizados en situaciones de emergencia. | (puntos de encuentro implementados /número de puntos de encuentro planificados )X100=100% | Registro fotográfico de puntos de encuentro. | 3 meses | 1 sola vez | 75.00 | 1 |
| PCT-C04 | Construcción (ampliación) | Seguridad ambiental y de los trabajadores | Incremento de riesgos hacia los trabajadores y el ambiente | Demarcar el perímetro del campamento para ordenar las actividades de construcción, colocando señalización en las zonas de acopio y cerramientos provisionales con cintas delimitadoras y/o barreras contra impacto, que no generen impacto visual (Zonas inestables, áreas de tránsito de maquinaria y vehículos, entradas y salidas de | Número de señalizaciones implementadas/Número de señalizaciones planificadas*100 = 100% | Registro fotográfico de la señalética implementada. | 12 meses | Continuo | 75.00 | 1 |

**PLAN DE CONTINGENCIAS**
**PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

**Objetivos:** Establecer estrategias para la prevención y respuesta ante riesgos ambientales.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | vehículos pesados, zonas de acopio de materiales). | | | | | | |
| PCT-C05 | Construcción (ampliación) | Calidad de suelo y agua | Contaminación por derrames. | En caso de almacenar combustibles para las actividades de la obra se debe contar con medidas para la prevención de derrames tales como; pallets y kits anti derrames. | Materiales implementados (pallets, kits)/materiales requeridos*100 = 100% | Registro fotográfico de los pallets y kits antiderrames implementados. | 12 meses | Continuo | 75.00 | 2 |

### 9.1.1.3 PLAN DE CAPACITACIÓN

| PLAN DE CAPACITACIÓN<br>PROGRAMA DE CAPACITACIÓN | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Difundir a los trabajadores de la obra el plan de manejo ambiental y las estrategias de control ambiental implementadas por la empresa. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| PCP-C01 | Construcción (ampliación) | Desempeño en prácticas ambientales | Disminución de riesgos ambientales | Capacitar al personal respecto al Plan de Manejo Ambiental del proyecto. | (Número de capacitaciones realizadas / Numero de capacitaciones programadas)*100=100% | Registro de asistencia y fotográfico. | 12 meses | anual | 100.00 | 0.5 |
| PCP-C02 | Construcción (ampliación) | Desempeño y prácticas ambiéntales | Disminución de riesgos ambientales | Capacitar al personal en conocimientos sobre la gestión adecuada de los desechos generados. | (Número de capacitaciones realizadas / Numero de capacitaciones programadas)*100=100% | Registro de asistencia y fotográfico. | 12 meses | anual | 100.00 | 0.5 |

### 9.1.1.4 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS<br>PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS O DESECHOS NO PELIGROSOS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Establecer medidas para prevenir la contaminación por la gestión inapropiada de desechos o residuos no peligrosos. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **COSTO ESTIMADO** |
| PMD-C01 | Construcción (ampliación) | Generación de residuos sólidos no peligrosos | Alteración de la calidad del suelo. | Implementar áreas para el almacenamiento de desechos no peligrosos (comunes) y para el almacenamiento temporal de escombros. | Área de disposición de desechos comunes = 1<br>Área de disposición de escombros = 1 | Registro fotográfico de áreas de disposición de desechos y escombros. | 3 meses | 1 sola vez | 120.00 | 2 |
| PMD-C02 | Construcción (ampliación) | Generación de residuos sólidos no peligrosos<br>Calidad de suelo | Alteración de la calidad del suelo. | Depositar los escombros generados en sitios autorizados. | (Cantidad de escombros en sitios autorizados /Cantidad de escombros generados)x100 =100 % | Comprobante de entrega de escombros en sitios autorizados. | 12 meses | Continuo | 300.00 | 0,5 |
| PMD-C03 | Construcción (ampliación) | Generación de residuos sólidos no peligrosos | Alteración de la calidad del suelo. | Realizar la clasificación en la fuente de los residuos no peligrosos reciclables generados y entregarlos a empresas recicladoras.<br>Adicionalmente se deberá contar con las | (residuos reciclables clasificados/residuos generados)x100=60 % | Registro de entrega de reciclables. | 12 meses | Continuo | 84.30 | 1 |

| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS<br>PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS O DESECHOS NO PELIGROSOS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Establecer medidas para prevenir la contaminación por la gestión inapropiada de desechos o residuos no peligrosos. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **COSTO ESTIMADO** |
| | | | | evidencias del manejo de los reciclables. | | | | | | |
| PMD-C04 | Construcción (ampliación) | Generación de residuos sólidos no peligrosos<br>Calidad de suelo | Alteración de la calidad del suelo. | No disponer desechos o escombros en avenidas o sitios no autorizados. | (Cantidad de escombros en área de desechos /Cantidad de escombros generados)x100 =100 % | Registro fotográfico de la disposición de desechos o escombros. | 12 meses | Continuo | 0.00 | 0.5 |

| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS<br>PROGRAMA DE GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Establecer medidas para prevenir la contaminación por la gestión inapropiada de desechos o residuos peligrosos. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| PMD-C05 | Construcción (ampliación) | Generación de desechos peligrosos | Alteración de la calidad del suelo. | En caso de que producto de las actividades constructivas se generen desechos | (Cantidad de desechos peligrosos entregados a gestores/Cantidad | Manifiestos únicos de entrega. | 3 meses | 1 sola vez | 84.30 | 0.5 |

**PLAN DE MANEJO DE DESECHOS**
**PROGRAMA DE GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS**

**Objetivos:** Establecer medidas para prevenir la contaminación por la gestión inapropiada de desechos o residuos peligrosos.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Calidad de suelo | | peligrosos, estos deberán ser entregados a gestores autorizados, para lo cual se deberán solicitar las evidencias respectivas a los contratistas. | de desechos peligrosos generados)*100 = 100% | Registro de cuantificación de peligrosos. | | | | |
| PMD-C06 | Construcción (ampliación) | Generación de desechos peligrosos<br>Calidad de suelo | Alteración de la calidad del suelo. | Solicitar a los contratistas, los registros de cuantificación de desechos peligrosos. | (Cantidad de desechos peligrosos registrados/Cantidad de desechos peligrosos generados)*100 = 100% | Registro de cuantificación de peligrosos. | 12 meses | Continuo | 84.30 | 0.5 |

## 9.1.1.5 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

| PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS<br>PROGRAMA DE RELACIONES CON LA COMUNIDAD | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Mantener las buenas relaciones con la comunidad y establecer un compromiso de responsabilidad social y ambiental. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PODERADO** |
| PRC-C01 | Construcción (ampliación) | Comunicación con la comunidad | Desconocimiento por parte de la comunidad del área de influencia. | Poner a disposición de la comunidad, datos o medios de contacto, para comentarios u observaciones de índole ambiental. | (Medios de contacto disponibles/Medios sugeridos)X100=100 % | Registro fotográfico de los medios de contacto implementados. | 12 meses | continua | 0.00 | 0.5 |
| PRC-C02 | Construcción (ampliación) | Comunicación con la comunidad | Desconocimiento por parte de la comunidad del área de influencia. | Implementación de señalética alusiva a los trabajos que se realizarán y normas de prevención para conocimiento de la comunidad | (Señalética implementada/señalética planificada)X100=100% | Registro fotográfico | 3 meses | 1 sola vez | 300.00 | 1 |
| PRC-C03 | Construcción (ampliación) | Empleo | Incremento de posibilidades de empleo | En lo posible se deberá dar prioridad a la contratación de mano de obra local. | No. de personas de la localidad contratadas/ No. total, de trabajadores *100=30% | Reportes de contratación del personal | 12 meses | continua | 0.00 | 1 |
| PRC-C04 | Construcción (ampliación) | Comunicación con la comunidad | Desconocimiento por parte de la comunidad del | Dar aviso a la comunidad ante cualquier evento de simulacro programado, | Número de simulacros comunicados/Número de | Registro de entrega de comunicaciones respecto a | 12 meses | Continuo | 75.00 | 0.5 |

**PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS**
**PROGRAMA DE RELACIONES CON LA COMUNIDAD**

**Objetivos:** Mantener las buenas relaciones con la comunidad y establecer un compromiso de responsabilidad social y ambiental.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PODERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | área de influencia. | brindando información oportuna. | simulacros realizados*100 = 100% | simulacros planificados. | | | | |
| PRC-C05 | Construcción (ampliación) | Comunicación con la comunidad | Conflictos con la comunidad | Nombrar y mantener a un delegado que emita respuestas a inquietudes o sugerencias a la comunidad de los alrededores y autoridades locales en caso de que sea requerido. | Delegado = 1 | Documentos de nombramiento de delegado del establecimiento | 12 meses | Continuo | 0.00 | 0.5 |
| PR-C06 | Construcción (ampliación) | Comunicación con la comunidad | Conflictos con la comunidad | Realizar encuestas respecto a la percepción y perturbación por ruido, cuyos resultados serán procesados y en caso de requerirse se deberán proponer acciones de control. | Encuestas requeridas/Encuestas planificadas planificadas*100 = 100% | Encuestas realizadas. Informe de percepción y perturbación por ruido. | 12 meses | 1 vez | 1000 | 2 |

## 9.1.1.6 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

| PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS<br>PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Establecer medidas para dar respuesta inmediata en caso de generarse contaminación, producto de las actividades constructivas. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| PARA-C01 | Construcción (ampliación) | Calidad ambiental | Alteración de la calidad ambiental | Una vez culminadas las actividades constructivas, se deberá efectuar un informe del estado del área, previo a su operación, detallando las áreas degradadas en caso de existir. | (Número de áreas reportadas y rehabilitadas/número total de áreas degradadas)x100= 0 % | Informe de estado del área luego de la construcción | 12 meses | 1 sola vez | 200.00 | 0,5 |

## 9.1.1.7 PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE

| PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE<br>PROGRAMA DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:**<br>- Establecer los protocolos de rescate y manipulación de especies faunísticas sensibles o en riesgo.<br>- Aplicar las directrices establecidas en los protocolos de rescate. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| PRV-C01 | Construcción (ampliación) | -Riesgos para la flora y fauna | Alteración de la flora.<br>Desplazamiento de las especies | Elaborar y aplicar el Plan de Rescate de Vida Silvestre, que contenga las guías o protocolos a aplicarse durante el rescate, manipulación, traslado y reubicación de especies de fauna presentes en el área del proyecto. De acuerdo a lo establecido en la norma técnica NT-007. | (Número de especímenes rescatados/número de especímenes sensibles identificados)x100 =100 % | Plan de Rescate de vida silvestre y oficio de aprobación.<br>Informe de rescates realizados. | 12 meses | Continuo (cuando se requiera) | 500.00 | 1 |

## 9.1.1.8 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

| PLAN DE CIERRE Y ABANDONO<br>PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Establecer medidas para el abandono gradual y planificado de la zona y la recuperación paulatina hasta alcanzar en la medida posible las condiciones iniciales del área del proyecto. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| PARA-C01 | Construcción (ampliación) | Calidad ambiental | Alteración de la calidad ambiental | Una vez concluidos los trabajos de construcción del proyecto se verificará el retiro de las maquinarias, equipos y residuos sólidos y limpieza de los muelles.<br><br>Se verificará la correcta disposición de desechos y escombros.<br><br>Además para el retiro de las instalaciones se deberá considerar la realización de un Inventario de las estructuras metálicas y equipos. | Numero de maquinarias usadas en la obra/Numero de maquinarias desalojadas*100 = 100%<br><br>Cantidad de desechos generados/Cantidad de desechos entregados a gestores – recicladores o el servicio municipal*100 = 100%<br><br>Inventario de estructuras | Inventario de maquinarias y equipos usadas y desalojadas.<br><br>Registros de cuantificación y manejo de desechos / residuos. | 12 meses | 1 sola vez | 200.00 | 1 |

| PLAN DE CIERRE Y ABANDONO<br>PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Establecer medidas para el abandono gradual y planificado de la zona y la recuperación paulatina hasta alcanzar en la medida posible las condiciones iniciales del área del proyecto. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| | | | | | metálicas y equipos = 1 | | | | | |

## 9.1.1.9 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

| PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO<br>PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Evaluar las variables ambientales y monitorear sus parámetros, en cumplimiento a la legislación ambiental vigente del Ecuador. | | | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **COORDENADAS** | | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| | | | | | X | Y | | | | | | |
| PMS-C01 | Construcción (ampliación) | Generación de emisiones atmosféricas. | Contaminación atmosférica. | Realizar los monitoreos de niveles de ruido en las áreas de construcción y ampliación, durante | 605850<br>605713<br>605695<br>605797<br>605895 | 9757389<br>9757471<br>9757645<br>9757592<br>9757611 | (monitoreos realizados/monitoreos planificados)X100=100% | Informes de resultado de los monitoreos realizados | 12 meses | semestral | 960.00 | 2 |

**PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

**PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

**Objetivos:** Evaluar las variables ambientales y monitorear sus parámetros, en cumplimiento a la legislación ambiental vigente del Ecuador.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | COORDENADAS | | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | X | Y | | | | | | |
| | | | | los periodos diurno y nocturno.<br>Acuerdo Ministerial 097A, publicado el 4 de noviembre del 2015, Anexo 5. Ruido Ambiente para fuentes fijas y móviles. Estos monitoreos deben ser realizados por un laboratorio autorizado por el SAE. | 605662 | 9757506 | | | | | | |
| PMS-C02 | Construcción (ampliación) | Generación de emisiones atmosféricas. | Contaminación atmosférica. | Se deberá realizar monitoreos semestrales de la calidad de aire ambiente. Se medirán los niveles de Material Particulado (PM10 yPM2,5). Límites máximos permisibles Anexo 4. Norma de | 605664<br>605895<br>605700<br>605763<br>605854 | 9757505<br>9757604<br>9757613<br>9757525<br>9757392 | (monitoreos realizados/monitoreos planificados)X100=100% | Informes de resultado de los monitoreos realizados | 12 meses | semestral | 2500.00 | 2 |

**PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

**PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

**Objetivos:** Evaluar las variables ambientales y monitorear sus parámetros, en cumplimiento a la legislación ambiental vigente del Ecuador.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | COORDENADAS | | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | X | Y | | | | | | |
| | | | | Calidad de aire ambiente o nivel de inmisión. El monitoreo deberá ser realizado por un laboratorio Acreditado ante el SAE. | | | | | | | | |
| PMS-C03 | Construcción (ampliación) | Calidad ambiental. | Disminución de los riesgos de contaminación al ambiente | Efectuar seguimientos periódicos al cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental. | --- | ---- | (número de seguimientos realizados/seguimientos planificados)X100=100% | Registros de cumplimiento | 12 meses | mensual | 0.00 | 2 |

## 9.1.2 FASE DE OPERACIÓN

### 9.1.2.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

| PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS<br>PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Prevenir que se generen impactos ambientales significativos y mitigar aquellos impactos relacionados directamente al proceso productivo. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| PPMI-O01 | Operación y Mantenimiento | Generación de emisiones atmosféricas. | Contaminación atmosférica. | Contar con un inventario de los equipos y maquinarias empleados en el proceso productivo y mantener las fichas técnicas de los mismos. | Inventario de equipos y maquinarias = 1 | Inventario de equipos | 3 meses | Una sola vez | 50,00 | 2 |
| PPMI-O02 | Operación y Mantenimiento | Generación de emisiones atmosféricas. | Contaminación atmosférica. | Realizar mantenimientos preventivos de acuerdo a los requerimientos técnicos de los equipos y mantener los registros del desarrollo de la actividad. | (N de equipos con mantenimiento/número total de equipos) X 100=100 % | Facturas, registros o informes de mantenimientos efectuados. | 12 meses | Continuo | 120,00 | 2 |

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**

**PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

**Objetivos:** Prevenir que se generen impactos ambientales significativos y mitigar aquellos impactos relacionados directamente al proceso productivo.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PPMI-O03 | Operación y Mantenimiento | Autorizaciones y permisos. | Incumplimiento a la normativa ambiental. | Considerando que las instalaciones de la empresa Granmar S. A. Empagran en la Vía a la Costa, fueron adquiridas por CARGILL, se deben realizar los trámites correspondientes para el cambio del permiso ambiental a nombre de esta última. | Autorización Administrativa Ambiental modificada = 1 | Licencia Ambiental. | 12 meses | 1 vez | 0 | 1 |

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**
**PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS A LA CALIDAD DE AGUA**

**Objetivos:** Establecer medidas para evitar la contaminación del recurso agua.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PPMI-O04 | Operación y Mantenimiento | Calidad de agua | Alteración de la calidad de agua. | Efectuar mantenimientos periódicos de los pozos sépticos y mantener los certificados de las evacuaciones realizadas. | (N evacuaciones a los pozos sépticos/número de evacuaciones programadas) X 100=100 % | Registros de evacuaciones de pozos sépticos. | 12 meses | Mensual | 0,00 | 2 |
| PPMI-O05 | Operación y Mantenimiento | Calidad de agua | Alteración de la calidad de agua. | Utilizar para la limpieza de las diferentes áreas detergentes o productos biodegradables. | (N de productos de limpieza biodegradables/número total de productos de limpieza) X 100=100 % | Fichas técnicas de los productos de limpieza | 12 meses | Continuo | 0,00 | 1 |
| PPMI-O06 | Operación y Mantenimiento | Calidad de agua | Alteración de la calidad de agua. | Efectuar mantenimientos y limpieza a los canales de alcantarillado pluvial interno. | (Número de limpiezas ejecutadas/Número de limpiezas programadas)*100 = 100% | Registro de limpieza a los canales de alcantarillado. Registro fotográfico de limpiezas realizadas | 12 meses | Continuo | 0,00 | 1 |
| PPMI-O07 | Operación y Mantenimiento | Calidad de agua | Alteración de la calidad de agua. | Efectuar mantenimientos periódicos de la trampa de grasas y llevar un registro de la actividad. | (N de limpiezas realizadas/número limpiezas programadas) X 100=100 % | Registro de limpieza de la trampa de grasas. | 12 meses | Mensual | 0,00 | 2 |

| PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS<br>PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS A LA CALIDAD DE SUELO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Establecer medidas para evitar la contaminación del recurso suelo. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| PPMI-O08 | Operación y Mantenimiento | Calidad de recursos | Alteración de la calidad de los recursos. | Las sustancias peligrosas utilizadas (aceites minerales, combustibles o productos químicos) deberán almacenarse siguiendo las condiciones establecidas en la norma técnica INEN 2266, entre ellas:<br>• Etiquetado de sustancias.<br>• Respetar condiciones de compatibilidad.<br>• Contar con las hojas de seguridad.<br>• Mantener kit anti derrames.<br>• Mantener el área señalizada. | (Número de señaléticas implementadas/Número de señaléticas planificadas) *100 = 100%<br><br>(número de hojas de seguridad/número de productos almacenados) *100 = 100%<br><br>(Kits antiderrames implementados/kits antiderrames requeridos) *100 = 100% | Registro fotográfico de la señalética implementada y kits antiderrames.<br><br>Hojas de seguridad de los productos. | 12 meses | Continuo | 300.00 | 2 |

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**
**PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS A LA CALIDAD DE SUELO**

**Objetivos:** Establecer medidas para evitar la contaminación del recurso suelo.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PPMI-009 | Operación y Mantenimiento | Seguridad ambiental y de los trabajadores | Desconocimiento por parte de equipo de trabajo | Implementación de señalética informativa, preventiva y de advertencia de las operaciones y actividades realizadas en la empresa. | (Señalética implementada/señalética planificada) *100=100% | Registro fotográfico de la señalética implementada. | 12 meses | 1 sola vez | 600.00 | 1 |
| PPMI-O10 | Operación y Mantenimiento | Calidad de recursos | Alteración de la calidad de los recursos | Implementar acciones para la gestión integral de sustancias químicas, según el art. 38 del Reglamento Ambiental de Operaciones hidrocarburíferas 100 A, entre ellas:<br>• Identificar los peligros o riesgos asociados.<br>• Garantizar que el personal que tiene contacto con ellas cuente con el Equipo de Protección Personal requerido. | (Número de disposiciones ejecutadas/Número de disposiciones planificadas)*100 = 100%<br><br>(Número de señaléticas implementadas/Número de señaléticas planificadas) *100 = 100%<br><br>Personal del área con EPP= % | Registro fotográfico del uso de equipo de protección personal y señalética relativa a los riesgos.<br><br>Registro de entrega de Equipo de protección personal.<br><br>Oficio o documento de notificación de emergencias (de haber ocurrido) | 12 meses | Continuo | 0,00 | 4 |

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**
**PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS A LA CALIDAD DE SUELO**

**Objetivos:** Establecer medidas para evitar la contaminación del recurso suelo.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | • Agregar estrategias de reducción del uso de sustancias químicas.<br>• Procurar el uso de productos naturales biodegradables.<br>• Dar aviso a la autoridad en el término de 1 día en el caso de generarse una situación de emergencia, vinculada a las sustancias químicas almacenadas o en uso. | (Número de emergencias comunicadas/Número de emergencias suscitadas) *100 = 100% | | | | | |
| PPMI-O11 | Operación y Mantenimiento | Calidad de recursos | Alteración de la calidad de los recursos | Efectuar inspecciones periódicas a los tanques de almacenamiento de combustibles verificando su operatividad, dar el mantenimiento respectivo a los mismos | (Número de inspecciones realizadas y reportadas/número de inspecciones requeridas * 100 = 100% | Registro fotográfico de tanques de almacenamiento de combustibles.<br>Registro de inspecciones realizadas. | 12 meses | Continuo | 0,00 | 2 |

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**
**PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS A LA CALIDAD DE SUELO**

**Objetivos:** Establecer medidas para evitar la contaminación del recurso suelo.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | siempre que sea requerido evitando la corrosión.<br>Remitir los informes de inspecciones anuales a la agencia de regulación y control ARC.<br>Gestionar el certificado de control anual y presentarlo como parte de los mecanismos de control y seguimiento ambiental (Acuerdo Ministerial 100 A Reglamento Ambiental e Operaciones Hidrocarburiferas, art. 39) | | | | | | |

## 9.1.2.2 PLAN DE CONTINGENCIAS

| PLAN DE CONTINGENCIAS<br>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Prevenir la ocurrencia de sucesos no planificados pero previsibles, y definir las acciones de respuesta inmediata para controlar tales sucesos de manera oportuna y eficaz. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| PCT-O01 | Operación y Mantenimiento | Seguridad ambiental y de los trabajadores | Incremento de riesgos hacia los trabajadores y el ambiente | Actualizar el plan de contingencias y difundir los contenidos del mismo a los trabajadores.<br>El plan de contingencias deberá incluir medidas específicas para la contención de derrames y medidas para el control, prevención y mitigación durante las actividades de descarga de combustibles. | Plan de contingencias = 1<br><br>(Número de asistentes a la capacitación / # de trabajadores X100)=100% | Plan de contingencias<br><br>Registro de asistencia y fotográfico a capacitación sobre emergencias. | 3 meses | 1 vez | 100.00 | 1 |
| PCT-O02 | Operación y Mantenimiento | Seguridad ambiental y de los trabajadores | Incremento de riesgos hacia los trabajadores y el ambiente | Realizar un simulacro anual, que considere la evacuación y respuesta ante emergencias. | (Número de asistentes al simulacro /trabajadores)X100=100% | Registro de asistencia y fotográfico<br><br>Informe de simulacro realizado | 3 meses | 1 vez | 100.00 | 1 |

**PLAN DE CONTINGENCIAS**
**PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

**Objetivos:** Prevenir la ocurrencia de sucesos no planificados pero previsibles, y definir las acciones de respuesta inmediata para controlar tales sucesos de manera oportuna y eficaz.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PCT-O03 | Operación y Mantenimiento | Calidad del suelo | Alteración de la calidad del suelo | Mantener kits anti derrames en los sitios de almacenamiento de combustibles o productos químicos. | (Kits anti derrames implementados/kits anti derrames requeridos)X100= 100% | Registro fotográfico de los kits implementados. | 6 meses | anual | 50.00 | 1 |
| PCT-O04 | Operación y Mantenimiento | Seguridad ambiental y de los trabajadores | Incremento de riesgos hacia los trabajadores y el ambiente | Determinar y establecer puntos de encuentro o reunión a ser utilizados en situaciones de emergencia. | (puntos de encuentro implementados/puntos de encuentro planificados)X100 =100% | Registro fotográfico de los puntos de encuentro. | 3 meses | 1 sola vez | 75.00 | 1 |
| PCT-O05 | Operación y Mantenimiento | Seguridad ambiental y de los trabajadores | Incremento de riesgos hacia los trabajadores y el ambiente | Se deberá contar con extintores de incendios con carga vigente. | (N de extintores con carga vigente/N total de extintores)X100=100% | Facturas de recarga de extintores | 12 meses | Continuo | 250.00 | 1 |
| PCT-O06 | Operación y Mantenimiento | Seguridad ambiental y de los trabajadores | Incremento de riesgos hacia los trabajadores y el ambiente | Es necesario mantener un registro actualizado de instituciones de Auxilio y Socorro con las direcciones y números telefónicos | Listado de instituciones y números para emergencias=1 | Registro de números e instituciones para emergencias | 12 meses | Continuo | 0,00 | 0.5 |

**PLAN DE CONTINGENCIAS**
**PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

**Objetivos:** Prevenir la ocurrencia de sucesos no planificados pero previsibles, y definir las acciones de respuesta inmediata para controlar tales sucesos de manera oportuna y eficaz.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | (Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, Emergencias, Gestión de Riesgos, Hospitales y Clínicas). | | | | | | |
| PCT-007 | Operación y Mantenimiento | Seguridad ambiental y de los trabajadores | Incremento de riesgos hacia los trabajadores y el ambiente | Emitir fichas de datos de seguridad u hojas de seguridad de las sustancias químicas usadas en todas las fases de gestión de la empresa. | (Número de hojas de seguridad con que se cuenta/número de productos químicos utilizados)X100=100% | Hojas de seguridad de las sustancias químicas empleadas en la fase de operación. | 12 meses | continuo | 50,00 | 0.5 |
| PCT-008 | Operación y Mantenimiento | Manejo de combustibles | Riesgos de derrames. | Las áreas de almacenamiento de combustibles, contarán con medios de prevención de derrames, según el art. 95 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas y art. 56 de. Reglamento | (Número de áreas de almacenamiento de hidrocarburos con cubeto, SCI, SCC y descarga a tierra/Número de áreas de almacenamiento de | Registro fotográfico del almacenamiento de hidrocarburos. | 12 meses | Continuo | 0,00 | 1 |

**PLAN DE CONTINGENCIAS**
**PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

**Objetivos:** Prevenir la ocurrencia de sucesos no planificados pero previsibles, y definir las acciones de respuesta inmediata para controlar tales sucesos de manera oportuna y eficaz.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Ambiental de operaciones Hidrocarburiferas, literales 3, 4 y 5 entre ellos:<br>• Cubeto de contención impermeabilizado, capacidad mínima 110 % de la capacidad máxima e operación.<br>• Sistema contra incendios.<br>• Sistema de control de la corrosión.<br>• Sistema de drenaje separado para aguas oleosas y lluvias. | combustibles)*100 = 100% | | | | | |

| PLAN DE CONTINGENCIAS<br>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Prevenir la ocurrencia de sucesos no planificados pero previsibles, y definir las acciones de respuesta inmediata para controlar tales sucesos de manera oportuna y eficaz. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| | | | | • Conexiones de descarga a tierra, etc. | | | | | | |

## 9.1.2.3 PLAN DE CAPACITACIÓN

| PLAN DE CAPACITACIÓN<br>PROGRAMA DE CAPACITACIÓN | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** incrementar el nivel de conocimiento y concienciar a los trabajadores respecto a temas de seguridad industrial, salud ocupacional y ambiente. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| PCP-O01 | Operación y Mantenimiento | Desempeño en prácticas ambientales | Disminución de riesgos ambientales | Capacitar al personal respecto al Plan de Manejo Ambiental del proyecto. | (Número de capacitaciones realizadas / Numero de capacitaciones | Registro de asistencia y fotográfico. | 1 vez al año | anual | 100.00 | 1 |

**PLAN DE CAPACITACIÓN**
**PROGRAMA DE CAPACITACIÓN**

**Objetivos:** incrementar el nivel de conocimiento y concienciar a los trabajadores respecto a temas de seguridad industrial, salud ocupacional y ambiente.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | programadas)*100=100% | | | | | |
| PCP-002 | Operación y Mantenimiento | Desempeño y prácticas ambiéntales | Disminución de riesgos ambientales | Capacitar al personal en conocimientos sobre la gestión adecuada de los desechos generados. | (Número de capacitaciones realizadas / Numero de capacitaciones programadas)*100=100% | Registro de asistencia y fotográfico. | 1 vez al año | anual | 100.00 | 1 |
| PCP-003 | Operación y Mantenimiento | Desempeño en prácticas ambientales | Disminución de riesgos ambientales | Difundir el plan de contingencias a los trabajadores de la empresa. | (Número de capacitaciones realizadas / Numero de capacitaciones programadas)*100=100% | Registro de asistencia y fotográfico. | 1 vez al año | anual | 100.00 | 1 |
| PCP-004 | Operación y Mantenimiento | Desempeño en prácticas ambientales | Disminución de riesgos ambientales | Capacitar al personal en el uso de sustancias químicas sobre sus peligros y riesgos conforme a lo detallado en las etiquetas y hojas de seguridad. | (Número de capacitaciones realizadas / Numero de capacitaciones programadas)*100=100% | Registro de asistencia y fotográfico. | 1 vez al año | Anual | 100.00 | 1 |

**PLAN DE CAPACITACIÓN**
**PROGRAMA DE CAPACITACIÓN**

**Objetivos:** incrementar el nivel de conocimiento y concienciar a los trabajadores respecto a temas de seguridad industrial, salud ocupacional y ambiente.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PCP-O05 | Operación y Mantenimiento | Desempeño en prácticas ambientales | Disminución de riesgos ambientales | Ejecutar capacitaciones en el manejo de combustibles, sus potenciales riesgos ambientales, así como señales de seguridad. | (Número de capacitaciones realizadas / Numero de capacitaciones programadas)*100=100% | Registro de asistencia y fotográfico. | 1 vez al año | Anual | 100.00 | 1 |
| PCP-O06 | Operación y Mantenimiento | Desempeño en prácticas ambientales | Disminución de riesgos ambientales | Dictar inducciones sobre control de derrames ocasionales y forma de prevenirlos y/o controlarlos. | (Número de capacitaciones realizadas / Numero de capacitaciones programadas)*100=100% | Registro de asistencia y fotográfico. | 1 vez al año | Anual | 100.00 | 1 |
| PCP-O07 | Operación y Mantenimiento | Desempeño en prácticas ambientales | Disminución de riesgos ambientales | Capacitaciones sobre el correcto mantenimiento y/o limpieza de trampas de grasas, pozo sépticos, canaletas de agua , etc. | (Número de capacitaciones realizadas / Numero de capacitaciones programadas)*100=100% | Registro de asistencia y fotográfico. | 1 vez al año | Anual | 100.00 | 1 |

## 9.1.2.4 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

| | PLAN DE MANEJO DE DESECHOS<br>PROGRAMA DE GESTIÓN DE DESECHOS NO PELIGROSOS | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Establecer medidas para prevenir la contaminación por la gestión inapropiada de desechos o residuos no peligrosos. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| PMD-O01 | Operación y Mantenimiento | Generación de residuos sólidos no peligrosos | Alteración de la calidad del suelo. | Para la gestión de los desechos comunes producto de las actividades de operación y mantenimiento se realizará la clasificación según lo dispuesto en norma INEN NTE INEN 2841: 2014-03 considerando lo siguiente:<br><br>Puntos ecológicos para la correcta segregación en la fuente: desechos comunes, desechos orgánicos, desechos reciclables. Los recipientes de colores, deben cumplir con su rotulación en un lugar | (puntos ecológicos implementados/puntos ecológicos requeridos)*100 = 100% | Registro fotográfico, de puntos ecológicos.<br>Registro de cuantificación de residuos. | 12 meses | Continuo | 300.00 | 2 |

**PLAN DE MANEJO DE DESECHOS**
**PROGRAMA DE GESTIÓN DE DESECHOS NO PELIGROSOS**

**Objetivos:** Establecer medidas para prevenir la contaminación por la gestión inapropiada de desechos o residuos no peligrosos.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | visible, conforme al código de colores, etc. | | | | | | |
| PMD-O02 | Operación y Mantenimiento | Generación de residuos sólidos no peligrosos<br>Calidad de suelo | Alteración de la calidad del suelo. | Mantener el área de almacenamiento de desechos comunes en buenas condiciones de orden y limpieza.<br>El área deberá cumplir con las disposiciones establecidas en el Acuerdo Ministerial 061, entre ellas las siguientes:<br>• Contar con cerramiento perimetral. medio de extinción de incendios.<br>• Acabados de fácil limpieza.<br>• Acceso restringido.<br>• Cubierta protectora.<br>• Contar con dimensiones | (Número de disposiciones implementadas en las áreas de desechos según AM 061/Número de disposiciones establecidas en el AM )*100 = 100% | Registro fotográfico de las áreas de desechos no peligrosos. | 12 meses | Continuo | 0.00 | 2 |

| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS<br>PROGRAMA DE GESTIÓN DE DESECHOS NO PELIGROSOS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Establecer medidas para prevenir la contaminación por la gestión inapropiada de desechos o residuos no peligrosos. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| | | | | apropiadas para el almacenamiento de los desechos. | | | | | | |
| PMD-O03 | Operación y Mantenimiento | Generación de residuos sólidos no peligrosos | Alteración de la calidad del suelo. | Realizar la clasificación en la fuente de los residuos no peligrosos reciclables generados y entregarlos a empresas recicladoras.<br>Adicionalmente se deberá contar con las evidencias del manejo de los reciclables.<br>Se deberá llevar un registro de los desechos no peligrosos generados y entregados a empresas recicladoras. | (residuos reciclables clasificados/residuos generados)x100=60 % | Registro de entrega de reciclables. | 12 meses | Continuo | 84.30 | 2 |

**PLAN DE MANEJO DE DESECHOS**
**PROGRAMA DE GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS**

**Objetivos:** Establecer medidas para prevenir la contaminación por la gestión inapropiada de desechos o residuos peligrosos.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | COSTO ESTIMADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PMD-O04 | Operación y Mantenimiento | Generación de desechos peligrosos Calidad de suelo | Alteración de la calidad del suelo. | Efectuar la segregación en la fuente de los desechos peligrosos generados, llevar un registro de cuantificación de los mismos y entregarlos a empresas gestoras autorizadas. Mantener los manifiestos únicos de entrega como evidencia de la gestión realizada. | (Cantidad de desechos peligrosos entregados a gestores/Cantidad de desechos peligrosos generados)*100 = 100% | Manifiestos únicos de entrega. Registro de cuantificación de peligrosos. | 12 meses | 1 sola vez | $ 84.30 | 2 |
| PMD-O05 | Operación y Mantenimiento | Generación de desechos peligrosos Calidad de suelo | Alteración de la calidad del suelo. | Continuar con la presentación de la declaración anual de desechos peligrosos dentro de los plazos establecidos por la autoridad ambiental. | Declaraciones anuales entregadas = 1 | Oficio de entrega de Declaración anual | 12 meses | anual | $ 500.00 | 2 |
| PMD-O06 | Operación y Mantenimiento | Generación de desechos peligrosos Calidad de suelo | Alteración de la calidad del suelo. | El área de almacenamiento de desechos peligrosos, debe cumplir con lo establecido en el | (Número de disposiciones implementadas en el área de desechos peligrosos según | Registro fotográfico de las áreas de desechos peligrosos. | 12 meses | 1 sola vez | $ 84.30 | 2 |

| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS<br>PROGRAMA DE GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Establecer medidas para prevenir la contaminación por la gestión inapropiada de desechos o residuos peligrosos. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **COSTO ESTIMADO** |
| | | | | Acuerdo Ministerial 061, entre ellos:<br>• Cumplir con las condiciones de señalización y etiquetado.<br>• Contar con un espacio adecuado para la cantidad de desechos generada.<br>• Contar con un medio de extinción de incendios.<br>• Acabados de fácil limpieza.<br>• Cerramiento perimetral y acceso restringido, entre otros. | AM 061/Número de disposiciones establecidas en el AM)*100 = 100% | | | | | |
| PMD-O07 | Operación y Mantenimiento | Generación de desechos peligrosos<br>Calidad de suelo | Alteración de la calidad del suelo. | Todos los desechos líquidos peligrosos generados deberán ser recolectados en envases herméticos debidamente rotulados | (Cantidad de desechos líquidos en el sitio de acopio correctamente almacenados/Can | Registro fotográfico del almacenamiento de desechos peligrosos. | 12 meses | Continuo | 0,00 | 1 |

| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS<br>PROGRAMA DE GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Establecer medidas para prevenir la contaminación por la gestión inapropiada de desechos o residuos peligrosos. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **COSTO ESTIMADO** |
| | | | | y llevados al área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos para su posterior entrega a un gestor calificado. | tidad de desechos líquidos generados) *100 = 100% | | | | | |
| PMD-O08 | Operación y Mantenimiento | Generación de desechos peligrosos Calidad de suelo | Autorizaciones y permisos | Considerando que el proyecto ya contaba con un Registro como Generador de Desechos Peligrosos, previo al proceso de licenciamiento se deberá solicitar la vinculación del mismo al proceso actual, una vez obtenida la licencia ambiental. Además de ser requerido se deberá proceder a la actualización del mismo de modo que se registren todos los desechos peligrosos | Registro como Generador de Desechos Peligrosos vinculado al proceso = 1 | Registro como generador de Desechos Peligrosos, | 12 meses | 1 vez | 0,00 | 1 |

| PLAN DE MANEJO DE DESECHOS<br>PROGRAMA DE GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Establecer medidas para prevenir la contaminación por la gestión inapropiada de desechos o residuos peligrosos. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **COSTO ESTIMADO** |
| | | | | generados por la empresa. | | | | | | |

## 9.1.2.5 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

| PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS<br>PROGRAMA DE RELACIONES CON LA COMUNIDAD | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Mantener las buenas relaciones con la comunidad y establecer un compromiso de responsabilidad social y ambiental. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| PRC-001 | Operación y Mantenimiento | Comunicación con la comunidad | Desconocimiento por parte de la comunidad del área de influencia. | Poner a disposición de la comunidad, datos o medios de contacto, para comentarios u observaciones de índole ambiental. | (Medios de contacto disponibles/Medios sugeridos)X100=100 % | Registro fotográfico | 12 meses | continua | 0.00 | 2 |
| PRC-002 | Operación y Mantenimiento | Comunicación con la comunidad | Desconocimiento por parte de la comunidad del | Reglamentar las condiciones para el ingreso de vehículos de carga y la velocidad de | Número de señaléticas implementadas/Número de | Registro fotográfico. | 12 meses | Continuo | 0.00 | 1 |

**PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS**
**PROGRAMA DE RELACIONES CON LA COMUNIDAD**

**Objetivos:** Mantener las buenas relaciones con la comunidad y establecer un compromiso de responsabilidad social y ambiental.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | área de influencia. | acceso para evitar afectaciones al tránsito vehicular en el área. | señalética requerida*100 = 100% | | | | | |
| PRC-003 | Operación y Mantenimiento | Empleo | Incremento de posibilidades de empleo | En lo posible se deberá dar prioridad a la contratación de mano de obra local. | No. de personas de la localidad contratadas/ No. total, de trabajadores *100=30% | Reportes de contratación del personal | 12 meses | continua | 0.00 | 1 |
| PRC-004 | Operación y Mantenimiento | Comunicación con la comunidad | Mejoramiento de las relaciones con la comunidad. | Programar y coordinar programas de educación ambiental con la comunidad. | (Número de actividades ejecutadas de educación ambiental/Número de actividades de educación ambiental planificadas)*100 = 100% | Registro fotográfico y de asistencia | 12 meses | Semestral | 100.00 | 2 |
| PRC-005 | Operación y Mantenimiento | Comunicación con la comunidad | Conflictos con la comunidad | Apoyar a la comunidad en los programas desarrollados en el área siempre que sea posible. | (Número de solicitudes de apoyo atendidas/Número de solicitudes de | Registros de ayuda a la comunidad | 12 meses | Continuo | 100.00 | 1 |

**PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS**
**PROGRAMA DE RELACIONES CON LA COMUNIDAD**

**Objetivos:** Mantener las buenas relaciones con la comunidad y establecer un compromiso de responsabilidad social y ambiental.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | apoyo recibidas)*100 = 100% | | | | | |
| PRC-006 | Operación y Mantenimiento | Comunicación con la comunidad | Conflictos con la comunidad | Nombrar y mantener a un delegado que emita respuestas a inquietudes o sugerencias de la comunidad de los alrededores y autoridades locales en caso de que sea requerido. | Delegado=1 | Documentos de nombramiento de delegado del establecimiento | 12 meses | Continuo | 0.00 | 1 |
| PRC-007 | Operación y Mantenimiento | Comunicación con la comunidad | Conflictos con la comunidad | Realizar encuestas respecto a la percepción y perturbación por ruido, cuyos resultados serán procesados y en caso de requerirse se deberán proponer acciones de control. | (Número de encuestas realizadas/Número de encuestas planificadas)*100 = 100% | Encuestas realizadas por la comunidad | 12 meses | Semestral | 1000.00 | 1 |

## 9.1.2.6 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

| PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS<br>PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Establecer medidas para dar respuesta inmediata en caso de generarse contaminación, producto de las actividades operativas. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| PARA-O01 | Construcción (ampliación) | Calidad ambiental | Alteración de la calidad ambiental | En caso de existir afectaciones al ambiente producto de las actividades realizadas por la empresa, se deberá proceder a efectuar lo siguiente:<br>• Notificar a la autoridad. Proponer e implementar un Plan de Acción.<br>• Monitorear los resultados de las medidas implementadas.<br>• Elaborar el informe de las actividades realizadas y ponerlo en conocimiento de la autoridad. | (Número de actividades del Plan de rehabilitación ejecutadas/Número de actividades planificadas)*100 = 100% | Evidencias de cumplimiento | 12 meses | En caso de ocurrir la situación | 100,00 | 1 |

## 9.1.2.7 PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE

| PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE<br>PROGRAMA DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:**<br>- Establecer los protocolos de rescate y manipulación de especies faunísticas sensibles o en riesgo.<br>- Aplicar las directrices establecidas en los protocolos de rescate. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| PRV-O01 | Construcción (ampliación) | -Riesgos para la flora y fauna | Afectación a especies de incidencia ocasional. | Establecer y difundir a los colaboradores un protocolo para la recuperación, aviso y entrega de especímenes de vida silvestre a la autoridad de control.<br>En caso de incidentes de avistamiento o contacto con especímenes de vida silvestre dentro de las instalaciones de la empresa, se deberá procurar la recuperación del individuos y realizar la | (Número de incidencias/número total de reportes) x100=100 %<br><br>(Número de difusiones del protocolo realizadas/ Número de difusiones del protocolo planificadas) x100=100 | Protocolo interno de Rescate de vida silvestre.<br>Registro de asistencia a capacitaciones. | 12 meses | Continuo Cuando sea requerido | 200.00 | 1 |

| PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE<br>PROGRAMA DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:**<br>- Establecer los protocolos de rescate y manipulación de especies faunísticas sensibles o en riesgo.<br>- Aplicar las directrices establecidas en los protocolos de rescate. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| | | | | notificación respectiva a la UPMA . | | | | | | |

## 9.1.2.8 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

| PLAN DE CIERRE Y ABANDONO<br>PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Establecer medidas para el abandono gradual y planificado de la zona y la recuperación paulatina hasta alcanzar en la medida posible las condiciones iniciales del área del proyecto. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| PARA-C01 | Construcción (ampliación) | Calidad ambiental | Alteración de la calidad ambiental | En el caso de que por alguna eventualidad se deban abandonar las instalaciones, se deberá proceder de la siguiente manera: | (Número de actividades del Plan de abandono ejecutadas/Número de actividades | Evidencias de cumplimiento | 12 meses | En caso de ocurrir la situación | 100,00 | 1 |

**PLAN DE CIERRE Y ABANDONO**

**PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO**

**Objetivos:** Establecer medidas para el abandono gradual y planificado de la zona y la recuperación paulatina hasta alcanzar en la medida posible las condiciones iniciales del área del proyecto.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | • Notificar a la autoridad.<br>• Establecer un plan de trabajo para el abandono gradual con su respectivo cronograma.<br>• Proceder al retiro de materiales, equipos, productos o insumos y evacuación del personal.<br>• Efectuar inspecciones para el seguimiento al cumplimiento del plan de abandono.<br>• Presentar el informe respectivo a la autoridad.<br>• En caso de que el abandono sea definitivo se deberá | planificadas)*100 = 100% | | | | | |

| PLAN DE CIERRE Y ABANDONO<br>PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Establecer medidas para el abandono gradual y planificado de la zona y la recuperación paulatina hasta alcanzar en la medida posible las condiciones iniciales del área del proyecto. | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| | | | | solicitar el archivo del permiso ambiental. | | | | | | |

## 9.1.2.9 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

| PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO<br>PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos:** Evaluar las variables ambientales y monitorear sus parámetros, en cumplimiento a la legislación ambiental vigente del Ecuador. | | | | | | | | | | | | |
| **Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente. | | | | | | | | | | | | |
| **CÓDIGO** | **ETAPA DEL PROYECTO** | **ASPECTO AMBIENTAL** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS** | **COORDENADAS** | | **INDICADORES** | **MEDIOS DE VERIFICACIÓN** | **PLAZO** | **FRECUENCIA** | **COSTO ESTIMADO** | **PESO PONDERADO** |
| | | | | | X | Y | | | | | | |
| PMS-O01 | Operación y Mantenimiento | Generación de emisiones | Contaminación atmosférica. | Monitoreos semestrales de gases de combustión en | 605743<br>605718<br>605827<br>605829 | 9757593<br>9757531<br>9757620<br>9757611 | (monitoreos realizados/monitoreos planificados) X100=100% | Informes de resultado de los monitoreos realizados | 12 meses | semestral | 4200,00 | 1 |

**PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

**PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

**Objetivos:** Evaluar las variables ambientales y monitorear sus parámetros, en cumplimiento a la legislación ambiental vigente del Ecuador.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | COORDENADAS | | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | X | Y | | | | | | |
| | | atmosféricas. | | fuente fija, asociadas a los generadores. | 605832<br>605834 | 9757605<br>9757599 | | | | | | |
| PMS-O02 | Operación y Mantenimiento | Generación de emisiones atmosféricas. | Contaminación atmosférica. | Monitoreos semestrales de gases de combustión en fuente fija, asociadas a los calderos. | 605850<br>605751<br>605750<br>605691<br>605748 | 9757389<br>9757587<br>9757589<br>9757571<br>9757591 | (monitoreos realizados/monitoreos planificados) X100=100% | Informes de resultado de los monitoreos realizados | 12 meses | semestral | 3500,00 | 1 |
| PMS-O03 | Operación y Mantenimiento | Generación de emisiones atmosféricas. | Contaminación atmosférica. | Desarrollo de monitoreos semestrales de material particulado PM 10 y PM 2.5 en él. sitio donde se efectuó el monitoreo considerado para la Línea Base física. | 605664<br>605895<br>605700<br>605763<br>605854 | 9757505<br>9757604<br>9757613<br>9757525<br>9757392 | (monitoreos realizados/monitoreos planificados)X100=100% | Informes de resultado de los monitoreos realizados | 12 meses | semestral | 3000,00 | 2 |
| PMS-O04 | Operación y Mantenimiento | Generación de emisiones | Contaminación atmosférica. | Monitoreo semestral de ruido ambiente externo en las áreas donde se efectuó el monitoreo | 605850<br>605713<br>605695<br>605797<br>605895 | 9757389<br>9757471<br>9757645<br>9757592<br>9757611 | (monitoreos realizados/monitoreos planificados)X100=100% | Informes de resultado de los monitoreos realizados | 12 meses | semestral | 480,00 | 1 |

**PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

**PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

**Objetivos:** Evaluar las variables ambientales y monitorear sus parámetros, en cumplimiento a la legislación ambiental vigente del Ecuador.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | COORDENADAS | | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | X | Y | | | | | | |
| | | atmosféricas. | | considerado para la Línea Base física, estos monitoreos deben realizarse en los periodos diurno y nocturno. | 605662 | 9757506 | | | | | | |
| PMS-O05 | Operación y Mantenimiento | Requisitos legales | Cumplimiento de requisitos legales | Realizar seguimientos periódicos al cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental y mantener las evidencias de cumplimiento. | - | - | (Número de actividades del Plan de manejo ejecutadas/Número de actividades planificadas)*100 = 100% | Evidencias de cumplimiento | 12 meses | Mensual | 0,00 | 1 |
| PMS-O06 | Operación y Mantenimiento | Generación de olores | Afectación al ambiente por generación de olores. | Efectuar un análisis de percepción de olores, con el objeto de determinar si existe afectación a la población; como consecuencia de las actividades del | -- | -- | Muestreos de percepción de olores realizados anualmente = 1 | Informe de resultados | 12 meses | 1 vez | 2000 | 2 |

**PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

**PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

**Objetivos:** Evaluar las variables ambientales y monitorear sus parámetros, en cumplimiento a la legislación ambiental vigente del Ecuador.

**Responsable:** Departamento de Seguridad y Ambiente.

| CÓDIGO | ETAPA DEL PROYECTO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS | COORDENADAS | | INDICADORES | MEDIOS DE VERIFICACIÓN | PLAZO | FRECUENCIA | COSTO ESTIMADO | PESO PONDERADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | X | Y | | | | | | |
| | | | | proyecto y en caso de detectar la existencia de afectación tomar las medidas pertinentes para la gestión de dicho impacto. | | | | | | | | |

## 9.2 CRONOGRAMA VALORADO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

Tal como; se ha indicado en los apartados anteriores el presente proyecto contempla dos etapas la construcción / ampliación y la operación rutinaria de la planta, cada una de ellas previstas para su desarrollo de manera conjunta, considerando que las áreas nuevas a construirse se ubican en los alrededores de las instalaciones actualmente operativas.

De acuerdo a lo mencionado, la matriz de implementación del Plan de Manejo Ambiental, incluye todas las medidas consideradas tanto para la etapa de operación como de construcción, durante un periodo de 12 meses que corresponde al tiempo establecido según la normativa ambiental para la presentación de la I Auditoria Ambiental de Cumplimiento. A continuación se presenta la matriz de implementación mencionada.

## 9.2.1 MATRIZ DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

**Tabla 9-1 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental**

| CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | |
| | | CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| ETAPA DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
| PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | | | | | | | | |
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES | Contar con un inventario de los equipos y maquinarias empleados en el proceso constructivo. | | | x | | | | | | | | | | $ 50,00 |
| | Realizar mantenimientos a los equipos y maquinarias en sitios autorizados, de acuerdos a sus requerimientos técnicos. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 50.00 |
| | Para evitar la dispersión de material particulado, se deberá implementar lo siguiente:<br>• Se deberá regar agua sobre el suelo expuesto al tránsito vehicular, mediante la utilización de carros cisternas.<br>• Los sitios de acopio de materiales y los vehículos que transportan materiales de construcción deberán cubrirse con lonas protectoras.<br>• Controlar la velocidad de los vehículos en el área de construcción y cerca de esta para evitar la elevación de polvo.<br>• Instalar señales en los frentes de obra que indiquen el límite de velocidad permitido. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 84.30 |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| | Se deberá exigir el titulo minero y la Licencia Ambiental de los sitios donde se realice la extracción de materiales pétreos para el relleno y nivelado del terreno. | | | | | | | x | | | | | | $ 0.00 (incluido en costos de construcción) |
| | Implementación de señalética alusiva a los trabajos que realizarán y normas de prevención para conocimiento de la comunidad y equipo de trabajo. | | | x | | | | | | | | | | $200.00 |
| | Se deberán efectuar limpiezas periódicas de las cabinas sanitarias implementadas en la obra, cuyas evacuaciones deberán ser mediadas por empresas o personas naturales con la autorización administrativa ambiental para ejecutar la actividad. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $100.00 |
| **PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE ÁREAS** | Realizar un prediseño de separación de aguas domésticas e industriales, mediante plano hidrosanitario (actualmente las aguas generadas se entregan al gestor autorizado). | x | | | | | | | | | | | | $ 0.00 (incluido en costos de construcción) |
| | -Mantenimiento e impermeabilización de cajas de revisión de agua residual.<br>-Colocación de separadores tipo API en canales perimetrales que conducen al canal de aguas lluvias.<br>-Instalación de tuberías y bombeo de aguas industriales desde las torres de calderos, hacia tanque séptico de aguas industriales. | x | x | x | x | x | x | | | | | | | $ 0.00 (incluido en costos de construcción) |
| | Construcción de tanque séptico impermeabilizado de aguas residuales domésticas y tanque séptico impermeabilizado de aguas industriales. | | | | x | x | x | x | | | | | | $ 0.00 (incluido en costos de construcción) |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| | -Construcción de canal perimetral para la captación de posibles derrames de sustancias líquidas.<br>-Construcción de sumidero impermeable para recibir sustancias líquidas.<br>-Impermeabilización de sumidero para impedir la filtración de líquidos.<br>-Implementación de punto de agua para limpieza del área. | x | x | | | | | | | | | | | $ 0.00 (incluido en costos de construcción) |
| | -Resane y enlucido de hormigón en todo el canal de aguas lluvias. | x | X | | | | | | | | | | | $ 0.00 (incluido en costos de construcción) |
| | -Colocación de nuevo hormigón con aditivos para sellado en patio central de planta industrial. | | | x | x | x | X | | | | | | | $ 0.00 (incluido en costos de construcción) |
| | Resane de fisuras con hormigón e impermeabilización del suelo. | | x | x | x | | | | | | | | | $ 0.00 (incluido en costos de construcción) |
| | Previo a actividades de movimiento de suelo natural como parte de las nuevas construcciones en la planta, se procederá a realizar un monitoreo de calidad de suelo con un laboratorio acreditado (TPH, aceites y metales). En base a los resultados el suelo será enviado a una escombrera autorizada (suelo con parámetros acorde a la normativa ambiental) o a un Gestor Ambiental (suelo con parámetros sobre la normativa ambiental) | | | | | | | | | | | | | $ 0.00 (incluido en costos de construcción) |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| **PLAN DE CONTINGENCIAS** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS** | Efectuar la difusión del Plan de contingencia a los trabajadores de la obra. | | | | | | | x | | | | | | $ 100.00 |
| | Realizar un simulacro anual, que considere la evacuación y respuesta ante emergencias. | | | | | | | x | | | | | | $ 100.00 |
| | Determinar y establecer puntos de encuentro o reunión a ser utilizados en situaciones de emergencia. | | | x | | | | | | | | | | $ 75.00 |
| | Demarcar el perímetro del campamento para ordenar las actividades de construcción, colocando señalización en las zonas de acopio y cerramientos provisionales con cintas delimitadoras y/o barreras contra impacto, que no generen impacto visual (Zonas inestables, áreas de tránsito de maquinaria y vehículos, entradas y salidas de vehículos pesados, zonas de acopio de materiales). | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 75.00 |
| | En caso de almacenar combustibles para las actividades de la obra se debe contar con medidas para la prevención de derrames tales como; pallets y kits anti derrames. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 75.00 |
| **PLAN DE CAPACITACIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PROGRAMA DE CAPACITACIÓN** | Capacitar al personal respecto al Plan de Manejo Ambiental del proyecto. | | | | | | x | | | | | | | $ 100.00 |
| | Capacitar al personal en conocimientos sobre la gestión adecuada de los desechos generados. | | | | | | x | | | | | | | $ 100.00 |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| **PLAN DE MANEJO DE DESECHOS** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS O DESECHOS NO PELIGROSOS** | Implementar áreas para el almacenamiento de desechos no peligrosos (comunes) y para el almacenamiento temporal de escombros. | | | x | | | | | | | | | | $ 120.00 |
| | Depositar los escombros generados en sitios autorizados. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 300.00 |
| | Realizar la clasificación en la fuente de los residuos no peligrosos reciclables generados y entregarlos a empresas recicladoras.<br>Adicionalmente se deberá contar con las evidencias del manejo de los reciclables. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 84.30 |
| | No disponer desechos o escombros en avenidas o sitios no autorizados. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00 (incluido en costos de construcción) |
| **PROGRAMA DE GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS** | En caso de que producto de las actividades constructivas se generen desechos peligrosos, estos deberán ser entregados a gestores autorizados, para lo cual se deberán solicitar las evidencias respectivas a los contratistas. | | X | | | | | | | | | | | $ 84.30 |
| | Solicitar a los contratistas, los registros de cuantificación de desechos peligrosos. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 84.30 |
| **PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PROGRAMA DE RELACIONES CON LA COMUNIDAD** | Poner a disposición de la comunidad, datos o medios de contacto, para comentarios u observaciones de índole ambiental. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00 (incluido en costos de construcción) |
| | Implementación de señalética alusiva a los trabajos que se realizarán y normas de prevención para conocimiento de la comunidad | | X | | | | | | | | | | | $ 300.00 |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN<br>CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| | En lo posible se deberá dar prioridad a la contratación de mano de obra local. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00 (incluido en costos de construcción) |
| | Dar aviso a la comunidad ante cualquier evento de simulacro programado, brindando información oportuna. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 75.00 |
| | Nombrar y mantener a un delegado que emita respuestas a inquietudes o sugerencias a la comunidad de los alrededores y autoridades locales en caso de que sea requerido. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 0.00 |
| | Realizar encuestas respecto a la percepción y perturbación por ruido, cuyos resultados serán procesados y en caso de requerirse se deberán proponer acciones de control. | | | | | | X | | | | | | | 1000,00 |
| **PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS** | Una vez culminadas las actividades constructivas, se deberá efectuar un informe del estado del área, previo a su operación, detallando las áreas degradadas en caso de existir. | | | | | | | | | | | | X | $ 200.00 |
| **PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PROGRAMA DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE** | Elaborar y aplicar el Plan de Rescate de Vida Silvestre, que contenga las guías o protocolos a aplicarse durante el rescate, manipulación, traslado y reubicación de especies de fauna presentes en el área del proyecto. De acuerdo a lo establecido en la norma técnica NT-007. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 500.00 |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| **PLAN DE CIERRE Y ABANDONO** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO** | Una vez concluidos los trabajos de construcción del proyecto se verificará el retiro de las maquinarias, equipos y residuos sólidos y limpieza de los muelles.<br><br>Se verificará la correcta disposición de desechos y escombros.<br><br>Además para el retiro de las instalaciones se deberá considerar la realización de un Inventario de las estructuras metálicas y equipos. | | | | | | | | | | | | x | $ 200.00 |
| **PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO** | Realizar los monitoreos de niveles de ruido en las áreas de construcción y ampliación, durante los periodos diurno y nocturno.<br>Acuerdo Ministerial 097A, publicado el 4 de noviembre del 2015, Anexo 5. Ruido Ambiente para fuentes fijas y móviles. Estos monitoreos deben ser realizados por un laboratorio autorizado por el SAE. | | | | | | x | | | | | | x | $ 960.00 |

| COORDENDAS | |
|---|---|
| X | Y |
| 605850 | 9757389 |
| 605713 | 9757471 |
| 605695 | 9757645 |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN<br>CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| | 605797 9757592<br>605895 9757611<br>605662 9757506 | | | | | | | | | | | | | |
| | Se deberá realizar monitoreos semestrales de la calidad de aire ambiente. Se medirán los niveles de Material Particulado (PM10 yPM2,5). Límites máximos permisibles Anexo 4. Norma de Calidad de aire ambiente o nivel de inmisión. El monitoreo deberá ser realizado por un laboratorio Acreditado ante el SAE.<br><br>COORDENDAS<br>X: 605664, 605895, 605700, 605763, 605854<br>Y: 9757505, 9757604, 9757613, 9757525, 9757392 | | | | | | x | | | | | | x | $ 2500.00 |
| | Efectuar seguimientos periódicos al cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00<br>(incluido en costos de construcción) |
| **ETAPA DE OPERACIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS** | | | | | | | | | | | | | | |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES | Contar con un inventario de los equipos y maquinarias empleados en el proceso productivo y mantener las fichas técnicas de los mismos. | | | x | | | | | | | | | | 50.00 |
| | Realizar mantenimientos preventivos de acuerdo a los requerimientos técnicos de los equipos y mantener los registros del desarrollo de la actividad. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 120.00 |
| | Considerando que las instalaciones de la empresa Granmar S. A. Empagran en la Vía a la Costa, fueron adquiridas por CARGILL, se deben realizar los trámites correspondientes para el cambio del permiso ambiental a nombre de esta última. | | | | | | | | | | | | x | $ 0.00 (incluido en costos de operación |
| PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS A LA CALIDAD DE AGUA | Efectuar mantenimientos periódicos de los pozos sépticos y mantener los certificados de las evacuaciones realizadas. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00 (incluido en costos de operación) |
| | Utilizar para la limpieza de las diferentes áreas detergentes o productos biodegradables. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00 (incluido en costos de operación) |
| | Efectuar mantenimientos y limpieza a los canales de alcantarillado pluvial interno. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00 (incluido en costos de operación) |
| | Efectuar mantenimientos periódicos de la trampa de grasas y llevar un registro de la actividad. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00 (incluido en costos de operación) |
| PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE | Las sustancias peligrosas utilizadas (aceites minerales, combustibles o productos químicos) deberán almacenarse siguiendo las condiciones | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 300.00 |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| **IMPACTOS A LA CALIDAD DE SUELO** | establecidas en la norma técnica INEN 2266, entre ellas:<br>• Etiquetado de sustancias.<br>• Respetar condiciones de compatibilidad.<br>• Contar con las hojas de seguridad.<br>• Mantener kit anti derrames.<br>• Mantener el área señalizada. | | | | | | | | | | | | | |
| | Implementación de señalética informativa, preventiva y de advertencia de las operaciones y actividades realizadas en la empresa. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 600,00 |
| | Implementar acciones para la gestión integral de sustancias químicas, según el art. 38 del Reglamento Ambiental de Operaciones hidrocarburíferas 100 A, entre ellas:<br>• Identificar los peligros o riesgos asociados.<br>• Garantizar que el personal que tiene contacto con ellas cuente con el Equipo de Protección Personal requerido.<br>• Agregar estrategias de reducción del uso de sustancias químicas.<br>• Procurar el uso de productos naturales biodegradables.<br>• Dar aviso a la autoridad en el término de 1 día en el caso de generarse una situación de emergencia, vinculada a las sustancias químicas almacenadas o en uso. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00<br>(incluido en costos de operación) |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN<br>CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| | Efectuar inspecciones periódicas a los tanques de almacenamiento de combustibles verificando su operatividad, dar el mantenimiento respectivo a los mismos siempre que sea requerido evitando la corrosión.<br>Remitir los informes de inspecciones anuales a la agencia de regulación y control ARC.<br>Gestionar el certificado de control anual y presentarlo como parte de los mecanismos de control y seguimiento ambiental (Acuerdo Ministerial 100 A Reglamento Ambiental e Operaciones Hidrocarburiferas, art. 39 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00<br>(incluido en costos de operación) |
| **PLAN DE CONTINGENCIAS** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS** | Actualizar el plan de contingencias y difundir los contenidos del mismo a los trabajadores.<br>El plan de contingencias deberá incluir medidas específicas para la contención de derrames y medidas para el control, prevención y mitigación durante las actividades de descarga de combustibles. | | | x | | | | | | | | | | $ 100.00 |
| | Realizar un simulacro anual, que considere la evacuación y respuesta ante emergencias. | | | x | | | | | | | | | | $ 100.00 |
| | Mantener kits anti derrames en los sitios de almacenamiento de combustibles o productos químicos | | | x | | | | | | | | | | $ 50.00 |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| | Determinar y establecer puntos de encuentro o reunión a ser utilizados en situaciones de emergencia. | | | x | | | | | | | | | | $ 75.00 |
| | Se deberá contar con extintores de incendios con carga vigente. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 250.00 |
| | Es necesario mantener un registro actualizado de instituciones de Auxilio y Socorro con las direcciones y números telefónicos (Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, Emergencias, Gestión de Riesgos, Hospitales y Clínicas). | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00 (incluido en costos de operación) |
| | Emitir fichas de datos de seguridad u hojas de seguridad de las sustancias químicas usadas en todas las fases de gestión de la empresa. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 50,00 |
| | Las áreas de almacenamiento de combustibles, contarán con medios de prevención de derrames, según el art. 95 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas y art. 56 de. Reglamento Ambiental de operaciones Hidrocarburiferas, literales 3, 4 y 5 entre ellos:<br>• Cubeto de contención impermeabilizado, capacidad mínima 110 % de la capacidad máxima e operación.<br>• Sistema contra incendios.<br>• Sistema de control de la corrosión.<br>• Sistema de drenaje separado para aguas oleosas y lluvias. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00 (incluido en costos de operación) |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| | • Conexiones de descarga a tierra, etc. | | | | | | | | | | | | | |
| **PLAN DE CAPACITACIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PROGRAMA DE CAPACITACIÓN** | Capacitar al personal respecto al Plan de Manejo Ambiental del proyecto. | | | | | | x | | | | | | | $ 100.00 |
| | Capacitar al personal en conocimientos sobre la gestión adecuada de los desechos generados. | | | | | | | x | | | | | | $ 100.00 |
| | Difundir el plan de contingencias a los trabajadores de la empresa. | | | | | | | | x | | | | | $ 100.00 |
| | Capacitar al personal en el uso de sustancias químicas sobre sus peligros y riesgos conforme a lo detallado en las etiquetas y hojas de seguridad. | | | | | | | | | x | | | | $ 100.00 |
| | Ejecutar capacitaciones en el manejo de combustibles, sus potenciales riesgos ambientales, así como señales de seguridad. | | | | | | | | | x | | | | $ 100.00 |
| | Dictar inducciones sobre control de derrames ocasionales y forma de prevenirlos y/o controlarlos. | | | | | | | | | x | | | | $ 100.00 |
| | Capacitaciones sobre el correcto mantenimiento y/o limpieza de trampas de grasas, pozo sépticos, canaletas de agua , etc. | | | | | | | | | x | | | | $ 100.00 |
| **PLAN DE MANEJO DE DESECHOS** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PROGRAMA DE GESTIÓN DE** | Para la gestión de los desechos comunes producto de las actividades de operación y mantenimiento se realizará la clasificación | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 300.00 |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| **DESECHOS NO PELIGROSOS** | según lo dispuesto en norma INEN NTE INEN 2841: 2014-03 considerando lo siguiente:<br><br>Puntos ecológicos para la correcta segregación en la fuente: desechos comunes, desechos orgánicos, desechos reciclables. Los recipientes de colores, deben cumplir con su rotulación en un lugar visible, conforme al código de colores, etc. | | | | | | | | | | | | | |
| | Mantener el área de almacenamiento de desechos comunes en buenas condiciones de orden y limpieza.<br>El área deberá cumplir con las disposiciones establecidas en el Acuerdo Ministerial 061, entre ellas las siguientes:<br>• Contar con cerramiento perimetral. medio de extinción de incendios.<br>• Acabados de fácil limpieza.<br>• Acceso restringido.<br>• Cubierta protectora.<br>Contar con dimensiones apropiadas para el almacenamiento de los desechos. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00<br>(incluido en costos de operación) |
| | Realizar la clasificación en la fuente de los residuos no peligrosos reciclables generados y entregarlos a empresas recicladoras.<br>Adicionalmente se deberá contar con las evidencias del manejo de los reciclables. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 84.30 |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| | Se deberá llevar un registro de los desechos no peligrosos generados y entregados a empresas recicladoras. | | | | | | | | | | | | | |
| PROGRAMA DE GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS | Efectuar la segregación en la fuente de los desechos peligrosos generados, llevar un registro de cuantificación de los mismos y entregarlos a empresas gestoras autorizadas. Mantener los manifiestos únicos de entrega como evidencia de la gestión realizada. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 84.30 |
| | Continuar con la presentación de la declaración anual de desechos peligrosos dentro de los plazos establecidos por la autoridad ambiental. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 500.00 |
| | El área de almacenamiento de desechos peligrosos, debe cumplir con lo establecido en el Acuerdo Ministerial 061, entre ellos:<br>• Cumplir con las condiciones de señalización y etiquetado.<br>• Contar con un espacio adecuado para la cantidad de desechos generada.<br>• Contar con un medio de extinción de incendios.<br>• Acabados de fácil limpieza.<br>Cerramiento perimetral y acceso restringido, entre otros. | | | | | | x | | | | | | | $ 84.30 |
| | Todos los desechos líquidos peligrosos generados deberán ser recolectados en envases herméticos debidamente rotulados y llevados al área de almacenamiento temporal de desechos | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00<br>(incluido en costos de operación) |

| CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MEDIDAS** | **ACTIVIDADES** | **MESES DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | |
| | | **CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN** | | | | | | | | | | | | |
| | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **VALOR** |
| | peligrosos para su posterior entrega a un gestor calificado. | | | | | | | | | | | | | |
| | Considerando que el proyecto ya contaba con un Registro como Generador de Desechos Peligrosos, previo al proceso de licenciamiento se deberá solicitar la vinculación del mismo al proceso actual, una vez obtenida la licencia ambiental. Además de ser requerido se deberá proceder a la actualización del mismo de modo que se registren todos los desechos peligrosos generados por la empresa. | | | | | | | | | | | | x | $ 0.00 (incluido en costos de operación) |
| **PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PROGRAMA DE RELACIONES CON LA COMUNIDAD** | Poner a disposición de la comunidad, datos o medios de contacto, para comentarios u observaciones de índole ambiental. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00 (incluido en costos de operación) |
| | Reglamentar las condiciones para el ingreso de vehículos de carga y la velocidad de acceso para evitar afectaciones al tránsito vehicular en el área. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00 (incluido en costos de operación) |
| | En lo posible se deberá dar prioridad a la contratación de mano de obra local. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00 (incluido en costos de operación) |
| | Programar y coordinar programas de educación ambiental con la comunidad. | | | | | | x | | | | | | x | $ 100.00 |
| | Apoyar a la comunidad en los programas desarrollados en el área siempre que sea posible. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $100.00 |
| | Nombrar y mantener a un delegado que emita respuestas a inquietudes o sugerencias de la | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $0.00 |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| | comunidad de los alrededores y autoridades locales en caso de que sea requerido. | | | | | | | | | | | | | |
| | Realizar encuestas respecto a la percepción y perturbación por ruido, cuyos resultados serán procesados y en caso de requerirse se deberán proponer acciones de control. | | | | | | x | | | | | | x | $1000,00 |
| **PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS** | En caso de existir afectaciones al ambiente producto de las actividades realizadas por la empresa, se deberá proceder a efectuar lo siguiente:<br>• Notificar a la autoridad. Proponer e implementar un Plan de Acción.<br>• Monitorear los resultados de las medidas implementadas.<br>• Elaborar el informe de las actividades realizadas y ponerlo en conocimiento de la autoridad. | UNICAMENTE APLICARÍA EN CASO DE DARSE LA SITUACIÓN | | | | | | | | | | | | $ 100.00 |
| **PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PROGRAMA DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE** | Establecer y difundir a los colaboradores un protocolo para la recuperación, aviso y entrega de especímenes de vida silvestre a la autoridad de control.<br>En caso de incidentes de avistamiento o contacto con especímenes de vida silvestre dentro de las instalaciones de la empresa, se | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 200.00 |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| | deberá procurar la recuperación del individuos y realizar la notificación respectiva a la UPMA . | | | | | | | | | | | | | |
| **PLAN DE CIERRE Y ABANDONO** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PROGRAMA DE CIERE Y ABANDONO** | En el caso de que por alguna eventualidad se deban abandonar las instalaciones, se deberá proceder de la siguiente manera:<br>• Notificar a la autoridad.<br>• Establecer un plan de trabajo para el abandono gradual con su respectivo cronograma.<br>• Proceder al retiro de materiales, equipos, productos o insumos y evacuación del personal.<br>• Efectuar inspecciones para el seguimiento al cumplimiento del plan de abandono.<br>• Presentar el informe respectivo a la autoridad.<br>En caso de que el abandono sea definitivo se deberá solicitar el archivo del permiso ambiental. | UNICAMENTE APLICARÍA EN CASO DE DARSE LA SITUACIÓN | | | | | | | | | | | | $ 100.00 |
| **PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO** | | | | | | | | | | | | | | |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN<br>CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO | Monitoreos semestrales de gases de combustión en fuente fija, asociadas a los generadores.<br><br>COORDENDAS<br>X: 605743, 605718, 605827, 605829, 605832, 605834<br>Y: 9757593, 9757531, 9757620, 9757611, 9757605, 9757599 | | | | | | x | | | | | | x | $ 4200.00 |
| | Monitoreos semestrales de gases de combustión en fuente fija, asociadas a los calderos.<br><br>COORDENDAS<br>X: 605850, 605751, 605750, 605691, 605748<br>Y: 9757389, 9757587, 9757589, 9757571, 9757591 | | | | | | | | | | | | | $ 3500,00 |
| | Desarrollo de monitoreos semestrales de material particulado PM 10 y PM 2.5 en él. sitio | | | | | | x | | | | | | x | $ 3000.00 |

## CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL

| MEDIDAS | ACTIVIDADES | MESES DE EJECUCIÓN<br>CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | VALOR |
| | donde se efectuó el monitoreo considerado para la Línea Base física.<br><br>**COORDENDAS**<br>X: 605664, 605895, 605700, 605763, 605854<br>Y: 9757505, 9757604, 9757613, 9757525, 9757392 | | | | | | | | | | | | | |
| | Monitoreo semestral de ruido ambiente externo en las áreas donde se efectuó el monitoreo.<br><br>**COORDENDAS**<br>X: 605850, 605713, 605695, 605797, 605895, 605662<br>Y: 9757389, 9757471, 9757645, 9757592, 9757611, 9757506 | | | | | | x | | | | | | x | $ 480.00 |
| | Realizar seguimientos periódicos al cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental y mantener las evidencias de cumplimiento. | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | $ 0.00<br>(incluido en costos de operación) |
| | Efectuar un análisis de percepción de olores, con el objeto de determinar si existe afectación a la población; como consecuencia de las | | | | | | | x | | | | | | $ 2000,00 |

| CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEO AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MEDIDAS** | **ACTIVIDADES** | **MESES DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | |
| | | **CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN** | | | | | | | | | | | | |
| | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **VALOR** |
| | actividades del proyecto y en caso de detectar la existencia de afectación tomar las medidas pertinentes para la gestión de dicho impacto. | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTO TOTAL DEL PMA (ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN)** | | ***VEINTICINCO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO CON 10/100*** | | | | | | | | | | | | **$ 25745,10** |

Elaboración: Ecosambito, agosto 2024.

## 9.3 PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO

A continuación, se presenta el presupuesto del Plan de Manejo establecido para cada etapa del proyecto.

**Tabla 9-2 Presupuesto del Plan de Manejo Ambiental**

| PLAN | ETAPAS DEL PROYECTO | | COSTO ESTIMADO |
|---|---|---|---|
| | CONSTRUCCIÓN | OPERACIÓN | |
| Plan de prevención y mitigación de impactos | 484.30 | 1070,00 | 1554.30 |
| Plan de contingencias | 425,00 | 625,00 | 1050,00 |
| Plan de capacitación | 200,00 | 700,00 | 900,00 |
| Plan de Manejo de desechos. | 672.90 | 1052,90 | 1725,80 |
| Plan de relaciones comunitarias. | 1375,00 | 1200,00 | 2575,0 |
| Programa de rehabilitación de áreas. | 200,00 | 100,00 | 300,00 |
| Plan de Rescate de Vida Silvestre | 500,00 | 200,00 | 700,00 |
| Programa de cierre y abandono. | 200,00 | 100,00 | 300,00 |
| Plan de monitoreo y seguimiento. | 3460,00 | 13180,00 | 16740,00 |
| **COSTO TOTAL** | 7517,20 | 18227,90 | 25745,10 |

Elaboración: Ecosambito, agosto 2024.

# CAPÍTULO 10
# CONCLUSIONES

# CAPÍTULO 10
# CONCLUSIONES

10. CONCLUSIONES ..... 10-1

10.1. CONCLUSIONES. ..... 10-1

# 10. CONCLUSIONES

En el presente apartado se detallan las conclusiones derivadas del proceso de desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental.

## 10.1. CONCLUSIONES.

Una vez culminadas las actividades realizadas como parte del Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto "Ampliación, construcción, operación, mantenimiento, cierre y abandono de las actividades de la compañía Granmar S. A. Empagran" se concluye lo siguiente:

La planta de producción de alimento balanceado de la empresa Grupo Granmar S. A. Empagran, se ubica en le Kilometro 19,5 vía a la Costa, dentro de la parroquia Chongón del cantón Guayaquil, se dedica a la elaboración de alimento balanceado para camarón marino y tilapia, para lo cual cuenta con aprobación de la Secretaria de Calidad e Inocuidad SCI, mediante código AB-96.

La empresa contó inicialmente con una licencia ambiental emitida el 14 de diciembre del 2016, embargo; de acuerdo a la visión de la empresa se ha planificado la ampliación del espacio de trabajo hacia otras áreas que están fuera del espacio regularizado inicialmente, en dicho sentido mediante oficio DAPAV-SUB-2022-4042 del 5 de diciembre del 2022 correspondiente a la aprobación de los términos de referencia para la elaboración de la Auditoria Ambiental de Cumplimiento periodo 2019 – 2022, la Dirección de Ambiente manifestó en el informe técnico DAPAV-AL-2022-PRO323 lo siguiente "Una vez emitido el pronunciamiento favorable a la AAC, corresponderá de oficio la extinción de la Autorización Administrativa ambiental N° DMA-LA-2016-009 y notificar con la disposición de inicio de un nuevo proceso de regularización ambiental por parte de la Dirección de Ambiente y Preservación de Áreas verdes". En atención a lo mencionado el proyecto se registró para dar inicio al proceso de regularización integral.

Como parte del proceso de regularización ambiental del proyecto antes mencionado y basados en los requisitos establecidos en la normativa vigente, se elaboró el Estudio de Impacto Ambiental, en atención al cual se concluye lo siguiente:

- Se declaró la normativa ambiental aplicable a las fases de construcción y operación del proyecto.

- El proyecto se ubica en el Km 19.5 vía a la costa en un área de uso industrial constituida por cuatro lotes que se integran dentro del código catastral 96-92-1-0-0-0, correspondiente a un espacio de 5,72085 Ha.

- El proyecto comprende dos etapas, la etapa de construcción – ampliación la misma que consiste en la implementación de infraestructuras adicionales y la operación de aquellas previamente existentes. Las estructuras mencionadas de cada etapa se detallan en el capítulo de descripción y se observan en el anexo 7 “Plano de implantación del proyecto”.

- Se realizó el análisis de alternativas para el desarrollo del proyecto mediante la metodología de valoración de importancia como resultado de los cual se establecieron 3 escenarios (alternativas) y como resultado de lo cual se determinó que la alternativa más viable desde el punto de vista ambiental es el aprovechamiento de las áreas para la construcción de estructuras generales; toda vez que dichas estructuras son similares a las actualmente existentes.

- Se describieron como parte de la Línea Base los componente físico, biótico y social del ambiente, determinándose que el proyecto se asienta en un área entrópicamente modificada donde las condiciones del clima son típicas de una zona costera urbana, el ecosistema se ubica dentro del tipo identificado como “Bosque de tierras bajar del Jama Zapotillo. Predominan en el área especies típicas de zonas urbanas, predominando los grupos avifauna y entomofauna.

- Del análisis de medio biótico se concluyó lo siguiente:
    - ✓ En el área de estudio fue posible identificar representantes de los grupos, flora, avifauna, entomofauna y reptiles
    - ✓ Con respecto a la flora relacionada al proyecto, se destaca que la especie *Mangifera indica* es la más representativa en el área ya que se tuvo un total de 14 registros. Adicionalmente, el transecto número 2 mantiene la mayor cantidad de individuos registrados con un total de 22 registros.
    - ✓ Como resultado de los índices con respecto al componente flora se tuvo que el valor correspondiente a Shannon dio como resultado un índice de 2,71, el cual es característico de sitios con baja diversidad. El índice de equitatividad de Margalef presentó un valor de 2,7 el cual es determinante de ecosistemas con una composición homogénea y finalmente como parte del índice de Simpson el cual representa la dominancia de las especies se obtuvo un valor de 0,35 lo cual concluye en una baja dominancia por parte de las especies
    - ✓ En cuanto a la avifauna, se determinó que la especie con más representatividad en la zona de estudio corresponde a *Pygochelidon cyanoleuca* con 112 avistamientos y una riqueza de 28,9.
    - ✓ Como resultado de los índices con respecto al componente avifauna se tuvo que el valor correspondiente a Shannon dio como resultado un índice de 4,29, el cual es característico de sitios con baja diversidad. El índice de

equitatividad de Margalef presentó un valor de 2,84 el cual es determinante de ecosistemas con una composición homogénea y finalmente como parte del índice de Simpson el cual representa la dominancia de las especies se obtuvo un valor de 0,15 lo cual concluye en una baja dominancia por parte de las especies

- ✓ Con respecto al componente entomofauna se determinó que la especie con mayor riqueza corresponde a *Lasius niger* con un valor de 29,9. El índice de Shannon dio como resultado 3,74 el cual es característico de sitios con alta diversidad. El índice de equitatividad de Margalef presentó un valor de 2,1 el cual es determinante de ecosistemas con una composición homogénea y finalmente como parte del índice de Simpson se obtuvo un valor de 0,19 lo cual representa una baja dominancia por parte de las especies.
- ✓ Finalmente, el componente herpetofauna, dio como resultado un total de 3 registros los cuales corresponden a la especie *Iguana Iguana,* cabe indicar que la escases de registros se debe a que el área de estudio se encuentra dentro de un área alterada por actividades antrópicas.

- En cuanto a la evaluación del componente social se utilizó el método participativo por medio de encuestas como resultado de lo cual, las personas entrevistadas mencionar que conocen la empresa EMPAGRAM, e indicaron que existen malos olores en la zona, cuando muelen o procesan el balanceado que es máximo dos veces por mes, pero no siempre. Tienen problemas graves de olores cuando se rompen las tuberías de la Fábrica de Hielo que se encuentra por la zona. Mencionan que se necesita trabajar mucho con las comunidades que son impactadas de forma directa, así como el personal de la empresa, conocen que algunas de las empresas hacen actividades con los sectores aledaños porque es parte de la regulación ambiental y esperan que eso se mantenga.

- Se realizó un censo forestal considerando la existencia de especies arbóreas en el área a ser afectada por la construcción - ampliación, sin embargo, es importante recalcar que las especies fueron introducidas al sitio mediante un proceso de siembra y no corresponde a cobertura vegetal natural, pese a que existan árboles nativos tales como el guasmo.

- En cuanto al área de influencia se determinó como AID una franja de 78 metros a partir de los linderos del proyecto mientras que para el área de influencia directa se delimito un área de 82 metros a partir del área de influencia directa.

- Se evaluaron los riesgos endógenos y exógenos asociados al proyecto, determinándose que los principales riesgos sobre el proyecto pueden ser: sismos, incendios, derrames.

- En cuanto a la Evaluación de impactos ambientales, se clasificaron y evaluaron los impactos positivos y negativos asociados a cada etapa del proyecto, determinándose que, de 19 aspectos evaluados, 6 generan impactos de naturaleza positivos y 13 impactos negativos; sin embargo, los de mayor significancia son los positivos. Cabe mencionar que entre los impactos negativos destaca la generación de misiones gaseosas por parte de los equipos utilizados en el proceso productivo, sin embargo; para la evaluación se tomó en cuenta la gestión adecuada realizada por la empresa y los resultados de los monitoreos ambientales; los cuales cumplen con los limites permisibles.

- Finalmente se estableció un Plan de manejo ambiental, para la gestión apropiada de los posibles impactos asociados al proyecto.

# CAPÍTULO 11
# BIBLIOGRAFÍA

# CAPÍTULO 11
# BIBLIOGRAFÍA

11. BIBLIOGRAFÍA ..... 11-1
11.1. MEDIO FÍSICO ..... 11-1
11.2. MEDIO BIÓTICO ..... 11-2
11.3. INVENTARIO FORESTAL ..... 11-6
11.4. ÁREA DE INFLUENCIA ..... 11-6
11.5. ANALISIS DE RIESGOS ..... 11-7
11.6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS ..... 11-7

# 11. BIBLIOGRAFÍA

## 11.1. MEDIO FÍSICO

Centro de Investigacion y Control Ambiental . (16 de 01 de 2024). *Emisiones en fuentes fijas* . Obtenido de https://cicam.epn.edu.ec/servicios/emisiones-en-fuentes-fijas

Clirsen y Sigagro. (2011 ). *Generacion de geoinformacion para la gestion del territorio a nivel nacional escala 1: 25: 000*. Obtenido de Geopedologia y amanezas geologicas : https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA8/NIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL/GUAYAS/GUAYAQUIL/MEMORIA_TECNICA/mt_geomorfologia.pdf

Cruz Virosal, I., Cabello Eras, J., Sorinas González, L., del Rosario Varela Haro, A., & Costa Pérez, I. (2015). *Propuesta de procedimiento para el Control de Emisiones Atmosféricas en ambientes urbanos.* Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362015000100002#:~:text=El%20monitoreo%20de%20emisiones%20de,tener%20un%20aseguramiento%20metrol%C3%B3gico%20adecuado.

Del Valle Ramos, V. (2015). *Estudio de Impacto Ambiental producido por el centro recreativo y balneario Puerto Hondo de Guayaquil.* Obtenido de file:///C:/Users/UsuarioPC/Desktop/EMPAGRAM/INVESTIG/T-UG-DP-MAA-005%20-%20PUERTO%20HONDO.pdf

Freire, D. X. (2010). Diseño, construcción e implementación de un mecanismo localizador solar automático, montado en un sistema fotovoltaico para mantener la carga de una batería automotriz. Quito, Pichincha, Ecuador.

GAD del Guayas . (2021). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia del Guayas 2021 - 2023.* Obtenido de file:///C:/Users/UsuarioPC/Desktop/EMPAGRAM/2021-09-13-PDOT-Guayas-v2-2021-Opt.pdf

GAD del Guayas. (2021). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia del Guayas 2021 - 2023.*

GADM Guayaquil. (2019). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Canton Guayaquil.* Obtenido de https://www.guayaquil.gob.ec/wp-content/uploads/Documentos/PDN/2021-07-27%20Borrador-PDOT-GYE.pdf

Geoportal . (2023 ). *Proyecto de Generación de Geoinformación a Escala 1:25000 a nivel Nacional*. Obtenido de Geomorfologia : https://www.geoportaligm.gob.ec/descargas_prueba/guayaquil.html

Geoportal del GAD Municipal de Guayaquil . (2022). *Geoportal* . Obtenido de https://geoportal-guayaquil.opendata.arcgis.com/search?collection=Document

González- Guillén. (2010). *Planificación de sistemas de áreas verdes y parques públicos.* Obtenido de https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=63438954003

INAMHI. (Julio de 2018). Pronósticos y Alertas Hidrometeorológicos del INAMHI. Ecuador.

INAMHI. (2023). *Red de Estaciones Meteorologicas* . Obtenido de http://186.42.174.236/InamhiEmas/

INHAMI. (2015). Informe de Amenaza Sísmica del Ecuador.

INHAMI. (2017). Anuario Meteorológico N°53-2013.

Latine, A., & Hoffstetter, R. (1997). *Union Internationale des Sciences Géologiques*. Obtenido de https://biblioteca.icanh.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=18666&shelfbrowse_itemnumber=21170

## 11.2. MEDIO BIÓTICO

Aguirre, Z., & Kvist, L. P. (2005). Lyonia a Journal of Ecology and Application. *Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del sur-occidente del Ecuador*. Ecuador.

Aguirre, Z., Linares-Palomino, R., & Kvist, L. (2006). Especies leñosas y formaciones vegetales en los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú. Ecuador.

Albuja, L. (2012). Fauna de Vertebrados del Ecuador. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.

Asociación Colombiana de Herpetología. (2013). *Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia*. Medellin: Universidad de Antioquia.

Barquez, R., Perez, S., Miller, B., & Díaz, M. (2023). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Obtenido de https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T2136A21995720.en.

Barstow, M. (2018). *Guazuma ulmifolia*. The IUCN Red List of Threatened Species .

Barstow, M. (2020). *Leucacena* . Obtenido de https://www.iucnredlist.org/es/species/62026291/62026298

Barstow, M., & Deepu, S. (2018). *Azadirachta indica*. The IUCN Red List of Threatened Species.

BGCI & IUCN SSC Global Tree Specialist Group. (2019). *IUCN Red List*. Obtenido de https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T126106703A149004874.en

Bioenciclopedia. (30 de Julio de 2020). *Bioenciclopedia*. Obtenido de https://www.bioenciclopedia.com/iguana/#:~:text=Amenazas%20de%20la%20iguana,los%20huevos%20de%20esta%20especie.

Bioweb. (20 de mayo de 2020). *Fauna Web Ecuador*. Obtenido de https://bioweb.bio/faunaweb.html

BioWeb. (2023). *BioWeb*. Obtenido de Mamiferos del Ecuador: https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/BusquedaSencilla/Artibeus

BirdLife International. (2016). *Red List IUCN*. Obtenido de Croaking Ground-dove: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22690799A95216179.en

BirdLife International. (2016). *Red List IUCN*. Obtenido de https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22700533A93783432.en

BirdLife International. (2017). *Red List IUCN*. Obtenido de https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-1.RLTS.T22700284A110738105.en

BirdLife International. (2018). Obtenido de Sicalis flaveola: https://www.iucnredlist.org/es/species/22723346/132162254

BirdLife International. (2018). *Dives warczewiczi*. Obtenido de https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22724305A132029635.en.

BirdLife International. (2018). *Red List IUCN*. Obtenido de Turkey Vulture: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22697627A131941613.en

BirdLife International. (2018). *Red List IUCN*. Obtenido de https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22722546A132155296.en

BirdLife International. (2019). *Columba livia*. Obtenido de https://www.iucnredlist.org/species/22690066/155493121

BirdLife International. (2020). *Crotophaga major*. Obtenido de https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T22684431A163883583.en.

Birdlife International. (2020). *Fregata magnificens*. Obtenido de https://www.iucnredlist.org/species/22697724/168982712

BirdLife International. (2020). *Red List IUCN*. Obtenido de https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T22695048A168999707.en

BirdLife International. (2021). Obtenido de Pyrocephalus rubinus: https://www.iucnredlist.org/es/species/103682912/187307157

BirdLife International. (23 de 04 de 2021). *Red List IUCN*. Obtenido de Blue-and-white Swallow: https://www.iucnredlist.org/species/22712122/137683572

BirdLife International. (2022). *Tyrannus melancholicus*. Obtenido de https://www.iucnredlist.org/species/22700485/137934745

BirdLifeInternational. (2021). *RED LIST IUCN*. Obtenido de Sporophila corvina: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T103817300A138618878.en

Bock, B., Malone, C., Knapp, C., Aparicio, J., Avila-Pires, T., Cacciali, P., . . . A. & Sunye, J. (2020). *Red List IUCN*. Obtenido de Common Green Iguana: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T174481A174437922.en

Botanic Gardens Conservation International (BGCI) & IUCN SSC Global Tree Specialist Group. (2019). *The IUCN Red List of Threatened Species 2019*. Obtenido de Triplaris cumingiana: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T149998765A149998767.en.

Botanic Gardens Conservation International (BGCI) & IUCN SSC Global Tree Specialist Group. (2019). *The IUCN Red List of Threatened Species 2019*. Obtenido de Pseudosamanea guachapele: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T144288269A149001329.en.

Botanic Gardens Conservation International (BGCI) & IUCN SSC Global Tree Specialist Group, 2019. (09 de 2021). *RED LIST IUCN*. Obtenido de https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T145351548A145351550.en

C., C. (2021). *The IUCN Red List of Threatened Species 2021*. Obtenido de Roystonea regia: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T62329A59233195.en.

Campbell, D., Daly, D., Prance, G., & Maciel, U. (1986). Quantitative Ecological Inventory of Terra Firme and Varzea Tropical Forest on the Rio Xingu, Brazilian Amazon. *Brittonia*, 369-396.

Cerón, C. (2003). *Manuel de Boténica, Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador*. Quito: Universitaria.

Chogue, J. (2020). *IUCN Red List*. Obtenido de https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T49486238A49486516.en

Condit, R. (2024). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Obtenido de Vitex gigantea: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T139824570A151961929.en.

De la Torre, L., Navarrete, H., Muriel, M., Macias, M., & Balslev, H. (2008). *Enciclopedia de las Plantas Utiles del Ecuador*. Quito & Aarhus: Herbario QCA de la Escuela de Ciencias

Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarthus.

Duckworth, J., & Koprowski, J. (2023). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Obtenido de Sciurus stramineus: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T20023A22246548.en.

*ECURED*. (29 de junio de 2020). Obtenido de Cucurbitaceae: https://www.ecured.cu/Cucurbitaceae

*ECURED*. (junio de 2021). Obtenido de Cucurbitaceae: https://www.ecured.cu/Cucurbitaceae

FAO. (1975). *MANUAL DE CIENCIA PESQUERA*.

Farjon, A. (2013). *IUCN Red List*. Obtenido de https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T32518A2821211.en

Fenshan, R., Collingwood, T., & Laffineur, B. (2019). *The IUCN Red List of Threatened Species 2019*. Obtenido de Eucalyptus globulus: https://www.iucnredlist.org/species/61912929/61912931

Freile, J. F., G., T. S., G., J.-U., F., C., Cisneros-Heredia D., G. E.-N., & B., T. (2019). *Lista Roja de las Aves del Ecuador.* Quito: Ministerio del Ambiente.

Freile, J., Santander, T., Carrasco, L., Cisneros-Heredia, D., Guevara, E., Sánchez-Nivicela, M., & Tinoco, B. (2019). *Lista Roja de las Aves del Ecuador.* Quito: Ministerio del Ambiente.

GBIF. (09 de 2021). Obtenido de https://www.gbif.org/es/species/3193656

GBIF. (2023). *Global Biodiversity Information Facility*. Obtenido de Mus musculus Linnaeus, 1758: https://www.gbif.org/species/7429082

GBIF. (2023). *Global Biodiversity Information Facility*. Obtenido de ciurus stramineus Eydoux & Souleyet, 1841: https://www.gbif.org/species/5219690

Haase, B. (2012). *Aves Marinas de Ecuador Continental.* Guayaquil: Ana Ágreda.

Insectos del Ecuador. (06 de 2021). *Insectos del Ecuador*. Obtenido de https://insectosdelecuador.com/paginas/galeria01.html

Jørgensen, P., & León-Yánez, S. (1999). *Catálogo de las plantas vasculares del Ecuador.* Missouri: Missouri Botanical Garden.

Jorgesen, P., & León, S. (1999). Catálogo de las Plantas Vasculares del Ecuador. Ecuador: Jardín Botánico de Missouri.

*Laboratorio de Sistemática de Plantas Vasculares*. (29 de julio de 2020). Obtenido de https://www.thecompositaehut.com/www_tch/webcurso_spv/familias_pv/ferns/marsileaceae.html

León, S., Valencia, R., Pitman, N., & Endara, L. (2011). *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador. 2ª edición.* Quito: Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

León, S., Valencia, R., Pitman, N., Endara, L., Ulloa, C., & Navarrete, H. (2011). Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador, 2da Edición. Quito, Ecuador: Publicaciones del Herbario QCA; Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

M. I. Municipio de Guayaquil. (2016). *Guayaquil es mi Destino para observar aves en el Malecon del Estero Salado y Parques Lineales.* Guayaquil.

M.C, R., & J, M. (2017). *Tamarindus Indica.* Obtenido de https://www.iucnredlist.org/es/species/62020997/62020999

Mamani, E. (2018). *Taxonomía y Distribución altitudinal de Brassicaceae Burnett en la provincia de Arequipa.* Arequipa.

Melo Cruz, O., & Vargas, R. (2003). *Evaluación Ecológica y Silvicultura de Ecosistemas Boscosos.* Cortolima: Universidad del Tolima.

Ministerio de Ambiente. (2013). *Mapa de Identificación de Ecosistemas.*

Ministerio del Ambiente. (2013). *Areas Prioritarias para la conservación de la Biodiversidad en el Ecuador Continental.* Quito: Ministerio de Ambiente; Proyecto INEFAN, Centro de Datos para la Conservacion, Ecociencia y Wildlife.

Ministerio del Turismo. (Abril de 2014). Obtenido de Ecuador el Pais de las Aves.

Musser, G., Hutterer, R., Kryštufek, B., Yigit, N., & Mitsainas, G. (2023). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Obtenido de House Mouse: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T13972A197519724.en.

Naturalista. (06 de 2021). Obtenido de https://colombia.inaturalist.org/places/7512

Patzel, E. (2002). Flora del Ecuador. Quito, Ecuador: Banco Central del Ecuador.

Patzel, E. (marzo de 2012). Guía de Especies Forestales de Bosque Seco del Ecuador. Quito, Ecuador: Ministerio de Ambiente.

Phillips, O., Vázquez-Martínez, R., Núñez-Vargas, P., Monteagudo, A., Chuspe-Zans, M., Galina-Sánchez, W., & Rose, S. (2003). Efficient plot-based floristic assessment of tropical forests. *Journal of Tropical Ecology*, 629-645.

Proaño, F. (27 de 05 de 2021). *Pisos zoogeograficos del Ecuador*. Obtenido de https://es.slideshare.net/cabitoproa/filosofia-letras-y-ciencias-de-la-educacion-pisos-zoograficos-del-ecuador

PUCE. (Febrero de 2022). *Reptiles del Ecuador* .

Rajaovelona, L. (2019). *IUCN Red List*. Obtenido de https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T128091369A128098506.en

Ron, S. R., Bioweb, & Universidad Catolica del Ecuador. (31 de enero de 2019). *Regiones naturales del Ecuador*. Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/RegionesNaturales>

Sayre, R., Roca, E., Sedaghatkish, G., Young, B., Keel, S., Roca, R., & Sheppard, S. (2000). *Nature in Focus: Rapid Ecological Assessment.* The Nature Conservancy.

Sociedad Entomológica Ecuatoriana. (2019). *SOCIEDAD ENTOMOLÓGICA ECUATORIANA: Sistema de Información Entomológica.*

Thomson, L., & Evans , B. (2019). *Terminalia catappa.* Obtenido de The IUCN Red List of Threatened : https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T61989853A61989855.en

Tirira, D. (2021). *Lista Roja de los mamiferos del Ecuador.* Quito: Editorial Murcielago Blanco.

UICN. (20 de mayo de 2020). *Red List of Threatened Species*. Obtenido de http://www.icunredlist.org

UINC. (20 de mayo de 2020). *UINC Red List of Threatened Species* . Obtenido de https://www.iucnredlist.org/es/

Valverde del Camino. (20 de mayo de 2020). *Guia de Fauna Valverde del Camino*. Obtenido de http://www.lineaverdevalverdedelcamino.es/lv/informacion-ambiental.asp#

Valverde del Camino. (junio de 2021). *Guia de Fauna Valverde del Camino*. Obtenido de http://www.lineaverdevalverdedelcamino.es/lv/informacion-ambiental.asp#

Vinueza, M. (2012). *Ecuador Forestal.* Obtenido de Fichas Técnicas de Especies Forestales: https://ecuadorforestal.org/noticias-y-eventos/ficha-tecnica-no-8-fernan-sanchez/

Zhofre , A., Lars Kvist, P., & Sánchez T, O. (2006). *Bosques secos en Ecuador y su diversidad.*

## 11.3. INVENTARIO FORESTAL

Asamblea Nacional Constituyente. (2008; Última Modificación: marzo 2020). Constitución de la República del Ecuador. *Registro Oficial Nro. 449 del 20 de Octubre de 2008*. Montecristi: Registro Oficial del Ecuador.

Enriquez Espinoza, D. (2016). Composición Floristica en cuatro sistemas agroforestales y dos bosques secundarios ubicados al sur de la Provincia de Manabi, Ecuador. Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

FAO. (28 de mayo de 2020). *Conjunto de Herramientas para la Gestión Forestal Sostenible (GFS)*. Obtenido de http://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules/forest-inventory/basic-knowledge/es/

Instituto Greografico Militar IGM. (1999). Carta Topografica: Guayaquil.

M.C, R., & J, M. (2017). *Tamarindus Indica.* Obtenido de https://www.iucnredlist.org/es/species/62020997/62020999

MAE. (2013). Mapa de Ecosistemas.

MAE, M. (2015). Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo.

Ministerio del Ambiente. (14 de agosto de 2012). Acuerdo Ministerial 076 Inventario Forestal. *R.O. Nro. 766*. Ecuador: Registro Oficial del Ecuador.

Ministerio del Ambiente. (18 de octubre de 2012). Acuerdo Ministerial 134, Reforma al A.M. 076 Inventario Forestal. *R.O. Nro. 812*. Ecuador: Registro Oficial del Ecuador.

Ministerio del Ambiente. (22 de septiembre de 2015). Acuerdo Ministerial 352, Reforma al A.M. 076 Inventario Forestal. *R.O. Nro. 592*. Ecuador: Registro Oficial del Ecuador.

Ministerio del Ambiente. (12 de junio de 2019). Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. *R.O. Nro. 507*. Ecuador: Registro Oficial del Ecuador.

Mostacedo, B., & Fredericksen, T. (2000). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia.

Yanez, S., Valencia, R., Pitman, N., Endara, L., Ulloa , C., & Navarrete, H. (2011). Libro Roo de las Plantas Endemicas del Ecuador.

## 11.4. ÁREA DE INFLUENCIA

Abellán, A. (2013). *Contaminantes en las Aguas de Escorrentia Urbana*. Obtenido de http://sudsostenible.com/contaminantes-en-las-aguas-de-escorrentia-urbana/

Centro de Tecnologias Limpias. (2008). *Guía Técnica para la Gestión de las Emisiones Ordoríferas Generadas por las Explotaciones Ganaderas Intensivas.* Valencia: Centro de Tecnologias Limpias.

Cortel de la Fuen del Olmo, P. (2020). *Modelización matemática de la contaminación por olores procedentes de explotaciones ganaderas en la comunidad de Valencia.* Valencia: Universidad Politecnica de Valencia.

Jaime Posada Hernández. (2016). *Elementos Básicos de Estadistica Descriptiva para el Análisis de Datos.* Medellín: Funlam.

Juan, C. (1996). *Library.* Obtenido de El Impacto Ambietnal enlas Obras de Movimiento de Tierras: https://1library.co/article/impacto-ambiental-obras-movimiento-tierras.y69dwlny

Ministerio de Ambiente. (2013). *Mapa de Identificación de Ecosistemas.*

Ministerio de Ambiente. (2021). *Norma Tecnica para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental.* Quito.

Ministerio de Ambiente MAE. (2018). *Guía Metodológica de Peritaje Ambiental. Herramientoa para la reparación integral de daños ambientales.* Quito.

Rodriguez, E., Mc Laughlin, M., & Pennock, D. (2019). *La Contaminación del Suelo una Realidad Oculta.* Roma: FAO.

Rojano, R., L., Y., Heli, A., Gloria, M., & Restrepo, G. (2016). *Dispersión de Contaminantes del Aire (PM10, NO2, CO, COV y HAP) emitidos desde una Estación Modular de Compresión, Tratamiento y Medición de Gas Natural.* Medellín: Grupo Procesos Fisicoquímicos Aplicados, Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería,.

U. S. Department of Transportation Federal Transit Administration. (2018). *Evaluación y Control de Riesgo de Federal Transit Adminsitration.*

Unidad de Caminos Fprestal Arauco S. A. (2012). *arauco.com.* Obtenido de https://arauco.com/chile/wp-content/uploads/sites/14/2017/07/14-Movimiento-de-Tierra-2012.pdf

## 11.5. ANALISIS DE RIESGOS

Demoraes, F., & D'Ercole, R. (Agosto de 2001). Cartografia de riesgos y capacidades en el Ecuador . Obtenido de http://www.savgis.org/SavGIS/Etudes_realisees/DEMORAES_DERCOLE_Cartografia_riesgos_2001.pdf

Instituto Geofisico. (2023). Sismos. Obtenido de https://www.igepn.edu.ec/component/fsf/?view=faq&catid=2

MAE, FLACSO, PNUMA. (2008). Informe sobre el estado del medio ambiente. Obtenido de Repositorio Digital FLACSO: https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/41444.pdf

Quinde Martinez, P., & Reinoso Angulo, E. (2016). Estudio de peligro sismico de Ecuador y propuesta de espectros de diseño para la ciudad de Cuenca. Revista Scielo, https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-092X2016000100001.

Rosero Ortiz, W. (2021). Informe final del plan de Uso y Gestión del suelo.

Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile. (2021). Tsunamis, las grandes olas. Obtenido de https://emergenciaydesastres.mineduc.cl/wp-content/uploads/2021/04/Tsunami-Grandes-Olas-Gui%CC%81a-Docente.pdf

Servicio Nacional de Gestion de Riesgos y Emergencias . (2018). Atlas de espacios geograficos expuestos a amenazas naturales y antropicas .

## 11.6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Bautista, J. (febrero de 2023). Evaluación de Impacto Ambiental. Obtenido de https://evaluaciondeimpactoambiental.com/sobre-mi/

Encinas Malagón, M. (2011). Evaluación de Impacto Ambiental: Aspectos teóricos. Obtenido de

https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/43725/mod_resource/content/1/Apoyo/EIA_ASPECTOS_TEORICOS_OCW_02-07-2013.pdf

Germendia Salvador, A., Salvador Alcaide, A., Crespo Sanchez, C., & Garmendia Salvador, L. (2005). Evaluación de IMpacto Ambiental. Madrid: Pearson Educacion. S. A.

Martinez Montagut, L. (2020). Análisis comparativo entre el Método Leopold y el EPM-Arboleda para la identificación de impactos ambientales en la intervención de vías principales urbanas. Bucaramanga: https://repository.usta.edu.co/.

Ponce, V. (febrero de 2024). LA MATRIZ DE LEOPOLD PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. Obtenido de ponce.sdsu.edu: https://ponce.sdsu.edu/la_matriz_de_leopold.html

Ramos Soberanis, A. (2004). METODOLOGÍAS MATRICIALES DE EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA PAISES EN DESARROLLO: MATRIZ DE LEOPOLD Y MÉTODO MEL-ENEL. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería.

Sociedad Publica del Gobierno Vasco. (2009). Miniguía del Taller: Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales. País Vasco: Ihobe S. A.