

Universidad de Costa Rica
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Agrícola

PROYECTO DE GRADUACIÓN

**Diseño de un Plan de Gestión Ambiental para la Planta La
China, ubicada en Heredia, Costa Rica, propiedad del
Consejo Nacional de Producción**

Juan Rodrigo Sánchez Villalobos

**Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
diciembre 2014**

**Diseño de un Plan de Gestión Ambiental para la Planta La China,
ubicada en Heredia, Costa Rica, propiedad del Consejo Nacional
de Producción**

Por:

Juan Rodrigo Sánchez Villalobos

Sometido a valoración de la Escuela de Ingeniería Agrícola de la Facultad de
Ingeniería de la Universidad de Costa Rica como requisito parcial para optar por el
grado de

LICENCIADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA

Aprobado por el tribunal examinador:

Ing. Kattia Solís Ramírez, D.Sc.
Presidente, Tribunal Examinador

Ing. Geovanni Carmona Villalobos
Director, Equipo Asesor

Ing. Gustavo Días Gutierrez, MBA
Miembro, Equipo Asesor

Ing. Alejandra Rojas González, Ph.D
Miembro, Equipo Asesor

Ing. Matías Chaves Herrera, Lic
Miembro Lector

Dedicatoria

A mi madre, que me enseñó el valor de la perseverancia y de la paciencia y me dejó el mejor legado, mi educación.

Agradecimientos

A Dios infinitamente. A mi madre por todo el cariño, esfuerzo y paciencia. A mis hermanos Roberto, Laura e Irene. A Moni, por todo el cariño y apoyo incondicional. A mis profesores por sus consejos y enseñanzas. A todo el personal de Planta La China por creer en el proyecto y por la ayuda brindada.

Índice general

Índice general	v
Índice de figuras.....	xi
Índice de cuadros.....	xii
Nomenclaturas	xiii
Resumen	xiv
I. Introducción	16
II. Objetivos.....	18
2.1 Objetivo general	18
2.2 Objetivos específicos.....	18
III. Marco Teórico.....	19
3.1 El Desarrollo sostenible.....	19
3.2 Elementos de la gestión medio-ambiental.....	19
3.2.1 Medio-ambiente	19
3.2.2 Gestión Medio-Ambiental.....	20
3.2.3 Impactos ambientales	20
3.2.4 Estudios de evaluación de impacto ambiental	21
3.2.5 Métodos para la identificación de impactos.....	21
Listas de chequeo.....	21
Métodos ad hoc	22
Redes	22
Superposición de mapas	22
3.2.6 Métodos para la valoración de impactos.....	23
Matriz de Leopold	23
Laboratorios Battelle	23
Matriz de importancia de impactos ambientales	24
3.2.7 Planes de gestión ambiental	26
3.3 Huella de carbono	27

3.4 Iniciativa Paz con la Naturaleza	27
3.5 Estudio económico	28
3.5.1 Valor Actual Neto (VAN)	29
3.5.2 Tasa Interna de Rendimiento (TIR).....	30
3.6 Planta La China	32
3.6.1 Antecedentes.....	32
3.6.2 Laboratorio de Inspección y Verificación de Calidad.....	36
IV. Metodología	37
4.1 Descripción del área de estudio	37
4.2 Diseño del plan de gestión ambiental	37
4.2.1 Diagnóstico ambiental inicial.....	37
4.2.2 Valoración de los impactos	38
4.2.3. Elaboración de los objetivos y metas ambientales de la agroindustria.	41
4.2.4. Determinación de la huella de carbono.....	41
4.2.4.a Para combustibles fósiles	41
4.2.4.b Para energía eléctrica.....	42
4.2.4.c Para el inventario de gases de efecto invernadero.....	42
4.2.5. Plan de gestión ambiental.....	43
4.2.6 Evaluación económica.....	44
V. Resultados	46
5.1 Descripción del área de estudio	46
5.1.1 Organigrama de los puestos de trabajo	53
5.1.2 Flujo de proceso	54
5.1.4 Laboratorio de Inspección y Verificación de Calidad	56
5.5 Diagnóstico ambiental	57
5.6 Valoración de impactos	65

5.7 Objetivos y metas ambientales	68
5.8 Evaluación económica	81
5.9 Plan de gestión ambiental.....	90
5.10 Huella de carbono	96
VI. Análisis de resultados.....	105
6.1 Diagnóstico ambiental de Planta La China.....	105
6.1.1 Gestión de aire	106
6.1.1.a Emisiones de fuentes fijas	106
6.1.1.b Emisiones de fuentes móviles.....	107
6.1.1.c Generación de ruido por actividades antrópicas.....	107
6.1.1.d Generación de Polvo por actividades antrópicas.....	108
6.1.1.e Emisiones térmicas.....	109
6.1.2 Gestión del agua.....	110
6.1.2.a Calidad del agua.....	110
6.1.2.b Explotación de aguas subterráneas	112
6.1.2.c Consumo de agua.....	112
6.1.2.d Generación de aguas residuales.....	113
6.1.3 Gestión del suelo y desechos sólidos	114
6.1.3.a Gestión de desechos sólidos ordinarios.....	114
6.1.3.b Manejo de desechos sólidos	115
6.1.3.c Generación de plagas terrestres y voladoras	117
6.1.4 Gestión de amenazas	119
6.1.4.a Atención de desastres naturales	119
6.1.4.b Manejo de plaguicidas	120
6.1.4.c Manejo de sustancias hidrocarbурadas	121
6.1.5 Gestión de la energía	122
6.1.5.a Consumo de energía	122
6.2 Valoración de impactos	123

6.2.1 Gestión del aire.....	123
6.2.1.a Emisión de fuentes fijas	123
6.2.1.b Emisión de fuentes móviles	125
6.2.1.c Generación de ruido por actividades antrópicas.....	126
6.2.1.d Generación de polvo por actividades antrópicas	128
6.2.1.e Emisiones térmicas.....	131
6.2.2 Gestión del agua.....	135
6.2.2.a Calidad del agua de consumo.....	135
6.2.2.b Exploración y explotación de aguas subterráneas	136
6.2.2.c Generación de aguas residuales de tipo ordinario.....	138
6.2.3 Gestión del suelo y desechos sólidos	140
6.2.3.a Generación de desechos sólidos ordinarios.....	140
6.2.3.b Manejo de desechos sólidos peligrosos	145
6.2.3.c Generación de plagas voladoras y terrestres	148
6.2.4 Gestión de amenazas	153
6.2.4.a Atención de desastres naturales	153
6.2.4.b Manejo de sustancias hidrocarbonadas.....	155
6.2.4.c Manejo de plaguicidas.....	156
6.2.5 Gestión de la energía	162
6.2.5.a Consumo de energía	163
6.3 Objetivos y metas ambientales	165
6.3.1 Gestión de aire	165
6.3.1.a Emisión de fuentes fijas	165
6.3.1.b Emisión de fuentes móviles	166
6.3.1.c Generación de ruido por actividades antrópicas.....	167
6.3.1.d Generación de polvo por actividades antrópicas.....	168
6.3.1.e Emisiones térmicas.....	169
6.3.2 Gestión de agua	171
6.3.2.a Calidad del agua.....	171
6.3.2.b Exporación Y Explotación de Aguas Subterráneas	172

6.3.2.c Consumo de agua.....	172
6.3.2.d Generación de aguas residuales.....	173
6.3.3 Gestión de suelo y desechos sólidos.....	174
6.3.3.a Generación de desechos sólidos ordinarios.....	174
6.3.3.b Manejo de desechos sólidos peligrosos.....	176
6.3.3.c Generación de plagas terrestres y voladoras.....	177
6.3.4 Gestión de amenazas.....	179
6.3.4.a Atención de desastres naturales.....	179
6.3.4.b Manejo de sustancias hidrocarburadas.....	180
6.3.4.c Manejo de plaguicidas.....	181
6.3.5 Gestión de la energía.....	184
6.3.5.a Consumo de energía.....	184
6.4 Evaluación económica.....	185
6.4.1. Ingresos.....	185
6.4.2 Gastos.....	186
6.4.3 Proyección de ingresos.....	186
6.4.4 Proyección de gastos.....	187
6.4.5 Inversiones.....	187
6.4.6 Flujo de caja.....	190
6.5 Plan de gestión ambiental.....	191
6.6 Huella de carbono.....	192
VII. Conclusiones.....	195
VII. Recomendaciones.....	197
VIII. Referencias bibliográficas.....	198
Anexos.....	200
Anexo 1. Protocolos evaluación del diagnóstico ambiental.....	200
Anexo 2. Descripción de los puestos laborales.....	201
Anexo 3. Tablas de registro de datos huella de carbono.....	209
Anexo 4. Factores de emisión de gases de efecto invernadero.....	212

Anexo 5. Ingresos y gastos PLCH	213
Anexo 6. Cotizaciones	216
Anexo 7. Croquis Planta La China	219
Anexo 8. Matriz de valoración de impactos.....	220
Anexo 9. Plan de gestión ambiental PLCH	221

Índice de figuras

Figura 1. Organigrama CNP, oficinas regionales.....	33
Figura 3. Laboratorio de inspección y verificación de calidad.....	36
Figura 4. Ubicación de planta la china.....	47
Figura 5. Organigrama de puestos de planta la china	53
Figura 6. Flujo de procesos PLCH.....	55
Figura 7. Gráfico de consumo de combustible por tipo en PLCH.....	97
Figura 8. Toneladas de CO ₂ equivalentes por tipo de combustible en PLCH	99
Figura 9. Consumo de energía eléctrica por mes en plch durante el año 2012	101
Figura 10. Toneladas de carbono por mes en plch en el año 2012	103
Figura 11. Tubo de agua potable.....	111
Figura 12. Tanque de agua de abastecimiento.....	111
Figura 13. Ubicación de desechos reciclables.....	115
Figura 14. Desechos peligrosos acumulados	116
Figura 15. Activos en desuso acumulados	117
Figura 16. Excremento de paloma acumulado en el suelo de la planta	118
Figura 17. Demarcación de zona de seguridad	120
Figura 18. Tanque de almacenamiento de diesel.....	122

Índice de cuadros

Cuadro 1. Jornada de trabajo Planta La China.....	35
Cuadro 2. Datos básicos para la valoración de impactos ambientales	40
Cuadro 3. Descripción de los equipos en Planta La China	49
Cuadro 4. Entradas y Salidas por la actividades de PLCH	58
Cuadro 5. Protocolos Aplicados en Planta La China	59
Cuadro 6. Impactos identificados en PLCH	63
Cuadro 7. Estimación de consumo de agua para el pozo en PLCH	65
Cuadro 8. Resumen de la Matriz de Valoración de Impactos	67
Cuadro 9. Objetivos y metas ambientales de Planta La China	70
Cuadro 10. Resumen de Ingresos PLCH	82
Cuadro 11. Resumen de Gastos PLCH.....	83
Cuadro 12. Porcentaje de Ingresos vs Gastos PLCH.....	84
Cuadro 13. Proyección de Ingresos PLCH	85
Cuadro 14. Mix de los Gastos 2012	86
Cuadro 15. Proyección de Gastos.....	87
Cuadro 16. Inversiones	88
Cuadro 17. Resumen de Inversiones	89
Cuadro 18. Fujo de Caja	90
Cuadro 19. Plan de gestión ambiental.....	92
Cuadro 20. Huella de carbono en PLCH en el año 2012	105

Nomenclaturas

PLCH:	Planta La China
CNP:	Consejo Nacional de Producción
MINAET:	Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones
PGAI:	Plan de Gestión Ambiental Institucional
DIGECA:	Dirección de Gestión de Calidad Ambiental
EIA:	Evaluación del Impacto Ambiental
MIIA:	Matriz de Importancia de Impacto Ambiental
GEI:	Gases de Efecto Invernadero

Resumen

El Gobierno de Costa Rica en el año 2007 se planteó el reto de la carbono neutralidad para el año 2021 y para lograr esta meta se han proyectado una serie de acciones que se deben considerar de manera inmediata, enfocadas al desarrollo sostenible, debido a lo anterior todas las instituciones gubernamentales, sin excepción, deben fijar su mirada en mejorar desempeño ambiental de sus acciones y procesos. Para tal efecto la Dirección de Gestión de la Calidad Ambiental (DIGECA) creó los Planes de Gestión Ambiental Institucional (PGAI).

Planta La China, por su ubicación e importancia en el manejo y acondicionamiento de granos básicos, busca con la implementación de este proyecto crear un cambio en el quehacer institucional que propicie una relación armónica con el entorno, fundamentado en la protección al medio ambiente, mediante la capacitación adecuada de su personal y en estricto apego a la legislación nacional vigente.

Para lograrlo, en este proyecto se propuso como objetivo general diseñar un PGAI para Planta La China, en busca de mejorar el desempeño ambiental de sus actividades y cumplir con los lineamientos jurídicos señalados en el Decreto Ejecutivo No. 36499-S-MINAET, Reglamento para la elaboración de programas de gestión ambiental institucional en el sector público de Costa Rica, que establece los lineamientos para que todas las instituciones de la Administración Pública logren formular, actualizar e implementar un PGAI.

Del objetivo anterior se derivaron cinco objetivos específicos: en primera instancia, elaborar un diagnóstico de las actividades y procesos de PLCH, que permitió identificar los impactos ambientales; en segunda instancia, realizar una valoración de estos impactos de acuerdo con la Matriz de Importancia de Valoración de Impactos Ambientales (MIIA), establecida en el Anexo 2 del Decreto Ejecutivo No. 32966 – MINAE, en tercera instancia, establecer los objetivos y metas ambientales a seguir por parte de la Planta La China en busca de mejorar su desempeño ambiental y organizacional, además como cuarto objetivo específico se tuvo, determinar la Huella de Carbono para el año 2012 y por último, se realizó una evaluación económica de la situación propuesta en el PGAI con el fin de establecer los requerimientos de inversiones y viabilidad del proyecto.

El trabajo se basó en la Guía para la elaboración de programas de Gestión Ambiental Institucional en el sector público de Costa Rica, elaborada por la DIGECA, en la cual se incluyen los Protocolos de Evaluación de Aspectos Ambientales, los mismos sirven para identificar los impactos ambientales, generados por los procesos y acciones que se llevan a cabo en PLCH.

Dichos protocolos arrojaron veintiséis impactos ambientales. Nueve impactos con carácter moderado, uno con importancia severa y los otros diez impactos con carácter de compatible. El tema de Gestión del Agua es el de mayor criticidad (Según MIIA), seguido por el tema de la Gestión del Aire. Según la importancia de cada impacto, se diseñó el plan de acción que permitió establecer los objetivos sobre los cuales debía trabajar el Plan de Gestión Ambiental de Planta La China con el fin de mitigar los impactos. Dichas acciones abarcaron en su estructura las variables correspondientes a: tema, aspecto ambiental, impacto ambiental, marco jurídico, medidas ambientales, objetivos, metas, inversiones y responsables de la organización en darles seguimiento.

El horizonte del análisis económico se hizo para cinco años, tomando como año implementación el 2014. Los ingresos netos y brutos proyectados lograron cubrir la implementación del plan, teniendo el flujo de caja positivo, incluyendo el año de la inversión inicial. El VAN fue de $\text{¢}140\ 623\ 221,99$ y la TIR de 161%, por lo que se concluyó que el proyecto es viable. Se determinó que la huella de carbono para el año 2012 fue de 123,6 toneladas de CO₂ emitidas.

Dentro de las recomendaciones se incluyó: tomar mediciones directas de gases emitidos por proceso de secado, para comparar con las mediciones indirectas y obtener datos de CO₂ emitidos directamente, también se recomendó dar seguimiento a los registros de desechos sólidos, agua, electricidad y combustibles fósiles consumidos, ya que estos son instrumentos que ayudan a que el PGAI se convierta en un proceso cíclico de mejora.

I. Introducción

Según el XVII Informe sobre el Estado de la Nación (2010), Costa Rica vive una alta conflictividad ambiental, debido a que por un lado, tiene la mitad del territorio nacional cubierta de bosque y la cuarta parte equivale a zonas protegidas, mientras que, por otro lado, su huella de carbono aumenta en un punto cada año, lo que indica que la población y la industria hace uso descontrolado de los recursos naturales.

Costa Rica requiere que las instituciones, el sector privado y los ciudadanos guíen sus esfuerzos a la protección del ambiente y se incentiven acciones que favorezcan su conservación, migrando hacia un modelo de desarrollo sostenible. En este sentido, en los últimos años, el Gobierno de la República ha venido, impulsando una conciencia en la ciudadanía sobre los impactos que las actividades diarias causan al ambiente. La Iniciativa Paz con la Naturaleza, establecido en el Decreto Ejecutivo No. 33487-MP, ha visto como una de sus prioridades, la necesidad de trabajar en el sector público en el tema de la corrección y mejora del desempeño ambiental de las diversas actividades públicas que ejecuta.

Tratando de predicar con el ejemplo, el Gobierno creó los planes de gestión ambiental institucionales como herramienta para mejorar el desempeño ambiental de las instituciones, con el fin de reducir y controlar los problemas de contaminación ambiental que se derivan de sus actividades dentro de un modelo de gestión integrador (MINAET, 2011). Es así como en el Decreto Ejecutivo No. 36499-S-MINAET establece un reglamento con los lineamientos para que todas las instituciones de la administración pública logren formular, actualizar e implementar un Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI).

Un PGAI es una herramienta que permite un proceso de planificación de la gestión ambiental. Funciona como un proceso cíclico (planificar, implementar, revisar y mejorar), en el cual se tienen en cuenta los impactos ambientales generados por la institución, con el fin de optimizar la calidad de sus funciones en el tema ambiental y organizacional (Decreto Ejecutivo No. 36499-S-MINAET).

El objetivo de esta ponencia es el diseño de un plan de gestión ambiental para la Planta Agroindustrial La China, ubicada en San Joaquín de Flores, en la provincia de Heredia, propiedad del Consejo Nacional de Producción (CNP). Como una herramienta organizacional este proyecto redefine la visión que debe tener PLCH, en cuanto a cómo se llevan a cabo los procesos, sus consecuencias ambientales, y las medidas a implementar con la finalidad de que se cumpla con los lineamientos jurídicos y ambientales dirigidos a la mitigación de los impactos, y asumir el reto hacia la carbono neutralidad. Además de la viabilidad económica de la posible implementación de las medidas a tomar en el PGAI propuesto.

II. Objetivos

2.1 Objetivo general

Elaborar un plan de gestión ambiental para el Consejo Nacional de la Producción en la Planta La China, ubicada en San Joaquín de Flores, Heredia, en busca de mejorar el desempeño ambiental de sus actividades y cumplir con los lineamientos jurídicos establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 36499-S-MINAET.

2.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación ambiental actual de la Planta La China, donde se identifiquen los aspectos e impactos ambientales generados por sus actividades.
- Realizar una valoración de los impactos ambientales generados en la Planta La China, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Anexo 2 del Decreto Ejecutivo No. 32966 – MINAE.
- Establecer los objetivos y metas ambientales a seguir por parte de la Planta Agroindustrial La China en busca de mejorar su desempeño ambiental y organizacional.
- Elaborar el plan de gestión ambiental para la Planta Agroindustrial La China, indicando los estrategias de implementación, posibles plazos y compromisos ambientales, entre ellos la determinación de la huella de carbono.
- Realizar una evaluación económica de la situación propuesta en el PGAI con el fin de establecer los requerimientos de inversiones y viabilidad para la implementación del PGAI.

III. Marco Teórico

3.1 El Desarrollo sostenible

Wulf y Newton (2006), definen el desarrollo sostenible como una serie de paradigmas sociales, culturales e ideológicos, que son la base para guiar las actividades humanas en busca de conservar los recursos y la vida en el planeta. El desarrollo sostenible no solamente significa adoptar políticas de gestión ambiental, sino que este modelo implica una serie de transformaciones en todos los órdenes de la vida cotidiana.

En términos generales, el desarrollo sostenible, lo que busca es que exista un equilibrio, entre las actividades humanas, el desarrollo socioeconómico y la protección al medio ambiente, con lo cual se han de cambiar significativamente las pautas actuales de desarrollo, producción, consumo y comportamiento

En la actualidad las empresas tienden a tener una actitud de lucha por la supervivencia, acaparar el mercado y dominio sobre la competencia. Las actitudes medioambientales éticas y responsables, existen pero no son las más frecuentes (Seoáñez & Angulo, 1999).

3.2 Elementos de la gestión medio-ambiental

3.2.1 Medio-ambiente

Se puede definir medio ambiente, como un sistema formado por circunstancias físicas, biológicas, económicas, sociales, culturales, que tienen relación entre sí y con los individuos que conforman una comunidad, determinando la forma, el carácter, el comportamiento y la supervivencia del sistema. Así cuando se

produce un fallo en esas relaciones se desencadenan los problemas ambientales (Carreras, et al., 2006).

Actualmente el concepto de medio ambiente va de la mano con desarrollo, lo que resulta una muy adecuada forma de entender la problemática ambiental y acercarse a un modelo de desarrollo sostenible, en el cual se garantice el equilibrio de todos los elementos del sistema como tal (Carreras, et al., 2006).

3.2.2 Gestión Medio-Ambiental

Según Moller (2006), se entiende por gestión medioambiental todas aquellas acciones, planes o estrategias que buscan compatibilizar las necesidades de los seres humanos, con los requerimientos de la naturaleza, lo que resulta una manera práctica de garantizar que se lleve a cabo un desarrollo sostenible.

La gestión medioambiental puede ir dirigida en dos corrientes, una preventiva y otra correctiva. Para cada una existen diversos instrumentos técnicos con el fin de afrontar los problemas siguiendo la tónica del desarrollo sostenible (Conesa, 1996).

3.2.3 Impactos ambientales

Según Gómez (2002), impacto ambiental se refiere a toda aquella alteración que producen las actividades del ser humano en el medio-ambiente y que se manifiesta en su calidad de vida.

Estos dependen del lugar, tamaño y naturaleza de las actividades y se clasifican principalmente en emisiones, vertidos y residuos, los cuales adquieren carácter de significancia cuando no se respeta la capacidad de supresión del medio ambiente ante estos (Gómez, 2002).

Los impactos ambientales se pueden clasificar en reversibles o irreversibles, positivos o negativos, directos o indirectos, permanentes o temporales, simples o acumulativos, sinérgicos o no, de corto, mediano o largo plazo; pero el aumento de los impactos negativos en la actualidad es lo que ha desencadenado una preocupación ambiental en todos los sectores (Gómez, 2002).

3.2.4 Estudios de evaluación de impacto ambiental

Dentro de los instrumentos de la gestión medio-ambiental, existen los estudios de evaluación de impactos ambientales, los cuales, son estudios técnicos e interdisciplinarios, que están designados a identificar, valorar, mitigar, reducir y controlar los impactos ambientales que determinadas actividades de un proyecto a futuro o en funcionamiento pueden causar sobre la calidad y equilibrio del medio ambiente (Conesa, 1996).

Los estudios de evaluación de impacto ambiental, son un instrumento base de los planes de gestión ambiental, ya que brindan información sobre la situación actual del medio y del nivel de contaminación o afectación generada por cierta actividad (Conesa, 1996).

3.2.5 Métodos para la identificación de impactos

Listas de chequeo

Como lo indica Arias (2006), las listas de chequeo son protocolos exhaustivos de caracterización de aspectos ambientales que pueden ser afectados por las actividades humanas, en estas se identifican los impactos por las acciones del ser humano y se trata que sean lo más amplias posibles con la finalidad que no se quede ningún impacto sin evaluar.

Dentro de los principales aspectos ambientales a considerar en las listas de chequeo, están: suelo (uso y rasgos físicos), agua (calidad, aguas superficiales y subterráneas), atmósfera (calidad del aire, ruido, clima temperatura), flora y fauna, así como recursos naturales y manejo de desastres naturales (Ansejo, 1994, citado por Arias, 2006).

Métodos ad hoc

Se les considera no exhaustivos, ya que son métodos basados en consultas realizadas a un panel de expertos sobre un proyecto propiamente, en cuanto a los impactos que este pudiese generar sin llegar a hacerse mediciones ni cuantificaciones, por lo que se considera un método referencial (Arias, 2006).

Redes

Es una metodología que se creó para la identificación de impactos indirectos y se basan en relaciones de causa efecto, por lo que esta metodología resulta compleja en el momento en que se multiplican las actividades e impactos que estas generan por lo que su uso se restringe a proyectos de baja complejidad (Arias , 2006).

Superposición de mapas

Con la ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIG), se tienen distintos mapas donde se establecen las características físicas, sociales, económicas, ecológicas, entre otras, del proyecto en cuestión. Una vez generados esos mapas se superponen para que surjan los antagonismos de las características ambientales del proyecto y así se identifiquen los impactos generados. Este método es de gran utilidad, ya que los mapas resultan un instrumento muy útil visualmente

en el momento de documentar la situación antes y después de la implementación del proyecto (Arias , 2006).

3.2.6 Métodos para la valoración de impactos

Matriz de Leopold

La matriz de Leopold fue la primera herramienta para la evaluación de impactos ambientales y se desarrolló inicialmente para ser aplicada en proyectos de construcción. Se trata de un cuadro de doble entrada que contiene 100 acciones específicas y 88 factores ambientales, el impacto se determina por la interacción de una acción con un factor ambiental, cada celda de interacción se divide con una línea diagonal, el triángulo superior corresponde a la Magnitud del impacto (M), evaluado con una escala de 1 a 10 y el triángulo inferior corresponde a la Importancia (I), del mismo modo evaluada con una escala de 1 a 10, la asignación de los valores debe basarse en hechos objetivos, con la ayuda de un equipo evaluador multidisciplinar. La suma de los valores de las columnas y las filas brinda una idea clara del impacto del proyecto (Conesa, 1996).

Laboratorios Battelle

Fue desarrollado por el Battelle Memorial Institute de los Estados Unidos para la evaluación de impactos de proyectos hídricos y consiste en cuatro grupos de factores ambientales, ecología, estética, factores físicos y químicos y factores de interés humano-social. Cada uno de estos grupos se divide en diferentes componentes ambientales a los cuales se les asigna un índice de calidad ambiental, entre 1 y 10, que corresponde a la diferencia entre los parámetros ambientales antes y después de la implementación del proyecto, el impacto del proyecto se obtiene sumando los indicadores ponderados (Arias , 2006).

Matriz de importancia de impactos ambientales

Desarrollada por la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA), se trata de una matriz donde cada casilla da una idea del efecto que cada una de las actividades humanas causa sobre cada factor ambiental, utilizando los siguientes símbolos básicos de valoración cualitativa: Signo (+,-): el signo corresponde al carácter del impacto en cuanto a si es favorable o nocivo para los aspectos ambientales considerados en las actividades del proyecto.

Intensidad (IN): tiene que ver con el grado de ruina de la actividad sobre los factores ambientales, con valores de 1 a 16, siendo 1, la afectación mínima y 16, una destrucción total del factor en el área donde se da el efecto.

Extensión (EX): tiene que ver con el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, si la actividad tiene un efecto puntual, se le asigna un valor de 1, si el efecto es extenso se le asigna un valor de 4 y si por el contrario el impacto será sobre el total del área, se le asigna un valor de 8.

Momento (MO): corresponde al plazo de manifestación del impacto, es decir, el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto, así pues, cuando el tiempo es nulo, se le asigna un valor de 4, mientras que si el período transcurrido va de 1 a 3 años se le asigna un valor de 2 y si el efecto tarda más de 3 años en manifestarse el valor asignado corresponde a 1.

Persistencia (PE): tiene que ver con el tiempo que permanece el efecto, así, pues, si la permanencia del efecto es menor de 1 año, se le asigna un valor de 1, si dura entre 1 y 3 años se considera temporal y le corresponde un valor de 2, se considera pertinaz si el efecto tarda de 4 a 10 años y se le asigna un valor de 4, para efectos que tengan una duración de más de 10 años se le asigna un valor de 8.

Reversibilidad (RV): se refiere a la eventual recuperación del factor ambiental afectado como consecuencia de la acción cometida, esto por medios naturales, si la reconstrucción tarda menos de 1 año se le asigna un valor de 1, si es a mediano plazo, es decir de 1 a 5 años se le asigna un valor de 2, si el efecto es irreversible se le asigna un valor de 4.

Recuperabilidad (MC): tiene que ver con la posibilidad de reconstrucción parcial o total del factor ambiental afectado por medio de la intervención humana mediante medidas correctivas, si el efecto es totalmente recuperable y en un lapso de tiempo menor a un año, se le asigna un valor de 1 y un valor de 2 si es a mediano plazo, es decir, de 1 a 5 años. Si la recuperación es parcial y el efecto es mitigable, la recuperabilidad toma un valor de 4, en cambio, si el efecto es irrecuperable tanto por la vía natural como por acciones humanas se le asigna un valor de 8.

Sinergia (SI): tiene que ver con el reforzamiento del efecto de dos o más acciones simultáneamente, es decir, varias actividades causan simultáneamente una manifestación mayor sobre un factor ambiental que si que si actuaran de manera independiente, así se le asigna un valor de 1 cuando una actividad no es sinérgica con otras acciones que operan sobre el mismo factor, si ocurre un sinergismo moderado se asigna un valor de 2 y si es hondamente sinérgico toma un valor de 4.

Acumulación (Ac): se refiere al aumento paulatino de la manifestación del efecto, cuando permanece de forma perene o reiterada la acción de que lo concibe, cuando la acción no produce efectos acumulativos, se le asigna un valor de 1, y si es acumulativo se le asigna un valor de 4.

Efecto (EF): tiene que ver con la forma de manifestación del efecto sobre un factor, el efecto puede ser directo o primario, es decir, que la actividad repercute directamente sobre un factor ambiental, en este caso se le asigna un valor de 4, si el efecto es indirecto o secundario se le asigna un valor de 1.

Periodicidad (PR): tiene que ver con que tan regular es la manifestación del efecto, ya sea que tenga un efecto continuo, se le asigna un valor de 4, o si más bien tiene un efecto periódico se le asigna un valor de 2 y a los efectos de aparición irregular, se le asigna un valor de 1.

La importancia del impacto es representada por un número que se deduce mediante un modelo de la siguiente manera:

$$I = \pm [3 IN + 2 EX + MO + PE + PV + SI + AC + EF + PR + MC] \quad (3.1)$$

De acuerdo al puntaje obtenido en la Importancia (3.1), los impactos con valores inferiores a 25 son irrelevantes o sea, compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75 (MINAET 2011).

3.2.7 Planes de gestión ambiental

Como lo apunta Conesa (1996), los planes de gestión ambiental son programas de acción integrados mediante los cuales las empresas buscan implantar y desarrollar sus políticas ambientales y gestionar sus aspectos ambientales. Se trata de un marco o método de trabajo, que establece las pautas en cuanto al accionar de la empresa, con el objetivo de integrar las actividades dentro de un equilibrio que vaya acorde con los lineamientos del desarrollo sostenible.

Un plan de gestión ambiental tiene tres principales características, debe ser tan completo de tal manera que se cubra todas las actividades que realiza una empresa, además, debe ser comprensivo, así todos los miembros de la organización deben tener claro su papel y comprender bien sus responsabilidades, y por último debe ser abierto, para que esté en mejora continua, y permita mejoras durante la marcha, con el fin de que no existan lagunas ni irregularidades (Conesa, 1996).

Dentro de las etapas de la metodología que comprende la implantación de un plan de gestión ambiental en una organización, se tienen: el compromiso de la dirección de la organización en cuestión, la identificación y valoración de cada uno de los impactos ambientales en los que incurre la organización debido a sus actividades, la planificación de las acciones ambientales, la implantación de las

acciones planificadas, el control del sistema y la corrección de las irregularidades y por último la validación del funcionamiento del plan (Pousa, 2006).

3.3 Huella de carbono

Cerca del 80% de la demanda de energía primaria a nivel mundial surge de la combustión del petróleo, los efectos negativos de esta práctica han motivado a prestar atención al balance térmico del planeta debido al aumento de las emisiones de los Gases de efecto Invernadero (GEI) (Zaror, 2012).

Las principales naciones se han comprometido para reducir el consumo de combustibles fósiles y tener actualizados los inventarios de emisiones de GEI, con el fin de motivar estrategias que busquen la disminución de dichas emisiones (Zaror, 2012).

Al inventario de GEI se le conoce como huella de carbono. En este se describe la cantidad de emisiones por efecto directo o indirecto que causa cierta actividad. La huella de carbono puede ser medida a un individuo, producto e inclusive a una empresa u organización (Zaror, 2012).

Generalmente las mediciones están en términos de masa de GEI, durante un periodo de tiempo, normalmente se realizan anualmente (Zaror, 2012).

3.4 Iniciativa Paz con la Naturaleza

Debido al crecimiento acelerado de la población, así como el aumento en la degradación del medio ambiente, el Presidente Oscar Arias, en julio del 2007 firma el Decreto Ejecutivo 33487-mp, en el cual se establece la iniciativa *Paz con la*

Naturaleza. Esta iniciativa tiene dos corrientes, tanto a lo interno del país como a lo externo (Dobles, 2007).

En cuanto a la política interna, la iniciativa busca en una de sus metas, la “Ambientalización del Sector Público”, mediante la implementación de planes de gestión ambiental, en todas las instituciones públicas, por lo que se desarrolló toda un metodología para lograr este objetivo (Dobles, 2007).

En materia de política exterior, se busca ser un país carbono neutro en el año 2021, implementando políticas de mejoramiento de la gestión ambiental tanto a nivel interno como hacia el exterior (Dobles, 2007).

3.5 Estudio económico

El estudio económico de un proyecto trata de fijar los recursos económicos necesarios para determinar el costo total de su elaboración e implementación y es la base fundamental para la evaluación económica que determinará su viabilidad (Baca, 2010).

Como lo apunta Baca (2010), el desembolso de un monto, ya sea en efectivo o en especies, en un momento pasado, presente o futuro, o en forma implícita se le conoce como costo. Para la evaluación económica de un proyecto, los costos pasados no tienen relevancia, pero los costos del tiempo presente a los cuales se les conoce como inversión y al igual que los costos futuros, depreciación, entre otros, son de suma importancia ya que deben ser reflejados en el estado de resultados.

El estado de resultados constituye la base fundamental para el cálculo de los flujos netos de efectivo y la utilidad neta. Este último monto se obtiene al restar de los ingresos que tenga la organización todos los costos que deba cubrir la empresa para implementar el proyecto, además de los impuestos que se deban pagar. El

estado de resultados se proyecta en un horizonte de análisis de al menos 5 años (Baca, 2010).

El balance general representa todos los activos de una empresa en, pasivos, que corresponde a cualquier tipo de deuda con terceros, más capital, que corresponde al dinero o títulos que son propiedad de los dueños de la empresa. El objetivo del balance general es fijar el valor real de la empresa anualmente. Para efectos de una eventual evaluación económica de un proyecto, se recomienda utilizar un balance general del año cero del horizonte de análisis (Baca, 2010).

Todas las cifras monetarias que se obtienen en el estado de resultados y en el balance general se utilizan a la hora de realizar la evaluación económica del proyecto para obtener dos índices de rentabilidad. La variación del poder adquisitivo del dinero a lo largo del tiempo es lo que lleva a utilizar los índices de rentabilidad, ya que estos brindan un reflejo actual del comportamiento de la inversión en tiempo futuro (Baca, 2010).

3.5.1 Valor Actual Neto (VAN)

Consiste en reflejar la diferencia entre el monto actualizado de las ganancias y el monto en valor actual de las inversiones y de los egresos en efectivo. El VAN, depende de la tasa de rendimiento mínima aceptable que la empresa fija para la aceptación de un proyecto. (Jiménez et al., 2007).

El VAN se calcula como lo indica Jiménez et al. (2007), de la siguiente manera:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=0}^n Ft(P/F, i, n) \quad (3.2)$$

donde,

I_0 = Inversión inicial

F = Flujos de efectivo por periodo

i = rendimiento mínimo aceptable

n = total periodos

t = periodo

Los proyectos que arrojen valores actuales netos positivos incrementan el valor de la empresa en una cantidad igual al monto de ese valor actual neto, ya que tienen un rendimiento por encima del mínimo aceptable y deben de realizarse, mientras que los valores actuales netos negativos, reflejan un rendimiento por debajo del mínimo aceptable, por lo que se debe desistir de la idea de llevarlos a cabo (Jiménez et al., 2007).

3.5.2 Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

Se trata de la tasa de rendimiento generada por el dinero que se gana año con año en la realización de un proyecto y que se reinvierte en el año siguiente, es decir, es la tasa que hace que los flujos positivos, o sea los beneficios, sean iguales a los negativos, en este caso la inversión (Jiménez et al., 2007).

Como lo indica Jiménez et al. (2007), la TIR se calcula como sigue:

$$I_0 = \sum_{t=0}^n Ft(P/F, TIR, n) \quad (3.3)$$

donde,

I_0 = Inversión inicial

F = Flujos de efectivo por periodo

$n = \text{total periodos}$

$t = \text{periodo}$

La viabilidad del proyecto está sujeta a la tasa mínima de retorno establecida por empresa que desea llevar a cabo el proyecto. Para que se dé el proyecto esta debe ser mayor que la tasa mínima (Jiménez et al., 2007).

3.6 Planta La China

3.6.1 Antecedentes

El Consejo Nacional de Producción (CNP) es una Institución Autónoma del Estado que tiene personalidad jurídica propia y autonomía funcional y administrativa consagrada en el Artículo N° 188 de la Constitución Política, esta institución fue creada mediante la Ley 2035, “Ley Orgánica del Consejo Nacional de Producción y sus Reformas”, del 17 de julio de 1956.

Dentro de las múltiples funciones del CNP está el fomentar, facilitar y propiciar condiciones que generen los procesos organizativos, nacionales y regionales, y los de cooperación entre organizaciones y grupos de productores nacionales, así como administrar y operar silos, secadoras, cámaras de refrigeración, plantas de transformación e industrialización agrícola u otro medio de almacenamiento, movilización y transporte de productos agrícolas.

Para este fin el CNP cuenta con varias plantas de procesamiento de granos y almacenamiento a lo largo y ancho de todo el país, una de las plantas más importantes por su ubicación geográfica ha sido la Planta La China.

Planta La China fue adquirida en el año 1977, año en que se amplió su capacidad de recibo y almacenamiento y que desde entonces, aunque no se han hecho inversiones significativas en cuanto a infraestructura, exceptuando labores de mantenimiento, la Planta La China representa una opción muy adecuada para medianos y pequeños productores que necesitan de servicios de almacenamiento y limpieza para sus productos.

Dentro de la estructura organizacional del CNP, Planta La China, pertenece a la Dirección Regional Central, la cual depende directamente de la Subgerencia Servicios Técnicos Agropecuarios (Figura.1).

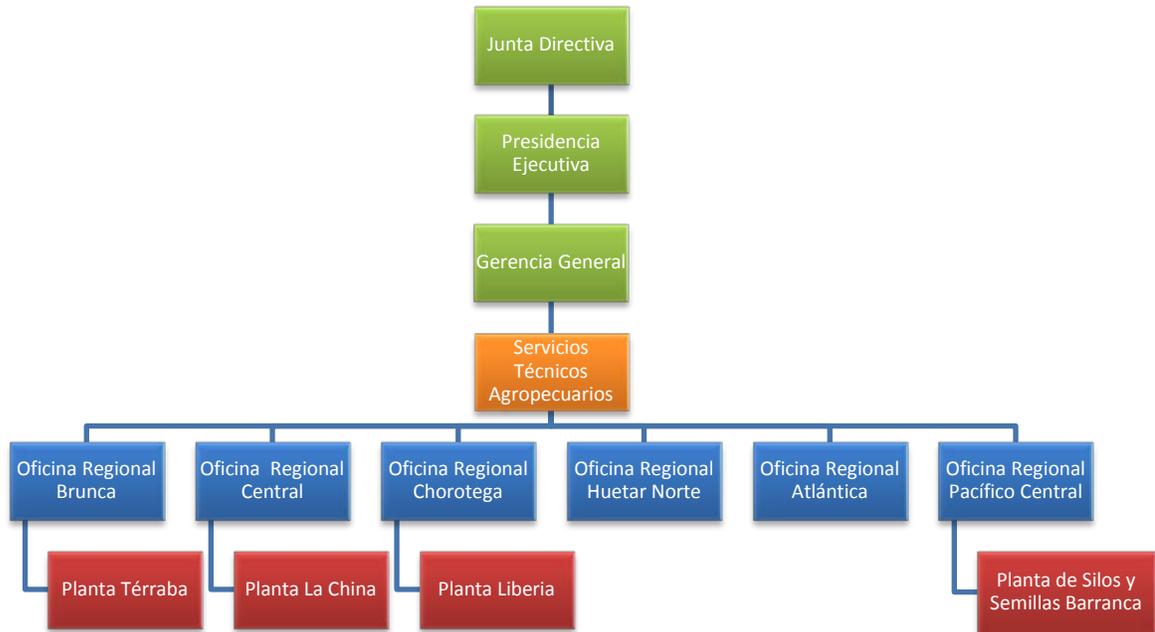


Figura 1. Organigrama CNP, Oficinas Regionales
Fuente: (Consejo Nacional de Producción , 2011)

Esta industria pertenece a la actividad del sector agropecuario. Sus actividades se refieren a la venta de servicios, como lo son el almacenamiento y secado de granos tanto nacionales como importados (frijol, maíz blanco, maíz amarillo y arroz). También existe en PLCH, servicio de pesaje para camiones, ya que esta planta posee romana camionera (Guido Reyes & Delgado Gonzalez, 2004)

La misión de Planta La China es: Mantener y aumentar las condiciones de respuesta pronta y eficiente al productor, grande o pequeño, buscando un crecimiento en inversiones mejoras e ingresos cumpliendo con el propósito de la institución hacia el mejoramiento de la industria alimentaria para consumo humano y animal y el apoyo hacia el pequeño productor de granos básicos.

La visión de Planta La China es: “Ser una Planta modelo en el acondicionamiento de granos bajo una actitud de completa disponibilidad a las diferentes empresas y productores basándose en tarifas muy adecuadas, una posición geográfica estratégica y una Administración disponible las 24 horas”.

La jornada de trabajo en PLCH se realiza de lunes a viernes en horario diurno y según la demanda de servicios, se trabaja en jornadas de 24 horas incluyendo sábados y domingos (cuadro 1).

Cuadro 1. Jornada de trabajo Planta La China

Días	Horario
	7:00 am a 11:15 am
lunes a jueves	almuerzo 11:15 am a 12:00 md 12:00 md a 3:15 pm
	7:00 am a 11:15 am
viernes	almuerzo 11:15 am a 12:00 md 12:00 md a 3:00 pm

Fuente: (Guido Reyes & Delgado Gonzalez, 2004)

3.6.2 Laboratorio de Inspección y Verificación de Calidad

Dentro de las instalaciones de PLCH, existe un Laboratorio de Inspección y Verificación de Calidad (Figura 3), que pertenece a la Dirección de la Calidad. Este laboratorio se encarga de emitir informes técnicos de la calidad de los productos sometidos a análisis, realizar muestreos a productos agrícolas o industriales que adquiera la institución, así como también, inspeccionar los puertos de desembarque o embarque de productos agropecuarios para la importación o exportación (Consejo Nacional de Producción, 2012).



Figura 2. Laboratorio de Inspección y Verificación de Calidad

IV. Metodología

4.1 Descripción del área de estudio

Realizar una breve descripción del área donde se encuentra ubicada PLCH, así como sus instalaciones y alrededores, colindancia, entre otros. Es importante ubicar PLCH con sus coordenadas geográficas respectivas.

Se realiza un cuadro resumen con una descripción detallada que contenga, dimensiones, capacidades, cantidades, entre otros, de los equipos, instalaciones, estructuras y demás elementos de interés de este proyecto.

Se traza un organigrama de puestos de manera que se constituya un orden jerárquico de los mismos con el fin de establecer responsabilidades a la hora de la implementación del PGAI.

Es necesario un diagrama de flujo de las actividades principales de PLCH, esto con el fin de conocer más en detalle de los procesos que se llevan a cabo dentro de sus instalaciones.

4.2 Diseño del plan de gestión ambiental

4.2.1 Diagnóstico ambiental inicial

Para el diagnóstico inicial se utiliza el Protocolo de Evaluación de Aspectos Ambientales presente en la Guía para la Elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) en el sector público de Costa Rica, elaborado por la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (DIGECA) del MINAET.

Se evalúa cada protocolo y su aplicabilidad a las funciones y actividades que realiza la planta, de acuerdo con cada protocolo evaluado se identifican los impactos que se puedan generar. La evaluación se realiza mediante visitas a la planta, observación de las actividades que se realizan y entrevistas con los encargados y trabajadores de la planta (lista de protocolos en el Anexo 1).

4.2.2 Valoración de los impactos

Una vez concluida la etapa de diagnóstico se procederá a la valoración de cada uno de los impactos identificados, ubicándolos dentro de un marco jurídico. Para esto se utiliza una metodología estandarizada y oficial para la valoración de los impactos ambientales, (Anexo 2 del Decreto Ejecutivo No. 32966 –, MINAE “Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación del Impacto Ambiental (Manual de EIA)-Parte IV”).

En el cuadro 2 se presenta las categorías y escalas de valoración que deberá aplicarse para cada uno de los impactos identificados en el apartado 4.2.1

Cuadro 2. Datos básicos para la valoración de impactos ambientales

NATURALEZA		Valor	INTENSIDAD (IN)	
- Impacto beneficioso		+	(Grado de Destrucción)	Valor
- Impacto perjudicial		-	- Baja	1
			- Media	2
			- Alta	4
			- Muy alta	8
			- Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)		
(Área de influencia)	Valor	(Plazo de manifestación)	Valor	
- Puntual	1			
- Parcial	2	- Largo plazo		1
- Extenso	4	- Medio plazo		2
- Total	8	- Inmediato		4
- Crítica	(+4)	- Crítico		(+4)
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	Valor	
(Permanencia del efecto)	Valor	- Corto plazo		1
- Fugaz	1	- Medio plazo		2
- Temporal	2	- Irreversible		4
- Permanente	4			
SINERGIA(SI)		ACUMULACIÓN (AC)		
(Potenciación de la manifestación)	Valor	(Incremento progresivo)	Valor	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple		1

Cuadro 2. Datos básicos para la valoración de impactos ambientales

Continuación...

- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
EFEECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
(Relación causa-efecto)	Valor	(Regularidad de la manifestación)	Valor
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)			
(Reconstrucción por medios humanos)	Valor		
- Recuperable inmediato	1		
- Recuperable medio plazo	2		
- Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable	4		
- Irrecuperable	8		

Fuente: (Presidencia de la República y MINAE, 2006)

Posterior a la ponderación de los impactos ambientales según el modelo propuesto en el cuadro 2 (valor asignado y símbolos), se determina la Importancia (I) con la fórmula 3.1 de este documento.

4.2.3. Elaboración de los objetivos y metas ambientales de la agroindustria.

Con base en los impactos ambientales identificados y la valoración de los impactos realizada en la sección 4.2.2, se procederá en talleres con la administración y encargados de la planta a la elaboración de los objetivos y metas ambientales a seguir por parte de la Agroindustria con el fin de mejorar su desempeño ambiental.

Se establece la situación de la planta en la gestión de cada aspecto ambiental y se ordenan los objetivos, metas, indicadores, para la corrección de los impactos ambientales de carácter significativo. Se acuerdan las metas a alcanzar antes de presentar el plan de gestión, así se tendrá claro el panorama del nivel de desempeño que se desea alcanzar y el papel que juegan los colaboradores de la organización.

4.2.4. Determinación de la huella de carbono

Para la determinación de la huella de carbono es necesario realizar un diagnóstico energético en el PLCH. Para ello se establecen los siguientes pasos:

4.2.4.a Para combustibles fósiles

Se parte de una plantilla de datos generales sobre el consumo de combustibles fósiles en PLCH en un año en específico. En esta plantilla se debe tener en cuenta el consumo en transporte, sistemas de secado, equipos y herramientas consumidoras de combustible (Anexo 3).

Una vez que se tiene el registro de datos de consumo, se procede a realizar una recopilación de información sobre los factores que influyen en el consumo, como

los son, hábitos y horas de uso, estado y eficiencia de los equipos e instalaciones, esto con la ayuda de:

- Encuestas a trabajadores e inspecciones visuales para definir como se utilizan los recursos.
- Estado de los equipos y sistemas, tipo de mantenimiento aplicado.

4.2.4.b Para energía eléctrica

Del mismo modo se parte de un registro de datos sobre consumo eléctrico para un año en específico por parte de PLCH (Anexo 3).

Una vez que se tiene el registro de consumo eléctrico se procede a realizar una inspección para identificar:

- El estado de las instalaciones
- El estado de los equipos o sistemas.
- El estado de las instalaciones eléctricas
- Los hábitos en el uso de la electricidad por parte los funcionarios.

4.2.4.c Para el inventario de gases de efecto invernadero

- Cálculo de emisiones: Una vez que se tiene contabilizados los datos de las emisiones en unidades de combustible/electricidad, se procede a realizar la conversión de cada unidad a toneladas de CO₂ liberadas, para esto se utilizará el cálculo realizado con los factores oficializados por Dirección de Cambio Climático del MINAET (Anexo 4).
- Factor de emisión X ton de combustible/electricidad = ton CO₂ equivalente.
- Por último cuando se tienen todas las emisiones en términos de toneladas de CO₂, se realiza una simple sumatoria de las toneladas de CO₂ equivalente para cada material evaluado (combustible, gas, entre otros).

4.2.5. Plan de gestión ambiental

Se elabora un cuadro resumen con la síntesis de las acciones ambientales que deberá tomar la PLCH con respecto a cada uno de los impactos ambientales.

Dentro de esta tabla resumen se encontrarán dispuestas en columnas, el tema ambiental conforme al Protocolo de Evaluación de Aspectos Ambientales, de la DIGECA, estos son: gestión del aire, gestión del agua, gestión de suelo y residuos sólidos, uso de sustancias peligrosas, gestión de la energía, seguridad y manejo de desastres naturales.

En las siguientes columnas vendrá, el aspecto ambiental vinculado, el aspecto ambiental identificado, la valoración de importancia del impacto, el marco jurídico, los indicadores, las actividades de mitigación, el tipo de monitoreo, los objetivos ambientales, las metas ambientales, el plazo de implementación, los recursos humanos y financieros, así como el responsable de la planta para llevar a cabo la gestión de las acciones para cada aspecto ambiental.

4.2.6 Evaluación económica

Para la evaluación económica del proyecto, se tomarán los datos del flujo de caja, es decir, la estructura de costos y beneficios proyectados, los cuales se obtienen restando a los ingresos todos los costos que incurra el PLCH por la implementación del PGAI y los impuestos que deba pagar.

Con esta información se conforma un estado de resultados, el cual contendrá los siguientes aspectos principales: costos de producción, presupuesto de costos de producción, consumo de agua, combustibles, mantenimiento, costo de control de calidad, cargos de depreciación, presupuesto de gastos de administración, activos diferidos, determinación del capital de trabajo y un balance general.

Una vez que se tenga el estado de resultados se procede a calcular el Valor Actual Neto (VAN), como lo indica Jiménez et al. (2007), de la siguiente manera:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=0}^n Ft(P/F, i, n) \quad (4.1)$$

donde,

I_0 = Inversión inicial

F = Flujos de efectivo por periodo

i = rendimiento mínimo aceptable

n = total periodos

t = periodo

Del mismo estado de resultados se obtiene la Tasa Interna de Retorno (TIR), la cual se calcula con la ecuación 4.3:

$$I_0 = \sum_{t=0}^n Ft(P/F, TIR, n) \quad (4.2)$$

donde,

I_0 = Inversión inicial

F = Flujos de efectivo por periodo

i = rendimiento mínimo aceptable

n = total periodos

t = periodo

Una vez que se tienen los resultados de ambos indicadores se procede a la parte de conclusiones y análisis de viabilidad del proyecto.

V. Resultados

5.1 Descripción del área de estudio

Planta La China está ubicada en la Provincia de Heredia, en el Cantón de Flores, en el Distrito San Joaquín, latitud 10°00' 08", longitud 84°09'59". La dirección exacta es 150 metros hacia el oeste del Restaurante La Casona del Cerdo, sobre la Ruta Nacional No. 3, en el sentido Heredia-Alajuela, del lado izquierdo (Figura 4).

Se encuentra ubicada en una zona urbano-industrial. Por el lado Norte de sus instalaciones limita con la Ruta Nacional No.3. Por la parte Sur, así como también por el Oeste, colinda con la empresa FIFCO. El costado Este de las instalaciones de PLCH, se encuentra una casa de habitación.

El terreno se encuentra nivelado y totalmente impermeabilizado por concreto o asfalto, es mínima el área destinada a jardín. Tiene un 90% del área en construcción ya sean edificaciones, patio de maniobras y callejones de acceso o silos de almacenamiento de grano.

Toda la planta está cerrada por una cerca de malla ciclón, que en algunos sitios se encuentra en mal estado. Existe una sola entrada y salida para vehículos y personas, por el frente que da hacia la Ruta No.3. Por la parte trasera, se encuentra una plaza de futbol y una zona de seguridad con un portón de acceso, que siempre se mantiene cerrado.



Figura 3. Ubicación de Planta La China.

La Planta La China tiene un área de 14 059,52 m² aproximadamente, en la que se encuentran ubicados los edificios administrativos, la casa del administrador, la caseta de vigilancia, el patio de maniobras, parqueo para 12 vehículos, un laboratorio de inspección y verificación de calidad, dos tolvas de recibo, dos silos de despacho, 6 silos de 2000 t de almacenamiento con sistema de aireación, 2 silos de 800 t de almacenamiento, 6 silos de 300 t de almacenamiento con sistema de aireación, 3 secadoras, una bodega horizontal, una bodega para materiales, una romana camionera, un taller, un pozo de agua, un tanque para almacenamiento de

diesel y 2 sistemas de limpieza para granos, dos tanques sépticos (Ver Anexo 6). En el cuadro 3 se detallan las características de los principales equipos que se encuentran en PLCH.

Cuadro 3. Descripción de los equipos en Planta La China

Equipo	Capacidad	Descripción	Foto
Silos A	2000 t	<p>Diámetro: 14,45 m Altura del cilindro: 14,25m Altura del cono: 3,55 m Volumen total: 2 560,96 m³</p>	
Silos 2 B	325 t	<p>Diámetro: 8,15 m Altura del cilindro: 7,77 m Altura del cono: 2,03 m Volmen total: 440,6 m³</p>	

Cuadro 3. Descripción de los equipos en Planta La China. Continuación...

<p>Silos 3 B</p>	<p>1200 t</p>	<p>Diámetro: 14,56 m Altura del cilindro: 9,32 m Altura del cono: 3,35 m Volmen total: 1 737 m³</p>	
<p>Silos secadores</p>	<p>350 t</p>	<p>Diámetro: 9,10 m Altura del cilindro: 6,50 m Altura del cono: 2,25 m Volmen total: 471,5 m³</p>	

Cuadro 3. Descripción de los equipos en Planta La China. Continuación...

<p>Silos temperales</p>	<p>46 t</p>	<p>Son utilizados para almacenamiento temporal y tránsito de grano para secado</p>	
<p>Secadora Benthall</p>	<p>58,3 q/h en arroz</p>	<p>Secadora columnar, utilizada únicamente para el secado de arroz</p>	
<p>Secadoras Mathews</p>	<p>33,3 q/h en maíz</p>	<p>Secadoras horizontales de flujo continuo utilizada para secado de frijol y maíz</p>	

Cuadro 3. Descripción de los equipos en Planta La China. Continuación...

<p>Romana Camionera</p>	<p>50 t</p>	<p>Báscula camionera para pesaje estático, 15 m de largo</p>	
<p>Prelimpiadora</p>	<p>600 q/h</p>	<p>Prelimpiadora de malla sinfín, para granos con bajo porcentaje de impurezas</p>	

Cuadro 3. Descripción de los equipos en Planta La China. Continuación...

Tolvas de recibo	1100 q/h	Concreto reforzado, 3,5m de profundidad	
Silos de despacho	2400 q/h	Silo de hierro galvanizado, dos salidas para descarga	

5.1.1 Organigrama de los puestos de trabajo

Planta La China laboran operarios y técnicos especializados en el manejo de granos básicos, así como también en labores de mantenimiento, seguridad y limpieza. En el anexo 5, se describen las funciones de cada uno de los empleados de PLCH.

En la figura 5 se presenta un diagrama de los puestos que existen actualmente en PLCH en orden jerárquico.



Figura 4. Organigrama de puestos de Planta La China

5.1.2 Flujo de proceso

En la figura 6 se presenta el camino que sigue cada grano que entra a PLCH. Todo proceso que se lleva a cabo en PLCH responde a una solicitud del cliente.

Como se observa en la figura 6, todo el grano que ingresa es pesado en la romana camionera, mientras que el encargado del laboratorio toma muestras del mismo para el análisis, de la calidad, impurezas y conteo de patógenos que pueda traer el grano.

Una vez que se completa el ingreso, pesaje y muestreo, se traslada a la tolva de recibo. Si se trata de arroz, trigo, sorgo o algún otro grano exceptuando frijo o maíz, se limpia y se pasa al secado para posteriormente almacenarlo, si el grano ya viene limpio y seco, se almacena después del recibo. Si se trata de maíz en mazorca, se desgrana después del recibo y se pasa a la limpieza, secado y almacenamiento.

Cuando se trata de frijol, se recibe, si necesita secado, se seca, y después se pule, se enfarda y por último se almacena. Todos los granos, una vez que han cumplido el plazo de almacenamiento, solicitado por el cliente, se despachan.

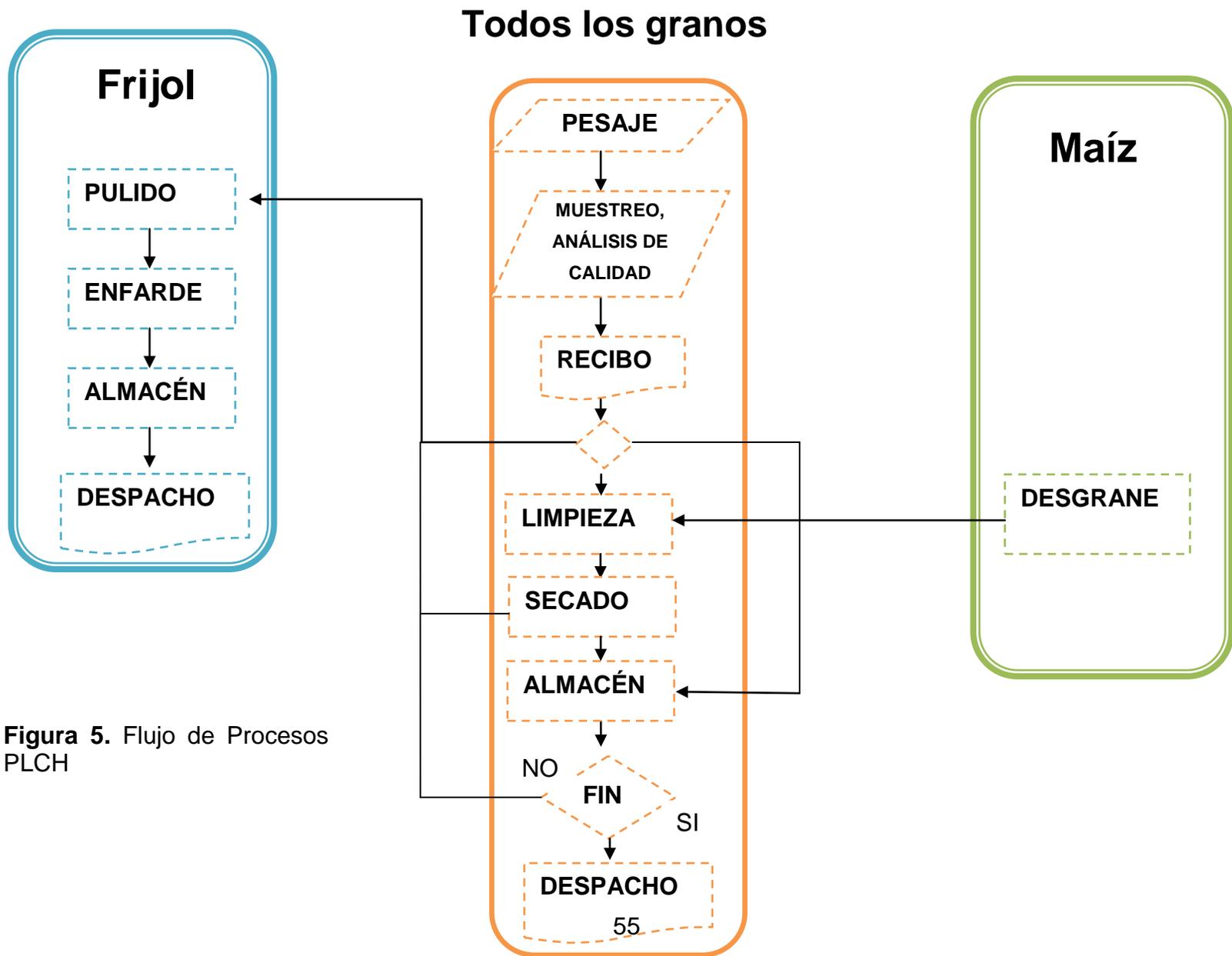


Figura 5. Flujo de Procesos PLCH

5.1.4 Laboratorio de Inspección y Verificación de Calidad

Como se establece en el apartado 3.6.7, dentro de las instalaciones de PLCH, se encuentra el Laboratorio de Inspección y Verificación de Calidad. Este Laboratorio realiza sus procesos de manera independiente, es decir, no tiene injerencia en los procesos que se llevan a cabo en PLCH.

El Laboratorio de Inspección y Verificación de Calidad pertenece al área de Inspección y Verificación de Calidad del CNP, el cual tiene independencia administrativa.

Para efectos de este proyecto se tomará en cuenta únicamente las entradas y las salidas desde el punto de vista de afectación positiva o negativa al medio ambiente que los procesos conlleven.

Por parte de PLCH, se da el servicio de agua, electricidad y limpieza y recolección de residuos. Los residuos de este laboratorio son, orgánicos, papel y tóner. Allí se separa el papel y desechos plásticos para reciclaje, no se lleva registro de la generación de residuos. Además de estas salidas, también se tiene el registro del consumo de combustible, ya que en el Laboratorio se realizan pruebas de cocción con cocina de gas LP, que se transforma en emisiones de fuentes fijas como salida.

En este laboratorio trabajan 9 personas, y tiene un horario únicamente diurno de 7:00 am a 3:30 pm.

5.5 Diagnóstico ambiental

Como primer punto, se identificaron todas las entradas y salidas que se dan debido a las actividades que se llevan a cabo en PLCH, las cuales están representadas en el cuadro 4.

Cuadro 4. Entradas y Salidas por la actividades de PLCH

Entradas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> • Agua • Electricidad • Combustibles • Aceite automotriz • Llantas y otros accesorios para reparaciones automotrices menores. • Papel • Cinta/ tóner/ cartucho para impresora • Activos y artículos de oficina • Artículos de limpieza (cera, desinfectante, cloro, jabón) • Sustitución de partes de metal en equipos o estructuras. • Otros artículos de oficina • Solventes químicos y pinturas • Activos fijos (maquinaria y equipo de planta, vehículos, art electrónicos) • Herbicidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones de fuentes fijas • Emisiones de fuentes móviles • Emisiones fugitivas de sustancias contaminantes (derrames de aceite y combustibles. Gas aire acondicionado) • Aguas residuales ordinarias (baños, sanitarios, limpieza, comedores) • Polvos de: residuos de metal y orgánicos de granos • Residuos peligrosos (trapos engrasados mechas, pintura, solventes) • Residuos sólidos ordinarios (materia orgánica, papel, cartón, plástico y otros residuos) • Residuos de manejo especial (activos en desuso, residuos electrónicos, llantas, chatarra, bombillos y fluorescentes, Cintas, cartuchos y tóner de impresoras) • Recipientes con residuos de herbicidas

Con las entradas y salidas identificadas se procedió a realizar el diagnóstico ambiental, el cual permitirá conocer la afectación positiva o negativa que los procesos que se llevan a cabo en PLCH, tienen sobre el medio ambiente.

Para el diagnóstico ambiental se utilizaron los treinta Protocolos de Evaluación de Aspectos Ambientales tomados de la Guía para la Elaboración de Planes de Gestión Ambiental Institucionales, disponibles en la página web de la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental.(Ver Anexo 1). En el cuadro 5, se muestran los Protocolos que se aplicaron para conocer la situación actual en la que se encuentra la PLCH en cuanto a la gestión ambiental.

Cuadro 5. Protocolos aplicados en Planta La China

Tema	Protocolo	Aplica	No Aplica	Justificación	% obtenido
Gestión de aire	Emisiones de fuentes fijas	x		Existencia de fuentes de emisiones fijas en la plch	40%
	Emisiones de fuentes móviles	x		Existencia de fuentes de emisiones móviles en la plch	66%
	Control de ruido por actividades antópicas	x		Diversos procesos generadores de ruido	0%
	Emisión de radiaciones ionizantes		x	No existen radiaciones ionizantes	
	Emisión de radiaciones no ionizantes		x	No existen radiaciones no ionizantes	

Cuadro 5. Protocolos aplicados en Planta la China. continuación...

Gestión de aire	Emisión de vibraciones	x		Diversos procesos generadores de vibraciones	10%
	Emisiones térmicas	x		Diversos procesos generadores de de contaminaciones térmicas	75%
	Emisiones de olores		x	No existen procesos generadores de olores	
Gestión del agua	Calidad del agua potable	x		Uso de agua de pozo sin análisis de calidad	0%
	Exporación y explotación de aguas subterráneas	x		Existencia de pozo subterráneo	0%
	Sistemas de tratamiento de aguas residuales		x	Uso de taques sépticos	
	Consumo de agua	x		No existe registros de consumo de agua	0%
Gestión de suelo y desechos sólidos	Uso y conservación del suelo	x		PLCH se encuentra ubicada en una zona urbano-industrial	100%
	Manejo de desechos sólidos ordinarios	x		Se generan desechos sólidos ordinarios	71%
	Manejo de desechos sólidos peligrosos	x		Se generan desechos sólidos peligrosos	0%

Cuadro 5. Protocolos aplicados en Planta la China. continuación...

Gestión de suelo y desechos sólidos	Manejo de desechos hospitalarios		x	No existen desechos hospitalarios	
	Incineración de desechos		x	No se da la incineración de desechos	
Gestión de amenazas	Prevención y atención de desastres naturales	x		Capacidad de respuesta a desastres naturales	0%
	Prevención y atención de incendios forestales		x	No existe riesgo de incendios forestales	
	Prevención y atención de derrames de sustancias tóxicas		x	No se manejan sustancias tóxicas	
	Manejo de sustancias peligrosas		x	No se manejan sustancias peligrosas	
	Manejo de sustancias hidrocarburadas	x		Se manejan sustancias hidrocarburadas	16%
	Manejo de plaguicidas	x		Se manejan plaguicidas	57%
	Manejo de sustancias radioactivas		x	No se manejan sustancias radioactivas	
Gestión de flora y fauna	Uso y explotación de flora y fauna silvestre		x	No se explota la flora ni la fauna	

Cuadro 5. Protocolos aplicados en Planta la China. continuación...

Gestión de flora y fauna	Explotación de recursos forestales		x	No se explotan recursos forestales	
	Protección y manejo del paisaje	x		La PLCH se encuentra ubicada en una zona urbano-industrial	100%
	Recursos culturales y arqueológicos		x	No esta dentro del ámbito de acción	
Gestión de energía	Consumo de energía	x		Control de consumo de energía	22%
Total		16 Protocolos aplicados			

Con el resultado que arrojaron los protocolos de evaluación de aspectos ambientales, es posible conocer determinar que aspectos ambientales son afectados por las actividades y procesos en PLCH.

En el cuadro 6 se presentan los impactos identificados en PLCH, una vez realizados los protocolos, en este cuadro se destaca de cada aspecto ambiental y el impacto generado.

Cuadro 6. Impactos identificados en PLCH

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado
Gestión de aire	Emisiones de fuentes fijas	Contaminación del aire
	Emisiones de fuentes móviles	Contaminación del aire
	Generación de ruido por actividades antrópicas	Afectación de la salud de empleados y vecinos
	Generación de polvo por actividades antrópicas	Afectación de la salud de empleados y vecinos
		Contaminación del aire
	Emisiones térmicas	Contaminación del aire
Afectación de la salud de empleados		
Gestión del agua	Calidad del agua	Afectación de la salud de empleados
	Exporación y explotación de aguas subterráneas	Explotación no controlada de los mantos acuíferos.
	Consumo de agua	Explotación no controlada de los mantos acuíferos.

Cuadro 6. Impactos identificados en PLCH. Continuación...

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental identificado
Gestión del agua	Generación de aguas residuales	Generación de aguas residuales de tipo ordinario
Gestión de suelo y Desechos sólidos	Generación de desechos sólidos ordinarios	Contaminación del suelo
		Contaminación del agua
		Afectación de la salud pública
	Manejo de desechos sólidos peligrosos	Contaminación del suelo
		Afectación de la salud pública
	Generación de plagas terrestres y voladoras	Afectación de la salud pública
Contaminación del suelo		
Generación de plagas		
Gestión de amenazas	Atención de desastres naturales	Afectación a la salud de empleados
	Manejo de sustancias hidrocarbурadas	Contaminación del suelo
	Manejo de plaguicidas	Contaminación del suelo
		Contaminación del agua
		Contaminación de los productos almacenados
	Afectación de la salud de trabajadores	
Gestión de la energía	Consumo de energía	Consumo de energía

Debido a que en PLCH no existe un dato exacto de consumo de agua potable, resulta necesario hacer una estimación. Con ayuda de parámetros fijados por Acueductos y Alcantarillados (AyA), sobre la dotación mínima recomendada para cada trabajador, se realizó la estimación que incluye a los trabajadores de PLCH y a los del Laboratorio de Inspección y Verificación de Calidad.

En el cuadro 7 se establece una estimación del consumo de agua del pozo en función del número de trabajadores de PLCH y de los trabajadores del Laboratorio de Inspección y Verificación de Calidad con la dotación mínima recomendada.

Cuadro 7. Estimación de consumo de agua para el pozo en PLCH

Número de trabajadores	Dotación mínima (L/trabajador/día)	Consumo (m ³ /mes)
31	30	27,9

5.6 Valoración de impactos

Una vez que se tienen identificados los impactos ambientales en PLCH, se establece la matriz de valoración de impactos ambientales con cada uno de ellos para realizar la correspondiente ponderación de cada elemento de la matriz y así obtener el valor de la importancia para cada impacto.

El resultado de la Importancia de cada impacto, marca la pauta a seguir por parte de PLCH a la hora de tomar las decisiones. Estas medidas van dirigidas a transformarse en inversiones y acciones con la finalidad de hacer frente a los impactos y mejorar su desempeño ambiental.

El cuadro 8, se resumen los elementos de la matriz de valoración de impactos ambientales. En las filas se describen los aspectos ambientales y los impactos identificados, junto a la relevancia del impacto. En las columna del margen derecho, el resultado de la ponderación de la importancia del impacto. En el Anexo 7, se encuentra la tabla completa con el valor asignado a cada una de las variables de la matriz de valoración de impactos.

Cuadro 8. Resumen de la Matriz de Valoración de Impactos

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Importancia
Gestión de Aire	Emisiones de Fuentes Fijas	Contaminación del aire	26
	Emisiones de Fuentes Móviles	Contaminación del aire	27
	Generación de Ruido por actividades antrópicas	Afectación a la salud de empleados y vecinos	38
	Generación de Polvo por actividades antrópicas	Afectación a la salud de empleados y vecinos	29
		Contaminación del aire	26
	Emisiones Térmicas	Afectación de la salud los empleados	19
Contaminación del aire		19	
Gestión del Agua	Calidad del Agua	Afectación de la salud de empleados	70
	Exploración Y Explotación de Aguas Subterráneas	Explotación no controlada de los mantos acuíferos	28
	Consumo de Agua	Explotación no controlada de los mantos acuíferos	28
	Generación de aguas residuales	Generación de aguas residuales de tipo ordinario	28

Cuadro 8. Continuación...

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Importancia
Gestión de Suelo y Desechos Sólidos	Generación de Desechos Sólidos Ordinarios	Contaminación del suelo	20
		Contaminación del agua	17
		Afectación de la salud pública	16
	Manejo de Desechos Sólidos Peligrosos	Contaminación del suelo	17
		Afectación de la salud pública	16
	Generación de Plagas terrestres y voladoras	Afectación de la salud pública	15
		Generación de plagas	21
		Contaminación del suelo	15
	Gestión de Amenazas	Atención de Desastres Naturales	Afectación a la salud de empleados
Manejo de Sustancias Hidrocarburadas		Contaminación del suelo	16
Manejo de Plaguicidas		Contaminación del suelo	16
		Contaminación de los productos almacenados	15
		Afectación a la salud de empleados	15
		Contaminación del agua	17
Gestión de la Energía	Consumo de Energía	Consumo de Energía	35

5.7 Objetivos y metas ambientales

Como se establece en el apartado 4.2.3 de la metodología, con los impactos valorados según la matriz de valoración de Impactos ambientales, ya se conoce la importancia y relevancia de cada uno en el medio ambiente como resultado de las actividades en PLCH.

Para que PLCH pueda hacer frente a estos impactos se deben establecer objetivos y metas, que se traduzcan en cambios de procedimientos, inversiones, acciones y/o medidas a tomar con el fin de mitigar, disminuir y amortiguar estos impactos, buscando la mejora en el desempeño de sus actividades.

En el cuadro 9, se puntualizan los objetivos y las metas representadas según el tema, gestión del aire, gestión del agua, gestión del suelo y desechos sólidos, gestión de amenazas y gestión de la energía para cada uno de los impactos que se identificaron.

Cuadro 9. Objetivos y metas ambientales de Planta La China

Gestión del Aire

Aspecto Ambiental	Impacto identificado /Relevancia	Marco Jurídico	Objetivo ambiental	Metas ambientales
Emisiones de Fuentes Fijas	Contaminación del aire/Moderado	Ley Orgánica del Ambiente N°7554; Reglamento sobre Emisión de Contaminantes Atmosféricos provenientes de Calderas	Establecer los lineamientos ambientales generales para mitigar o reducir los impactos ambientales negativos que PLCH, en su funcionamiento genera en el ambiente, y en el particular en el aire de sus alrededores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer los lineamientos ambientales generales para mitigar y reducir los impactos ambientales negativos que produce en el ambiente PLCH 2. Reducir el consumo combustibles fósiles en un 3% en un plazo máximo de 2 años
Emisiones de Fuentes Móviles	Contaminación del aire/Moderado	Ley Orgánica del Ambiente N°7554; Reglamento para el Control y Revisión Técnica de las Emisiones de Gases contaminantes producidas por Vehículos Automotores	Cumplir con las normas de emisiones de vehículos y establecer mecanismos de control de las emisiones para cumplir con la legislación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducir el consumo combustibles fósiles en un 3% en 1 año. 2. Cumplir con marchamo y RTV en el 100% de la flotilla en un plazo menor a 1 año

Aspecto Ambiental	Impacto identificado /Relevancia	Marco Jurídico	Objetivo ambiental	Metas ambientales
Generación de Ruido por actividades antrópicas	Afectación a la salud de empleados y vecinos /Moderado	Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido; Reglamento para el Control de Ruidos y Vibraciones; Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo; Ley sobre Riesgos del Trabajo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer mecanismos de control de ruido para cumplir con la legislación 2. Mejorar las condiciones laborales del personal 	Cumplir con el 100% de la Legislación en un plazo máximo de 2 años
Generación de Polvo por actividades antrópicas	Afectación a la salud de empleados y vecinos/ Moderado	Ley Orgánica del Ambiente N°7554; Reglamento sobre Higiene Industrial; Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo; Ley sobre Riesgos del Trabajo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lograr controlar la mayor parte del polvo generado por el tránsito y almacenamiento de grano en busca del mejoramiento ambiental. 2. Mejorar las condiciones laborales del personal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construir mecanismo de control de polvo para PLCH 2. Adecuar al personal con equipo de protección y velar por su utilización en un plazo de 1 año
	Contaminación del aire/Moderado	Ley Orgánica del Ambiente N°7554; Reglamento sobre Higiene Industrial	Lograr controlar la mayor parte del polvo ocasionado por el tránsito y almacenamiento de grano en busca del mejoramiento ambiental	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construir mecanismo de control de polvo para PLCH 2. Adecuar al personal con equipo de protección y velar por su utilización en un plazo de 1 año

Aspecto Ambiental	Impacto identificado /Relevancia	Marco Jurídico	Objetivo ambiental	Metas ambientales
Emisiones Térmicas	Afectación de la salud los empleados /Compatible	Ley Orgánica del Ambiente N°7554; Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo; Ley sobre Riesgos del Trabajo	Establecer una normativa con respecto a la seguridad laboral que contemple todas las normas y equipos de seguridad que se necesitan para cumplir con la legislación y darle seguimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Señalizar los sitios de emisiones de calor que puedan afectar la seguridad de los empleados en PLCH 2. Adecuar al personal con equipo de protección y velar por su utilización en un plazo de 1 año
	Contaminación del aire/Compatible	Ley Orgánica del Ambiente N°7554; Reglamento sobre Emisión de Contaminantes Atmosféricos provenientes de Calderas	Establecer mecanismos de control de las emisiones para cumplir con la legislación	<ol style="list-style-type: none"> 1.Elaborar y dar seguimiento al Plan de Mantenimiento de los Equipos de PLCH, en cual se establezcan los procedimientos a seguir para reducir las emisiones térmicas en un plazo de 1 año

Cuadro 9. Continuación...

Gestión del Agua

Aspecto Ambiental	Impacto identificado /Relevancia	Marco Jurídico	Objetivo ambiental	Metas ambientales
Calidad del Agua	Afectación de la salud de empleados/Severo	Ley General de Agua Potable; Reglamento para la Calidad del Agua Potable; Reglamento Técnico para la Regulación del Cloro Líquido para Tratamiento de Agua; Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo; Ley sobre Riesgos del Trabajo; Reglamento de Perforación y Explotación de Aguas Subterráneas; Canon por el Aprovechamiento de Aguas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar una red de agua potable adecuada para el personal 2. Mejorar las condiciones laborales del personal 	Construir una red que abastezca de agua potable a PLCH en un plazo no mayor a 1 año.

Aspecto Ambiental	Impacto identificado /Relevancia	Marco Jurídico	Objetivo ambiental	Metas ambientales
Exploración Y Explotación de Aguas Subterráneas	Explotación no controlada de los mantos acuíferos/Moderado	Ley General de Agua Potable; Reglamento para la Calidad del Agua Potable; Reglamento de Perforación y Explotación de Aguas Subterráneas; Canon por el Aprovechamiento de Aguas	Lograr cumplir con la legislación que establece los lineamientos para la explotación de aguas subterráneas	Lograr cumplir con la legislación en un 100% en 1 año
Consumo de Agua	Explotación no controlada de los mantos acuíferos/Moderado	Ley General de Agua Potable; Reglamento para la Calidad del Agua Potable; Reglamento de Perforación y Explotación de Aguas Subterráneas; Canon por el Aprovechamiento de Aguas	Lograr cumplir con la legislación que establece los lineamientos para la explotación de aguas subterráneas	Disminución del consumo de Agua en un 10%
Generación de aguas residuales	Generación de aguas residuales de tipo ordinario/Moderado	Reglamento Sectorial para la Regulación de los Servicios de Acueducto y Alcantarillado Sanitario; Reglamento para el Manejo de Lodos Procedentes de Tanques Sépticos	Disminuir la generación de aguas residuales	Cumplir con la legislación en un 100% en 1 año

Cuadro 9. Continuación...

Gestión del suelo y desechos sólidos

Aspecto Ambiental	Impacto identificado /Relevancia	Marco Jurídico	Objetivo ambiental	Metas ambientales
Generación de Desechos Sólidos Ordinarios	Contaminación del suelo/Compatible	Ley General de Salud; Reglamento sobre el Manejo de Basuras; Ley Orgánica del Ambiente; Reglamento para el Manejo de Desechos Industriales; Ley de Reciclar y Tratar adecuadamente Desechos Sólidos de Plástico;	1. Disminuir generación de Desechos Sólidos. 2. Establecer mecanismos de control y separación para un mejor manejo de los desechos. 3. Contribuir al mejoramiento ambiental	Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años
	Contaminación del agua/Compatible	Ley General de Salud; Reglamento sobre el Manejo de Basuras; Ley Orgánica del Ambiente; Reglamento para el Manejo de Desechos Industriales; Ley de Reciclar y Tratar adecuadamente Desechos Sólidos de Plástico;	1. Disminuir generación de Desechos Sólidos. 2. Establecer mecanismos de control y separación para un mejor manejo de los desechos. 3. Contribuir al mejoramiento ambiental	Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años
	Afectación de la salud pública/Compatible	Ley General de Salud; Reglamento sobre el Manejo de Basuras; Ley Orgánica del Ambiente; Reglamento para el Manejo de Desechos Industriales; Ley de Reciclar y Tratar adecuadamente Desechos Sólidos de Plástico;	1. Disminuir generación de Desechos Sólidos. 2. Establecer mecanismos de control y separación para un mejor manejo de los desechos. 3. Contribuir al mejoramiento ambiental	Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años

Aspecto Ambiental	Impacto identificado /Relevancia	Marco Jurídico	Objetivo ambiental	Metas ambientales
Manejo de Desechos Sólidos Peligrosos	Contaminación del suelo/Compatible	Ley General de Salud; Reglamento sobre el Manejo de Basuras; Ley Orgánica del Ambiente; Reglamento para el Manejo de Desechos Industriales; Ley de Reciclar y Tratar adecuadamente Desechos Sólidos de Plástico; Reglamento sobre las Características y el Listado de los Desechos Peligrosos Industriales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disminuir la generación de Desechos Sólidos Peligrosos. 2. Establecer mecanismos de control y separación para un mejor manejo de los desechos. 3. Contribuir al mejoramiento ambiental 	Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años
	Afectación de la salud pública/Compatible	Ley General de Salud; Reglamento sobre el Manejo de Basuras; Ley Orgánica del Ambiente; Reglamento para el Manejo de Desechos Industriales; Ley de Reciclar y Tratar adecuadamente Desechos Sólidos de Plástico;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disminuir generación de Desechos Sólidos Peligrosos. 2. Establecer mecanismos de control y separación para un mejor manejo de los desechos. 3. Contribuir al mejoramiento ambiental 	Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años

Aspecto Ambiental	Impacto identificado /Relevancia	Marco Jurídico	Objetivo ambiental	Metas ambientales
Generación de Plagas terrestres y voladoras	Afectación de la salud pública/Compatible	Ley Orgánica del Ambiente N°7554; Reglamento sobre Higiene Industrial; Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo	1. Establecer mecanismos de control de plagas amigables con el medio ambiente 2. Establecer mecanismos de control de vectores de generación de plagas	Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años
	Generación de plagas/Compatible	Ley Orgánica del Ambiente N°7554; Reglamento sobre Higiene Industrial; Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo	1. Establecer mecanismos de control de plagas amigables con el medio ambiente 2. Establecer mecanismos de control de vectores de generación de plagas	Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años
	Contaminación del suelo/Compatible	Ley Orgánica del Ambiente N°7554; Reglamento sobre Higiene Industrial; Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo	1. Establecer mecanismos de control de plagas amigables con el medio ambiente 2. Establecer mecanismos de control para vectores generadores de plagas	Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años

Cuadro 9. Continuación...

Gestión de amenazas

Aspecto Ambiental	Impacto identificado /Relevancia	Marco Jurídico	Objetivo ambiental	Metas ambientales
Atención de Desastres Naturales	Afectación a la salud de empleados/Compatible	Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, Ley sobre Riesgos del Trabajo; Reglamento de Brigadas contra Incendios; Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo	Minimizar riesgos al personal de PLCH, visitantes e infraestructura provocados por desastres naturales	Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años
Manejo de Sustancias Hidrocarbурadas	Contaminación del suelo/Compatible	Ley de Hidrocarburos; Reglamento para la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos	Cumplir con el Protocolo Ambiental Para el Control de Derrames de Hidrocarburos	Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años

Aspecto Ambiental	Impacto identificado /Relevancia	Marco Jurídico	Objetivo ambiental	Metas ambientales
Manejo de Plaguicidas	Contaminación del suelo/Compatible	Ley General de Salud; Ley Orgánica del Ambiente; Reglamento para el Manejo de Desechos Industriales; Reglamento sobre las Características y el Listado de los Desechos Peligrosos Industriales	Identificar y cuantificar los tipos de plaguicidas que se utilizan, a fin de que apliquen medidas para prevenir, controlar o corregir el impacto ambiental negativo que el mal manejo o los derrames accidentales o fugas de esas sustancias pudieran producir.	Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años
	Contaminación de los productos almacenados/Compatible	Ley General de Salud; Ley Orgánica del Ambiente; Reglamento para el Manejo de Desechos Industriales; Reglamento sobre las Características y el Listado de los Desechos Peligrosos Industriales	Identificar y cuantificar los tipos de plaguicidas que se utilizan, a fin de que apliquen medidas para prevenir, controlar o corregir el impacto ambiental negativo que el mal manejo o los derrames accidentales o fugas de esas sustancias pudieran producir.	Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años

Aspecto Ambiental	Impacto identificado /Relevancia	Marco Jurídico	Objetivo ambiental	Metas ambientales
Manejo de Plaguicidas	Afectación a la salud de empleados/Compatible	Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, Ley sobre Riesgos del Trabajo	Identificar y cuantificar los tipos de plaguicidas que se utilizan, a fin de que apliquen medidas para prevenir, controlar o corregir el impacto ambiental negativo que el mal manejo o los derrames accidentales o fugas de esas sustancias pudieran producir.	Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años
	Contaminación del agua/Compatible	Ley General de Salud; Ley Orgánica del Ambiente; Reglamento para el Manejo de Desechos Industriales; Reglamento sobre las Características y el Listado de los Desechos Peligrosos Industriales	Identificar y cuantificar los tipos de plaguicidas que se utilizan, a fin de que apliquen medidas para prevenir, controlar o corregir el impacto ambiental negativo que el mal manejo o los derrames accidentales o fugas de esas sustancias pudieran producir.	Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años

Cuadro 9. Continuación...

Gestión de la energía

Aspecto Ambiental	Impacto identificado /Relevancia	Marco Jurídico	Objetivo ambiental	Metas ambientales
Consumo de Energía	Consumo de Energía/Moderado	Regulación del Uso Racional de la Energía; Prescindir del Uso de Energía Eléctrica Iluminación Edificios Públicos	Optimizar el uso de energía y disminuir costos	Reducir el consumo de energía en un 5% un plazo de 1 a 3 años.

5.8 Evaluación económica

Una de las etapas más importantes de un proyecto es la determinación de los costos del mismo y del comportamiento que la empresa va presentar al momento de su implementación y desarrollo.

Uno de los aspectos a considerar para lograr determinar el flujo de caja es el comportamiento de los ingresos en PLCH. Se toman como referencia los últimos 4 años.

En el cuadro 10, se presenta el resumen de ingresos de PLCH en los últimos 4 años, desde el 2009 al 2012, en los cuales se detalla el monto de secado y almacenaje, almacenaje, secado, alquiler de silo y otros ingresos. El rubro otros ingresos, corresponde a los servicios de pesaje, enfarde y limpieza.

Cuadro 10. Resumen de Ingresos PLCH

	2009	2010	2011	2012
Secado y almacenaje	¢58.721.817,69	¢32.034.624,07	¢12.463.707,27	¢90.825.176,62
Secado	¢21.815.832,73	¢959.646,45	¢8.686.334,70	¢6.538.129,00
Almacenaje	¢198.919.913,16	¢176.091.884,31	¢149.929.074,34	¢178.189.597,10
Alquiler de silos	¢10.051.852,17	¢6.957.580,67	¢5.801.204,12	¢6.985.730,39
Otros ingresos	¢27.036.429,08	¢3.119.069,83	¢34.032.011,05	¢8.026.659,64
TOTAL	¢316.545.844,83	¢219.162.805,32	¢210.912.331,47	¢290.565.292,75

Fuente: Departamento de contabilidad, CNP.

Al igual que los ingresos, los gastos en los que incurre PLCH para satisfacer los servicios que brinda, son muy importantes para determinar el horizonte en el cual estará PLCH con el PGAI.

En el cuadro 11, se detalla el resumen de gastos que presenta PLCH, desde el año 2009 hasta el año 2012, los rubros son por, sueldo para cargos fijos, suplencias, jornales, tiempo extraordinario, total de otros incentivos salariales, otras cargas sociales, servicios generales, mantenimiento, total de materiales y suministros, bienes duraderos y total de transferencias.

Cuadro 11. Resumen de Gastos PLCH

	2009	2010	2011	2012
Sueldo para cargos fijos	¢39.677.060,71	¢54.333.783,80	¢56.453.232,35	¢48.239.754,50
Jornales	¢86.921,00	¢443.686,26	¢1.357.034,93	¢3.919.322,17
Suplencias	¢0,00	¢348.190,45	¢1.323.189,25	¢0,00
Tiempo extraordinario	¢2.589.690,48	¢6.051.916,25	¢10.559.482,42	¢12.021.432,52
Total Otros incentivos Salariales	¢52.526.341,01	¢63.665.297,75	¢69.376.136,06	¢59.946.429,64
Otras cargas sociales	¢37.483.002,34	¢21.692.608,50	¢12.460.867,61	¢27.155.431,82
Servicios generales	¢5.329.643,04	¢13.290.558,77	¢19.494.359,38	¢24.945.212,85
Mantenimiento	¢276.012,70	¢272.381,60	¢629.550,00	¢391.856,50
Total Materiales y Suministros	¢664.411,98	¢1.224.978,77	¢9.732.752,38	¢28.911.352,98
Total Bienes Duraderos	¢0,00	¢0,00	¢3.343.592,46	¢6.677.428,00
Total Transferencias	¢1.106.870,48	¢2.183.092,27	¢841.443,75	¢1.210.454,16
TOTAL	¢139.739.953,74	¢163.506.494,42	¢185.571.640,59	¢213.418.675,14

Con el fin de establecer el flujo de caja que va a tener PLCH con la implementación del PGAI, se resulta necesario proyectar los ingresos y gastos para los 5 años siguientes a su implementación.

En el Cuadro 12, se presenta la comparación porcentual de los ingresos que corresponden a los gastos, es decir, cuanto porcentaje de los ingresos que corresponden a los gastos.

Cuadro 12. Porcentaje de Ingresos vs Gastos PLCH

Resumen ingresos	2009	2010	2011	2012
SECADO Y ALMACENAJE	₪58.721.817,69	₪32.034.624,07	₪12.463.707,27	₪90.825.176,62
SECADO	₪21.815.832,73	₪959.646,45	₪8.686.334,70	₪6.538.129,00
ALMACENAJE	₪198.919.913,16	₪176.091.884,31	₪149.929.074,34	₪178.189.597,10
ALQUILER DE SILOS	₪10.051.852,17	₪6.957.580,67	₪5.801.204,12	₪6.985.730,39
OTROS INGRESOS	₪27.036.429,08	₪3.119.069,83	₪34.032.011,05	₪8.026.659,64
TOTAL	₪316.545.844,83	₪219.162.805,32	₪210.912.331,47	₪290.565.292,75
Gastos	₪139.739.953,74	₪163.506.494,42	₪185.571.640,59	₪213.418.675,14
% Ingresos vs Gastos	44%	75%	88%	73%

Para efectos de análisis, el año 2009 se deja delado ya que es un año atípico en cuanto a los ingresos se refiere, por lo tanto solamente se toma en cuenta el porcentaje de los años 2010, 2011, 2012.

Una vez que se conocen los porcentajes de los ingresos versus gastos y otros parámetros que se amplían en el apartado de análisis de resultados, más adelante en este documento, se obtienen la proyección para los ingresos del año 2014 al año 2018.

Para tener dicha proyección, se tomó la relación que existe entre los ingresos y los gastos que es de alrededor de 80%, y se proyectó respecto al año base 2014, un crecimiento del 10% anual, 5% de inflación, más 5% de crecimiento de la demanda de grano anualmente.

Se proyectan los mismos servicios que brinda PLCH hasta el día de hoy, con el fin de que no se afecte el flujo de caja, en el momento de hacer el análisis. A continuación se presenta el cuadro 13, en el que se detalla la Proyección de los Ingresos.

Cuadro 13. Proyección de Ingresos PLCH

	2014	2015	2016	2017	2018
SECADO Y ALMACENAJE	¢48.511.331,41	¢53.362.464,55	¢58.698.711,01	¢64.568.582,11	¢71.025.440,32
SECADO	¢9.499.985,72	¢10.449.984,29	¢11.494.982,72	¢12.644.480,99	¢13.908.929,09
ALMACENAJE	¢175.782.617,23	¢193.360.878,95	¢212.696.966,85	¢233.966.663,53	¢257.363.329,88
ALQUILER DE SILOS	¢7.449.091,84	¢8.194.001,02	¢9.013.401,12	¢9.914.741,23	¢10.906.215,36
OTROS INGRESOS	¢18.053.542,40	¢19.858.896,64	¢21.844.786,30	¢24.029.264,93	¢26.432.191,42
TOTAL	¢259.296.568,59	¢285.226.225,45	¢313.748.848,00	¢345.123.732,80	¢379.636.106,08

Al igual que se hizo con los ingresos, se proyectaron los gastos en los que incurriría PLCH del año 2014 al año 2018. Primero se proyectó el total anual y

luego se distribuyó, por cada rubro, según el mix que se hizo para los gastos correspondientes al año 2012, este mix se presenta a continuación, en el cuadro 14.

Cuadro 14. Mix de los Gastos 2012

	2012	MIX 2012
Sueldo para cargos fijos	¢48.239.754,50	23%
Jornales	¢3.919.322,17	2%
Supluencias	¢0,00	0%
Tiempo extraordinario	¢12.021.432,52	6%
Total Otros incentivos Salariales	¢59.946.429,64	28%
Otras cargas sociales	¢27.155.431,82	13%
Servicios generales	¢24.945.212,85	12%
Mantenimiento	¢391.856,50	0%
Total Materiales y Suministros	¢28.911.352,98	14%
Total Bienes Duraderos	¢6.677.428,00	3%
Total Transferencias	¢1.210.454,16	1%
TOTAL	¢213.418.675,14	100%

En el cuadro 15, se presenta la proyección de los gastos para los años 2014 al 2018. Con el mix del año 2012.

Los Gastos se proyectaron tomando en cuenta un promedio entre ingresos y egresos de un 80% de diferencia, se proyecto un 10% de crecimiento anual para los siguientes 4 años.

Cuadro 15. Proyección de Gastos

	2014	2015	2016	2017	2018
Sueldo para cargos fijos	¢46.887.753,58	¢51.576.528,94	¢56.734.181,83	¢62.407.600,01	¢68.648.360,02
Jornales	¢3.809.476,52	¢4.190.424,17	¢4.609.466,59	¢5.070.413,25	¢5.577.454,57
Supluencias	¢0,00	¢0,00	¢0,00	¢0,00	¢0,00
Tiempo extraordinario	¢11.684.511,49	¢12.852.962,64	¢14.138.258,90	¢15.552.084,79	¢17.107.293,27
Total Otros incentivos Salariales	¢58.266.329,30	¢64.092.962,23	¢70.502.258,45	¢77.552.484,30	¢85.307.732,72
Otras cargas sociales	¢26.394.354,80	¢29.033.790,28	¢31.937.169,30	¢35.130.886,23	¢38.643.974,86
Servicios generales	¢24.246.080,96	¢26.670.689,06	¢29.337.757,96	¢32.271.533,76	¢35.498.687,13
Mantenimiento	¢380.874,06	¢418.961,46	¢460.857,61	¢506.943,37	¢557.637,71
Total Materiales y Suministros	¢28.101.063,29	¢30.911.169,62	¢34.002.286,58	¢37.402.515,24	¢41.142.766,76
Total Bienes Duraderos	¢6.490.281,76	¢7.139.309,93	¢7.853.240,93	¢8.638.565,02	¢9.502.421,52
Total Transferencias	¢1.176.529,13	¢1.294.182,04	¢1.423.600,25	¢1.565.960,27	¢1.722.556,30
TOTAL	¢207.437.254,87	¢228.180.980,36	¢250.999.078,40	¢276.098.986,24	¢303.708.884,86

Como parte importante de este proyecto, es necesario tener en cuenta el costo de inversión en el que se tiene que incurrir, para llevar a cabo muchas de las acciones que se deben poner en práctica para la implementación del PGAI.

En resumen se tienen 5 inversiones importantes, a saber, un Sistema de Control de Polvo, la Red de Agua Potable, todo un Equipo de Protección para los trabajadores y un último rubro en el que se desglosa, basureros rótulos y un hidrómetro, para el pozo. Ver Anexo 6 de Cotizaciones.

En el cuadro 16, se presenta el desglose de las inversiones que se deben llevar a cabo en el primer año del horizonte de análisis.

Cuadro 16. Inversiones

Inversiones

Sistema de Control de Polvo	Cantidad	Precio/unid	Total
Ductería HG 16"	360 m	¢21.800,00	¢7.848.000,00
Tee reducc 16" a 11"	2	¢60.000,00	¢120.000,00
Damper 12"	2	¢60.000,00	¢120.000,00
Brida 11"	30	¢60.000,00	¢1.800.000,00
Codo 11" 60°	4	¢40.000,00	¢160.000,00
Codo 11" 30°	2	¢40.000,00	¢80.000,00
Ventilador	2	¢3.975.918,00	¢7.951.836,00
Ciclon	2	¢1.621.500,00	¢3.243.000,00
		Total Sist Cont Polvo	¢21.322.836,00
Red de tubería agua potable			
Tubo PVC SDR 17 1/2"	5	¢4.445,00	¢22.225,00
Tubo PVC SDR 17 1"	33	¢5.485,00	¢181.005,00
Codos PVC 90° liso	4	¢525,00	¢2.100,00
tee PVC 1"	8	¢650,00	¢5.200,00
Reduccion PVC 1" a 1/2"	8	¢980,00	¢7.840,00
		Total Tuberia Agua pot	¢218.370,00
Equipo de Protección			
Casco de segr Seguridad	24	¢2.975,00	¢71.400,00
Orejera p/casco	24	¢9.400,00	¢225.600,00
Anteojos de seguridad	24	¢4.262,00	¢102.288,00
Guante tejido de algodón	24	¢2.380,00	¢57.120,00
Guantes de Cuero Azul	24	¢1.317,00	¢31.608,00
Chaleco	24	¢1.020,00	¢24.480,00
Zapato de Proteccion	24	¢16.575,00	¢397.800,00
		Total Equipo	¢910.296,00
Varios			
Rótulos	3	¢30.000,00	¢90.000,00
Basureros	10	¢5.000,00	¢50.000,00
Hidrómetro	1	¢78.796,00	¢78.796,00
		Total Varios	¢218.796,00

A continuación se presenta el Cuadro 17, en el cual se resume las inversiones y su monto total, este es el que se utiliza para determinar el flujo de caja.

Cuadro 17. Resumen de Inversiones

Sistema Control de Polvo	¢21.322.836,00
Red de tubería Agua	¢218.370,00
Equipo de Protección	¢910.296,00
Varios	¢218.796,00
Total Inversiones	¢22.670.298,00

Una vez que se conocen todos los elementos del flujo de caja, se elaboró un cuadro en el que se ordenó de la siguiente manera dichos elementos: ingresos, egresos, utilidades, inversiones y flujo de caja.

En el cuadro 18, se presenta el flujo de caja que presenta PLCH con la implementación del PGAI. Se obtuvo un VAN de ¢140 623 221,99 con una tasa de corte de 10%. La TIR para este proyecto es de una 161%.

Cuadro 18. Flujo de Caja

	2014	2015	2016	2017	2018	
Ingresos	Secado y Almacenaje	₺48.511.331,41	₺53.362.464,55	₺58.698.711,01	₺64.568.582,11	₺71.025.440,32
	Secado	₺9.499.985,72	₺10.449.984,29	₺11.494.982,72	₺12.644.480,99	₺13.908.929,09
	Almacenaje	₺175.782.617,23	₺193.360.878,95	₺212.696.966,85	₺233.966.663,53	₺257.363.329,88
	Alquiler de Silos	₺7.449.091,84	₺8.194.001,02	₺9.013.401,12	₺9.914.741,23	₺10.906.215,36
	Otros Ingresos	₺18.053.542,40	₺19.858.896,64	₺21.844.786,30	₺24.029.264,93	₺26.432.191,42
	Ingresos Netos	₺259.296.568,59	₺285.226.225,45	₺313.748.848,00	₺345.123.732,80	₺379.636.106,08
Egresos	Sueldo para cargos fijos	-₺46.887.753,58	-₺51.576.528,94	-₺56.734.181,83	-₺62.407.600,01	-₺68.648.360,02
	Jornales	-₺3.809.476,52	-₺4.190.424,17	-₺4.609.466,59	-₺5.070.413,25	-₺5.577.454,57
	Supluencias	₺0,00	₺0,00	₺0,00	₺0,00	₺0,00
	Tiempo extraordinario	-₺11.684.511,49	-₺12.852.962,64	-₺14.138.258,90	-₺15.552.084,79	-₺17.107.293,27
	Total Otros incentivos Salariales	-₺58.266.329,30	-₺64.092.962,23	-₺70.502.258,45	-₺77.552.484,30	-₺85.307.732,72
	Otras cargas sociales	-₺26.394.354,80	-₺29.033.790,28	-₺31.937.169,30	-₺35.130.886,23	-₺38.643.974,86
	Servicios generales	-₺24.246.080,96	-₺26.670.689,06	-₺29.337.757,96	-₺32.271.533,76	-₺35.498.687,13
	Mantenimiento	-₺380.874,06	-₺418.961,46	-₺460.857,61	-₺506.943,37	-₺557.637,71
	Total Materiales y Suministros	-₺28.101.063,29	-₺30.911.169,62	-₺34.002.286,58	-₺37.402.515,24	-₺41.142.766,76
	Total Bienes Duraderos	-₺6.490.281,76	-₺7.139.309,93	-₺7.853.240,93	-₺8.638.565,02	-₺9.502.421,52
	Total Transferencias	-₺1.176.529,13	-₺1.294.182,04	-₺1.423.600,25	-₺1.565.960,27	-₺1.722.556,30
	Egresos Totales	-₺207.437.254,87	-₺228.180.980,36	-₺250.999.078,40	-₺276.098.986,24	-₺303.708.884,86
	Depreciación Siste Control Polv	-₺2.640.354,38	-₺2.640.354,38	-₺2.640.354,38	-₺2.640.354,38	-₺2.640.354,38
	Utilidad Neta	₺49.218.959,34	₺54.404.890,72	₺60.109.415,22	₺66.384.392,18	₺73.286.866,84
Renta	-₺14.765.687,80	-₺16.321.467,21	-₺18.032.824,57	-₺19.915.317,66	-₺21.986.060,05	
Depreciación Siste Control Polv	₺2.640.354,38	₺2.640.354,38	₺2.640.354,38	₺2.640.354,38	₺2.640.354,38	
Total de ajuste	₺2.640.354,38	₺2.640.354,38	₺2.640.354,38	₺2.640.354,38	₺2.640.354,38	
Inversiones	Sistema Control de Polvo	-₺22.578.300,00				
	Red de tubería Agua	-₺218.370,00				
	Equipo de Protección	-₺910.296,00	-₺1.046.840,40	-₺1.151.524,44	-₺1.266.676,88	-₺1.393.344,57
	Varios	-₺218.796,00				
	Total Inversiones	-₺23.925.762,00	-₺1.046.840,40	-₺1.151.524,44	-₺1.266.676,88	-₺1.393.344,57
Flujo de Caja	Flujo de Caja Neto	-₺23.925.762,00	₺37.093.625,92	₺39.676.937,48	₺43.565.420,59	₺47.842.752,02
	Flujo Acumulado	-₺23.925.762,00	₺13.167.863,92	₺52.844.801,39	₺96.410.221,98	₺144.252.974,00
	Año del PGAI		2014	2015	2016	2017
	Tasa de Corte		10%			
	VAN	₺140.623.221,99				
TIR	161%					

5.9 Plan de gestión ambiental

Tras conocer la situación en la que se encuentra PLCH con respecto al medio ambiente, gracias al Diagnóstico Ambiental Inicial, se logró crear el escenario de trabajo que se debe desarrollar para lograr las metas y objetivos ambientales en el plazo establecido, siguiendo al pie las medidas que se deben tomar y las inversiones que se necesitan para que PLCH mejore su desempeño ambiental.

A continuación se presenta el Cuadro 19, se encuentra en detalle para cada uno de los impactos identificados, las medidas a tomar por parte de PLCH. Cada una de estas medidas, con su respectivo plazo a cumplir.

Cuadro 19. Plan de gestión ambiental

Gestión del aire

Aspecto Ambiental	Impacto identificado/ Relevancia	Medidas de Mitigación	Plazo de Implementación
Emisiones de Fuentes Fijas	Contaminación del aire/ Moderado	1. Elaborar y ejecutar un registro de consumo de combustible por equipo y por tipo de combustible. 2. Elaborar y dar seguimiento al Plan de Mantenimiento de los Equipos de PLCH, en cual se establezcan los procedimientos a seguir para reducir el consumo de combustibles fósiles	1 a 3 años
Emisiones de Fuentes Móviles	Contaminación del aire/ Moderado	1. Elaborar y ejecutar un registro de consumo de combustible por equipo y por tipo de combustible. 2. Establecer un mecanismo de control de cumplimiento de la legislación vehicular	1 a 3 años
Generación de Ruido por actividades antrópicas	Afectación a la salud de empleados y vecinos / Moderado	1. Dotar con equipo de protección al personal y velar por su correcta utilización 2. Elaborar y dar seguimiento al Plan de Mantenimiento de los Equipos de PLCH	1 a 3 años
Generación de Polvo por actividades antrópicas	Afectación a la salud de empleados y vecinos/ Moderado	1. Construir un sistema de control de polvo para PLCH 2. Dotar con equipo de protección al personal y velar por su correcta utilización	1 a 3 años
	Contaminación del aire/ Moderado	1. Construir un sistema de control de polvo para PLCH	1 a 3 años
Emisiones Térmicas	Afectación de la salud los empleados/ Moderado	1. Señalizar los sitios de emisiones de calor que puedan afectar la seguridad de los empleados en PLCH 2. Adecuar al personal con equipo de protección y velar por su utilización	Más de 3 años
	Contaminación del aire / Moderado	1. Elaborar y dar seguimiento al Plan de Mantenimiento de los Equipos de PLC	Más de 3 años

Cuadro 19. Continuación**Gestión del agua**

Aspecto Ambiental	Impacto identificado/ Relevancia	Medidas de Mitigación	Plazo de Implementación
Calidad del Agua	Afectación de la salud de empleados / Severo	1. Construir una red de agua potable que abastezca las fuentes necesarias para el personal de PLCH	Menos de 1 año
Exploración Y Explotación de Aguas Subterráneas	Explotación no controlada de los mantos acuíferos / Moderado	1. Instalar un caudalímetro y un sistema de cloración para el pozo de PLCH 2. Cumplir con los requisitos de explotación de Aguas Subterráneas	1 a 3 años
Consumo de Agua	Explotación no controlada de los mantos acuíferos / Moderado	1. Instalar un caudalímetro para el pozo de PLCH 2. Cumplir con los requisitos de explotación de Aguas Subterráneas	1 a 3 años
Generación de aguas residuales	Generación de aguas residuales de tipo ordinario / Moderado	1. Dar un manejo adecuado a los lodos producidos por los tanques sépticos.	1 a 3 años

Cuadro 19. Continuación

Gestión del suelo y desechos sólidos

Aspecto Ambiental	Impacto identificado/ Relevancia	Medidas de Mitigación	Plazo de Implementación
Generación de Desechos Sólidos Ordinarios	Contaminación del suelo/ Compatible	1. Establecer mecanismos de comunicación y registro digital. 2. Separar, pesar y registrar todos los desechos sólidos	Más de 3 años
	Contaminación del agua /Compatible	1. Establecer mecanismos de comunicación y registro digital. 2. Separar, pesar y registrar todos los desechos sólidos	Más de 3 años
	Afectación de la salud pública / Compatible	1. Establecer mecanismos de comunicación y registro digital. 2. Separar, pesar y registrar todos los desechos sólidos	Más de 3 años
Manejo de Desechos Sólidos Peligrosos	Contaminación del suelo/ Compatible	1. Separar, pesar y registrar todos los desechos sólidos peligrosos	Más de 3 años
	Afectación de la salud pública / Compatible	1. Separar, pesar y registrar todos los desechos sólidos peligrosos	Más de 3 años
Generación de Plagas terrestres y voladoras	Afectación de la salud pública / Compatible	1. Utilizar trampas de control de plagas amigables con el medio ambiente 2. Establecer turnos de limpieza en las tolvas de recibo y despacho	Más de 3 años
	Generación de plagas / Compatible	1. Utilizar trampas de control de plagas amigables con el medio ambiente 2. Establecer turnos de limpieza en las tolvas de recibo y despacho	Más de 3 años
	Contaminación del suelo /Compatible	1. Utilizar trampas de control de plagas amigables con el medio ambiente 2. Establecer turnos de limpieza en las tolvas de recibo y despacho	Más de 3 años

Cuadro 19. Continuación

Gestión de amenazas

Aspecto Ambiental	Impacto identificado/ Relevancia	Medidas de Mitigación	Plazo de Implementación
Atención de Desastres Naturales	Afectación a la salud de empleados /Compatible	1. Dar seguimiento al Plan de Emergencias y realizar capacitaciones y simulacros periódicamente	Más de 3 años
Manejo de Sustancias Hidrocarbonadas	Contaminación del suelo /Compatible	1. Dar seguimiento al Protocolo Ambiental para Control de Derrames de Hidrocarburos y realizar capacitaciones y simulacros periódicamente	Más de 3 años
Manejo de Plaguicidas	Contaminación del suelo /Compatible	1. Contar con un recinto individual y separado para la acumulación, almacenamiento y despacho de plaguicidas. 2. Capacitar al personal de PLCH para el manejo, aplicación y despacho de estas sustancias y sus desechos.	Más de 3 años
	Contaminación de los productos almacenados / Compatible	1. Contar con un recinto individual y separado para la acumulación, almacenamiento y despacho de plaguicidas. 2. Capacitar al personal de PLCH para el manejo, aplicación y despacho de estas sustancias y sus desechos.	Más de 3 años
	Afectación a la salud de empleados /Compatible	1. Contar con un recinto individual y separado para la acumulación, almacenamiento y despacho de plaguicidas. 2. Capacitar al personal de PLCH para el manejo, aplicación y despacho de estas sustancias y sus desechos.	Más de 3 años
	Contaminación del agua /Compatible	1. Contar con un recinto individual y separado para la acumulación, almacenamiento y despacho de plaguicidas. 2. Capacitar al personal de PLCH para el manejo, aplicación y despacho de estas sustancias y sus desechos.	Más de 3 años

Cuadro 19. Continuación

Gestión de la energía

Aspecto Ambiental	Impacto identificado/ Relevancia	Medidas de Mitigación	Plazo de Implementación
Consumo de Energía	Consumo de Energía / Moderado	1. Elaborar y ejecutar un Plan de mantenimiento preventivo de los equipos eléctricos de PLCH. 2. Elaborar Inventario de equipos Eléctricos de PLCH.	1 a 3 años

5.10 Huella de carbono

Como parte de uno de los objetivos de este proyecto, se establece determinar la huella de carbono de PLCH para el año 2012. El resultado del diagnóstico energético que se realizó, evidencia que el combustible de mayor consumo es el diesel, con una cantidad promedio de 42000 litros anuales.

El proceso de secado es el que ocupa la mayor demanda de diesel, y el de mayor en emisiones de fuentes fijas, además, está el consumo para transporte con el vehículo de carga, en una cantidad baja, comparada con la necesaria para el secado y que representa una parte de las emisiones de fuentes móviles.

El combustible que sigue en orden de demanda en PLCH, es el gas LP, utilizado para las pruebas de cocción que se realizan en el Laboratorio de Inspección y Verificación de la Calidad. Para el año 2012, se consumieron alrededor de 1200 litros de gas LP.

Por último se encuentra la gasolina, que es utilizada en una proporción muy baja, para el montacargas y las chapeadoras. En promedio se consumen 190 litros de gasolina anualmente en PLCH.

En la figura 7 se presenta un gráfico con el consumo en litros de combustibles fósiles por parte de Planta La China durante el año 2012, el color azul, corresponde al diesel, el color rojo, corresponde a la gasolina, y el color verde corresponde al gas licuado de petróleo.

Consumo de Combustible según tipo para el Año 2012

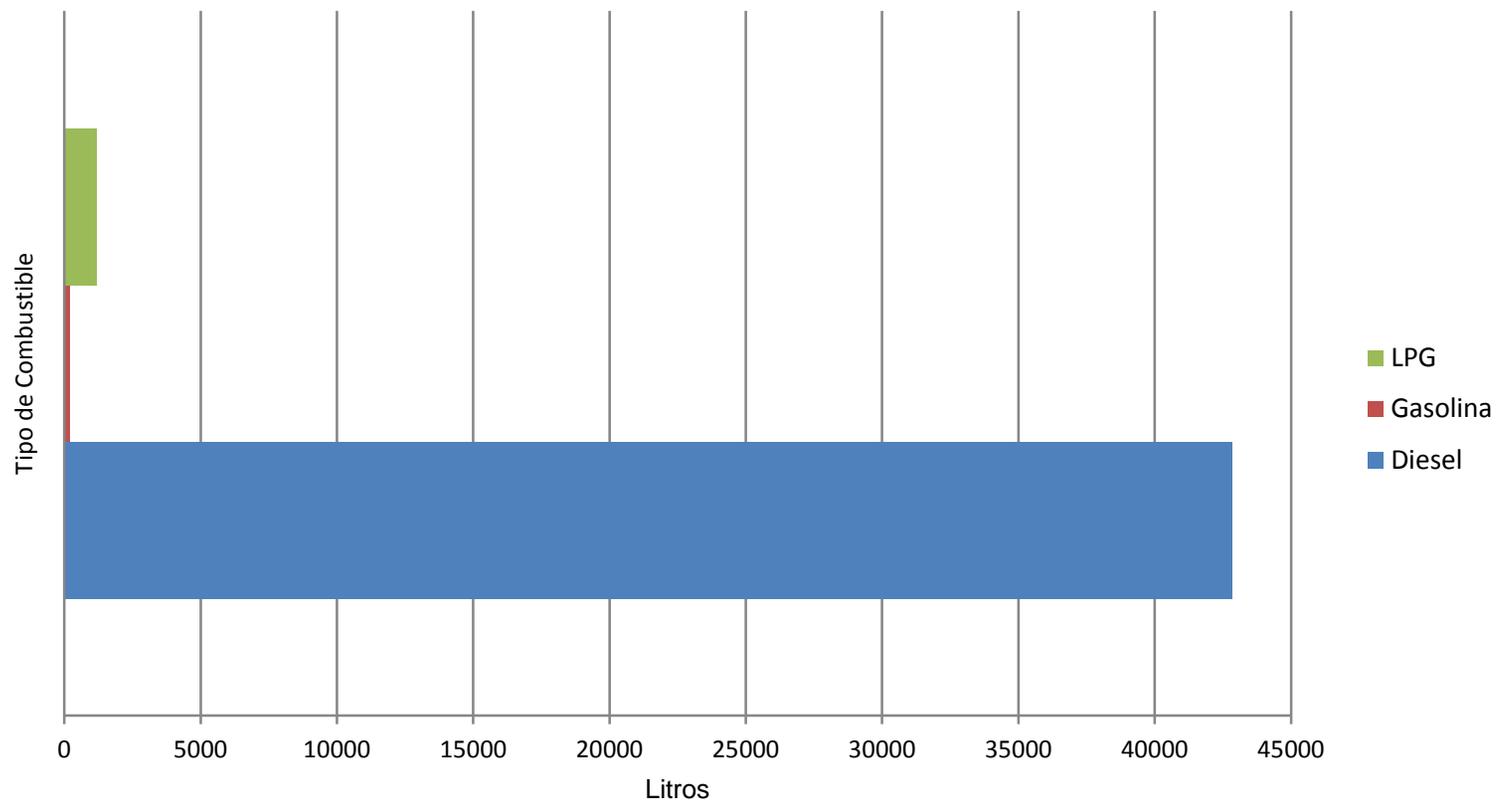


Figura 6. Gráfico de consumo de combustible por tipo en PLCH

Conociendo el consumo por cada tipo de combustible que se utiliza en PLCH, se procedió a calcular las toneladas equivalentes de CO₂. Para el caso del diesel, tanto para las emisiones de fuentes fijas como también para las fuentes móviles, la suma de toneladas de CO₂, es de 114,7.

Lo que corresponde al consumo de gas LP, en el Laboratorio de Inspección y Verificación de la Calidad, las toneladas equivalentes de CO₂, son de 1,98 toneladas, mientras que para el consumo de gasolina, las toneladas de CO₂ equivalentes son de 0,42 anualmente.

En la figura 8 se presenta un gráfico con las toneladas de CO₂ equivalente por tipo de combustible, emitido a la atmósfera como resultado de los procesos que se realizan en PLCH.

Indicador de Toneladas de Dióxido de Carbono Equivalentes (tCO₂eq/año)
Año 2012

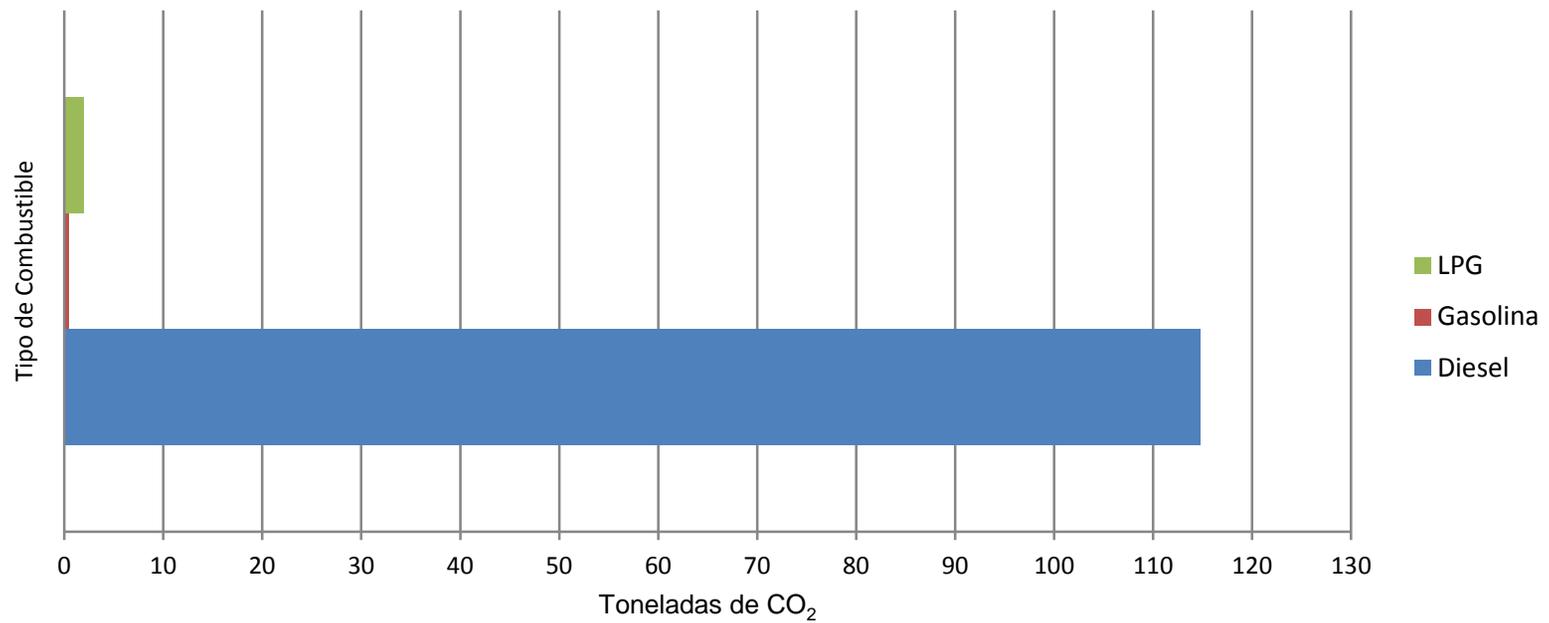


Figura 7. Toneladas de CO₂ equivalentes por tipo de combustible en PLCH

Como lo indica la metodología de este proyecto, para conocer la huella de carbono de PLCH, no solo es necesario las toneladas equivalentes de CO₂, emitidas por el uso de combustibles fósiles, sino también, las toneladas equivalentes emitidas por la producción y consumo de energía eléctrica.

La mayoría de mecanismos de trasiego y almacenamiento de granos en PLCH que están contruidos con partes partes móviles, por ejemplo, elevadores de cangilones, tornillos sinfín, entre otros, son equipados con motores eléctricos de gran capacidad, por lo que el consumo de energía de electrica es elevado.

En la figura 9 se presenta un gráfico de consumo mensual en kWh de energía eléctrica para el año 2012 en PLCH. Se puede observar que el mes de Abril, corresponde al mes mayor consumo en ese año, fue de 8280 kWh, mientras que el de menor consumo fue de 1520 kWh que sucedió en el mes de Agosto.

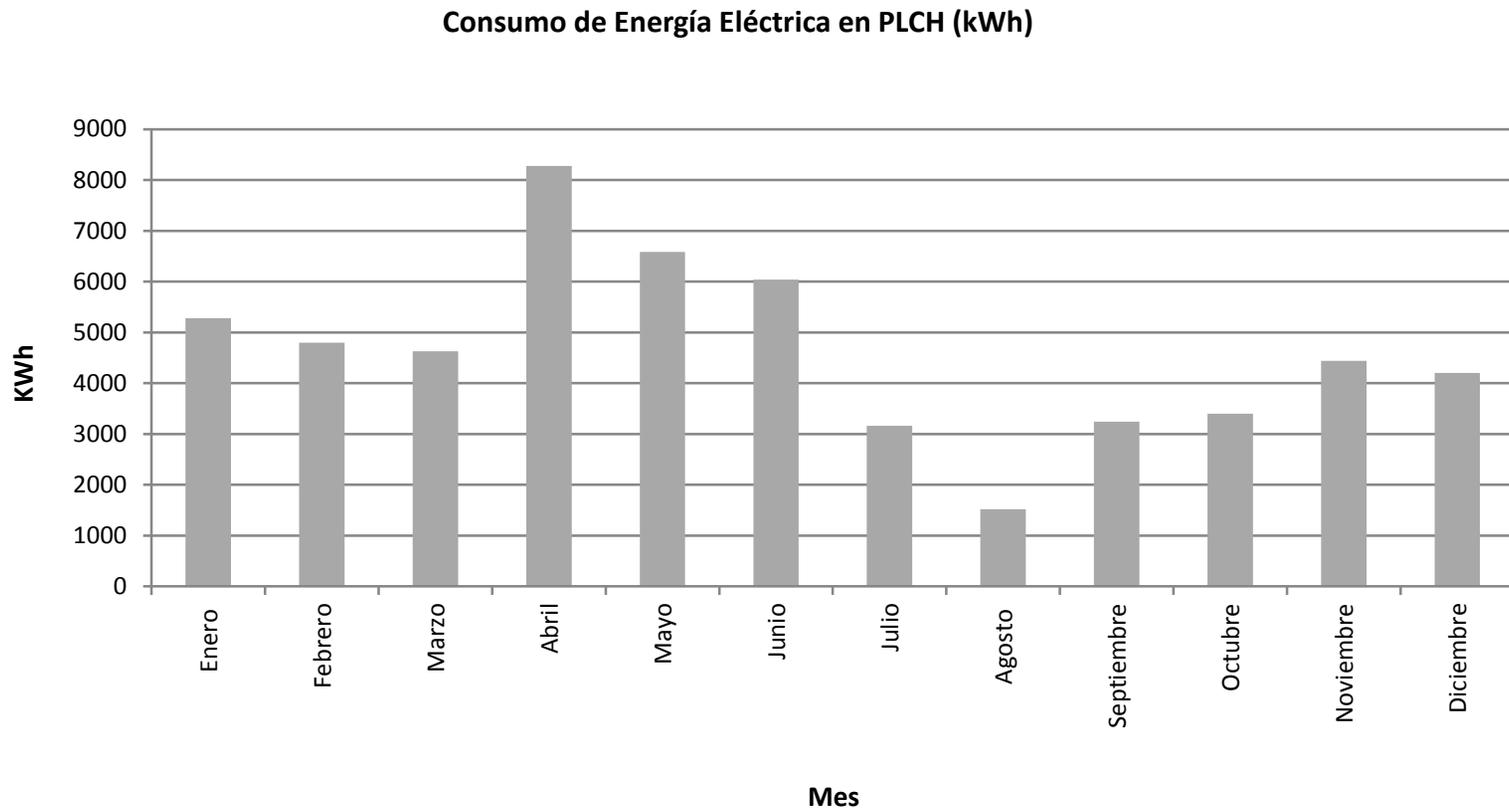


Figura 8. Consumo de energía eléctrica por mes en PLCH durante el año 2012

Una vez que se obtiene el consumo de energía eléctrica para el año en estudio, se calculó la cantidad de toneladas de CO₂, para así poder obtener la huella de carbono de Planta La China.

Nuevamente se observa que en el mes de abril, se emitieron 0,96 toneladas de CO₂, mientras que agosto las toneladas emitidas fueron 0,18.

En la figura 10, se presenta un gráfico con las toneladas de CO₂ equivalentes por consumo de electricidad, detalladas mensualmente durante en año 2012.

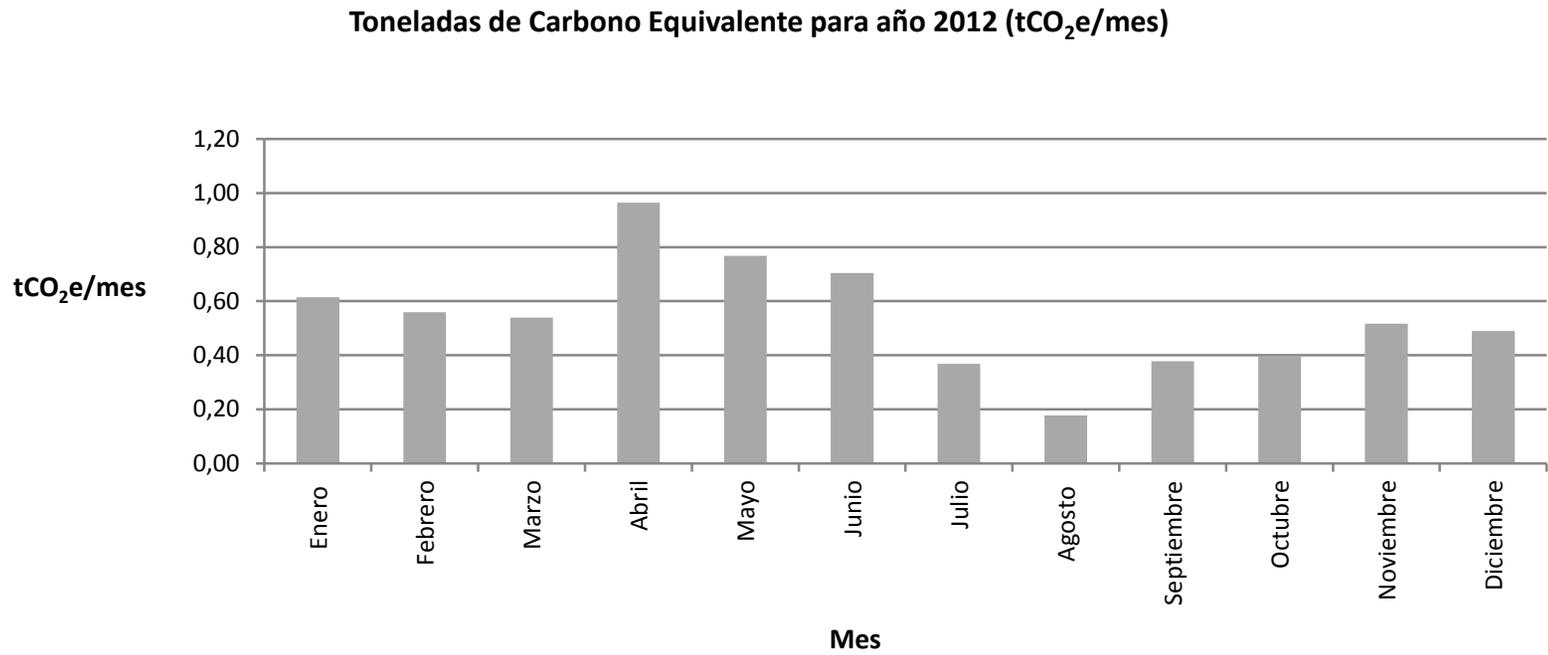


Figura 9. Toneladas de Carbono por mes en PLCH en el año 2012

Con los resultados de la equivalencia de toneladas de CO₂, para combustibles fósiles y consumo de Energía Eléctrica se puede calcular la huella de carbono de PCLH para el año 2012.

En el cuadro 20 se presenta un resumen con la información de la cantidad de dióxido de carbono emanado al ambiente en PLCH en el año 2012 según la fuente de emisión.

Se observa que lo emanado por concepto de combustibles fósiles, llámese fuentes móviles y fuentes fijas, es de 117,19 Toneladas de CO₂. También se muestra las toneladas de CO₂ equivalentes por el consumo de Energía Eléctrica que corresponden a 6,47 toneladas de CO₂.

Por último se obtiene la Huella de Carbono de PLCH para el año 2012, siendo esta de 123,66 toneladas de CO₂ emitidos.

Cuadro 20. Huella de carbono en PLCH en el año 2012

Tipo de combustible	Fuentes Móviles (tCO₂Eq)	Fuentes Fijas (tCO₂Eq)	Total (tCO₂Eq)
Diesel	1,72	113,07	114,78
Gasolina	0,42		0,42
LPG		1,98	1,98
Total	2,14	115,05	117,19
Energía eléctrica (kWh)	Demanda máxima (kW)		
55578	101,2		6,47
		Huella de carbono	123,66

VI. Análisis de resultados

6.1 Diagnóstico ambiental de Planta La China

Con la elaboración de los diagramas de flujo de la PLCH se logró determinar las entradas y salidas de insumos, esto nos permitió identificar el tipo de materiales y suministros que se consumen y manejan en PLCH y el tipo de residuos o desechos que se producen.

Las entradas identificadas se pueden agrupar en las actividades propias de oficina donde se consume papel, cartuchos de tinta, artículos de limpieza, entre otros., así como en el acondicionamiento de granos, las cuales son, combustible, llantas, pintura solventes, entre otros.

Las salidas identificadas tienen que ver con los residuos y desechos de estas actividades en las que se tienen polvo, aguas residuales, emisiones de gases de efecto invernadero, residuos, desechos producto del mantenimiento de las instalaciones, como lo son, recipientes de pintura, chatarra y demás materiales.

Para determinar el estado actual de la PLCH en cuanto a la gestión del ambiente se procedió a aplicar los treinta protocolos de evaluación de aspectos ambientales tomados de la Guía para la Elaboración de Planes de Gestión Ambiental Institucionales. En total se aplicaron 16 de los 30 protocolos, los cuales se analizan a continuación:

6.1.1 Gestión de aire

Con respecto a la gestión del aire, existen cinco aspectos ambientales considerados: emisiones de fuentes fijas, emisiones de fuentes móviles, generación de ruido por actividades antrópicas, generación de polvo por actividades antrópicas. En cada uno existen diferentes impactos ambientales identificados para:

6.1.1.a Emisiones de fuentes fijas

Existen en PLCH dos fuentes fijas que emiten gases de efecto invernadero, la primera fuente se trata de las secadoras de granos, las cuales utilizan combustible fósil, en este caso diesel. Para estos tres equipos no existe un monitoreo de la cantidad de gas contaminante que emiten, tampoco existe un plan de mantenimiento preventivo con el fin de asegurar la eficiencia de la combustión.

En los periodos de secado se trabaja las 24 horas sin detener las secadoras, es decir se trabaja a flujo continuo. Estos equipos tienen alrededor de 38 años de estar en funcionamiento por lo que su eficiencia y tecnología ya se encuentra desactualizada.

Con estas condiciones se generan impactos al ambiente, por generación de gases de efecto invernadero, lo que se deriva en un deterioro de la calidad del aire. La otra fuente fija es la cocina del laboratorio de calidad, la cual utiliza gas LPG para su funcionamiento, este equipo está bajo una norma de calidad por lo que existe un plan de mantenimiento preventivo, tanto para el equipo de combustión como para el de almacenaje de gas. Se trata de un equipo de menos de cinco años de construcción, posee un ventilador extractor en su chimenea, y el

sistema de tubería de conducción es de cobre como lo indica la legislación al respecto, los impactos identificados son, generación de gases de efecto invernadero, contaminación del aire.

6.1.1.b Emisiones de fuentes móviles

En PLCH, existen dos fuentes de emisiones móviles de gases de efecto invernadero. La primera de ellas se trata de un vehículo de carga liviana, que utiliza combustible diesel. La segunda fuente se trata de un montacargas que utiliza gasolina como combustible.

Para el vehículo de carga liviana, se lleva un registro sobre el combustible consumido, los kilómetros recorridos, así como los cambios de aceite y mantenimiento preventivo.

Para el montacargas solo se lleva un registro de consumo de combustible. Los cambios de aceite y mantenimiento se hacen fuera de PLCH, en un lubricentro, se tiene un plan de mantenimiento preventivo para este vehículo pero no se le da seguimiento. Los impactos generados por estas dos fuentes de emisiones, son los gases de efecto invernadero que se deriva en el deterioro de la calidad del aire.

6.1.1.c Generación de ruido por actividades antrópicas

En PLCH, se genera ruido por distintas actividades y procesos. Uno de ellos es el recibo y despacho de grano, que genera ruido de hasta 95 dB dentro de las instalaciones de PLCH en horario diurno lo que sobrepasa los límites de la legislación establecida para estos efectos.

La mayoría de las veces, el grano cae del elevador al silo de despacho y al camión directamente, lo que produce un sonido ensordecedor, este proceso tarda alrededor de 15 a 20 minutos.

En todos los casos no se ha observado a los operarios utilizar ningún equipo de seguridad para realizar estas labores. Otro de los procesos que genera altos niveles de ruido es el secado. Los equipos de secado son de los años 70, para ellos no ha existido un plan de mantenimiento preventivo desde esos años, por lo que no se tiene certeza de las condiciones en las que se encuentran sus partes móviles.

En los periodos de secado se trabaja las 24 horas con estos equipos a flujo continuo, según el asistente administrativo, el nivel de ruido es más alto que en los procesos de recibo y despacho, en este caso tampoco se acostumbra ver a los operarios utilizar ningún equipo de seguridad pese a que lo tienen a su disposición.

Es necesario que se realicen mediciones del nivel de ruido que genera este proceso. El impacto generado por el ruido es una clara afectación a la salud de los operarios y de los vecinos de los alrededores de PLCH.

6.1.1.d Generación de Polvo por actividades antrópicas

Debido a que se manejan grandes cantidades de grano, en PLCH, se genera una cantidad de polvo importante en los procesos de recibo y despacho. Esto debido a la antigüedad de sus instalaciones, ya que no se logra una hermeticidad adecuada en las juntas de los conductos con los equipos de trasiego y almacenamiento.

También se genera polvo en el proceso de despacho específicamente, al momento en el que cae grano al camión, y en el momento en el que cae grano a la tolva en el proceso de recibo.

En ninguno de los casos se observó a los operarios utilizando algún dispositivo de seguridad. Esto genera un impacto al ambiente ya que se ve afectada la salud de los trabajadores y de los vecinos, así como también un deterioro en la calidad del aire.

6.1.1.e Emisiones térmicas

En los procesos de secado que se llevan a cabo en PLCH, se generan emisiones térmicas, ya que el aire que se utiliza para el secado, no lleva ningún tratamiento después de ser utilizado en las secadoras y es expulsado al ambiente. Existen pocas advertencias sobre las zonas de mayor emisión de calor o peligro de quemaduras. Los operarios no utilizan equipo de seguridad.

Los impactos identificados en este caso es una clara afectación de la salud de los operarios y una contaminación del aire por aumento de temperatura.

6.1.2 Gestión del agua

En cuanto a la gestión del agua en PLCH, se deben considerar varios aspectos ambientales, entre ellos, la calidad de agua que se recibe por parte de los funcionarios, la generación de aguas residuales, la explotación de aguas subterráneas, y la cantidad de agua consumida.

En este tema PLCH tiene mucho que mejorar, a continuación se detallan los impactos al ambiente encontrados.

6.1.2.a Calidad del agua

En PLCH se abastece agua de dos puntos, el primero es una paja de agua municipal, con medidor, que se encuentra en la entrada principal que solo tiene salida a un tubo(Figura11).

La segunda y que abastece a toda la red de la PLCH, es un pozo con un tanque de almacenamiento de 15 m³ (Figura 12). No posee ningún sistema purificador, ni tampoco ningún medidor del caudal de extracción, el tanque por afuera se observa oxidado y con fugas.

Existe un plan de mantenimiento y limpieza de esta estructura pero no se le da seguimiento. No se lleva un control por medio de análisis de laboratorio, de la calidad del agua como lo establece el Decreto 32327-S Reglamento de Calidad del agua potable. Por ende la única fuente de abastecimiento de agua 100% potable para todo el personal de PLCH, es el tubo de la entrada.

El impacto al ambiente de estas acciones es una clara afectación a la salud de los empleados.



Figura 10. Tubo de Agua potable



Figura 11. Tanque de Agua de abastecimiento

6.1.2.b Explotación de aguas subterráneas

Como se expuso en el apartado anterior PLCH se abastece de agua mediante un pozo. De este no se conoce su caudal de extracción ya que no existe un medidor, no se conoce la profundidad de la tubería.

Como se trata de una construcción de más de 35 años, no existe ningún estudio hidrogeológico que establezca el caudal máximo a explotar. Estas acciones generan una disminución de las reservas de los mantos acuíferos y una explotación desmedida de estos.

6.1.2.c Consumo de agua

Debido a que no existe medidor del caudal de extracción del pozo que abastece PLCH, se realizó una estimación del consumo, para esto se tomó como referencia el Manual Técnico del Departamento de Aguas del MINAET, en el cual se establece que para una industria en la que no se manipulen materiales y sustancias que ocasionen manifiesto desaseo, como lo es PLCH, se recomienda dotación mínima de 30 l/trabajador/día.

El número de trabajadores corresponde a la suma de los trabajadores de PLCH, más los trabajadores del Laboratorio de Inspección y Verificación de Calidad. Como se observa en el cuadro 7, el consumo de agua estimado para el pozo es de 27,9 m³/mes.

Tomando en cuenta que se trata de agua de la cual no se lleva un control de su potabilidad, solo se utiliza para baños, lavar utensilios de cocina y de laboratorio y riego de jardines la mayor parte.

Para consumo de agua potable por parte de los trabajadores se tiene el tubo de la entrada principal. Como la mayor parte del agua consumida en PLCH, se extrae del pozo, el impacto generado por estas actividades, es una disminución de las reservas del manto acuífero.

6.1.2.d Generación de aguas residuales

En PLCH, se generan dos tipos de aguas, las aguas residuales ordinarias y las aguas pluviales. Las aguas residuales ordinarias se vierten en dos tanques sépticos (Anexo 6), los cuales se drenan cada cuatro años normalmente, la empresa encargada de los lodos cumple con las disposiciones establecidas en el Reglamento para el Manejo de Lodos Procedentes de Tanques Sépticos.

Las aguas pluviales son recogidas mediante un sistema de aguas pluviales y vertidas al alcantarillado municipal. Tanto para las aguas residuales ordinarias como las pluviales no se lleva un registro de medición de vertido.

El impacto generado por estas actividades es la generación de aguas residuales de tipo ordinario.

6.1.3 Gestión del suelo y desechos sólidos

En PLCH, se generan residuos de tipo ordinario y residuos de tipo peligroso. Por efecto de los procesos que se llevan a cabo en PLCH, se generan regueros de grano en su manejo, lo que se convierte en un vector generador de plagas.

A continuación se presentan los principales impactos identificados, en cuanto a la gestión del suelo y desechos sólidos en los procesos de PLCH.

6.1.3.a Gestión de desechos sólidos ordinarios

Dentro de los desechos sólidos ordinarios que se generan en PLCH están, el papel, materia orgánica, cartuchos de impresora, plástico y cartón. Normalmente las miceláneas separan el papel, cartón y plástico, el cual es almacenado en estañones y sacos y ubicado en la bodega horizontal (Figura 13).

No se lleva un registro de la cantidad de material que se separa, el cual está expuesto a todo tipo de plagas. Después de tener material acumulado se lleva a un centro de reciclaje.

En cuanto al resto de los desechos que no son separados, se dispone en bolsas para basura y se ubica en la ruta de los recolectores del servicio municipal. En PLCH se practican hábitos para el ahorro de papel y tinta de impresora y compra de productos de limpieza biodegradables.

La generación de desechos sólidos ordinarios tiene varios impactos al ambiente asociados, como lo son, contaminación del suelo y del agua así como también afectación a la salud pública.



Figura 12. Ubicación de desechos reciclables

6.1.3.b Manejo de desechos sólidos

Debido a las labores de mantenimiento que se realizan en PLCH, se utilizan solventes, pinturas, grasas, aceites, lo que genera una gran cantidad de desechos peligrosos que se deben manejar con responsabilidad. En la figura 13 (izquierda) se puede observar el lugar donde se almacenan este tipo de desechos en PLCH. Es una especie de estructura de concreto en estado de abandono, expuesta al sol y a la lluvia sin control de ningún tipo.

La antigüedad de las instalaciones a forzado a la administración el remplazo de ciertas estructuras con el fin de mantener un adecuado funcionamiento. Los desechos de estas practicas han generado una gran cantidad de chatarra, la cual se ha ido acumulando a traves de los años en los alrededores de PLCH (Figura 14, derecha).

Así como también equipos que han perdido su vida útil o su funcionalidad dentro del marco de actividades que año con año se realizan en PLCH. Por pertenecer a una institución del Gobierno se debe llevar un proceso largo y tedioso para disponer de ellos, lo cual ha dificultado el deshacerse de este tipo de desechos. El impacto generado por estos desechos es contaminación del suelo por peligro de derrames, una potencial generación de plagas ya que son hoppers preferidos por roedores, cucarachas y palomas, lo que deriva en una clara afectación a la salud de los empleados y vecinos.



Figura 13. Desechos Peligrosos acumulados



Figura 14. Activos en desuso acumulados

6.1.3.c Generación de plagas terrestres y voladoras

Por la antigüedad de PLCH, los conductos por donde se circula el grano, así como también tornillos y elevadores, han perdido su hermeticidad a través de los años. La falta de mantenimiento y las malas prácticas generan constantemente residuos de grano ya sea en procesos de recibo, despacho o secado.

Estos residuos o regueros, disparan la presencia de plagas de palomas y roedores (Figura 16). Las miceláneas recogen estos residuos una vez finalizado el proceso, lo que acrecenta la presencia de las plagas.

El impacto identificado por estas actividades es una clara afectación a la salud pública, ya que se contamina el producto y se proliferan las plagas afectando a los vecinos. También se da una contaminación del suelo por sus deposiciones que no se pueden controlar y pueden generar enfermedades.



Figura 15. Excremento de paloma acumulado en el suelo de la Planta

6.1.4 Gestión de amenazas

En cuanto a la gestión de las amenazas, en PLCH, existen procedimientos de respuesta a desastres naturales y se tiene un plan de fumigación para plagas y malezas.

6.1.4.a Atención de desastres naturales

Como parte del Programa de Salud Ocupacional, se maneja un plan de evacuación en caso de que ocurra algún desastre natural. En este plan está estipulado las rutas de evacuación, las zonas de seguridad, la ubicación extintores contra incendios y los tipos de extintores disponibles.

A lo largo de las instalaciones existen lugares demarcados como zona de seguridad (Figura 17). También se hizo un recorrido para ubicar los extintores y se corroboró su fecha de revisión la cual se encontraba actualizada.

El aspecto negativo que se halló, es que no existe un seguimiento por parte de la administración en cuanto simulacros de emergencia, con el fin de tener seguridad y respuesta pronta, en el momento que ocurra un desastre, esto conlleva a una afectación a la salud de los trabajadores, ya que no tienen la suficiente preparación para afrontar un incidente.



Figura 16. Demarcación de Zona de Seguridad

6.1.4.b Manejo de plaguicidas

Como parte de las labores de mantenimiento se realizan quemas periódicas de la maleza que surge en los alrededores de la planta.

Estas prácticas se llevan a cabo con bomba de espalda que se almacena en la bodega de materiales, en un lugar adecuado para plaguicidas y conforme a lo estipulado en Reglamento sobre Registro, Uso y Control de Plaguicidas Agrícolas y Coadyuvantes. Otra de las prácticas es el control de plagas mediante la aplicación de plaguicidas en todas las instalaciones.

En PLCH no se almacenan plaguicidas ni herbicidas, ya que por cuestión de presupuesto, se adquiere la dosis necesaria y ésta es aplicada en ese mismo instante. Existe un código para el manejo y aplicación de agroquímicos a nivel institucional. Todos los desechos de estas prácticas son tratados como lo estipula

el Reglamento sobre Registro, Uso y Control de Plaguicidas Agrícolas y Coadyuvantes.

En cuanto al control de plagas en el grano almacenado, corre por cuenta del propietario del grano, desde la aplicación hasta el manejo de los desechos que estas prácticas conlleven. PLCH se encarga de velar por que se lleven estos procesos de la manera correcta sin que se vea afectada la salud de sus trabajadores ni del ambiente.

6.1.4.c Manejo de sustancias hidrocarburadas

El combustible utilizado en el proceso de secado es diesel. Este combustible es almacenado en un tanque de 12000 litros ubicado dentro de las instalaciones de PLCH (Figura 18). Esta estructura cumple con las disposiciones del Reglamento para la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos.

La implicación al ambiente por el almacenamiento de combustibles fósiles es la contaminación del suelo por peligro inminente de derrames.



Figura 17. Tanque de almacenamiento de Diesel

6.1.5 Gestión de la energía

6.1.5.a Consumo de energía

En PLCH la mayoría de equipos que se utilizan para el acondicionamiento de granos son abastecidos por energía eléctrica, el consumo mensual promedio es de 4631 kW/h. Muchos de los motores que se utilizan en PLCH tienen más de 25 años de antigüedad, no existe un mantenimiento preventivo.

Muchos han sido reparados con repuestos de otros motores que se quedaron sin funcionamiento. En PLCH existen luminarias incandescentes, para el alumbrado externo, mientras que en algunos lugares dentro de la planta existen tubos fluorescentes tipo T12 con balastos que consumen más energía.

No existe ningún plan de ahorro energético ni de sustitución por equipos más eficientes. El impacto generado es el consumo de energía.

6.2 Valoración de impactos

Una vez concluida la identificación de los impactos al ambiente que se generan por las actividades en PLCH, se procede con la valoración de estos impactos con el fin de conocer el grado de significancia de cada uno. Para esto se utilizó la denominada Matriz de Importancia de Impacto Ambiental (MIIA), utilizada por la SETENA y publicada en el Anexo 2 del decreto ejecutivo 32966, Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación del Impacto Ambiental-Parte IV.

En el cuadro 8, se puede observar cada uno de los impactos identificados por las actividades de PLCH. Ordenados según el tema y aspecto ambiental vinculados, se procedió a valorarlos según la escala en cada uno de los parámetros de la MIIA. A continuación se detallan para cada uno de los impactos los criterios de escogencia de los valores asignados a cada parámetro y la importancia.

6.2.1 Gestión del aire

En cuanto a la Gestión del Aire, en Planta La China se identificaron siete impactos de los cuales cinco son de consideración moderada, seguidamente se analizan cada uno de estos impactos y su respectiva valoración.

6.2.1.a Emisión de fuentes fijas

El impacto identificado por emisión de fuentes fijas es la contaminación del aire, para el cual se detallan los valores asignados en el anexo 8 a cada parámetro, para determinar su importancia:

Signo: como se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto por contaminación del aire debido la emisión de fuentes fijas es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia por contaminación del aire es media, es decir, se le asignó un valor de 2, se da en la mitad del área de la PLCH.

Extensión: por tratarse de fuentes fijas las cuales se dan en un punto en específico con respecto al área de PLCH se le asigna a la extensión un valor de 1.

Momento: el plazo de manifestación del impacto generado por contaminación del aire es inmediato por lo que se le asignó un valor de 4.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo menor a un año, se le asignó un valor de 1.

Sinergia: al ser una acción que actúa de manera aislada, es decir, la contaminación del aire por emisiones de fuentes fijas no se da de manera simultánea con respecto a otras acciones, se le da un valor de 1 al parámetro de sinergia.

Acumulación: por ser las emisiones de fuentes fijas la principal causa de la acumulación de gases de efecto invernadero, se le asignó a la acumulación un valor de 4.

Efecto: la emisión de dióxido de carbono tiene un efecto directo sobre la contaminación del aire, por ser éste un impacto directo el efecto toma valor de 4.

Periodicidad: al estar el proceso de secado sujeto a la demanda de los productores, se considera un proceso esporádico e irregular por lo que se le da un valor de 1.

Recuperabilidad: la contaminación del aire por emisiones fijas se pueden mitigar en el mediano plazo, ya que se necesita de cierta inversión para hacerlo, por lo que se le asignó un valor de dos.

Importancia: como se puede observar en el anexo 8, la importancia del impacto de contaminación del aire por fuentes fijas, arrojó un valor de 26, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia moderada.

6.2.1.b Emisión de fuentes móviles

El impacto identificado por emisión de fuentes móviles es la contaminación del aire, para el cual se detallan los valores asignados en el anexo 8 a cada parámetro, para determinar su importancia:

Signo: como se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto por contaminación del aire debido la emisión de fuentes móviles es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia por contaminación del aire es media, es decir, se le asignó un valor de 2, al ser solamente dos vehículos uno de trabajo dentro de la PLCH y otro para realizar diligencias.

Extensión: por tratarse de un vehículo de trabajo y otro para diligencias, los cuales se utilizan en un punto en específico dentro de la PLCH, se le asigna a la extensión un valor de 1.

Momento: el plazo de manifestación del impacto generado por contaminación del aire es inmediato por lo que se le asignó un valor de 4.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo menor a un año, se le asignó un valor de 1.

Sinergia: al ser una acción que actúa de manera aislada, es decir, la contaminación del aire por emisiones de fuentes móviles, no se da de manera

simultánea con respecto a otras acciones, se le da un valor de 1 al parámetro de sinergia.

Acumulación: por ser las emisiones de fuentes móviles la principal causa de la acumulación de gases de efecto invernadero, se le asignó a la acumulación un valor de 4.

Efecto: la emisión de dióxido de carbono tiene un efecto directo sobre la contaminación del aire, por ser éste un impacto directo el efecto toma valor de 4.

Periodicidad: por ser el transporte ya sea dentro o fuera de la PLCH un evento que se considera periódico, se le da un valor de 2 a la periodicidad con que se da la contaminación del aire por fuentes móviles.

Recuperabilidad: la contaminación del aire por emisiones móviles se pueden mitigar en el mediano plazo, ya que se necesita de cierta inversión para hacerlo, por lo que se le asignó un valor de 2.

Importancia: como se puede observar en el anexo 8, la importancia del impacto de contaminación del aire por fuentes móviles, arrojó un valor de 27, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia moderada.

6.2.1.c Generación de ruido por actividades antrópicas

El impacto identificado por generación de ruido por actividades antrópicas es la afectación de la salud de los empleados, para el cual se detallan los valores asignados en el anexo 7 a cada parámetro, para determinar su importancia:

Signo: como se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente y para los trabajadores de PLCH, el signo de la naturaleza del impacto por la generación de ruido por actividades antrópicas es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de la afectación de la salud de los empleados en PLCH por la generación de ruido por actividades antrópicas es alta, es decir, se le asignó un valor de 4.

Extensión: la generación de ruido por actividades antrópicas que genera un impacto en la salud de los empleados en PLCH, se da en la mayor parte del área en que se ubica PLCH por lo que se le asignó un valor de 4 a la extensión .

Momento: el plazo de manifestación del impacto generado por la generación de ruido por actividades antrópicas es inmediato por lo que se le asignó un valor de 4.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo menor a un año, se le asignó un valor de 1.

Sinergia: al ser una acción que actúa de manera aislada, es decir, la afectación de la salud de los trabajadores por la generación de ruido por actividades antrópicas, no se da de manera simultánea con respecto a otras acciones, se le da un valor de 1 al parámetro de sinergia.

Acumulación: la generación de ruido por actividades antrópicas impacta sobre la salud de auditiva de los trabajadores de PLCH de manera que los empleados van perdiendo la capacidad de audición debido a este impacto, por lo que se le asignó a la acumulación valor de 4.

Efecto: la generación de ruido por actividades antrópicas tiene un efecto directo sobre la salud auditiva de los empleados en PLCH, por ser éste un impacto directo el efecto toma valor de 4.

Periodicidad: debido a que los procesos en que se da la generación de ruido son periódicos, se le da un valor de 2 a la periodicidad.

Recuperabilidad: la afectación de la salud de los empleados por generación de ruido se puede recuperar ya que existen mecanismos y herramientas de carácter humano que ayudan a controlar este problema, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 1.

Importancia: como se puede observar en el anexo 8, la importancia del impacto de afectación a la salud de los empleados de PLCH por la generación de ruido por actividades antrópicas, arrojó un valor de 38, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia moderada.

6.2.1.d Generación de polvo por actividades antrópicas

Existen dos impactos identificados en PLCH debido a la generación de polvo por actividades antrópicas. El primer impacto identificado es una clara afectación a la salud de los empleados de PLCH y el segundo impacto identificado se trata de la contaminación del aire por generación de polvo. A continuación se detallan los valores asignados a los parámetros de la MIIA (anexo 8), en los dos impactos identificados por generación de polvo por actividades antrópicas, así como también para su importancia:

Afectación de la salud de los empleados

Signo: como se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente y para los trabajadores de PLCH, el signo de la naturaleza del impacto por la generación de polvo por actividades antrópicas es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de la afectación de la salud de los empleados en PLCH por la generación de polvo por actividades antrópicas es media, es decir, se le asignó un valor de 2, el polvo solamente se genera en la zona de silos.

Extensión: la generación de polvo por actividades antrópicas que genera un impacto en la salud de los empleados en PLCH, se da en una parte del área en que se ubica PLCH por lo que se le asignó un valor de 2 a la extensión .

Momento: el plazo de manifestación del impacto generado por la generación de polvo por actividades antrópicas es inmediato por lo que se le asignó un valor de 4.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo menor a un año, se le asignó un valor de 1.

Sinergia: la generación de polvo por actividades antrópicas actúa de manera simultánea con respecto a la generación de plagas con un sinergismo moderado, es por esto que se le asignó un valor de 2.

Acumulación: la generación de polvo por actividades antrópicas impacta sobre la salud de los trabajadores de PLCH de manera que se incrementan los problemas respiratorios debido a este impacto, por lo que se le asignó a la acumulación valor de 4.

Efecto: la generación de polvo por actividades antrópicas tiene un efecto directo sobre la salud respiratoria de los empleados en PLCH, por ser éste un impacto directo el efecto toma valor de 4.

Periodicidad: debido a que los procesos en que se da la generación de polvoson periódicos, se le da un valor de 2 a la periodicidad.

Recuperabilidad: la afectación de la salud de los empleados por generación de polvo se puede recuperar ya que existen mecanismos y herramientas de carácter humano que ayudan a controlar este problema, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 1.

Importancia: como se puede observar en el anexo 8, la importancia del impacto de afectación a la salud de los empleados de PLCH por la generación de polvo por actividades antrópicas, arrojó un valor de 29, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia moderada.

Contaminación del aire

Signo: como se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto por la generación de polvo por actividades antrópicas es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de la afectación al ambiente en PLCH por la generación de polvo por actividades antrópicas es media, es decir, se le asignó un valor de 2, el polvo solamente se genera en la zona de silos.

Extensión: la generación de polvo por actividades antrópicas que genera un impacto en la contaminación del aire en PLCH, se da en una parte del área en que se ubica PLCH por lo que se le asignó un valor de 2 a la extensión .

Momento: el plazo de manifestación del impacto generado por la generación de polvo por actividades antrópicas es inmediato por lo que se le asignó un valor de 4.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo menor a un año, se le asignó un valor de 1.

Sinergia: la generación de polvo por actividades antrópicas actúa de manera simultánea con respecto a la generación de plagas con un sinergismo moderado, es por esto que se le asignó un valor de 2.

Acumulación: la generación de polvo por actividades antrópicas impacta sobre la calidad del aire en PLCH de manera simple, por lo que se le asignó a la acumulación valor de 1.

Efecto: la generación de polvo por actividades antrópicas tiene un efecto directo sobre contaminación en PLCH, por ser éste un impacto directo el efecto toma valor de 4.

Periodicidad: debido a que los procesos en que se da la generación de polvo son periódicos, se le da un valor de 2 a la periodicidad.

Recuperabilidad: la contaminación del aire por generación de polvo se puede recuperar ya que existen mecanismos y herramientas de carácter humano que ayudan a controlar este problema, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 1.

Importancia: como se puede observar en el anexo 8, la importancia del impacto de afectación a la salud de los empleados de PLCH por la generación de polvo por actividades antrópicas, arrojó un valor de 26, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia moderada.

6.2.1.e Emisiones térmicas

Existen dos impactos identificados en PLCH debido a las emisiones térmicas. El primer impacto identificado es una clara afectación a la salud de los empleados de PLCH el segundo corresponde a la contaminación del aire. A continuación se detallan los valores asignados a los parámetros de la MIIA (anexo 8), para los dos impactos identificados por emisiones térmicas, así como también para su importancia:

Afectación de la salud de los empleados

Signo: como se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente y para los trabajadores de PLCH, el signo de la naturaleza del impacto por emisiones térmicas es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de la afectación de la salud de los empleados en PLCH por emisiones térmicas es negativo es baja, es decir, se le asignó un valor de 1.

Extensión: las emisiones térmicas que generan un impacto en la salud de los empleados en PLCH, se dan en un punto del área en que se ubica PLCH por lo que se le asignó un valor de 1 a la extensión .

Momento: el plazo de manifestación del impacto a la salud de los trabajadores de PLCH, generado por emisiones térmicas es inmediato por lo que se le asignó un valor de 4.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo menor a un año, se le asignó un valor de 1.

Sinergia: el impacto a la afectación de la salud de los empleados en PLCH debido a las emisiones térmicas se manifiesta de manera aislada con respecto a los demás impactos, es por esto que se le asignó un valor de 1.

Acumulación: las emisiones térmicas impactan la salud de los trabajadores de PLCH de manera que se incrementan los peligros por quemaduras, a este impacto, se le asignó una acumulación de 1.

Efecto: las emisiones térmicas tienen un efecto directo sobre la salud de los empleados en PLCH, por ser éste un impacto directo el efecto toma valor de 1.

Periodicidad: debido a que los procesos de secado en los que se dan las emisiones térmicas son discontinuos, se le da un valor de 1 a la periodicidad.

Recuperabilidad: la afectación de la salud de los empleados por emisiones térmicas se puede recuperar ya que existen mecanismos y herramientas de carácter humano que ayudan a controlar este impacto, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 1.

Importancia: como se puede observar en el anexo 8, la importancia del impacto de afectación a la salud de los empleados de PLCH por emisiones térmicas, arrojó un valor de 19, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia compatible con el medio ambiente.

Contaminación del aire

Signo: como se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto por contaminación del aire debido a emisiones térmicas es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de la afectación al ambiente en PLCH por la emisiones térmicas es baja, es decir, se le asignó un valor de 1, las emisiones térmicas se generan en la zonas donde se ubican las secadoras.

Extensión: las emisiones térmicas que generan un impacto en la contaminación del aire en PLCH, se dan en un punto del área en que se ubica PLCH por lo que se le asignó un valor de 1 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto generado por emisiones térmicas es inmediato por lo que se le asignó un valor de 4.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo menor a un año, se le asignó un valor de 1.

Sinergia: la contaminación del aire generada por emisiones térmicas actúa de manera aislada por lo que se considera sin sinergismo, es por esto que se le asignó un valor de 1.

Acumulación: las emisiones térmicas impactan sobre la calidad del aire en PLCH de manera simple, por lo que se le asignó a la acumulación valor de 1.

Efecto: las emisiones térmicas tienen un efecto directo sobre contaminación del aire en PLCH, por ser éste un impacto directo el efecto toma valor de 4.

Periodicidad: debido a que los procesos de secado se dan de manera esporádica, al impacto a la calidad del aire por emisiones térmicas, se le da un valor de 2 a la periodicidad.

Recuperabilidad: la contaminación del aire por emisiones térmicas se puede recuperar ya que existen mecanismos y herramientas de carácter humano que ayudan a mitigar este problema, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 1.

Importancia: como se puede observar en el anexo 8, la importancia del impacto de la contaminación del aire por emisiones térmicas en PLCH, arrojó un valor de 19, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia compatible con el medio ambiente.

6.2.2 Gestión del agua

En cuanto a la gestión del recurso hídrico en PLCH, se valoraron cuatro impactos de los cuales se detallan los parámetros asignados y el valor de su importancia a continuación.

6.2.2.a Calidad del agua de consumo

El impacto identificado en cuanto a la calidad del agua que se consume por parte de los empleados es una afectación a la salud de los mismos, a continuación se especifican los valores asignados a este impacto y su relevancia.

Afectación de la salud de los empleados

Signo: la calidad del agua de consumo humano en PLCH, no se monitorea, por lo se ve afectada la salud e integridad de las personas que trabajan en sus instalaciones, como se trata de una acción de carácter perjudicial, el signo de la naturaleza del impacto por la afectación de la salud de los empleados debido a carencia de controles en la calidad del agua es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de la afectación de la salud de los trabajadores por la calidad del agua en PLCH es total, es decir, se le asignó un valor de 12.

Extensión: el impacto de la salud de los empleados en PLCH, se dan en toda el área en que se ubica PLCH por lo que se le asignó un valor de 8 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto generado por el poco control sobre la calidad del agua en PLCH es inmediato por lo que se le asignó un valor de 4.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo menor a un año, se le asignó un valor de 1.

Sinergia: la afectación de la salud de los trabajadores de PLCH generada por el bajo control en la calidad del agua, actúa de manera aislada por lo que se considera sin sinergismo, es por esto que se le asignó un valor de 1.

Acumulación: la calidad del agua impacta sobre la salud de los empleados en PLCH de manera simple, por lo que se le asignó a la acumulación valor de 1.

Efecto: la calidad del agua impacta sobre la salud de los empleados por lo que tiene un efecto directo, por ser éste un impacto directo el efecto toma valor de 4.

Periodicidad: debido a que la necesidad fisiológica de consumir agua es continua, al impacto a la salud de los empleados en PLCH, se le da un valor de 4 a la periodicidad.

Recuperabilidad: el poco control sobre la calidad del agua de consumo se puede recuperar de manera inmediata, ya que existen mecanismos y herramientas de carácter humano que ayudan a mitigar este problema, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 1.

Importancia: como se puede observar en el anexo 8, la importancia del impacto de la salud de los trabajadores de PLCH generada por el bajo control en la calidad del agua, arrojó un valor de 70, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia severo con el medio ambiente y los empleados.

6.2.2.b Exploración y explotación de aguas subterráneas

El impacto generado por la exploración y explotación de aguas subterráneas es una explotación no controlada de los mantos acuíferos, a continuación se puntualizan los parámetros asignados a este impacto y su importancia.

Signo: la explotación no controlada del manto acuífero en PLCH, se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de la explotación no controlada del manto acuífero en PLCH es media, es decir, se le asignó un valor de 2.

Extensión: el impacto de la explotación no controlada del manto acuífero en PLCH, se dan en un punto del área en que se ubica PLCH por lo que se le asignó un valor de 1 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto generado por la explotación no controlada del manto acuífero en PLCH es a mediano plazo dependiendo de la recarga del acuífero, por lo que se le asignó un valor de 2.

Persistencia: por ser un impacto de carácter temporal, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo de uno a tres años, se le asignó a la persistencia un valor de 2.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo de uno a tres años se le asignó un valor de 2.

Sinergia: la explotación no controlada del manto acuífero en PLCH, actúa de manera aislada por lo que se considera sin sinergismo, es por esto que se le asignó un valor de 1.

Acumulación: la explotación no controlada del manto acuífero en PLCH impacta de manera acumulativa sobre el ambiente, por lo que se le asignó a la acumulación un valor de 4.

Efecto: la explotación no controlada del manto acuífero en PLCH tiene un efecto directo, por ser éste un impacto directo el efecto toma un valor de 4.

Periodicidad: debido a que la necesidad fisiológica de consumir agua es continua, al impacto de la explotación no controlada del manto acuífero en PLCH, se le da un valor de 4 a la periodicidad.

Recuperabilidad: la explotación no controlada del manto acuífero en PLCH se puede recuperar de manera inmediata, ya que existen mecanismos y herramientas de carácter humano que ayudan a mitigar este problema, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 1.

Importancia: como se puede observar en el anexo 8, la importancia del impacto de la explotación no controlada del manto acuífero en PLCH arrojó un valor de 28, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia moderada con el medio ambiente.

6.2.2.c Generación de aguas residuales de tipo ordinario

La generación de aguas residuales de tipo ordinario es uno de los impactos que se identificaron en PLCH. A continuación se detallan los valores que se le asignaron a este impacto para su respectiva valoración y del ponderado de su importancia.

Signo: la generación de aguas residuales de tipo ordinario en PLCH, se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de la generación de aguas residuales de tipo ordinario en PLCH es media, es decir, se le asignó un valor de 2.

Extensión: el impacto de la generación de aguas residuales de tipo ordinario en PLCH, se dan en un área específica de PLCH, por lo que se le asignó un valor de 1 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto generado por la generación de aguas residuales de tipo ordinario en PLCH es inmediato, ya que son aguas contaminantes y sin tratar, por lo que se le asignó un valor de 4.

Persistencia: por ser un impacto de carácter temporal, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo de uno a tres años, se le asignó a la persistencia un valor de 2.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo de uno a tres años se le asignó un valor de 2.

Sinergia: la generación de aguas residuales de tipo ordinario en PLCH, actúa de manera aislada por lo que se considera sin sinergismo, es por esto que se le asignó un valor de 1.

Acumulación: la generación de aguas residuales de tipo ordinario en PLCH impacta manera simple sobre el ambiente, por lo que se le asignó a la acumulación valor de 1.

Efecto: la generación de aguas residuales de tipo ordinario en PLCH tiene un efecto directo, por ser éste un impacto directo el efecto toma valor de 4.

Periodicidad: debido a que la necesidad fisiología de consumir agua es continua, la generación de aguas residuales de tipo ordinario también lo es, es por esto que se le da un valor de 4 a la periodicidad.

Recuperabilidad: el impacto por la generación de aguas residuales de tipo ordinario en PLCH se puede recuperar a mediano plazo, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 2.

Importancia: como se puede observar en el anexo 8, la importancia del impacto de la generación de aguas residuales de tipo ordinario en PLCH arrojó un valor de 28, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia moderada con el medio ambiente.

6.2.3 Gestión del suelo y desechos sólidos

Dentro de la gestión del suelo y desechos sólidos se identificaron tres aspectos ambientales, generación de desechos sólidos ordinarios, manejo de desechos sólidos peligrosos y generación de plagas terrestres y voladoras, de los cuales se detallan la valoración e importancia de sus impactos a continuación.

6.2.3.a Generación de desechos sólidos ordinarios

Los impactos identificados por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH, son la contaminación del suelo, la contaminación del agua y la afectación de la salud pública. De estos tres impactos se puntualizan los parámetros para su valoración y ponderación de la importancia a continuación.

Contaminación del suelo

Signo: la contaminación del suelo ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH, se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de contaminación del suelo ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH es media, es decir, se le asignó un valor de 2.

Extensión: el impacto en la contaminación del suelo ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH, se dan en un área específica de PLCH, por lo que se le asignó un valor de 1 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto en la contaminación del suelo ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH se da a mediano plazo, por lo que se le asignó un valor de 2.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo de uno a tres años se le asignó un valor de 2.

Sinergia: la contaminación del suelo ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH, actúa de manera sinérgica con respecto a otros impactos generados por las mismas acciones, es por esto que se le asignó un valor de 2.

Acumulación: la contaminación del suelo ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH impacta manera simple sobre el ambiente, por lo que se le asignó a la acumulación valor de 1.

Efecto: la contaminación del suelo ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH tiene un efecto indirecto, por ser éste un impacto indirecto el efecto toma valor de 1.

Periodicidad: la contaminación del suelo ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios se da de manera discontinua, es por esto que se le da un valor de 1 a la periodicidad.

Recuperabilidad: el impacto de la contaminación del suelo ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH se puede recuperar a mediano plazo, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 2.

Importancia: como se puede observar en el anexo 8, la importancia del impacto de la contaminación del suelo ocasionada por la generación de desechos sólidos

ordinarios en PLCH arrojó un valor de 20, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia compatible con el medio ambiente.

Contaminación del agua

Signo: la contaminación del agua ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH, se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de contaminación del agua ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH es baja, es decir, se le asignó un valor de 1.

Extensión: el impacto en la contaminación del agua ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH, se dan en un área específica de PLCH, por lo que se le asignó un valor de 1 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto en la contaminación del agua ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH se da a mediano plazo, por lo que se le asignó un valor de 2.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo de uno a tres años se le asignó un valor de 2.

Sinergia: la contaminación del agua ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH, actúa de manera sinérgica con respecto a otros impactos generados por las mismas acciones, es por esto que se le asignó un valor de 2.

Acumulación: la contaminación del agua ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH impacta manera simple sobre el ambiente, por lo que se le asignó a la acumulación valor de 1.

Efecto: la contaminación del agua ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH tiene un efecto indirecto, por ser éste un impacto indirecto el efecto toma valor de 1.

Periodicidad: la contaminación del agua ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios se da de manera discontinua, es por esto que se le da un valor de 1 a la periodicidad.

Recuperabilidad: el impacto de la contaminación del agua ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH se puede recuperar a mediano plazo, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 2.

Importancia: como se puede observar en el anexo 8, la importancia del impacto de la contaminación del suelo ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH arrojó un valor de 17, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia compatible con el medio ambiente.

Afectación de la salud pública

Signo: la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH, se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto es negativo.

Intensidad: el grado de la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH es baja, es decir, se le asignó un valor de 1.

Extensión: el impacto en la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH, se dan en un área específica de PLCH, por lo que se le asignó un valor de 1 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto en la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH se da a mediano plazo, por lo que se le asignó un valor de 2.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo menor a un año se le asignó un valor de 1.

Sinergia: la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH, actúa de manera sinérgica con respecto a otros impactos generados por las mismas acciones, es por esto que se le asignó un valor de 2.

Acumulación: la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH impacta manera simple sobre el ambiente, por lo que se le asignó a la acumulación valor de 1.

Efecto: la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH tiene un efecto indirecto, por ser éste un impacto indirecto el efecto toma valor de 1.

Periodicidad: la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios se da de manera discontinua, es por esto que se le da un valor de 1 a la periodicidad.

Recuperabilidad: el impacto de la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de desechos sólidos ordinarios en PLCH se puede recuperar a mediano plazo, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 2.

Importancia: como se puede observar en el anexo 8, la importancia del impacto de la contaminación del suelo ocasionada por la generación de desechos sólidos

ordinarios en PLCH arrojó un valor de 16, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia compatible con el medio ambiente.

6.2.3.b Manejo de desechos sólidos peligrosos

Los impactos identificados por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH, son la contaminación del suelo y la afectación de la salud pública. De estos dos impactos se puntualizan los parámetros para su valoración y ponderación de la importancia a continuación.

Contaminación del suelo

Signo: la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH, se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de contaminación del suelo ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH es baja, es decir, se le asignó un valor de 1.

Extensión: el impacto en la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH, se dan en un área específica de PLCH, por lo que se le asignó un valor de 1 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto en la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH se da a mediano plazo, por lo que se le asignó un valor de 2.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo de uno a tres años se le asignó un valor de 2.

Sinergia: la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH, actúa de manera sinérgica con respecto a otros impactos generados por las mismas acciones, es por esto que se le asignó un valor de 2.

Acumulación: la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH impacta de manera simple sobre el ambiente, por lo que se le asignó a la acumulación un valor de 1.

Efecto: la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH tiene un efecto indirecto, por ser éste un impacto indirecto el efecto toma un valor de 1.

Periodicidad: la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos se da de manera discontinua, es por esto que se le da un valor de 1 a la periodicidad.

Recuperabilidad: el impacto de la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH se puede recuperar a mediano plazo, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 2.

Importancia: como se puede observar en el anexo 8, la importancia del impacto de la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH arrojó un valor de 17, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia compatible con el medio ambiente.

Afectación de la salud pública

Signo: la afectación de la salud pública ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH, se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto es negativo.

Intensidad: el grado de la afectación de la salud pública ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH es baja, es decir, se le asignó un valor de 1.

Extensión: el impacto en la afectación de la salud pública ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH, se dan en un área específica de PLCH, por lo que se le asignó un valor de 1 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto en la afectación de la salud pública ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH se da a mediano plazo, por lo que se le asignó un valor de 2.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo menor a un año se le asignó un valor de 1.

Sinergia: la afectación de la salud pública ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH, actúa de manera sinérgica con respecto a otros impactos generados por las mismas acciones, es por esto que se le asignó un valor de 2.

Acumulación: la afectación de la salud pública ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH impacta manera simple sobre el ambiente, por lo que se le asignó a la acumulación valor de 1.

Efecto: la afectación de la salud pública ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH tiene un efecto indirecto, por ser éste un impacto indirecto el efecto toma valor de 1.

Periodicidad: la afectación de la salud pública ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos se da de manera discontinua, es por esto que se le da un valor de 1 a la periodicidad.

Recuperabilidad: el impacto de la afectación de la salud pública ocasionada el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH se puede recuperar a mediano plazo, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 2.

Importancia: como se puede observar en el cuadro 8, la importancia del impacto de la afectación de la salud pública ocasionada por el manejo de desechos sólidos peligrosos en PLCH arrojó un valor de 16, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia compatible con el medio ambiente.

6.2.3.c Generación de plagas voladoras y terrestres

Los impactos identificados por la generación de plagas voladoras y terrestres en PLCH, son la afectación de la salud pública, la generación de plagas y la contaminación del suelo. De estos tres impactos se puntualizan los parámetros para su valoración y ponderación de la importancia a continuación.

Afectación de la salud pública

Signo: la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de plagas voladoras y terrestres en PLCH, se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto es negativo.

Intensidad: el grado de la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de plagas voladoras y terrestres en PLCH es baja, es decir, se le asignó un valor de 1.

Extensión: el impacto en la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de plagas voladoras y terrestres en PLCH, se dan en un área específica de PLCH, por lo que se le asignó un valor de 1 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto en la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de plagas voladoras y terrestres en PLCH se da a mediano plazo, por lo que se le asignó un valor de 2.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo menor a un año se le asignó un valor de 1.

Sinergia: la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de plagas voladoras y terrestres en PLCH, actúa de manera sinérgica con respecto a otros impactos generados por las mismas acciones, es por esto que se le asignó un valor de 2.

Acumulación: la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de plagas voladoras y terrestres en PLCH impacta de manera simple sobre el ambiente, por lo que se le asignó a la acumulación un valor de 1.

Efecto: la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de plagas voladoras y terrestres en PLCH tiene un efecto indirecto, por ser éste un impacto indirecto el efecto toma un valor de 1.

Periodicidad: la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de plagas voladoras y terrestres se da de manera discontinua, es por esto que se le da un valor de 1 a la periodicidad.

Recuperabilidad: el impacto de la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de plagas voladoras y terrestres en PLCH se puede recuperar a corto plazo es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 1.

Importancia: como se puede observar en el cuadro 8, la importancia del impacto de la afectación de la salud pública ocasionada por la generación de plagas

voladoras y terrestres en PLCH arrojó un valor de 15, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia compatible con el medio ambiente.

Generación de plagas

Signo: la generación de plagas ocasionada por la generación plagas voladoras y terrestres en PLCH, se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de la generación de plagas ocasionada por la generación plagas voladoras y terrestres en PLCH es media, es decir, se le asignó un valor de 2.

Extensión: el impacto en la generación de plagas ocasionada por la generación plagas voladoras y terrestres en PLCH, se dan en un área específica de PLCH, por lo que se le asignó un valor de 1 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto en la generación de plagas ocasionada por la generación plagas voladoras y terrestres en PLCH se da a mediano plazo, por lo que se le asignó un valor de 2.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo menor a un año se le asignó un valor de 1.

Sinergia: la generación de plagas ocasionada por la generación plagas voladoras y terrestres en PLCH, actúa de manera sinérgica con respecto a otros impactos generados por las mismas acciones, es por esto que se le asignó un valor de 2.

Acumulación: la generación de plagas ocasionada por la generación plagas voladoras y terrestres en PLCH impacta manera simple sobre el ambiente, por lo que se le asignó a la acumulación valor de 1.

Efecto: la generación de plagas ocasionada por la generación plagas voladoras y terrestres en PLCH tiene un efecto directo, por ser éste un impacto directo el efecto toma valor de 4.

Periodicidad: la generación de plagas ocasionada por la generación plagas voladoras y terrestres se da de manera discontinua, es por esto que se le da un valor de 1 a la periodicidad.

Recuperabilidad: el impacto de la generación de plagas ocasionada por la generación plagas voladoras y terrestres en PLCH se puede recuperar en un plazo menor a un año, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 1.

Importancia: como se puede observar en el cuadro 8, la importancia del impacto de la generación de plagas ocasionada por la generación plagas voladoras y terrestres en PLCH arrojó un valor de 21, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia compatible con el medio ambiente.

Contaminación del suelo

Signo: la contaminación del suelo ocasionada por la generación de plagas terrestres y voladoras en PLCH, se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de contaminación del suelo ocasionada por la generación de plagas terrestres y voladoras en PLCH es baja, es decir, se le asignó un valor de 1.

Extensión: el impacto en la contaminación del suelo ocasionada por la generación de plagas terrestres y voladoras en PLCH, se dan en un área específica de PLCH, por lo que se le asignó un valor de 1 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto en la contaminación del suelo ocasionada por la generación de plagas terrestres y voladoras en PLCH se da a mediano plazo, por lo que se le asignó un valor de 2.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo menor a un año se le asignó un valor de 1.

Sinergia: la contaminación del suelo ocasionada por la generación de plagas terrestres y voladoras en PLCH, actúa de manera sinérgica con respecto a otros impactos generados por las mismas acciones, es por esto que se le asignó un valor de 2.

Acumulación: la contaminación del suelo ocasionada por la generación de plagas terrestres y voladoras en PLCH impacta manera simple sobre el ambiente, por lo que se le asignó a la acumulación valor de 1.

Efecto: la contaminación del suelo ocasionada por la generación de plagas terrestres y voladoras en PLCH tiene un efecto indirecto, por ser éste un impacto indirecto el efecto toma valor de 1.

Periodicidad: la contaminación del suelo ocasionada por la generación de plagas terrestres y voladoras se da de manera discontinua, es por esto que se le da un valor de 1 a la periodicidad.

Recuperabilidad: el impacto de la contaminación del suelo ocasionada por la generación de plagas terrestres y voladoras en PLCH se puede recuperar a corto plazo, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 1.

Importancia: como se puede observar en el cuadro 8, la importancia del impacto de la contaminación del suelo ocasionada por la generación de plagas terrestres y

voladoras en PLCH arrojó un valor de 15, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia compatible con el medio ambiente.

6.2.4 Gestión de amenazas

Dentro de la gestión de amenazas se identificaron tres aspectos ambientales, afectados, la atención a desastres naturales, manejo de sustancias hidrocarbурadas y el manejo de plaguicidas, de los cuales se detallan la valoración e importancia de sus impactos a continuación.

6.2.4.a Atención de desastres naturales

El impacto identificado por la atención de desastres naturales en PLCH, es la afectación de la salud de los empleados. De este impacto se puntualizan los parámetros para su valoración y ponderación de la importancia a continuación.

Afectación de la salud de los empleados

Signo: la falta de seguimiento del plan de emergencias en PLCH significa que se ve afectada la salud e integridad de las personas que trabajan en sus instalaciones, como se trata de una acción de carácter perjudicial, el signo de la naturaleza del impacto por la afectación de la salud de los empleados es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de la afectación de la salud de los trabajadores por la falta de seguimiento del plan de emergencias en PLCH es baja, es decir, se le asignó un valor de 1.

Extensión: el impacto de la salud de los empleados en PLCH, es extenso por lo que se le asignó un valor de 4 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto generado por el la falta de seguimiento del plan de emergencias en PLCH es a largo plazo, por lo que se le asignó un valor de 1.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar en un plazo menor a un año, se le asignó un valor de 1.

Sinergia: la afectación de la salud de los trabajadores de PLCH generada por la falta de seguimiento del plan de emergencias, actúa de manera aislada por lo que se considera sin sinergismo, es por esto que se le asignó un valor de 1.

Acumulación: la salud de los empleados en PLCH se ve afectada de manera simple, por lo que se le asignó a la acumulación valor de 1.

Efecto: la falta de seguimiento del plan de emergencias impacta sobre la salud de los empleados por lo que tiene un efecto indirecto, por ser éste un impacto indirecto el efecto toma valor de 1.

Periodicidad: debido a que el peligro de un desastre natural es inminente, al impacto a la salud de los empleados en PLCH, se le da un valor de 4 a la periodicidad.

Recuperabilidad: la falta de seguimiento del plan de emergencias se puede recuperar de manera inmediata, ya que existen mecanismos y herramientas de carácter humano que ayudan a mitigar este problema, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 1.

Importancia: como se puede observar en el cuadro 8, la importancia del impacto de la salud de los trabajadores de PLCH generada por la falta de seguimiento del

plan de emergencias, arrojó un valor de 22, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia compatible con el medio ambiente y los empleados.

6.2.4.b Manejo de sustancias hidrocarburadas

El impacto identificado por el manejo de sustancias hidrocarburadas en plch, es la contaminación del suelo. De este impacto se puntualizan los parámetros para su valoración y ponderación de la importancia a continuación.

Contaminación del suelo

Signo: la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de sustancias hidrocarburadas en PLCH, se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de contaminación del suelo ocasionada por el manejo de sustancias hidrocarburadas en PLCH es baja, es decir, se le asignó un valor de 1.

Extensión: el impacto en la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de sustancias hidrocarburadas en PLCH, se dan en un área específica de PLCH, por lo que se le asignó un valor de 1 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto en la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de sustancias hidrocarburadas en PLCH se da a mediano plazo, por lo que se le asignó un valor de 2.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar a mediano plazo, se le asignó un valor de 2.

Sinergia: la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de sustancias hidrocarburadas en PLCH, actúa sin sinergismo, es por esto que se le asignó un valor de 1.

Acumulación: la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de sustancias hidrocarburadas en PLCH impacta manera simple sobre el ambiente, por lo que se le asignó a la acumulación valor de 1.

Efecto: la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de sustancias hidrocarburadas en PLCH tiene un efecto indirecto, por ser éste un impacto indirecto el efecto toma valor de 1.

Periodicidad: la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de sustancias hidrocarburadas se da de manera discontinua, es por esto que se le da un valor de 1 a la periodicidad.

Recuperabilidad: el impacto de la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de sustancias hidrocarburadas en PLCH se puede recuperar a mediano plazo, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 2 .

Importancia: como se puede observar en el cuadro 8, la importancia del impacto de la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de sustancias hidrocarburadas en PLCH arrojó un valor de 16, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia compatible con el medio ambiente.

6.2.4.c Manejo de plaguicidas

Los impactos identificados por el manejo de plaguicidas en PLCH, son la contaminación del suelo, la contaminación de productos almacenados, afectación de la salud de los empleados y la contaminación del agua. De estos cuatro

impactos se puntualizan los parámetros para su valoración y ponderación de la importancia a continuación.

Contaminación del suelo

Signo: la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH, se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de contaminación del suelo ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH es baja, es decir, se le asignó un valor de 1.

Extensión: el impacto en la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH, se dan en un área específica de PLCH, por lo que se le asignó un valor de 1 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto en la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH se da a mediano plazo, por lo que se le asignó un valor de 2.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar a mediano plazo, se le asignó un valor de 2.

Sinergia: la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH, actúa de manera sinérgica con otros impactos generados por las mismas acciones, es por esto que se le asignó un valor de 2.

Acumulación: la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH impacta de manera simple sobre el ambiente, por lo que se le asignó a la acumulación valor de 1.

Efecto: la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH tiene un efecto indirecto, por ser éste un impacto indirecto el efecto toma valor de 1.

Periodicidad: la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de plaguicidas se da de manera discontinua, es por esto que se le da un valor de 1 a la periodicidad.

Recuperabilidad: el impacto de la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH se puede recuperar a corto plazo, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 1 .

Importancia: como se puede observar en el cuadro 8, la importancia del impacto de la contaminación del suelo ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH arrojó un valor de 16, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia compatible con el medio ambiente.

Contaminación de productos almacenados

Signo: la contaminación de productos almacenados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH, se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de la contaminación de productos almacenados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH es baja, es decir, se le asignó un valor de 1.

Extensión: el impacto en la contaminación de productos almacenados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH, se dan en un área específica de PLCH, por lo que se le asignó un valor de 1 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto en la contaminación de productos almacenados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH se da a mediano plazo, por lo que se le asignó un valor de 2.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar a corto plazo, se le asignó un valor de 1.

Sinergia: la contaminación de productos almacenados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH, actúa de manera sinérgica con otros impactos generados por las mismas acciones, es por esto que se le asignó un valor de 2.

Acumulación: la contaminación de productos almacenados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH impacta manera simple sobre el ambiente, por lo que se le asignó a la acumulación valor de 1.

Efecto: la contaminación de productos almacenados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH tiene un efecto indirecto, por ser éste un impacto indirecto el efecto toma valor de 1.

Periodicidad: la contaminación de productos almacenados ocasionada por el manejo de plaguicidas se da de manera discontinua, es por esto que se le da un valor de 1 a la periodicidad.

Recuperabilidad: el impacto de la contaminación de productos almacenados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH se puede recuperar a corto plazo, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 1 .

Importancia: como se puede observar en el cuadro 8, la importancia del impacto de la contaminación de productos almacenados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH arrojó un valor de 15, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia compatible con el medio ambiente.

Afectación de la salud de los empleados

Signo: la afectación de la salud de los empleados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH, se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de la afectación de la salud de los empleados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH es baja, es decir, se le asignó un valor de 1.

Extensión: el impacto de la afectación de la salud de los empleados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH, se dan en un área específica de PLCH, por lo que se le asignó un valor de 1 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto a la afectación de la salud de los empleados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH se da a mediano plazo, por lo que se le asignó un valor de 2.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar a corto plazo, se le asignó un valor de 1.

Sinergia: la afectación de la salud de los empleados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH, actúa de manera sinérgica con otros impactos generados por las mismas acciones, es por esto que se le asignó un valor de 2.

Acumulación: la afectación de la salud de los empleados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH impacta manera simple sobre el ambiente, por lo que se le asignó a la acumulación valor de 1.

Efecto: la afectación de la salud de los empleados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH tiene un efecto indirecto, por ser éste un impacto indirecto el efecto toma valor de 1.

Periodicidad: la afectación de la salud de los empleados ocasionada por el manejo de plaguicidas se da de manera discontinua, es por esto que se le da un valor de 1 a la periodicidad.

Recuperabilidad: el impacto de la afectación de la salud de los empleados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH se puede recuperar a corto plazo, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 1 .

Importancia: como se puede observar en el cuadro 8, la importancia del impacto de la afectación de la salud de los empleados ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH arrojó un valor de 15, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia compatible con el medio ambiente.

Contaminación del Agua

Signo: la contaminación del agua ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH, se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia de la contaminación del agua ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH es baja, es decir, se le asignó un valor de 1.

Extensión: el impacto de la contaminación del agua ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH, se dan en un área específica de PLCH, por lo que se le asignó un valor de 1 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto a la contaminación del agua ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH se da a mediano plazo, por lo que se le asignó un valor de 2.

Persistencia: por ser un impacto de carácter fugaz, es decir, por medios naturales, el ambiente puede recuperarse en un plazo menor a un año, se le asignó a la persistencia un valor de 1.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar a mediano plazo, se le asignó un valor de 2.

Sinergia: la contaminación del agua ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH, actúa de manera sinérgica con otros impactos generados por las mismas acciones, es por esto que se le asignó un valor de 2.

Acumulación: la contaminación del agua ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH impacta de manera simple sobre el ambiente, por lo que se le asignó a la acumulación un valor de 1.

Efecto: la contaminación del agua ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH tiene un efecto indirecto, por ser éste un impacto indirecto el efecto toma un valor de 1.

Periodicidad: la contaminación del agua ocasionada por el manejo de plaguicidas se da de manera discontinua, es por esto que se le da un valor de 1 a la periodicidad.

Recuperabilidad: el impacto de la contaminación del agua ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH se puede recuperar a mediano plazo, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 2 .

Importancia: como se puede observar en el cuadro 8, la importancia del impacto de la contaminación del agua ocasionada por el manejo de plaguicidas en PLCH arrojó un valor de 17, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia compatible con el medio ambiente.

6.2.5 Gestión de la energía

Dentro de la gestión de la energía se identificó un aspecto ambiental afectado, el consumo de energía, del cual se detalla la valoración e importancia de su impacto a continuación.

6.2.5.a Consumo de energía

El impacto identificado por el consumo de energía en PLCH, es el consumo de energía. De este impacto se puntualizan los parámetros para su valoración y ponderación de la importancia a continuación.

Consumo de energía

Signo: el consumo de energía en PLCH, se trata de una acción de carácter perjudicial para el ambiente, el signo de la naturaleza del impacto es negativo.

Intensidad: el grado de incidencia del consumo de energía en PLCH es alto, es decir, se le asignó un valor de 4.

Extensión: el impacto del consumo de energía en PLCH, se dan en toda el área de PLCH, por lo que se le asignó un valor de 4 a la extensión.

Momento: el plazo de manifestación del impacto del consumo de energía en PLCH se da a mediano plazo, por lo que se le asignó un valor de 2.

Persistencia: por ser un impacto de carácter permanente, es decir, sucede día a día, se le asignó a la persistencia un valor de 4.

Reversibilidad: al tratarse de un impacto que se puede recuperar por medios naturales y su reversibilidad se puede dar a corto plazo, se le asignó un valor de 1.

Sinergia: el consumo de energía en PLCH, actúa de manera sinérgica, es por esto que se le asignó un valor de 1.

Acumulación: el consumo de energía en PLCH impacta de manera simple sobre el ambiente, por lo que se le asignó a la acumulación un valor de 1.

Efecto: el consumo de energía en PLCH tiene un efecto indirecto, por ser éste un impacto indirecto el efecto toma un valor de 1.

Periodicidad: el consumo de energía se da de manera continua, es por esto que se le asignó un valor de 4 a la periodicidad.

Recuperabilidad: el impacto del consumo de energía en PLCH se puede recuperar a corto plazo, es por eso que la recuperabilidad se le asignó un valor de 1 .

Importancia: como se puede observar en el cuadro 8, la importancia del impacto del consumo de energía en PLCH arrojó un valor de 35, lo cual indica que se trata de un impacto de importancia moderada con el medio ambiente.

6.3 Objetivos y metas ambientales

Con los impactos valorados, se estableció un norte a seguir, un plan de medidas que deben ser alcanzables y cuantificables, que estén orientadas a prevenir, mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales negativos derivados del quehacer en PLCH.

A continuación se detallan los objetivos y metas a seguir para cada tema, así como las medidas de mitigación que se deben tomar y el plazo en el que se deben cumplir.

6.3.1 Gestión de aire

Para la gestión de aire por parte de PLCH, según el cuadro 9, existen 5 aspectos ambientales afectados por sus actividades, emisión de fuentes fijas, emisión de fuentes móviles, generación de ruido por actividades antrópicas, generación de ruido por actividades antrópicas y emisiones térmicas. A continuación se detallan los objetivos y metas específicos para cada impacto ambiental identificado.

6.3.1.a Emisión de fuentes fijas

En PLCH la emisión de fuentes fijas ocasiona una contaminación del aire, para este impacto se aclaran los objetivos y metas para lograr mitigar al máximo el impacto

Contaminación del aire

- Objetivo

Establecer los lineamientos ambientales generales para mitigar o reducir los impactos ambientales negativos, que PLCH en su funcionamiento genera en el ambiente, y en el particular en el aire de sus alrededores.

- Metas

1. Establecer los lineamientos ambientales generales para mitigar y reducir los impactos ambientales negativos que produce en el ambiente PLCH.
2. Reducir el consumo combustibles fósiles en un 3% en un plazo máximo de 2 años.

- Medidas de Mitigación

1. Elaborar y ejecutar un registro de consumo de combustible por equipo y por tipo de combustible.
2. Elaborar y dar seguimiento al Plan de Mantenimiento de los Equipos de PLCH, en cual se establezcan los procedimientos a seguir para reducir el consumo de combustibles fósiles.

6.3.1.b Emisión de fuentes móviles

En PLCH la emisión de fuentes móviles ocasiona una contaminación del aire, para este impacto se aclaran los objetivos y metas para lograr mitigar al máximo el impacto.

Contaminación del aire

- Objetivo

Cumplir con las normas de emisiones de vehículos y establecer mecanismos de control de las emisiones para cumplir con la legislación.

- Metas

1. Reducir el consumo combustibles fósiles en un 3% en 1 año.
2. Cumplir con marchamo y RTV en el 100% de la flotilla en un plazo menor a 1 año.

- Medidas de mitigación

1. Elaborar y ejecutar un registro de consumo de combustible por equipo y por tipo de combustible para lograr un registro del cual se saque la huella de carbono por vehículo.
2. Establecer un mecanismo de control para el ingreso de vehículos, que garantice el cumplimiento de la legislación vehicular, así como también llevar al día la flota vehicular propia.

6.3.1.c Generación de ruido por actividades antrópicas

En PLCH la generación de ruido por actividades antrópicas, ocasiona una afectación a la salud de los empleados y vecinos, para este impacto se aclaran los objetivos y metas para lograr mitigar al máximo el impacto.

Afectación a la salud de empleados y vecinos

- Objetivo

1. Establecer mecanismos de control de ruido para cumplir con la legislación.

2. Mejorar las condiciones laborales del personal.

- Metas

Cumplir con el 100% de la Legislación en un plazo máximo de 2 años

- Medidas de mitigación

1. Dotar con equipo de protección al personal y velar por su correcta utilización

2. Elaborar y dar seguimiento al Plan de Mantenimiento de los Equipos de PLCH

6.3.1.d Generación de polvo por actividades antrópicas

En PLCH la generación de polvo por actividades antrópicas, ocasiona una afectación a la salud de los empleados y vecinos y la contaminación del aire, para estos impactos se aclaran los objetivos y metas para lograr mitigar al máximo el impacto.

Afectación a la salud de empleados y vecinos

- Objetivo

1. Lograr controlar la mayor parte del polvo generado por el tránsito y almacenamiento de grano en busca del mejoramiento ambiental.

2. Mejorar las condiciones laborales del personal.

- Metas

1. Contruir mecanismo de control de polvo para PLCH.

2. Adecuar al personal con equipo de protección y velar por su utilización en un plazo de 1 año.

- Medidas de mitigación

1. Construir un sistema de control de polvo para PLCH.
2. Dotar con equipo de protección al personal y velar por su correcta utilización.

Contaminación del aire

Objetivo

Lograr controlar la mayor parte del polvo ocasionado por el tránsito y almacenamiento de grano en busca del mejoramiento ambiental.

- Metas

1. Construir mecanismo de control de polvo para PLCH.
2. Adecuar al personal con equipo de protección y velar por su utilización en un plazo de 1 año.

Medidas de mitigación

1. Construir un sistema de control de polvo para PLCH.
2. Dotar con equipo de protección al personal y velar por su correcta utilización.

6.3.1.e Emisiones térmicas

En PLCH las emisiones térmicas, ocasionan una afectación a la salud de los empleados y la contaminación del aire, para estos impactos se detallan los objetivos y metas para lograr mitigar al máximo el impacto.

Afectación a la salud de empleados

- Objetivo

Establecer una normativa con respecto a la seguridad laboral que contemple todas las normas y equipos de seguridad que se necesitan para cumplir con la legislación y darle seguimiento.

- Metas

1. Señalizar los sitios de emisiones de calor que puedan afectar la seguridad de los empleados en PLCH.
2. Adecuar al personal con equipo de protección y velar por su utilización en un plazo de 1 año.

- Medidas de Mitigación

1. Señalizar los sitios de emisiones de calor que puedan afectar la seguridad de los empleados en PLCH
2. Adecuar al personal con equipo de protección y velar por su correcta utilización.

Contaminación del aire

- Objetivo

Establecer mecanismos de control de las emisiones para cumplir con la legislación.

- Metas

1. Elaborar y dar seguimiento al Plan de Mantenimiento de los Equipos de PLCH, en cual se establezcan los procedimientos a seguir para reducir las emisiones térmicas en un plazo de 1 año.

- Medidas de Mitigación

1. Elaborar y dar seguimiento al Plan de Mantenimiento de los Equipos de PLCH

6.3.2 Gestión de agua

Para la Gestión de Agua por parte de PLCH, según el cuadro 9, existen 4 aspectos ambientales afectados por sus actividades, calidad del agua, explotación de aguas subterráneas, consumo de agua y generación de aguas residuales. A continuación se detallan los objetivos y metas específicos para cada impacto ambiental identificado.

6.3.2.a Calidad del agua

En PLCH la calidad del agua es puesta en duda, ya que no se tiene un control sobre la extracción del agua del pozo de PLCH, lo ocasiona una afectación a la salud de los empleados, para este impacto se aclaran los objetivos y metas para lograr mitigar al máximo el impacto.

Afectación a la salud de empleados

- Objetivo

1. Implementar una red de agua potable adecuada para el personal.
2. Mejorar las condiciones laborales del personal.

- Metas

Construir una red que abastezca de agua potable a PLCH en un plazo no mayor a 1 año.

- Medidas de Mitigación

1. Construir una red de agua potable que abastezca las fuentes necesarias para el personal de PLCH.

6.3.2.b Exporación Y Explotación de Aguas Subterráneas

En PLCH la exploración y explotación de aguas subterráneas, no esta controlada, lo ocasiona una explotacion no controlada de los mantos acuíferos, para este impacto se aclaran los objetivos y metas para lograr mitigar al máximo el impacto.

Explotación no controlada de los mantos acuíferos

- Objetivo

Lograr cumplir con la legislación que establece los lineamientos para la explotación de aguas subterráneas.

- Metas

1. Lograr cumplir con la legislación en un 100% en 1 año.

- Medidas de Mitigación

1. Instalar un caudalímetro para el pozo de PLCH.
2. Cumplir con los requisitos de explotación de Aguas Subterráneas.

6.3.2.c Consumo de agua

En PLCH el consumo de agua no esta controlado, lo ocasiona una explotacion no controlada de los mantos acuíferos, para este impacto se aclaran los objetivos y metas para lograr mitigar al máximo el impacto.

Explotación no controlada de los mantos acuíferos

- Objetivo

Lograr cumplir con la legislación que establece los lineamientos para la explotación de aguas subterráneas

- Metas

Disminución del consumo de agua en un 10%

- Medidas de Mitigación

1. Instalar un caudalímetro para el pozo de PLCH.
2. Cumplir con los requisitos de explotación de Aguas Subterráneas.

6.3.2.d Generación de aguas residuales

En PLCH la generación de aguas residuales se da sin medida, lo ocasiona un impacto sobre el ambiente ya que estas no son tratadas antes de ser vertidas, para este impacto se aclaran los objetivos y metas para lograr mitigar al máximo el impacto.

Generación de aguas residuales de tipo ordinario

- Objetivo

Disminuir la generación de aguas residuales.

- Metas

Cumplir con la legislación en un 100% en 1 año.

- Medidas de Mitigación

1. Dar un manejo adecuado a los lodos producidos por los tanques sépticos.

6.3.3 Gestión de suelo y desechos sólidos

Para la gestión de suelo y desechos sólidos por parte de PLCH, según el 9, existen 3 aspectos ambientales afectados por sus actividades, generación de desechos sólidos ordinarios, manejo de desechos sólidos peligrosos, generación de plagas terrestres y voladoras. A continuación se detallan los objetivos y metas específicos para cada impacto ambiental identificado.

6.3.3.a Generación de desechos sólidos ordinarios

En PLCH la generación de desechos sólidos ordinarios es un asunto de cada día, lo que ocasiona un impacto sobre el ambiente. A pesar de que la mayoría es separado y despachado a lugares adecuados para su tratamiento. Para los impactos identificados se aclaran los objetivos y metas a continuación.

Contaminación del suelo

- Objetivo

1. Disminuir generación de Desechos Sólidos.
2. Establecer mecanismos de control y separación para un mejor manejo de los desechos.
3. Contribuir al mejoramiento ambiental.

- Metas

1. Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años.

- Medidas de Mitigación

1. Establecer mecanismos de comunicación y registro digital.

2. Separar, pesar y registrar todos los desechos sólidos.

Contaminación del agua

- Objetivo

1. Disminuir generación de Desechos Sólidos.

2. Establecer mecanismos de control y separación para un mejor manejo de los desechos.

3. Contribuir al mejoramiento ambiental.

- Metas

1. Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años.

- Medidas de Mitigación

1. Establecer mecanismos de comunicación y registro digital.

2. Separar, pesar y registrar todos los desechos sólidos.

Afectación de la salud pública

- Objetivo

1. Disminuir generación de Desechos Sólidos.

2. Establecer mecanismos de control y separación para un mejor manejo de los desechos.

3. Contribuir al mejoramiento ambiental.

- Metas

1. Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años.

- Medidas de Mitigación

1. Establecer mecanismos de comunicación y registro digital.

2. Separar, pesar y registrar todos los desechos sólidos.

6.3.3.b Manejo de desechos sólidos peligrosos

En PLCH se manejan desechos sólidos peligrosos, lo que ocasiona un impacto sobre el ambiente. A pesar de que la mayoría es separado y despachado a lugares adecuados para su tratamiento. Para los impactos identificados se aclaran los objetivos y metas a continuación.

Contaminación del suelo

- Objetivo

1. Disminuir la generación de desechos sólidos peligrosos.

2. Establecer mecanismos de control y separación para un mejor manejo de los desechos.

3. Contribuir al mejoramiento ambiental.

- Metas

1. Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años.

- Medidas de mitigación

1. Separar, pesar y registrar todos los desechos sólidos peligrosos.
2. Dar un adecuado despacho a los desechos sólidos peligrosos.

Afectación de la salud pública

- Objetivo

1. Disminuir generación de desechos sólidos peligrosos.
2. Establecer mecanismos de control y separación para un mejor manejo de los desechos.
3. Contribuir al mejoramiento ambiental

- Metas

1. Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años.

- Medidas de mitigación

1. Separar, pesar y registrar todos los desechos sólidos peligrosos.
2. Dar un adecuado despacho a los desechos sólidos peligrosos.

6.3.3.c Generación de plagas terrestres y voladoras

En PLCH existen problemas con el trasiego del grano, lo que ocasiona que se generen gran cantidad de plagas terrestres y voladoras, impactando sobre el ambiente. Para los impactos identificados por estos problemas, se aclaran los objetivos y metas a continuación.

Afectación de la salud pública

- Objetivo

1. Establecer mecanismos de control de plagas amigables con el medio ambiente.
2. Establecer mecanismos de control de vectores de generación de plagas.

- Metas

Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años.

- Medidas de mitigación

1. Utilizar trampas de control de plagas amigables con el medio ambiente.
2. Establecer turnos de limpieza en las tolvas de recibo y despacho.

Generación de plagas

- Objetivo

1. Establecer mecanismos de control de plagas amigables con el medio ambiente.
2. Establecer mecanismos de control de vectores de generación de plagas.

- Metas

Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años.

- Medidas de mitigación

1. Utilizar trampas de control de plagas amigables con el medio ambiente.
2. Establecer turnos de limpieza en las tolvas de recibo y despacho.

Contaminación del suelo

- Objetivo

1. Establecer mecanismos de control de plagas amigables con el medio ambiente.
2. Establecer mecanismos de control de vectores de generación de plagas.

- Metas

Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años.

- Medidas de mitigación

1. Utilizar trampas de control de plagas amigables con el medio ambiente.
2. Establecer turnos de limpieza en las tolvas de recibo y despacho.

6.3.4 Gestión de amenazas

Para la gestión de amenazas por parte de PLCH, según el cuadro 9, existen 3 aspectos ambientales afectados por sus actividades, atención de desastres naturales, manejo de sustancias hidrocarbúricas, manejo de plaguicidas. A continuación se detallan los objetivos y metas específicos para cada impacto ambiental identificado.

6.3.4.a Atención de desastres naturales

Los desastres naturales son situaciones que suceden en cualquier momento y lugar, por lo que es importante estar preparado para afrontarlos. En PLCH, el Impacto que se identificó con respecto a la atención de desastres

naturales es la afectación a la salud de los empleados, a continuación se detallan los objetivos y metas para mitigar este impacto.

Afectación a la salud de empleados

- Objetivo

Minimizar riesgos al personal de PLCH, visitantes e infraestructura que puedan ser provocados por desastres naturales.

- Metas

Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años

- Medidas de mitigación

1. Dar seguimiento al plan de emergencias y realizar capacitaciones y simulacros periódicamente.

6.3.4.b Manejo de sustancias hidrocarburadas

Para el aspecto ambiental de manejo de sustancias hidrocarburadas, el impacto identificado es la contaminación del suelo, para este impacto se detallan los objetivos y metas a continuación.

Contaminación del suelo

- Objetivo

Cumplir con el Protocolo Ambiental para el Control de Derrames de Hidrocarburos

- Metas

Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años.

- Medidas de mitigación

1. Dar seguimiento al Protocolo Ambiental para Control de Derrames de Hidrocarburos
2. Realizar capacitaciones y simulacros periódicamente

6.3.4.c Manejo de plaguicidas

En PLCH el manejo de plaguicidas, ocasiona 4 impactos ambientales, de los cuales se detalla a continuación sus objetivos y metas con el fin de mitigar sus efectos.

Contaminación del Suelo

- Objetivo

Identificar y cuantificar los tipos de plaguicidas que se utilizan, a fin de que apliquen medidas para prevenir, controlar o corregir el impacto ambiental negativo que el mal manejo o los derrames accidentales o fugas de esas sustancias pudieran producir.

- Metas

Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años

- Medidas de mitigación

1. Contar con un recinto individual y separado de los demás productos y herramientas, para la acumulación, almacenamiento y despacho de plaguicida.

2. Capacitar al personal de PLCH para el manejo, aplicación y despacho de estas sustancias y sus desechos.

Contaminación de los productos almacenados

- Objetivo

Identificar y cuantificar los tipos de plaguicidas que se utilizan, a fin de que apliquen medidas para prevenir, controlar o corregir el impacto ambiental negativo que el mal manejo o los derrames accidentales o fugas de esas sustancias pudieran producir.

- Metas

Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años

- Medidas de mitigación

1. Contar con un recinto individual y separado de los demás productos y herramientas, para la acumulación, almacenamiento y despacho de plaguicida.

2. Capacitar al personal de PLCH para el manejo, aplicación y despacho de estas sustancias y sus desechos.

Afectación a la salud de los empleados

- Objetivo

Identificar y cuantificar los tipos de plaguicidas que se utilizan, a fin de que apliquen medidas para prevenir, controlar o corregir el impacto ambiental negativo que el mal manejo o los derrames accidentales o fugas de esas sustancias pudieran producir.

- Metas

Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años.

- Medidas de mitigación

1. Contar con un recinto individual y separado de los demás productos y herramientas, para la acumulación, almacenamiento y despacho de plaguicida.
2. Capacitar al personal de PLCH para el manejo, aplicación y despacho de estas sustancias y sus desechos.

Contaminación del agua

- Objetivo

Identificar y cuantificar los tipos de plaguicidas que se utilizan, a fin de que apliquen medidas para prevenir, controlar o corregir el impacto ambiental negativo que el mal manejo o los derrames accidentales o fugas de esas sustancias pudieran producir.

- Metas

Cumplir con la regulación en un plazo de 1 a 3 años.

- Medidas de mitigación

1. Contar con un recinto individual y separado de los demás productos y herramientas, para la acumulación, almacenamiento y despacho de plaguicida.
2. Capacitar al personal de PLCH para el manejo, aplicación y despacho de estas sustancias y sus desechos.

6.3.5 Gestión de la energía

En PLCH el consumo de energía eléctrica es muy alto, ya que es la energía que mueve a la Planta para realizar sus procesos. El aspecto ambiental es el Consumo de Energía, del que se deriva el impacto ambiental identificado, que es el consumo de energía.

6.3.5.a Consumo de energía

El consumo de energía impacta indirectamente al ambiente, generando GEI, para este impacto se detallan los objetivos y metas a lograr con el fin de mitigar sus efectos.

Consumo de energía

- Objetivo

Optimizar el uso de energía y disminuir costos.

- Metas

Reducir el consumo de energía en un 5% un plazo de 1 a 3 años.

- Medidas de mitigación

1. Elaborar y ejecutar un plan de mantenimiento preventivo de los equipos eléctricos de PLCH.
2. Elaborar inventario de equipos eléctricos de PLCH.

6.4 Evaluación económica

6.4.1. Ingresos

En el cuadro 10, se presenta el resumen de ingresos de PLCH en los últimos 4 años, desde el 2009 al 2012. En la primera columna de izquierda a derecha se presentan los rubros en los que se resumen los ingresos en PLCH. El primero es el rubro que corresponde al secado y almacenaje, servicio que brinda PLCH que consiste en recibir el grano, secarlo y dar el servicio de almacenaje en silo.

El segundo corresponde a rubro de secado, donde el productor trae su grano a PLCH, recibe el servicio de secado y el productor decide si se lo lleva o lo empaca, etc.

El tercero es el rubro por Almacenaje, el cual consiste en que el productor trae su grano para que PLCH le brinde el servicio de almacenaje en silo. El cuarto rubro corresponde al alquiler de silos, el cual consiste en que el productor alquila el silo o silos, durante un tiempo indefinido.

El último rubro corresponde a otros ingresos, resultado de la suma por los servicios de pesaje, enfarde, y limpieza de grano.

El monto por el servicio de secado y almacenaje se nota que es totalmente indefinido, no tienen tendencia alguna comparando año con año. En cambio la línea que corresponde al alquiler de Silos, se nota que se mantiene sobre un promedio constante de ingreso de 6,5 millones de colones en los 4 años. El rubro que más aporta a la suma total de los ingresos es el rubro por almacenaje.

6.4.2 Gastos

En el cuadro 11, se presentan los gastos en los que incurrió PLCH durante los años 2009, 2010, 2011 y 2012. Para todos estos años es claro que el rubro de salarios junto con el de otros incentivos salariales corresponden a los montos más altos. Este comportamiento es típico de las instituciones públicas, el porcentaje más alto de los presupuestos corresponde al rubro de salarios.

6.4.3 Proyección de ingresos

En el cuadro 13 se presenta la proyección de los ingresos. se utilizó el promedio de los ingresos de los años en estudio, desde el 2009 hasta el año 2012 y se proyectó el año 2014, como el año base. Así para cada uno de los rubros que corresponden a los ingresos, secado y almacenaje, secado, almacenaje, alquiler de silos y otros ingresos.

Tomando en cuenta un aumento de 5% de Inflación y 5% de crecimiento anual, se proyecta a partir del año 2014 un aumento de 10% en los Ingresos para los años 2015, 2016, 2017 y 2018.

6.4.4 Proyección de gastos

Para la proyección de gastos, se hizo la relación de cuanto porcentaje de los ingresos corresponde a los gastos anualmente. En el cuadro 12 se presenta el resultado del porcentaje de los ingresos que corresponden a los gastos. Se tomaron en cuenta solo los años 2010, 2011, 2012, ya que los ingresos del año 2009 son atípicos con respecto a los demás años. En gris se remarca el resultado del porcentaje, por ejemplo, para el año 2010 los gastos correspondieron a un 75% de los ingresos. Se nota que la tendencia del porcentaje de los gastos que corresponden a los ingresos es del alrededor del 80%.

Este porcentaje se utilizó para proyectar los gastos del año 2014 hasta el año 2018. Para la proyección de cada línea de gasto, se hizo un mix para conocer el porcentaje de cada línea de gasto que corresponde al total de los gastos, en base a los gastos del 2012, este resultado se puede observar en el cuadro 14.

En el cuadro 15, se presenta la proyección de los gastos para los años 2014 al 2018. Con el mix del año 2012. Tomando en cuenta un aumento de 5% de Inflación y 5% de crecimiento anual, se proyecta a partir del año 2014 un aumento de 10% en los gastos.

6.4.5 Inversiones

Para la evaluación económica, se tomó en cuenta las inversiones que tendría que realizar PLCH para implementar el PGAI. En el cuadro 16 se presenta el desglose de la cada una de las inversiones en PLCH.

La primera de las inversiones corresponde al sistema de control de polvo, el cual se baso en el sistema descrito en el documento “Proyecto de Acondicionamiento de Planta de Silos Liberia, propiedad del CNP”.

El sistema de control de polvo descrito en el documento encaja haciendole unos pequeños ajustes en cuanto a cantidad de material con PLCH. Este Sistema se requiere para mitigar el impacto que afecta la calidad del aire en PLCH.

Los precios fueron actualizados al año 2013, ya que el documento corresponde al año 2010. El sistema de control de polvo en PLCH, constaría de dos ventiladores con dos ciclones ubicados, uno en la tolva de recibo, y el otro en la tolva de despacho. El monto descrito en el cuadro 16 que corresponde al sistema de control de polvo es por un total de ¢21 322 836 y no incluye el costo de la instalación ni el sistema eléctrico, ya que este costo esta contemplado en la planilla de la planta.

Para lograr contrarestar el impacto sobre la calidad de agua en PLCH, es necesario contruir una red de agua potable en PLCH. La cual iría de la entrada de PLCH, donde se encuentra el medidor, hasta los diferentes sitios donde se necesita que el líquido sea potable, esto es, en las oficinas, el comedor, los lavatorios, la cocina, el Laboratio de Inspección y Verificación de la Calidad, la bodega de materiales y los lavatorios de la planta.

La red esta calculada con tubería de 25 milímetros (1 pulgada) para conducción y los tramos finales en 12.5 milímetros (½ pulgada). Los precios de los materiales estan desglosados en el cuadro 15 y corresponden a un total de ¢218 370. El monto que corresponde a la red de tubería de agua potable no incluye la instalación ya que este costo esta contemplado en la planilla de la planta.

En el cuadro 16 se detalla la inversión que se requiere en PLCH para mitigar el impacto sobre la salud de los trabajadores debido al ruido, polvo y a las emisiones térmicas. Esta inversión se trata del equipo de protección para los trabajadores de la planta. Entre el equipo de protección están, los guantes, gafas, casco, orejeras, entre otros. Para mitigar el impacto, es ideal complementar el equipo de protección con un manual de salud ocupacional, en el que se establezcan las reglas para el uso correcto del mismo. El monto total que corresponde al equipo de protección es de ¢910 296, y esta inversión se debe realizar una vez al año, para velar por la seguridad de los trabajadores.

El último rubro en el cuadro de inversiones, corresponde a varios, por un monto total de ¢218 796. Para lograr controlar los impactos de los desechos, las emisiones térmicas, ruido y polvo, es necesario instalar rótulos con indicaciones, sobre los peligros, normas y demás políticas que sean necesarias.

Para llevar un control de los desechos sólidos, se debe invertir en recipientes que funcionen como basureros, debidamente etiquetados y distribuidos de manera uniforme por toda PLCH, además, se debe hacer conciencia en los trabajadores y visitantes de PLCH para que se respete su uso y correcta separación de los desechos.

La última inversión en el rubro de Varios, corresponde a un hidrómetro. Un hidrómetro mide el caudal, en el caso de PLCH, de extracción de agua del pozo. La idea es llevar un control del volumen extraído y que esta agua solamente sea utilizada para baños, jardines y demás usos siempre con medida, que no incluyan la ingesta por parte de los trabajadores y visitantes de PLCH.

6.4.6 Flujo de caja

En el cuadro 18, se detalla el flujo de caja que se presentaría en una eventual implementación del PGAI. Se tiene un horizonte de análisis de cinco años a partir del año 2014. Los ingresos se presentan en la parte superior cuadro 18, los gastos le siguen hacia abajo del cuadro, cada uno de estos elementos presentan su total. En la mitad del cuadro se presentan las utilidades que se obtienen de la resta de los gastos a los ingresos, se observa que para el año 2014 se proyectan utilidades netas de ¢49 218 959,34 a este rubro se le resta la renta, que se calcula en ¢14 765 687,80 y la depreciación del sistema de Control de Polvo corresponde a ¢2 648 354,38. Se tiene un total de inversiones ¢23 925 762. En la parte inferior del cuadro 18 se obtiene el Flujo de Caja, neto y acumulado.

Para el año 2014 que es el año de posible implementación, se tiene un flujo de caja acumulado de ¢37 093 625,92. El Valor Actual Neto (VAN) obtenido en el horizonte de análisis es de ¢140 623 221,99, esto significa que si PLCH implementa este proyecto, y se cumple con lo proyectado para Ingresos, egresos e inversiones, PLCH va a incrementar su valor en ese monto según la tasa de rendimiento mínima aceptable, que es del 10%.

La TIR para este proyecto es de 161%, lo que significa que la TIR es mayor a la Tasa de Corte solicitada al proyecto, lo que implica que los flujos de efectivo traídos a valor presente son suficientes para pagar las inversiones y generar utilidades y además tiene un flujo de caja acumulado positivo desde el primer año, el proyecto es viable, desde el punto de vista económico.

6.5 Plan de gestión ambiental

En el cuadro 19, se presenta el PGAI de Planta La China. Como se observa de izquierda a derecha están: El tema, que trata temas de gestión de calidad ambiental, cambio climático y conservación y uso racional de la energía en PLCH.

El aspecto ambiental que se refiere a cualquier actividad o proceso que se realice en PLCH y que genere algún Impacto sobre el ambiente, que corresponde a la columna que sigue, impacto ambiental identificado, así como la relevancia de ese impacto.

La cuarta columna corresponde al marco jurídico que contiene los lineamientos para el manejo del aspecto ambiental, la siguiente el objetivo ambiental que desean lograr en PLCH, así como también, las metas ambientales que se desean alcanzar para concretar esos objetivos, mediante las medidas de mitigación que se deben llevar a cabo en el plazo establecido para su implementación.

Por último, los recursos financieros y humanos que se requieren para lograr todo lo propuesto en las columnas anteriores y el responsable que debe velar porque todo se cumpla.

6.6 Huella de carbono

Para el inventario de gases de efecto invernadero se construyó una plantilla en la cual se registró el consumo de electricidad como fuente indirecta de emisiones de GEI, así como también de consumo de combustibles fósiles como fuente directa de GEI en la PLCH(Anexo 3).

Como se observa en la figura 7, el combustible que más se utiliza en PLCH es el diesel, con un consumo para el año 2012 de alrededor de 42000 litros. Este combustible es utilizado para el proceso de secado en su mayoría. El proceso de secado tiene un comportamiento discontinuo, ya que responde a las necesidades del mercado. El proceso de secado corresponde al 95% del diesel consumido en PLCH, el 5% restante se utiliza para el pick up. El comportamiento del consumo de diesel en PLCH es irregular y responde a las necesidades de secado, cabe destacar que los equipos de secado tienen más de 35 años en funcionamiento con planes de mantenimiento preventivo casi nulos, no se tiene determinado la eficiencia de combustión del diesel en estos equipos ni tampoco los gases de escape.

En segundo lugar de consumo de combustibles fósiles, está el gas licuado de petróleo (LPG), el cual reporta un consumo de 1200 litros para el año 2012. Se consumen un promedio de 100 litros por mes. Este gas es utilizado en la cocina del Laboratorio de Inspección y Verificación de la Calidad para sus pruebas de cocción, la cual se encuentra en buen estado. Este laboratorio esta bajo una norma de calidad por lo que sus equipos estan bajo un plan de manejo preventivo muy estricto, incluyendo el sistema de alimentación y almacenamiento de gas LPG.

En tercer lugar se encuentra la gasolina, la cual se emplea para el montacargas. Se consumen anualmente un promedio de 190 litros de gasolina. Este vehículo se maneja bajo un plan de mantenimiento correctivo, por lo que no se lleva un control estricto de su estado mecánico ni de motor, se utiliza para tareas de carga y descarga de sacos o material para la Bodega.

Como se puede observar en la Figura 8, el combustible que más aporta al inventario de GEI debido a su combustión, es el diesel, combustible utilizado para el secamiento de grano, con 115 toneladas de CO₂, para el año 2012, el cual proviene en su mayoría de fuentes fijas, la principal, el secado, es la que más emite GEI.

Le sigue el LPG, con 1,98 toneladas de CO₂ para el año 2012, combustible utilizado en las pruebas de cocción del Laboratorio de Inspección y Verificación de la Calidad.

Por último esta la gasolina, de la cual se abastece el montacargas, el cual emite 0,42 toneladas de CO₂.

En la figura 9 se muestra el consumo mensual durante el año 2012 de la electricidad en PLCH. Como se puede observar, en el mes de abril se da la demanda máxima de energía, este resultado obedece a la demanda de servicios que exista en PLCH. En PLCH, el trasiego de granos se da con tornillos y elevadores accionados por motores eléctricos, muchos de los cuales superaron su vida útil; hasta hace un año se viene implementando un plan de diagnóstico del estado de cada uno. No se tiene un inventario de cada motor y equipo eléctrico y no se conoce su eficiencia y años de uso. El servicio de electricidad es la principal

fuerza de energía que se utiliza para llevar a cabo la mayoría de procesos en PLCH.

En la figura 10, se detalla las toneladas de CO₂, emitidas mes a mes durante el año 2012 en PLCH, debido al uso de electricidad. El mes de abril corresponde al mes de mayor tonelaje de emisiones y el mes de agosto en el que menos emisiones se registraron debido al uso de electricidad. Las emisiones de CO₂, en el año 2012, por uso de electricidad, suman un total de 6,47 toneladas. Con un promedio de 0,50 toneladas emitidas por mes.

En el cuadro 20, se presenta un resumen con la sumatoria de total de toneladas de CO₂, emitidas en el año 2012 en PLCH. Se dividen en fuentes fijas y fuentes móviles por tipo de combustible. Para las emisiones de fuentes fijas, las cuales se detallan en diesel en el proceso de secado, gas LPG, en el proceso de cocción del Laboratorio de Inspección y Verificación de Calidad, se tiene un total de 115,05 toneladas de CO₂, emitidas en el año 2012. Para las emisiones de fuentes móviles, las cuales se detallan en diesel utilizado en el pick up, y gasolina en el montacargas, se tiene un total de 2,14 toneladas de CO₂, emitidas en el año 2012. Para las fuentes de emisión indirecta, tal es el caso del uso de electricidad en PLCH, se tiene un total de 55578 kWh, consumidos durante el año 2012, que equivalen a 6,47 toneladas de CO₂ emitidos en el año 2012.

Sumando las toneladas emitidas por fuentes fijas, más las toneladas emitidas por fuentes móviles, más las toneladas emitidas por el uso de electricidad, suman un total de 123,66 toneladas de CO₂ emitidas en el año 2012, por los procesos que se realizaron en PLCH, es decir, PLCH tiene una Huella de Carbono de 123,66 toneladas de CO₂.

VII. Conclusiones

1. Con el análisis del diagnóstico ambiental se identificaron los impactos que atentan negativamente el ambiente y sus alrededores en PLCH. Se utilizaron los protocolos de evaluación de aspectos ambientales, los cuales arrojaron veintiseis impactos ambientales en total. Nueve impactos con carácter moderado, uno con importancia severa y los otros dieciséis impactos con carácter de compatible. Actualmente en PLCH existe interés, de tomar medidas y ciertas acciones con respecto al tema ambiental pero no existe un norte específico hacia lo que se quiere llegar. El tema de gestión del agua es el de mayor criticidad (Según MIIA), seguido por el tema de la gestión del aire.

2. El diagnóstico realizado permitió, según la importancia de cada impacto, diseñar el plan de acción que permitiese mitigar los impactos y establecer los objetivos sobre los cuales trabajará el plan de gestión ambiental de Planta La China. Adicionalmente, se establecieron las estrategias de implementación, plazos recomendados y las inversiones requeridas para garantizar una correcta implementación.

3. La posible implementación del plan de gestión ambiental de Planta La China fue evaluada en términos de inversión, y se concluye que los ingresos netos y brutos proyectados logran cubrir la implementación del plan, teniendo el flujo de caja anual, en cinco años de balance positivo, incluyendo el año de la inversión inicial, con un VAN mayor a 0, de ¢140 623 221,99 y la TIR es mayor a la tasa de corte, de 161%, por lo que se concluye que el proyecto es viable.

4. Para el 2012, año base que se tomó para determinar la huella de carbono en PLCH, el combustible que mas aportó a la Huella fue el Diesel con 114,78 toneladas, seguido del gas licuado de petróleo (LPG), que aportó 1,98 toneladas, por último, la gasolina representó 0,42 toneladas. El consumo de energía eléctrica representó 6,47 toneladas de carbono equivalente. La huella de carbono para PLCH en el Año 2012 fue de 123,6 toneladas de CO₂ emitidas.

VII. Recomendaciones

1. Por cuestiones de temporada en las que se tomaron algunos datos en el proceso de formulación de este proyecto, no se logró realizar mediciones al proceso de secado, por eso, se recomienda realizar, mediciones tanto de CO₂ emitidos como de decibeles durante el proceso, para que se tomen en cuenta en las medidas de mitigación de los impactos que este procesos pueda generar.
2. Se recomienda dar seguimiento a las hojas de registro de desechos sólidos, consumo de combustibles fósiles, consumo eléctrico etc., con el fin de facilitar el manejo de la información en un eventual diagnóstico de PLCH, para que el PGAI se convierta en un proceso cíclico de mejora.
3. Realizar una evaluación de los equipo, en la cual se detalle su estado, posibles reparaciones, así como también sus rendimiento y consumo, con la finalidad de establecer las medidas correctivas que estos necesiten para que cumplan el PGAI.

VIII. Referencias bibliográficas

- Arias , A. L. (2006). *Introducción a los Estudios de Impacto Ambiental* . San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica.
- Baca, G. (2010). *Evaluación de Proyectos*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Benavides, C., Miranda, A., Alfaro, M., Bustamante, M., Arias, O., & Mora, B. (2010). *Proyecto de Acondicionamiento de Planta de Silos Liberia, Propiedad del CNP*. San José: Univerisad de Costa Rica.
- Carreras, et al. (2006). *Tecnología Energética y Medio Ambiente* (Vol. 1). Barcelona, España: Ediciones UPC.
- Conesa, V. (1996). *Instrumentos de la Gestión Medioambiental*. México: Mundi-Prensa Ediciones.
- Consejo Nacional de Producción . (2011). *Propuesta de Ajustes al Proceso de Modernización y Reorganización Administrativa*. San José, Costa Rica: CNP.
- Consejo Nacional de Producción. (2012). *Plan Operativo Institucional*. San José: Dirección de Planificación.
- Dobles, Roberto; Ministro de Ambiente y Energía. (6 de Julio de 2007). Paz con la Naturaleza. San José, Costa Rica.
- Gómez, D. (2002). *Evaluación de Impacto Ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión* (2a edición ed.). Madrid, España: Mundi-Prensa Ediciones.
- Guido Reyes, C., & Delgado Gonzalez, J. C. (2004). *Programas Salud e Higiene Ocupacional-Plan de Emergencias*. San José-Costa Rica: Dirección de Mercadeo y Agroindustria-CNP.
- Jiménez et al. (2007). *Ingeniería económica* (1a. ed. ed.). Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- MINAET. (2011). *Guía para la elaboración de programas de gestión ambiental Institucional (PGAI) en el sector publico de Costa Rica : documento de orientación para las instituciones públicas*. San José, Costa Rica: MINAET, Ministerio de Salud,CYMA, USAID, CCAD, GIZ.

- Moller, R. (2006). *Transporte Urbano y Desarrollo Sostenible en América Latina*. Cali, Colombia: Universidad del Valle.
- Pousa, X. M. (2006). *ISO 14001. Un Sistema de Gestión Medioambiental*. España: Ideaspropias Editorial.
- Programa Estado de la Nación. (2011). *Decimoséptimo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Capítulo 4: Armonía con la naturaleza*. San José, Costa Rica: Programa Estado de la Nación.
- Seoáñez, M., & Angulo, I. (1999). *Manual de Gestión Medioambiental de la Empresa*. México D.F.: Mundi-Prensa Ediciones.
- Wulf, C., & Newton, B. (2006). *Desarrollo Sostenible*. Alemania.
- Zaror Z., C. A. (Agosto de 2012). *Aspectos metodológicos para el cálculo de la Huella de Carbono*. San José, Costa Rica.

Anexos

Anexo 1. Protocolos evaluación del diagnóstico ambiental

Anexo 2. Descripción de los puestos laborales

Enseguida se describen las tareas y responsabilidades relacionadas con los puestos del organigrama descrito en la sección 5.1.3. (Consejo Nacional de Producción, 2012).

Administrador

Profesional que dentro sus actividades, origina relaciones constantes con superiores y compañeros de trabajo, con funcionarios de empresas públicas o privadas, por lo cual deben ser atendidas con tacto y discreción, por lo que requiere habilidad, y trato cortés. Le corresponde trabajar sin límite de jornada y trasladarse por todo el país, si las circunstancias lo ameritan. Es responsable por la correcta aplicación de las políticas y reglamentos, además es responsable por el buen uso que se le dé a los materiales y equipos asignados a su oficina. Le corresponde supervisar personal profesional, administrativo, y otros. El desempeño de sus labores requieren alto esfuerzo mental. Dentro de sus funciones principales están:

Planear, dirigir, coordinar y supervisar las actividades profesionales, técnicas y administrativas.

Planear la correcta organización, ejecución y control de las diversas actividades de acuerdo con las políticas institucionales, sectoriales y gubernamentales.

Orientar al personal subalterno en la realización de sus labores y velar por el cabal cumplimiento de cada una de las fases del programa a su cargo.

Participar en la determinación de necesidades de recursos humanos, materiales y equipos de trabajo y velar por su uso racional.

Coordinar actividades, programas o proyectos con funcionarios o representantes de otras instituciones o empresas afines.

Analizar y recomendar métodos y procedimientos de trabajo tendentes a lograr la mayor efectividad en el cumplimiento de las actividades a su cargo.

Supervisar técnica y administrativamente la ejecución de labores de compra, velando porque este proceso se lleve a cabo con estricto apego en las normas de calidad, políticas y programas establecidos.

Realizar investigaciones, estudios técnicos; preparar y presentar informes periódicos.

Brindar asesoría técnica en el campo de su especialidad.

Asistente administrativo

La índole del puesto origina constantes relaciones con superiores, compañeros y público en general, lo que exige tacto, discreción y buen juicio. Es responsable por el buen uso y mantenimiento de los materiales, equipo y herramientas a su cargo; así como de las cajas chicas o fondos especiales que se le asignen. Le corresponde supervisar personal. Dentro de sus tareas típicas están:

Ejecutar labores asistenciales de tipo administrativo a nivel de planta procesadora.

Conocer todos los asuntos sometidos a consideración de la oficina y resolver aquellos que sean de su competencia.

Redactar las respuestas de los casos sometidos a estudio y resolución y preparar informes variados.

Clasificar, verificar, revisar, codificar, registrar, distribuir documentos de naturaleza contable.

Recibir, revisar, entregar dinero en efectivo, cheques y valores en general por concepto de la compra y venta de mercancías, especies fiscales, prestación o recibo de servicios y otros conceptos.

Ejecutar labores variadas tendentes a la planificación, programación, y preparación de alimentos.

Planear, coordinar, y supervisar la ejecución de labores variadas relacionadas con el aseo y ornato de la Institución.

Organizar, supervisar y controlar los servicios de vigilancia.

Preparar y presentar informes periódicos.

Coordinar la preparación de los datos que se envían por correo.

Asistir en el trámite de cotizaciones, ofertas y órdenes de compra emitiendo recomendaciones necesarias, redactar borradores para carteles de licitación, llevar registro de proveedores, pedidos, plazos de entrega, pagos y verificación del cumplimiento de los procesos relativos al análisis de solicitudes de materiales y adjudicación de ofertas.

Trabajador auxiliar administrativo

Se trata de la persona encargada de tareas típicas como:

Asistir en labores de revisión de tareas variadas de oficina relativas a mecanografía, digitación de bases de datos, recepción, clasificación, revisión, distribución y archivo de documentos diversos.

Ejecutar labores variadas de registro, control y pesaje de mercaderías.

Efectuar labores de recibo, pesaje, registro, almacenamiento, despacho de productos agrícolas e industriales.

Realizar negociaciones en la compra de materiales, artículos y productos de acuerdo a los requerimientos de las diferentes dependencias y efectuar las acciones pertinentes para determinar su calidad.

Operar equipos de radiocomunicación y telefonía para recibir o transmitir mensajes relacionados con las actividades de trabajo y la información que se brinda al público.

Técnico

La persona en este puesto es responsable por el buen uso y mantenimiento de los materiales y equipo a su cargo. Dentro de sus principales funciones están:

Ejecutar labores de muestreo de granos y semillas para determinar su calidad.

Establecer sistemas de control de calidad sobre diversos productos y aplicar los controles necesarios en los procesos.

Velar por el control de calidad de todos los productos almacenados en plantas, bodegas y otras instalaciones de la Institución.

Colaborar en el montaje de programas de investigación sobre plagas, enfermedades y condiciones de almacenamiento que afecten el rendimiento y la calidad de los productos.

Efectuar estudios para evaluar los resultados de las acciones de fumigación y la capacidad de los insecticidas aplicados a los granos según su grado de infestación.

Preparar diagramas de flujo y otras labores de programación que faciliten el establecimiento de bases electrónicas de datos.

Coordinar y ejecutar el proceso de adquisición y suministro de materiales y equipos, llevar registros de proveedores, pedidos y plazos de entregas y pagos.

Preparar y presentar informes periódicos.

Coordinar y supervisar labores de distribución, montaje, reparación y funcionamiento de redes electrónicas y de radio comunicación, sistemas de alumbrado, alarmas y otros sistemas electrónicos de seguridad.

Técnico asistente

Es la persona responsable de realizar tareas tales como:

Supervisar, coordinar y controlar labores de, perfeccionamiento, construcción, montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones y equipos eléctricos y electrónicos.

Preparar previsiones detalladas de las cantidades y costos de los materiales y mano de obra necesarios para la instalación y montaje de equipos en plantas procesadoras de productos agrícolas y agroindustriales.

Supervisar el desarrollo de programas de investigación sobre plagas, enfermedades y condiciones de almacenamiento que pudieran afectar el rendimiento y la calidad de productos.

Supervisar y coordinar las diversas fases del proceso de granos y semillas.

Llevar control de los trabajos bajo su responsabilidad y velar porque se cumplan de acuerdo con los programas, fechas y plazos establecidos.

Brindar asistencia en el desarrollo de programas de apoyo de las regiones en lo concerniente a trámites de necesidades de recurso humano, mantenimiento, proveeduría y otras áreas del proceso administrativo.

Trabajador especializado

Es la persona encargada de la ejecución de labores especializadas, difíciles y variadas tales como:

Hacer reparaciones sencillas y comprobar el correcto funcionamiento del equipo a su cargo.

Efectuar labores de mantenimiento preventivo relativas a revisión de reductores, cambios de roles, aceites y grasas, retenedores, piñones, cadenas, fajas, guacales, cuerpos de elevadores, reparación de volantes y equipos de radiotransmisión, emisores y receptores de base o equipo móvil.

Preparar y cambiar platinos, bujías, radiadores, compensadores, condensadores, fibras de frenos, filtros, empaques y otros accesorios similares.

Ejecutar y verificar las reparaciones mecánicas correspondientes y velar por el mantenimiento oportuno de los vehículos automotores, repuestos y materiales necesarios.

Informar al jefe inmediato de las reparaciones y revisiones pertinentes y preparar la orden de trabajo con los detalles que se refieren a repuestos, fabricación de piezas y mano de obra en general.

Conducir los vehículos reparados y entregarlos a los conductores respectivos con las indicaciones pertinentes para la prevención de fallas posteriores.

Planear y ejecutar labores de análisis, conservación y fumigación, en coordinación con los Superiores.

Calcular de acuerdo con el grado de la infestación y el volumen del producto almacenado, las cantidades, métodos y tipos de fumigantes e insecticidas a emplear.

Velar porque se mantenga una existencia suficiente de fumigantes en la dependencia donde labora y llevar un control estricto de su demanda por medio de un tarjetero.

Procurar que el equipo de fumigación se mantenga en óptimas condiciones de funcionamiento.

Realizar labores variadas de mantenimiento y reparación de motores, secadoras de granos, elevadores, reductores, fajas transportadoras, silenciadores, prelimpiadores, interruptores, tendidos eléctricos y equipos similares.

Preparar y probar el funcionamiento de voltímetros, direccionales, cables de conducción eléctrica, sistemas de luces en general, alternadores, generadores, arrancadores, reguladores y otros accesorios o sistemas eléctricos similares en vehículos automotores.

Ajustar, regular y reparar los sistemas de seguridad instalados en las diversas dependencias del Consejo y dar mantenimiento a los sistemas de alumbrado y redes telefónicas.

Solicitar materiales, equipos y herramientas requeridas, velar por su correcto uso, funcionamiento y control de su existencia.

Trabajador auxiliar operativo

Es la persona encargada de la ejecución de labores operativas de alguna variedad y dificultad relativas al manejo de equipos procesadores, de conservación y fumigación de productos agrícolas y agroindustriales, fumigación de edificios y diversas actividades afines tales como:

Efectuar labores de recibo, despacho, registro, almacenamiento y pesaje de productos agroindustriales.

Operar equipos procesadores mediante paneles de control para lograr su limpieza, secado, clasificación de fungicidas, enfarde y almacenamiento.

Efectuar análisis periódicos del artículo en proceso mediante la toma de muestras para verificar su calidad.

Realizar labores auxiliares variadas de construcción y reparación.

Ejecutar otras tareas propias del puesto.

Miseláneo

Es la persona encargada de ejecutar labores tales como:

Lavar y planchar cortinas, paños, limpiones, ropa de cama y cristalería de los laboratorios; así como colaborar en la preparación y servicio de alimentos.

Realizar labores de aseo como barrer, limpiar pisos, servicios sanitarios, baños, ventanas, muebles, equipo de oficina de las diferentes dependencias e instalaciones de la Institución.

Solicitar a la Bodega de Materiales los artículos necesarios de limpieza y velar por el buen estado del equipo y las herramientas de trabajo.

Distribuir valores, correspondencia y otros documentos dentro de la Institución, recoger pedidos de materiales y trasladarlos a las respectivas unidades de trabajo.

Velar por la limpieza y el mantenimiento de las zonas verdes y jardines de la Institución.

Chapear, cortar, hacer injertos, podar, regar, abonar, fumigar, aplicar herbicidas e insecticidas a los árboles, plantas ornamentales y delinear el césped.

Coser sacos, acarrear, cargar, descargar y acomodar bultos, cajas, materiales y herramientas.

Lavar, secar, encerar y pulir los vehículos que se le indiquen.

Mantener un inventario permanente de los artículos que están bajo su responsabilidad.

Agente de seguridad

Se trata de personal calificado para ejecutar tareas tales como:

Vigilar instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria, materiales y otras pertenencias de la Institución, durante el rol de trabajo preestablecido.

Registrar y revisar números de placas, nombres de conductores y permisos de entrada y salida de vehículos a las instalaciones de la Institución lo mismo con mercaderías, equipos y artículos en general.

Recorrer periódicamente las instalaciones, revisar portones, tanques, alumbrados, cañería, extintores y similares y reportar cualquier anomalía que se presente.

Ordenar la ubicación de vehículos para la carga y descarga de mercaderías.

Recibir el turno, revisar el arma reglamentaria y el reporte preparado por el compañero anterior para cerciorarse e informar acerca de cualquier anomalía que haya ocurrido.

Recibir llamadas telefónicas y documentos en horas no laborales y registrar el ingreso y salida de personas en ese mismo período.

Brindar información sencilla al público, orientándolo en la ubicación de las oficinas y velar por el comportamiento adecuado de particulares, personal de trabajo permanente o temporal.

Velar porque las personas que ingresen a las instalaciones no porten armas de cualquier tipo, salvo las excepciones dictadas por la Ley.

Observar que se cumplan las normas de seguridad y legalidad establecidas, así como las instrucciones emanadas de los niveles superiores, reportando irregularidades ocurridas durante el servicio.

Revisar maletines, bolsos, cajas y similares a empleados y particulares que entran o salen de los planteles de la Institución con el fin de comprobar sus contenidos.

Velar por el mantenimiento y conservación del equipo de trabajo a su cargo.

Atender al cliente en forma oportuna y eficiente.

Anexo 3. Tablas de registro de datos huella de carbono

CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE FUENTES MOVILES E INDICADORES DEL EDIFICIO

INSTITUCION:	Planta La China CNP
NOMBRE DEL EDIFICIO/DEPENDENCIA:	vehiculo 100-986 y Montacargas, Secadoras y Cocina
AÑO DE REPORTE:	2012
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:	abr-13
ENCARGADO DE REGISTRO:	Juan R. Sánchez

AÑO 2012						
Tipo de Combustible	Diesel			Gasolina		
Factor de emisión	0,00268			0,00222		
Mes	Litros totales del mes	Importe total mes	t CO2e	Litros	Importe total mes	t CO2e
Enero	32,5	€20.000,00	0,0871	10	€10.000,00	0,0222
Febrero	46,85	€28.000,00	0,125558	8,7	€11.000,00	0,019314
Marzo	34,7	€20.000,00	0,092996	29,9	€26.060,00	0,066378
Abril	31,1	€20.000,00	0,083348	7,1	€5.000,00	0,015762
Mayo	72	€38.670,00	0,19296	14	€10.000,00	0,03108
Junio	75	€39.670,00	0,201	32,5	€23.000,00	0,07215
Julio	60	€29.670,00	0,1608	33,3	€24.000,00	0,073926
Agosto	33	€20.000,00	0,08844	0	€0,00	0
Septiembre	80	€50.000,00	0,2144	19	€13.000,00	0,04218
Octubre	77,75	€50.000,00	0,20837	22,69	€16.300,00	0,0503718
Noviembre	40,38	€35.000,00	0,1082184	13,37	€10.000,00	0,0296814
Diciembre	57	€37.000,00	0,15276	0	€0,00	0
Total	640,28	€388.010,00	1,72	190,56	€148.360,00	0,42
Promedio	53,36	€32.334,17	0,14	15,88	€12.363,33	0,04

CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE FUENTES FIJAS E INDICADORES DEL EDIFICIO

AÑO 2012						
Tipo de Combustible	Diesel			LPG		
Factor de emisión	0,00268			0,00165		
Mes	Litros	Importe total mes	t CO2e	Litros	Importe total mes	t CO2e/ mes
Enero	4137	¢2.371.452,00	11,08716	100	¢25.889,00	0,165
Febrero	821,28	¢470.718,33	2,2010304	100	¢25.889,00	0,165
Marzo	5040,6	¢2.380.776,00	13,508808	100	¢25.889,00	0,165
Abril	8794	¢4.153.582,00	23,56792	100	¢25.889,00	0,165
Mayo	11732,86	¢5.801.899,20	31,4440648	100	¢25.889,00	0,165
Junio	2531	¢1.251.579,50	6,78308	100	¢25.889,00	0,165
Julio	528	¢325.248,00	1,41504	100	¢25.889,00	0,165
Agosto	0	¢0,00	0	100	¢25.889,00	0,165
Septiembre	0	¢0,00	0	100	¢25.889,00	0,165
Octubre	4466,7	¢2.505.327,30	11,970756	100	¢25.889,00	0,165
Noviembre	4138	¢2.320.962,80	11,08984	100	¢25.889,00	0,165
Diciembre	0	¢0,00	0	100	¢25.889,00	0,165
Total	42189,44	¢21.581.545,13	113,07	1200	¢310.668,00	1,98
Promedio	3515,79	¢1.798.462,09	10,28	100	¢25.889,00	0,17

CONSUMO TOTAL DE COMBUSTIBLE DE FUENTES MÓVILES Y FUENTES FIJAS E INDICADORES DEL EDIFICIO

AÑO 2012								
Tipo de Combustible	Diesel			Gasolina			LPG	
Factor de emisión	0,00268			0,00222			0,00165	
Consumo	Litros	Importe total mes	t CO2e	Litros	Importe total mes	t CO2e	Litros	t CO2e
Fuentes Móviles	640,28	¢388.010,00	1,72	190,56	148360,00	0,42		
Fuentes Fijas	42189,44	¢21.581.545,13	113,07	0,00			1200,00	1,98
Total	42829,72	¢21.969.555,13	114,78	190,56	148360,00	0,42	1200,00	1,98
Promedio	21414,86	¢10.984.777,57	57,39	95,28	148360,00	0,42	1200,00	1,98

CONTROL DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

INSTITUCION:	CONSEJO NACIONAL DE PRODUCCION
NOMBRE DEL EDIFICIO/DEPENDENCIA:	planta la china
NÚMERO DE MEDIDORES:	2
AÑO DE REPORTE:	2012
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:	2013, abril
ENCARGADO DE REGISTRO:	Juan R. Sánchez

AÑO								
Mes	Energía (kWh)	Demanda máxima (kW)	Importe (miles de colones)	Cantidad de empleados	Área física (m2)	Indicadores		
						Consumo eléctrico/ empleado (kWh /Nº empleados)	Consumo elect/ área física (kWh/ m2)	t CO2e/mes
Enero	5280	101,2	¢1.478.675,00	20	14000	264,0	0,377	0,62
Febrero	4800	50,4	¢892.315,00	24	14000	200,0	0,343	0,56
Marzo	4631	67,41	¢1.100.676,36	24	14000	193,0	0,331	0,54
Abril	8280	95,2	¢1.565.635,00	24	14000	345,0	0,591	0,96
Mayo	6587	75,97	¢2.018.345,00	24	14000	274,5	0,471	0,77
Junio	6040	79,6	¢1.270.005,00	24	14000	251,7	0,431	0,70
Julio	3160	54	¢795.830,00	24	14000	131,7	0,226	0,37
Agosto	1520	29,6	¢177.060,00	24	14000	63,3	0,109	0,18
Septiembre	3240	40,4	¢656.035,00	24	14000	135,0	0,231	0,38
Octubre	3400	70,7	¢1.005.060,00	24	14000	141,7	0,243	0,40
Noviembre	4440	78	¢1.196.005,00	24	14000	185,0	0,317	0,52
Diciembre	4200	66,4	¢1.052.475,00	24	14000	175,0	0,300	0,49
Total	55578,00	101,20	¢13.208.116,36		14000	196,65	0,33	6,47
Promedio	4631,50	67,41	¢1.100.676,36	23,67	14000	196,65	0,33	0,54

Anexo 4. Factores de emisión de gases de efecto invernadero

Sector energía

Actualización de factores de emisión

Detalle	Factor	Unidad
Electricidad	0,0001165	tCO2e / kWh

Fuente de información: Dirección de Cambio Climático
Fecha de actualización: Año 2010

Fuente: Dirección del Cambio Climático

Uso de combustibles fósiles

Actualización de factores de emisión

Combustible	Factor	Unidades
Diesel	0,00268	tCO2e / litro
Gasolina	0,00222	tCO2e / litro
LPG	0,00165	tCO2e / litro
Jet fuel (1)	0,00254	tCO2e / litro
AV gas (2)	0,00222	tCO2e / litro
Bunker	0,003	tCO2e / litro

Fuente de información: Dirección de Cambio Climático-MINAET
Fecha de actualización: Año 2010

Fuente: Dirección del Cambio Climático

Anexo 5. Ingresos y gastos PLCH

Ingresos

	2009	2010	2011	2012
SECADO Y ALMACENAJE	₪ 58.721.817,69	₪ 32.034.624,07	₪ 12.463.707,27	₪ 90.825.176,62
SECADO	₪ 21.815.832,73	₪ 959.646,45	₪ 8.686.334,70	₪ 6.538.129,00
ALMACENAJE	₪ 198.919.913,16	₪ 176.091.884,31	₪ 149.929.074,34	₪ 178.189.597,10
LIMPIEZA			₪ 1.524.931,84	₪ 4.771.736,64
ENFARDE	₪ 22.383.021,52	₪ 906.677,60	₪ 24.652.229,28	₪ 1.403.284,00
ALQUILER DE SILOS	₪ 10.051.852,17	₪ 6.957.580,67	₪ 5.801.204,12	₪ 6.985.730,39
PESAJE	₪ 4.653.407,56	₪ 2.212.392,23	₪ 7.854.849,93	₪ 1.851.639,00
TOTAL	₪316.545.844,83	₪219.162.805,32	₪210.912.331,47	₪290.565.292,75

Gastos

Descripción del Gasto	2012		2011		2010		2009	
	Presupuestado	Gastado	Presupuestado	Gastado	Presupuestado	Gastado	Presupuestado	Gastado
Remuneraciones								
Sueldo para cargos fijos	54.284.772,00	48.239.754,50	61.413.136,00	56.453.232,35	54.410.672,00	54.333.783,80	51.029.165,40	39.677.060,71
Jornales	5.000.000,00	3.919.322,17	3.500.000,00	1.357.034,93	800.000,00	443.686,26	800.000,00	86.921,00
Suplencias	651.417,26	0,00	736.957,63	1.323.189,25	959.028,06	348.190,45	576.350,00	0,00
Tiempo extraordinario	12.000.000,00	12.021.432,52	7.800.000,00	10.559.482,42	8.000.000,00	6.051.916,25	6.500.000,00	2.589.690,48
Recargo de Funciones	162.854,32	0,00	184.239,41	0,00	163.232,02	0,00	144.087,50	0,00
Compensacion de vacaciones	0,00	0,00	3.000.000,00	0,00	3.000.000,00	0,00	679.225,95	0,00
Restitucion por años servi	40.219.336,00	36.023.107,75	47.227.152,00	42.786.310,70	38.174.624,00	40.062.193,90	33.462.064,40	32.439.564,98
Restriccion al ejercicio Li	4.422.673,00	4.101.249,15	4.105.165,25	4.472.090,35	4.047.813,00	3.780.037,50	3.514.145,90	3.340.171,48
Decimotercer mes	10.703.026,82	8.792.262,96	10.443.986,43	9.642.292,21	9.938.717,13	9.588.874,84	8.488.638,60	7.145.621,84
Salario escolar	8.510.198,00	8.187.878,23	9.499.229,00	9.069.863,85	7.132.947,00	6.955.336,62	6.968.511,60	5.922.892,01
Otros incentivos Salariales	2.993.774,00	2.841.931,55	2.118.552,00	3.405.578,95	3.416.568,00	3.278.854,89	4.210.100,00	3.678.090,70
Contrib. Patronal C.C.S.S	18.018.565,28	13.872.952,56	17.556.051,24	8.948.696,04	16.703.555,41	11.519.919,26	15.766.619,45	13.610.010,01
Contrib. Patronal I.M.A.S	642.438,61	382.086,35	626.889,91	50.088,50	596.559,11	283.373,72	529.522,10	453.446,75
Contrib. Patronal I.N.A	1.927.315,82	1.138.959,59	1.880.669,79	150.265,52	1.789.677,40	896.714,49	1.628.566,35	1.390.339,77
Contrib. Patronal F.O.D.E	6.424.386,08	4.954.748,15	6.268.899,70	500.885,09	5.965.591,00	3.540.954,33	5.345.221,25	4.559.816,50
Contrib. Patronal Banco Pop.	321.219,34	231.300,52	313.444,99	25.044,25	298.229,56	163.783,71	284.761,05	240.204,15
Aporte Patronal Reg. Oblig. Pen.	1.927.315,82	2.143.015,77	1.880.669,79	706.298,38	1.789.677,40	1.682.412,25	1.753.566,35	1.513.345,94
Aporte Patronal Fondo Capit. Labo	3.854.631,65	4.129.403,49	3.761.339,57	1.825.534,02	3.579.354,80	3.365.116,82	3.257.132,75	2.782.869,74
Contrib Patronal a Otros	5.542.979,26	67.198,60	5.348.654,18	25.044,25	5.115.902,56	240.333,92	3.804.612,00	12.932.969,48
Contrib Patronal a FOND. A	277.800,00	235.766,79	277.800,00	229.011,56				
Total Remuneraciones	177.884.703,26	151.282.370,65	187.942.836,89	151.529.942,62	165.882.148,45	146.535.483,01	148.742.290,65	132.363.015,54
Servicios								
Alq. Edifi. Local y Terren.	100.000,00							
Alq. Maquin. Equi. Movi	1.000.000,00							
Servicio de Agua y alcantarillado	1.000.000,00	3.425,00						
Servicio de Energia electri	20.000.000,00	21.565.895,00	20.500.000,00	17.643.415,00	9.000.000,00	10.769.835,00	9.150.000,00	2.483.100,00
Servicio de Correo	50.000,00							
Servicio de Telecomu	700.000,00	881.680,00	850.000,00	947.330,00	400.000,00	449.711,80	400.000,00	470.637,00
Otros Servicios Básicos	100.000,00	90.575,23	50.000,00	64.207,35	100.000,00	30.082,00	100.000,00	76.826,15
Impresión y Encuader	200.000,00	34.332,50	100.000,00	71.264,00	100.000,00	31.600,00	100.000,00	52.930,00
Transporte de Bienes	100.000,00							
Servicios Médicos y Lab	100.000,00	66.000,00	100.000,00	20.000,00	100.000,00	20.000,00	100.000,00	
Servicios Generale	2.000.000,00	1.102.055,00	3.254.500,00	209.560,00	2.500.000,00	247.550,00	2.200.000,00	1.234.377,75
Otros Servicios Gerenerales	50.000,00	9.930,00	20.000,00		20.000,00		20.000,00	9.930,00
Transporte dentro del pais	100.000,00		125.000,00		25.000,00		25.000,00	
Viáticos dentro del pais	500.000,00		750.000,00	14.400,00	100.000,00		100.000,00	117.300,00
Seguros	1.886.509,00	1.191.320,12	2.946.101,88	524.183,03	1.395.259,11	1.741.779,97	1.609.522,00	884.542,14
Total Servicios	27.886.509,00	24.945.212,85	28.695.601,88	19.494.359,38	13.740.259,11	13.290.558,77	13.804.522,00	5.329.643,04
Mantenimiento								
Mantenimiento Edificios y Locales	300.000,00		200.000,00	78.500,00	200.000,00		200.000,00	
Mantenimiento de Instalaciones y otras obras	300.000,00	2.416,50						
Mant. Y rep.de maqui y equipo	600.000,00		450.000,00		450.000,00	3.000,00	450.000,00	101.700,00
Mant.y reparación de vehículos	500.000,00	70.800,00	800.000,00	67.550,00	300.000,00	95.000,00	300.000,00	151.712,70
Mant Y Rep Equipo de comunic.	300.000,00		100.000,00	40.000,00	100.000,00	55.144,00	100.000,00	
Mant. y reparación mobiliario y equipo	300.000,00	88.140,00	350.000,00	45.000,00	150.000,00		150.000,00	22.600,00
Mant. y reparación de equip.y sist de inf	500.000,00		200.000,00		150.000,00		150.000,00	
Mant. y reparación de otros equipos	500.000,00	230.500,00	550.600,00	398.500,00	250.600,00	119.237,60	265.200,00	
Total Mantenimiento	3.300.000,00	391.856,50	2.650.600,00	629.550,00	1.600.600,00	272.381,60	1.615.200,00	276.012,70

Materiales y Suministros								
Combustible y Lubricante	€30.000.000,00	€26.287.775,42	€5.250.000,00	€8.175.357,49	€4.000.000,00	€249.266,10	€5.000.000,00	€62.823,28
Productos Farmaceuticos	€100.000,00		€150.000,00		€50.000,00		€50.000,00	
Pinturas y diluyentes	€300.000,00	€118.127,62	€550.000,00	€173.778,90	€150.000,00	€69.666,96	€150.000,00	€76.538,63
Otros Productos químicos	€400.000,00	€180.729,68	€550.000,00	€99.132,09	€150.000,00	€46.311,00	€150.000,00	€22.309,61
Productos metálicos	€400.000,00	€377.830,57	€450.000,00	€250.400,57	€400.000,00	€95.568,59	€400.000,00	€104.544,00
Materiales y productos minerales	€200.000,00	€97.202,05	€200.000,00	€2.983,70	€50.000,00	€13.295,80	€50.000,00	€32.918,11
Madera y derivados	€200.000,00		€350.000,00		€100.000,00	€6.778,29	€100.000,00	
Productos eléctricos	€400.000,00	€380.078,35	€450.000,00	€134.704,70	€300.000,00	€168.127,58	€300.000,00	€47.007,21
Productos de vidrio	€100.000,00		€150.000,00		€50.000,00	€1.277,78	€50.000,00	€6.493,80
Productos de plástico	€200.000,00	€116.648,00	€200.000,00	€10.444,90	€100.000,00	€53.090,44	€100.000,00	€55.016,40
Otros productos	€250.000,00		€300.000,00	€23.942,42	€100.000,00	€14.233,38	€75.000,00	€33.383,94
Instrumentos y herramientas	€300.000,00	€122.588,26	€300.000,00	€116.697,43	€150.000,00	€58.740,46	€150.000,00	€36.628,94
Repuestos para vehículos	€400.000,00	€543.376,38	€800.000,00	€354.837,13	€400.000,00	€119.275,41	€500.000,00	€5.334,00
Utiles y Materiales de oficina y comp.	€300.000,00	€21.226,65	€400.000,00	€8.263,51	€100.000,00	€25.888,00	€50.000,00	€17.515,00
Productos de papel	€500.000,00	€377.860,56	€300.000,00	€185.980,67	€100.000,00	€9.452,40	€75.000,00	€4.106,00
Textiles y vestuarios	€400.000,00	€3.962,85	€200.000,00	€22.528,11	€100.000,00	€19.799,96	€100.000,00	€32.787,61
Materiales de limpieza	€300.000,00	€377.860,56	€200.000,00	€102.154,00	€150.000,00	€182.399,28	€150.000,00	€78.079,00
Utiles y materiaels de reguardo	€200.000,00	€4.459,00	€150.000,00	€55.873,76	€100.000,00	€36.617,72	€50.000,00	€19.928,22
Utiles y materiaels de cocina	€50.000,00		€50.000,00		€50.000,00		€50.000,00	
Otros utiles y materiales	€200.000,00	€1.627,03	€225.800,00	€15.673,00	€167.275,00	€55.189,62	€100.000,00	€28.998,23
Total Materiales y Suministros	€35.200.000,00	€28.911.352,98	€11.225.800,00	€9.732.752,38	€6.767.275,00	€1.224.978,77	€7.650.000,00	€664.411,98
Bienes Duraderos								
Maquinaria y equipo/La prod	€100.000.000,00		€5.000.000,00		€23.000.000,00			
Equipo de comunicación	€500.000,00							
Equipo Y mobiliario de oficina								
Equipo Y programa de computo	€1.000.000,00							
otras construc. Adic y mej	€25.000.000,00	€6.677.428,00	€5.000.000,00	€3.343.592,46	€31.000.000,00			
Total Bienes Duraderos	€126.500.000,00	€6.677.428,00	€10.000.000,00	€3.343.592,46	€54.000.000,00			
Transferencias								
Otras transferencias a personas	€5.000.000,00	€438.026,65	€2.000.000,00	€745.654,90	€1.250.000,00	€2.084.277,32	€1.250.000,00	€1.106.870,48
Prestaciones legales	€530.000,00	€772.427,51		€95.788,85	€98.814,95	€98.814,95		
Total Transferencias	€5.530.000,00	€1.210.454,16	€2.000.000,00	€841.443,75	€1.348.814,95	€2.183.092,27	€1.250.000,00	€1.106.870,48
Totales Planta La China	€376.301.212,26	€213.418.675,14	€242.514.838,77	€185.571.640,59	€243.339.097,51	€163.506.494,42	€173.062.012,65	€139.739.953,74

Anexo 6. Cotizaciones



Consultora Costarricense para Programas
de Desarrollo S.A

Cédula Jurídica 3-101-026507
75 metros sur de la Mitsubishi en Curridabat
Teléfono: (506) 2528-5880 Fax: (506) 2283-1838
Correo electrónico: info@coprodesa.com
Página Web: www.coprodesa.com
Código postal: 6760-1000 San José, Costa Rica

Oferta de Ventas

CÓDIGO: RG-07
VERSION 06

Oferta Ventas # 23469

Código: C99999
Cliente: JUAN SANCHEZ
Atención:
Ubicación:
Telf:

Fecha : Validez :
30/05/2013 07/06/2013

#	Cant.	Descripción	Código	Precio und	Total
1	1	HIDROMETRO 3/4" (18MM) MJ ROSCADO MARCA ARAD	ARD-HID-026	35,783.00	35,783.00
2	1	CAJA 3/4" (18MM) DE PROTECCION EN HF FUNDELIMA	FUN-CAJ-007	14,608.00	14,608.00
3	1	JUEGO 3/4" (18MM) ACCESORIO BRONCE NIBSA	NIB-JUE-003	19,340.00	19,340.00

COMENTARIOS

GARANTÍA: 2 AÑOS
LUGAR DE ENTREGA: COPRODESA
FORMA DE PAGO: CONTADO
PLAZO DE ENTREGA: INMEDIATA

SUBTOTAL ₡	<u>69,731.00</u>
₡	<u>0.00</u>
₡	<u>0.00</u>
IV % ₡	<u>9,065.03</u>
TOTAL ₡	<u>78,796.03</u>

La entrega será según existencia al momento de efectuarse la venta. Posterior a la fecha de validez de la oferta, los precios aquí indicados puede estar sujetos a cambio sin previo aviso

COTIZACIÓN # CAP 130521-1

21 de mayo de 2013

Atención:
JUÁN SÁNCHEZ
pijo131@gmail.com

Es un placer ofrecer los servicios de nuestro Laboratorio. A continuación se cotiza el servicio de muestreo y análisis de potabilidad de una muestra de agua proveniente de un pozo, de acuerdo al DECRETO 32327-S REGLAMENTO PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE del 3 de mayo del 2005.

Ítem	Parámetros	Cantidad	Costo
01	Análisis Físicoquímico de Agua Potable Nivel 1 (color, olor, sabor, turbiedad, temperatura, pH, cloro residual y conductividad)	1	€17 850
02	Análisis Bacteriológico de Agua Potable Nivel 1 (Coliformes totales y fecales, recuento total aerobio y Escherichia coli)	1	€ 17 850
03	Análisis Físicoquímico de Agua Potable Nivel 2 (dureza total, cloruro, sulfato, calcio, magnesio, alcalinidad y hierro, potasio, sodio, nitrato, fluoruro, manganeso, aluminio, zinc, cobre y plomo)	1	€ 99 750
04	Refrendo del informe físicoquímico ante el Colegio de Químicos	1	€ 3 150
05	Muestreo y transporte, San Joaquín Heredia.	1	€ 15 000
TOTAL			€153 600

Definición de niveles de Control de Calidad del Agua Potable según decreto 32327-S:

Nivel 1 de Control de la Calidad del Agua: Corresponde al programa de control básico junto con la inspección sanitaria, para evaluar la operación y mantenimiento en la fuente, el almacenamiento y la distribución de agua potable.

Tal como establece la normativa, el laboratorio se encuentra inscrito en el Colegio de Químicos y tiene el permiso de funcionamiento del Ministerio de Salud: 165-2013, vigencia 08/02/2013 - 08/01/2018.

Tiempo de entrega: El tiempo de entrega del informe de resultados es de 7 días hábiles, después de tomada la muestra.

Forma de pago: Contado.

La vigencia de la oferta: 30 días.

En espera de que el contenido de esta oferta sea de su entera satisfacción, se despide atentamente,

Paola Meléndez León
Jefe de Proceso de Análisis de Aguas

Laboratorio de Análisis Químicos y Ambientales GAIA S.A. Tel: 2431-5157 Telefax: 2431-4968 lab@gaiacr.com
Dirección: Condominio Terrum, bodega 14, Río Segundo de Alajuela, Costa Rica www.gaiacr.com 1/1

SonDel S.A.

200 Sur y 150 Oeste de Molinos de Costa Rica
Apartado 113-4050, Alajuela, Costa Rica.
Teléfono: (506) 2430-9880. Fax: (506) 2441-3244
E-Mail: servicioalcliente@sondelsa.com
www.sondelsa.com
Cédula Jurídica #3-101-095926-01



Cotización No.
131277
Fecha
21/02/2014

Cliete	Vendedor	Hora	Hecho por:	Terminos
CLC00370	V0015	9:46AM	109	30 Días

Cliente: **JUAN SANCHEZ**

Atención: **Francisco chaverri**

Fax: **2260-9881/2674-0087**

Email:

SonDel S.A. es un placer presentar la siguiente oferta, válida bajo los términos y condiciones establecidos en este documento:

#	Cant	UM	Disponibilidad	Código	Descripción	IV	Precio Unitario	Total
1	15	un	Inmediata	PC-551R-WH	Casco de Seguridad, Color Blanco, Suspensión de 4 Puntos con Ratchet, Bullard, ANSI Z89.1-2003.		CRC 2,975.00	44,625.00
2	15		Inmediata	PA-1011603	Orejera para Casco, Construcción Dieléctrica, NRR 27 dB, T3H, Marca BILSOM.		CRC 9,400.43	141,006.45
3	15	un	Inmediata	PO-50600X	Anteojos de Seguridad Claro, Antiempañante, Modelo Seismic, Marca UVEX.		CRC 4,262.04	63,930.60
4	15	pr	Inmediata	PM-05G-09	Guanteleta Cuero Vacuno Color Natural S.N.		CRC 2,380.00	35,700.00
5	15	pr	Inmediata	PM-330-09	Guante Tejido de Algodón, con Recubrimiento en la palma y Refuerzo Showa, Talla L		CRC 1,317.50	19,762.50
6	15		Inmediata	PM-7610	Guantes de Cuero Azul, Costuras de Kevlar, Soldador, Largo 13", Marca CORDOVA GLOVES		CRC 3,175.41	47,631.15
7	15	un	Inmediata	SE-STV3	Chaleco Tipo Arnés con Banda Reflectiva 2" S.T.		CRC 1,020.53	15,307.95
8	15	par	Inmediata	PP-71N-4584-10	Zapato con Puntera Carbono y Plantilla Kevlar, Piel Hidrof., Punta Reforzada, Talla #43, WALK LAND		CRC 16,575.00	248,625.00
----- Última Línea -----								

Sub Total:	CRC 616,588.65
Descuento:	0
I.V.	CRC 80,156.52
Total:	CRC 696,745.17

Pedido elaborado por: **Allen Arce**

Agente: **Pablo Mejía**

Cuentas Bancarias
Banco de Costa Rica (C) - 205-13091-5
Banco de Costa Rica (S) - 001-0211513-1
Banco Nacional (C) - 100-1-002-10857-9
BNC San José (C) - 902-970916

Cotización No.
131277
Página: 1

Anexo 7. Croquis Planta La China

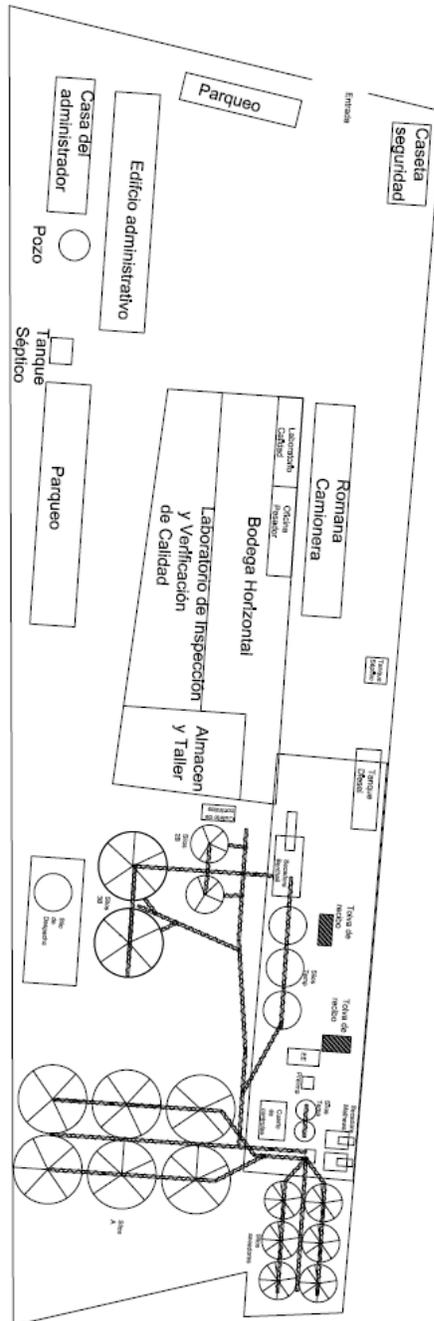


Diagrama de instalaciones Planta La China
Fuente: Autor

Anexo 8. Matriz de valoración de impactos

Anexo 9. Plan de gestión ambiental PLCH