



UGAM



San Bartolomé Milpas Altas, Sac, a 13 de diciembre de 2021

Srta., Lesbia Maritza Castillo Toledo
Encargada de acceso a la información pública,

ASUNTO: en respuesta al escrito solicitado el día 25 de noviembre

Apreciable señorita, Por medio del presente me es grato enviarles un cordial saludo de parte de la unidad de gestión ambiental UGAM, y a la vez informarle lo siguiente.

En el punto número 1 se presenta el plan de reforestación 2021 realizado por la unidad de gestión ambiental municipal UGAM desde el inicio hasta la etapa final de la reforestación en la ampliación forestal en zonas de recarga hídrica del municipio.

Aclarando que la municipalidad es una entidad AUTONOMA por el cual el consejo municipal es quien da el veredicto de aprobación del PLAN DE REFORESTACION del municipio de San Bartolomé Milpas Altas en guías de autonomía municipal.

En el punto número 2 se adjunta el documento completo quedando únicamente pendiente las copias de los planos realizados en su momento ya que la municipalidad no cuenta con el equipo adecuado para COPIAS A GRAN ESCALA CON QUE FUERON ELABORADOS POR DICHA EMPRESA

Agradezco de antemano el tiempo prestado a la misma y, sin otro particular, aprovecho la oportunidad para reiterar mi respeto y consideración.

ATENTAMENTE.



HECTOR GUADALUPE ALQUIJAY AXPUAC
UGAM

CC. Archivo
HGAA/ugam



MUNICIPALIDAD DE
San Bartolomé Milpas Altas

Departamento de Sacatepéquez, Guatemala C. A.

San Bartolomé Milpas Altas 25 de noviembre 2021

Señor

Hector Guadalupe Alquijay

Encargado UGAM

Estimado señor Alquijay reciba un cordial saludo. Por este medio le informo que ingresó solicitud de información pública de la señora Claudia Beatriz Velásquez Apxuac quién solicito:

1. Copia del plan de reforestación realizado por la UGAM y supervisado por el INAB.
2. Copia de los estudios de impacto ambiental proporcionados por la empresa CALIDAD QUIMICA, adjuntando bacteriológicos y fisicoquímicos de las plantas de tratamiento de dicha empresa.

Agradeceré que la misma sea remitida en fecha límite el jueves 2 de diciembre 2021 de forma física y electrónica.

Sin más por el momento y quedando a la orden, atentamente.


Lesbia Maritza Castillo Toledo

Encargada de acceso a la información pública

c.c. archivo



29-11-2021
RECIBIDA



**MUNICIPALIDAD DE SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS,
SACATEPÉQUEZ**

**UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL
(UGAM)**



**PROGRAMA VIVERO FORESTAL Y
REFORESTACIÓN 2021**



SECRETARÍA DE ALCALDÍA MUNICIPAL MUNICIPALIDAD DE SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ
29 MAR 2021
Hora: _____
Firma: 

1. RESUMEN DEL PROGRAMA FORESTAL

Departamento	Sacatepéquez
Municipio	San Bartolomé Milpas Altas Sacatepéquez
Proyecto	Establecimiento de vivero forestal y reforestación, se contempla la producción de 6,000 plantas para la ampliación forestal en el Cerró Nimachay y Áreas del Chichicastal en el 2021 más donaciones gestionadas por la Unidad de Gestiones Ambientales Municipales UGAM a diferentes entidades.
Unidad de medida	Vivero
Monto solicitado a entidades	3,000
Organización base	Municipalidad
Beneficiarios	8,000 habitantes aproximadamente
Nombre de contacto	Rosalio Axpuc Martínez, Alcalde Municipal
Teléfono de contacto	4652-5554
Responsable	Héctor Guadalupe Alquijay Axpuc, encargado de UGAM

2. Vivero forestal y reforestación de San Bartolomé Milpas Altas Sacatepéquez.

3. Antecedentes y problemáticas.

En el municipio de San Bartolomé Milpas Altas departamento de Sacatepéquez no se había programado una regeneración natural adecuada, la deforestación tiene efecto en cuanto a la degradación de suelos y el cambio de la dinámica de los bosques, también al disminuir la cobertura natural se disminuye la infiltración, lo que reduce las recargas de los acuíferos.

4. Objetivos, actividades y resultados esperados.

4.1 Objetivos Generales.

Que la Municipalidad cuente con un vivero forestal y plantación de flores con diferentes especies que sea autofinanciado para la ampliación forestal suficiente para diferentes áreas del municipio y decoraciones en diferentes centros recreativos de San Bartolomé Milpas Altas.

4.2 Objetivo Específicos.

OBJETIVO	ACTIVIDADES	RESULTADOS ESPERADOS
Capacitación en el área y manejo de vivero forestal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacitación y desinfección en elaboración de sustrato. 2. Capacitación en llenado de bolsas. 3. Capacitación en realización de semilleros. 4. Capacitación de mantenimiento de vivero forestal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se dará capacitación sobre la desinfección del suelo. 2. Se dará capacitación sobre el correcto llenado de bolsas. 3. Se dará capacitación de construcción de semilleros. 4. Se dará capacitación adecuada del mantenimiento del vivero forestal mediante el control preventivo de plagas y enfermedades.
Producción de 6,000 plantas forestales para ampliación de reforestación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adecuación de área donde se encuentra el vivero. 2. Recolección de los sustratos. 3. Preparación marcado y elaboración de los tablones. 4. Manejo correcto del vivero. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se recolectará sustrato para el llenado de bolsas. 2. Construcción de 2 semilleros con arena desinfectada para germinación de semillas. 3. Nivelación y marcado de tablones para su proceso correspondiente.
Fortalecer a la Municipalidad de San Bartolomé Milpas Altas, en el manejo de recursos forestales del municipio.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proveer especies forestales adecuadas y nativas del municipio. 	Proporcionar arboles forestales a las personas que deseen colaborar con la reforestación y el medio ambiente.

5. Descripción del programa forestal.

La Municipalidad de San Bartolomé Milpas Altas Sacatepéquez, será la responsable del proyecto en cuanto a su mantenimiento y la seguridad del mismo, con la asesoría del personal técnico del MARN.

Dentro de las actividades que se desarrollaran para la ejecución del presente proyecto están:

5.1 El proyecto se llevará a cabo en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas departamento de Sacatepéquez.

5.2 Marco lógico

RESUMEN NARRATIVO	ACCIONES O ACTIVIDADES A EJECUTAR	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	RESULTADOS ESPERADOS
Capacitación a la Municipalidad en manejo de vivero forestal.	Capacitación al personal asignado por la Municipalidad para el manejo del vivero forestal.	Manejo adecuado del vivero forestal. Mortandad de plantas forestales menor del 10%.	Listados de capacitación y listado de chequeo.	2 personas capacitadas en el manejo de vivero forestal.
Producción de 10,000 plantas forestales, para ampliación forestal en el municipio.	Producción de plantas forestales, de especies aptas para la ampliación forestal en el 2021 y proporcionar a la población en un futuro una fuente hídrica suficiente y un mejor ambiente.		Fotografías de bitácoras de control, actas de entrega de plantas.	Producción de 10,000 plantas forestales, en el vivero de San Bartolomé Milpas Altas.
Fortalecer a la Municipalidad de San Bartolomé Milpas Altas Sacatepéquez en el manejo de recursos forestales, en	Reforestación de Astilleros Municipales. Donación de plantas a las personas que deseen	Reforestación con el 50% de la planta producida en el vivero municipal.	Fotografías. Acta de entrega de plantas forestales y florales.	Ampliación forestal con 10,000 plantas. Donación de 3,000 plantas a personas que

áreas del cerró Nimachay y Chichicastal.	reforestar. Venta de arbolitos para que el proyecto sea sustentable.			desean reforestar en sus terrenos.
--	--	--	--	--

6. Unidad(es) ejecutor(as).

El proyecto será de ejecución municipal con asesoría del MARN delegados de Sacatepéquez.

7. Periodo de ejecución.

La ejecución del proyecto tendrá una duración de 5 meses a partir del mes de MARZO DEL 2021 iniciando la segunda semana de marzo, se inició por la preparación del terreno y finalizando la segunda semana del mes de junio del año 2021 con la producción de la planta, por lo que el periodo del proyecto será de 5 meses.

8. Cronograma de actividades.

9. Número de beneficiados.

9.1 Indirectos

El proyecto beneficiara a 8,000 habitantes aproximadamente, ya que la ampliación de reforestación en áreas municipales serán fuente hídrica en un futuro y gozar de un mejor medio ambiente.

9.2 Directos

Preservación de manantiales y áreas de recargas hídricas en los Astilleros Municipales del municipio de San Bartolomé Milpas Altas.

Capacitación:

Antes de iniciar el proceso de ejecución se dará una capacitación, en cuanto a la obtención de sustrato de buena calidad, preparación y desinfección del sustrato, preparación de semilleros y llenado de bolsas, riego, control de plagas y enfermedades.

Terciado:

7 costales de tierra, 3 costales de arena, 3 costales de broza y 3 costales de lodos secos de desechos sólidos cernido.

Construcción de semilleros:

Debido a que no es recomendable sembrar directamente las semillas en la bolsa a causa al bajo porcentaje de germinación, es necesario construir semilleros con los cuales se obtengan un mayor porcentaje de germinación, los beneficios de los semilleros es que en ellos se puede controlar la falta de húmeda y se puede corregir rápidamente según lo que necesiten las plantas.

Llenado de bolsas:

Para el llenado de bolsas las municipalidades lo harán los colaboradores del vivero forestal ya capacitado para efectuar la actividad.

Riego:

En cuanto a las necesidades de riego es necesario tomar en cuenta, que las condiciones particulares del área varía por lo que no es posible estandarizar el número de riegos por semana. Cuando se hallan establecido las plantas en las bolsas se regarán 2 veces al día durante un mes para evitar que las plantas se resequen.

Control preventivo de plagas y enfermedades:

Para el control de plagas que afecten el vivero, principalmente de foliadores se utilizara un insecticida de amplio espectro de la familia de los piretroides en 2 aplicaciones preventivas.



ESTADIO MUNICIPAL- VIVERO- PERRERA- AREA VERDE

EJES DE TRABAJO	JUSTIFICACION	CALENDARIZACION PARA EJECUTAR LOS PROYECTOS DEL AÑO 2021											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1. REPARACION TECHOS DE TRIBUNA, CORTE DE CESPED	POR ACTIVIDAD CONTINUA QUE TIENE EL ESTADIO Y EL MANTENIMIENTO QUE POR NATURALEZA REQUIERE												
2. PINTADO DEL ESTADIO ESTRUCTURA													
-MANTENIMIENTO AREA PERIMETRAL													
-MANTENIMIENTO DEL CESPED													
AMPLIACION DEL VIVERO Y SEMILLERO DE GERMINACION DE ARBOLES FRUTALES Y FLORES	CREAR UN MERCADO DE PLANTAS PARA QUE ESTA ACTIVIDAD SEA AUTOFINANCIADA		X										
MEJORAMIENTO DE PERRERA TECHOS, CASITAS, CEMEDEROS, MAYA PERIMETRAL DE JAULAS CAPACITACION PARA ENCARGADO DE LA PERRERA	POR EL SERVICIO DEL MEDIO AMBIENTE LAS INSTALACIONES SE HAN DETERIORADO	X						X					
CERRO NIMACHAY IMPLEMENTACION DE TURS AMBIENTALES EN NACEDEROS Y MIRADOR LOS GAVILANES Y UN FUTURO PARQUE, reforestación J.J.A.S	DAR A CONOCER LAS RIQUEZAS CON QUE CUENTA NUESTRO MUNICIPIO						X	X	X	X			
OTROS IMPREVISTOS													

AVANCES EN EL VIVERO FORESTAL Y PLAN DE REFORESTACION 2021



AVANCES EN EL VIVERO FORESTAL Y PLAN DE REFORESTACION 2021





GOBIERNO DE
GUATEMALA

MINISTERIO
DE AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

MARN

Código 009SAC

DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

Decreto No. 68-86, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Acuerdo Gubernativo No. 137-2016 y sus reformas, Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental.

LICENCIA AMBIENTAL

No. 4582-2020/DIGARN código: ywwkfbeDYI

CATEGORIA "B2"

Con vigencia del 27 de octubre de 2020 al 26 de octubre de 2025

"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

Según:

Resolución No.: 207-2020/DCN/DDS/03/OPSA/opsa

De fecha: 16 mar. 2020

Ubicado en: "EL DESENGAÑO" 3RA. CALLE 9-74 ZONA 4, JURISDICCIÓN DE SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ

EXPEDIENTE No. EAI-0866-2020

Se extiende la presente Licencia Ambiental a solicitud del proponente, CALIDAD QUÍMICA SOCIEDAD ANONIMA.- La emisión de la Licencia Ambiental no exime al proponente del proyecto, obra, industria o actividad de las sanciones administrativas correspondientes, sin perjuicio de otras sanciones a que se hubiere hecho acreedor. El proponente queda sujeto a los instrumentos de control y seguimiento ambiental establecidos en el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental. Para los usos legales correspondientes, se extiende la presente el día veintisiete de octubre de dos mil veinte. Esta Licencia únicamente certifica el cumplimiento del proceso administrativo ante el MARN.

ING. OSWALDO MORALES ZECENA
DELEGADO DEPARTAMENTAL A.I.
DELEGACION DEPARTAMENTAL DE SACATEPÉQUEZ

7 avenida 03-67 zona 13
PBX-2423-0500

www.marn.gob.gt



**DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES
DIRECCIÓN DE COORDINACIÓN NACIONAL**

CARÁTULA DE PRESENTACIÓN INSTRUMENTO AMBIENTAL CATEGORIA B2		
(ACUERDO GUBERNATIVO 137-2016, REGLAMENTO DE EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL Y SU REFORMA)		
Indique con una "X" el tipo de instrumento ambiental que desea ingresar		
EAI	<input checked="" type="checkbox"/>	DABI <input type="checkbox"/>
		Sello y firma de Recibido MARN
No.	ASPECTOS REQUERIDOS	DETALLE DE LA INFORMACIÓN
1	NUMERO DE EXPEDIENTE (uso interno MARN)	
2	NOMBRE COMPLETO DEL PROYECTO	LABORATORIO CALIQUIMICA
3	TOTAL DE FOLIOS AL MOMENTO DEL INGRESO DEL EXPEDIENTE	93 FOLIOS
4	TIPO DE PROYECTO (industrial, agrícola, residencial, etc.)	INDUSTRIAL
5	DIRECCIÓN EXACTA DEL PROYECTO	"EL DESENGAÑO" 3RA. CALLE 9-74 ZONA 4, JURISDICCIÓN DE SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ
6	NO. DE FOLIO DONDE SE ENCUENTRAN LOS COSTOS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	FOLIO 00046 Construcción FOLIO 00047 Operación
INFORMACIÓN DEL PROPONENTE		
7	NOMBRE DE LA EMPRESA O RAZÓN SOCIAL	CALIDAD QUIMICA SOCIEDAD ANONIMA
7.1	No. De Escritura Constitutiva	7
7.2	Fecha de constitución	16 de marzo de 1998
7.3	Número de Registro, Folio y Libro de Patente de Sociedad	Registro: 37964, Folio: 94, Libro: 129
7.4	Número de Registro, Folio y Libro de Patente de Comercio	Registro: 190477 "A", Folio: 152, Libro: 155
7.5	Número de Finca, Folio, Libro y Departamento del sitio del Proyecto	Finca: 12788, Folio: 237, Libro: 171 de Sacatepéquez
8	NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL O PERSONA INDIVIDUAL	ANA LUCRECIA CARRANZA ESTRADA
8.1	Número del documento personal de identificación (DPI) del Representante Legal	2526 43100 0101
9	DIRECCIÓN PARA RECIBIR NOTIFICACIONES	Calzada Roosevelt 33-86 Zona 7, municipio de Guatemala, departamento de Guatemala. Edificio Ilumina, Nivel 6, Oficina 604
10	NÚMERO TELEFÓNICO	2439 7051
11	CORREO ELECTRÓNICO	caliquimica@gmail.com gerencia.admin@caliquimica.com
12	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN TRIBUTARIA (NIT)	1252073-k

INFORMACIÓN DE EMPRESA CONSULTORA O CONSULTOR AMBIENTAL		
13	NOMBRE DE EMPRESA O CONSULTOR AMBIENTAL QUE REALIZÓ EL INSTRUMENTO AMBIENTAL Y No. DE LICENCIA AMBIENTAL DE REGISTRO VIGENTE ANTE EL MARN	GERARDO PIRIR RODRÍGUEZ Licencia No. 322 DIGARN-MARN
15	NÚMERO TELEFÓNICO Y CORREO ELECTRÓNICO	5715 8621. gerardo.pirir@iac.com.gt
COORDENADAS DEL ÁREA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO		
16	UTM (UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR DATUM WGS84)	749896.74 m E 1616960.51 m N
	GEOGRÁFICAS (DATUM WGS84)	14°36'51.96" N 90°40'49.72" O

ÍNDICE

1. ÍNDICE	1
2. INFORMACIÓN GENERAL	4
2.1 Información general de proyecto	4
2.1.1 Nombre de proyecto	4
2.1.2 Dirección de proyecto	4
2.2 Información de proponente	4
2.2.1 Razón social	4
2.2.2 Nombre y cargo de representante legal	4
2.2.3 Dirección para recibir notificaciones	4
2.2.4 Contacto	4
2.3 Responsable de la elaboración del PGA	4
2.3.1 Nombre de consultor individual	4
3. MARCO JURÍDICO	4
4. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO	8
4.1 Ubicación	8
4.2 Área de proyecto	10
4.3 Área de influencia de proyecto	10
4.3.1 Dirección norte	11
4.3.2 Dirección sur	12
4.3.3 Dirección este	12
4.3.4 Dirección oeste	12
4.4 Diagrama de proceso	13
4.5 Fase de construcción	15
4.5.1 Cronograma de actividades	15
4.5.2 Actividades en etapa de construcción	15
4.5.3 Infraestructura a construir	16
4.5.3.1 Planta de producción	16
4.5.3.2 Áreas administrativas	16
4.5.3.3 Obra civil general	17
4.5.4 Materiales de construcción	17
4.5.5 Equipos en construcción	18
4.5.6 Personal en construcción	18
4.6 Fase de operación	19
4.6.1 Procesos	19
4.6.2 Maquinaria y equipos	21
4.6.3 Materias primas e insumos	21
4.6.4 Productos	21
4.6.5 Servicios requeridos	22
4.6.6 Contratación de personal	23
4.7 Fase de abandono	23
4.8 Manejo de residuos y desechos	25

**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
LABORATORIO CALIQUÍMICA**

4.8.1	Gestión integral de residuos y desechos sólidos	25
4.8.1.1	Etapa de construcción	25
4.8.1.2	Etapa de operación	26
4.8.2	Manejo de residuos y desechos especiales	28
4.8.2.1	Etapa de construcción	28
4.8.2.2	Etapa de operación	28
4.8.3	Manejo de residuos y desechos peligrosos	29
4.8.3.1	Etapa de construcción	29
4.8.3.2	Etapa de operación	29
4.8.4	Manejo de bifenilos policlorados	29
4.8.5	Manejo de residuos y desechos radiactivos	29
4.9	Manejo de aguas residuales	29
4.9.1	Aguas residuales de tipo ordinario	29
4.9.2	Aguas residuales de tipo especial	31
4.10	Manejo de aguas pluviales	32
4.11	Manejo de emisiones gaseosas	33
4.11.1	Etapa de construcción	33
4.11.2	Etapa de operación	33
5.	ELEMENTOS ABIÓTICOS	35
5.1	Niveles de ruido	35
5.2	Suelo	35
5.3	Clima	36
5.4	Aguas superficiales y subterráneas	38
6.	ELEMENTOS BIÓTICOS	41
6.1	Flora	41
6.2	Fauna	41
7.	ELEMENTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	42
8.	ELEMENTOS ESTÉTICOS	49
9.	AMENAZAS NATURALES	50
10.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	55
10.1	Resumen de impactos	69
10.1.1	Impactos por emisiones de ruido	70
10.1.2	Impactos por emisiones de gases combustión	71
10.1.3	Impactos por emisiones de olores	73
10.1.4	Impactos por emisiones de material particulado	73
10.1.5	Impactos por emisiones de vapores orgánicos	73
10.1.6	Impactos al suelo por residuos y desechos sólidos	74
10.1.7	Impactos por producción de residuos líquidos	76
10.1.8	Impactos a cuerpos subterráneos y superficiales	77
10.1.9	Impactos a la biodiversidad	78

**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
LABORATORIO CALIQUÍMICA**

000003

10.1.10 Impactos al medio socioeconómico y cultural	78
10.1.11 Impactos al paisaje	80
11. MEDIDAS DE MITIGACIÓN	81
11.1 Mitigación por emisiones de ruido	81
11.2 Mitigación por emisiones de gases de combustión	82
11.3 Mitigación por emisiones de material particulado	83
11.4 Mitigación por emisiones de vapores orgánicos	83
11.5 Mitigación por generación de residuos sólidos	84
11.6 Mitigación por generación de residuos líquidos	86
11.7 Mitigación por impactos directos al suelo	89
11.8 Mitigación por impactos al paisaje	89
11.9 Mitigación por impactos al paisaje	89
11.10 Síntesis de PGA	89
12. PLANES DE CONTINGENCIA	95
13. PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	104
14. ANEXOS	105

**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
LABORATORIO CALIQUÍMICA**

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Información General del Proyecto

2.1.1 Nombre del Proyecto:

"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

2.1.2 Dirección del Proyecto:

"El Desengaño" 3ra. calle 9-74 zona 4, Jurisdicción del Municipio de San Bartolomé Milpas Altas, Departamento de Sacatepéquez

2.2 Información del Proponente

2.2.1 Razón Social:

Calidad Química, Sociedad Anónima

2.2.2 Nombre y cargo de Representante Legal:

Ana Lucrecia Carranza Estrada, Administradora Única y Representante Legal

2.2.3 Dirección para recibir notificaciones:

Calzada Roosevelt 33-86 Zona 7, municipio de Guatemala, departamento de Guatemala, Edificio Ilumina, Nivel 6, Oficina 604

Teléfono: 2439 7051

2.2.4 Contacto:

Licenciada Ana Lucrecia Carranza Estrada
Representante Legal

2.3 Responsable de la elaboración del Plan de Gestión Ambiental

2.3.1 Consultor individual:

Licenciado en Química Gerardo Pirir Rodríguez

Colegiado 1197

Licencia Categoría B No. 322 DIGARN-MARN

Cel. 5715 8621

gerardo.pirir@iac.com.gt

3. MARCO JURÍDICO

3.1 Constitución Política de la República de Guatemala

En su Artículo 97, establece que "El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación".

3.2 Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto Número 68-86

Esta ley es la base de toda la normativa ambiental del país, y establece en su Artículo No. 8 que "todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas y notorias al paisaje y a los recursos naturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental". En la actualidad, el término "estudio de evaluación de impacto ambiental" a que hace mención esta normativa, debe ser entendido en un contexto más amplio ya que abarca tanto los instrumentos de tipo predictivo (Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental), como los instrumentos de tipo correctivo

(Diagnósticos Ambientales), que están clasificados en distintas categorías (A, B1, B2 y C) en función de las dimensiones de los proyectos y de la naturaleza de las operaciones involucradas con el desarrollo de los mismos. Las actividades que desarrollará la empresa en sus diferentes etapas podrán ocasionar algunos impactos, con riesgo de afectar la calidad ambiental de su entorno.

3.3 Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo 137-2016 y sus Reformas, Acuerdo Gubernativo 121-2018 y Acuerdo Gubernativo 317-2019

Este acuerdo gubernativo establece los procedimientos para la elaboración de los instrumentos de evaluación ambiental que deben cumplir todos los proyectos nuevos y las empresas ya existentes. La última Reforma del mismo (Acuerdo Gubernativo 317-2019) realizó varias modificaciones del Reglamento original que fue publicado en el año 2,016. Los cambios más importantes son los siguientes:

- Eliminación de los seguros de caución que tenían que pagar las empresas antes de solicitar el otorgamiento de la licencia ambiental.
- Se extendió el plazo para la obtención de licencia ambiental al 16 de diciembre del 2,022. Sin embargo, es importante aclarar que esta prórroga aplica para las empresas que ya cuentan con un instrumento ambiental aprobado, pero no con licencia ambiental. Esta modificación no aplica para el presente proyecto, ya que se trata de la evaluación de una empresa nueva.
- Se realizaron varios cambios en el glosario de términos con el objetivo de aclarar algunas definiciones.

El presente instrumento ambiental está clasificado en la categoría B2, por lo que incluye principalmente el presente Plan de Gestión Ambiental. Los cambios ya descritos también eliminaron el *formulario de Diagnóstico Ambiental de Bajo Impacto*, que aplica únicamente para los instrumentos de categoría C y C con PGA. Un Plan de Gestión Ambiental es definido en esta normativa de la siguiente manera: "conjunto de operaciones técnicas y acciones propuestas que tienen como objetivo asegurar la operación de un proyecto, obra, industria o actividad, dentro de las normas legales, técnicas y ambientales para prevenir, corregir o mitigar los impactos o riesgos ambientales negativos y asegurar a los proponentes la mejora continua y la compatibilidad con el ambiente".

3.4 Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades. Acuerdo Ministerial 204-2019 y su Reforma AM 264-2019

Clasificación de proyectos con base en sus riesgos ambientales, y que determina el tipo de Instrumento de Evaluación Ambiental a elaborar. Aunque se constituye en una guía, este Listado generalmente es utilizado para establecer la categoría de los proyectos a evaluar. La clasificación de los mismos se realiza con base en su naturaleza, y en sus dimensiones (extensión o cantidad de personas que laboran en las empresas). Sin embargo, el personal del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales puede modificar la categoría de los proyectos, en caso lo considere conveniente según las características específicas de los mismos. Desde el año 2005 nuestro país ha contado con diferentes listados taxativos con el objetivo de facilitar la clasificación de los proyectos en las categorías ya mencionadas. En la actualidad, está vigente el Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades (Acuerdo Ministerial 204-2019). El Sector 06

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 LABORATORIO CALIQUÍMICA

(industrial), subsector de productos farmacéuticos y afines, hace mención de las siguientes actividades que son similares a las que llevará a cabo la empresa evaluada:

- Renglón 1. Empresas relacionadas con la fabricación de productos farmacéuticos, excepto antibióticos, hormonas, citotóxicos, biológicos, y radiofármacos. La empresa evaluada fabricará algunos productos clasificados en la categoría de "Productos Oficinales". La fabricación de los mismos es más simple que la involucrada con la elaboración de productos farmacéuticos. Sin embargo, siempre requerirá del uso de algunos insumos químicos, por lo que aplican los criterios contenidos en este renglón para la clasificación del presente proyecto. Estos proyectos están clasificados en función de la cantidad de personas que laboran en las empresas, correspondiendo la categoría B2 para las empresas que cuentan con menos de 80 empleados, que es el caso del laboratorio evaluado ya que su población laboral estará conformada por 17 colaboradores.
- Renglón 12. Empresas relacionadas con la fabricación, formulación o elaboración o síntesis de medicamentos naturales. Este renglón también aplica para el proyecto evaluado, que se dedicará principalmente a la fabricación de este tipo de productos. Al igual que lo indicado para el Renglón 1, la categoría para las empresas dedicadas a la fabricación de productos naturales también está sujeta a sus dimensiones, correspondiente la categoría C para las empresas que cuentan con menos de 80 empleados.

Por lo tanto, la categoría que corresponde para el presente proyecto es la B2, ya que predomina la clasificación que corresponde a la actividad de mayor impacto, es decir, la fabricación de productos farmacéuticos de tipo oficial. Según lo establecido en el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental (Acuerdo Gubernativo 137-2016 y su Reforma), los expedientes que corresponden a los proyectos clasificados en esta categoría, deben incluir principalmente un plan de gestión ambiental con los nuevos términos de referencia establecidos por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

3.5 Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos, Acuerdo Gubernativo 236-2006

Esta normativa regula las descargas de aguas residuales de tipo ordinario y especial que se descartan en cuerpos receptores, y las descargas de aguas especiales que se descartan en el alcantarillado público. Regula también las descargas para reúso y el manejo y disposición de los lodos generados como consecuencia del tratamiento de las aguas residuales. Las empresas que están sujetas a sus disposiciones, deben cumplir con lo siguiente:

- Elaboración de Estudio Técnico de Aguas Residuales.
- Caracterización semestral de efluentes.
- Cumplir con los límites máximos permisibles establecidos para la descarga de aguas residuales en cuerpos receptores.

La empresa estará sujeta al cumplimiento de esta normativa ya que sus operaciones generarán efluentes de aguas residuales de tipo ordinario y de tipo especial. Algunos efluentes de aguas ordinarias desfogarán en el alcantarillado público, mientras que otros desfogarán en pozos de infiltración, principalmente por la topografía del terreno en

donde se construirá la planta. Las aguas especiales se someterán a un tratamiento previo antes de su vertido final en pozos de infiltración.

3.6 Guía para la Identificación Gráfica de los Residuos Sólidos Comunes, Acuerdo Ministerial 6-2019

Según los nuevos términos de referencia establecidos por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, todos los instrumentos ambientales elaborados deben incluir una descripción de la cantidad y tipo de desechos sólidos, comunes y peligrosos, generados por los distintos proyectos, según los criterios contenidos en esta normativa. Algunos aspectos significativos de la misma son los siguientes:

- La generación per cápita de residuos y desechos sólidos comunes en nuestro país es de 0.519 kilogramos por habitante/día. Sin embargo, esta cifra es menor para las empresas considerando que el personal permanece dentro de sus instalaciones por períodos reducidos. Adicionalmente, la cantidad de desechos generados por alimentación es significativamente menor a la observada en las viviendas.
- La composición promedio de los desechos en nuestro país, es la siguiente: 53 % de materia orgánica, 9 % de plásticos (rígido y PET), 6 % de papel y cartón, 2% de vidrio y 1 % de latas. Esta composición tampoco aplica para los desechos generados por las empresas.

La empresa evaluada generará desechos orgánicos e inorgánicos, principalmente algunos residuos de plástico y cartón. Sus operaciones también podrán generar residuos especiales, específicamente desechos de producto terminado que no cumpla con los requisitos de calidad de la empresa y que no sea factible su reprocesamiento. No generará residuos tóxicos o peligrosos.

3.7 Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional AG 229-2014 y sus reformas

Este Reglamento tiene por objeto regular las condiciones generales de Salud y Seguridad Ocupacional en que deben ejecutar sus labores los trabajadores de patronos privados, del Estado, de las municipalidades y de las instituciones autónomas, con el fin de proteger la vida, la salud y la integridad en la prestación de sus servicios. En las instalaciones de la empresa se desarrollarán una serie de operaciones que conllevarán riesgos para la salud del personal, principalmente por el manejo de algunos equipos, por la manipulación de algunas sustancias químicas, por la exposición a niveles de ruido y a posibles emisiones de material particulado. En la etapa de construcción el personal también estará expuesto a algunos riesgos, comunes para este tipo de actividades. Sin embargo, esta etapa tendrá una duración no mayor a los 10 meses.

3.8 Código de Salud, Decreto 90-97

Que establece los lineamientos generales para el manejo y disposición de desechos sólidos, en su Sección IV, Capítulo IV, Salud y Ambiente. En el Artículo No. 97 establece la prohibición de descartar aguas residuales sin ningún tratamiento.

Además de las normativas en cuestión, otros Decretos también hacen referencia al tema ambiental, principalmente el Código Penal (Decreto 12-73 y sus reformas, Artículo 347 "A",) y el Código Civil (Decreto 106-63 y sus reformas) que prohíben y sancionan la contaminación de aguas, suelo y aire.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 LABORATORIO CALIQUÍMICA

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una planta que estará dedicada a la fabricación de productos medicinales que serán elaborados en su mayoría a partir de ingredientes naturales (productos naturales), pero que también contará con una línea de productos que serán elaborados a partir de ingredientes químicos (productos oficinales). Para el caso de los productos naturales, elaborará principalmente tinturas, jarabes y pomadas (líquidos y semisólidos). La mayoría de estos productos se obtendrá a partir de la mezcla de ingredientes; no elaborará ningún producto a partir de la mezcla de sustancias sólidas. Adicionalmente, la empresa desarrollará un proceso de "maceración" a partir del cual distintos tejidos de plantas (hojas, raíces, etc.), se mantendrán en contacto con alcohol etílico por períodos no mayores a los 5 días. El proceso anterior permitirá la obtención de distintos tipos de tinturas, que se envasarán en recipientes de distintos tamaños. Los productos oficinales se obtendrán principalmente del fraccionamiento primario de algunas sustancias, como es el caso del alcohol etílico y el agua oxigenada (peróxido de hidrógeno) que se diluirán y envasarán en recipientes de menor volumen. Por la naturaleza de sus operaciones y de los productos que serán elaborados dentro de sus instalaciones, el equipamiento de la planta será mínimo e incluirá únicamente algunas básculas para pesado de ingredientes, estufas, llenadoras mecánicas, llenadora automática, etiquetadora, sistema para purificación de agua y equipo de laboratorio para control de calidad. Su población laboral estará conformada por 17 personas que laborarán de lunes a viernes, en horarios de 8:00 a 17:00 horas.

La empresa proponente (Calidad Química, S.A.) inició sus actividades en el país, hace más de 30 años, en un inmueble ubicado en la zona 11 de la ciudad de Guatemala. Sin embargo, las dimensiones actuales de estas instalaciones limitan su crecimiento, siendo es la razón por la cual decidió trasladar sus operaciones a un terreno ubicado en el área urbana del municipio de San Bartolomé Milpas Altas, que cuenta con un área significativamente mayor. Se estima que la etapa de construcción del proyecto demorará de 8 a 10 meses, e incluirá principalmente la construcción de una nave con muros de block, pisos de concreto, techo con forros de lámina troquelada apoyado sobre una estructura metálica. Esta nave albergará las diferentes áreas de la empresa, que estarán separadas por medio de tabiques de tablayeso. Las áreas de producción incluirán las siguientes áreas: laboratorio de control de calidad, área de producción, área de pesado, área de llenado, área de lavado, área de maceración, área de empaque y despacho, área de etiquetado. Adicionalmente, contará con bodega de materia prima, bodega de material de envase y empaque, bodega de producto terminado, área para el lavado y secado de ropa. Además de sus áreas de producción, la empresa contará también con áreas de servicios sanitarios y sus oficinas de administración (recepción, salas de reuniones, oficina de gerente, etc.). La construcción del proyecto estará bajo la responsabilidad de una empresa externa.

Por sus dimensiones y características, el presente proyecto está clasificado en la categoría B2, según los criterios contenidos en el Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades (Acuerdo Ministerial 204-2019 y sus Reformas).

4.1 Ubicación de proyecto

La planta de fabricación de productos naturales y oficinales se ubicará en la siguiente dirección: "El Desengaño" 3ra. calle 9-74 zona 4, Jurisdicción del Municipio de San Bartolomé Milpas Altas, Departamento de Sacatepéquez. El terreno en donde se

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
LABORATORIO CALIQUÍMICA

000006

construirá su infraestructura se localiza dentro del área urbana de la cabecera municipal de San Bartolomé Milpas Altas, en un sitio en donde predominan las áreas de cultivo y algunas viviendas. Las coordenadas del terreno en cuestión son las siguientes:

Coordenadas UTM	Coordenadas Geográficas
749867.00 m E	Latitud 14°36'51.96" N
1616958.00 m N	Longitud 90°40'49.72" O

Tabla No. 1 Coordenadas Laboratorio CALIQUÍMICA

La vocación de suelo que predomina en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas es la forestal, ya que la mayor parte de su territorio presenta una topografía montañosa. Sin embargo, este municipio también cuenta con extensas áreas que están dedicadas al cultivo de frutas y legumbres. El uso del suelo en el terreno en donde se construirá la planta es mixto: áreas de cultivo y viviendas, como se observa en la Figura No. 1. En menor cantidad, también existen algunas empresas en el sector.



Figura No. 1 Laboratorio CALIQUÍMICA

Las principales características del sector en donde se ubicará la empresa, son las siguientes:

- El centro urbano de la cabecera municipal de San Bartolomé Milpas Altas se ubica a casi 1,000 metros del terreno en donde se construirá la planta. Sin embargo, en el sector existen varias viviendas, que aun forman parte de esta ciudad.
- En dirección norte se observan áreas de cultivo, en donde la cobertura vegetal es mínima. En dirección sur y sureste se observan algunas áreas de bosque.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2

LABORATORIO CALIQUÍMICA

- No existen cuerpos superficiales cercanos.
- El principal acceso al área del proyecto está constituido por la Ruta CA- Occidente o Carretera Interamericana y por algunos accesos secundarios.

4.2 Área de proyecto

El terreno en donde se ubicará la empresa cuenta con un área de 3,957.07 m². Su infraestructura ocupará únicamente una fracción de este terreno, por lo que el área de construcción será de 892 m², con un área libre de 3,065.07 m².

4.3 Área de influencia del proyecto

Para delimitar el área de influencia directa e indirecta del proyecto, es importante tomar en cuenta la magnitud de los principales impactos adversos que estarán asociados al desarrollo de sus actividades, principalmente en su etapa de operación, con el objetivo de establecer la magnitud del área que podrá ser afectada por los mismos. Estos impactos son los siguientes:

Etapas de construcción

- En esta etapa los principales impactos del proyecto estarán constituidos por las emisiones de polvo que serán provocadas por los movimientos de tierra, por la aplicación de material selecto, por la circulación de vehículos en el área del proyecto y por el transporte de tierra a vertederos autorizados.
- Además de las emisiones de polvo, el uso de maquinaria y herramientas podrá generar emisiones de ruido, con riesgo de ocasionar molestias a las personas que residen en las viviendas cercanas. Como se observa en la Figura No. 2, existen algunas viviendas que se localizan a poca distancia del sitio en donde se ubicará la planta de producción de medicamentos.
- Impactos por circulación de vehículos. El transporte de materiales de construcción y tierra podrá ocasionar emisiones de ruido, emisiones de polvo y emisiones de gases de combustión. Estas emisiones afectarán principalmente el área del proyecto y las vías por donde circularán estas unidades.

Etapas de operación

- Emisiones de ruido. La empresa contará con algunos equipos cuya operación generará emisiones de ruido. Estas emisiones afectarán principalmente las áreas de producción del laboratorio. La magnitud de las mismas será baja y no debería exceder el límite de 85 dBA establecido en el Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional para jornadas laborales de 8 horas. Los muros de concreto de su infraestructura se constituirán en barreras acústicas eficientes que impedirán que estas emisiones sean percibidas en sus áreas externas a niveles que pudieran ocasionar molestias a los vecinos.
- Emisiones de polvo. Se podrán generar algunas emisiones de polvo en las áreas internas de la planta, sin riesgo de que puedan afectar sus áreas externas. Esto se debe a que la planta contará con un sistema de inyección y extracción de aire, que permitirá la captura de cualquier partícula sólida presente en el aire.
- Otras emisiones. La empresa no generará ninguna emisión tóxica que pudiera poner en riesgo la salud de las personas que residen en las viviendas colindantes y cercanas. Por la naturaleza de sus operaciones, no utilizará sustancias que estén clasificadas en la categoría de peligrosas o tóxicas.
- Impactos a la circulación de vehículos. Los movimientos vehiculares que estarán asociados a la operación de la empresa serán mínimos, por lo que no existirá

ningún riesgo de ocasionar problemas sobre la circulación de vehículos en el sector, así como en las vías ubicadas a una distancia mayor. Adicionalmente, la empresa no empleará camiones de gran tonelaje para el despacho de producto.

Por lo tanto, de acuerdo a la descripción anterior, se concluye que el área de influencia directa del proyecto estará constituida únicamente por sus colindancias directas y las áreas ubicadas en un radio no mayor a los 20 metros. Su área de influencia indirecta abarcará un radio no mayor a los 100 metros. En la siguiente figura (Figura No. 2) se muestra el polígono que ocupará el proyecto, así como su área de influencia (directa e indirecta).

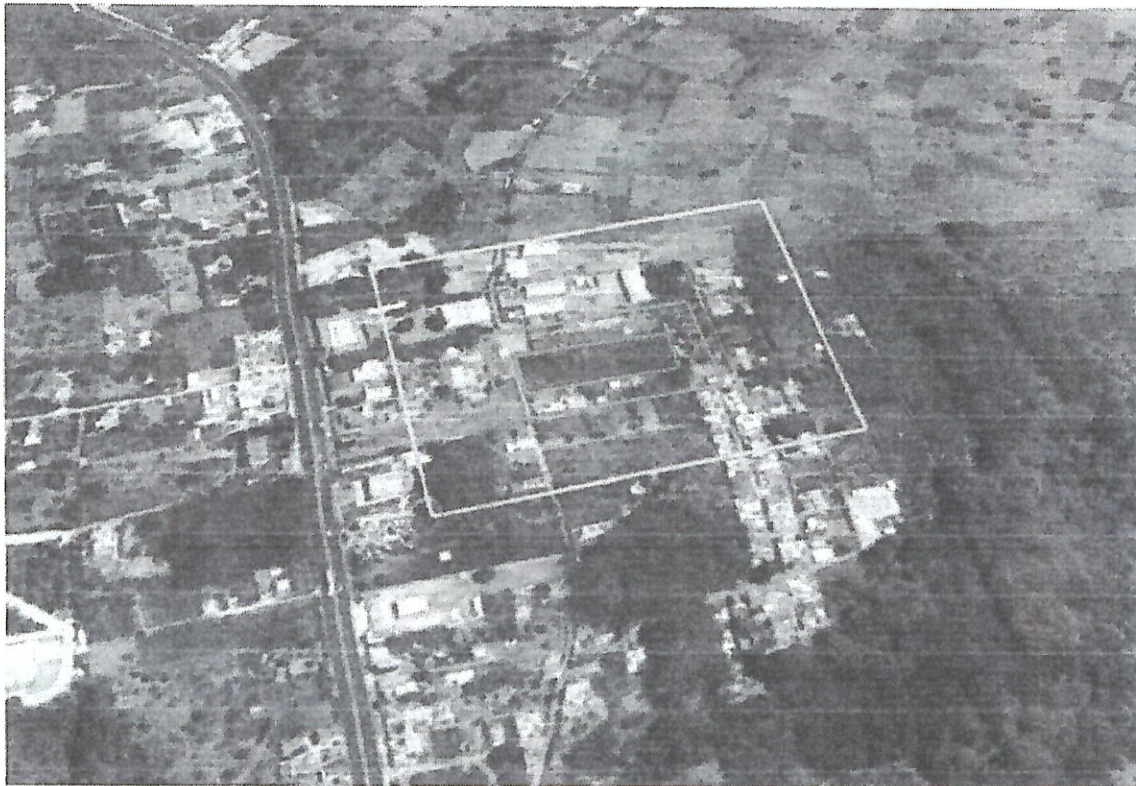


Figura No. 2 Área de influencia directa e indirecta Laboratorio Caliquímica

Polígono de proyecto

Perímetro de área de influencia directa

Perímetro de área de influencia indirecta

Las principales características de estas áreas, son las siguientes:

4.3.1 Dirección norte

- En esta dirección, el terreno en donde se construirá la planta colinda con una iglesia cristiana. Las instalaciones de la misma se extienden en esta dirección por 100 metros.
- A una distancia mayor a los 100 metros se ubican áreas de cultivo, pero que se localizan fuera del área de influencia del presente proyecto.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2

LABORATORIO CALIQUÍMICA

4.3.2 Dirección sur

- En esta dirección, el terreno colinda con un terreno en donde se ubican algunas viviendas, que son las más próximas al sitio en donde se construirá la planta.
- A 25 metros se ubica un terreno utilizado para el cultivo de maíz.
- A 100 metros se ubican otras viviendas, pero que se localizan fuera del área de influencia del presente proyecto.

4.3.3 Dirección este

- En esta dirección, el área del proyecto colinda con algunas viviendas.
- En las áreas ubicadas a mayor distancia también se ubican viviendas, que se extienden en esta dirección por 100 metros.
- A 100 metros se ubican algunas áreas de cultivo, en donde también se observan algunas áreas forestales.

4.3.4 Dirección oeste

- En esta dirección, el terreno colinda con la 3ª calle de la zona 4 de la cabecera municipal de San Bartolomé Milpas Altas. Esta calle se constituye en el único acceso al sitio en donde se construirá la planta, por lo que será utilizada por los vehículos que transportarán materiales de construcción y tierra en la etapa inicial del proyecto, y materias primas e insumos en su etapa de operación.
- Del otro lado de la 3ª calle se ubica otra sección de la misma iglesia cristiana que colinda con el área del proyecto en dirección norte.
- A 130 metros se ubica la Ruta CA-1 Occidente o Carretera Interamericana, que se constituye en la carretera más importante de la región y una de las más importantes del país. Comunica la ciudad de Guatemala con la región occidental del país, cuenta con revestimiento asfáltico, dos carriles en cada sentido, buena señalización, el tramo que conduce hasta la cabecera municipal de San Bartolomé Milpas Altas se encuentra en buenas condiciones, aunque los tramos siguientes están muy deteriorados.

Áreas protegidas

Como se observa en la Figura No. 3, en el departamento de Sacatepéquez, en cuya jurisdicción se ubicará el presente proyecto, existen varias áreas que forman parte del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. Estas áreas son las siguientes:

- Zona de Veda Definitiva Volcán de Acatenango
- Zona de Veda Definitiva Volcán de Fuego
- Zona de Veda Definitiva Volcán de Agua
- Reserva de Manantiales Cerro Alux, que también abarca una sección del departamento de Guatemala (municipio de Mixco).

El área en donde se construirá la planta de producción de medicamentos no forma parte de ninguna de las áreas en cuestión. El área protegida que se ubica a menor distancia de la misma es la Reserva de Manantiales Cerro Alux, que se localiza a 3 kilómetros del proyecto, en dirección este. Esta Reserva Natural fue declarada como Área Protegida por el Congreso de la República de Guatemala en el Decreto 41-97, publicado en el Diario de Centroamérica el 1 de julio de 1997. Es proveedora de recursos naturales, especialmente del recurso hídrico, para una parte de la región metropolitana,

específicamente de los municipios de Guatemala, Villa Nueva y Mixco, así como de San Lucas Sacatepéquez en el departamento de Sacatepéquez.

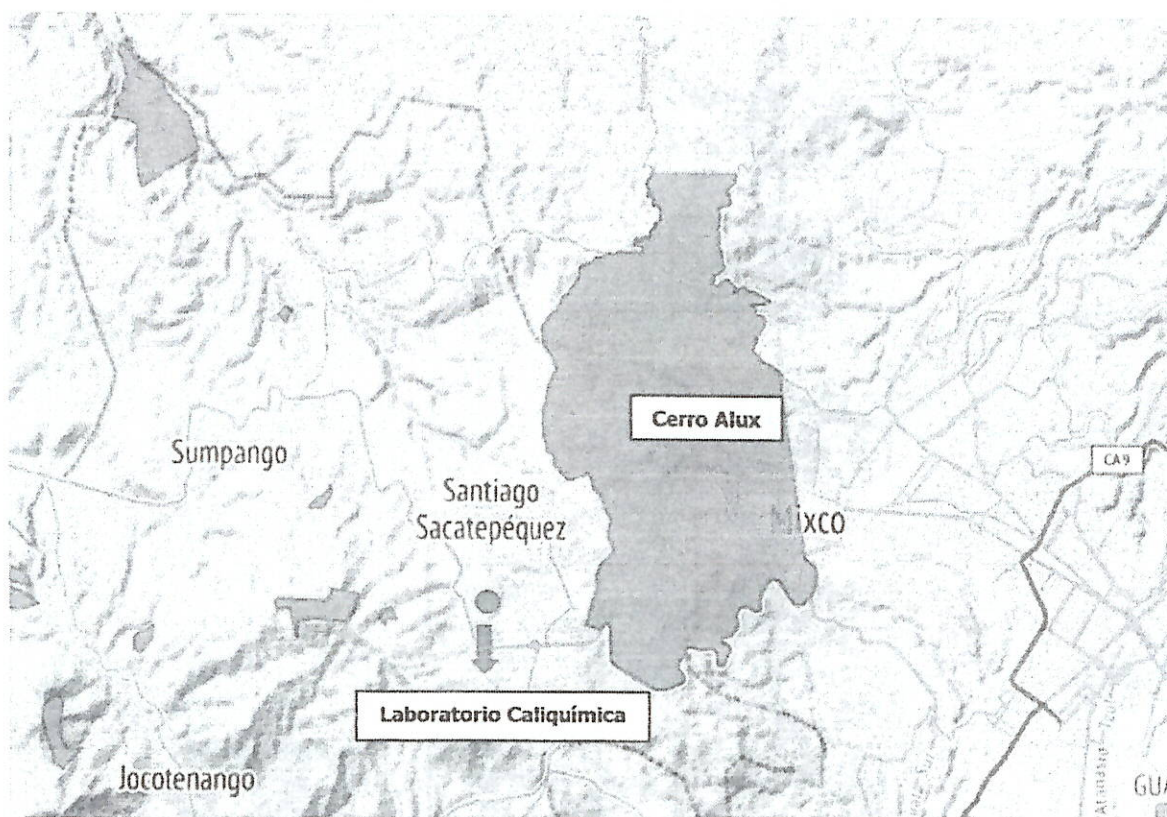


Figura No. 3 Polígono que ocupa la Reserva Natural Cerro Alux

4.4 Diagrama de proceso

En su etapa de operación, la empresa estará dedicada a la elaboración de medicamentos naturales y oficinales. Los medicamentos naturales podrán ser elaborados a partir de la mezcla de ingredientes de origen natural, o por medio del proceso de maceración (extracción de ingredientes activos utilizando alcohol etílico). Estos productos podrán ser líquidos, como es el caso de los jarabes, o semisólidos (pomadas). La empresa no elaborará productos a partir de la mezcla de ingredientes sólidos.

Los medicamentos oficinales podrán ser obtenidos a partir de la aplicación de procesos simples como la dilución para modificar la concentración del ingrediente activo, o el fraccionamiento, es decir, el envasado de producto en presentaciones de menor tamaño. La empresa no desarrollará otros procesos que son comunes para la industria farmacéutica, como es el caso de la mezcla de sólidos, granulado, comprimido, tableteado, recubrimiento, etc. Sin embargo, sus instalaciones deberán cumplir con las estrictas regulaciones que establece el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para las empresas que están dedicadas a la elaboración de cualquier tipo de medicamento.

En las siguientes figuras se muestran los diagramas de flujo para los principales procesos que desarrollará la planta de productos medicinales.

**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
LABORATORIO CALIQUÍMICA**

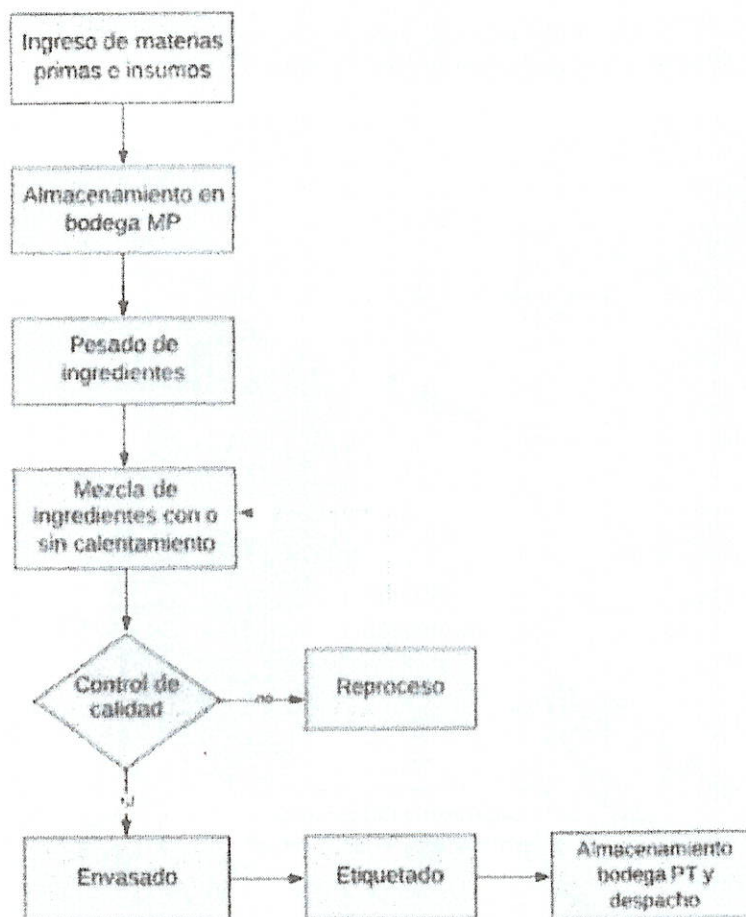


Figura No. 4 Diagrama de Flujo General para elaboración de medicamentos

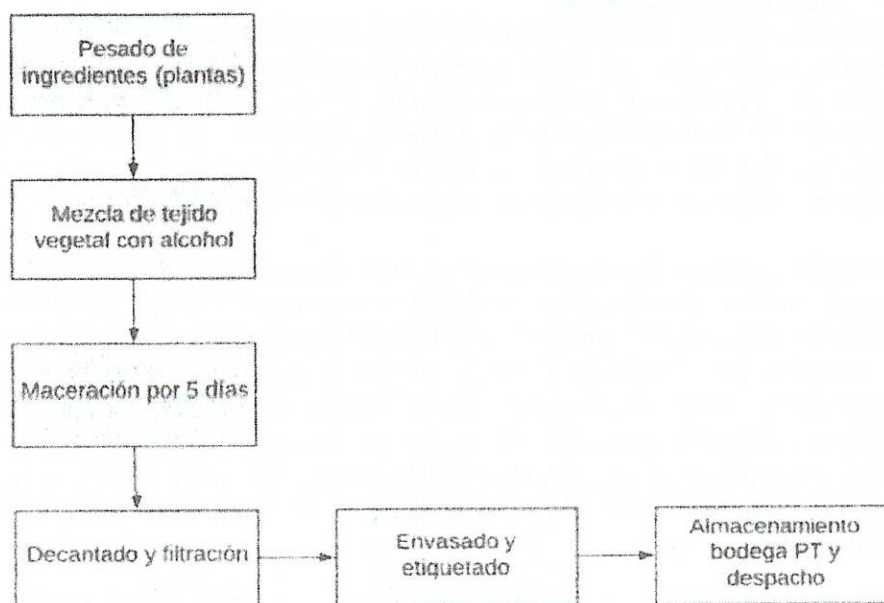


Figura No. 5 Diagrama de Flujo proceso de maceración

4.5 Fase de construcción

La etapa de construcción del presente proyecto demorará de 8 a 10 meses y estará bajo la responsabilidad de una empresa constructora externa que se encargará del desarrollo de todas las actividades que estarán involucradas con la misma, las cuales iniciarán con la preparación del terreno y concluirán con los acabados finales del proyecto. El terreno en donde se construirá la planta fue utilizado en el pasado para fines de cultivo; en la actualidad cuenta únicamente con malezas como se observa en las fotografías que se adjuntan en la sección de anexos del presente expediente.

4.5.1 Cronograma de actividades

Como se mencionó anteriormente, la construcción del presente proyecto demorará de 8 a 10 meses, según el siguiente cronograma.

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
Limpieza y chapeo								
Construcción de bodega para materiales								
Movimientos de tierra y cortes								
Aplicación de material selecto y compactación								
Excavaciones para cimentación								
Excavaciones para drenajes								
Fundición de zapatas								
Montaje de estructura metálica								
Montaje de estructura de techo								
Obra gris: muros, pisos								
Tabicación de ambientes internos								
Equipamiento								

**Tabla No. 2 Cronograma de actividades Etapa de Construcción Laboratorio
Caliquímica**

4.5.2 Actividades en etapa de construcción

- Chapeo y limpieza de terreno. El terreno en donde se ubicará la empresa cuenta únicamente con malezas y arbustos, que serán eliminados en esta etapa inicial. No cuenta con árboles. Esto se debe a que este terreno fue utilizado en el pasado como área de cultivo, que se constituye en uno de los principales usos del suelo que aún predominan en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas.
- Movimientos de tierra para conformación de las plataformas en donde se ubicará la infraestructura de la empresa. El terreno en donde se ubicará el presente proyecto es predominantemente plano, aunque existe una pendiente ligera en dirección oeste-este, por lo que la parte posterior del mismo se ubica por debajo del nivel de la calle. Lo anterior impediría que los efluentes generados en las áreas ubicadas en esta sección de la planta puedan desfogar al alcantarillado público, por lo que se tendrían que descartar en pozos de infiltración. La otra opción es rellenar esta parte del terreno para que alcance el nivel de la calle, evitando la perforación de pozos. Ya que no se realizarán cortes de grandes dimensiones en esta etapa, no se generarán grandes cantidades de tierra (menos de 200 m³), que se podrá aprovechar para el relleno de las áreas que se ubican a menor nivel.
- Aplicación de material selecto y compactación.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2

LABORATORIO CALIQUÍMICA

- Excavaciones para introducción de drenajes y construcción de cimientos. Como se mencionó anteriormente, si no es factible alcanzar el nivel de la calle para el desfogue de aguas residuales, se tendrán que perforar pozos en la parte posterior del terreno.
- Fundición de zapatas para anclaje de columnas de estructura metálica.
- Obra gris de proyecto: muros de block, piso de concreto, cisterna para almacenamiento de agua, etc. Todas las divisiones internas de la nave principal de la empresa serán fabricadas con tabiques de tablayeso.
- Montaje de estructura metálica de techo y forros de lámina troquelada.
- Instalaciones eléctricas: 120 y 240 V. La empresa no contará con transformadores propios o con bancos de capacitores.
- Instalaciones de agua. La empresa utilizará agua proveniente del sistema de abastecimiento de agua potable del municipio de San Bartolomé Milpas Altas. Por esta razón, el presente proyecto no contempla la perforación de pozos.
- Acabados de infraestructura: instalación de puertas, ventanas, accesorios, pintura, según los requerimientos exigidos a las plantas farmacéuticas en nuestro país. Estos requerimientos son muy estrictos.
- Equipamiento de planta.

4.5.3 Infraestructura a construir

En esta etapa del proyecto se construirá la siguiente infraestructura:

4.5.3.1 Planta de producción

- Estructura metálica de planta de producción. Estructura de vigas con una altura al hombro de 6.00 metros, pendiente del 27 %. Contará con canal pluvial en lámina esmaltada. Techo con forros de lámina troquelada esmaltada calibre 26.
- Obra civil de planta de producción: excavaciones, relleno con el mismo material de corte, acarreo, fundición de zapatas.
- Obra civil de muros: excavaciones, relleno con el mismo material del corte, acarreo, cimiento corrido 60 x 20, mampostería con block 19/35 reforzado.
- Obra civil de instalaciones pluviales: tubería aérea de PVC, 15", 12", 10", 8" y 6". 1 línea por cada bodega, incluyendo accesorios para conectar canales.
- Obra civil de pisos: base de 20 centímetros, piso de concreto sin refuerzo, con espesor de 15 centímetros.
- Obra civil área interior: tabiques de tablayeso, pintura tablayeso, puertas MDF.
- Obra civil batería de baños: baños de hombres y mujeres, instalaciones de agua potable, tabiques, lavamanos de tipo institucional, inodoros, mingitorios
- Obra civil otros: ventanería de tipo PVC, puerta de metal, banquetta perimetral alrededor de bodega

4.5.3.2 Áreas administrativas

- Estructura de vigas de alma llena con una altura al hombro de 4.00 metros, pendiente del 27 %. Se incluyen vigas rigidantes, tensores, riostras, platinas y pernos de anclaje. Marcos modulados a 5 metros, con un total de 8 unidades. Canal pluvial en lámina esmaltada calibre 24 más pescantes y bocatubos. Lámina troquela esmaltado calibre 26, para techo.
- Obra civil administración: excavación, relleno con el mismo material de corte, acarreo, zapatas, pedestales.

- Obra civil muros: excavación, relleno mismo material de acarreo, cimiento corrido 60 x 20, mampostería block 19/35 reforzado.
- Obra civil instalaciones pluviales: tubería aérea de PVC, 15", 12", 10", 8" y 6". 1 línea por cada bodega, incluyendo accesorios para conectar canales.
- Obra civil pisos: base 20 centímetros, mezcla de 8 centímetros para base de colocación de piso, piso cerámico.
- Obra civil área interior: tabiques de tablayeso, pintura tablayeso, puertas MDF de tabiques
- Obra civil baños: baños para hombres y mujeres, instalaciones de agua potable, lavamanos, inodoros, mingitorios.
- Obra civil otros: ventanería tipo paleta, puertas de metal de 1.00 x 2.10 metros, banqueta perimetral de 1.20 metros alrededor de bodega.

4.5.3.3 Obra civil general

- Parqueo externo e interno: base de 20 centímetros, piso de concreto sin refuerzo, con espesor de 15 centímetros.
- Garita: construcción de garita, de 6.25 m², incluye puertas, baño, levantado de muros y puertas.
- Muro perimetral: cimiento corrido con levantado de block de 19, incluye excavación, relleno y acarreo, puertas de metal de 1.00 x 2.10 metros, portón de acceso corredizo, de 5 x 3 metros.
- Jardinización

4.5.4 Materiales de construcción

En la etapa de construcción del proyecto se emplearán los siguientes materiales, que son comunes en cualquier proyecto de este tipo:

- Materiales cementicios (cemento): a este grupo pertenecen los productos que se mezclan con agua y otro líquido a fin de integrar una pasta, a la que se le pueden incorporar aglomerados o no. Cementicios a utilizar en el proyecto se encuentran el cemento tipo Portland, cal hidratada y morteros.
- Aglomerados: dentro de este grupo se incluyen los aglomerados gruesos y los aglomerados finos, cuidando los estándares de calidad (limpieza y granulometría). Entre las variedades de aglomerados a utilizar en el proyecto se encuentran la arena y piedrín en dos tamaños de ¾" y de ½" aproximadamente.
- Morteros y concretos: los morteros constan de un material cementicio, aglomerado fino (arena) y agua. Se utiliza para pegar ladrillos o blocks de pómez o de concreto, como materiales de enlucido y mediante la incorporación de aglomerados gruesos, para la elaboración del concreto.
- Block: en el proyecto se utilizará block de liviano de 75.00 Kg/cm². de acuerdo a las especificaciones del diseño estructural.
- Madera: se utilizará madera de distintas clasificaciones comerciales y en diferentes fases del proyecto. En la fase de construcción se utilizará madera para la construcción formaleas, puntales y diversos elementos de carácter temporal.
- Metales ferrosos: entre los materiales ferrosos que se utilizarán en el proyecto se encuentra el acero ordinario utilizado en la construcción (al bajo y medio carbono) que es dúctil, resistente y razonablemente fácil de trabajar al corte,

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2

LABORATORIO CALIQUÍMICA

troquelado y soldadura. Así también el hierro que prácticamente no contiene carbono, del cual la variedad más conocida es el hierro forjado. Para lograr la mayor eficiencia y resistencia, se seguirán las especificaciones del diseño estructural en cuanto a metales ferrosos se refiere, ya que pueden variar las resistencias y diámetros de acuerdo a la función para la cual ha sido diseñado.

- Hierro de 5"
- Vigas estructurales WF
- Viga de 6 x 2
- Vigas e 6 x 4
- Vigas de 10 x 2
- Vigas de 8 x 4
- Lámina troquelada esmaltada calibre 24 con pescantes y bocatubos.
- Lámina troquelada esmaltada calibre 26 para techo con flashings y tornillería de fijación.
- Tubería de PVC para abastecimiento de agua potable.
- Tubería de concreto o PVC para drenajes de aguas residuales y pluviales

4.5.5 Equipos en construcción

- Retroexcavadora que se utilizará en la etapa de nivelación del terreno en donde se ubicará la infraestructura de la planta.
- Concretera que se utilizará para la preparación del concreto que se empleará en la obra gris del proyecto.
- Camión de volteo para traslado de tierra a vertederos autorizados.
- Motoniveladora
- Generador eléctrico con potencia de 30 KVA
- Palas
- Piochas
- Cucharas de albañil
- Recipientes varios
- Medidores
- Niveles
- Máquina eléctrica para soldadura, que se utilizará durante el montaje de las estructuras metálicas.
- Herramienta eléctrica manual (barrenos, pulidoras)

4.5.6 Personal en construcción

La construcción del proyecto estará bajo la responsabilidad de una empresa externa. Se estima que la construcción del mismo requerirá de una población laboral conformada por 30 personas, que ocuparán los siguientes puestos:

- Supervisor de obra
- Albañiles
- Ayudantes de albañil
- Plomeros
- Ayudantes de plomero
- Electricista
- Ayudante de electricista
- Soldadores
- Ayudante de soldadores

- Operarios de maquinaria
- Pintores

Por las dimensiones del proyecto, el personal que laborará en esta etapa se movilizará diariamente desde sus viviendas hasta el sitio de construcción, con excepción de los guardas de seguridad.

4.6 Fase de operación

4.6.1 Procesos

La empresa elaborará una amplia gama de productos medicinales, por lo que no es factible describir los procesos que estarán involucrados con la fabricación de cada uno de éstos. Sin embargo, algunas operaciones serán comunes, independientemente de la naturaleza de los mismos. Estas operaciones se describen a continuación:

- Recepción de materias primas, materiales de envase e insumos. Las instalaciones de la empresa estarán divididas según el tipo de producto a elaborar: productos naturales o productos oficinales. Cada área contará con sus propias bodegas para almacenamiento de materias primas (ingredientes), insumos y material de envasado o empaque.
- Generación de orden de producción, según los requerimientos del área de ventas. En este orden de producción se especificará el tipo de producto a elaborar, así como su presentación.
- Pesado de ingredientes. Las instalaciones de la empresa contarán con áreas de metrología (pesado), equipadas con básculas que se utilizarán para el pesado de los distintos ingredientes que conformarán las fórmulas específicas de los productos que serán elaborados en sus áreas de producción, que también estarán divididas según el tipo de producto a fabricar (productos naturales u oficinales). Esta etapa será de gran importancia para garantizar la calidad de los productos. Por esta razón, el proceso de pesado de ingredientes estará bajo la estricta supervisión del personal de control de calidad. Además del pesado, también se realizará medición de volúmenes para ingredientes líquidos.
- Formulación. Este proceso consistirá en la mezcla de los diferentes ingredientes que conformarán la composición de cada producto. Este proceso de mezclado será totalmente manual, por lo que la empresa no contará con sistemas mecanizados para dicho proceso. La mezcla se realizará en diferentes recipientes, incluyendo ollas o envases plásticos. Algunos productos de base oleosa, principalmente las pomadas que utilizarán manteca vegetal como excipiente, requerirán del calentamiento de los ingredientes que se realizará en estufas de gas propano.
- Maceración. Este proceso consistirá en la extracción de los ingredientes activos presentes en tejidos de plantas, que se emplearán para la preparación de las diferentes tinturas que serán elaboradas y comercializada por la empresa. Para ello, las plantas (raíces u hojas dependiendo del tipo de planta) se pondrán en contacto con alcohol etílico por un período de aproximadamente 5 días o más. Al finalizar dicho lapso, los extractos se filtrarán y se utilizarán para la preparación de las tinturas. Este proceso generará un desecho constituido por el tejido de las plantas, con residuos mínimos de alcohol, que se evaporará en su totalidad.
- Envasado. Los productos se envasarán principalmente en recipientes plásticos de diferente capacidad, desde frascos goteros de 50 mL hasta recipientes de 1

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2

LABORATORIO CALIQUÍMICA

galón (3.78 litros). Este proceso se realizará de forma manual, aunque la empresa también contará con una llenadora automática. En el caso del llenado manual, los operarios dispensarán el volumen que corresponde en cada recipiente. La empresa contará también con una taponeadora automática, que se empleará principalmente cuando los volúmenes de producción sean muy altos.

- Control de calidad. La empresa contará con un laboratorio de control de calidad en donde se realizan algunas pruebas simples como medición de pH y conductividad del agua utilizada en el proceso. Las pruebas de microbiología no se realizarán dentro de sus instalaciones.
- El producto terminado se almacenará en las bodegas de producto terminado de la empresa, según su naturaleza. La empresa contará con una bodega PT para productos naturales y otra bodega PT para productos oficinales. Estas bodegas contarán con estantería metálicas ancladas al piso.
- Despacho de producto. La empresa contará con 1 vehículo tipo panel para despacho de producto.
- Tratamiento de agua. La totalidad del agua que será utilizada por la empresa se obtendrá del sistema municipal de abastecimiento de agua potable (Municipalidad de San Bartolomé Milpas Altas). Para garantizar la calidad óptima del agua, la empresa aplicará el siguiente tratamiento:
 - Filtración (filtros de carbón y filtros de arena)
 - Eliminación de sales disueltas por medio de resinas de intercambio iónico.
 - Desinfección por medio de radiación UV
- Limpieza de recipientes y utensilios. Los diferentes recipientes y utensilios empleados en la preparación de los productos que serán elaborados por la empresa, se someterán a un proceso de lavado con agua y jabón.

4.6.2 Maquinaria y equipos

La mayoría de los procesos que se llevarán a cabo en las áreas de producción de la empresa serán manuales. Sin embargo, contará con los siguientes equipos:

- Básculas electrónicas de distintas capacidades para el pesado de ingredientes.
- 1 llenadora automática para líquidos
- 2 llenadoras mecánicas de líquidos.
- 1 taponeadora automática
- Estufas con quemadores de gas propano, para la preparación de productos que requieren del calentamiento previo de los ingredientes utilizados en su formulación
- Sistema de extracción y purificación de aire en áreas de producción, provisto de filtros HEPA.
- 1 etiquetadora.
- 1 selladora
- Campana de extracción para manejo de líquidos volátiles.
- Equipo de laboratorio de control de calidad: medidor de pH, medidor de conductividad.
- Equipo para tratamiento de agua: filtros, resinas de intercambio iónico, lámpara UV para desinfección.

4.6.3 Materias primas e insumos

La empresa utilizará una amplia gama de ingredientes, tanto naturales como químicos, para la elaboración de sus productos. Los más importantes se listan a continuación:

- Alcohol 95 desnaturalizado con bitrex y propilenglicol
- Raíz Balsamito
- Aloes Polvo
- Genciana Polvo
- Mercurocromo
- Aceite Vegetal
- Azúcar
- Violeta genciana
- Palo de la vida
- Raíz de Guaco
- Timerosal
- Óxido de Zinc
- Vaselina líquida y sólida
- Aroma de bebé
- Almidón de maíz
- Esencia de citronela
- Manteca vegetal
- Cera
- Parafina
- Salicilato de metilo
- Mentol
- Esencia de Menta
- Ruibarbo polvo
- Raíz de Valeriana
- Goma mira
- Esencia de anís, azahares
- Flor de Árnica
- Yoduro de potasio
- Yodo resublimado

Adicionalmente, empleará material de envasado y empaque (frascos de vidrio de distintos tamaños, recipientes plásticos de distintos tamaños, etiquetas, cajas de cartón, bolsas plásticas, etc.). Utilizará también gas propano.

4.6.4 Productos

En su etapa de operación, la empresa estará dedicada a la fabricación de una amplia gama de productos que estarán clasificados en las siguientes categorías:

- Productos naturales. Esta denominación aplica a los productos que son elaborados a partir de ingredientes naturales (vegetales). La mayoría de los productos que serán elaborados por la empresa pertenecen a esta categoría. Estos productos estarán clasificados a su vez en aceites, aloes, geles, pomadas, esencias, jarabes, tinturas y mieles.
- Productos oficinales. Productos obtenidos de la mezcla de ingredientes químicos. Esta línea de productos incluirá soluciones acuosas y alcohólicas, geles y pomadas.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

La empresa ha desarrollado sus actividades en el país por más de 30 años, por lo que ya cuenta con amplia experiencia en la fabricación y comercialización de este tipo de productos. A continuación, se listan los más importantes:

- Tintura de Alcotán: Esta tintura se usa externamente para aliviar el dolor en el tratamiento de lesiones traumáticas o reumáticas, uso oral: tiene acción febrífuga y sudorífica, contra la malaria, mordeduras de culebras y otros animales venenosos.
- Tintura de Balsamito: Tintura a base de eucalipto, se utiliza para el tratamiento de resfríos.
- Tintura Aloes: Tintura a base de hojas de aloe vera, que se utiliza para diferentes aplicaciones.
- Siete Espíritus.
- Tintura Valeriana: Tintura a base de la planta conocida con el nombre de "valeriana" y que se utiliza para el tratamiento de diferentes afecciones nerviosas.
- Tintura de Anís: Tintura a base de las hojas de anís, que se emplea como principalmente como sedante.
- Tintura de Yodo: Solución de yodo en alcohol etílico, que se utiliza como desinfectante y antiséptico.
- Timerosal: El timerosal está constituido por una solución acuosa de mercurocromo al 2% y se utiliza como antiséptico. Contrario a lo que su nombre indica, el mercurocromo o merbromina, no contiene cromo en su composición química. Sin embargo, si posee un compuesto orgánico de mercurio que es el responsable de sus propiedades antisépticas.
- Cordial del susto. Es un laxante suave utilizado para el tratamiento del estreñimiento.
- Aceite Ricino. Este aceite se extrae de la planta Ricinus Communis, conocida comúnmente como "higuerillo", y se utiliza principalmente como purgante.
- Pasta Lassar: Esta pasta de base acuosa contiene óxido de zinc y otros aditivos, y se emplea para el tratamiento de rozaduras y quemaduras, principalmente en niños.
- Pomada de Citronela: Esta pomada se utiliza para el tratamiento de diferentes afecciones dermatológicas, incluso para el Herpes Bucal.
- Calirubín.
- Agua oxigenada. Solo dilución y envasado.

La empresa elabora otros productos similares, en cantidades menores. Según los requerimientos de los clientes, podrá fabricar otros productos que estén clasificados en las categorías ya mencionadas.

4.6.5 Servicios requeridos

Los servicios básicos que serán requeridos por la empresa para el desarrollo de sus actividades, serán los siguientes:

- Energía eléctrica. La energía eléctrica será necesaria para el funcionamiento de los equipos instalados en sus áreas de producción, principalmente las básculas. Las operaciones restantes se podrán realizar manualmente (mezclado de ingredientes, llenado de recipientes, sellado, etiquetado, etc.). La planta no contará con transformadores o capacitores, tampoco contará con planta de generación de energía eléctrica. La energía eléctrica se obtendrá de la red nacional de electrificación, a través de alguna de sus empresas comercializadoras.
- Agua potable. Será fundamental para la preparación de algunos productos, como es el caso de los jarabes, dilución de soluciones, lavado de equipos y áreas, uso para fines

domésticos. El agua será obtenida de la red de suministro de agua potable del municipio de San Bartolomé Milpas Altas. Se estima que el consumo de agua en la etapa de operación del proyecto será de 4 m³/día. ✓

- Transporte público. La empresa no proporcionará transporte a su personal, que deberá hacer uso del transporte público de la región. Por su ubicación a poca distancia de una de las principales carreteras del país (Ruta CA-1 Occidente o Carretera Interamericana), existe una gran cantidad de buses que circulan desde la ciudad de Guatemala a las distintas poblaciones que se localizan en esta región.
- Telefonía fija y móvil. En este sector del municipio de San Bartolomé Milpas Altas prestan sus servicios todas las empresas de telefonía del país. Por la misma razón, el servicio de internet también está disponible en la región.
- Servicio de alcantarillado público. El sitio en donde se ubicará el proyecto cuenta con servicio de alcantarillado público para el desfogue de las aguas servidas que serán generadas en las áreas de servicios sanitarios de la empresa. Para el caso de las aguas especiales, se someterán a un tratamiento previo, antes de su vertido final en este alcantarillado. La empresa también podrá optar por el uso de pozos para la infiltración de efluentes, tomando en cuenta la diferencia de nivel que existe entre la calle y una sección del terreno en donde se construirá la planta.
- Colectores pluviales. El sitio no cuenta con colectores pluviales por lo que el proyecto deberá incluir la perforación de pozos para infiltración de las descargas pluviales. La construcción de su infraestructura afectará la actual relación infiltración/escorrentía del sitio en donde se construirá la planta.

4.6.6 Contratación de personal

La empresa contará con una población laboral que estará conformada por 17 colaboradores que desarrollarán sus actividades en horario de 8:00 a 17:00 horas. Este personal ocupará los puestos que se muestran en la siguiente tabla (Tabla No. 3):

Puesto	Cantidad
Jefe de producción	1
Encargado de empaque	1
Encargado de bodega	1
Auxiliares de bodega	2
Transporte	1
Control de calidad	1
Auxiliares de producción	6
Auxiliar de limpieza	1
Auxiliar de etiquetado	2
Jefe de operaciones	1
TOTAL	17

Tabla No. 3 Personal Laboratorio Caliquímica

4.7 Fase de Abandono

El presente proyecto se desarrollará por un período indefinido. Sin embargo y al igual que cualquier actividad económica, su continuidad siempre estará sujeta a factores externos principalmente la demanda de los productos que elaborará, así como los costos que estarán asociados a su operación. Por esta razón, siempre existirá la posibilidad de que, en algún

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

momento, los propietarios decidan suspender sus operaciones de manera definitiva. Por otro lado, un crecimiento de sus operaciones podría ocasionar que sus instalaciones ya no sean las adecuadas para el desarrollo de las mismas, lo que le obligaría a trasladarse a otro sitio. En cualquiera de los casos ya mencionados, la empresa deberá contar con un Plan de Abandono que será descrito en esta sección, y que deberá ser presentado al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales antes que proceda con la implementación del mismo. Por el tipo de actividades que desarrollará, no existirán riesgos significativos de que sus operaciones puedan ocasionar impactos de naturaleza irreversible o de efectos acumulativos. Por esta razón, durante el abandono del proyecto no se requerirá de la implementación de Planes de Recuperación o Remediación Ambiental.

Este plan de abandono incluirá las siguientes actividades:

- Elaboración de Plan de Abandono que se deberá presentar al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para su evaluación y aprobación, antes de que la empresa proceda con el cierre de su laboratorio de fabricación de productos naturales y oficinales.
- Liquidación del personal que laboró en la empresa. Algunas personas podrán permanecer en el laboratorio hasta que concluya el proceso de abandono del proyecto. Si la empresa traslada sus operaciones a otro sitio, una parte del personal podrá ser recontratado para que laboren en las nuevas instalaciones. La empresa deberá cumplir con el pago de todas las prestaciones de ley.
- Liquidación de materias primas e insumos. Si es factible programar el cierre del laboratorio con suficiente anticipación, las compras de materias primas e insumos obedecerán a las fechas previamente establecidas para la suspensión definitiva de sus operaciones, con el objetivo de liquidar los inventarios en bodega. En caso contrario, se trasladarán a las nuevas instalaciones (si este fuera el caso), se comercializarán con empresas similares o se negociará su retorno a las empresas proveedora. Materiales en malas condiciones o ya vencidos se entregarán a una empresa externa para que se encargue de su destrucción, con excepción de los que no representen ningún riesgo para el ambiente (restos vegetales de área de maceración).
- Liquidación de producto terminado, de acuerdo a los procedimientos ya establecidos por la empresa, es decir, comercialización de los mismos. Generalmente, la producción está sujeta a los requerimientos del departamento de ventas de la empresa, por lo que los inventarios estarán constituidos principalmente por producto que ya fue requerido por los clientes. Cualquier producto que no se pueda comercializar, se entregará a empresas externas para que se encarguen de su destrucción. Ningún producto se descartará como basura. Este procedimiento también aplicará para producto vencido o próximo a vencer.
- Limpieza de áreas. Se realizará una limpieza general de todas las instalaciones de la empresa, aplicando los procedimientos ya establecidos por la misma.
- Desmontaje de maquinaria. Esta operación podrá estar a cargo del personal de la empresa o bajo la responsabilidad de las empresas proveedoras. Se tendrá especial cuidado con el manejo de cualquier residuo líquido que pueda ser generado como consecuencia del desmontaje de estos equipos (lubricantes, fluidos hidráulicos). Los equipos se trasladarán a las nuevas instalaciones de la empresa (si este fuera el caso), o se comercializarán. Piezas inservibles que se obtengan del desmontaje de los mismos se podrán comercializar como chatarra. Los residuos líquidos obtenidos se entregarán a una empresa externa para que se encargue de su disposición final. Esta etapa será simple para la empresa ya que no cuenta con una gran cantidad de equipos. En sus inicios, la

empresa no contará con una gran cantidad de equipos, los que podrán ser adquiridos en el futuro.

- Extracción de aguas residual y lodos acumulados en sistema de tratamiento de aguas residuales de tipo especial. La extracción de lodos estará bajo la responsabilidad de una empresa externa que deberá contar con las autorizaciones respectivas, incluyendo su licencia ambiental. La empresa contará con drenajes separativos para sus efluentes de aguas ordinarias y especiales. Las aguas ordinarias desfogarán directamente en el alcantarillado público, mientras que las especiales se someterán a un tratamiento previo antes de su vertido final en el mismo alcantarillado.
- Relleno y sellado de pozos de infiltración.
- Desmontaje y/o demolición, según los planes de los propietarios para estas instalaciones.

4.8 Manejo de residuos y desechos

4.8.1 Gestión integral de residuos y desechos sólidos comunes

4.8.1.1 Etapa de construcción

- Residuos orgánicos: residuos que provienen de los productos de origen animal y vegetal, principalmente restos de alimentos, de agricultura y de jardinería. En la etapa de construcción, el proyecto generará los siguientes desechos de esta naturaleza:
 - Restos vegetales. el área del proyecto no cuenta con ningún tipo de cobertura boscosa, por lo que no se requerirá de la tala de árboles. La vegetación actual está constituida principalmente por malezas. Por esta razón, no se generarán grandes cantidades de desechos vegetales que se tengan que transportar a áreas externas. Tomando en cuenta el área del terreno, así como la densidad de la vegetación en cuestión, no se generarán más de 50 kilogramos de restos vegetales. El peso será menor si esta limpieza se realiza en época de verano. Una parte de esta maleza será eliminada junto con la tierra.
 - Restos de alimentos. Las cantidades serán mínimas ya que en esta etapa no todo el personal ingerirá sus alimentos dentro del área del proyecto. Por esta razón, se estima que la cantidad generada no será mayor a 10 kilogramos/días. Se colocarán recipientes en el área del proyecto, con la advertencia de que deberán ser utilizadas únicamente para depositar restos de naturaleza orgánica (no plástico, no metal, no cartón). La empresa constructora deberá contratar los servicios de una empresa externa que se encargará del transporte de estos desechos a un vertedero autorizado.
- Desechos inorgánicos: según los criterios contenidos en la Guía de Identificación de Residuos Comunes, estos desechos inorgánicos están constituidos por plástico, cartón, vidrio, metal y empaque multicapas. En su etapa de construcción, el presente proyecto podrá generar los siguientes residuos de esta naturaleza:
 - Desechos por actividades domésticas de personal. Estos desechos podrán incluir recipientes plásticos (PET), además de empaque multicapas, bolsas plásticas, cartón, etc. Las cantidades serán menores a 2 kilogramos/días. Por las dimensiones del presente proyecto, será difícil implementar un sistema de separación de desechos en esta etapa, ya que las cantidades generadas serán

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

mínimas. Sin embargo, se podrán colocar algunos recipientes para que el personal deposite en ellos todos los residuos plásticos. También se podrán instalar otros recipientes de menor tamaño para las latas y empaque multicapas. Estos desechos serán recolectados por la empresa que se encargará de su transporte a un vertedero autorizado, quien se encargará de su comercialización. No se deberán generar desechos de vidrio en esta etapa, excepto por vidrios que se puedan quebrar durante la instalación de los mismos.

- Desechos de construcción. La construcción de la infraestructura de la empresa podrá generar algunos desechos:
 - Bolsas de papel de cemento. En los proyectos de construcción es factible el reúso de estas bolsas para distintos fines. Finalmente, serán entregadas a la empresa recolectora de basura, quien las podrá comercializar. La cantidad de bolsas será reducida ya que la empresa constructora adquirirá concreto premezclado para las fundiciones.
 - Bolsas de cal. Aplica el procedimiento ya descrito para las bolsas de cemento.
 - Restos de madera. Se utilizará madera para el encofrado de las estructuras que serán fundidas, o como parales. La cantidad de desechos generados de madera será mínima ya que es factible su reúso en estos proyectos.
 - Restos de vidrio, residuos de tabiques de tablayeso, etc. Los subcontratistas que se encarguen de la instalación de ventanas, tabiques, instalaciones eléctricas, serán responsables del manejo de estos residuos.

4.8.1.2 Etapa de operación

En su etapa de operación, la empresa generará los siguientes desechos comunes:

- Residuos orgánicos: para el caso del presente proyecto, los únicos desechos de esta naturaleza estarán constituidos por los restos de alimentos que serán generados en su área de comedor. La cantidad estimada será menor a 4 kilogramos/día ya que en la empresa laborarán únicamente 17 personas. Según la Guía para la Identificación Gráfica de los Residuos Sólidos Comunes, se estima que en Guatemala la generación per cápita de residuos y desechos sólidos comunes es de 0.519 kilogramos por habitante al día, con una composición del 53 % de materia orgánica, 9 % de plásticos (rígido y PET), 6 % de papel y cartón; 2 % de vidrio y 1 % de latas. Para el caso de las empresas, la cifra anterior es menor; adicionalmente, la composición también puede variar en un rango muy amplio. Se estima que dentro de las instalaciones de las empresas la cantidad de desechos comunes que generará el personal será menor a 200 gramos/persona/día. Todas las áreas en donde se generarán desechos de esta naturaleza (oficinas, cafetería, recepción, servicios sanitarios, etc.), contarán con recipientes para la acumulación de estos desechos. Se implementará una clasificación desde la fuente a través de la instalación de recipientes para la separación de estos residuos, de los desechos sólidos restantes (materiales plásticos, cartón y papel, aluminio). La empresa contratará los servicios de una empresa externa que se encargará de la recolección y transporte de estos desechos a un vertedero autorizado.

- Desechos inorgánicos: esta categoría forma parte de la clasificación primaria de residuos de la guía en cuestión, cuyas principales divisiones son los residuos orgánicos y los inorgánicos. Para el caso de estos últimos, se tienen las siguientes subdivisiones:
 - Plástico. La empresa podrá generar los siguientes residuos plásticos:
 - Envase plástico defectuoso, que no cumpla con los requisitos de calidad de la empresa. La principal medida será de tipo preventivo, por medio de una estricta revisión de estos materiales de envasado al momento de su recepción en las instalaciones de la empresa. Cualquier envase defectuoso será retornado a las empresas proveedoras, quienes serán responsables de su disposición final.
 - Envases que se dañen durante los procesos de envasado, etiquetado, taponeado. En este caso, estos desechos serán almacenados en bolsas plásticas y entregados a empresas de reciclaje. Las cantidades deberán ser mínimas ya que la empresa se enfocará en la aplicación de medidas de tipo preventivo para reducir este tipo de desechos.
 - Bolsas plásticas (empaquete secundario). La empresa utilizará bolsas plásticas como empaque secundario. Las cantidades serán mínimas ya que normalmente la disposición final de estas bolsas estará bajo la responsabilidad de los compradores. Para las bolsas que se generen en las instalaciones de la empresa, se priorizará su reúso, siempre y cuando sus condiciones lo permitan. En caso contrario, se descartarán como residuos de reciclaje.
 - Residuos plásticos de alimentos. Como se mencionó anteriormente, la empresa implementará un sistema de clasificación para separar residuos reciclables, principalmente plástico, cartón, latas y vidrio, de los residuos de naturaleza orgánica. Las cantidades serán mínimas, por lo que se podrán entregar a la empresa que se encargará de la recolección de basura, quien será responsable de su transporte y comercialización.
 - Contenedores o toneles plásticos de materia prima. La empresa no utilizará grandes cantidades de ingredientes. Sin embargo, recibirá algunos en canecas o toneles plásticos. Estos recipientes podrán ser reutilizados dentro de las instalaciones de la planta, siempre y cuando sus condiciones lo permitan. Si esto no es factible, se podrán comercializar o descartar como residuos de reciclaje.
 - Cartón. La empresa también utilizará cartón como empaque secundario. Al igual que lo indicado para el plástico, la disposición final de estas cajas de cartón estará bajo la responsabilidad de los compradores. Cualquier desecho de esta naturaleza que sea generado en las instalaciones de la empresa, se separará del resto de los residuos y se comercializará como residuo de reciclaje. Si las cantidades generadas son muy pequeñas, se le podrá entregar a la empresa que se encargará de la recolección de la basura. Estas empresas recolectoras siempre comercializan los residuos reciclables para agenciarse de ingresos adicionales.
 - Metal. La empresa no generará residuos metálicos, con excepción de latas de aluminio. Las cantidades serán mínimas y muchas veces el mismo personal se

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

encarga de la recolección y comercialización de estos residuos reciclables. En las áreas de producción no se generarán residuos metálicos.

- Vidrio. Algunos productos estarán envasados en recipientes de vidrio, por lo que se podrán generar algunos residuos de esta naturaleza (frascos quebrados). Estos residuos se almacenarán por separado, en recipientes rígidos (no en bolsas plásticas) y se entregarán a empresas dedicadas al reciclaje de vidrio. Las cantidades serán mínimas.
- Multicapas. Este término hace referencia a su composición, ya que utiliza tres tipos de materiales: aluminio, cartón y plásticos. Las cantidades generadas serán mínimas por lo que no se consideran relevantes para la presente evaluación.

4.8.2 Manejo de residuos y desechos especiales

Este término aplica para los residuos que, sin ser peligrosos, pueden impactar el ambiente o la salud, por el volumen de generación. Ejemplo de los mismos, son los siguientes: ripio, colchones, muebles, llantas.

4.8.2.1 Etapa de construcción

En la etapa de construcción del proyecto no se generarán residuos de esta naturaleza.

4.8.2.2 Etapa de operación

En la etapa de operación del proyecto se podrán generar algunos residuos de este tipo, principalmente producto que no cumpla con los requisitos de calidad de la empresa (si no es factible su reproceso), o producto vencido. Es importante tomar en cuenta que la empresa elaborará principalmente productos líquidos, aunque también fabricará algunos productos semisólidos. La siguiente descripción aplica únicamente para éstos últimos:

- Residuos de producto no conforme, producto vencido, próximo a vencer, o con daños en el empaque. Bajo condiciones normales de operación no se generarán residuos de esta naturaleza ya que la empresa aplicará procedimientos estrictos en sus áreas de producción para que los productos cumplan con sus requerimientos de calidad desde el inicio. El producto en proceso será evaluado antes de su envasado o empackado; si no cumple con los requisitos de calidad, se someterá a un reproceso. Si esto no es posible, estos residuos se entregarán a una empresa externa que se encargará de su disposición final. Las órdenes de producción tomarán en cuenta las ventas de la empresa, para evitar la producción de cantidades muy grandes de producto, que aumenten el riesgo de generación de producto vencido. Finalmente, los productos con daños en su empaque secundario se retornarán a las instalaciones del laboratorio para que sea empackado nuevamente, siempre y cuando no existan daños en su empaque primario (el que está en contacto con el producto).
- Residuos de materias primas, producto en proceso o producto terminado que no cumpla con los requerimientos de calidad de la empresa. Bajo condiciones normales de operación, la empresa no generará residuos de esta naturaleza ya que mantendrá un estricto control de todos los procesos que estarán involucrados con la fabricación de los medicamentos. Antes de proceder con el envasado o empackado de los productos, se verificará que cumplan con los requerimientos de calidad de la empresa. En caso contrario, se retornarán a las áreas de producción para su reproceso. Si ya no es factible el reproceso de los productos, se entregarán a una empresa externa para que se encargue de su tratamiento y disposición final. Ningún residuo de materias primas, producto en proceso o producto terminado será descartado como basura común.

- Devoluciones. Las devoluciones de producto podrán ocurrir por diferentes razones: producto vencido, producto próximo a vencer, producto con empaque dañado. En el caso del empaque dañado, el producto se podrá empacar nuevamente, en caso sea factible y si el empaque primario no está dañado (el empaque que está en contacto con el producto). En el caso del producto vencido o próximo a vencer, será entregado a una empresa externa para que se encargue de su disposición final.

4.8.3 Manejo de residuos y desechos peligrosos

Esta denominación aplica para los residuos generados por las actividades humanas que ponen sustancial o potencialmente en peligro la salud humana o el medio ambiente, cuando son manejados de manera inadecuada. Este es el caso de pilas, medicamentos, cadáveres, jeringas, pañales, toallas sanitarias, entre otros.

4.8.3.1 Etapas de construcción

En esta etapa del proyecto no se generarán residuos de esta naturaleza.

4.8.3.2 Etapas de operación

En esta etapa, la empresa tampoco generará residuos y desechos que estén clasificados en esta categoría. No se descarta que la empresa pueda implementar más adelante un laboratorio de microbiología en sus instalaciones. En ese caso, se generarán residuos de medios de cultivo (residuos biológicos). Los medios de cultivo se constituyen en los sustratos en donde se desarrollan los microorganismos, antes de su conteo y/o identificación. Estos medios de cultivo se colocarán en cubetas, se tratarán con solución de hipoclorito de sodio por 15 minutos, y luego serán descartados como basura común. La desinfección con cloro permitirá la eliminación de cualquier microorganismo presente. Los medios de cultivo están constituidos por sustratos orgánicos, cuyo manejo tampoco representa ningún riesgo para el ambiente o para la salud de la población.

4.8.4 Manejo de bifenilos policlorados (PCB).

No aplica ya que la empresa no contará con transformadores, condensadores, capacitores o inductores eléctricos u otro equipo o contenedor que pueda contener aceites dieléctricos. Como se mencionó en otra sección del presente documento, el equipamiento de la planta será mínimo. Los equipos que serán utilizados para el llenado y taponeado de envases utilizarán corriente eléctrica alterna 110/220 V.

4.8.5 Manejo de residuos y desechos radiactivos

No aplica, la empresa no contará con fuentes radiactivas por lo que no generará desechos de esta naturaleza.

4.9 Manejo de aguas residuales de tipo ordinario y/o especial

4.9.1 Aguas residuales de tipo ordinario

- Etapas de construcción. La empresa constructora instalará sanitarios portátiles en el área del proyecto, lo que serán utilizados por el personal. Por esta razón, el manejo, recolección, transporte y tratamiento de estos desechos líquidos, estará bajo la responsabilidad de la empresa que se subcontrate para el efecto, la que deberá contar con la licencia respectiva extendida por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

- Etapas de operación. En operación, la empresa contará con varias áreas de servicios sanitarios (áreas para hombres y mujeres, en producción y administración, además de garita de ingreso). Una parte de los efluentes generados desfogarán directamente en el alcantarillado público, por lo que no estarán sujetos a ningún tratamiento, mientras que otros serán descartados en pozos de infiltración. El uso de agua para fines domésticos afecta los siguientes parámetros, cuya evaluación es requerida por el Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos (AG 236-2006):
 - Demandas de oxígeno (química y bioquímica). Para el caso de la demanda bioquímica de oxígeno, que es la regulada en el Reglamento, las aguas ordinarias presentan valores que oscilan en el rango de los 350 a 500 ppm; el límite máximo permisible para este parámetro es de 200 ppm.
 - Sólidos suspendidos totales. Este parámetro también presenta valores mayores a 300 ppm.
 - Nutrientes (nitrógeno total y fósforo total). Las aguas ordinarias siempre presentan concentraciones significativas para estos parámetros.
 - Coliformes fecales. Todas las aguas ordinarias presentan conteos altos para este parámetro, que exceden los límites permisibles establecidos en el Reglamento.

Los efluentes de aguas ordinarias que serán descartados en el alcantarillado público no estarán sujetos al Reglamento, siempre y cuando cumplan con lo siguiente:

- Que no exista ninguna mezcla con las aguas especiales que serán generadas en las áreas de producción de la planta de fabricación de medicamentos.
- Que desfoguen en el alcantarillado público.

Existe una diferencia significativa de nivel entre la sección posterior del terreno en donde se construirá la planta de producción, y el alcantarillado público. Esta diferencia de niveles no permitirá que los efluentes generados en esa sección del terreno puedan desfogar en el alcantarillado. Por esta razón, los efluentes de aguas ordinarias que no serán descartados en el alcantarillado público, se someterán a un tratamiento previo antes de su infiltración en el subsuelo. Las fosas sépticas se constituyen en los dispositivos más utilizados para el tratamiento de los efluentes de aguas servidas. La empresa contará con una fosa séptica de dos cámaras, la primera de las cuales permitirá la sedimentación de los sólidos gruesos, mientras que la segunda permitirá la degradación de los residuos contaminantes a través de procesos anaeróbicos. Adicionalmente, el sistema de tratamiento también incluirá una trampa de grasas.

Para que una fosa séptica sea eficiente, la empresa deberá contar con un plan anual de extracción de lodos, que estará bajo la responsabilidad de una empresa externa que también se encargará de su transporte, tratamiento y disposición final. Esta empresa deberá contar con las autorizaciones correspondientes, incluyendo su licencia ambiental.

Adicionalmente, la empresa deberá caracterizar semestralmente el efluente en cuestión, para verificar el cumplimiento del Reglamento. Se enfatiza una vez más que la aplicación de las medidas anteriores no será necesaria en caso los efluentes de aguas ordinarias de la empresa desfoguen en el alcantarillado público.

4.9.2 Aguas residuales de tipo especial

- Etapas de construcción. El efluente de aguas especiales estará constituido principalmente por las descargas provenientes del lavado de equipos y herramientas, que arrastrarán residuos de concreto. Para el manejo de las mismas, se instalarán áreas de infiltración, recubiertas con grava y alejadas de los drenajes naturales del terreno. Al finalizar la etapa de construcción, los residuos de concreto se descartarán como ripio en sitios debidamente autorizados, o si fuera necesario, se podrán emplear como material de relleno en el área del proyecto. Adicionalmente, durante la construcción del proyecto, se utilizarán algunas sustancias como pinturas, solventes, desengrasantes, etc. Por ninguna razón, estas sustancias se descartarán directamente al suelo. Se almacenarán en recipientes debidamente identificados y acondicionados, los que se podrán entregar a empresas dedicadas a la disposición de este tipo de residuos. En esta etapa inicial no se desarrollará el mantenimiento de equipos y/o vehículos en el área del proyecto, por lo que no se generarán residuos de aceites usados. Tampoco se almacenarán cantidades significativas de combustibles, excepto los que se empleen para la operación de algunos equipos.
- Etapas de operación. Otro volumen de agua se utilizará para la limpieza de equipos y áreas, lo que generará el efluente de aguas residuales de tipo especial de la empresa, que se someterá a un tratamiento primario y secundario, antes de su vertido final en un pozo de infiltración o en el alcantarillado público. Por la naturaleza de las actividades que desarrollará la empresa, esta descarga arrastrará principalmente residuos de los ingredientes que serán utilizados en las áreas de producción. Estos residuos afectarán los siguientes parámetros cuya evaluación es requerida por el Reglamento de las Descargas y Reúso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos (Acuerdo Gubernativo 236-2006):
 - Sólidos suspendidos totales. Se constituirá en uno de los parámetros críticos del efluente, ya que muchos ingredientes estarán constituidos por sólidos insolubles en agua.
 - Demandas de oxígeno (química y bioquímica). La mayoría de las sustancias que utilizará la empresa en sus áreas de producción son de naturaleza orgánica, por lo que los residuos de las mismas que serán arrastrados a su efluente de aguas especiales, aumentarán la concentración de estos parámetros.
 - pH. La empresa no utilizará sustancias que presenten valores extremos de pH, por lo que el efluente no deberá presentar valores de pH que no cumplan con el rango permisible de 6-9 unidades establecido en el Reglamento.
 - Grasas y aceites. La empresa utilizará sustancias de naturaleza oleosa, por lo que su efluente podrá arrastrar residuos de esta naturaleza. Por esta razón, es conveniente el uso de trampas para la retención de grasas como parte del sistema de tratamiento de este efluente.

Por su naturaleza, esta descarga se tendrá que someter a un tratamiento, sin importar el punto de descarga (cuerpo receptor o alcantarillado público). Por lo tanto, este efluente estará sujeto a las disposiciones contenidas en el Reglamento de Aguas Residuales:

- Elaboración de estudio técnico de aguas residuales
- Caracterización semestral de efluente
- Construcción de dispositivo para la toma de muestra y medición de caudal

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2

"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

- Cumplimiento de límites máximos permisibles establecidos en la última etapa del Reglamento (la empresa no estará sujeta al régimen de cumplimiento por etapas).
- Manejo de lodos según los procedimientos establecidos en el Reglamento. La empresa optará por contratar los servicios de una empresa externa para que se encargue de la extracción, transporte, tratamiento y disposición final de los lodos generados en el dispositivo de tratamiento.
- Por la naturaleza del efluente, no se requerirá de la aplicación de tratamientos de desinfección. Si la empresa opta por la mezcla de efluentes (aguas especiales y aguas ordinarias), se requerirá de la desinfección de la descarga general.

Para cumplir con las disposiciones contenidas en el Reglamento, la empresa se enfocará principalmente en la aplicación de medidas de tipo preventivo, enmarcadas en un Programa de Producción más Limpia. El objetivo principal de estas medidas será evitar que residuos de ingredientes, producto en proceso o producto terminado, sean arrastrados al efluente de aguas especiales de la empresa, lo que incrementaría sus costos de operación. Algunas de estas medidas serán las siguientes:

- Luego de concluir con la formulación y envasado de producto, los recipientes se escurrirán sobre bandejas plásticas. El contenido de las mismas también será envasado.
- Antes de realizar el lavado de los tanques de preparación de producto, se realizarán enjuagues con cantidades mínimas de agua.
- Para los materiales semisólidos se realizarán raspados para recuperar la mayor cantidad de producto, antes de proceder con su lavado.
- Estricto control sobre los procedimientos que desarrollará la empresa en sus áreas de producción para evitar la generación de lotes que no cumplan con sus requerimientos de calidad.

Sin embargo, siempre se requerirá de la instalación de un sistema de tratamiento, que incluirá los siguientes elementos (ver plano en sección de anexos):

- Desarenador, para eliminación de sólidos gruesos.
- Trampa de grasas, para remoción de sustancias de naturaleza oleosa.
- Reactor anaerobio. Eliminación parcial de materia orgánica a través de procesos anaeróbicos.
- Reactor anóxico.
- Reactor aerobio. Permitirá la eliminación eficiente de la carga orgánica presente, además de la oxidación de las distintas formas reducidas de nitrógeno, principalmente amonio y nitrógeno orgánico.
- Sedimentador. Eliminación de lodos en exceso.
- Tanque de contacto con cloro para desinfección de efluente.

4.10 Manejo de aguas pluviales

La infraestructura de la empresa ocupará una fracción del área del proyecto. Por esta razón, la construcción del proyecto solo afectará parcialmente la relación infiltración/escorrentía del terreno en cuestión. Para compensar la reducción en la infiltración por la construcción de la infraestructura en cuestión, las naveas contarán con bajadas pluviales que desfogarán en pozos

de infiltración. Por la naturaleza de sus actividades, el presente proyecto no contempla la captación y aprovechamiento de aguas pluviales.

4.11 Manejo de emisiones gaseosas

4.11.3 Etapa de construcción

En esta etapa del proyecto, se generarán las siguientes emisiones gaseosas:

- Emisiones de material particulado, principalmente polvo, por las operaciones involucradas con la limpieza y nivelación del terreno en donde se construirá la infraestructura de la empresa. Estas emisiones podrán ser más significativas en época de verano. La circulación de camiones también podrá ocasionar la emisión de polvo. Las emisiones de polvo podrán afectar la salud del personal, así como de las personas que residen en las viviendas cercanas. Estas viviendas se ubican a menos de 10 metros del sitio en donde se construirá la planta, por lo que la empresa constructora deberá implementar algunas medidas para no ocasionar molestias a las personas que residen en las mismas. La más importante será el riego de estas áreas. Si es necesario el transporte de tierra fuera del área del proyecto, los camiones deberán cubrir su carga con lonas para no ocasionar emisiones de polvo en carretera. El tramo de acceso al terreno cuenta con revestimiento, por lo que la circulación de camiones en esta vía no ocasionará emisiones de polvo. Sin embargo, deberán circular a velocidades mínimas (menos de 20 kilómetros/hora) cuando circulen en el área del proyecto.
- Emisiones de hollín y gases de combustión. En esta etapa inicial del proyecto, se podrán generar algunas emisiones de esta naturaleza por el uso de maquinaria que empleará combustibles para su operación. La empresa constructora deberá utilizar equipos en buenas condiciones para reducir las emisiones de hollín.
- Emisiones de malos olores. En esta etapa del proyecto no se generarán emisiones de esta naturaleza. Los recipientes que se empleen para el acopio de basura se mantendrán cubiertos para evitar emisiones de malos olores y proliferación de insectos. Las letrinas portátiles se asearán con la frecuencia recomendada por la empresa prestadora del servicio.

4.11.4 Etapa de operación

En esta etapa, se podrán generar las siguientes emisiones gaseosas:

- Emisiones de material particulado. El término material particulado se refiere a cualquier partícula sólida, suspendida en el aire, cuyas dimensiones determinan el riesgo de ocasionar afecciones respiratorias a las personas que están expuestas a las mismas. Por esta razón, están clasificadas en distintos tamaños: PM 10 (partículas menores a 10 micrómetros) que se denominan como "fracción no respirable", ya que por sus dimensiones no existe ningún riesgo de que puedan afectar los pulmones; PM 1 y PM 2.5 (partículas menores a 1 y 2.5 micrómetros respectivamente), que constituyen la "fracción respirable", y que pueden ocasionar afecciones pulmonares a las personas que las inhalan. La empresa estará dedicada principalmente a la fabricación de productos líquidos (tinturas, jarabes, mieles, aceites, esencias, etc.) y semisólidos (geles y pomadas). Por esta razón, no desarrollará ningún proceso que requiera de la mezcla de ingredientes sólidos, lo que reducirá el riesgo de emisiones de polvo. Sin embargo, el fraccionamiento de algunos productos sólidos a presentaciones menores, podrá ocasionar algunas

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

emisiones de este tipo pero que afectarán únicamente las áreas de producción de la empresa. No existirá ningún riesgo de que estas emisiones puedan afectar sus áreas externas. Las áreas de producción de la empresa contarán con un sistema de purificación de aire, con extractores e inyectores, provistos de filtros HEPA. Este sistema permitirá la retención de cualquier partícula sólida suspendida en el aire. Aunque el objetivo principal de este sistema es la purificación del aire para evitar la contaminación de los productos, también evitar que se generen emisiones de polvos que puedan afectar al personal o a las personas que residen en las áreas contiguas.

- Emisiones de gases de combustión y hollín. El término "gases de combustión" aplica a todas las sustancias en estado gaseoso que se generan como consecuencia de la combustión de materiales de naturaleza orgánica. El principal gas de combustión está constituido por el dióxido de carbono, que está clasificado como gas de efecto invernadero. La combustión ineficiente de los materiales orgánicos también genera otros gases como monóxido de carbono, metano e incluso cantidades reducidas de hidrógeno. La empresa generará las siguientes emisiones de este tipo en su etapa de operación:
 - Uso de gas propano para el calentamiento de algunos ingredientes durante la etapa de formulación, principalmente de productos semisólidos. El gas propano tiene la ventaja de contar con una molécula muy pequeña por lo que requiere de niveles bajo de oxígeno para alcanzar una combustión eficiente, evitando la generación de hollín y otros gases contaminantes.
 - Vehículos que transportarán materias primas, insumos y producto. Las emisiones serán mínimas ya que la empresa contará únicamente con un vehículo tipo panel para la entrega de producto. Las emisiones generadas por este vehículo no afectarán el área del proyecto, ya que mantendrá apagado su motor durante las maniobras de carga y descarga.
- Emisiones de vapores orgánicos. La empresa utilizará alcohol etílico para la extracción de ingredientes activos de plantas. Esta sustancia es muy volátil, por lo que su manejo podrá ocasionar vapores orgánicos con riesgo de afectar la salud del personal, además de aumentar el riesgo de explosiones e incendios. Esta sustancia se mantendrá en recipientes herméticamente cerrados, que se abrirán únicamente cuando se requiera de su trasiego a los tanques de maceración, los que también se mantendrán cerrados. La empresa contará con una campana de extracción para el manejo de sustancias volátiles; adicionalmente, el personal que se encargará del manejo de estos solventes deberá utilizar mascarillas con filtros de carbón activado.
- Emisiones de malos olores. Por la naturaleza de sus actividades, las operaciones de la empresa no generarán emisiones de malos olores. Sin embargo, algunos de los ingredientes que serán empleados para la formulación de productos, tendrán olores característicos que serán percibidos únicamente en sus áreas internas.

5. ELEMENTOS ABIÓTICOS

Según los nuevos términos de referencia para los instrumentos ambientales de categoría B2, se debe realizar una "descripción de las condiciones generales que considere todos los elementos abióticos aplicables dentro del proyecto que puedan ser afectados, tales como el clima, calidad de aire, ruido y vibraciones, suelo, aguas superficiales y subterráneas, que permita establecer una línea base con la finalidad de detallar el contexto pertinente, a efecto de que esta información pueda compararse con mediciones posteriores". En esta sección se hará una descripción de estos elementos.

5.1 Niveles de ruido

El terreno en donde se ubicará la planta de producción de medicamento forma parte del área urbana del municipio de San Bartolomé Milpas Altas. Sin embargo, los niveles de ruido son bajos por las siguientes razones:

- En las áreas cercanas solo se observan campos de cultivo, así como algunas viviendas. No existen empresas cuyas operaciones pudieran generar emisiones significativas de ruido (mayores a 70 dB_A).
- La circulación de vehículos en las calles contiguas, principalmente en la 3ª calle de la zona 4 de la cabecera del municipio en cuestión, es reducida.
- La principal carretera de la región (Carretera Interamericana o Ruta CA-1 Occidente), por donde circula una cantidad mayor de vehículos, se ubica a una distancia de 180 metros. Por esta razón, las emisiones generadas por estos vehículos no son percibidas en el área del proyecto a niveles significativos.

Las operaciones de la empresa ocasionarán algunas emisiones de ruido que afectarán principalmente sus áreas internas, sin riesgo de que sean percibidas en sus áreas externas a niveles altos. En construcción, las emisiones de ruido serán de mayor magnitud, pero afectarán el área por un período reducido. Por lo tanto, el presente proyecto no ocasionará un impacto significativo sobre los niveles de ruido que actualmente se perciben en este sector del municipio de San Bartolomé Milpas Altas.

5.2 Suelo

De acuerdo al Mapa de Series de Suelos del Departamento de Sacatepéquez, preparado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y cuya fuente fue el Mapa de Simmons del año de 1,959, en este departamento se identifican 9 series de suelos, cuya distribución se muestra en la Figura No. 6. En el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, en cuya jurisdicción se construirá la planta de producción de medicamentos, predominan los suelos de la serie Cauqué (Cq), que también predominan en otros municipios de este departamento. Estos suelos ocupan un área de 192 km² en el departamento de Sacatepéquez, que representa un 35.86 % de su superficie total. La clasificación taxonómica de estos suelos es la Ustands-Ustalfs.

- Ustands. Los suelos Ustands pertenecen a la orden de los suelos Andisoles. Los andisoles son suelos desarrollados sobre ceniza volcánica que tienen baja densidad aparente (menor de 0.90 gramos/cc) y con altos contenidos de alófono. Generalmente son suelos con alto potencial de fertilidad y adecuadas características físicas para su manejo. En condiciones de fuerte pendiente tiende a erosionarse con facilidad. Una característica de los andisoles es su alta retención de fosfatos (mayor a un 85 %), la cual es una limitante

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

para su manejo, por lo que se debe considerar cuando se someten a actividades de producción agrícola. Los suelos Ustalfs son andisoles que están secos entre 90 y 180 días por año. Presentan deficiencia de humedad.

- Ustalfs. Son suelos de la orden de los Alfisoles. Los Alfisoles son suelos con un horizonte interno que tiene altos contenidos de arcilla con relación a los horizontes superficiales, además presentan alta saturación (mayor a un 35 %). Los alfisoles son suelos maduros con un grado de desarrollo avanzado, pero que todavía tienen un alto contenido de bases en los horizontes interiores. Generalmente son suelos con buen potencial de fertilidad. Los suelos Ustalfs son alfisoles que están secos entre 90 y 180 días al año, por lo que presentan déficit de humedad.

En resumen, los suelos de la región presentan altos niveles de fertilidad, siendo esta una de las razones por las cuales la agricultura se constituye en uno de los principales usos del suelo. Sin embargo, existen zonas de pendiente pronunciada, altamente vulnerables para los procesos de erosión, que eliminan la capa fértil del suelo. La construcción del presente proyecto ocasionará un impacto irreversible sobre el suelo, específicamente en el sitio en donde se construirá su infraestructura ya que se requerirá de su remoción. Sin embargo, la magnitud de este impacto será reducida ya que la infraestructura del proyecto solo ocupará una fracción del terreno.

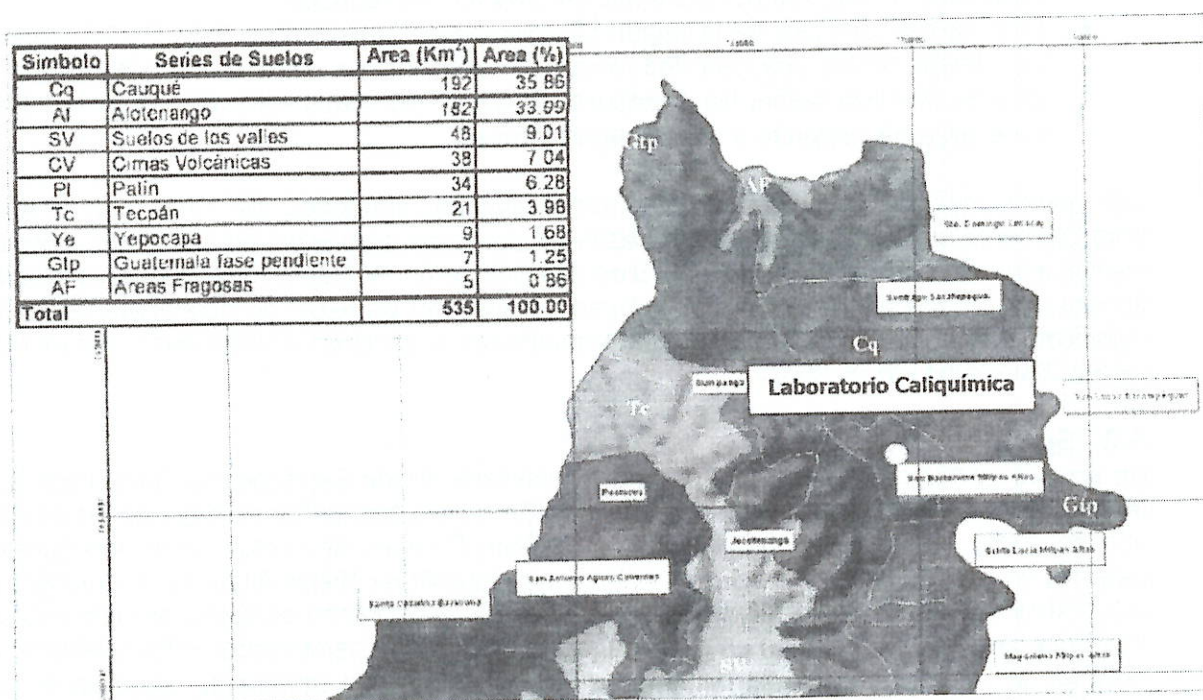


Figura No. 6 Sección de Mapa de Suelos Departamento de Sacatepéquez

5.3 Clima

La clasificación del clima es el proceso de ordenamiento de elementos como temperatura, humedad, lluvia, viento, presión atmosférica, incidencia solar, factores geográficos, latitud, altitud, vegetación entre otros, que dan las características climáticas propias de una región específica, el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, se cataloga como frío con una temperatura de 10.5 a 13 grados centígrados, la mayor parte del tiempo. el municipio, está situado en la zona de vida denominada bosque muy húmedo sub-tropical cálido.

- Temperatura. La temporada templada dura 1,9 meses, del 14 de marzo al 12 de mayo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 23 °C. El día más caluroso del año es el 7 de abril, con una temperatura máxima promedio de 24 °C y una temperatura mínima promedio de 11 °C. La temporada fresca dura 4,5 meses, del 10 de septiembre al 26 de enero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 21 °C. El día más frío del año es el 15 de enero, con una temperatura mínima promedio de 8 °C y máxima promedio de 20 °C.
- Nubosidad. En San Bartolomé Milpas Altas, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía extremadamente en el transcurso del año. La parte más despejada del año en San Bartolomé Milpas Altas comienza aproximadamente el 16 de noviembre; dura 5,0 meses y se termina aproximadamente el 16 de abril. El 26 de enero, el día más despejado del año, el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 78 % del tiempo y nublado o mayormente nublado el 22 % del tiempo. La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 16 de abril; dura 7,0 meses y se termina aproximadamente el 16 de noviembre. El 12 de junio, el día más nublado del año, el cielo está nublado o mayormente nublado el 94 % del tiempo y despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 6 % del tiempo.
- Precipitación. Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en San Bartolomé Milpas Altas varía muy considerablemente durante el año. La temporada más mojada dura 5,4 meses, de 12 de mayo a 25 de octubre, con una probabilidad de más del 30 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 58 % el 11 de septiembre. La temporada más seca dura 6,6 meses, del 25 de octubre al 12 de mayo. La probabilidad mínima de un día mojado es del 1 % el 23 de enero. Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 58 % el 11 de septiembre.
- Humedad relativa. Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda. El nivel de humedad percibido en San Bartolomé Milpas Altas, medido por el porcentaje de tiempo en el cual el nivel de comodidad de humedad es bochornoso, opresivo o insoportable, no varía considerablemente durante el año, y permanece prácticamente constante en 0 %.
- Velocidad del viento. La velocidad promedio del viento por hora en San Bartolomé Milpas Altas tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 4,9 meses, del 29 de octubre al 27 de marzo, con velocidades promedio del viento de más de 10,0 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 13 de enero, con una velocidad promedio del viento de 13,2 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura 7,1 meses, del 27 de marzo al 29 de octubre. El día más calmado del año es el 1 de junio, con una velocidad promedio del viento de 6,9 kilómetros por hora.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

- Dirección del viento. La dirección predominante promedio por hora del viento en San Bartolomé Milpas Altas varía durante el año. El viento con más frecuencia viene del sur durante 1,4 meses, del 8 de mayo al 21 de junio y durante 3,9 semanas, del 31 de agosto al 27 de septiembre, con un porcentaje máximo del 43 % en 1 de junio. El viento con más frecuencia viene del este durante 1,5 meses, del 21 de junio al 6 de agosto, con un porcentaje máximo del 44 % en 21 de julio. El viento con más frecuencia viene del norte durante 3,6 semanas, del 6 de agosto al 31 de agosto y durante 7,4 meses, del 27 de septiembre al 8 de mayo, con un porcentaje máximo del 40 % en 6 de agosto.

5.4 Hidrografía

Como se observa en la Figura No. 7, el sitio específico en donde se ubicará el presente proyecto forma parte de la Cuenca Hidrográfica del Río Motagua. Esta cuenca ocupa un área de 95 km² en el departamento de Sacatepéquez, que representa un 17.72 % de su superficie. A poca distancia se ubica el límite de otra de las cuencas que se observan en este departamento: Cuenca Hidrográfica del Río María Linda. En el municipio de San Bartolomé Milpas Altas se localizan 2 nacimientos que son el Chichicaste y el Nimayá. Dentro del municipio se presentan dos zonas de recarga hídrica: de 2000 a 2499 mm que es la zona donde se ubica el casco urbano y la que comprende la falda de las montañas y que marca una precipitación de 2500 a 2999 mm.

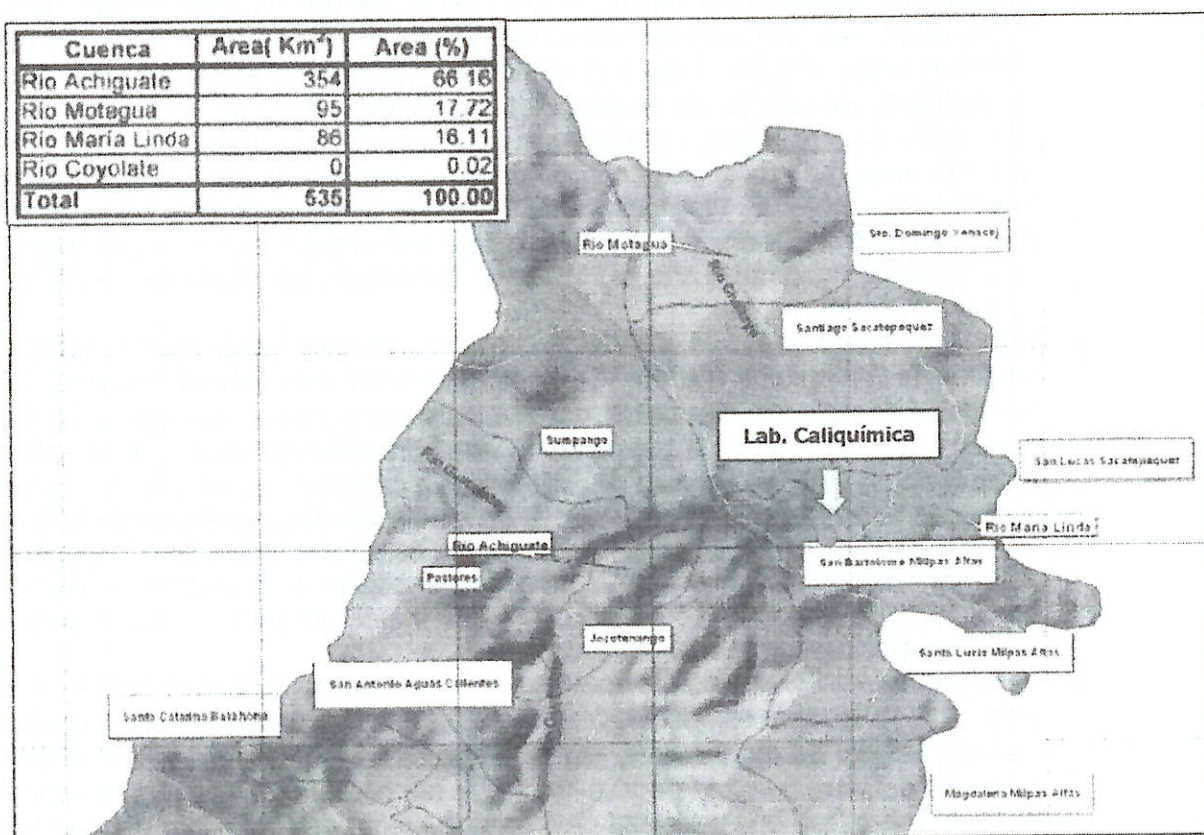
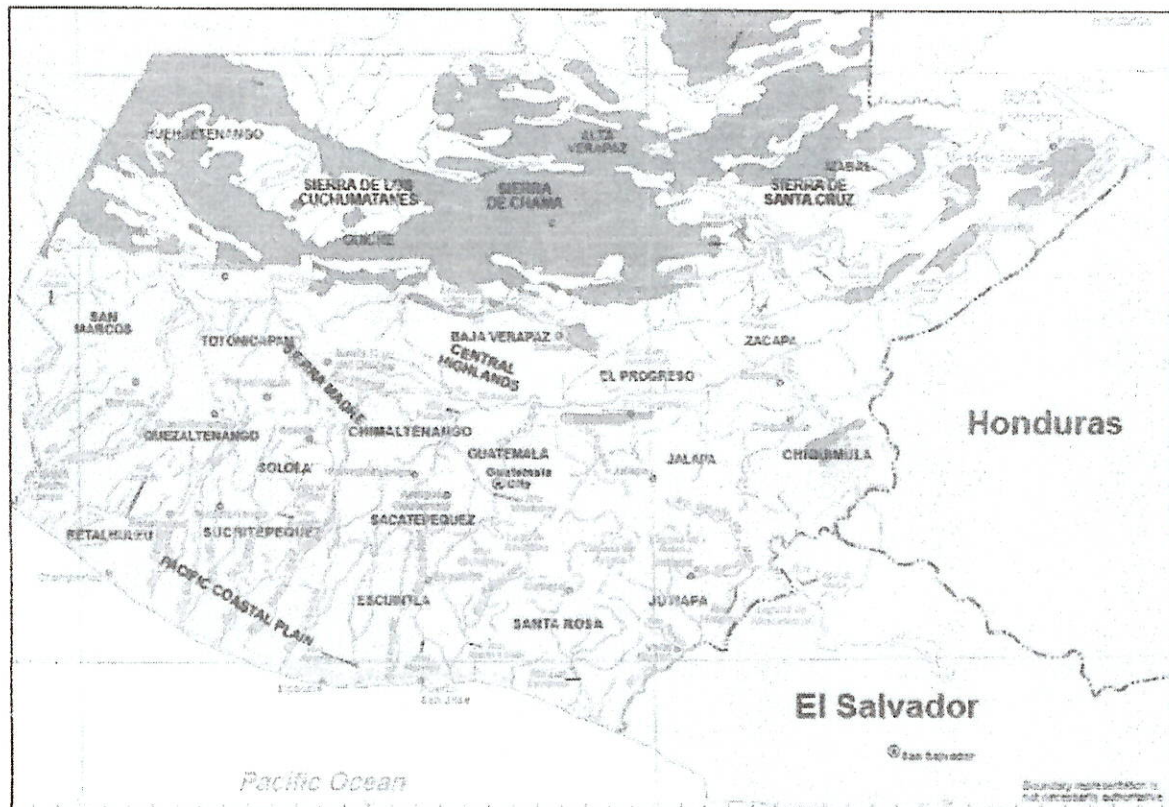


Figura No. 7 Sección de Mapas de Cuencas Hidrográficas Sacatepéquez

En el extremo norte del departamento, moderadas cantidades de agua dulce están disponibles de los ríos durante la estación lluviosa de mayo a octubre provenientes de la unidad de mapa que se muestra en la Figura No. 8 (casi una quinta parte del departamento). Estas cantidades

se vuelven de pequeñas a moderadas durante la estación seca de noviembre a abril. El acceso es difícil debido a lo empinado del terreno y a la espesa vegetación. Durante la estación lluviosa, la unidad de mapa 3 (aproximadamente una tercera parte del departamento) localizada en la parte sur del departamento proporciona pequeñas cantidades de agua dulce de ríos como el Río Guacalate, pero estas cantidades disminuyen durante la estación seca. La unidad de mapa 4 ocupa el resto de la región, aproximadamente la mitad de la parte central del departamento. Generalmente de mayo a octubre, de escasas a muy pequeñas cantidades de agua dulce están disponibles provenientes de los ríos, sin embargo, estas cantidades disminuyen durante la estación seca. La capital del departamento, Antigua Guatemala está localizada en esta unidad.



AGUA DULCE GENERALMENTE ABUNDANTE		AGUA DULCE ESCASO O DEFICIENTE	
Unidad 1	Muy pequeñas a muy grandes cantidades disponibles de aluvión desde 1 a 6 metros de profundidad.	Unidad 6	Muy pequeñas a muy grandes cantidades de agua salobre o salina disponibles de arenas sueltas desde 1 a 6 metros de profundidad.
AGUA DULCE LOCALMENTE ABUNDANTE		Nota: Unidades numeradas de mapa refieren a los apuntes en Cuadro C-2	
Unidad 2	Magras a muy grandes cantidades disponibles de calizas carbonáticas desde 3 a 30 metros de profundidad.	TERMINOS CUANTITATIVOS:	
Unidad 3	Muy pequeñas a muy grandes cantidades disponibles de ceniza volcánica, escoria, arena, y flujo lavico desde 10 a 300 metros de profundidad.	Enormes	>100 litros por segundo (L/s) (1,600 galloes por minuto (gal/min))
Unidad 4	Magras a pequeñas cantidades disponibles de rocas ígneas y metamórficas desde 3 a 150 metros de profundidad.	Muy grandes	>50 to 100 L/s (800 to 1,600 gal/min)
Unidad 5	Muy pequeñas a grandes cantidades disponibles de areniscas intercaladas, conglomeradas, calizas, y lutitas desde 3 a 150 metros de profundidad.	Grandes	>25 to 50 L/s (400 to 800 gal/min)
		Moderadas	>10 to 25 L/s (160 to 400 gal/min)
		Pequeñas	>4 to 10 L/s (64 to 160 gal/min)
		Muy pequeñas	>1 to 4 L/s (16 to 64 gal/min)
		Magras	>0.25 L/s to 1 L/s (4 to 16 gal/min)
		Insuficientes	<0.25 L/s (<4 gal/min)

Figura No. 8 Sección de Mapa de disponibilidad de Recurso Hídrico Guatemala

No existe ningún cuerpo superficial cercano al sitio en donde se ubicará el proyecto. La totalidad del agua que será utilizada por la empresa para el desarrollo de sus actividades será obtenida

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

de la red de abastecimiento de agua potable de la municipalidad de San Bartolomé Milpas Altas. Los efluentes serán descartados en el alcantarillado público, pero por las razones discutidas en el presente instrumento, existe la posibilidad de que algunas descargas se infiltren en el subsuelo, lo que podría afectar la calidad del acuífero subterráneo de la región, en caso estos efluentes no se sometan a tratamientos adecuados que permitan una remoción eficiente de la carga contaminante presente en los mismos. Con respecto a las aguas subterráneas, todo el departamento se ubica en la unidad 3 del mapa donde de muy pequeñas a muy grandes cantidades de agua dulce están disponibles provenientes de los acuíferos volcánicos. Las empinadas pendientes, la densa vegetación y la condición inestable del suelo pueden impedir el acceso.

La planta de producción de medicamentos se construirá en un área intervenida, que forma parte del área urbana del municipio de San Bartolomé Milpas Altas, y en donde también se observan algunas áreas de cultivo; por esta razón, la región no cuenta con vestigios de los ecosistemas primarios característicos de la zona de vida que predomina en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas: "Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical" (bh-MB), que ocupa una extensión de 406 km² en el departamento de Sacatepéquez, que representa un 75.83 % de su superficie. La totalidad del área que ocupa el municipio en cuestión se ubica dentro de esta zona de vida,

Código	Zona de Vida	Area (Km ²)	Area (%)
bh-MB	Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical	406	75.83
bmh-S(c)	Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)	80	14.93
bmh-MB	Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical	49	9.24
Total		535	100.00

Figura No. 9 Sección de Mapa de Zonas de Vida Sacatepéquez

Como se mencionó anteriormente, el área en donde se ubicará el proyecto no cuenta con vegetación primaria; el terreno fue utilizado en el pasado para fines agrícolas por lo que en la actualidad cuenta únicamente con malezas. La flora característica del municipio de San Bartolomé Milpas Altas incluye las siguientes especies: Roble, encino, pino triste, pino de ocote, ciprés, cicop, llamo, aliso, duraznillo, palomar, mezche, capulín cerezo, madrón de tierra fría, encino, pinus montezuma, pinus ocarpa, cabo, nogal, gravilea, pasquín, manzanote, ciprés, pasquín. Por lo tanto, el presente proyecto no afectará la flora de la región.

Las poblaciones animales en el área del proyecto son reducidas y tampoco serán afectadas por el desarrollo del presente proyecto. Algunas especies animales comunes en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, son las siguientes: coyotes, taltuzas, conejos, ardillas, paloma torcaza, codornices, gaviñanes, tecolotes, tacuazín, lagartijas, jilqueros, tórtolas.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

7. ELEMENTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

Por la naturaleza del presente proyecto, así como por sus dimensiones y ubicación, no existirá ningún riesgo de que sus operaciones puedan afectar el componente socioeconómico y cultural de la región. El impacto positivo sobre la economía de la región será reducido ya que la empresa contará únicamente con 17 empleados en su etapa de operación; en su etapa de construcción demandará una cantidad mayor de colaboradores, pero por un período no mayor a 10 meses. En esta sección del documento se hará una descripción de los principales aspectos socioeconómica y culturales del municipio de San Bartolomé Milpas Altas, en cuya jurisdicción se construirá la planta de producción de medicamentos.

7.1 Economía

En esta dimensión se destacan las actividades y factores que determinan la producción, la vinculación con mercados y la organización empresarial que existe en el municipio, así como la identificación de los principales motores de su desarrollo económico.

7.1.1 Empleo y migración

Las actividades productivas que generan más empleo son las siguientes: la agricultura, el comercio, la industria manufacturera y los servicios comunales. Los ingresos diarios para los trabajadores oscilan entre de Q30.00 a Q50.00 diarios. En relación a los objetivos del milenio en este rubro, se tendrá que analizar por separado ya que no existen datos actuales que reflejen la situación real del municipio en este contexto, ya que según el censo del 2002 realizado por el INE, únicamente una persona no tenía trabajo, esto nos coloca frente al razonamiento, que de ser cierta la aseveración, el índice de pobreza extrema tendría que ser menor; así mismo los participantes en el taller participativo realizado en 2009 expresaron que no era así, que existe personas que no tiene empleo, que hay personas sub empleadas, o que no están percibiendo el salario mínimo.

a. Pobreza general y extrema pobreza

El índice de pobreza general que tiene el municipio es de 14.42% el cual es menor al índice departamental que es de 33.45 %, y al nacional de 54.33 %. El índice de pobreza extrema es de 0.48, la cual es baja en comparación con la departamental que es de 4.62 % y la nacional que es de 22.77%. (SEGEPLAN, 2001)

b. Población económicamente activa

Es uno de los factores productivos más importantes y de acuerdo con los registros del municipio se integra de la forma siguiente: Población económicamente activa 1,811 distribuidos en 1,243 hombres y 568 mujeres. La población del municipio en el año 2002 está en un noventa y nueve por ciento desempeñándose con algún tipo de trabajo, y tasa de desocupación es relativamente baja, pero, según el mapeo participativo estas cifras no son reales, ya que no hay fuentes de trabajo en el municipio, es importante señalar que la mano de obra calificada es escasa, esto debido a que no hay en el territorio oportunidades de capacitación.

La agricultura juega un papel muy importante dentro de la economía local, ya que es la principal actividad desarrollada por sus habitantes, ya sea en el área urbana o en el aérea periurbana, no se ha logrado en la agricultura las potencializaciones necesarias para consolidarse como el motor económico, que genere suficientes ingresos, que incidan en el desarrollo local, porque no hay organización de productores que vinculen la producción a nuevos mercados, La segunda actividad más significativa, es el comercio, seguido de la industria manufacturera en donde se

destaca la artesanía, y servicios comunales, la construcción con respecto a esta última hay que señalar que la mano de obra es empleada en los municipios vecinos, la cabecera departamental y la ciudad capital.

7.1.2 Desarrollo productivo

La principal actividad económica del municipio es la agricultura. La producción agrícola, no cuenta con asistencia técnica, su comercialización se realiza en el lugar de cosecha por falta de organización, situación que genera mayores beneficios para los intermediarios. Los principales productos del municipio son los siguientes: el durazno, melocotón, legumbres, verduras, hortalizas, manzana, el maíz y frijol es para subsistencia y consumo local.

El principal mercado de la producción es La Antigua Guatemala y la ciudad capital. La actividad comercial se realiza a nivel de pequeñas tiendas y abarroterías.

a. Producción pecuaria

La actividad agropecuaria en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, no es relevante, podría considerarse como actividades de traspasío, que no reportan grandes beneficios económicos a la población. La mayoría de productores son mujeres, en actividades complementarias a la economía del hogar.

b. Infraestructura productiva

La infraestructura productiva en el sector pecuario es rudimentaria de uso familiar con instalaciones pequeñas e informales. No hay una organización con centros de acopio de productos agrícolas, únicamente funcionan las instalaciones propias de cada sector productivo, tales como sus casas de habitación. Dentro de la artesanía que se realiza en el municipio se encuentra: los tejidos que son elaborados por las mujeres, en un alto porcentaje mayores de 45 años, también envasado de frutas como pera, manzana, melocotón membrillo, esto se realiza en pequeños talleres familiares, hay que destacar que estas actividades, están desapareciendo porque, la mayoría de jóvenes prefieren otro tipo de trabajo, con un salario necesidades.

En la actualidad la actividad comercial se refleja únicamente en mayor que cubra sus pequeños y medianos comercios tales como carnicerías, tiendas de venta de artículos de primera necesidad, farmacias, carnicerías. No existe actividad forestal productiva que genere ingresos al municipio. Sin embargo, por su vocación natural y condiciones ambientales es una actividad que puede desarrollarse en el municipio.

c. Tenencia de la tierra

Se distinguen tres tipos de acceso a la tierra, A) privada teniendo la certeza jurídica de propiedad, B) de uso comunal en el caso de astilleros y tierras que por derecho natural lo explotan para la recolección de leña los habitantes C) las tierras municipales que pertenecen al municipio, caso de los nacimientos y fuentes de agua.

d. Uso del suelo

Desde el punto de vista agronómico el suelo del municipio es apto para la agricultura y para el aprovechamiento forestal protector sostenible, ya que desde la perspectiva hídrica esto es indispensable para que se mantengan las fuentes de agua y ecosistema integrados.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2

"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

7.1.3 Mercado y condiciones de entorno

a. Mercado de trabajo

El mayor porcentaje de empleo lo proporciona el sector privado en el área de San Lucas Sacatepéquez, Antigua Guatemala y la Ciudad Capital. El autoempleo se observa en agricultores, comercio y tiendas de artículos de primera necesidad.

b. Mercado de productos

Dentro del municipio no existe desarrollo empresarial importante, no existe cooperativas ni asociaciones, no hay organizaciones que permitan mejorar las condiciones de comercialización de productos. No se observa que existan beneficios compartidos de la actividad productiva que eleven los estándares de vida de la colectividad, razón por la cual se detecta la necesidad de desarrollar programas que potencialicen las condiciones geográficas, culturales e históricas del entorno. Las fuentes de trabajo son escasas, solo en actividades como agricultura, la mayoría de la población trabaja fuera del municipio.

c. Principales mercados

Existe mercado municipal, ubicado en la zona 3, abierto todos los días, el mercado de artesanías, en el lugar denominado la cuchilla, abierto los sábados y domingo los cuales son considerados días de mercado en la localidad, la mayor parte del comercio para consumo como la canasta básica y otros productos, es adquirida en el mercado o en los súper mercados de San Lucas Sacatepéquez y en la cabecera departamental; La venta de productos de agricultura que se producen en el municipio también son llevados a estos mercados para su comercialización.

d. Centros de acopio

Por el momento no existe organización de cooperativas o centros de acopio comunales, no obstante, se muestra interés por un pequeño grupo de agricultores.

7.2 Educación

El municipio cuenta con el siguiente número de establecimientos de educación formal, en los ciclos de preprimaria bilingüe 1, preprimaria monolingüe 1, primaria 1, estos en el sector oficial, en el sector privado en preprimaria 3, primaria 3, Básico 3, y por cooperativa 1 de nivel básico, 1 diversificado. (MINEDUC, 2008)

7.2.1 Cobertura y niveles de educación

La población en edad escolar en los niveles de preprimaria, primaria, básicos y diversificado es atendida en un 89.41 %, en 93.98 %, 99.18 %, y un 20.32 % respectivamente. Es importante señalar que los tres primeros niveles educativos son cubiertos por el sector oficial y los niveles básicos y diversificados por cooperativa y municipal. El ciclo básico y diversificado están por debajo del índice del índice de matriculación de la primaria, no se determinó si es porque los estudiantes se dirigen a la cabecera departamental para continuar estudiando.

La falta de cobertura educativa se suscita por diversos factores como la mala infraestructura de los centros de estudio, falta de maestros y en algunos casos se encuentra la infraestructura física, pero se carece del equipamiento y personal.

7.2.2 Matriculación

La tasa de matriculación en el año 2008 es de: preprimaria 15.13%, primario es de 56.27%, básicos 37.28% y diversificado 12.37%.

7.2.3 Tasa de promoción

La tasa de promoción es alta en los niveles de, primaria con 84.15 %, diversificado con un 82.74 %, no así en básico con un 64.21 %. Se considera tasa de promoción, aquellos alumnos que fueron promovidos al grado inmediato superior. En los últimos cuatro años, ha mostrado un leve incremento a nivel departamental, en especial el período escolar del 2007 y 2008 en un máximo de 12 puntos porcentuales indicando el aumento de alumnos promovidos al grado inmediato superior. Este indicador no mide la calidad de enseñanza, por parte de los maestros, tampoco mide la capacidad, ni el estado de salud, ni las condiciones sociales en las que viven los educandos, razones que pueden ser los factores que inciden al reprobar el ciclo cursado.

7.2.4 Tasa de deserción

Se considera tasa de deserción, aquellos alumnos que por alguna razón abandonan sus estudios, a nivel departamental, existe un incremento acelerado en la deserción escolar en todos los niveles educativos a partir del año 2006. En el municipio, aunque relativamente baja, se puede observar que existe deserción escolar en los niveles educativos, de preprimaria 0 %, en primaria 3.91 %, en básico un 5.603 % y diversificado un 2.290 %10, no se tiene información concreta del porque los alumnos abandonan sus estudios.

Generalmente este fenómeno ocurre en el nivel básico y diversificado debido a problemas económicos, donde las familias no pueden continuar financiando los estudios de sus hijos, y estos deben de incorporarse a la vida económica para apoyar con los gastos mensuales del sostenimiento del hogar.

7.2.5 Analfabetismo

El índice de analfabetismo según El Comité Nacional de Alfabetización (CONALFA) en el municipio es de 5.35 % frente a un 13.64 % de índice departamental, notándose una diferencia porcentual menor de 8.29 %, en relación al departamental. Se debe considerar que el analfabetismo depende de causas tan variadas, como la mala organización del país, la desigualdad, los ingresos económicos bajos o en el límite de la pobreza extrema, culturales en donde la visión que se tenga con respecto al entorno y las creencias van a determinar el comportamiento social.

7.2.6 Tasa de escolaridad bruta

Corresponde a los estudiantes matriculados en un ciclo escolar específico sin importar la edad. De acuerdo al historial educativo del municipio, señala que la dinámica educacional, se ha mantenido con una tendencia a elevar los índices en sentido positivo en pre primaria, primaria, básico, con un comportamiento de elevar los índices en diversificado pero no con la seriedad que se necesita para lograr un desempeño productivo en los jóvenes, sin tener datos que respalden, el comportamiento educativo que motiva a pensar, que cuando los estudiantes adolescentes, hombres o mujeres llegan a una determinada edad, deben de abandonar sus estudios para incorporarse a las fuerzas productivas o emigran para la cabecera departamental, que es donde hay más opciones de carreras a nivel medio.

7.2.7 Tasa de escolaridad neta

Indica porcentualmente la población en edad escolar correspondiente a cada nivel, que efectivamente está escolarizada. De acuerdo con la información registrada, los índices de población en edad escolar inscritos tienen una tendencia positiva, sin embargo, no toda la población en edad escolar está inscrita, la más representativa es la educación primaria con un 77.02 %, no así la preprimaria con un 61.56 %, y el nivel básico con 57.79 %. En este sentido

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

el nivel básico se reduce en 19.43 % de la población que concluye el nivel primario. La educación diversificada únicamente registra el 16.81 % de la población; existe la posibilidad que muchos estudiantes se inscriban en la cabecera departamental por la cercanía de ambas poblaciones y calidad educativa.

7.3 Salud

La conservación y la prolongación de la vida humana constituyen el objetivo de las políticas y los programas de salud. La salud depende de las condiciones socioeconómicas, culturales y ambientales en las que la población desarrolla sus actividades.

7.3.1 Cobertura

La cobertura en salud en el municipio durante en 2008 según datos proporcionados por la Jefatura de Área de Salud fue del 100%, no obstante, la población expresa que es únicamente el 45% ya que existen debilidades en cuanto medicamento, equipamiento y personal especializado. (SEGEPLAN, 2010).

7.3.2 Infraestructura en salud

Se cuenta con un puesto de salud en la cabecera del municipio, una farmacia municipal.

7.3.3 Movilidad

La movilidad en salud en el interior del municipio se da sin ninguna dificultad por la centralidad de ubicación del puesto de salud. Cuando requieren medios especializados y mayores recursos tecnológicos, la mayoría de las personas de la comunidad asisten al hospital regional de la cabecera departamental o bien a la capital de Guatemala.

7.3.4 Morbilidad y mortalidad

En la ficha municipal del año 2009 del ministerio de Salud y Asistencia Social, se establece que entre las 3 primeras causas de morbilidad general se encuentran: enfermedades respiratorias agudas, enfermedades de la piel, infección del tracto urinario, entre las 3 primeras causas de mortalidad están: Desnutrición Proteico calórico, Paro Cardíaco, Neumonía Y Bronconeumonía. (SIGSA, 2009)

7.3.5 Mortalidad materna e infantil

Guatemala tiene una alta tasa de mortalidad Materna, ubicada el cuarto lugar a nivel latinoamericano, el departamento de Sacatepéquez, a nivel nacional registra una baja tasa de mortalidad materna, situación que se refleja en el municipio ya que durante el dos mil nueve, no se reportó ninguna muerte materna, cumpliendo como departamento y como municipio con una de las metas del milenio. Reducir, entre 1990 y 2015, la mortalidad materna en tres cuartas partes. La razón de este indicador es por los programas implementados por el ministerio de Salud en cada municipio del departamento.

7.3.6 Mortalidad niños menores de 5 años

La mortalidad de niños menores de 5 años, en el municipio en el año 2008, se reporta sin movimiento, por lo que se deben fortalecer los programas preventivos, para mantener la tendencia, y así continuar cumpliendo con el objetivo del milenio de a fin de reducir de este indicador a dos terceras partes a nivel nacional para el 2015, ya nivel nacional la mortalidad de niños menores de 5 años se eleva a 14.71 %.

7.3.7 Mortalidad infantil

Es un indicador demográfico que señala el número de defunciones de niños en una población de cada mil nacimientos vivos registrados, durante el primer año de su vida, en San Bartolomé Milpas Altas la tasa de mortalidad infantil se encuentra en 0.1 %. En el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, no se reportan casos de VIH y sida, quizás a causa de que la población acude a servicios de salud privados y de otras partes, de modo que la información no se ha registrado en el puesto de salud y se desconoce. Como medidas para contribuir a alcanzar la meta 7, del ODM 6 "haber detenido y comenzado a reducir, para el 2015, la propagación del VIH y sida", es importante contar con campañas de información y educación sobre la propagación del VIH y sida.

7.3.8 Prevención

En el municipio existe un programa completo de vacunaciones obligatorias para niños menores de 18 meses de edad, siendo de una dosis de BCG al nacer, 3 dosis de la antipolio y de la Pentavalente; existiendo una cobertura de 99.13% para la BCG, 111.30 % para la OPV y la pentavalente. La vacunación con el Toxoide Tetánico (TT), en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, de una población de 1,887 mujeres en edad fértil de 10 a 54 años, tuvo una cobertura de 10.76%, lo que incide en un gran porcentaje de mujeres sin vacunar, que trae como consecuencia riesgo de tétanos neonatal durante el primer mes de vida, esto es causa del desconocimiento de los beneficios de la vacunación o en gran parte de la población femenina acude a los hospitales de Antigua Guatemala para vacunarse, por lo que el registro se da en otra ubicación. En el municipio la esperanza de vida es de 67 años, un año menos que la mayoría del resto de municipios que conforman el departamento (SIGSA, 2002).

7.4 Aspectos demográficos

7.4.1 Población

El municipio de San Bartolomé Milpas Altas, según el censo elaborado por el INE en el año 2002 la población total en el municipio es de 5,291 habitantes de todas las edades, de los cuales 2,586 son hombres y 2,705 mujeres. Respecto a la población según su lugar de asentamiento, en el área urbana se ubican 5,291 habitantes lo que corresponde al 100%.

7.4.2 Crecimiento poblacional

El crecimiento poblacional del año 2002 al 2008 equivale a un 40% del total de la población, es decir 2,089 pobladores en un periodo de 6 años, y 348 anuales. El Ministerio de Salud y Asistencia Social reporta en el año 2008, 7,382 lo que hace una diferencia de 2 pobladores más que la proyección realizada por el INE. El crecimiento acelerado es resultado de la migración de habitantes de la capital hacia San Lucas Sacatepéquez y San Bartolomé Milpas Altas en busca de lugares donde vivir convirtiendo al municipio en una ciudad dormitorio.

La tasa de crecimiento poblacional, según datos del XI Censo de Población y VI Censo de Habitación de Guatemala. INE. 2002, es de 3.10%, relacionada con la departamental es de 3.47 y la nacional es de: 3.68 los datos indicados expresan que la población del municipio decrece en 0.37 a la tasa departamental y en 0.58 con respecto a la población nacional. El índice de crecimiento del municipio es medio. Se destaca que existe un descenso en los nacimientos, entre los años reportados del 2007 al 2008, sin saber con certeza si el número total de nacimientos se reporta en el municipio o existe un sub registro por ser inscritos en La Antigua Guatemala, ya que es, en el hospital regional de esa localidad donde suceden los alumbramientos.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2

"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

7.4.3 Población por grupos de edad

Para el año 2008, la población del municipio el 83.93% era menor de 40 años, lo cual nos indica que más de la tercera parte de su población es relativamente joven y el 6.67 % de la población era mayor de 60 años.

7.4.4 Concentración y densidad poblacional

La densidad poblacional en el municipio es de 756 habitantes por kilómetro cuadrado indicando que está por arriba del índice departamental, que es de 533, y el nacional, este se ubica en los 103 habitantes poblacional del año 2002; por kilómetro cuadrado tomando como referencia el censo. La diferencia entre la densidad poblacional municipal y la nacional es de 653 habitantes/km², y con la departamental es de 223 habitantes/km².

La proyección poblacional para el año 2009 es de 1098 habitantes/km². Con el crecimiento poblacional, la demanda de áreas para vivienda, infraestructura equipamiento y la presión poblacional sobre los recursos naturales, es importante realizar planes de desarrollo y ordenamiento territorial encaminados en crear empresas y empleos a nivel local, para que el municipio sea auto sostenible, a la vez de determinar el crecimiento urbano y manejo sostenible de sus recursos.

7.4.5 Condiciones de vida

En relación a la calidad de vida de los habitantes de San Bartolomé Milpas Altas, que mide el bienestar, felicidad y satisfacción, el municipio se encuentra ubicado en el puesto 303 a nivel nacional, y se encuentra dentro de un rango catalogado como muy alto (SEGEPLAN, 2008). A lo anterior podemos agregar que la pobreza (19.56% de la población) y la extrema pobreza (0.78 % de la población). Por lo que se considera que la pobreza es muy baja en relación al nivel nacional.

7.4.6 Población según grupo étnico

Según el censo XI de Población del 2002, San Bartolomé Milpas Altas posee una población de 38% ladina y 62% indígena Kakchiquel. (INE 2002).

7.4.7 Flujos migratorios

Las causas de la migración se evocan a la falta de oportunidades económicas que la mayoría de guatemaltecos padece. Así a través de más y mejores oportunidades de empleo, mejores salarios, aunado a la difícil situación económica, política y social de Guatemala (crisis económica, desempleo, inseguridad), es que los guatemaltecos deciden migrar a un país que les ofrece mejores oportunidades. La migración se da a nivel nacional debido a que los pobladores viajan hacia otros departamentos como Chimaltenango o la Ciudad Capital, así como la cabecera departamental de La Antigua Guatemala en busca de mejores oportunidades de empleo, dando la característica de ser lo que se conoce como ciudad dormitorio.

7.4.8 Índice de Desarrollo Humano

Tomando como referencia, el nivel de educación en cuanto matriculación en primaria, y alfabetización, dentro de los rangos de edades correspondientes, en salud en relación a los años en esperanza de vida y el ingreso por persona ajustado a los precios internacionales, según el último informe de PNUD del año 2002, el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, se encuentra situado en un 0.792 de índice de desarrollo humano, en comparación al índice departamental que es el 0.708, podemos inferir que el municipio está situado en un desarrollo medio alto, más

alto que el nivel nacional que se encuentra en un 0.640, con una diferencia de 0.084 y 0.152 respectivamente, ubicando al municipio en mejores condiciones de desarrollo.

7.5 Componente socioeconómico y cultural del municipio

7.5.1 Historia

El arzobispo doctor don Pedro Cortés y Larraz llevo cabo una visita pastoral de los santos patrones de la Comunidad entre 1768 y 1770, anotó que el pueblo de San Bartolomé pertenecía a la Parroquia de Santiago Sacatepéquez. Al procederse a la Distribución de los Pueblos del Estado para la Administración de Justicia por el sistema de jurados, por decreto de la Asamblea 27 de agosto de 1836, por mencionado Pineda Mont. En su Recopilación de Leyes, el pueblo se adscribió al circuito de la Antigua Guatemala. Por Acuerdo Gubernativo del 14 de marzo 1833 se anexo un municipio de La Aldea de San Mateo Milpas Altas.

En un documento antiguo, la Recordación Florida del capitán don Francisco Antonio Fuentes y Guzmán, es mencionado en la última década del siglo XVII, Cuando ya tenía años de existir como anexo a Santiago Sacatepéquez, más el Pueblo de San Bartolomé, que esta como los Otros inmediatos a la cabecera, es de moderado Pueblo El número de setenta y ocho vecinos, dedicados al cultivo de hortalizas y otros. El nombre de San Bartolomé Milpas Altas, se define del término Milpa Que viene de las voces del náhuatl Mil, apocape = de posesión Milli campo cultivado, tierra sembrada, sementera, y pam Pao Que es una locativa. Milpa, MIL-pam: hijo de antiguas formas, esto es para los últimos términos del nombre del municipio, ya que San Bartolomé es en honor al Apóstol, su Santo Patrono.

7.5.2 Cultura e identidad

La cultura e identidad de San Bartolomé Milpas Altas pertenece originalmente al grupo de los Kaqchiqueles representando por el 62.41 % de población. Para poder entender estos conceptos sobre cultura e identidad, es necesario conocer otros aspectos que en conjunto definen a los mismos y que se muestran a continuación.

7.5.3 Costumbres y tradiciones

El mayor porcentaje de población profesa la religión católica. Los idiomas que se hablan en la localidad son el español y muy pocas personas el Kakchiquel. El traje típico ha desaparecido.

7.5.4 Feria titular

Se celebra el 24 de agosto, en honor al Apóstol San Bartolomé, con actos religiosos, culturales, sociales y deportivos; en la celebración se presentan bailes folklóricos como de moros, torito y convite.

8. ELEMENTOS ESTÉTICOS

El terreno en donde se construirá la planta de producción de medicamentos se ubica en el área urbana del municipio de San Bartolomé, por lo que los elementos estéticos del sector son propios de las ciudades: escasa cobertura vegetal, presencia de viviendas cuya construcción no obedece a ningún patrón definido y que obstruyen la vista de los paisajes que son característicos del Altiplano Occidental del país. Además de las viviendas, en el sector también se ubican algunas estructuras de grandes dimensiones que forman parte de una iglesia cristiana. Por lo tanto, la construcción de la infraestructura no afectará las características visuales del sitio en donde se ubicará la empresa.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

9. AMENAZAS NATURALES

9.1 Amenazas sísmicas

La amenaza sísmica se describe como "la probabilidad (10%) que, como resultado de un sismo, se exceda un valor determinado de magnitud de aceleración pico del suelo, en un intervalo de 50 años, para un lugar en particular". La mayor parte del país, con excepción de algunas regiones ubicadas al norte, en el departamento de Petén, presenta riesgos significativos para la ocurrencia de eventos sísmicos de mediana a gran magnitud que pueden ocasionar daños en función de su vulnerabilidad. La vulnerabilidad se define como "las condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales, que aumentan la susceptibilidad y exposición de una comunidad al impacto negativo de amenazas". Otra definición es la siguiente "los riesgos de afectar o dañar personas, viviendas, poblados, infraestructura, procesos y servicios por la ocurrencia de eventos asociados a cualquier amenaza". Por lo tanto, además de evaluar los riesgos de ocurrencia de eventos sísmicos en determinado lugar, también es importante valorar su vulnerabilidad.

En Guatemala confluyen tres placas tectónicas principales, siendo estas: la placa de Norteamérica, la placa del Caribe y la placa de Cocos. El movimiento relativo entre ellas, su composición (oceánica y continental) y su edad geológica producen dos tipos de límites o zonas de contacto: el primero de tipo transcurrente entre las placas de Norteamérica y del Caribe, cuya expresión en la superficie son las grandes fallas de Chixoy-Polochic, Motagua-San Agustín y Jocotán-Chamelecón. El segundo es de tipo convergente entre las placas de Cocos y Caribe; en este proceso la placa de Cocos se incrusta por debajo de la placa del Caribe, fenómeno conocido como subducción. Los rasgos topográficos asociados a este proceso son: la fosa y el arco volcánico mesoamericano.

Durante el siglo anterior, esos sistemas de fallas ocasionaron 70 terremotos en toda la región centroamericana, de estos 40 fueron ocasionados por el grupo de fallas superficiales cercano al arco volcánico, 20 en la zona de subducción ya descrita y 6 por las grandes fallas de Chixoy-Polochic y Motagua. Estos terremotos ocasionaron 12,000 muertos por las fallas superficiales cercanas al arco volcánico, 2,000 muertos por los sismos ocasionados por la zona de subducción y 23,000 muertos por las grandes fallas (terremoto del 4 de febrero de 1,976).

Por la frecuencia e intensidad de los sismos, se considera que la zona de fallas superficiales del arco volcánico, es la que representa el mayor riesgo para el territorio de Guatemala. La frecuencia de estos sismos es cada 2.5 años, con intensidades que oscilan entre los 4 y 6.5 grados en la escala Mercalli.

De acuerdo a los registros históricos de las 12 estaciones del INSIVUMEH en el período de 1,977 al año 2,003, se registraron entre 2,500 y 3,000 sismos en el territorio nacional, de los cuales un 75% se originaron en la zona de subducción. Sin embargo, la intensidad de estos sismos generalmente es menor a la intensidad de los sismos ocasionados por los otros sistemas de fallas del país que han generado eventos destructivos en los últimos 500 años, siendo los más recientes los que se mencionan a continuación: los terremotos de Uspantán (Quiché), en 1985 y de Tukurú-Tahmú (Alta Verapaz), ocasionados por la falla de Chixoy-Polochic; el terremoto de Pochuta (Chimaltenango), en 1991 y ocasionado por el sistema de fallas superficiales del Altiplano. La zona de subducción ha ocasionado algunos eventos sísmicos de menor magnitud, por lo que los daños también han sido mínimos, como el ocurrido el 20 de mayo de 1,980 en algunos municipios de Retalhuleu y Suchitepéquez. Sin embargo, esta zona de subducción ha

ocasionado los últimos eventos sísmicos que han afectado algunos departamentos de la región Occidental del país, incluyendo el terremoto de San Marcos en noviembre del 2012, así como los sismos registrados en los años siguientes, principalmente en el 2014 y en el 2017.

Por lo ya mencionado, se concluye que el área en donde se ubicará la planta de producción de medicamentos evaluada en el presente instrumento, al igual que la mayor parte del territorio nacional, está expuesta a la ocurrencia de eventos sísmicos por lo que se deben adoptar todas las medidas que sean necesarias para proteger tanto su infraestructura como la integridad física de sus colaboradores. Sin embargo, por la naturaleza de su infraestructura (estructuras metálicas con muros de concreto y block), la vulnerabilidad ante la ocurrencia de eventos de esta naturaleza será reducida.

9.2 Amenaza volcánica

Guatemala cuenta con varios volcanes activos, que pueden ocasionar daños importantes, principalmente a las poblaciones que se ubican a sus alrededores. Existen dos conos eruptivos que se ubican en un radio menor a los 30 kilómetros con respecto al sitio en donde se ubicará el presente proyecto. Estos volcanes son los siguientes:

- Volcán de Fuego. Este se constituye como uno de los conos eruptivos más activos, no sólo en Guatemala, sino de toda la región centroamericana. Su cráter se ubica a 26.4 kilómetros del área del proyecto, en dirección suroeste, en la zona limítrofe entre los departamentos de Escuintla, Sacatepéquez y Chimaltenango. Algunas de las erupciones más violentas de este volcán han lanzado cantidades importantes de ceniza (lluvia de tefra), como la que se registró el 13 de septiembre del 2012, que afectó a la ciudad de Guatemala. El 3 de junio del presente año 2,018 se registró una de las erupciones más violentas de las que se tienen registros para este cono eruptivo, que provocó la muerte de más de 100 personas en las comunidades cercanas, con daños graves en la infraestructura de la región. Estas erupciones ocasionaron la caída de arena y cenizas en poblaciones ubicadas a gran distancia.
- Volcán de Pacaya. Este volcán también ha mostrado una actividad importante en los últimos años, y se ubica a 26.4 kilómetros del área del proyecto, en dirección sureste, en el Departamento de Guatemala. El volcán Pacaya, con muchos registros de erupción desde 1565, tiene un último ciclo de actividad que inició en 1961 después de aproximadamente 76 años de reposo. Las principales erupciones tipo estromboliano que levantaron columnas de ceniza de 1 a 8 kilómetros de altura sobre el cráter ocurrieron en 1987, el 20 de mayo y el 18 de septiembre de 1998, el 16 de enero y 29 de febrero del 2000, y la más reciente que ocurrió el 27 de mayo del 2010. La erupción de mayo de 1998 lanzó gran cantidad de arena y cenizas sobre la Ciudad de Guatemala obligando al cierre del aeropuerto internacional por tres días; lo mismo ocurrió con la erupción de mayo del 2010, que lanzó una gran cantidad de arena sobre toda la región metropolitana del Departamento de Guatemala, obligando a la evacuación de las comunidades aledañas, así como al cierre del aeropuerto internacional y la suspensión de todas las actividades en la región, por un período de varios días. Sin embargo, su actividad eruptiva no tiene ningún impacto sobre el sitio en donde se construirá la planta de medicamentos.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

Para evaluar de mejor forma la amenaza de estos volcanes sobre el área en donde se ubicará el proyecto, es importante considerar los tipos de riesgos que pueden representar cualquier cono activo:

- Flujos de Lava. Las poblaciones expuestas a los flujos de lava ocasionados por los volcanes en cuestión son las ubicadas en un radio de 5 kilómetros alrededor del cráter, por lo que el área en donde se ubicará la planta no está sujeta a este tipo de amenazas provenientes de los volcanes ya mencionados.
- Lluvia de TEFRA. Esta condición se refiere a la lluvia de ceniza que puede ocasionar la erupción violenta de un volcán. El área de mayor riesgo es siempre la que se ubica en un radio de 5 kilómetros alrededor del volcán. Sin embargo y dependiendo de las características del evento eruptivo, otras áreas ubicadas a distancias mayores en una radio de unos 30 kilómetros alrededor del cráter, también pueden ser afectadas por estas erupciones volcánicas. Por lo tanto, el área en donde se ubicará la planta puede estar sujeta a esta amenaza volcánica, proveniente de ambos volcanes. En la siguiente figura (Figura No. 10) se muestra el Mapa de Amenazas Sísmicas de Guatemala por Lluvia de Tefra, en donde se observa la localización del área de proyecto, en un área de Muy Baja Amenaza para ambos volcanes.

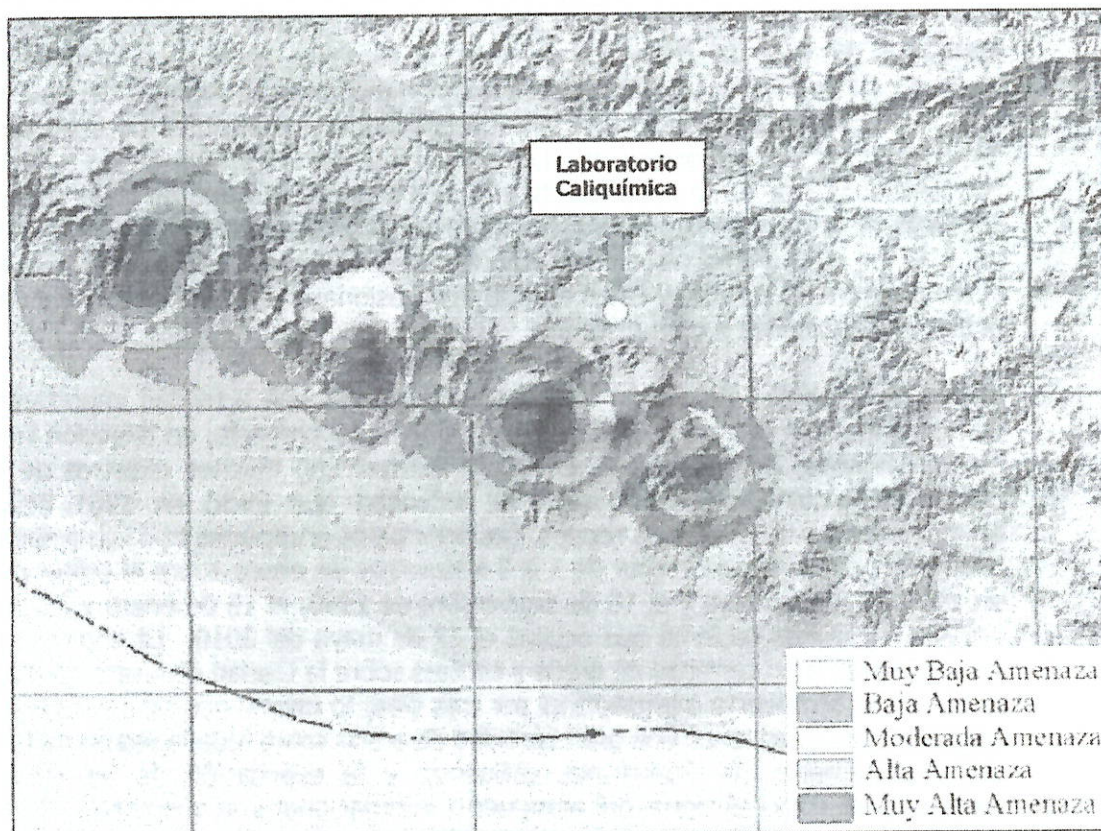


Figura No. 10 Sección de Mapa de Riesgos por Lluvia de Tefra (MAGA, 2004)

- Volcanes piroclásticos. Estos volcanes tienen la característica de generar nubes de ceniza y gases tóxicos a temperaturas muy altas, y que se desplazan a gran velocidad. Este tipo

de evento eruptivo se observa principalmente en el Volcán de Fuego, aunque no es común en el volcán de Pacaya. Sin embargo, existen riesgos significativos para las áreas que están ubicadas en un radio no mayor a los 3,000 metros. Los flujos piroclásticos que provocó la erupción del Volcán de Fuego del 3 de junio de este año, ocasionó la muerte de más de 100 personas que residían en las comunidades ubicadas a pocos kilómetros de su cráter. No existe ningún riesgo de que la infraestructura de la planta sea afectada por este tipo de eventos provocados por este volcán, principalmente por la distancia a la que se ubicará.

- Volcanes lahares. La característica de estos fenómenos es la mezcla de las cenizas y gases que provienen de una erupción volcánica con cuerpos de agua, lo que ocasiona una correntada que se desplaza a gran velocidad, destruyendo todo lo que encuentra a su paso. Luego de la erupción del 3 de junio del Volcán de Fuego, se generaron varios lahares que descendieron por los ríos y quebradas ubicadas a poca distancia de su cráter. No existe ningún riesgo de que estos eventos puedan afectar el área en donde se ubicará la planta evaluada. Tampoco existirán riesgos de lahares que pudieran ser provocados por el Volcán de Pacaya, lo que no es común para este volcán.

Por lo tanto, la única amenaza volcánica en el área en donde se ubicará la planta de producción de medicamentos es por la caída de arena y ceniza (lluvia de tefra), que podría ocasionar una erupción violenta de los volcanes de Fuego y Pacaya. La planta se ubicará en un área de Muy Baja Amenaza para este tipo de eventos.

9.3 Erosión

El término erosión hace referencia al "conjunto de fenómenos que intervienen en el desgaste, destrucción y modificación de las estructuras superficiales o del relieve causados por la influencia de agentes externos, como el agua, el viento, o por la acción directa de los seres vivos". El área en donde se construirá la planta de fabricación de medicamentos no estará sujeta a esta amenaza, por las siguientes razones:

- El terreno es predominantemente plano, por lo que no existe ningún riesgo de correntadas que pudieran descender de zonas montañosas.
- No existen cuerpos superficiales cercanos cuyas crecidas pudieran incrementar las tasas de erosión en la región.
- La infraestructura del proyecto reducirá el impacto directo del viento sobre los sitios en donde el suelo estará expuesto.

9.4 Inundaciones

Para realizar esta evaluación de amenazas por inundaciones se utilizó como referencia el Manual de Estimación de Amenazas Inducidas por Fenómenos Hidrometeorológicos en la República de Guatemala, elaborado por el Programa de Emergencia por Desastres Naturales del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación; y por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología del Ministerio de comunicaciones, Infraestructura y Vivienda.

Este manual contiene la información más confiable y actualizada sobre los riesgos de inundación en las diferentes áreas del territorio guatemalteco. El análisis empleado para la elaboración del documento en cuestión comenzó con la recopilación de eventos de inundación realizado por CONRED, entre los años 1996 al 2000. Los puntos georeferenciados fueron introducidos en un

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

sistema de información geográfica, y se analizó a nivel de cuenca la frecuencia de ocurrencia de los eventos y su probabilidad de inundación. A su vez, se analizó las áreas del país que poseen i) problemas de drenaje y dan como resultado áreas permanentemente inundadas y ii) áreas susceptibles a inundación generalmente en las márgenes de los ríos. Posteriormente, se integró ambos análisis cruzándolos con un mapa administrativo a nivel municipal y se realizó una serie de ponderaciones según el grado de exposición al fenómeno estudiado. Finalmente, se estimó la probabilidad de ocurrencia de inundaciones, tomando en cuenta la repetibilidad de las inundaciones, así como el efecto de la tendencia a incrementarse, en el período de tiempo evaluado.

De acuerdo a la información obtenida de este manual, no existen ningún riesgo de inundación en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, principalmente por su topografía y por la ausencia de ríos de gran caudal.

9.5 Deslizamientos

Las instalaciones de la planta de fabricación de medicamentos tampoco estarán sujetas a riesgos de deslizamientos ya que se ubicará en un área predominantemente plana. Existen algunas zonas montañosas pero que están ubicadas a más de 300 metros.

10. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En esta sección se hará una descripción de los impactos que fueron identificados para el presente proyecto que consiste en la construcción y operación de una planta que estará dedicada a la fabricación de medicamentos naturales y oficinales. En general, cualquier actividad económica puede provocar impactos con riesgo de afectar la calidad ambiental de su entorno. La presente evaluación abarca las etapas de construcción y operación del proyecto en cuestión.

Identificación, caracterización y valoración de impactos ambientales

Por la naturaleza de los procesos que estarán involucrados con la construcción y operación del presente proyecto, su área de influencia directa estará constituida por el polígono en donde se construirá la planta y por las áreas ubicadas en un radio no mayor a los 20 metros; su área de influencia indirecta abarcará las áreas ubicadas en un radio no mayor a los 100 metros.

Para la evaluación de impactos se utilizó un método matricial, específicamente la Matriz de Leopold, tomando como base la matriz genérica cuyos elementos reflejan las relaciones causa-efecto entre las actividades del proyecto y los factores ambientales. Dichas actividades son las siguientes:

- Análisis de las características del proyecto. Se realizaron visitas al área del proyecto con el propósito de establecer sus principales características: topografía, biodiversidad, hidrografía, etc.
- Investigación técnica y ambiental en las áreas de influencia. Además de evaluar las características generales del área del proyecto, también se realizó una evaluación de las principales características de las áreas colindantes.
- Análisis de la información y empleo de matrices. Con la información obtenida, se procedió a realizar la identificación y valoración de impactos.
- Evaluación de los impactos que podría ocasionar la construcción y operación de proyecto. Finalmente, se obtuvo un listado de impactos, los que se clasificaron en función de su magnitud e importancia, y del componente ambiental que puede ser afectado.
- Determinación y propuesta de medidas ambientales para los impactos negativos. El objetivo principal de la evaluación anterior fue elaborar una propuesta de medidas de mitigación, que garantice la viabilidad ambiental del proyecto al prevenir la ocurrencia de impactos que puedan poner en riesgo la calidad ambiental de la región, afectar la salud de las personas que residen en las áreas colindantes, o del personal que laborará en sus diferentes etapas.
- Integración de la información y elaboración de informe. De acuerdo a los términos de referencia del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para la preparación y presentación de instrumentos ambientales de tipo predictivo para proyectos de categoría B2.

Acciones derivadas de las actividades de la empresa

Las acciones a evaluar derivadas de la construcción y operación de la empresa y que servirán para el análisis de impactos, son las siguientes:

Etapas de construcción

Las acciones a evaluar derivadas de la construcción del laboratorio y que servirán para el análisis de impactos, son las siguientes:

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
1	Preparación de sitio de construcción que incluye remoción de cobertura vegetal, limpieza, nivelación y movimientos de tierra.	3	Obra gris de proyecto
2	Excavaciones para construcción de cimientos, instalación de tuberías para drenajes de aguas ordinarias, especiales y pluviales.	4	Montaje de estructuras y techo, acabados finales. Equipamiento de laboratorio

TABLA No. 4 ACTIVIDADES EVALUADAS ETAPA DE CONSTRUCCIÓN LABORATORIO CALIQUÍMICA

Etapas de operación

Para etapa de operación, que se desarrollará por un plazo indefinido, fueron evaluadas las siguientes actividades:

ETAPA DE OPERACIÓN			
1	Recepción y almacenamiento de materias primas e insumos	5	Envasado
2	Pesado de ingredientes	6	Sellado, almacenamiento y despacho de producto
3	Fabricación de productos naturales	7	Limpieza de áreas y equipos
4	Fabricación de productos oficinales	8	Actividades domésticas de personal

TABLA No. 5 ACTIVIDADES EVALUADAS ETAPA DE OPERACIÓN LABORATORIO CALIQUÍMICA

Etapas de abandono

Por su naturaleza y características, el proyecto evaluado se desarrollará por un período indefinido en el sitio que fue seleccionado para su construcción, por lo que no se contempla su abandono. Por esta razón, no se realizará una descripción detallada de los impactos que pudieran estar asociados al cierre del laboratorio. Por la naturaleza de sus operaciones y como se discutirá con detalle en la sección correspondiente, no existirán riesgos de impactos irreversibles o de efectos acumulativos, por lo que tampoco aplicarán Planes de Remediación o Recuperación Ambiental.

Componentes ambientales analizados

Las diferentes actividades que desarrollará la empresa, podrán ocasionar impactos adversos sobre el medio físico-químico, biológico y socioeconómico de su área de influencia directa; los riesgos de impactos que puedan afectar su área de influencia indirecta, serán menores. Para fines del presente instrumento ambiental, se definieron los siguientes componentes de los medios ya indicados:

a. Efectos Físico-químicos

- Agua:
 - Alteración de calidad
 - Consumo
- Atmósfera:
 - Emisiones de gases de combustión y hollín
 - Emisiones de ruido

- Emisiones de vapores orgánicos en área de maceración
- Suelo y subsuelo
 - Modificación por descarte de desechos sólidos y líquidos
- b. Efectos biológicos
 - Flora y fauna
- c. Efectos socioeconómicos y culturales
 - Paisaje
 - Tráfico vehicular
 - Salud laboral y salud de la población

Metodología para la identificación de impactos

La metodología empleada tuvo como propósito evaluar las interacciones tanto positivas como negativas, entre las distintas actividades del proyecto evaluado y los diferentes componentes ambientales que podrían ser afectados directamente o indirectamente por su construcción y operación. Las actividades evaluadas son listadas en las tablas 4 y 5, mientras que en las tablas 6 y 7 se muestran las matrices en cuestión, en donde se identifican con un signo (-), aquellas actividades que pueden afectar de manera negativa el componente ambiental indicado. Por el contrario, se utiliza el signo (+) para aquellas actividades que pueden ocasionar impactos de tipo positivo.

Valoración de impactos

Como base común para la evaluación de los impactos identificados se han utilizado criterios cualitativos como la naturaleza del impacto, la magnitud, su importancia, certidumbre de ocurrencia, reversibilidad, entre otros. Se utiliza como herramienta de evaluación general de impactos una matriz de evaluación elaborada en forma específica para el presente proyecto.

El procedimiento de evaluación incluyó la identificación y evaluación de los impactos mediante una matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales. Esta matriz se compone de dos sectores principales: En el primer sector se relacionan las acciones relevantes de la actividad con los impactos identificados en cada factor ambiental. En el segundo sector se desarrolla la evaluación de impactos.

Asociado a lo anterior, se describen y analizan los impactos ambientales identificados mediante métodos cualitativos y cuantitativos. Este procedimiento permite evaluar los impactos desde diferentes perspectivas y obtener una cuantificación global del impacto de un proyecto, ponderando impactos positivos y negativos. Los criterios utilizados son:

- Naturaleza
- Magnitud
- Importancia
- Reversibilidad
- Duración
- Certeza
- Tipo
- Tiempo en aparecer
- Relevancia para el monitoreo ambiental.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

En la tabla No. 11 se resumen los criterios utilizados para la evaluación de los anteriores aspectos.

Para la ponderación de los factores se considera que la Magnitud e Importancia, son los factores principales, por lo que estos valores se multiplican en la expresión utilizada para la valoración de impactos. Para los criterios de Reversibilidad y Duración, aunque también son importantes, se suman al producto anterior ya que su relevancia ambiental es menor. De esta manera, el valor máximo para un impacto se calcula de la siguiente manera:

$$(3 \times 3) + 3 + 4 = 16 [(Magnitud \times Importancia) + Reversibilidad + Duración]$$

Los criterios de Naturaleza, Certeza, Tipo y Tiempo en Aparecer, han sido representados por letras, ya que se ha estimado que constituyen datos de utilidad para la aplicación de las medidas y planes de manejo, pero no presentan una clara naturaleza cuantificable.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

000031

MEDIO AFECTADO	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
		1	2	3	4
IMPACTO GEOAMBIENTAL	Calidad del agua superficial	-			
	Calidad escorrentía	-	-	-	
	Calidad aguas subterráneas				
	Cantidad de agua				
	Emisiones de ruido	-	-	-	-
	Calidad del aire por emisión de material particulado (polvo y hollín)	-	-	-	-
	Calidad del aire por emisión de gases de combustión y otros	-	-	-	-
	Calidad del aire por emisión de olores				
	Suelo por desechos sólidos	-	-	-	
	Subsuelo		-		
	Estructura del suelo	-	-		
IMPACTO BIOAMBIENTAL	Flora	-	-		
	Fauna	-	-		
IMPACTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Paisaje	-			
	Empleo	+	+	+	
	Tráfico vehicular	-			-
	Salud del personal	-	-	-	-
	Salud de población	-	-		

TABLA No. 6 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE LAS INTERACCIONES EXISTENTES ENTRE LA OPERACIÓN DE LA EMPRESA Y SUS COMPONENTES AMBIENTALES

Significado de símbolos:

- (+) Interacción positiva
- (-) Interacción negativa
- En blanco Interacción insignificante
- (+/-) Interacciones positivas o negativas según las circunstancias.

Para facilitar la apreciación de la evaluación anterior, a continuación, se vuelve a mostrar la tabla de las actividades evaluadas.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
1	Preparación de sitio de construcción que incluye remoción de cobertura vegetal, limpieza, nivelación y movimientos de tierra.	3	Obra gris de proyecto
2	Excavaciones para construcción de cimientos, instalación de tuberías para drenajes de aguas ordinarias, especiales y pluviales.	4	Montaje de estructuras y techo, acabados finales. Equipamiento de laboratorio

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

TABLA No. 7 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE LAS INTERACCIONES EXISTENTES ENTRE LA OPERACIÓN DE LA EMPRESA Y SUS COMPONENTES AMBIENTALES

MEDIO AFECTADO	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DE OPERACIÓN							
		1	2	3	4	5	6	7	8
IMPACTO GEOAMBIENTAL	Calidad del agua			-	-			-	-
	Calidad escorrentía								
	Calidad aguas subterráneas								
	Cantidad de agua			-				-	-
	Emisiones de polvo		-		-				
	Emisiones de ruido	-		-	-	-	-		
	Emisiones de vapores			-		-	-	-	
	Suelo			-	-	-		-	-
	Estructura química subsuelo					-			
IMPACTO BIOAMBIENTAL	Flora								
	Fauna							-	
IMPACTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Paisaje								
	Salud laboral	-	-	-	-	-	-	-	
	Empleo	+	+	+	+	+	+	+	
	Tráfico vehicular	-							

Significado de símbolos:

- (+) Interacción positiva
- (-) Interacción negativa
- En blanco Interacción insignificante
- (+/-) Interacciones positivas o negativas según las circunstancias.

Para facilitar la apreciación de la evaluación anterior, a continuación, se vuelve a mostrar la tabla de las actividades evaluadas.

ETAPA DE OPERACIÓN			
1	Recepción y almacenamiento de materias primas e insumos	5	Envasado
2	Pesado de ingredientes	6	Sellado, almacenamiento y despacho de producto
3	Fabricación de productos naturales	7	Limpieza de áreas y equipos
4	Fabricación de productos oficinales	8	Actividades domésticas de personal

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

000032

TABLA No. 8 (a) CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

CRITERIOS	ESPECIFICACIÓN	SÍMBOLO	DEFINICIÓN
NATURALEZA	Positivo	(+)	Interacción que implica una mejora ambiental
	Negativo	(-)	Interacción que implica afectar un medio
	No significativo	(n)	Impacto de naturaleza insignificante
	Previsible	(x)	Difícil de cuantificar sin estudios previos
MAGNITUD	Intensidad baja	1	Si el área afectada es inferior a una hectárea o no afecta significativamente la línea base
	Intensidad moderada	2	Cuando el área afectada comprende entre 1 y 10 Ha, pero puede ser atenuado hasta niveles poco dañinos.
	Intensidad alta	3	Cuando el área afectada por el impacto es mayor a 10 Ha
IMPORTANCIA	Sin importancia	0	Impacto insignificante
	Menor	1	Socialmente poco valorada
	Moderada	2	Parcialmente valorada desde el punto de vista social
	Importante	3	Demanda una atención de la sociedad
CERTEZA	Cierto	(c)	Cuando el impacto ocurrirá con una probabilidad mayor al 75%
	Probable	(p)	El impacto ocurrirá con una probabilidad entre el 50 y 75%
	Improbable	(i)	El impacto ocurrirá con una probabilidad menor al 50%
	Desconocido	(d)	Se requieren estudios específicos para evaluar la certeza del impacto
TIPO	Directo	(D)	El impacto es consecuencia directa de la construcción u operación del proyecto, el efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental
	Indirecto	(In)	El impacto es consecuencia indirecta de la construcción u operación del proyecto, supone una incidencia retrasada en el tiempo respecto a la interdependencia o relación de un factor ambiental con otro
	Acumulativo	(Ac)	Cuando los impactos individuales repetitivos dan lugar a otros de mayor impacto, o bien al prolongarse en el tiempo la acción del agente o actividad inductora, se incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto -medio con fragilidad ambiental-.
	Sinérgico	(Sn)	La presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto sumado de las incidencias individuales analizadas aisladamente.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

TABLA No. 8 (b) CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

CRITERIOS	ESPECIFICACIÓN	SÍMBOLO	DEFINICIÓN
REVERSIBILIDAD	Reversible	1	La alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, mediano o largo plazo, debido a los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
	Irreversible	2	Supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.
	Irrecuperable	3	La alteración al medio o pérdida es imposible de reparar.
DURACIÓN	Tiempo fugaz	1	Si el impacto permanece menos de un año.
	Temporal	2	El impacto permanece entre 1 y 10 años.
	Temporal pertinaz	4	Permanece por un tiempo mayor a 10 años; este también puede ser llamado impacto permanente o de duración indefinida
TIEMPO EN APARECER	Corto plazo	(C)	Aparece inmediatamente o dentro de los 6 meses posteriores a la construcción o puesta en marcha
	Mediano plazo	(M)	Aparece entre 6 meses y 5 años después de la construcción
	Largo plazo	(L)	Se manifiesta 5 o más años después de la construcción o puesta en marcha.
RELEVANCIA PARA EL MONITOREO	Baja	(↓)	No es significativo incluirlo en el monitoreo ambiental
	Media	(⇒)	Se incluye en el monitoreo con vigilancia espaciada para el control de evolución
	Alta	(↑)	Debe incluirse dentro del monitoreo con un programa específico de control de su evolución y de la efectividad de las medidas de mitigación aplicadas.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

000033

ACTIVIDAD	MEDIO	COMPONENTE	CRITERIOS DE VALORACIÓN									TOTAL
			Naturaleza	Magnitud	Importancia	Reversibilidad	Duración	Certeza	Tipo	Tiempo en aparecer	Monitoreo	
Preparación de terreno	GEOAMBIENTAL	Calidad del agua	-	2	1	1	1	p	In	C	↓	4
		Calidad escorrentía	-	2	1	1	1	p	In	C	↓	4
		Calidad aguas subterráneas	n									
		Cantidad de agua	n									
		Emisiones de ruido	-	2	2	1	1	p	D	C	↑	6
		Calidad del aire (polvo y hollín)	-	2	2	1	1	p	D	C	↓	6
		Gases de combustión	-	2	1	1	1	p	D	C	↓	4
		Emisión de olores	n									
		Suelo por desechos sólidos	-	1	1	1	1	i	D	C	↓	3
		Subsuelo	n									
		Estructura del suelo	n									
	BIOAMBIENTAL	Flora	-	3	1	1	1	i	D	C	↓	5
		Fauna	-	2	1	1	1	i	D	C	↓	4
	SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Paisaje	-	1	1	1	1	i	D	C	↓	4
		Empleo	+	1	2	1	1	p	D	C	↑	4
		Tráfico vehicular	-	2	2	1	1	i	D	C	↓	6
		Salud del personal	-	3	1	1	1	i	D	C	↑	5
		Salud de población	n									
Excavación de zanjas, cimientos y drenajes	GEOAMBIENTAL	Calidad del agua	-	2	1	1	1	p	In	C	↓	4
		Calidad escorrentía	-	2	1	1	1	p	In	C	↓	4
		Calidad aguas subterráneas	n									
		Cantidad de agua	n									
		Emisiones de ruido	-	1	2	1	1	p	D	C	↑	4
		Calidad del aire (polvo y hollín)	-	2	1	1	1	p	D	C	↓	4
		Gases de combustión	-	2	1	1	1	p	D	C	↓	4
		Emisión de olores	n									
		Suelo por desechos sólidos	-	2	2	1	1	i	D	C	↓	6
		Subsuelo	n									
		Estructura del suelo	-	3	1	2	1	p	D	C	↓	6
	BIOAMBIENTAL	Flora	-	3	1	1	1	i	D	C	↓	5
		Fauna	-	2	1	1	1	i	D	C	↓	4
	SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Paisaje	-	1	1	1	1	i	D	C	↓	4
		Empleo	+	1	2	1	1	p	D	C	↑	4
		Tráfico vehicular	-	2	1	1	1	i	D	C	↓	4
		Salud del personal	-	2	1	1	1	i	D	C	↑	3
		Salud de población	n									

TABLA No. 9 (a) MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
LABORATORIO CALIQUÍMICA

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

ACTIVIDAD	MEDIO	COMPONENTE	CRITERIOS DE VALORACIÓN									TOTAL
			Naturaleza	Magnitud	Importancia	Reversibilidad	Duración	Certeza	Tipo	Tiempo en aparecer	Monitoreo	
Construcción obra gris	GEOAMBIENTAL	Calidad del agua	-	2	1	1	1	p	In	C	↓	4
		Calidad escorrentía	-	2	1	1	1	p	In	C	↓	4
		Calidad aguas subterráneas	n									
		Cantidad de agua	n									
		Emisiones de ruido	-	2	2	1	1	p	D	C	↑	6
		Calidad del aire (polvo y hollín)	-	2	2	1	1	p	D	C	↓	6
		Gases de combustión	-	1	1	1	1	p	D	C	↓	3
		Emisión de olores	n									
		Suelo por desechos sólidos	-	2	2	1	1	i	D	C	↓	6
		Subsuelo	n									
		Estructura del suelo	n									
	BIOAMBIENTAL	Flora	n									
		Fauna	n									
	SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Paisaje	n									
		Empleo	+	1	2	1	1	p	D	C	↑	4
		Tráfico vehicular	-	2	1	1	1	i	D	C	↓	4
		Salud del personal	-	2	2	1	1	i	D	C	↑	6
		Salud de población	n									
Montaje de estructuras metálicas, techo, acabados finales	GEOAMBIENTAL	Calidad del agua	n									
		Calidad escorrentía	n									
		Calidad aguas subterráneas	n									
		Cantidad de agua	n									
		Emisiones de ruido	-	2	2	1	1	p	D	C	↑	6
		Calidad del aire (polvo y hollín)	-	3	1	1	1	i	D	C	↓	5
		Gases de combustión	-	3	1	1	1	p	D	C	↓	5
		Emisión de olores	n									
		Suelo por desechos sólidos	n									
		Subsuelo	n									
		Estructura del suelo	n									
	BIOAMBIENTAL	Flora	n									
		Fauna	n									
	SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Paisaje	n									
		Empleo	n									
		Tráfico vehicular	n									
		Salud del personal	-	2	2	1	1	i	D	C	↑	6
		Salud de población	n									

TABLA No. 9 (b) MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
LABORATORIO CALIQUÍMICA

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

000034

ACTIVIDAD	MEDIO	COMPONENTE	CRITERIOS DE VALORACIÓN									TOTAL
			Naturaleza	Magnitud	Importancia	Reversibilidad	Duración	Certeza	Tipo	Tiempo en aparecer	Relevancia Monitoreo	
Recepción y almacenamiento de materias primas e insumos	COMPONENTE GEOAMBIENTAL	Calidad agua	n									
		Calidad escorrentía	n									
		Cantidad de agua	n									
		Calidad aguas subterráneas	n									
		Emisiones de material particulado	n									
		Emisiones de vapores	n									
		Emisiones de ruido	-	1	1	1	1	i	D	C	↓	3
		Alteración de suelo por desechos sólidos	n									
		Estructura química de subsuelo	n									
	COMPONENTE BIOAMBIENTAL	Flora	n									
		Fauna	n									
	SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Salud ocupacional de colaboradores	-	1	2	1	1	i	D	C	↓	4
		Tráfico vehicular	-	1	1	1	1	i	In	C	↓	3
Pesado de ingredientes	COMPONENTE GEOAMBIENTAL	Calidad agua	n									
		Calidad escorrentía	n									
		Cantidad de agua	n									
		Calidad aguas subterráneas	n									
		Emisiones de material particulado	-	1	1	1	1	i	D	C	↓	3
		Emisiones de vapores	n									
		Emisiones de ruido	n									
		Alteración de suelo por desechos sólidos	n									
		Estructura química de subsuelo	n									
	COMPONENTE BIOAMBIENTAL	Flora	n									
		Fauna	n									
	SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Salud ocupacional de colaboradores	-	1	1	1	1	i	D	C	↑	4
		Tráfico vehicular	n									

TABLA No. 10 (a) MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS FASE OPERACIÓN
LABORATORIO CALIQUÍMICA

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

ACTIVIDAD	MEDIO	COMPONENTE	CRITERIOS DE VALORACIÓN									TOTAL
			Naturaleza	Magnitud	Importancia	Reversibilidad	Duración	Certeza	Tipo	Tiempo en aparecer	Relevancia Monitoreo	
Fabricación de medicamentos naturales	COMPONENTE GEOAMBIENTAL	Calidad agua	-	1	1	1	1	p	D	C	↑	3
		Calidad escorrentía	n									
		Cantidad de agua	n									
		Calidad aguas subterráneas	n									
		Emisiones de material particulado	n									
		Emisiones de vapores	-	1	3	1	1	p	D	C	↓	5
		Emisiones de ruido	-	1	2	1	1	p	D	C	↓	4
		Alteración de suelo por desechos sólidos	-	1	1	1	1	i	D	C	↓	3
		Estructura química de subsuelo	n									
	COMPONENTE BIOAMBIENTAL	Flora	n									
		Fauna	n									
	SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Salud ocupacional de colaboradores	-	1	3	1	1	p	D	C	↑	5
		Tráfico vehicular	n									
Fabricación de medicamentos oficinales	COMPONENTE GEOAMBIENTAL	Calidad agua	n									
		Calidad escorrentía	n									
		Cantidad de agua	n									
		Calidad aguas subterráneas	n									
		Emisiones de material particulado	-	1	2	1	1	p	D	C	↓	4
		Emisiones de vapores	n									
		Emisiones de ruido	-	1	2	1	1	p	D	C	↓	4
		Alteración de suelo por desechos sólidos	-	1	1	1	1	i	In	C	↓	3
		Estructura química de subsuelo	n									
	COMPONENTE BIOAMBIENTAL	Flora	n									
		Fauna	n									
	SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Salud ocupacional de colaboradores	-	1	3	1	1	p	D	C	↑	5
		Tráfico vehicular	n									

TABLA No. 10 (b) MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS FASE OPERACIÓN
LABORATORIO CALIQUÍMICA

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

000035

ACTIVIDAD	MEDIO	COMPONENTE	CRITERIOS DE VALORACIÓN								TOTAL	
			Naturaleza	Magnitud	Importancia	Reversibilidad	Duración	Certeza	Tipo	Tiempo en aparecer		Relevancia Monitoreo
Envasado	COMPONENTE GEOAMBIENTAL	Calidad agua	n									
		Calidad escorrentía	n									
		Cantidad de agua	n									
		Calidad aguas subterráneas	n									
		Emisiones de material particulado	-	1	1	1	1	p	D	C	↓	3
		Emisiones de vapores	-	1	3	1	1	p	D	C	↓	5
		Emisiones de ruido	-	1	2	1	1	p	D	C	↑	4
		Alteración de suelo por desechos sólidos	-	1	1	1	1	i	D	C	↑	3
		Estructura química de subsuelo	n									
	COMPONENTE BIOAMBIENTAL	Flora	n									
		Fauna	n									
	SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Salud ocupacional de colaboradores	-	1	3	1	1	p	D	C	↑	5
		Economía	n									
Sellado, almacenamiento y despacho de producto	COMPONENTE GEOAMBIENTAL	Calidad agua	n									
		Calidad escorrentía	n									
		Cantidad de agua	n									
		Calidad aguas subterráneas	n									
		Emisiones de material particulado	n									
		Emisiones de vapores	n									
		Emisiones de ruido	-	1	1	1	1	p	D	C	↑	3
		Alteración de suelo por desechos sólidos	n									
		Estructura química de subsuelo	n									
	COMPONENTE BIOAMBIENTAL	Flora	n									
		Fauna	n									
	SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Salud ocupacional de colaboradores	-	1	3	1	1	p	D	C	↑	5
		Economía	n									
Tráfico vehicular		-	1	2	1	1	p	D	C	↓	4	

TABLA No. 10 (c) MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS FASE OPERACIÓN
LABORATORIO CALIQUÍMICA

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

ACTIVIDAD	MEDIO	COMPONENTE	CRITERIOS DE VALORACIÓN									TOTAL
			Naturaleza	Magnitud	Importancia	Reversibilidad	Duración	Certeza	Tipo	Tiempo en aparecer	Relevancia Monitoreo	
Limpieza de áreas y equipos	COMPONENTE GEOAMBIENTAL	Calidad agua	-	1	3	1	1	p	In	C	↑	5
		Calidad escorrentía	n									
		Cantidad de agua	-	1	1	1	1	i	D	C	↑	3
		Calidad aguas subterráneas	n									
		Emisiones de material particulado	-	1	1	1	1	p	D	C	↓	3
		Emisiones de vapores	-	1	1	1	1	p	D	C	↓	3
		Emisiones de ruido	-	1	1	1	1	i	D	C	↓	3
		Alteración de suelo por desechos sólidos	-	1	3	1	1	p	D	C	↓	5
		Estructura química de subsuelo	n									
	COMPONENTE BIOAMBIENTAL	Flora	n									
	Fauna	-	1	3	1	1	i	In	C	↓	5	
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Salud ocupacional de colaboradores	-	1	3	1	1	p	D	C	↑	5	
	Tráfico vehicular	n										
Actividades domésticas de personal	COMPONENTE GEOAMBIENTAL	Calidad agua	-	1	2	1	1	p	D	C	↓	4
		Calidad escorrentía	n									
		Cantidad de agua	-	1	1	1	1	i	D	C	↑	3
		Calidad aguas subterráneas	n									
		Emisiones de material particulado	n									
		Emisiones de solventes	n									
		Emisiones de ruido	n									
		Alteración de suelo por desechos sólidos	-	1	2	1	1	p	D	C	↑	4
		Estructura química de subsuelo	n									
	COMPONENTE BIOAMBIENTAL	Flora	n									
		Fauna	n									
	SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Salud ocupacional de colaboradores	n									
		Tráfico vehicular	n									

TABLA No. 10 (d) MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS FASE OPERACIÓN
LABORATORIO CALIQUÍMICA

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

000036

TABLA No. 11 RESUMEN DE CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

NATURALEZA	Positivo	+	MAGNITUD (INTENSIDAD)	Baja	1	IMPORTANCIA	Sin importancia	0
	Negativo	-		Moderada	2		Menor	1
	No significativo	n		Alta	3		Moderada	2
	Previsible	x					Importante	3
REVERSIBILIDAD	Reversible	1	DURACIÓN (TEMPORAL)	Fugaz	1	CERTEZA	Cierto	C
	Irreversible	2		Temporal	2		Probable	P
	Irrecuperable	3		Pertinaz	4		Improbable	I
							Desconocido	D
TIPO	Directo	D	TIEMPO EN APARECER	Corto	C	RELEVANCIA PARA MONITOREO	Baja	↓
	Indirecto	In		Mediano	M		Media	⇒
	Acumulativo	Ac		Largo	L		Alta	↑
	Sinérgico	Sn						

10.1 Resumen de impactos

A continuación, se realizará una evaluación y análisis detallado de los impactos que fueron identificados como los más significativos del presente proyecto, tanto en su etapa de construcción, como en su etapa de operación. En general, cualquier actividad económica, independientemente de su naturaleza, conlleva riesgos para el ambiente y la salud de las personas. La identificación de los efectos adversos de mayor significancia ambiental, permite definir estrategias para reducir, prevenir o mitigar la magnitud e importancia de los mismos. En el capítulo 11 se detallarán todas las acciones que implementará la empresa para mitigar, reducir o eliminar el efecto de los mismos.

Antes de proceder con la discusión de impactos, se hará un resumen de las actividades que conllevan un riesgo ambiental mayor, así como de los componentes ambientales más afectados por la operación de la granja de crecimiento.

Etapas de construcción

- Limpieza y preparación de terreno en donde se construirá el proyecto. En general, los proyectos de construcción conllevan algunos riesgos, principalmente por las emisiones de polvo que son ocasionadas por los movimientos de tierra. Estas emisiones, además de poner en riesgo la salud de las personas que laboran en las áreas internas del proyecto, pueden afectar también a las personas que residen en las áreas colindantes. Los movimientos vehiculares en cuestión, también pueden generar emisiones de gases de combustión y hollín, que además de los riesgos involucrados con la salud del personal, pueden afectar también la calidad del aire en la región. Estas actividades también pueden generar emisiones significativas de ruido, por el uso de maquinaria pesada, herramienta de distinta naturaleza y la circulación de camiones, que también pueden afectar al personal y a la calidad ambiental de la región. La magnitud de este impacto será reducida tomando en cuenta las dimensiones del área del proyecto. Adicionalmente, esta etapa demorará únicamente 6 semanas.
- Construcción de obra gris y montaje de estructuras. Los principales efectos adversos están relacionados con las emisiones de ruido, la generación de desechos sólidos, el riesgo de afectar la calidad del suelo y cuerpos de agua por las actividades domésticas

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

del personal, y los riesgos sobre la salud del personal por el uso de maquinaria y herramienta de naturaleza diversa.

Etapas de operación

- Emisiones de ruido por la operación de los equipos de la empresa. La empresa no contará con equipos que puedan generar emisiones de ruido que excedan el límite permisible de 85 dBA establecido por el Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional (AG 229-2014 y sus Reformas) para jornadas laborales de 8 horas. La mayoría de los procesos se realizarán por métodos manuales, como es el caso del mezclado de ingredientes, llenado de envases, taponeados y etiquetado. No se descarta que en el futuro la empresa adquiera equipos para la automatización de estos procesos. Las emisiones de ruido en cuestión afectarán únicamente las áreas internas de la empresa, por lo que se constituirán principalmente en un riesgo para la salud del personal.
- Impactos por la manipulación de sustancias químicas. La mayoría de los productos que serán elaborados por la empresa se obtendrán de la mezcla de ingredientes naturales. Sin embargo, utilizará algunas sustancias químicas como es el caso de los alcoholes que se emplearán en el área de maceración. Estos alcoholes presentan puntos de ebullición bajos, por lo que generan vapores orgánicos que pueden afectar la salud del personal, además de aumentar el riesgo de explosiones e incendios. No existirá ningún riesgo de que estas emisiones puedan afectar las áreas externas de la empresa.

10.1.1 Impactos por emisiones de ruido

Etapas de construcción

El empleo de maquinaria y vehículos podrá ocasionar emisiones significativas de ruido que podrán afectar la capacidad auditiva del personal que laborará en esta etapa; los niveles de ruido también podrán afectar la capacidad de concentración del personal, aumentando los riesgos de ocurrencia de otros tipos de accidentes. Por lo ya mencionado, este impacto se considera de carácter negativo, de magnitud media, pero de importancia alta. Estas emisiones también podrán afectar a las personas que residen en las viviendas cercanas. Sin embargo, este impacto será temporal y las emisiones más altas de ruido serán generadas en las primeras semanas de la etapa de construcción.

Etapas de operación

Los impactos asociados a las emisiones de ruido que serán generadas por las operaciones de la empresa pueden ser evaluados como un riesgo para la salud de las personas que laborarán en las áreas internas de la empresa, y por las molestias que podrán ocasionar a las personas que residen en sus áreas externas. Para el primer caso, algunos de los equipos que serán utilizados por la empresa en sus áreas de producción generarán emisiones de ruido, sin riesgo de que puedan exceder el límite de 85 dBA establecido en el Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional del Ministerio de Trabajo (AG 229-2014) para jornadas laborales de 8 horas. Como se ha discutido en otras secciones del presente documento, la mayoría de los procesos que se desarrollarán en las áreas de producción de la empresa serán manuales, como es el caso del mezclado de ingredientes, el llenado de envases, taponeado y etiquetado.

En la siguiente tabla (Tabla No. 12) se muestran los valores permisibles de ruido establecidos en este Reglamento en función de las horas a la que están expuestos los colaboradores a estas emisiones de ruido:

Horas de exposición	Nivel de sonido en dBA
8	85
4	86
2	91
1	94
30 minutos	97
15 minutos	100

Tabla No. 12 Límites permisibles de exposición AG 229-2014

Sin embargo, no será posible determinar la magnitud de este impacto hasta realizar una medición de niveles de presión sonora en las áreas internas de la empresa, luego del inicio de sus operaciones. Por mediciones realizadas en empresas similares, los niveles de ruido generalmente no son significativamente altos y no exceden los 80 dBA, por lo que los riesgos de que estas emisiones puedan afectar la salud del personal, serán mínimos. Adicionalmente, estas emisiones estarán confinadas a las áreas de producción de la empresa por lo que, en otras áreas de sus instalaciones, no serán percibidas a niveles altos.

Para el caso de las emisiones de ruido en las áreas externas, los criterios de evaluación son distintos y generalmente se adoptan normativas internacionales, como es el caso de las guías establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y que se muestran en la Tabla No. 13. Esto se debe a que nuestro país no cuenta con una normativa específica que regule las emisiones sonoras. Como se mencionó anteriormente, las emisiones de ruido que serán generadas en las áreas de producción de la empresa se percibirán a niveles altos únicamente dentro de las mismas. Los muros de block y concreto se constituirá en barreras acústicas eficientes que evitarán que estas emisiones pueden ser percibidas en las áreas externas de la empresa a niveles que puedan ocasionar molestias a las personas que residen en las viviendas cercanas.

Los vehículos que se utilizarán para el transporte de materias primas, insumos y producto terminado podrán generar emisiones de ruido, pero a niveles bajos. Las actividades de la empresa se desarrollarán únicamente en horarios diurnos. Adicionalmente, la cantidad de movimientos vehiculares que estarán asociados a sus operaciones, serán reducidos.

10.1.2 Impactos por emisiones de gases de combustión y hollín.

El término "gases de combustión" aplica a todas las sustancias en estado gaseoso que se generan como consecuencia de la combustión de materiales de naturaleza orgánica. El principal gas de combustión está constituido por el dióxido de carbono, que está clasificado como gas de efecto invernadero. La combustión ineficiente de los materiales orgánicos también genera otros gases como monóxido de carbono, metano e incluso cantidades reducidas de hidrógeno.

Etapas de construcción

En esta etapa se generarán emisiones de esta naturaleza por circulación de camiones y por el uso de maquinaria que empleará algún combustible derivado del petróleo. Este impacto también se considera de carácter negativo, su magnitud será media, al igual que su importancia. Al igual que lo indicado para las emisiones de ruido, este impacto también será temporal.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

Guías de la Organización Mundial de la Salud sobre niveles de ruido				
Recinto	Efectos en la salud	Valores límite recomendados		
		LAeq (dB)	Tiempo (horas)	LAmx, fast (dB)
Exterior habitable	Malestar fuerte, día y anochecer	55	16	-
	Malestar moderado, día y anochecer	50	16	-
Interior de viviendas	Interferencia en la comunicación verbal, día y anochecer	35	16	-
Dormitorios	Perturbación del sueño, noche	30	8	45
Fuera de los dormitorios	Perturbación del sueño, ventana abierta (valores en el exterior)	45	8	60
Aulas de escolar y preescolar, interior	Interferencia en la comunicación, perturbación en la extracción de información, inteligibilidad del mensaje	35	Durante la clase	-
Dormitorios de preescolar, interior	Perturbación del sueño	30	Horas de descanso	45
Escolar, terrenos de juego	Malestar (fuentes externas)	55	Durante el juego	-
Salas de hospitales, interior	Perturbación del sueño, noche	30	8	40
	Perturbación del sueño, día y anochecer	30	16	-
Salas de tratamiento en hospitales, interior	Interferencia con descanso y restablecimiento	¹		
Zonas industriales, comerciales y de tráfico, interior y exterior	Daños al oído	70	24	110
Ceremonias, festivales y actividades recreativas	Daños al oído (asistentes habituales: < 5 veces/año)	100	4	110
Altavoces, interior y exterior	Daños al oído	85	1	110
Música a través de cascos y auriculares	Daños al oído (valores en campo libre)	85 ⁴	1	110
Sonidos impulsivos de juguetes, fuegos artificiales y armas de fuego	Daños al oído (adultos)	-	-	140 ²
	Daños al oído (niños)	-	-	120 ²
Exteriores en parques y áreas protegidas	Perturbación de la tranquilidad	³		

Notas

¹: Tan débil como se pueda.

²: Presión sonora pico (no LAmx, fast), medida a 100 mm del oído.

³: Las zonas tranquilas exteriores deben preservarse y minimizar en ellas la razón de ruido perturbador a sonido natural de fondo.

⁴: Bajo los cascos, adaptada a campo libre.

Tabla No. 13 Valores guía OMS emisiones de ruido

Etapas de operación

La mayoría de los equipos que serán utilizados por la empresa en sus áreas de producción emplearán energía eléctrica para su funcionamiento. La única excepción estará constituida por los quemadores de gas propano que se emplearán para el calentamiento de algunos ingredientes, durante los procesos de formulación. Sin embargo, por el tamaño de la molécula de este hidrocarburo, los requerimientos de oxígeno para alcanzar una combustión óptima, son mínimos. Por esta razón, la combustión de este gas no genera emisiones significativas de hollín y de otros gases contaminantes como es el caso del monóxido de carbono. Además de los quemadores en cuestión, los vehículos que se utilizarán para la entrega de producto podrán

generar emisiones de este tipo, pero en cantidades mínimas ya que estas unidades mantendrán apagados sus motores durante los períodos en que permanezcan en las instalaciones de la empresa. Por lo tanto, la emisión de gases de combustión y hollín no se constituirán en un impacto adverso de gran magnitud e importancia. Estas emisiones serán generadas en períodos reducidos.

10.1.3 Impactos por emisiones de olores

Etapas de construcción

No se generarán emisiones de malos olores en esta etapa.

Etapas de operación

Tampoco se generarán emisiones de malos olores en esta etapa. Sin embargo, en las áreas internas de la planta de producción se generarán algunos olores característicos por el tipo de ingredientes empleados para la formulación de productos. Estos olores se percibirán únicamente en las áreas internas de la empresa y no representarán ningún riesgo para la salud del personal, o de la población.

10.1.4 Impactos por emisiones de material particulado (polvo)

El término material particulado se refiere a cualquier partícula sólida, suspendida en el aire, cuyas dimensiones determinan el riesgo de ocasionar afecciones respiratorias a las personas que están expuestas a las mismas. Por esta razón, están clasificadas en distintos tamaños: PM 10 (partículas menores a 10 micrómetros) que se denominan como "fracción no respirable", ya que por sus dimensiones no existe ningún riesgo de que puedan afectar los pulmones; PM 1 y PM 2.5 (partículas menores a 1 y 2.5 micrómetros respectivamente), que constituyen la "fracción respirable", y que pueden ocasionar afecciones pulmonares a las personas que las inhalan.

Etapas de construcción

En esta etapa se generarán emisiones de polvo por las operaciones involucradas con la limpieza y nivelación del terreno en donde se construirá la infraestructura de la empresa. Estas emisiones podrán ser más significativas en época de verano. La circulación de camiones también podrá ocasionar la emisión de polvo. Las emisiones de polvo podrán afectar la salud del personal, así como de las personas que residen en las viviendas cercanas; por esta razón se considera como un impacto de carácter negativo, de magnitud baja considerando el área del proyecto, pero de importancia alta.

Etapas de operación

La empresa estará dedicada principalmente a la fabricación de productos líquidos y semisólidos, por lo que sus operaciones no generarán emisiones significativas de material particulado. Sin embargo, empleará algunos ingredientes sólidos cuyo manejo podrá ocasionar emisiones de esta naturaleza, que afectarán únicamente sus áreas de producción. Por esta razón, se constituirá en un riesgo para la salud del personal, pero no afectará a las personas que residen en las áreas cercanas.

10.1.5 Emisiones de vapores orgánicos

Estas emisiones serán generadas únicamente en la etapa de operación del proyecto. Las únicas sustancias que pueden generar emisiones significativas de vapores orgánicos son aquellas que presentan puntos de ebullición muy bajos, generalmente por debajo de los 80° C. El alcohol etílico que se utilizará en el proceso de maceración tiene un punto de ebullición de 78° C, por lo

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

podrá generar algunas emisiones de vapores orgánicos. Sin embargo, esta sustancia no presenta niveles altos de toxicidad por su inhalación a las concentraciones que se observan en áreas que no presentan temperaturas muy altas (temperatura ambiente). El mayor riesgo será el asociado a explosiones o incendios en ambientes saturados. Además del alcohol etílico, también se emplearán en cantidades reducidas algunos compuestos orgánicos de naturaleza volátil como es el caso de las fragancias, pero que no presentan ninguna toxicidad. Por lo ya indicado, se concluye que el manejo de sustancias químicas ocasionará un impacto de naturaleza negativa, de magnitud baja por las cantidades que serán empleadas en las áreas de producción de la empresa, pero de importancia moderada a alta, principalmente por el riesgo de explosiones e incendios. Este impacto afectará principalmente las áreas internas de la empresa.

10.1.6 Impactos al suelo por la generación de desechos y residuos sólidos

Etapas de construcción

En esta etapa inicial del proyecto se generarán los siguientes desechos sólidos:

- Movimientos de tierra. El terreno en donde se ubicará la empresa es predominantemente plano, pero siempre se realizarán algunos cortes en el terreno para la conformación de las plataformas en donde se construirá la infraestructura del proyecto. Estas actividades generarán desechos de tierra. Adicionalmente, es probable que se rellenen algunos sitios del terreno en cuestión, con el objetivo de que estas áreas alcancen el nivel de la calle. Para el relleno de estas áreas se utilizará la misma tierra que se obtenga de los cortes realizados. El manejo inadecuado de estos desechos puede ocasionar algunos impactos adversos por las siguientes razones:
 - Su almacenamiento inadecuado podrá ocasionar que estos residuos sean arrastrados por la escorrentía a los drenajes naturales del área.
 - Las emisiones de polvo, que ya fueron descritas en el inciso anterior.
 - El flujo vehicular asociado a su transporte a sitios autorizados, en caso sea necesario. El manejo inadecuado de estos desechos durante su transporte, puede ocasionar derrames de tierra en carretera.
 - Otro impacto que no está relacionado con el manejo de los desechos sólidos, es por la eliminación de la capa fértil de suelo, sustrato que permite el desarrollo de las plantas. Su eliminación impedirá que el área se pueda utilizar luego para fines agrícolas, mientras no se realice un proceso de restauración de este componente ambiental.
- Restos vegetales. La cobertura vegetal presente en el área del proyecto está conformada únicamente por malezas y arbustos, por lo que no se generarán cantidades significativas de desechos vegetales.
- Basura por las actividades domésticas del personal. Se estima que esta etapa de construcción laborará una población que oscilará en el rango de las 20-25 personas, por lo que se generará un promedio de basura menor a los 10 kilogramos diarios de basura que se deberán descartar en vertederos debidamente autorizados para reducir la magnitud e importancia del impacto. Lamentablemente en la mayor parte del país, no existen vertederos que cumplan con los requisitos mínimos para el manejo y disposición adecuada de estos desechos y residuos; muchos se ubican a orillas de ríos, o en sitios en donde existen riesgos significativos de contaminación de acuífero subterráneos someros

por infiltración de lixiviados. Por esta razón, la empresa deberá optar también por un manejo previo, priorizando su clasificación y reciclaje. Por lo tanto, este impacto es de carácter adverso, de magnitud baja por el volumen de los desechos que serán generados. Su importancia será media.

- Ripio, madera, plástico y otros desechos de construcción que se manejarán de acuerdo a su naturaleza. La construcción del proyecto también generará otros desechos como restos de madera, bolsas de papel (cal y cemento), metal, bolsas plásticas, toneles, etc. La mayoría de estos residuos se pueden reutilizar, lo que mitiga la magnitud e importancia de este impacto. Los riesgos mayores están asociados al manejo y disposición final de los residuos plásticos, ya que estos materiales requieren de períodos muy prolongados para su degradación a través de procesos naturales, lo que puede provocar la contaminación del suelo, cuerpos superficiales, playas y océanos.

Etapas de operación

Las operaciones de la empresa generarán algunos residuos y desechos sólidos, pero que no estarán clasificados en la categoría de tóxicos o peligrosos. Los desechos en cuestión estarán clasificados en la categoría de desechos sólidos comunes y desechos sólidos especiales.

- Desechos por devoluciones de producto. Las devoluciones de producto procederán en los siguientes casos: por vencimiento de los mismos, por fechas próximas a vencer y por daños en el material de empaque. Independientemente de la causa de su devolución, los productos serán retornados a las instalaciones del laboratorio. Como se mencionó anteriormente, estos desechos no están clasificados en la categoría de residuos tóxicos o peligrosos. Sin embargo, no podrán ser descartados como basura. La magnitud de este impacto será baja, ya que, bajo condiciones normales de operación, la empresa no deberá generar cantidades significativas de este tipo de residuos. Sin embargo, su importancia será alta en caso de un manejo inadecuado de los mismos.
- Residuos de producto no conforme. Este término aplica para el producto que no cumpla con los requerimientos de calidad de la empresa. Antes del envasado o empaque de los productos en proceso, se verificará la calidad de los mismos, para determinar si cumplen con estos requisitos de calidad. En caso contrario, se someterán a un reproceso para corregir las fallas detectadas. Por esta razón, no se generarán cantidades significativas de producto que se tenga que desechar. Es importante enfatizar que la mayoría de los productos que serán elaborados y comercializados por la empresa serán líquidos y semisólidos.
- Residuos de materias primas, producto en proceso y/o producto terminado por limpieza de áreas. Se generarán cantidades mínimas de residuos de esta naturaleza, durante la limpieza de los equipos y áreas. Por su naturaleza, no será factible que estos residuos se puedan descartar como basura ordinaria. Sin embargo, su manejo tampoco representará riesgos significativos para el ambiente o para la salud de la población.
- Basura común. Por sus dimensiones, la empresa generará cantidades mínimas de basura (menos de 5 kilogramos/día), y estará constituida por restos de alimentos, papel, envases, empaque de frituras, restos de papel higiénico, cartón, etc. El manejo inadecuado de estos desechos podrá afectar la calidad del suelo, e incluso del agua. La presencia de materiales plásticos en este tipo de desechos puede provocar la contaminación del suelo, así como de los cuerpos de agua, playas y océanos.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

- Desechos de laboratorio de microbiología. En un principio, la empresa no contará con ningún laboratorio de microbiología, el que podrá ser implementado en el futuro. Cuando esto suceda, se generarán algunos desechos de medios de cultivo (desechos biológicos).
- Otros residuos sólidos. La empresa generará otros residuos sólidos como es el caso de bolsas plásticas, cajas de cartón, envases plásticos de materias primas, material de empaque en mal estado, etc. Las cantidades serán mínimas. Adicionalmente, estos materiales estarán sujetos a reciclaje.

10.1.7 Impactos por la producción de aguas pluviales, aguas residuales domésticas e industriales y residuos líquidos en general

Etapas de construcción

En la etapa de construcción del proyecto se generarán los siguientes desechos líquidos:

- Aguas ordinarias. El proyecto no generará ningún efluente de aguas ordinarias ya que la empresa constructora arrendará letrinas portátiles, para que sean utilizadas por el personal que laborará en su etapa de construcción. Por esta razón, el manejo, tratamiento y disposición final de estos desechos estará bajo la responsabilidad de la empresa propietaria de los dispositivos.
- Agua para construcción de infraestructura. Se utilizará cierta cantidad de agua para la construcción de infraestructura. Este impacto será de carácter negativo, de magnitud baja tomando en cuenta las dimensiones del proyecto. La importancia será baja ya que la totalidad del agua utilizada se evaporará o infiltrará al suelo, sin que exista un riesgo muy alto de afectar sus características químicas y físicas. La limpieza de equipos y herramientas podrá generar un efluente que arrastrará principalmente residuos de cemento y agregados. La magnitud del impacto será baja, considerando las dimensiones de la infraestructura del proyecto; su importancia puede ser alta por el riesgo de afectar la calidad del suelo. Un manejo inadecuado de estos residuos también puede afectar la calidad de la escorrentía.
- Aguas pluviales. Se afectará la relación infiltración/escorrentía del área del proyecto, por la construcción de la infraestructura, lo que reducirá el área de infiltración. Adicionalmente, existirá también un riesgo de alterar la calidad de la escorrentía de aguas pluviales, por el arrastre de sólidos y materiales de construcción, en caso estos no se almacenen correctamente. Este impacto será de carácter negativo, de magnitud media, y de importancia también media.

Etapas de operación

- Impactos por la generación de efluentes de aguas ordinarias. Este tipo de efluentes arrastran residuos de naturaleza orgánica que incrementan sus demandas de oxígeno (química y bioquímica), además del contenido de sólidos suspendidos totales, nutrientes y conteos de coliformes fecales. Por esta razón, su vertido en cuerpos receptores puede afectar la calidad química y microbiológica de los mismos. Como se discutió en el inciso 4.9, una sección del terreno (parte posterior) en donde se construirá la planta de producción de medicamentos se ubica por debajo del nivel de la calle, lo que impide que los efluentes que sean generados en este sector puedan desfogar en el alcantarillado público. Si la empresa opta por excavar pozos de infiltración, el riesgo de impactos sobre la calidad de los acuíferos subterráneos de la región aumentará, por lo que estará obligada a construir una planta para el tratamiento de estas descargas. Si este fuera el caso, el

impacto es de carácter negativo, de magnitud baja por el volumen de los efluentes, pero de importancia alta.

- Impactos por la generación de efluentes de aguas especiales. La empresa evaluada generará una descarga de aguas residuales proveniente de la limpieza de sus áreas de producción, así como de los equipos que estarán ubicados en las mismas, que arrastrará residuos de materias primas y producto en proceso. Como se mencionó en el inciso 4.9 del presente documento, estos residuos alterarán la calidad del agua, afectando algunos de los parámetros cuya evaluación es requerida por el Reglamento de Aguas Residuales. Por su naturaleza, esta descarga no podrá ser vertida sin tratamiento en el alcantarillado público o en pozos de infiltración, por lo que la empresa deberá instalar un sistema para su tratamiento. Este impacto es de carácter negativo, de magnitud baja ya que el volumen de este efluente será menor a 2 m³/día, pero de importancia alta.

10.1.8 Impactos a cuerpos superficiales y subterráneos Etapas de construcción

- Impactos al suelo. El principal impacto estará involucrado con las actividades que se realizarán en la etapa de preparación del terreno, antes de iniciar la construcción de la infraestructura de la empresa, lo que modificará las características físicas del suelo de manera permanente. Como se discutió anteriormente, la construcción del proyecto también afectará la relación infiltración/escorrentía del área, aunque este impacto será de magnitud reducida tomando en cuenta que la infraestructura del proyecto ocupará un área reducida. El manejo inadecuado de los desechos sólidos, podría afectar las características físicas y químicas del suelo, principalmente por el descarte de efluentes que puedan arrastrar residuos de concreto. El concreto, además de impermeabilizar el suelo, también afectará sus características químicas por los cambios de pH que ocasiona.
- Impactos a cuerpos superficiales. No existen cuerpos superficiales dentro del área de influencia del presente proyecto. Sin embargo, un manejo inadecuado de los residuos de tierra, o de los materiales de construcción, podría provocar la contaminación de la escorrentía, con riesgo de afectar los drenajes naturales del sector y, por consiguiente, de los cuerpos receptores en donde desfogán.
- Impactos a cuerpos subterráneos. En la etapa de construcción del proyecto no existirá ningún riesgo de afectar la calidad de los acuíferos subterráneos de la región.

Etapas de operación

- Impactos al suelo. Existirán algunos riesgos de contaminación ya que la infraestructura de la planta de producción de medicamentos ocupará solo una fracción del área del proyecto. Por esta razón, en algunas áreas el suelo estará expuesto por lo que estará sujeto a procesos de erosión y contaminación, en caso de un manejo inadecuado de los desechos y residuos generados por la empresa.
- Impactos al subsuelo y acuíferos subterráneos. El efluente de aguas especiales de la empresa se descartará en un pozo de infiltración, luego de su tratamiento primario y secundario. Por esta razón, existirá un riesgo de afectar la calidad del subsuelo y acuíferos subterráneos en caso el dispositivo de tratamiento no permita una remoción eficiente de la carga contaminante presente. La magnitud de este impacto será baja, pero su importancia alta. Los acuíferos subterráneos en esta región del país normalmente se

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

ubicar a más de 50 metros de profundidad, por lo que los riesgos de contaminación serán mínimos.

- Impactos a cuerpos superficiales. No existirá ningún riesgo de afectar la calidad de cuerpos superficiales.

10.1.9 Impactos a la biodiversidad

Etapas de construcción

La construcción del proyecto no ocasionará un impacto significativo sobre la biodiversidad de la región, por las siguientes razones:

- El área en donde se ubicará la empresa se encuentra intervenida, por lo que no cuenta con vestigios de los ecosistemas primarios característicos de la zona de vida que predomina en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas.
- La cobertura vegetal del terreno en donde se construirá la infraestructura de la empresa está constituida únicamente por malezas y arbustos. No existen árboles. Este terreno fue utilizado en el pasado para fines agrícolas.
- Por las razones ya mencionadas, las poblaciones animales son reducidas en el área.

Etapas de operación

La operación de la planta no ocasionará ningún impacto sobre la biodiversidad de la región. Todas sus actividades estarán confinadas a sus áreas internas, que no provocarán disturbios significativos. Tampoco generará emisiones tóxicas que puedan afectar la calidad del suelo, aire, agua, por lo que no existirá riesgo de afectar poblaciones animales. Como se mencionó en el párrafo anterior, la planta se construirá en un área intervenida que forma parte de la cabecera municipal de San Bartolomé Milpas Altas.

10.1.10 Impactos al medio socioeconómico y cultural

Etapas de construcción

- Generación de empleo. La construcción del proyecto requerirá del involucramiento de una población laboral conformada por 20-25 personas. Este impacto será de carácter positivo, de magnitud baja considerando la cantidad de plazas de trabajo que se crearán. La importancia de este impacto será media.
- Impacto sobre el flujo vehicular. Este impacto será de muy baja magnitud, tomando en cuenta las dimensiones del proyecto. Se generarán algunos movimientos vehiculares por el transporte de materiales de construcción y tierra. La cantidad de vehículos que circularán en las vías contiguas será reducida (3 movimientos vehiculares/día en las primeras semanas de la etapa de construcción). Estos vehículos circularán por la Ruta CA-1 Occidente por los accesos internos de la cabecera municipal de San Bartolomé Milpas Altas, que cuentan con revestimiento.
- Salud ocupacional. En esta etapa se llevarán a cabo varias operaciones que conllevan un riesgo significativo para la salud del personal, principalmente los siguientes:
 - Uso de maquinaria pesada
 - Trabajo en alturas, durante el montaje de algunas estructuras
 - Riesgo de fracturas por caídas.
 - Afecciones respiratorias por la inhalación de polvo.

- Riesgo de afectar la capacidad auditiva del personal por las emisiones significativas de ruido.
- Riesgo de quemaduras por el empleo de equipos de soldadura autógena y eléctrica.
- Riesgo de lesiones oculares por el uso de herramienta, y por las emisiones de polvo.
- Lesiones musculares por el transporte de objetos pesados.
- Accidentes vehiculares en carretera.

Etapas de operación

- Generación de empleo. La empresa contará con una población laboral conformada por 17 personas, por lo que sus operaciones generarán un impacto de carácter positivo que beneficiará a igual número de familias. Adicionalmente, sus actividades también beneficiarán a una cantidad no determinada de empresas o personas proveedoras de productos y servicios. La magnitud de este impacto será baja por la cantidad de plazas de trabajo que ofrecerá la empresa. Sin embargo, su importancia será alta.
- Impactos sobre dinámica demográfica. No aplica.
- Impactos sobre la circulación de vehículos. Los impactos serán mínimos ya que las operaciones de la empresa solo requerirán de algunos movimientos vehiculares por día. Al igual que lo indicado para la etapa de construcción del proyecto, estos vehículos circularán por la Ruta CA-1 Occidente y por los accesos internos de la cabecera municipal de San Bartolomé Milpas Altas. La empresa no contará con vehículos de gran tonelaje para el transporte de producto; únicamente utilizará un vehículo tipo panel.
- Riesgos sobre la salud del personal. Como se ha discutido en otras secciones del presente documento, las operaciones que se llevarán a cabo en las áreas de producción de la empresa podrán afectar la salud del personal. Los riesgos más significativos serán los siguientes:
 - Por el manejo de maquinaria. Algunos de los equipos que utilizará la empresa en sus áreas de producción contarán con piezas móviles, lo que podrá provocar lesiones en las extremidades superiores (brazos y manos), en caso de un manejo inadecuado. El equipamiento de la planta será mínimo.
 - Por las emisiones de ruido que podrán ser ocasionadas por la operación de algunos de estos equipos. En general, estas emisiones serán mínimas por lo que los riesgos de afectar la capacidad auditiva del personal serán reducidos. Sin embargo, el desarrollo de actividades en ambientes ruidosos, aunque los niveles no sean excesivamente altos, puede ocasionar estrés y aumentar el riesgo de accidentes provocados por otras causas.
 - Riesgo de afecciones respiratorias por la inhalación de partículas finas (polvo), principalmente en las áreas en donde se manipularán los ingredientes sólidos. La empresa estará dedicada principalmente a la fabricación de productos líquidos y semisólidos, pero podrá utilizar algunos ingredientes sólidos.
 - Por el riesgo de quemaduras durante el manejo de equipos que operarán a temperaturas altas.
 - Riesgos de electrocución durante el mantenimiento de los equipos.
 - Caídas desde puntos altos durante el mantenimiento de la infraestructura y equipos instalados en la empresa. El inmueble en donde se ubicará la empresa contará únicamente con 2 niveles, por lo que estos riesgos serán mínimos.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

- Golpes en la cabeza por la caída de objetos desde sitios ubicados a más de 2 metros de altura.
- Daños oculares por el desarrollo de actividades en sitios de manipulación de ingredientes sólidos y líquidos.
- Lesiones musculares por la carga de objetos pesados, principalmente en las áreas de bodega.
- Riesgos de incendios por el almacenamiento de materiales de empaque (cartón y plástico).
- Riesgo de explosiones e incendios por el manejo de sustancias inflamables, como es el caso de los alcoholes que se emplearán en el proceso de maceración.
- Riesgos de intoxicación por el manejo de sustancias químicas. Ninguno de los ingredientes que utilizará la empresa están clasificados en la categoría de sustancias tóxicas o peligrosas. Estos ingredientes serán utilizados para la elaboración de medicamentos. Sin embargo, el manejo inadecuado de los mismo podría afectar la salud del personal.

10.1.11 Impactos al paisaje

La construcción de la infraestructura del proyecto no ocasionará ningún impacto sobre los elementos estéticos de su entorno, característicos de las áreas urbanas.

11. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Cualquier actividad productiva puede afectar negativamente su entorno, por lo que es importante definir acciones que permitan eliminar, reducir e incluso potencializar, los distintos impactos ambientales asociados a dichos procesos. Las medidas de mitigación constituyen un conjunto de medidas o consideraciones que permiten contrarrestar los efectos ocasionados por los impactos de carácter negativo. Además de dichas medidas, este Plan de Gestión Ambiental también incluye una serie de Planes descriptivos que abarcan las medidas o acciones a tomar para el manejo óptimo de la Seguridad Industrial, la Salud Humana y Contingencia en caso de desastres de distinta índole. Las medidas que se discutirán en el presente capítulo, incluyen acciones de diferentes tipos:

- Prevención: son aquellas que anticipadamente se implementan para evitar el deterioro del ambiente.
- Control: son las que se implementan para reducir los efectos ambientales negativos de las operaciones del proyecto.
- Mitigación: son aquellas que se implementan para atenuar y reducir los efectos ambientales negativos que están asociados a las operaciones de las empresas.
- Compensación: Se reemplaza o sustituye el recurso afectado o la calidad del sistema deteriorado, se aplican comúnmente a los impactos irreversibles o irrecuperables.

11.1 Mitigación por emisiones de ruido

Etapas de construcción

- Las actividades involucradas con la construcción del proyecto se llevarán a cabo en horarios diurnos.
- Montaje de cerco de lámina que rodeará el área de construcción. Este cerco, además de restringir el acceso de personas al área del proyecto, mitigará parcialmente las emisiones de ruido que se generarán en sus áreas internas. También evitarán el impacto directo del viento, para reducir las emisiones de polvo.
- Las personas que estén expuestas a emisiones mayores a los 85 dBA deberán utilizar protección auditiva (tapones u orejeras). Por la temporalidad de esta etapa de construcción, no se realizarán monitoreos de ruido, pero se utilizarán dispositivos de protección cuando los fabricantes de los equipos que serán empleados en la misma, recomienden su uso (por ejemplo, pulidoras, generadores, retroexcavadoras, barrenos, etc.).
- Los camiones deberán mantener apagados sus motores en las maniobras de carga y descarga de materiales e insumos.
- Evitar el uso excesivo de la bocina dentro del área del proyecto, excepto cuando se requiera como señal de advertencia.
- Evitar que los pilotos utilicen los equipos de sonido de sus unidades a volúmenes excesivos. Evitar también la aceleración innecesaria de los motores de sus vehículos.

Etapas de operación

- Inspección periódica de maquinaria para prevenir emisiones excesivas de ruido ocasionadas por desperfectos mecánicos. El personal estará obligado a reportar al encargado de producción de cualquier problema o desperfecto en estos equipos, que esté aumentando los niveles de ruido en las áreas de trabajo.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

- Se realizará una medición de niveles de presión sonora, tanto en las áreas internas de la empresa, como en sus áreas externas. Para el primer caso, el objetivo de esta medición será determinar si existen áreas en donde se requiera del uso de protección auditiva. Para el segundo caso, el objetivo de las mediciones será determinar si en las áreas externas de la empresa se perciben las emisiones de ruido provocadas por la operación de los equipos del laboratorio. No se considera que sea necesario continuar con este monitoreo de manera continua durante la etapa de operación del proyecto, excepto cuando se realicen modificaciones en su equipamiento.
- Uso obligatorio de protección auditiva en caso se registren niveles de ruido que excedan el límite de 85 dBA, lo que será poco probable por el tipo de equipos que serán empleados por la empresa en su etapa de operación.
- Los dispositivos de protección auditiva deberán garantizar reducciones significativas en los niveles de ruido para que el personal no esté expuesto a emisiones superiores a los 60 dBA durante los períodos que permanezcan en las áreas en donde se generan las emisiones más altas de ruido. Estos dispositivos deberán contar con certificados de calidad extendidos por las empresas proveedoras.
- Capacitación anual del personal en el uso adecuado de los equipos de protección. Estas capacitaciones podrán ser impartidas por personal de la empresa, o por las empresas proveedoras del equipo de seguridad. Estas capacitaciones no se enfocarán únicamente en los equipos de protección auditiva.
- Las actividades de la empresa se desarrollan únicamente en horarios diurnos.
- Los vehículos que transportarán producto *deberán mantener apagados sus motores* durante las maniobras de carga. Deberán evitar el uso excesivo de la bocina cuando circulen en los accesos internos de la empresa. Los pilotos deberán evitar el uso de los radios de los vehículos a volúmenes excesivos.
- En general, el personal de la empresa deberá mantener un comportamiento medido en todo momento, con el objetivo de no ocasionar molestias a las personas que residen en las viviendas colindantes y cercanas. La empresa deberá velar por el cumplimiento de esta medida.

11.2 Mitigación por emisiones de gases de combustión y hollín

Etapas de construcción

- Se evitará la quema de restos vegetales y de cualquier tipo de desecho dentro del área del proyecto. La basura generada (desechos sólidos comunes) se entregará a empresas externas que se encargarán de su traslado a vertederos autorizados. Los restos vegetales se manejarán junto con la tierra o también serán transportados a vertederos autorizados.
- Los vehículos que ingresen al área del proyecto deberán mantener apagados sus motores durante las maniobras de carga y descarga de materiales e insumos.
- La empresa constructora deberá velar por el uso de vehículos que se encuentren en buenas condiciones, para prevenir las emisiones excesivas de hollín (humo negro).

Etapas de operación

Este tipo de emisiones podrán ser generadas únicamente por el (o los) que serán empleados para el despacho de producto. La empresa aplicará las siguientes medidas de mitigación:

- Los vehículos de la empresa estarán sujetos a un programa de mantenimiento preventivo, que estará bajo la responsabilidad de empresas externas. Estos servicios de mantenimiento se realizarán en talleres externos.

- Los vehículos deberán mantener apagados sus motores durante las maniobras de carga de producto.

11.3 Mitigación por emisiones de material particulado (polvo)

Etapas de construcción

- Riego de accesos para reducir las emisiones de polvo durante la circulación de vehículos. Si en necesario, también se aplicará esta medida en las áreas en donde se realizarán los movimientos de tierra, principalmente si se realizan en época de verano.
- Uso de mascarilla anti polvo para las personas que laborarán dentro de las áreas en donde se generen las emisiones más significativas de polvo.
- Si es necesario el transporte de tierra, los camiones cubrirán su carga con lonas, para reducir las emisiones de polvo. Tampoco excederán su capacidad de carga para prevenir derrames en carretera.
- Montaje de cerco de lámina que rodeará el área de construcción. Este cerco, además de restringir el acceso de personas al área del proyecto, evitará el impacto directo del viento, para reducir las emisiones de polvo.

Etapas de operación

- Las áreas de producción contarán con un sistema de purificación de aire, que incluirá inyectores y extractores, cuyos ductos estarán provistos de filtros tipo HEPA. El objetivo de esta medida será mantener ambientes limpios para evitar la contaminación de los productos que serán elaborados en estas áreas. Por esta razón, cualquier partícula de polvo que pudiera ser liberada al aire, será eliminada por este sistema.
- El personal que laborará en las áreas de producción del laboratorio deberá utilizar mascarilla. El objetivo principal de esta medida es prevenir la contaminación del producto. Sin embargo, también evitará que el personal pueda inhalar partículas finas generadas durante la manipulación de los ingredientes sólidos.
- Por lo ya mencionado, no existirá ningún riesgo de emisiones de material particulado que puedan afectar las áreas externas de la empresa. Por esta razón, no se considera que sea necesario evaluar los niveles de material particulado en las mismas. En estas áreas externas, los niveles de material particulado (polvo) serán provocados por los vehículos que circulan por los tramos cercanos, que no cuentan con ningún revestimiento.

11.4 Mitigación por generación de vapores orgánicos

Estas medidas aplicarán únicamente para la etapa de operación del proyecto:

- Las sustancias volátiles se almacenarán en los recipientes suministrados por los proveedores. Estos recipientes se mantendrán herméticamente cerrados y se abrirán únicamente cuando se requiera de su trasiego.
- El trasiego de sustancias volátiles se realizará en áreas ventiladas que, de preferencia, cuenten con un sistema de extracción de gases.
- Se evitará que residuos de estas sustancias volátiles permanezcan en los recipientes empleados para su trasiego, ya que esta práctica podría ocasionar la saturación de ambientes con vapores inflamables.
- Los recipientes en donde se realizará la maceración de plantas se mantendrá herméticamente cerrados durante el período que demore este proceso.
- La filtración de las soluciones alcohólicas luego de concluido el proceso de maceración, también se realizará en áreas ventiladas. De preferencia, deben contar con un sistema de extracción.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

- Las áreas en donde se manejarán sustancias volátiles deberán estar equipadas con extintores.
- El personal que se encargará del manejo de estas sustancias, deberá utilizar mascarillas con filtros de carbón activado.

11.5 Mitigación por generación de residuos y desechos sólidos

Etapas de construcción

La empresa implementará las siguientes medidas para mitigar los impactos adversos que estarán asociados a la generación de desechos sólidos en su etapa de construcción:

- Restos vegetales: no se generarán grandes cantidades de desechos vegetales ya que el terreno en donde se ubicará la planta cuenta únicamente con malezas y arbustos. Los restos vegetales que se obtengan del chapeo y limpieza del área se descartarán como basura común; se evitará la quema de los mismos. Otra parte podrá ser descartada junto con la tierra en la etapa de nivelación del terreno.
- Tierra: la tierra se utilizará para la nivelación del área de construcción, principalmente de las secciones que se ubican por debajo del nivel de la calle. Se evitará la acumulación de tierra en las áreas en donde exista algún riesgo de que la escorrentía la arrastre a los drenajes naturales del área. Si es necesario, la tierra restante se transportará a vertederos debidamente autorizados, que se localicen en sitios cercanos al área del proyecto, para evitar que los vehículos recorran grandes distancias. No se excederá la capacidad de los camiones, y la carga se cubrirá con lonas para evitar las emisiones de polvo.
- Basura ordinaria: se priorizará la contratación de empresas privadas o municipales, que se dediquen al manejo, recolección y transporte de basura a vertederos debidamente autorizados. La basura por ninguna razón se descartará en el suelo, o se quemará en el área del proyecto. Se instarán toneles debidamente identificados, que se serán utilizados para el descarte de basura; de preferencia, se cubrirán para evitar la proliferación de insectos. Para el caso de la basura inorgánica, se priorizará su clasificación y reciclaje. Ya que las cantidades generadas serán mínimas, estos desechos podrán ser entregados a la misma empresa recolectora, que se podrá encargar de la comercialización de los mismos.
- Desechos de construcción: se priorizará su reuso en el área del proyecto, siempre y cuando sea factible. En caso contrario, se clasificarán para que puedan ser entregados a empresas de reciclaje. Finalmente, los residuos que no se puedan descartar de esta manera, se manejarán como basura ordinaria, siempre y cuando no exista ningún riesgo para el ambiente.
- Excretas fecales. En esta etapa del proyecto se utilizarán letrinas portátiles, por lo que la empresa que se subcontrate para el efecto, será responsable de la recolección, transporte y tratamiento de estos desechos.

Etapas de operación

En el inciso 4.8 del presente documento se describieron los procedimientos que utilizará la empresa para el manejo de los residuos y desechos sólidos que serán generados en su etapa de operación. La gestión ambiental para el manejo de estos residuos y desechos estará enfocada en la aplicación de las siguientes estrategias:

- Reducción de la fuente. Esta estrategia tendrá como objetivo reducir la cantidad de desechos generados principalmente en las áreas de producción de la empresa, a través

de la aplicación de estrictos procedimientos y controles para evitar la generación de residuos de materias primas, insumos, producto terminado y producto en proceso, que no cumplan con los requerimientos de calidad de la empresa. La generación de este tipo de desechos afectará los costos de su operación.

- Reúso. Cuando sea factible, la empresa reutilizará principalmente envases plásticos, así como cajas de cartón y bolsas plásticas, siempre y cuando sus condiciones lo permitan.
- Dstrucción de desechos. Cualquier desecho de materia prima, producto en proceso, producto terminado, que no se pueda someter a un reproceso, serán entregados a una empresa externa que se encargará de su recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Ningún residuo de esta naturaleza se descartará en los drenajes de la empresa o como basura común.
- Reproceso. El objetivo de esta estrategia es corregir cualquier deficiencia que se detecte en los productos en proceso, para que cumplan con los requerimientos de calidad de la empresa.
- Clasificación y reciclaje. Los residuos y desechos sólidos se clasificarán según su naturaleza, priorizando la separación de los residuos reciclables como plástico, cartón, papel, etc. La empresa evitará el descarte de materiales plásticos como basura ordinaria, para prevenir la contaminación del suelo, escorrentía y cuerpos de agua.
- Disposición final en vertederos autorizados. Esta estrategia aplicará para la basura ordinaria. Todos los desechos de este tipo que serán generados en las instalaciones de la empresa se entregarán a una empresa externa que se encargará de su transporte a un vertedero autorizado.

Las medidas específicas que aplicará la empresa para la mitigación de los

- Residuos de producto no conforme, producto vencido, próximo a vencer, o con daños en el empaque.
 - El producto en proceso será evaluado antes de su envasado o empacado; si no cumple con los requisitos de calidad, se someterá a un reproceso.
 - Si lo anterior no es posible, estos residuos se entregarán a una empresa externa que se encargará de su disposición final. La empresa deberá documentar todas las entregas que realice a las empresas que se contraten para la disposición de estos residuos.
 - Las órdenes de producción tomarán en cuenta las ventas de la empresa, para evitar la producción de cantidades muy grandes de producto, que aumenten el riesgo de generación de producto vencido.
 - Los productos con daños en su empaque secundario se retornarán a las instalaciones del laboratorio para que sea empacado nuevamente, siempre y cuando no existan daños en su empaque primario (el que está en contacto con el producto). Si existen daños en su empaque primario, el producto se descartará de acuerdo al procedimiento ya indicado (entrega a empresa externa). El material de empaque se separará y descartará según su naturaleza.
- Residuos de materias primas, producto en proceso o producto terminado que no cumpla con los requerimientos de calidad de la empresa. Bajo condiciones normales de operación, la empresa no generará residuos de esta naturaleza ya que mantendrá un estricto control de todos los procesos que estarán involucrados con la fabricación de los

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

medicamentos. Antes de proceder con el envasado o empaçado de los productos, se verificará que cumplan con los requerimientos de calidad de la empresa. En caso contrario, se retornarán a las áreas de producción para su reproceso. Si ya no es factible el reproceso de los productos, se entregarán a una empresa externa para que se encargue de su tratamiento y disposición final. Ningún residuo de materias primas, producto en proceso o producto terminado será descartado como basura común. Esta medida también aplicará para cualquier merma ocasionada por derrames accidentales de ingredientes sólidos, o de los residuos obtenidos por la limpieza en seco (barrido y aspirado) de equipos y áreas.

- Devoluciones. Las devoluciones de producto podrán ocurrir por diferentes razones: producto vencido, producto próximo a vencer, producto con empaque dañado. En el caso del empaque dañado, el producto se podrá empaçar nuevamente, en caso sea factible y si el empaque primario no está dañado (el empaque que está en contacto con el producto). En el caso del producto vencido o próximo a vencer, será entregado a una empresa externa para que se encargue de su disposición final.
- Filtros de sistema de purificación de aire. Estos filtros serán reemplazados anualmente y serán entregados a una empresa externa para que se encargue de su disposición final.
- Basura ordinaria. Todas las áreas en donde se generarán desechos de esta naturaleza (oficinas, cafetería, recepción, servicios sanitarios, etc.), contarán con recipientes para la acumulación de estos desechos. Se implementará una clasificación desde la fuente a través de la instalación de recipientes para la separación de materiales plásticos, cartón y papel, aluminio y residuos orgánicos. De preferencia, los residuos reciclables serán entregados directamente a empresas de reciclaje. Si por el volumen en que serán generados lo anterior no sea factible, serán entregados a la empresa que se encargará de la recolección de basura, para que se encargue de su comercialización. Por lo tanto, la basura común será entregada a una empresa recolectora para que se encargue de su transporte a un vertedero autorizado.

11.6 Mitigación por generación de residuos y desechos líquidos

Etapas de construcción

- Agua utilizada en construcción. Se aplicarán las siguientes medidas:
 - Cualquier residuo de concreto o cemento que quede impregnado en las herramientas utilizadas por el personal, se manejará como desecho sólido para evitar que sea arrastrado en los lavados con agua.
 - Si se requiere del uso de agua para el lavado de equipo y herramienta, se acondicionará un sitio de infiltración dentro del área del proyecto. Toda la herramienta y equipo se lavará únicamente en esta área. Al concluir la etapa de construcción, los desechos que se hayan acumulado en este sitio se descartarán como ripio. Estos lavados arrastrarán residuos de concreto que, por su naturaleza, presentarán valores de pH muy alcalinos que pueden afectar el pH del suelo. Por esta razón, luego de concluir la etapa de construcción, el suelo de las áreas de infiltración se deberá voltear y de preferencia mezclar con otras porciones de suelo para recuperar el pH neutro del mismo.
 - Cualquier sobrante de concreto, se manejará como ripio luego de ser secado al sol. Se podrá utilizar como material de relleno en el área del proyecto, o se podrá descartar en otros sitios del terreno en donde se ubicará el proyecto.

- Agua utilizada para actividades domésticas del personal. No aplica ya que la empresa constructora arrendará letrinas portátiles para que sean utilizadas por las personas que laborarán en esta etapa del proyecto. La limpieza, recolección y transporte de desechos estará bajo la responsabilidad de la empresa propietaria de los estos dispositivos, quien deberá contar con las autorizaciones respectivas, incluyendo la licencia ambiental extendida por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- Otros desechos líquidos. Durante los proyectos de construcción generalmente se emplean algunas sustancias cuyo derrame accidental puede afectar la calidad del suelo, cuerpos superficiales, e incluso cuerpos subterráneos. Este es el caso de lubricantes, combustibles, pinturas, solventes para limpieza, entre otros. Para prevenir estos riesgos, se implementarán las siguientes acciones:
 - El mantenimiento de los vehículos se realizará fuera de las instalaciones del proyecto. De igual manera, el mantenimiento de la maquinaria que se empleará en esta etapa, también se realizará fuera de las instalaciones del área.
 - En esta etapa, no se contará con tanques para almacenamiento de combustibles; los vehículos serán abastecidos en gasolineras del sector. Sin embargo, se podrá requerir del almacenamiento principalmente de diésel en cantidades reducidas (menos de 200 litros) para la operación de generadores eléctricos y maquinaria, por lo que se utilizarán recipientes adecuados, cualquier derrame accidental durante su trasiego se tratará de inmediato con algún material absorbente como aserrín o arena, los que por ninguna razón se descartarán al suelo, o en los drenajes pluviales del área. Todos los recipientes que puedan contener lubricantes, solventes, pinturas, combustibles, se almacenarán en áreas techadas.

Etapas de operación

- Aguas ordinarias. En operación, la empresa contará con varias áreas de servicios sanitarios (áreas para hombres y mujeres, en producción y administración, además de garita de ingreso). Una parte de los efluentes generados desfogarán directamente en el alcantarillado público, por lo que no estarán sujetos a ningún tratamiento. El efluente de aguas ordinarias de la empresa no estará sujeto a las disposiciones contenidas en el Reglamento, siempre y cuando se cumpla con las siguientes condiciones:
 - Que no exista ninguna mezcla con las aguas especiales que serán generadas en las áreas de producción de la planta de fabricación de medicamentos.
 - Que desfoguen en el alcantarillado público.

Existe una diferencia significativa de nivel entre la sección posterior del terreno en donde se construirá la planta de producción, y el alcantarillado público. Esta diferencia de niveles no permitirá que los efluentes generados en esa sección del terreno puedan desfogar en el alcantarillado. Por esta razón, los efluentes de aguas ordinarias que no serán descartados en el alcantarillado público, se someterán a un tratamiento previo antes de su infiltración en el subsuelo.

Las fosas sépticas se constituyen en los dispositivos más utilizados para el tratamiento de los efluentes de aguas servidas. La empresa contará con una fosa séptica de dos

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

cámaras, la primera de las cuales permitirá la sedimentación de los sólidos gruesos, mientras que la segunda permitirá la degradación de los residuos contaminantes a través de procesos anaeróbicos. Adicionalmente, el sistema de tratamiento también incluirá una trampa de grasas.

Para que una fosa séptica sea eficiente, la empresa deberá contar con un plan anual de extracción de lodos, que estará bajo la responsabilidad de una empresa externa que también se encargará de su transporte, tratamiento y disposición final. Esta empresa deberá contar con las autorizaciones correspondientes, incluyendo su licencia ambiental.

Adicionalmente, la empresa deberá caracterizar semestralmente el efluente en cuestión, para verificar el cumplimiento del Reglamento. Se enfatiza una vez más que la aplicación de las medidas anteriores no será necesaria para los efluentes de aguas ordinarias de la empresa que desfogue en el alcantarillado público. La empresa no estará sujeta al régimen de cumplimiento por etapas, establecido en el Reglamento de Aguas Residuales. Por esta razón, los efluentes que sean descartados en pozos de infiltración deberán cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en esta normativa a un plazo no mayor a los 6 meses.

- Aguas especiales. Por su naturaleza, esta descarga se tendrá que someter a un tratamiento, sin importar el punto de descarga (cuerpo receptor o alcantarillado público). Por lo tanto, este efluente estará sujeto a las disposiciones contenidas en el Reglamento de Aguas Residuales:
 - Elaboración de estudio técnico de aguas residuales
 - Caracterización semestral de efluente
 - Construcción de dispositivo para la toma de muestra y medición de caudal
 - Cumplimiento de límites máximos permisibles establecidos en la última etapa del Reglamento (la empresa no estará sujeta al régimen de cumplimiento por etapas).
 - Manejo de lodos según los procedimientos establecidos en el Reglamento. La empresa optará por contratar los servicios de una empresa externa para que se encargue de la extracción, transporte, tratamiento y disposición final de los lodos generados en el dispositivo de tratamiento.
 - Por la naturaleza del efluente, no se requerirá de la aplicación de tratamientos de desinfección. Si la empresa opta por la mezcla de efluentes (aguas especiales y aguas ordinarias), se requerirá de la desinfección de la descarga general.

Para cumplir con las disposiciones contenidas en el Reglamento, la empresa se enfocará principalmente en la aplicación de medidas de tipo preventivo, enmarcadas en un Programa de Producción más Limpia. El objetivo principal de estas medidas será evitar que residuos de ingredientes, producto en proceso o producto terminado, sean arrastrados al efluente de aguas especiales de la empresa, lo que incrementaría sus costos de operación. Algunas de estas medidas serán las siguientes:

- Luego de concluir con la formulación y envasado de producto, los recipientes se escurrirán sobre bandejas plásticas. El contenido de las mismas también será envasado.

- Antes de realizar el lavado de los tanques de preparación de producto, se realizarán enjuagues con cantidades mínimas de agua.
- Para los materiales semisólidos se realizarán raspados para recuperar la mayor cantidad de producto, antes de proceder con su lavado.
- Estricto control sobre los procedimientos que desarrollará la empresa en sus áreas de producción para evitar la generación de lotes que no cumplan con sus requerimientos de calidad.

Sin embargo, siempre se requerirá de la instalación de un sistema de tratamiento, que deberá incluir los siguientes elementos:

- Desarenador, para eliminación de sólidos gruesos.
- Trampa de grasas, para remoción de sustancias de naturaleza oleosa.
- Reactor anaerobio. Eliminación parcial de materia orgánica a través de procesos anaeróbicos.
- Reactor anóxico.
- Reactor aerobio. Permitirá la eliminación eficiente de la carga orgánica presente, además de la oxidación de las distintas formas reducidas de nitrógeno, principalmente amonio y nitrógeno orgánico.
- Sedimentador. Eliminación de lodos en exceso.
- Tanque de contacto con cloro para desinfección de efluente.

11.7 Mitigación por impactos directos al suelo, cuerpos superficiales y cuerpos subterráneos

Aplican las medidas que fueron descritas en los incisos 11.5 y 11.6. Ya que la infraestructura del proyecto solo ocupará una fracción del terreno en donde se llevará a cabo, es importante evitar el descarte de residuos líquidos o sólidos directamente en el suelo, con el objetivo de no afectar sus características físicas y químicas. Lo anterior aplicará principalmente para la etapa de operación del proyecto. Cualquier derrame accidental de líquidos o lubricantes (por el mantenimiento de equipos), deberá ser confinado de inmediato con un material absorbente. Los residuos contaminados deberán ser entregados a una empresa externa para que se encargue de su tratamiento y disposición final.

11.8 Mitigación por impactos al paisaje

No aplica ninguna medida de mitigación ya que la empresa se ubicará en la cabecera municipal de San Bartolomé Milpas Altas, por lo que sus elementos estéticos son característicos de las áreas urbanas.

11.9 Síntesis de Plan de Gestión Ambiental

En las siguientes tablas se resumen los principales compromisos ambientales de la empresa y que forman parte del presente Plan de Gestión Ambiental.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

Impacto identificado	Componente ambiental afectado	Medida de mitigación	Indicador de desempeño	Costo de medida
Emisiones de polvo por movimientos de tierra durante la nivelación y conformación de las plataformas en donde se ubicará la infraestructura de la empresa	Aire	Riego de las áreas en donde se generarán las emisiones más significativas de polvo. Cercado de área de proyecto para reducir el impacto directo del viento sobre el área de construcción. Uso de mascarilla para el personal expuesto a emisiones de polvo. Si es necesario el transporte de tierra a vertederos autorizados, los camiones deberán cubrir su carga con lonas. Tampoco excederán su capacidad máxima, para evitar derrames en carretera.	No aplica ningún indicador de desempeño. Esta etapa inicial tendrá una duración no mayor a 1 mes por lo que no se realizará ninguna medición de material particulado	Q1,200.00
Emisiones de hollín y gases de combustión	Aire	La empresa constructora deberá utilizar vehículos en buenas condiciones. No se quemarán restos vegetales en el área de construcción	No aplica ningún indicador de desempeño	No tendrá ningún costo para la empresa
Emisiones de ruido	Aire	Uso de maquinaria y vehículos en buenas condiciones. Las actividades de construcción se desarrollarán únicamente en horarios diurnos. Cercado de área de proyecto para reducir la magnitud de las emisiones de ruido que puedan afectar las áreas de vivienda. Uso de dispositivos de protección auditiva para personal que pueda estar expuesto a emisiones significativas de ruido. Los pilotos deberán evitar el uso excesivo de la bocina dentro del área del proyecto, o en las áreas contiguas y cercanas, excepto cuando se requiera como señal de advertencia. Los pilotos no deberán utilizar los radios de sus unidades a volúmenes excesivos que puedan provocar molestias a las personas que residen en las viviendas cercanas. Deberán mantener un comportamiento medido en todo momento.	Se podrán realizar algunas mediciones de niveles de presión sonora en las áreas cercanas a las viviendas, para determinar que las emisiones generadas por la maquinaria, vehículos y herramienta, no genera emisiones significativas de ruido que puedan afectar las áreas de vivienda ubicadas a poca distancia.	Q1,500.00
Generación de residuos de tierra	Escorrentía	La tierra será transportada a un vertedero autorizado ubicado en la región. Se evitará su acumulación dentro del área del proyecto para evitar que sea arrastrada por la escorrentía.	No aplica ningún indicador de desempeño	Q1,200.00
Generación de basura	Suelo y escorrentía	Se instalarán recipientes en el área de construcción, de preferencia diferenciados, para que el personal deposite la basura, según su	Control de entregas de basura	Q1,000.00

**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
"LABORATORIO CALIQUÍMICA"**

000047

		naturaleza. El personal tendrá prohibido el descarte de basura en el suelo. Los residuos plásticos serán entregados a empresas de reciclaje. Si por la cantidad de los mismos no es posible que alguna empresa de reciclaje se encargue de su recolección, se entregarán a la empresa recolectora de basura, para que se encargue de su comercialización.		
Generación de otros desechos	Suelo y agua	Se manejarán de acuerdo a su naturaleza, priorizando su reúso, clasificación y reciclaje, o su disposición final en vertederos autorizados. Solo los residuos que no representen ningún riesgo para el ambiente o la salud de las personas, serán descartados como basura común.	Control de entregas de desechos	Q1,000.00
Efluente de aguas ordinarias	Suelo y agua	En esta etapa el proyecto no generará ningún efluente de aguas servidas, ya que la empresa constructora instalará letrinas portátiles para que sean utilizadas por las personas que laborarán en esta etapa. La limpieza, extracción de residuos, transporte, tratamiento y disposición final de los mismos estará bajo la responsabilidad de la empresa propietaria de los dispositivos.	Documentación relacionada con arrendamiento de dispositivos de tratamiento	Q3,000.00
Efluente de agua especiales	Suelo y agua	Se priorizará la limpieza de equipos y herramientas aplicando procedimientos en seco. Si no es posible, se acondicionará un área de lavado, revestida con grava. Los residuos de concreto se secarán al sol y serán descartados como ripio al concluir las actividades de esta etapa de construcción.	No aplica ningún indicador de desempeño	Q1,000.00
Otros residuos líquidos	Suelo y agua	En el área del proyecto no se realizará el mantenimiento de vehículos o maquinaria. Las pinturas, solventes, etc., se almacenarán en áreas techadas.	No aplica ningún indicador de desempeño	No aplica ningún costo
MONTO TOTAL DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			Q9,900.00	

Tabla No. 14 Resumen de medidas de mitigación etapa construcción Laboratorio Caliquímica

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

Impacto identificado	Componente ambiental afectado	Medida de mitigación	Indicador de desempeño	Costo de medida
Emisiones de polvo	Aire	Las áreas de producción contarán con sistema de purificación de aire (inyección y extracción), para prevenir la contaminación de los productos. Estos sistemas también eliminarán cualquier partícula de polvo. Por esta razón, la empresa no generará emisiones de polvo que puedan afectar sus áreas externas.	No se considera que será necesario medir los niveles de material particulado en las áreas internas de la empresa.	Q3,000.00/año
Emisiones de hollín por vehículos que transportan producto	Aire	Los vehículos de la empresa estarán sujetos a un programa de mantenimiento preventivo. Los vehículos deberán mantener apagados sus motores durante las maniobras de carga de producto.	Las emisiones serán mínimas por lo que tampoco aplica ningún indicador de desempeño	Q4,000.00/año
Emisiones de ruido	Aire	Mantenimiento preventivo de equipos para evitar emisiones excesivas de ruido por desperfectos mecánicos. Se deberá realizar una sola medición de niveles de presión sonora en las áreas de producción de la empresa para determinar si existirán áreas en donde se requerirá del uso de dispositivos de protección auditiva. Uso de protección auditiva en caso sea necesario. Señalización de áreas en donde se requerirá del uso de protección auditiva. Los vehículos de la empresa deberán evitar el uso excesivo de la bocina cuando circulen en el El personal de la empresa deberá mantener un comportamiento mesurado en todo momento, para no ocasionar molestias a las personas que residen en las viviendas colindantes y cercanas.	Se deberá realizar una sola medición de niveles de ruido para determinar si existe alguna área en donde las emisiones de ruido sean mayores a 85 dBA.	Q3,000.00/año
Producto conforme	no Suelo y agua	Antes del empaclado o envasado de producto, se verificará si cumple con los requerimientos de calidad de la empresa. Si es así, se procederá con su envasado o empaclado. En caso contrario, se retornará a las áreas de producción para su reproceso. Si no es factible su reproceso, se entregarán a empresas externas para su disposición. La empresa también implementará medidas de tipo preventivo a través de la aplicación de estrictos procedimientos de fabricación, con el objetivo de reducir la cantidad de producto que no cumpla con los requisitos de calidad de la empresa.	Control de lotes que se someten a reproceso, o que se requiere de su entrega a empresas externas	Q2,000.00/año

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

000048

Devoluciones de producto	Suelo y agua	El producto será retornado a las instalaciones del laboratorio por las siguientes razones: daños en empaque primario o secundario, producto vencido o producto próximo a vencer. Para el caso del producto con empaque dañado, se empacará nuevamente siempre y cuando los daños abarquen únicamente el empaque secundario del mismo. Si el empaque dañado es el primario (el que está en contacto con el producto), se procederá con su entrega a empresas externas para que se encarguen de su disposición final. Esta medida aplicará también para el producto vencido, luego de la separación de su empaque secundario, que se manejará de acuerdo a su naturaleza.	Control de devoluciones, indicando las razones de las mismas. Control de entregas a empresa encargada de la destrucción de producto.	Q6,000.00/año
Residuos de materias primas, producto en proceso y producto terminado	Suelo y agua	Cualquier residuo de producto que pueda ser generado por derrames accidentales en las áreas de bodega, pesado, producción, empackado, etc., será recolectado, almacenado en bolsas plásticas y entregado a las empresas externas que se encargarán de su destrucción. Aplicarán también medidas de tipo preventivo para reducir la cantidad de mermas, que afectarán los costos de operación de la empresa.	Registro de derrames, control de entregas de residuos a empresas que se encargarán de su destrucción (peso de los mismos)	Q4,000.00/año
Partículas finas en filtros de sistema de purificación de aire	Suelo, agua, aire	Para garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas de purificación de aire, se reemplazarán anualmente su pre filtros y filtros. Estos materiales podrán contener residuos de los ingredientes utilizados por la empresa en sus áreas de producción. Por esta razón, serán recolectados por una empresa externa que se encargará de su destrucción. No se descartarán como basura común.	Registros de entregas	Q2,000.00/año
Basura común	Suelo	Las cantidades serán reducidas. La empresa deberá implementar un sistema básico de clasificación de basura. La basura común, principalmente residuos orgánicos, serán entregados a una empresa externa que se encargará de su transporte a un vertedero autorizado. Los materiales reciclables deberán ser entregados a empresas de reciclaje. Se deberá evitar el descarte de materiales plásticos como basura ordinaria.	Registros de entregas	Q2,000.00/año
Efluente de aguas ordinarias	Suelo y agua	Si el efluente se descarta en el alcantarillado público, no estará sujeto a las disposiciones contenidas en el Reglamento. Si se infiltra en el subsuelo, la empresa deberá instalar un	Cumplimiento de límites máximos permisibles establecidos en última etapa del	Q6,000.00

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

		sistema para su tratamiento; deberá cumplir también con todas las disposiciones contenidas en esta normativa: elaboración de estudio técnico de aguas residuales, caracterización semestral de efluente, construcción de dispositivo para medición de caudal y toma de muestras, cumplimiento de límites máximos permisibles establecidos en última etapa de Reglamento.	Reglamento (en caso la empresa opte por la infiltración de efluentes en pozos). De lo contrario, no estará sujeta a este cumplimiento	
Efluente de aguas especiales	Suelo, agua, subsuelo, acuíferos subterráneos	Esta descarga se someterá a un tratamiento antes de su vertido final en el alcantarillado público o en pozos de infiltración. El sistema de tratamiento deberá incluir trampas de grasa, sistema de desbaste, tanque de acumulación, reactor aeróbico, clarificador. Si se realiza el mezclado con aguas ordinarias deberá incluir un sistema de desinfección.	Cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en el Reglamento para la descarga de aguas residuales en cuerpos receptores (última etapa).	Q10,000.00
MONTO TOTAL DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN ETAPA DE OPERACIÓN (GASTOS ANUALES)			Q26,000.00	
MONTO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN ETAPA DE OPERACIÓN (GASTOS INICIALES)			Q16,000.00	

Tabla No. 15 Resumen de medidas de mitigación etapa construcción Laboratorio Caliquímica

12. ANÁLISIS DE RIESGO Y PLANES DE CONTINGENCIA

12.1 Análisis de riesgos

El análisis de riesgos para cualquier proyecto está en función de la vulnerabilidad del área de interés ante la ocurrencia de eventos naturales u ocasionados por el hombre, y a la vulnerabilidad principalmente de su infraestructura. Por lo tanto, la presente evaluación de riesgos para el proyecto en cuestión, se realizará considerando ambos aspectos. Las actividades de la empresa estarán sujetas a los siguientes riesgos:

- Riesgo sísmico. En área en donde se ubicará la empresa se considera como una zona de riesgo para la ocurrencia de eventos sísmicos, al igual que sucede con la mayor parte del territorio nacional. Por lo tanto, es importante definir procedimientos específicos de acción y que deben ser del conocimiento de todas las personas que laborarán en la empresa, incluyendo a los subcontratistas y visitantes en general.
- Deslizamientos. No existe ningún riesgo asociado a este tipo de eventos, ya que la empresa se ubicará en un área predominantemente plana. En las áreas cercanas tampoco existen depresiones topográficas que pudieran provocar movimientos en masa, con riesgo de afectar la infraestructura del proyecto.
- Amenazas volcánicas. Con respecto a las amenazas volcánicas, los riesgos son muy bajos. El único riesgo estará asociado a la caída de ceniza que podría ocasionar la erupción de alguno de los volcanes de la región (Volcán de Fuego y Volcán de Pacaya). Sin embargo, la empresa se ubicará en un área de Muy Baja Amenaza para la lluvia de tefra ocasionada por estos conos eruptivos. Por esta razón, no se considera una amenaza significativa.
- Inundaciones. No existen riesgos significativos de inundaciones en el área en donde se ubicará la empresa. Esto se debe principalmente a la topografía de la región.
- Riesgos a la salud humana. Dentro de la empresa se desarrollarán algunas actividades que podrán afectar la salud de las personas que laborarán en el proyecto, tanto en su etapa de construcción, como en su etapa de operación. En la etapa de construcción existirán los riesgos que son comunes a cualquier proyecto de esta naturaleza. Para el caso de la etapa de operación, también existirán algunos riesgos relacionados con las actividades que se llevarán a cabo en las áreas de producción del laboratorio.
- Incendios. Existirán algunos riesgos de incendios por el almacenamiento de material de empaque (cartón, plástico). Adicionalmente, la empresa también utilizará algunas sustancias inflamables, como es el caso del etanol.

12.2 Planes de emergencia y contingencia

El mayor beneficio que se obtiene de hacer efectivo un plan de contingencia es la conservación de la vida humana y la disminución o ausencia de daños personales y/o afecciones a la salud del personal involucrado en la operación que desarrolla la bodega evaluada, lo cual es prioritario en los aspectos de seguridad y ya se ha tomado en cuenta dentro de las medidas de mitigación. Es importante tomar en consideración los aspectos que se tratan a continuación:

- Evitar que los trabajadores sufran lesiones temporales o permanentes que los afecten significativamente, lo cual como consecuencia afecta el funcionamiento de la empresa por los atrasos y bajas que puedan suceder.
- Evitar pérdidas económicas por daños significativos a la infraestructura de la empresa.
- Proveer los equipos de seguridad que cumplan con normas de seguridad locales y de preferencia internacionales, para alcanzar el resguardo de la integridad física y mental de los trabajadores y del equipo utilizado en el área de fraccionamiento primario.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2

"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

- Mantener equipo contra incendios y elaborar la señalización de zonas de riesgo y prohibidas.
- Proporcionar la información referente a seguridad e higiene en los ambientes de trabajo, incluir un botiquín fijo y uno móvil dentro del equipo de asistencia.
- Tener buena comunicación con cuerpos de socorro cercanos en caso se requiera de su apoyo ante el desarrollo de algún incidente.

Los aspectos que se tratarán en este Plan de Contingencia y Prevención son los siguientes:

- Plan para la Salud Humana.
- Riesgo de Sismos.
- Plan Contra Incendios.

De acuerdo al análisis de riesgos que se discutió en el inciso anterior, no se consideran otros eventos como inundaciones y amenazas volcánicas, ya que se consideran como eventos de muy baja ocurrencia.

12.2.1 Plan para Salud Humana y Seguridad Industrial

12.2.1.1 Riesgo de accidentes

Etapas de construcción

- Uso de herramientas y equipos de distintos tipos, que pueden ocasionar lesiones graves en caso de una manipulación incorrecta (barrenos, pulidoras, máquinas de soldadura, excavadoras, etc.).
- Trabajo en alturas, durante el montaje de las estructuras como galeras, marcos de desinfección, etc.
- Riesgo de fracturas por caídas.
- Afecciones respiratorias por la inhalación de polvo, principalmente en las etapas iniciales del proyecto.
- Riesgo de afectar la capacidad auditiva del personal por las emisiones significativas de ruido por la operación de equipos y herramientas.
- Riesgo de quemaduras por el empleo de equipos de soldadura autógena y eléctrica.
- Riesgo de lesiones oculares por el uso de herramienta, y por las emisiones de polvo.
- Lesiones musculares por el transporte de objetos pesados.
- Accidentes vehiculares en carretera.
- Riesgo de atropellamiento para las personas que laborarán en las áreas de circulación de vehículos (por ejemplo, en los accesos internos).

Etapas de operación

- Por el manejo de maquinaria. Algunos de los equipos que utilizará la empresa en sus áreas de producción contarán con piezas móviles, lo que podrá provocar lesiones en las extremidades superiores (brazos y manos), en caso de un manejo inadecuado. El equipamiento de la planta será mínimo.
- Por las emisiones de ruido que podrán ser ocasionadas por la operación de algunos de estos equipos. En general, estas emisiones serán mínimas por lo que los riesgos de afectar la capacidad auditiva del personal serán reducidos. Sin embargo, el desarrollo de actividades en ambientes ruidosos, aunque los niveles no sean excesivamente altos, puede ocasionar estrés y aumentar el riesgo de accidentes provocados por otras causas.
- Riesgo de afecciones respiratorias por la inhalación de partículas finas (polvo), principalmente en las áreas en donde se manipularán los ingredientes sólidos. La empresa

estará dedicada principalmente a la fabricación de productos líquidos y semisólidos, pero podrá utilizar algunos ingredientes sólidos.

- Por el riesgo de quemaduras durante el manejo de equipos que operarán a temperaturas altas.
- Riesgos de electrocución durante el mantenimiento de los equipos.
- Caídas desde puntos altos durante el mantenimiento de la infraestructura y equipos instalados en la empresa. El inmueble en donde se ubicará la empresa contará únicamente con 2 niveles, por lo que estos riesgos serán mínimos.
- Golpes en la cabeza por la caída de objetos desde sitios ubicados a más de 2 metros de altura.
- Daños oculares por el desarrollo de actividades en sitios de manipulación de ingredientes sólidos y líquidos.
- Lesiones musculares por la carga de objetos pesados, principalmente en las áreas de bodega.
- Riesgos de incendios por el almacenamiento de materiales de empaque (cartón y plástico).
- Riesgo de explosiones e incendios por el manejo de sustancias inflamables, como es el caso de los alcoholes que se emplearán en el proceso de maceración.
- Riesgos de intoxicación por el manejo de sustancias químicas. Ninguno de los ingredientes que utilizará la empresa están clasificados en la categoría de sustancias tóxicas o peligrosas. Estos ingredientes serán utilizados para la elaboración de medicamentos. Sin embargo, el manejo inadecuado de los mismo podría afectar la salud del personal.

12.2.1.2 Medidas de prevención

Etapas de construcción

- Uso de equipo de protección, según los riesgos asociados a cada actividad: casco, botas industriales, gafas para protección ocular, dispositivos de protección auditiva en caso se desarrollen actividades que generen emisiones significativas de ruido, mascarilla anti polvo, guantes, chaleco con cintas reflectivas para las personas que laborarán en las áreas de circulación de vehículos, arnés con línea de vida cuando se desarrollen actividades a alturas mayores a 1.80 metros, equipo de protección para soldadura (careta, gafas oscuras, mangas), etc.
- Para la manipulación de cargas, la empresa deberá acatar los lineamientos establecidos en el Título III, Artículos del 87 al 92, del Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional (AG 229-2014) que restringen el peso que una persona puede levantar por sus propios medios. Según lo indicado en el Artículo 89 de este Reglamento "Cuando no pueda evitarse la manipulación manual de cargas, el patrono debe tomar las medidas de organización necesarias, utilizando los medios apropiados y proporcionarles a los trabajadores la información y entrenamiento para reducir el riesgo que produzca dicha manipulación". El Artículo No. 90 indica que el peso máximo que puede levantar un varón adulto es de 55 kilogramos (120 libras), siempre y cuando el proceso de carga sea intermitente y no exceda los 3 movimientos por hora; en caso contrario, el peso máximo será de 50 kilogramos (110 libras).
- Uso de vehículos en buenas condiciones, para prevenir accidentes en los accesos internos del proyecto.
- Uso de herramienta en buenas condiciones.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2 "LABORATORIO CALIQUÍMICA"

- Solo el personal autorizado tendrá acceso al área del proyecto.

Etapas de operación

- Uso de equipo de protección personal en función de los riesgos identificados para cada una de las áreas de trabajo:
 - Gafas de protección ocular durante la manipulación de ingredientes sólidos
 - Protección respiratoria (mascarilla antipolvo), en las áreas en donde existirán riesgos de generación de material particulado (polvo).
 - Guantes de distintos tipos cuando existan riesgos de lesiones en las manos.
 - Por la naturaleza de las actividades que desarrolla la empresa (laboratorio de fabricación de productos medicinales), se requerirá del uso del siguiente equipo para prevenir la contaminación de los productos: redcilla, mascarilla, protectores de calzado, bata. El personal operativo deberá utilizar el uniforme proporcionado por la empresa.
 - Uso de mascarilla con filtro de carbón durante la manipulación de sustancias volátiles
- Señalización del tipo de equipo de seguridad que se debe ser utilizado en cada área de trabajo.
- Archivo de hojas técnicas para los equipos de protección que serán utilizados por el personal de la empresa. Este archivo también deberá incluir los certificados de calidad de los mismos, extendido por las empresas proveedoras.
- Archivo de hojas de seguridad de los ingredientes químicos que serán utilizados en las áreas de producción de la empresa.
- Los equipos deberán estar desconectados de su fuente de poder, antes de realizar cualquier revisión o mantenimiento preventivo o correctivo. Se deberán utilizar rótulos para indicar que un equipo está en mantenimiento; restricción del paso en áreas en donde se esté realizando alguna reparación de equipo, o de infraestructura.
- Únicamente el personal autorizado podrá ingresar a las áreas de producción de la empresa. Los subcontratistas podrán ingresar a las mismas siempre y cuando cuenten con la autorización del encargado de producción. Estas personas estarán obligadas a utilizar el equipo de seguridad requerido para cada área de trabajo.
- Para la manipulación de cargas, la empresa deberá acatar los lineamientos establecidos en el Título III, Artículos del 87 al 92, del Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional (AG 229-2014) que restringen el peso que una persona puede levantar por sus propios medios. Según lo indicado en el Artículo 89 de este Reglamento "Cuando no pueda evitarse la manipulación manual de cargas, el patrono debe tomar las medidas de organización necesarias, utilizando los medios apropiados y proporcionarles a los trabajadores la información y entrenamiento para reducir el riesgo que produzca dicha manipulación". El Artículo No. 90 indica que el peso máximo que puede levantar un varón adulto es de 55 kilogramos (120 libras), siempre y cuando el proceso de carga sea intermitente y no exceda los 3 movimientos por hora; en caso contrario, el peso máximo será de 50 kilogramos (110 libras).
- Todas las gradas deberán contar con pasamanos en buen estado. De igual manera, las áreas ubicadas a más de 2 metros de altura también deberán contar con pasamanos en

buen estado. El personal evitará subir o bajar gradas cargando objetos que requieran del empleo de las dos manos.

- Reemplazo inmediato de lámparas dañadas para evitar que el personal desarrolle sus actividades en ambientes con iluminación deficiente.
- Trazado de rutas de evacuación, las que se deberán mantener despejadas en todo momento. Estas rutas serán del conocimiento de todas las personas que laborarán en la empresa.
- Instalación de guardas en piezas móviles. Es importante que luego de realizado el mantenimiento correctivo o preventivo de los equipos, los técnicos responsables de los mismos instalen todos los sistemas de protección.
- Orden y limpieza en todas las áreas de la empresa para evitar obstáculos que pudieran ocasionar caídas, además de dificultar la evacuación de las instalaciones.
- Instalación de cintas antideslizantes en superficies resbaladizas, principalmente rampas
- El personal también deberá reportar otros tipos de condiciones inseguras, como pasamanos dañados, superficies resbaladizas que no cuenten con cinta antideslizante, etc.).
- La empresa deberá contar con información de cuerpos de socorro ubicados en las áreas cercanas.
- La empresa deberá contar por lo menos con 1 botiquín de primeros auxilios.
- Capacitación anual del personal en temas relacionados con seguridad y salud ocupacional. Estos cursos podrán ser impartidos por el personal supervisor de la empresa, o por empresa externas. La capacitación del personal deberá ser documentada; los certificados extendidos se adjuntarán en los expedientes de los colaboradores.
- Las normas relacionadas con el uso de equipo de protección personal también deberán ser acatadas por los subcontratistas y visitantes en general.
- Las sustancias volátiles se deberán mantener en recipientes herméticamente cerrados, que se abrirán únicamente durante su trasiego. Los tanques de maceración también se mantendrán herméticamente cerrados durante el período que demore este proceso. El manejo de estas sustancias volátiles se deberá realizar en área ventiladas, o que cuentan con sistemas de extracción de gases.

12.2.1.3 Medidas en caso de accidentes

En caso de accidentes, se implementarán las siguientes medidas (aplican para todas las etapas del proyecto):

- El colaborador que observe que un compañero, visitante o contratista, sufra un accidente, deberá determinar los posibles peligros en el lugar y colocar al paciente en un lugar seguro, en caso sea factible su movilización.
- Los accidentes de cualquier tipo deben ser reportados inmediatamente al supervisor de producción, quien evaluará la gravedad de la emergencia.
- En caso de accidente leve de un colaborador y que requiera de atención médica: realizar, si es posible, atención primaria con el equipo de primeros auxilios disponible en la empresa y trasladar al accidentado, lo antes posible, al centro asistencial del Seguro Social o al centro de emergencias más cercano.
- En caso de un accidente grave: como norma general, no se debe mover a nadie que haya sufrido un accidente, hasta estar seguros de que se puedan realizar movimientos sin riesgos de empeorar las lesiones ya existentes. No obstante, existen situaciones en las que la movilización debe ser inmediata, principalmente cuando las condiciones

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2

"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

ambientales lo requieran o bien cuando se deba realizar la maniobra de reanimación cardiopulmonar; en este caso, se deberá trasladar al paciente al centro asistencial más cercano. Si la empresa cuenta con alguna persona especializada para atender este tipo de emergencias, se deberá proceder con la reanimación cardiopulmonar, en caso fuera necesario. En caso contrario, avisar a los Bomberos Voluntarios, ya que cuentan con personal especializado para soporte vital básico y avanzado.

12.2.1.4 Acciones a tomar después del accidente

- El supervisor de producción llevará un registro de cualquier incidente o accidente, completando la siguiente información: nombre del paciente, fecha del accidente, hora, departamento en que labora y código de accidente.
- Investigación de las causas que provocaron el incidente o accidente con el objetivo de evitar su reincidencia.

12.2.2 Riesgo de sismo

Los sismos no se pueden predecir con exactitud por lo que es difícil saber cuándo y dónde se puede presentar un evento sísmico de gran magnitud. La mayor parte del territorio nacional se encuentra dentro de una zona de alta actividad sísmica, que cubre principalmente la región central y occidental de Guatemala. Por esta razón, es importante dar directrices con relación a la ocurrencia de movimientos telúricos, las que deben ser del conocimiento de todo el personal que laborará dentro de la planta. Estos procedimientos también deben ser del conocimiento de los subcontratistas y otras personas que frecuenten las instalaciones del laboratorio.

12.2.2.1 Acciones preventivas

Como estos no son predecibles es conveniente prepararse preventivamente. En general, deben tomarse en cuenta las siguientes medidas:

- Identificar las áreas más peligrosas y susceptibles de daño, considerando las características estructurales, o el tipo de materiales almacenados.
- Identificar los lugares más seguros y estables ante la ocurrencia de un sismo, que sean zonas de terrenos firmes y planos, con espacio suficiente que evite que objetos o estructuras existentes puedan ser un peligro para los trabajadores. Evitar las zonas en donde se apilan materiales.
- Señalizar las rutas de evacuación, salidas y puntos de reunión para las diferentes áreas de la empresa. Estas áreas se deben mantener siempre despejadas.
- Dar a conocer a las personas que laboran en las diferentes áreas de la empresa, las zonas de seguridad, rutas de evacuación, puntos de reunión.
- Contar con la información de los teléfonos y direcciones de los centros hospitalarios, bomberos municipales y voluntarios a donde pueda acudir o pedir ayuda en caso de sismo, siniestro o una emergencia en general.
- Conservar de manera permanente un botiquín.
- Para evitar incendios, acondicionar mecanismos para suspender fácilmente el suministro de energía eléctrica.
- Los recipientes que contengan sustancias inflamables se deben almacenar en recipientes herméticamente cerrados, colocados sobre tarimas, al nivel del suelo con el objetivo de prevenir derrames en caso de sismos de gran magnitud, lo que podría ocasionar un incendio.

12.2.2.2 Acciones durante un evento sísmico

En esta fase se ejecutan las actividades de respuesta durante el periodo de emergencia o inmediatamente después de ocurrido el evento. En esta fase se identifican las siguientes actividades:

- Durante un sismo de mayor magnitud, el personal que se ubica en diferentes puntos de la empresa deben salir de sus puestos de trabajo hacia un lugar estable y lejos de materiales estibados o apilados, utilizando las rutas de evacuación previamente definidas. El área de mayor riesgo es la bodega en donde se almacenan los productos.
- Se debe evitar el almacenamiento de objetos pesados a gran altura. Estos objetos se deben almacenar al nivel del suelo, sobre tarimas.
- Durante un sismo si la persona se encuentra en un área en donde exista la posibilidad de que haya estanterías que puedan colapsar y en consecuencia quedar atrapado por los materiales que le rodean, debe moverse hasta llegar a un lugar abierto retirado del lugar de amenaza, permaneciendo allí hasta el cese de los temblores. Este es el caso de la bodega de almacenamiento de producto.
- Todo el personal deberá suspender las labores que se encuentre realizando en el preciso momento del fenómeno natural.
- Todo el personal deberá buscar las zonas y áreas designadas como de menores riesgos y reunirse en dichas áreas. Estas deberán de indicarse previamente. Los puntos de reunión de la empresa se ubican en las áreas comunes del complejo de bodegas.
- El personal se debe alejar de postes, árboles, cables eléctricos y otros elementos que puedan caer.
- Mantener la calma, para actuar en forma más segura, ordenada y rápida e instar a las demás personas que lo acompañan a hacer lo mismo.
- Después del sismo principal es posible que ocurran otros conocidos como "réplicas" derrumbando algunas partes del lugar que quedan debilitadas. Por esta razón, es importante mantenerse alerta y alejarse de lugares que puedan colapsar, acudiendo a sitios más seguros previamente identificados.
- Luego de la evacuación del personal, se deberá realizar un barrido en busca de personas que puedan haber quedado atrapadas o no hayan podido salir de las instalaciones por diferentes causas.
- El supervisor de la bodega deberá verificar que todo el personal de la empresa abandono sus instalaciones, luego del evento sísmico.

12.2.2.3 Acciones posteriores al evento sísmico

A esta fase le corresponde todas aquellas actividades que se realizan con posterioridad al desastre. Estas actividades incluyen la evacuación de las personas afectadas, la asistencia, la búsqueda y rescate. También se inician acciones con el fin de restaurar los servicios básicos y de reparar cierta infraestructura vital en el área afectada, si este fuera el caso.

En general se orientan al proceso de recuperación a mediano y largo plazo. Esta fase se divide en rehabilitación y reconstrucción. Las actividades a realizar son las siguientes:

- El supervisor deberá realizar una inspección general de la situación posterior a la contingencia, evaluando los daños ocasionados, con base a la cual decidirá si es posible continuar con los trabajos o suspender temporalmente las actividades. Además, deberá

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2

"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

notificar a gerencia para establecer un plan de contingencia de acuerdo a la magnitud del evento.

- El supervisor deberá examinar toda la infraestructura de la empresa para determinar si existen daños en la misma.
- Inspeccionar el área, localizando fugas de agua o daños en las líneas de electricidad.
- No difundir rumores, pueden causar descontrol y desconcierto. Es importante que los supervisores tomen el liderazgo ante la ocurrencia de estos eventos.
- Revisar el estado de deterioro en que quedó el lugar, porque pueden ocurrir nuevos temblores que derrumben lo que ha quedado débil.
- Observar si hay heridos en el lugar donde se encuentra. No mover a personas lesionadas a no ser que estén en peligro de sufrir nuevas heridas. Si se debe hacer y se sospecha que puede tener fracturada la columna vertebral, se debe trasladar con mucho cuidado sobre una superficie plana -como una tabla-, a un lugar seguro.

12.2.3 Plan contra incendios

Para que un siniestro de esta naturaleza ocurra, se requiere de tres elementos fundamentales:

- Oxígeno. El fuego es producto de una reacción química exotérmica que libera grandes cantidades de energía. La reacción más común es la oxidación de compuestos de carbono en presencia de oxígeno. No se requiere de una fuente adicional de oxígeno, ya que la atmósfera posee un 21% de este elemento.
- Material combustible. Sustancias principalmente de naturaleza orgánica que reaccionan con el oxígeno para iniciar el fuego. La empresa utilizará algunas sustancias inflamables en su etapa de operación, principalmente alcohol etílico en el proceso de maceración. Por su bajo punto de ebullición, el etanol puede generar emisiones de vapores orgánicos, lo que aumenta el riesgo de explosiones e incendios. Adicionalmente, la empresa también almacenará algunos materiales, como es el caso del plástico y cartón que pueden arder fácilmente en caso estén expuestos a una fuente de ignición.
- Calor. El calor cataliza la reacción química que genera el fuego. La temperatura requerida es variable y depende de la naturaleza del combustible.

Para que ocurra un incendio, estos tres factores deben estar presentes por lo que, al anular alguno de ellos, también se puede eliminar el riesgo de un incendio. Esta es la principal estrategia que se utiliza para prevenir y combatir este tipo de siniestros.

12.2.3.1 Riesgo de incendios

Como parte de cualquier estrategia para prevenir la ocurrencia de incendios, es importante establecer las operaciones o áreas que representan los mayores riesgos.

12.2.3.2 Medidas de prevención

- Ubicación de extintores en los puntos de mayor riesgo. Es importante evaluar periódicamente el funcionamiento de estos dispositivos, los que se deben colocar en sitios accesibles y debidamente identificados. Por esta razón, se deben evitar obstáculos que puedan dificultar el acceso a las áreas en donde están instalados. La empresa cuenta con varios extintos ubicados principalmente en la bodega de almacenamiento de producto.
- Mantenimiento periódico de extintores que incluirá principalmente la revisión de su presión para garantizar su correcto funcionamiento.
- Capacitación del personal en el uso adecuado de los extintores.

- Evaluación anual del estado de la red eléctrica para evitar cortocircuitos que pudieran ocasionar un incendio.
- Señalización de rutas de evacuación y puntos de reunión, ante la ocurrencia de un siniestro. Estas rutas de evacuación se deberán mantener despejadas en todo momento.
- Contar con la información de los cuerpos de socorro más cercanos, quienes deberán estar informados de los procesos que se desarrollan en la empresa, y del tipo de sustancias empleadas.
- Prohibición de fumar en cualquier área interna o externa de la empresa.
- El personal está obligado a reportar de inmediato cualquier condición insegura que pudiera favorecer la ocurrencia de un incendio.
- Los líquidos inflamables se deberán mantener en recipientes herméticamente cerrados. Deberán ser almacenados al nivel del piso, sobre tarimas, para prevenir derrames en caso de eventos sísmicos de gran magnitud.
- La manipulación de los líquidos inflamables se deberá realizar en áreas ventiladas. Los tanques de maceración también se deberán mantener herméticamente cerrados durante el período que demore este proceso.

12.2.3.3 Acciones ante la ocurrencia de un incendio

- El personal deberá avisar de inmediato al supervisor de cualquier conato de incendio para que se dé la voz de alarma.
- Uso de extintores para sofocar incendio en caso aún sea factible su control por estos medios.
- Abandono ordenado de las instalaciones.
- Evacuar las instalaciones utilizando las rutas de evacuación ya establecidas.
- Mantener la calma en todo momento.
- Abandonar el área, cerrando puertas (nunca con llave).
- Si las salidas están bloqueadas, colocar paños húmedos en las rendijas de la puerta y buscar otra salida o hacerse ver a través de las ventanas.
- Si hay humo abundante, arrastrarse al nivel del suelo para dirigirse a las salidas.
- Contactar de inmediato a cuerpos de socorro, a quienes se les deberá de informar del tipo de producto almacenado en sus instalaciones.
- Cortar suministro de electricidad.
- Asegurar que todo el personal abandone las instalaciones de la empresa.
- Atención a heridos por personal capacitado en primeros auxilios.

12.2.3.4 Acciones después del siniestro

- Luego del incidente se deberá estar alerta para detectar cualquier emisión de gases que pueda afectar la salud del personal.
- Luego del incidente se deben examinar las áreas para detectar fallas en los sistemas de contención y riesgos sobre la salud del personal.
- Si se utilizaron los extintores, se procederá con la recolección de los residuos de extinción y se deberán tratar como un derrame, aplicando el procedimiento correspondiente. Los residuos obtenidos se almacenarán en recipientes etiquetados.
- Evaluar daños a infraestructura y equipos. Con base en los resultados de esta evaluación se tomará la decisión de continuar con las operaciones de la empresa, o suspenderlas temporalmente.
- Documentar causas del incidente

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL CATEGORÍA B2
"LABORATORIO CALIQUÍMICA"

13. PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

El siguiente Plan de Monitoreo Ambiental aplica únicamente a la etapa de operación del proyecto.

Tipo de monitoreo	Frecuencia	Puntos de medición	Responsable
Emisiones de ruido en áreas internas (dBA) en períodos de 15 minutos por punto	Una sola vez, luego del inicio de operaciones de la empresa. Si se detectan niveles altos de ruido (mayores a 85 dBA) se realizarán mediciones anuales	En las áreas de producción de la empresa (productos naturales y oficinales), en las bodegas de materias primas y producto terminado, en área de despacho	Personal de empresa
Emisiones de ruido en áreas externas (L_{eq} , L_{min} , L_{max} , durante el horario de actividades de la empresa)	Una sola vez, luego del inicio de operaciones de la empresa. Si se detectan niveles de ruido mayores a 60 dBA se realizarán mediciones anuales.	En la garita de ingreso a las instalaciones de la empresa. A un costado de muro perimetral, en todas las direcciones	Laboratorio externo
Caracterización de efluentes de aguas residuales (ordinario y especial)	Semestral	Salida general de efluente de aguas especiales y aguas ordinarias.	Laboratorio externo

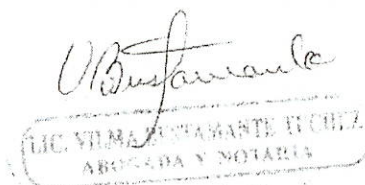
SECCIÓN DE ANEXOS

ANEXO I

Documentación Legal Empresa

Uno de dos (1/2)

En la ciudad de Guatemala el día trece de Febrero del año dos mil veinte, siendo las diez horas con treinta minutos, YO, LA INFRASCRITA NOTARIA **VILMA CORINA BUSTAMANTE TUCHEZ**, constituida en mi oficina profesional situada en la octava avenida veinte guion veintidós de la zona uno de esta ciudad, edificio Castañeda Molina, tercer nivel, a requerimiento de **ANA LUCRECIA CARRANZA ESTRADA**, de sesenta y seis años de edad, soltera, guatemalteca, empresaria, de este domicilio y quien se identifica con el Documento Personal de Identificación número de Código Único de Identificación CUI dos mil quinientos veintiséis, cuarenta y tres mil cien, cero ciento uno, (2526 43100 0101) extendido por el Registro Nacional de las Personas de la República de Guatemala, quien solicita mis servicios notariales con el objeto de hacer constar y dar fe de lo siguiente: **PRIMERO:** La requirente **ANA LUCRECIA CARRANZA ESTRADA**, manifiesta a) que es de los datos de identificación personal anteriormente mencionados, b) de que asegura hallarse en el libre ejercicio de sus derechos civiles y c) que actúa en su calidad de **ADMINISTRADORA ÚNICA Y REPRESENTANTE LEGAL** de la entidad denominada **CALIDAD QUIMICA, SOCIEDAD ANONIMA**, lo que acredita con Acta Notarial de su nombramiento autorizada en esta ciudad el veintidós de Noviembre de dos mil diecinueve, por la infrascrita Notaria Vilma Corina Bustamante y la razón de inscripción de su nombramiento en el Registro Mercantil General de la Republica, habiendo quedado inscrito dicho nombramiento con número de Registro quinientos setenta y ocho mil novecientos noventa y cinco (578995), Folio uno (1) del Libro setecientos treinta (730) de Auxiliares de Comercio; documentos que son suficientes de conformidad con la ley y a juicio de la infrascrita notaria, para la representación que se ejercita y para el otorgamiento de la presente Acta de Declaración Jurada, a quien se le denominará en el transcurso de la presente acta únicamente como **"LA REQUIRENTE"**. **SEGUNDO:** La requirente, manifiesta que la información vertida dentro del instrumento ambiental del proyecto denominado **"LABORATORIO CALIQUIMICA"** ubicado en **"EL DESENGAÑO" TERCERA (3RA) CALLE NUEVE GUION SETENTA Y CUATRO (9-74), ZONA CUATRO (4) JURISDICCIÓN DE SAN**



BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ. es verídica cumpliendo con los términos de referencia y requisitos dispuestos por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; por lo que mediante la presente acta notarial de declaración jurada, a solicitud de la requirente, procedo a juramentarlo para que en el transcurso de la presente se pronuncie con la verdad y debidamente advertido por el Infrascrito Notario de las penas relativas al delito de perjurio. **Declara:** "Que su Representada, se compromete expresamente a cumplir con los siguientes puntos ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales: a) Cumplir fielmente con todas las medidas de mitigación, planes de gestión ambiental, compromisos ambientales de control y seguimiento, y cualquiera otros descritos en el instrumento de evaluación ambiental, respecto al proyecto bajo su responsabilidad a partir del momento en que sea debidamente notificado; b) Que se hagan efectivas las medidas de mitigación, plan de seguridad y manejo ambiental, plan de contingencia, plan de manejo y disposición final de desechos, plan de monitoreo ambiental, y cualquier otro propuesto en el Instrumento de Evaluación Ambiental para el funcionamiento del proyecto evaluado; c) Cumplir fielmente y en el tiempo estipulado para el efecto, con los compromisos ambientales que en su momento sean emanados y requeridos por este Ministerio. **TERCERO:** Manifiesta la requirente, que, al momento de la presentación del Instrumento Ambiental, no se ha desarrollado ninguna fase del proyecto, obra, industria o actividad, por lo que de realizarse inspección y lo declarado resulta no ser cierto se somete a las acciones legales que correspondan. **CUARTO:** Continúa manifestando la requirente que el proyecto, obra, industria o actividad a realizar no se encuentra dentro del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas-SIGAP-. **QUINTO:** Manifiesta la requirente, que es exclusivamente responsable conjuntamente con el Consultor Ambiental contratado para elaborar el Instrumento Ambiental presentado, de la veracidad de la información en el contenida. **SEXTO:** Habiendo tenido a la vista la documentación relacionada anteriormente, y no habiendo más que hacer constar por el momento, se da por terminada la presente acta, en el mismo lugar y fecha

Do de dos (2/2)

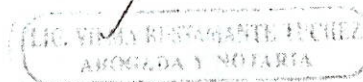
de su inicio, cuarenta minutos más tarde, la cual queda contenida en dos hojas de papel bond, escrita la primera en su anverso y reverso y la última que es la presente únicamente en su anverso, la cual previa lectura es aceptada íntegramente por la requirente **ANA LUCRECIA CARRANZA ESTRADA** en su calidad de **ADMINISTRADORA UNICA Y REPRESENTANTE LEGAL** de la entidad **CALIDAD QUIMICA SOCIEDAD ANONIMA**, quien bien enterada de su contenido, objeto y validez, la acepta, ratifica y firma, junto con la Infrascrita Notaria. **DOY FE.**

F: _____

ANTE MI:



F: _____



IDGTM25264310050101S0101<<<001
5402023F2209302GTM<<9042210323
CARRANZA<<ANA<<<<<<<<<<<<<<<

En la ciudad de Guatemala, el catorce de Febrero de dos mil veinte, como Notaria DOY FE: que la fotocopia impresa en el anverso de la presente hoja, y que reproduce Documento Personal de Identificación a nombre de Ana Lucrecia Carranza Estrada, es AUTENTICA, por haber sido reproducida a mi presencia el día de hoy de su original el cual tuve a la vista, en virtud de lo cual timbro, firmo y sello.

POR MI Y ANTE MI:

Bufamant
LIC. VICTORIA ANTE RUCHEZ
ABOGADA NOTARIA



V. Bustamante
LIC. VILMA BUSTAMANTE TUCHEZ
ABOGADA Y NOTARIA

Uno de tres (1/3)
V. Bustamante
LIC. VILMA BUSTAMANTE TUCHEZ
ABOGADA Y NOTARIA

000059

Uno de dos (1/2)

En la ciudad de Guatemala, el veintidós de Noviembre de dos mil diecinueve, siendo las Nueve horas, Yo, **VILMA CORINA BUSTAMANTE TUCHEZ**, Notaria, constituida en mi oficina profesional ubicada en la octava avenida veinte guion veintidós de la zona uno de esta ciudad, oficina numero treinta y cuatro, soy requerida por la señora **ANA LUCRECIA CARRANZA ESTRADA**, quien es de sesenta y cinco años de edad, soltera, guatemalteca, empresaria, de este domicilio y quien se identifica con el Documento Personal de Identificación con Código Único de Identificación número dos mil quinientos veintiséis espacio, cuarenta y tres mil cien espacio, cero ciento uno, (2526 43100 0101) extendido por el Registro Nacional de las Personas de la República de Guatemala, para hacer constar su **NOMBRAMIENTO COMO ADMINISTRADORA ÚNICA Y REPRESENTANTE LEGAL** de la entidad denominada **CALIDAD QUIMICA SOCIEDAD ANONIMA**, de nombre comercial **CALQUIMICA**, para lo cual se procede de la manera siguiente: **PRIMERO:** La requirente me manifiesta a) que es de los datos de identificación antes consignados, b) que se encuentra en el libre ejercicio de sus derechos civiles y c) La requirente pone a la vista de la Infrascrita Notaria, el Primer Testimonio de la Escritura Pública número siete (7), de fecha dieciséis de Marzo de mil novecientos noventa y ocho (16-03-1998), autorizada en esta ciudad por la Notaria Maritza Lourdes Ramírez P. de Ovalle por medio de la cual se constituyo esa entidad, la cual quedo inscrita en el Registro Mercantil con número de Registro treinta y siete mil novecientos sesenta y cuatro (37964), Folio Noventa y cuatro (94) del Libro ciento veintinueve (129), de Sociedades Mercantiles, Y en la cláusula **VIGESIMA TERCERA**, del Testimonio de Escritura Pública anteriormente descrito, literalmente dice: **"FACULTADES DEL CONSEJO DE ADMINISTRACION Y/O DEL ADMINISTRADOR UNICO EN SU CASO**, Además de las otras facultades que se deriven de la escritura social y la ley, tendrá las de dar a la empresa la organización que convenga y garantice la buena administración y las siguientes: a) dirigir la política administrativa, comercial y financiera de la sociedad, con el fin de obtener su máximo funcionamiento y el desarrollo de sus operaciones todo ello, conforme a las instrucciones que reciba de la Asamblea General de Accionistas; b) cumplir y ejecutar las decisiones de la Asamblea General de Accionistas; c) si lo considera conveniente Nombrar o Remover al gerente, fijar su remuneración y establecer sus atribuciones, siempre sin contradecir o violar lo que disponga



la Asamblea General;**VIGESIMA SEXTA "REPRESENTACION LEGAL.** La Representación Legal de la Sociedad corresponderá indistintamente al Presidente, al Administrador Único y al Gerente General, según el caso, quienes por el solo hecho de sus nombramientos tendrán todas las facultades necesarias para representar a la sociedad ante autoridades judiciales, administrativas o de cualquier orden, así como para ejecutar los actos y celebrar los contratos que sean de giro ordinario de la sociedad, los que de el se deben y los que con el se relacionen: el Gerente General para los negocios distintos a dicho giro ordinario, necesitara facultades especiales detalladas en forma genérica al hacerse su nombramiento o en forma específica por resolución expresa de la Asamblea General de Accionistas o del consejo de Administración o del Administrador Único. Corresponde al Presidente o Administrador Único y al Gerente General la representación legal plena de la sociedad ante autoridades y tribunales de trabajo con facultades para actuar como Representante Legal nato, prestar confesión personal, de la sociedad, reconocer firmas, transigir y para ejercitar cualquier otra acción pertinente para la debida y pronta prosecución de los asuntos laborales, civiles, penales, contencioso administrativo y de cualquier otra índole. El consejo de administración o el administrador único, el presidente del consejo de administración y el Gerente General podrán otorgar mandatos especiales o generales con o sin representación. El Administrador único o el Presidente del consejo de Administración necesitan autorización expresa de la Asamblea de Accionistas para vender, dar en garantía o disponer en forma alguna de los bienes de la sociedad. **SEGUNDO:** Tengo a la vista el Acta Notarial de Asamblea General Ordinaria Totalitaria de Accionistas, autorizada por la Infrascrita Notaria Vilma Corina Bustamante Túchez, en esta ciudad, el veintiuno (21) de Noviembre de dos mil Diecinueve (2019), en la que consta las decisiones tomadas en la Asamblea General Ordinaria Totalitaria de Accionistas de la entidad **CALIDAD QUIMICA, SOCIEDAD ANONIMA, de nombre comercial CALIQUIMICA**, donde en su cláusula Tercera indica ".....Por unanimidad los socios eligen como **ADMINISTRADORA UNICA Y REPRESENTANTE LEGAL A ANA LUCRECIA CARRANZA ESTRADA** por un periodo de tres años ". **TERCERO:** En virtud de lo anteriormente expuesto la Infrascrita Notaria considera que está debidamente probado el nombramiento de la señora **ANA LUCRECIA CARRANZA ESTRADA**, como **ADMINISTRADORA UNICA Y**

Dos de feb (2/2)

000060

V. Bustamante
LIC. VILMA BUSTAMANTE TUCHEZ
ABOGADA Y NOTARIA

V. Bustamante
LIC. VILMA BUSTAMANTE TUCHEZ
ABOGADA Y NOTARIA

Dos de dos (2/2)

REPRESENTANTE LEGAL de la entidad CALIDAD QUIMICA SOCIEDAD ANONIMA y no habiendo nada más que hacer constar se finaliza la presente acta en el mismo lugar y fecha indicados al principio media hora después de su inicio la cual consta en dos hojas de papel simple, la cual lleva adherido el timbre fiscal de cien quetzales del año dos mil diecinueve, número de registro Ochocientos cincuenta y ocho mil quinientos ochenta y dos (858582), uno de cincuenta centavos cada hoja y un timbre Notarial de diez quetzales y leida que le fue a la requirente de enterada la ratifica acepta y firma juntamente con la Infrascrita Notaria colegiada siete mil novecientos treinta y seis que de todo lo expuesto da fe.



7)

Ana Lucrecia Carranza Estrada
Ana Lucrecia Carranza Estrada

ANTE MI:

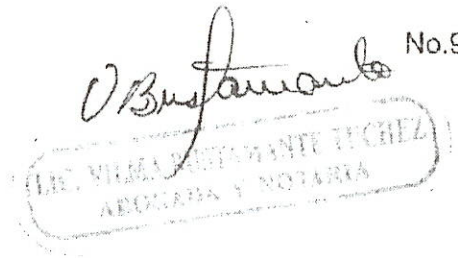
V. Bustamante
LIC. VILMA BUSTAMANTE TUCHEZ
ABOGADA Y NOTARIA

tres de tres (3/3)

000061



Registro
MERCANTIL



No.9296

Razonamiento de Acta de fecha 22/11/2019

Autorizado por el notario: **VILMA CORINA BUSTAMANTE TUCHEZ**

Quedo inscrito en el Registro Mercantil:

ANA LUCRECIA CARRANZA ESTRADA

Registro No.578995. Folio.1. Libro.730. DE Auxiliares de Comercio.

Como: **ADMINISTRADORA UNICA Y REPRESENTANTE LEGAL**

De la Sociedad Denominada:

CALIDAD QUIMICA, SOCIEDAD ANÓNIMA

Inscrita en: **Registro No.37964. Folio.94. Libro.129. de Sociedades Mercantiles.**

Con fecha: **02/12/2019**

Fecha de nombramiento: **21/11/2019**

Plazo: **DEFINIDO** Vigencia a partir de nombramiento **3 años**

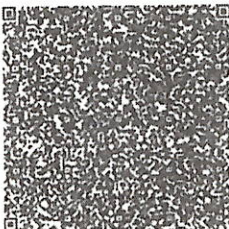
Expediente No. **86720-2019**

Artículo 339. del Código de Comercio (Efectos) Los actos y documentos que conformen la ley deben registrarse, solo surtirán efecto contra terceros desde la fecha de su inscripción en el Registro Mercantil. Ninguna inscripción podrá hacerse alterando el orden de presentación.

El Registro de la presenta acta notarial, no prejuzga sobre el contenido ni validez de la misma, ni del original que reproduce y no convalida hechos o actos nulos o ilícitos.

Guatemala 2 de diciembre de 2019

ALVARO IBARRA



Lic. César Augusto Sierra Mérida
Registrador Mercantil-Auxiliar

En la ciudad de Guatemala, el catorce de Febrero de dos mil veinte, como Notaria DOY FE: que las TRES hojas de papel especial de fotocopia que anteceden, la primera de ellas impresa en su anverso y reverso y las dos últimas únicamente en su anverso, y que reproducen Acta notarial de Nombramiento y constancia de inscripción de dicho nombramiento extendida por el Registro Mercantil General de la República, nombrando como Administradora Única y Representante Legal de la entidad CALIDAD QUIMICA SOCIEDAD ANONIMA, a la señora ANA LUCRECIA CARRANZA ESTRADA, SON AUTENTICAS por haber sido reproducidas a mi presencia el día de hoy de su original el cual tuve a la vista, en virtud de lo cual numero, timbro, firmo y sello.

POR MI Y ANTE MI:

V. Bustamante
LIC. VILMA BUSTAMANTE TICHEZ
ABOCADA Y NOTARIA



000063

PATENTE DE COMERCIO DE EMPRESA

REGISTRO MERCANTIL

GUATEMALA. C. A.

Número de Registro 190,477"A" Folio 152 Libro 155 Categoría UNICA

Nombre Comercial CALIQUMICA

Dirección 12 av. 5-36 zona 11 DE GUATEMALA

Objeto PRODUCIR, FABRICAR, COMERCIALIZAR TODA CLASE DE PRODUCTOS, FABRICAR, IMPORTAR Y EXPORTAR TODA CLASE DE PRODUCTOS QUÍMICOS, POPULARES, IMPORTAR Y EXPORTAR TODA CLASE DE BIENES Y SERVICIOS REPRESENTACIÓN DE TODA CLASE DE CASAS COMERCIALES NACIONALES Expediente 28,798-98

Fecha de Inscripción 4 NOVIEMBRE 1998

Nombre Propietario (s) CALIDAD QUÍMICA, SOCIEDAD ANÓNIMA

Nacionalidad GUATEMALTECA No. de Cédula de Vecindad

Extendida en

DEPARTAMENTO

Dirección 12 av. 5-35 zona 11 DE GUATEMALA

Clase de Establecimiento SOCIEDAD MERCANTIL

Fecha de Emisión GUATEMALA 5 NOVIEMBRE 1998

Representante ADMINISTRADOR UNICO

Arturo Sarmiento

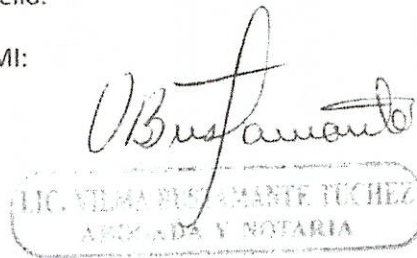
LIC. ARTURO SARMIENTO ALDASQUE

Registrador Mercantil, General

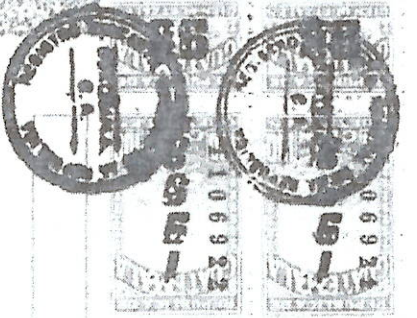
de la República

En la ciudad de Guatemala, el catorce de Febrero de dos mil veinte, como Notaria DOY FE: que la fotocopia impresa en el anverso de la presente hoja, y que reproduce Patente de Comercio de Empresa de la entidad de nombre comercial CALIQUIMICA, es AUTENTICA, por haber sido reproducida a mi presencia el día de hoy de su original el cual tuve a la vista, en virtud de lo cual timbro, firmo y sello.

POR MI Y ANTE MI:



7900000



PATENTE DE COMERCIO DE SOCIEDAD

REGISTRO MERCANTIL DE LA REPUBLICA

La Sociedad

CALIDAD QUIMICA, SOCIEDAD ANONIMA.

Fue inscrita bajo el numero

37964

Folio

94

Libro

129

de la fecha

Inscripcion Provisional

05

JUNIO

1998.

Inscripcion Definitiva

17

SEPTIEMBRE

1998.

Direccion de la entidad

12 AVENIDA 5-36 ZONA 11, CIUDAD.

Nacionalidad

GUATEMALTECA

Categoria

UNICA

No de Expediente

10308-98

Actividad

PRODUCIR, FABRICAR, COMERCIALIZAR TODA CLASE DE PRODUCTOS, IMPORTAR Y EXPORTAR TODA CLASE DE BIENES Y SERVICIOS; FABRICACION, IMPORTACION, EXPORTACION DE TODA CLASE DE PRODUCTOS QUIMICOS POPULARES; REPRESENTACION DE TODA CLASE DE CASAS COMERCIALES NACIONALES Y EXTRANJERAS; ASESORIA EN LAS DIVERSAS RAMS DEL CONOCIMIENTO HUMANO; ARRENDAMIENTO, VENTA DE INMUEBLES; ADMINISTRACION DE EMPRESAS MERCANTILES Y EN GENERAL PODRA DEDICARSE A TODA ACTIVIDAD LICITA SIN RESTRICCION; Y OTROS.

Fecha de emision de esta patente Guatemala

18

de

SEPTIEMBRE

de 1998

8.

NOTA: Esta patente debera ser colocada en lugar visible.

Arturo Sarmiento

Registrador Mercantil General de la Republica

11C. ARTURO SARMIENTO ALTOAGUIRRE

Registrador Mercantil General de la Republica

de la Republica

En la ciudad de Guatemala, el catorce de Febrero de dos mil veinte, como Notaria DOY FE: que la fotocopia impresa en el anverso de la presente hoja, y que reproduce Patente de Comercio de Sociedad de la Sociedad CALIDAD QUIMICA, SOCIEDAD ANONIMA, es AUTENTICA, por haber sido reproducida a mi presencia el día de hoy de su original el cual tuve a la vista, en virtud de lo cual timbro, firmo y sello.

POR MI Y ANTE MI:

V. Bustamante
LIC. VILMA ESTHER BUSTAMANTE TUCHELZ
ABOGADA Y NOTARIA





CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN Y MODIFICACIÓN AL REGISTRO TRIBUTARIO UNIFICADO

NIT 1252073K
ESTADO ACTIVO
RAZÓN O DENOMINACIÓN SOCIAL CALIDAD QUIMICA SOCIEDAD ANONIMA
FECHA DE CONSTITUCIÓN 16/03/1998
FECHA DEL DOCUMENTO DE CONSTITUCIÓN
FECHA INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO 05/06/1998
MERCANTIL



FECHA INSCRIPCIÓN RTU 07/07/1998
ACTIVIDAD ECONÓMICA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, SUSTANCIAS QUÍMICAS MEDICINALES Y PRODUCTOS BOTÁNICOS
SISTEMA INVENTARIO PROMEDIO PONDERADO
SISTEMA CONTABLE Devengado
CALIFICACIÓN DEL CONTRIBUYENTE NORMAL

1. DATOS REPRESENTANTE(S) LEGAL(ES) ACTIVO(S)

No.	NIT	NOMBRE	FECHA NOMBRAMIENTO
1.1	429433-5	ANA LUCRECIA, CARRANZA ESTRADA	25/11/2016
1.2	1545129-1	ANA VIRGINIA, TARACENA CARRANZA	29/08/2017

2. DATOS ÚLTIMO ESTABLECIMIENTO ACTUALIZADO

NÚMERO Y NOMBRE ESTABLECIMIENTO 1 - CALIQUIMICA
ACTIVIDAD ECONÓMICA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, SUSTANCIAS QUÍMICAS MEDICINALES Y PRODUCTOS BOTÁNICOS
FECHA INICIO OPERACIONES 07/07/1998
ESTADO ACTIVO

3. DATOS DE AFILIACIONES

IMPUESTO AFILIADO	RÉGIMEN	NOMBRE DE LA OBLIGACIÓN	FRECUENCIA DE PAGO
ISR	SOBRE UTILIDADES	DECLARACIÓN JURADA Y PAGO ANUAL	PAGO ANUAL
ISR	SOBRE UTILIDADES	DECLARACIÓN JURADA Y PAGO MENSUAL	PAGOS MENSUALES
ISR	SOBRE UTILIDADES	DECLARACIÓN JURADA Y PAGO TRIMESTRAL	PAGOS TRIMESTRALES
ISR	SOBRE UTILIDADES	INFORME SEMESTRAL DE SALDOS DE INVENTARIOS	PRESENTACIÓN SEMESTRAL
Iva Dom.	GENERAL	IVA PERSONA JURÍDICA	PAGOS MENSUALES
Vehículos	CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS	PAGO ANUAL DE CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS	PAGO ANUAL
De Solidaridad	ISR ACREDITABLE A IMPUESTO DE SOLIDARIDAD	PAGOS TRIMESTRALES	PAGOS TRIMESTRALES

4. OTRAS OBLIGACIONES

ISR Pagos Trimestrales Forma de Cálculo: RENTA IMPONIBLE TRIMESTRAL X 25%

INFORMACIÓN IMPORTANTE:

Según lo establecido en el Código Tributario:

- Cualquier modificación a los datos de inscripción debe informarse a la SAT dentro del plazo de treinta (30) días contados desde que se produjo la modificación.
- Los contribuyentes o responsables deben actualizar o ratificar sus datos de inscripción anualmente.
- Para verificar si el contribuyente ha incumplido con sus Obligaciones Tributarias, debe consultar la opción "Incumplimientos" publicada en Portal SAT en el Menú Consulta NIT.

El registro de la información contenida en la presente constancia, no prejuzga sobre la validez de la misma y no convalida hechos o actos nulos o ilícitos.



CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN Y MODIFICACIÓN AL
REGISTRO TRIBUTARIO UNIFICADO

CARNÉ DE IDENTIFICACIÓN TRIBUTARIA

NIT 1252073K
NOMBRE CALIDAD QUIMICA SOCIEDAD
ANONIMA



U. Bustamante

LIC. VERONICA RAMANTE TUCHEZ
ABOGADA Y NOTARIA



17²³.
1892. *Orizaba* *hanging* *temon* 2, por el puerco de monte
insistente. *put* 125 y *agosto* como a *gorgo* *hanging*
plade *esta* *gorgo*. *pasado* *aut* *hanging* *en* *la*
Orizaba *hanging*. *pasado* *del* *temon*
del 1, 1901, por el *temon* *hanging* *temon* *del* *temon*
del *hanging* *temon* *del* *temon* *del* *temon* *del* *temon*
del 110, *temon* *del* *temon* *del* *temon* *del* *temon*
del 1, 1902. *temon* *del* *temon* *del* *temon* *del* *temon*



Elle. Telle Armée et les Propriétés
des Propriétés des Propriétés

[illegible]

Elle. João Fernando Vazquez Ortega
Responsible General de la Propiedad

W. 23.
 Translated statements Dec. 24th 1945 -
 membership of church records at 123
 Ave. Lexington 1000 residents at 110 -
 "Quaker" 7 membership at 100 -
 "Quaker" 7 1/2 1947 Police 110, school
 1120. "Quaker" 110, 28 at 1100 -
 Oct. 1947. "Quaker" 110. =

[illegible]

~~Mora Ivonne Cruz Barrera
Cedula 6-21
Registro General de la Propiedad~~

000068

LIC. MARIANO FUCHEZ
ABOGADO Y NOTARIO

A. Botachidze, A. Petrosidze

L'industria petrolifera

Hypocnemis

NÚMERO 12788

Cardinal Newman

[illegible]

~~Nora Ivonne Cruz Barrera
Certificadora C-21
Registro General de la Propiedad~~

237

Cuato de diez (4/10)
08/06/2006



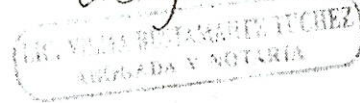
Estado De La Finca Al Momento De La Conservación: A folio 237 del libro 171 de Sacatepéquez, figura inscrita la finca 12788, cuyo estado actual es el siguiente: Finca rústica ubicada en del municipio de San Bartolomé Milpas Altas, departamento de Sacatepéquez, con área actual de 3,726.0000 m2, colindancias: Ver demarcación en el libro mayor. Este inmueble consiste en terreno, en la jurisdicción apuntada, propiedad de JORGE ARTURO GODINEZ FERNANDEZ. LIMITACIONES: Ninguna. ANOTACIONES: Ninguna. GRAVAMENES: Hipotecas vigentes: No. 1 a favor de EL CREDITO HIPOTECARIO NACIONAL DE GUATEMALA por Q6,800.00, según escritura de fecha 19 de marzo de 1985, autorizada por el Notario Jesús Guerra Morales. Realizado en Guatemala, 27 de Mayo de 2005. Operador 104 Ana Isabel Salazar Rodríguez



[Handwritten signature]

Nora Ivonne Cruz Barrera
Certificadora C-21
Registro General de la Propiedad

Cinco de diez (5/10)
V. Bustamante 000070



Derechos Reales. Dominio. Inscripción Número: 6. Finca 12788 Folio 237 Libro 171 de Sacatepéquez. De conformidad con declaración jurada de JORGE ARTURO GODINEZ FERNANDEZ se hace constar que la ubicación del presente inmueble es: "EL DESENGAÑO" TERCERA (3ra.) CALLE NUEVE GUION SETENTA Y CUATRO (9-74), ZONA CUATRO (4) JURISDICCIÓN DE SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ, Escritura No. 1 autorizada 24 de enero de 2017 por el notario VILMA CORINA BUSTAMANTE TÚCHEZ. Documento presentado 17 de marzo de 2017 a las 12:10:40 horas, ingresando éste y su copia electrónica con número: 17R100064854. Clave No.: 153 Sonia Melgar. Realizada en Guatemala, 22 de marzo de 2017. Honorarios Q160.00.



[Signature]
V. Bustamante
ABOGADA Y NOTARIA

[Signature]
Nora Ivonne Cruz Barrera
C-21
Registro General de la Propiedad

Seis de diez (6/10)

V. Bustamante

000071

LIC. VILMA BUSTAMANTE TÚCHEZ
ABOGADA Y NOTARIA

Derechos Reales. Dominio. Inscripción Número: 7 Finca
12788 Folio 237 Libro 171 de Sacatepéquez. La entidad CALIDAD QUIMICA, SOCIEDAD
ANÓNIMA por Q50,000.00, compró (aron) a JORGE ARTURO GODINEZ FERNANDEZ esta
finca, precio pagado. Escritura No. 3 autorizada 28 de febrero de 2017 por el notario VILMA
CORINA BUSTAMANTE TÚCHEZ. Documento presentado 17 de marzo de 2017 a las 12:10:40
horas, ingresando éste y su copia electrónica con número 17R100064855. Honorarios
Q220.00. Realizada en Guatemala, 22 de marzo de 2017. Operador IS3 Sonia Melgar.



[Handwritten signature]
LIC. OPERADOR IS3
Sonia Melgar

[Handwritten signature]
Mora Ivonne Cruz Barrera
C-21
Registro General de la Propiedad

Diez de julio (7/10)

U. Bufama 000072



Derechos Reales. Dominio. Inscripción Número: 8. Finca 12788 Folio 237 Libro 171 de Sacatepéquez. El Registro de Información Catastral declaró PREDIO CATASTRADO REGULAR el identificado con el Código de Clasificación Catastral 03-07-01-00741 el cual corresponde a la presente finca. El área del predio es de 4023.72 metros cuadrados. La ubicación espacial del predio se determinó con coordenadas Guatemala Transversa Mercator (GTM) del esquinero cero, Norte: 1616059.062m, Este: 480658.758m, con las siguientes medidas y colindancias: de la estación 0 al punto 1, un azimut de: 163° 14' 32.16", con una distancia de 0.36 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-00740; de la estación 1 al punto 2, un azimut de: 163° 14' 38.86", con una distancia de 2.37 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-00740; de la estación 2 al punto 3, un azimut de: 164° 11' 26.77", con una distancia de 1.98 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-00740; de la estación 3 al punto 4, un azimut de: 164° 11' 34.27", con una distancia de 14.82 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-00740; de la estación 4 al punto 5, un azimut de: 164° 11' 34.45", con una distancia de 6.11 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-00740; de la estación 5 al punto 6, un azimut de: 163° 18' 10.75", con una distancia de 11.81 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-00740; de la estación 6 al punto 7, un azimut de: 258° 36' 21.50", con una distancia de 15.05 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-00750; de la estación 7 al punto 8, un azimut de: 257° 43' 55.18", con una distancia de 14.99 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-00749; de la estación 8 al punto 9, un azimut de: 255° 58' 00.73", con una distancia de 14.73 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-00747; de la estación 9 al punto 10, un azimut de: 259° 18' 32.10", con una distancia de 4.85 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-02592; de la estación 10 al punto 11, un azimut de: 256° 37' 22.97", con una distancia de 4.95 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-02592; de la estación 11 al punto 12, un azimut de: 254° 47' 15.70", con una distancia de 2.81 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-02592; de la estación 12 al punto 13, un azimut de: 258° 50' 29.05", con una distancia de 15.02 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-00745; de la estación 13 al punto 14, un azimut de: 256° 44' 14.78", con una distancia de 36.32 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-00742; de la estación 14 al punto 15, un azimut de: 343° 04' 20.66", con una distancia de 17.37 m, colindando con 2 Calle; de la estación 15 al punto 16, un azimut de: 343° 43' 10.91", con una distancia de 19.34 m, colindando con 2 Calle; de la estación 16 al punto 17, un azimut de: 075° 35' 38.72", con una distancia de 12.54 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-00739; de la estación 17 al punto 18, un azimut de: 077° 05' 57.66", con una distancia de 29.96 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-00739; de la estación 18 al punto 19, un azimut de: 077° 05' 57.02", con una distancia de 18.12 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-00739; de la estación 19 al punto 20, un azimut de: 077° 05' 57.34", con una distancia de 18.37 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-00739; de la estación 20 al punto 21, un azimut de: 077° 05' 57.74",

Alma Ivonne Cruz Barrera
Catastro 03-21
Registro General de la Propiedad

Ocho de Dic (8/10)
08/10/2020
000073



con una distancia de 4.63 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-00739; de la estación 21 al punto 0, un azimut de: 077° 21' 11.73", con una distancia de 25.30 m, colindando con el predio identificado con el código de clasificación catastral 03-07-01-00739;. CALIDAD QUIMICA, SOCIEDAD ANÓNIMA es(son) propietario(s) de esta finca consistente en el predio arriba identificado que es de tipo Urbano y se encuentra en la(s) circunscripción(es) municipal(es) de San Bartolomé Milpas Altas, del Departamento de Sacatepéquez;. El Registro de Información Catastral es el responsable de la información física descriptiva del predio catastrado de conformidad con el Decreto número 41-2005 del Congreso de la República de Guatemala. Declaración Catastral de fecha 6 de septiembre de 2019 emitida por: Director Municipal, notificada mediante cédula de notificación electrónica al Registro General de la Propiedad número 808943. Documento número 19G100020945 presentado el 26 de noviembre de 2019 a las 11:59:42 horas. Guatemala, 30 de enero de 2020. Verificador Catastral VC27 Wylma Morales Donis.



Lorena Argueta B. de Ardon
LICDA. LORENA ARGUETA B. DE ARDON
1^{ra} REGISTRADORA AUXILIAR -V-
REGISTRO GENERAL DE LA PROPIEDAD

Nora Ivonne Carriz Barrera
C-21
Registro General de la Propiedad

cuve de diez (9/10)
Bustamante 000074

LIC. JULIA MENDOZA TUCHEZ
ABOGADA Y NOTARIA

Hipotecas. Inscripción Número: 2. Finca 12788 Folio 237 Libro 171 de Sacatepéquez. La entidad CALIDAD QUIMICA, SOCIEDAD ANÓNIMA se reconoce(n) deudor (a)(es) de BANCO INDUSTRIAL, SOCIEDAD ANÓNIMA, por la suma de Q 750,000.00 que pagará(n) en un plazo de CIENTO CUARENTA Y CUATRO (144) MESES, que se computarán a partir del desembolso del presente crédito. Interés 9% anual variable sobre saldos deudores. En garantía del crédito cedible y sin aviso el(la)(los) deudor(a)(es) hipoteca(n) esta finca. Esta hipoteca ocupa el PRIMER lugar. Escritura(s) Número(s) 66 autorizada 6 de marzo de 2017 por el(los) notario(s) JULIA MARIA MENDEZ ORTIZ. Documento(s) presentado(s) 17 de marzo de 2017 a las 12:10:40 horas, ingresado(s) éste(os) y su(s) copia(s) electrónica(s) con número(s) 17R100064856 . Honorarios Q1,320.00. Guatemala, 22 de marzo de 2017. Operador I53 Sonia Melgar.



[Handwritten signature]
J. GILBERTO ALVARADO
Registrador General de la Propiedad

[Handwritten signature]
Nora Ivonne Cruz Barrera
C-21
Registradora de la Propiedad

Diez de diez (10/10)
V. Bustamante 000075



Hipotecas. Cancelaciones. Inscripción Número: 1
Finca 12788 Folio 237 Libro 171 de Sacatepéquez. EL CREDITO HIPOTECARIO NACIONAL
DE GUATEMALA por pago de la deuda, cancela totalmente la inscripción hipotecaria número 1
de esta finca. Escritura No. 62 autorizada 23 de Junio de 1997 por el notario MARCO ANTONIO
QUINONEZ FLORES. Documento presentado 11 de Mayo de 2005 a las 14:50:47 horas,
ingresando éste y su copia electrónica con número: 05R100081061. Clave No.: 104 Ana Isabel
Salazar Rodríguez. Realizada en Guatemala, 27 de Mayo de 2005. Honorarios Q50.00



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Hera Ivonne Cruz Barrera
C-21
Registro General de la Finca



REGISTRO GENERAL DE LA PROPIEDAD DE LA ZONA CENTRAL DE GUATEMALA

Solicitud con número de documento: 20C100012797

EL INFRASCRITO REGISTRADOR AUXILIAR DEL REGISTRO GENERAL DE LA PROPIEDAD DE LA ZONA CENTRAL CERTIFICA: Que las diez (10) hojas de fotocopia utilizadas únicamente en su anverso, no así la presente que se utiliza en sus dos lados, signadas y selladas por el oficial certificador abajo firmante, marcadas con el sello mayor de esta Institución, contienen el HISTORIAL COMPLETO de la finca número 12788, folio 237, libro 171 de Sacatepequez. La presente certificación se extiende con base en las inscripciones que le aparecen a la finca en referencia en los libros respectivos de esta institución a la fecha de su expedición. En la ciudad de Guatemala, a diez de febrero del año dos mil veinte . Todo lo anterior ha sido corroborado y confrontado por el certificador Nora Ivonne Cruz Barrera, clave C-21. Honorarios: Q 50.00

Nora Ivonne Cruz Barrera
Certificadora C-21
REGISTRO GENERAL DE LA PROPIEDAD

Licda. Karina Isabel Vázquez López
Registradora Auxiliar
Registro General de la Propiedad

Lic. Fredy Alexander Flores Elias
REVISOR
Registro General De La Propiedad



REGISTRO GENERAL DE LA PROPIEDAD
OFICINA DE SERVICIOS REGISTRALES
CENTRAL

ENTREGADO
12 FEB 2020

HILDA JIMENA MEDINA YOC
GUATEMALA, C.A.

En la ciudad de Guatemala, el catorce de Febrero de dos mil veinte, como Notaria DOY FE: que las DIEZ hojas de papel especial de fotocopia que anteceden, las nueve primeras reproducidas únicamente en su anverso y la ultima en su anverso y reverso y que reproducen Certificación de inscripción de propiedad inscrita en el registro general de la Propiedad de la Zona central de Guatemala, a nombre de CALIDAD QUIMICA, SOCIEDAD ANÓNIMA, SON AUTENTICAS por haber sido reproducidas a mi presencia el día de hoy de su original el cual tuve a la vista, en virtud de lo cual numero, timbro, firmo y sello.

POR MI Y ANTE MI:

V. Busfama
LIC. VERMILINDA JIMENEZ TUCHEZ
ABOGADA Y NOTARIA



ANEXO II

Documentación Legal de **Consultor Ambiental**

000078


COLEGIO DE FARMACEUTICOS Y QUIMICOS DE GUATEMALA**No. 171390**

0 Calle 15-46, Zona 15, 3er. Nivel - Colonia El Maestro
Edificio de los Colegios Profesionales - Guatemala, C. A.
PBX: 2215-1400

El infrascrito Secretario (a) de la Junta Directiva del Colegio de Farmacéuticos y Químicos de Guatemala, CERTIFICA: Que ha tenido a la vista los libros y registros de esta entidad y que en el mismo figura **GERARDO PIRIR RODRÍGUEZ** :

inscrito como COLEGIADO ACTIVO como licenciado en **QUÍMICO**
con número de inscripción **1197** y que dicha calidad le confiere las obligaciones y prerrogativas que le reconocen las leyes del país, en especial la Ley de Colegiación Profesional Obligatoria. El mencionado profesional se encuentra activo en sus cuotas hasta el último día del mes de **JUNIO** de **2020**.

Y para los usos que al interesado convengan se extiende la presente CERTIFICACION en la ciudad de Guatemala, a los **13** días del mes de **FEBRERO** de dos mil **20**


PRESIDENTE (A) Y/O VICEPRESIDENTE (A)


SECRETARIO (A) Y/O VICESECRETARIO (A)

NOTA: Esta Certificación es válida únicamente en original.
Para confirmar este documento comuníquese al teléfono: 2215-1400.

000079



LICENCIA AMBIENTAL DE REGISTRO DE CONSULTOR AMBIENTAL INDIVIDUAL

Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Decreto 68-86, Acuerdo Gubernativo No.137-2016, Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental y su reforma.

Número de Licencia | **322 DIGARN-MARN**
Categoría de Licencia | **"B"**



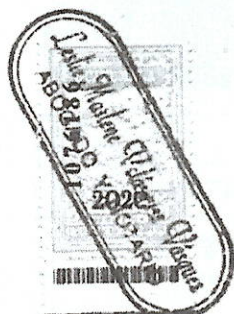
NOMBRE	GERARDO PIRIR RODRÍGUEZ		
DIRECCION	32 CALLE B 7-57, ZONA 8, GUATEMALA, GUATEMALA		
TELÉFONO(S)	57158621/59663292	NIT	564005-9
PROFESIÓN	QUÍMICO		

SERVICIOS PROFESIONALES PARA LA ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL		INSTRUMENTOS AMBIENTALES CATEGORIA "C", "B2" Y "B1" (Bajo a Moderado y de Moderado a Alto Impacto Ambiental Potencial o Riesgo Ambiental)	
Solicitud No.	011-2019	Fecha de Emisión	14/Enero/2019
La Licencia Ambiental de Registro de Consultor Ambiental Individual, es intransferible y válida hasta el 31 de Diciembre del año 2023.			

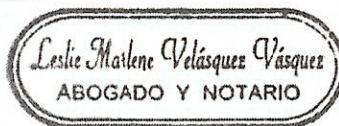
Arq. Otoniel Barrios Toledo
Director de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

En la ciudad de Guatemala, el veinticinco de febrero de dos mil veinte, Yo, como Notario DOY FE que la presente hija de fotocopia impresa únicamente en su lado anverso es **AUTÉNTICA**, por haber sido reproducida el día fiel y exactamente de su original en mi presencia y que consiste en la Licencia Ambiental de Registro de Consultor Ambiental Individual Número trescientos veintidós **DIGARN MARN**, categoría "B", a nombre de Gerardo Pirir Rodríguez, en fe de lo cual firmo y sello la presente.

POR MÍ Y ANTE MÍ:



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Leslie Marlene Velásquez Vásquez".



ACTA NOTARIAL DE DECLARACIÓN JURADA. En la Ciudad de Guatemala, siendo las quince horas con diez minutos del día veintinueve de febrero de dos mil veinte, YO, LA INFRASCRITA NOTARIA: constituida en mi oficina profesional, ubicada en: treinta y tres avenida veintidós guión cincuenta y seis de la zona cinco de esta ciudad capital, a requerimiento del señor: GERARDO PIRIR RODRÍGUEZ, de cincuenta y cuatro años, casado, guatemalteco, Licenciado Químico, de este domicilio, quien se identifica con el Documento Personal de Identificación (DPI) con Código Único de Identificación -CUI- número mil seiscientos noventa y uno espacio veintidós mil novecientos trece espacio cero ciento uno (1691 22913 0101), extendido por el Registro Nacional de las Personas de la República de Guatemala, quien solicita mis servicios notariales con el objeto de hacer constar y dar fe de lo siguiente: **PRIMERO:** GERARDO PIRIR RODRÍGUEZ actúa en su calidad de Consultor Ambiental; a quien se le denominará en el transcurso de la presente acta como EL REQUIRENTE. **SEGUNDO:** Manifiesta el requirente estar enterado de las penas relativas al delito de perjurio y BAJO JURAMENTO SOLEMNE de conformidad con la ley declara: a) Que actúa en su calidad de Consultor Ambiental, hecho que acredita con la Licencia Ambiental de Registro de Consultor Ambiental Individual con número trescientos veintidós (322) DIGARN-MARN extendida por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales con fecha catorce de enero de dos mil diecinueve; y con certificación del Colegio Profesional de Farmacéuticos y Químicos de Guatemala, en donde se certifica que es colegiado activo, documentos que tengo a la vista siendo suficientes conforme a mi juicio y la ley para el presente acto. b) Que realizó la Evaluación Ambiental Inicial de Categoría B dos (B2) del Proyecto "LABORATORIO CALIQUÍMICA" ubicado en "El Desengaño" tercera (3ra) calle nueve guión setenta y cuatro (9-74), zona cuatro (4) Jurisdicción de San Bartolomé Milpas Altas, departamento de Sacatepéquez, propiedad de la entidad denominada CALIDAD QUÍMICA, SOCIEDAD ANÓNIMA. El instrumento ambiental en referencia a sido realizado a solicitud de la señora ANA LUCRECIA CARRANZA ESTRADA, quien actúa en su calidad de ADMINISTRADORA



ÚNICA Y REPRESENTANTE LEGAL de la entidad CALIDAD QUÍMICA, SOCIEDAD ANÓNIMA. c)

El consultor ambiental manifiesta que el proyecto "LABORATORIO CALIQUÍMICA", no se encuentra dentro del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP); d) Que el Instrumento Ambiental ha sido elaborado conforme a los términos de referencia y requisitos básicos de presentación dispuestos por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y contiene los datos e información veraz y verificable proporcionada por la empresa que solicitó la Evaluación Ambiental Inicial de categoría B dos (B2) del proyecto "LABORATORIO CALIQUÍMICA", para dar cumplimiento a la legislación ambiental vigente dispuesta por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, y que lo contenido en el Instrumento Ambiental es su responsabilidad, y del proponente. No habiendo nada más que hacer constar, se termina la presente Acta Notarial, en el mismo lugar y fecha, siendo las quince horas con treinta minutos, la cual queda contenida en una hoja de papel bond tamaño carta, impresa de ambos lados, la cual leo íntegramente lo escrito al requirente quien, bien enterado de su contenido, objeto, validez y demás efectos legales, lo ratifica, acepta y firma ante la infrascrita notaria que autoriza. DOY FE.

ANTE MI:

Leslie Marlene Velásquez Vázquez
ABOGADO Y NOTARIO

ANEXO III

Planos

000093



CALLE

192 M2

700 M2

EST	PO	AZIMUT	DISTANCIA
1	1	148°18'23"	147.04
2	2	22°17'42"	11.43
3	3	101°27'43"	54.31
4	4	46°15'13"	18.94
5	5	25°13'24"	4.82
6	6	34°14'14"	14.65
7	7	124°35'04"	2.80
8	8	33°14'00"	12.93
9	9	25°14'30"	40.15

AREA = 3957.07 m² ~ 5663.16 vrs²AREA LIBRE
3.065.07 M2UBICACION UTM 15P
749896.74m E 1616960.51m N

PLANO DE UBICACION

PROPIETARIO: CALIQUIMICA

DIRECCION DEL INMUEBLE: EL DESENGAÑO, 3a. CALLE 9-74 ZONA 4, JURISDICCION, SAN BARTOLOME
MILPAS ALTAS, DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ, GUATEMALAAREA REGISTRADA: AREA = 3957.07 m² ~ 5663.16 vrs²

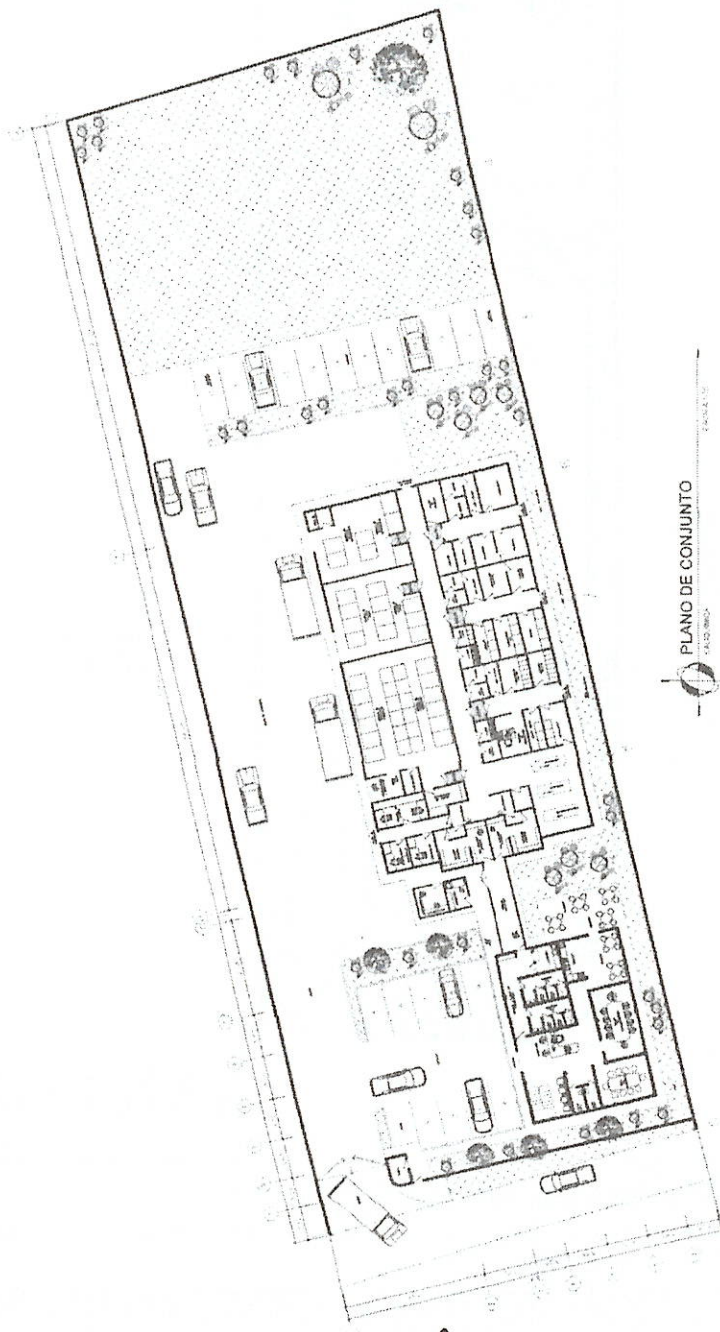
FECHA: FEBRERO 2020

ESCALA: 1/6000

No. PLANO: ARCHIVO:

EDGAR EDMUNDO
BRAVO OVALLE
INGENIERO CIVIL
COLEGIADO 86

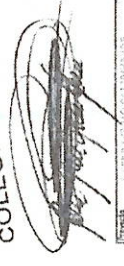
PLANIFICADOR



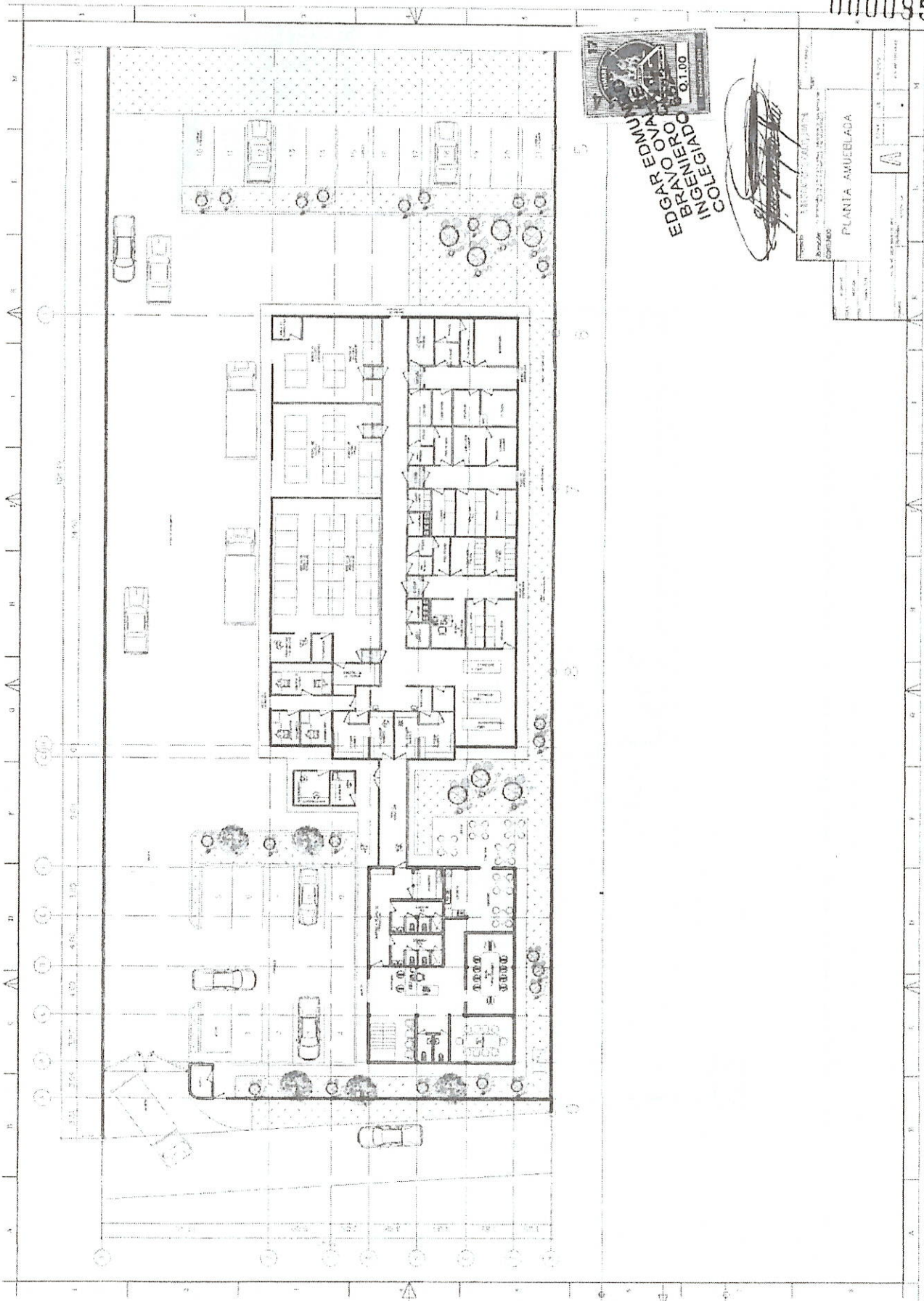
PLANO DE CONJUNTO



EDGAR EDMUNDO
BRAVO OYARZUN
INGENIERO CIVIL
COLEGIADO



Proyecto	PROYECTO DE CONSTRUCCION DE UN CENTRO EDUCATIVO
Ubicacion	EN LA ZONA DE LA COMUNA DE LA CRUZ, PROVINCIA DE GUAYAS
Escala	1:500
Fecha	15/05/2010
Hoja	1
PLANTA CONJUNTO	



INGENIERO EN ARQUITECTURA
EDGAR OCHOA
C.O.A. 01.00



PLANTA AMUEBLADA	
PROYECTO	CONDOMINIO "EL PARAISO"
CLIENTE	SEÑORITA MARIA DEL ROSARIO
FECHA	15/05/2010
HOJA	1 DE 1

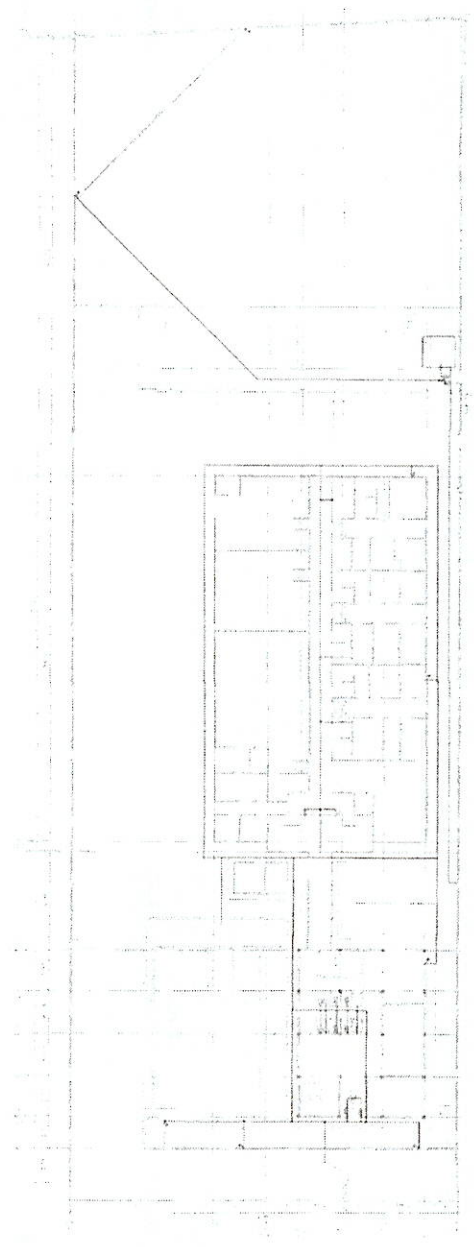
Figure 1. Schematic diagram of the experimental setup.

0000087

EDGAR ROY
INGENIERO
ELECTRICISTA

[Handwritten signature]

PLANTA DE
HAY INGENIERIA



SECCION DE LA
CUBIERTA



SECCION DE LA
CUBIERTA



SECCION DE LA
CUBIERTA



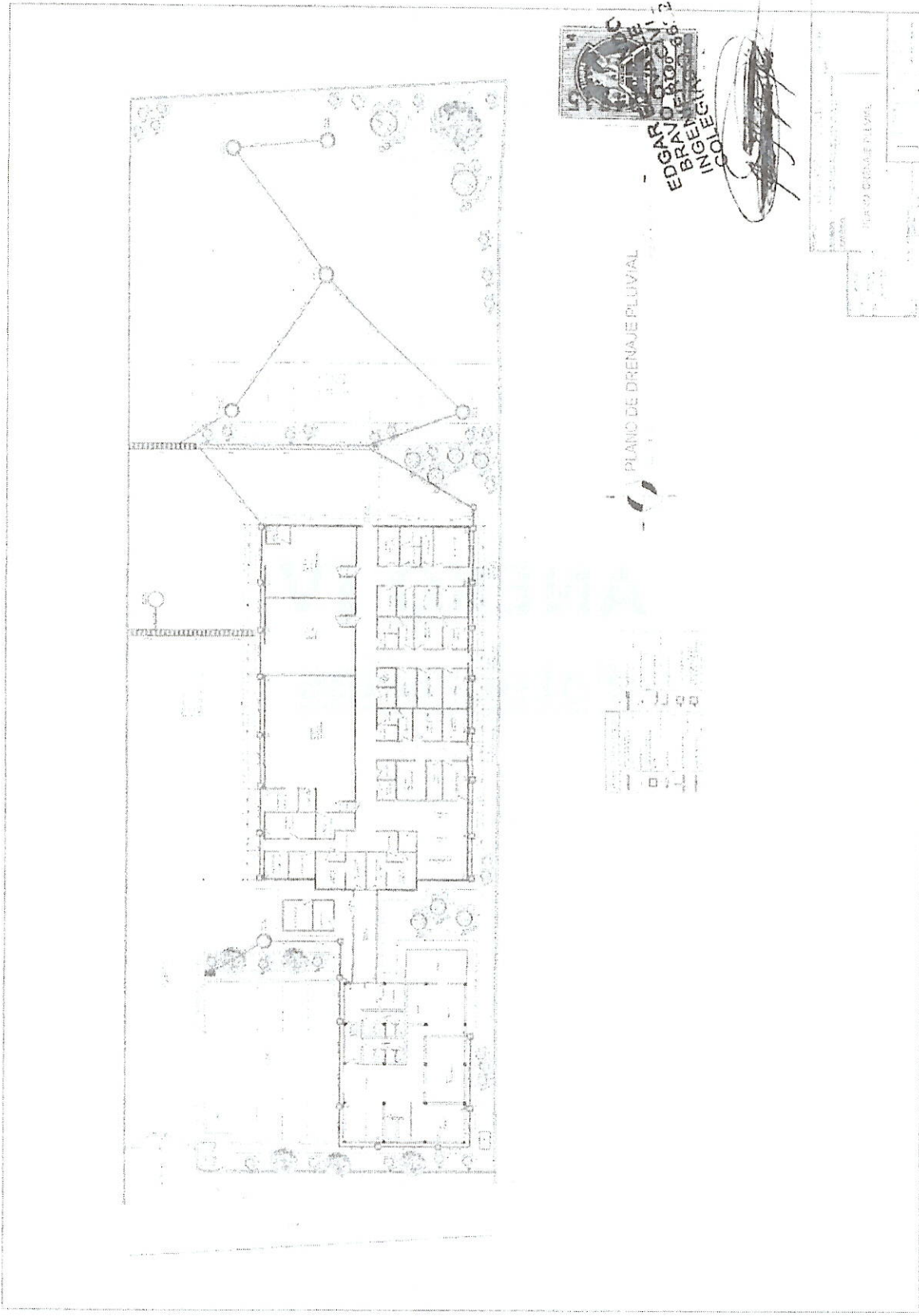
SECCION DE LA
CUBIERTA



SECCION DE LA
CUBIERTA



SECCION DE LA
CUBIERTA



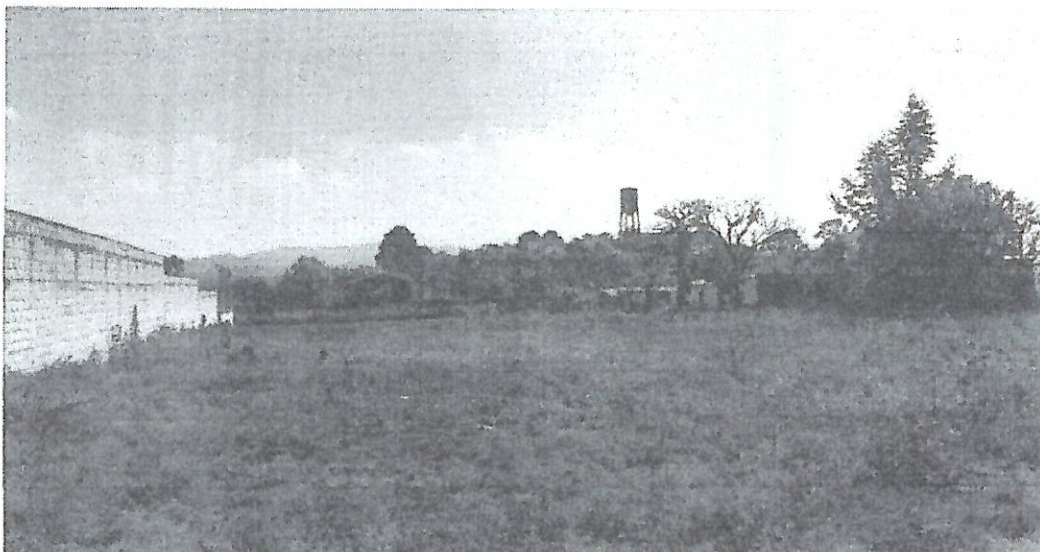
PLANO DE DRENAJE PLUVIAL

EDGAR DE ROSA
INGENIERO

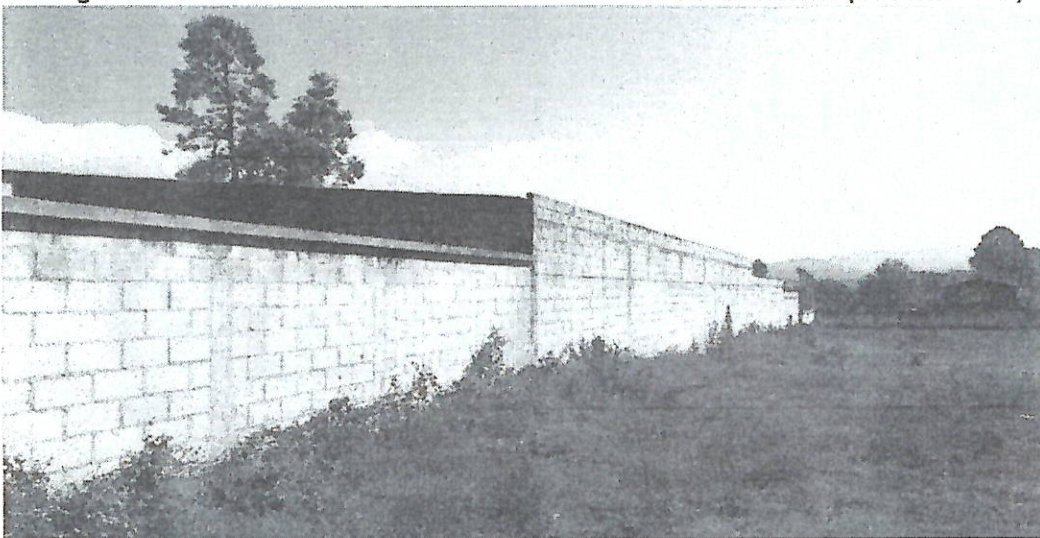
PLANO DE DRENAJE PLUVIAL

ANEXO IV

Fotografías



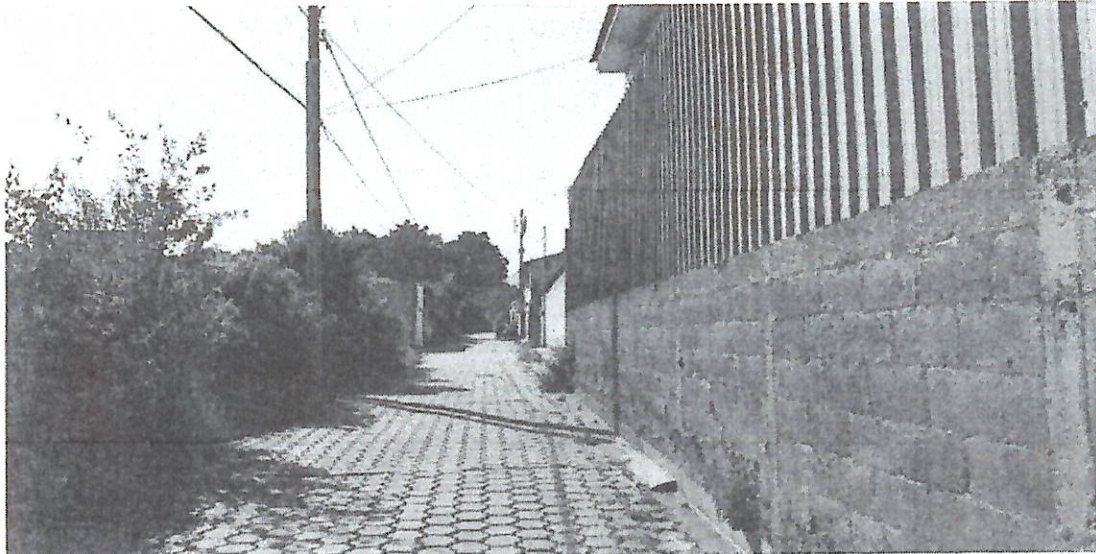
Fotografía No. 1 Vista General de terrero en donde se ubicará el laboratorio (de oeste a este)



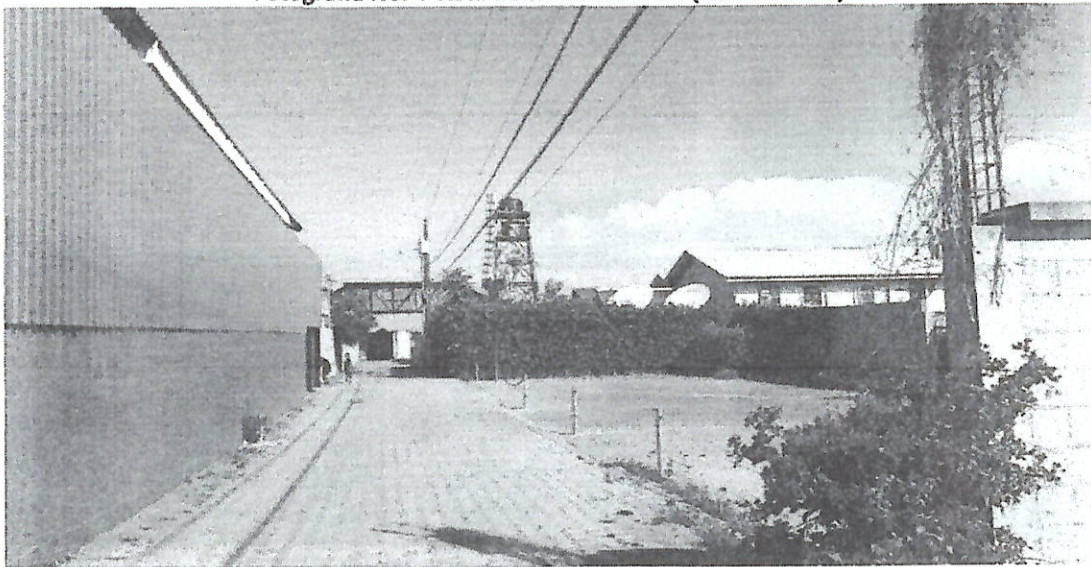
Fotografía No. 2 Vista de colindancia norte (iglesia cristiana)



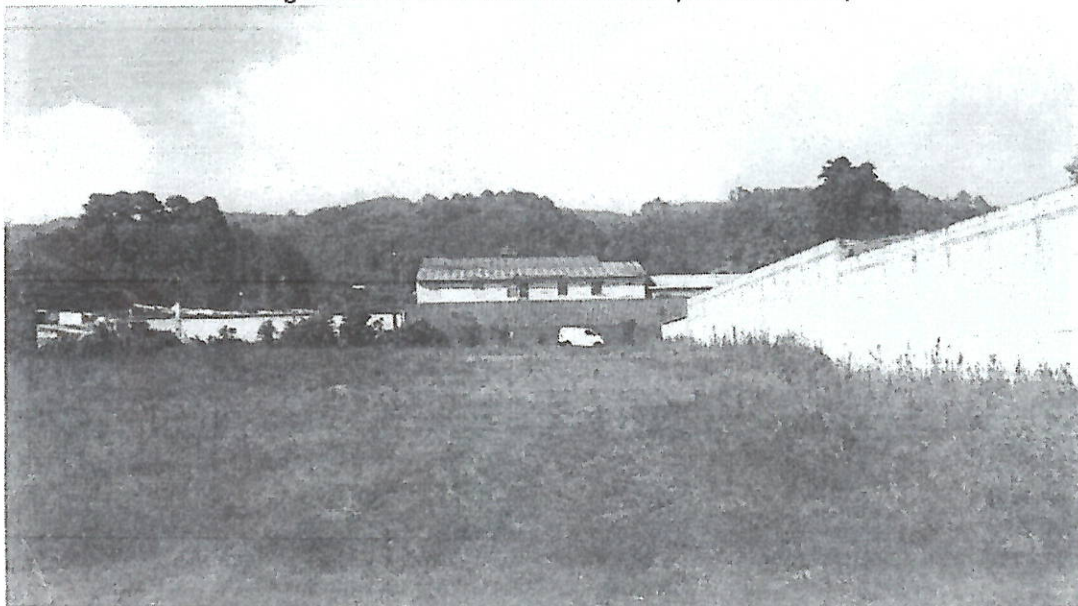
Fotografía No. 3 Vistan de colindancia sur (áreas de cultivo y viviendas)



Fotografía No. 4 Vista de calle de acceso (dirección sur)



Fotografía No. 5 Vista de calle de acceso (dirección norte)



Fotografía No. 6 Vista de terreno en dirección este-oeste

DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES
DIRECCIÓN DE COORDINACIÓN NACIONAL

REQUISITOS INSTRUMENTOS AMBIENTALES
CATEGORÍA B2

(ACUERDO GUBERNATIVO 137-2016, REGLAMENTO DE EVALUACIÓN,
CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL Y SU REFORMA)

No.	Requisitos	Si	No	Observaciones MARN
1	CARÁTULA DE PRESENTACIÓN INSTRUMENTO AMBIENTAL CATEGORÍA B2			
2	INSTRUMENTO AMBIENTAL CATEGORÍA B2			
	Planos legibles (únicamente tamaño carta, oficio o doble carta)			
	3.1. Plano de localización a escala visible.			
	3.2. Plano de ubicación (indicar colindancias inmediatas).			
	3.3. Plano de distribución arquitectónica.			
	3.4. Plano de curvas de nivel naturales y modificadas. ¹			
	3.5. Plano de instalaciones hidráulicas (agua potable). ²			
	3.6. Plano de instalaciones hidráulicas (agua pluvial). ²			
	3.7. Plano de instalaciones sanitarias (agua residual). ²			
	3.8. Plano de detalles del sistema de tratamiento de las aguas residuales. ²			
4	Si el Proyecto se encuentra dentro de un complejo regulado ambientalmente, adjuntar fotocopia simple de la resolución ambiental aprobatoria y/o licencia ambiental vigente.			
5	Fotocopia autenticada y completa del DPI o pasaporte del proponente o su Representante Legal. (legible, no fotografía).			
6	Acta notarial de declaración jurada del proponente según formato vigente publicada en la página del MARN (original).			
	Personería (fotocopias autenticadas):			
	7.1. Fotocopia del nombramiento del Representante Legal con su registro respectivo.			
	7.2. Acta de toma de posesión (si aplica).			
	7.3. Acuerdo emitido por el Tribunal Supremo Electoral (si aplica).			
	7.4. Fotocopia del mandato con su inscripción del registro respectivo.			
	Documento de derecho sobre el predio: se aceptará únicamente (según sea el caso):			
	a) Fotocopia autenticada u original completa del documento que acredita el derecho sobre el predio a favor del proponente: ✓ Certificación del Registro General de la Propiedad (no mayor a 6 meses).			
	b) Fotocopia autenticada u original del documento legal que aplique a su Proyecto completo y vigente, con dirección exacta registrada en el instrumento ambiental presentado.			
	Si la Empresa o el interesado no es propietario del terreno donde se desarrollará el Proyecto: ✓ Contrato de Arrendamiento o Subarrendamiento. ✓ Contrato de Compra Venta o Promesa de Compra Venta			

¹ Cuando existan movimientos de tierra: excavaciones, cortes, rellenos, nivelaciones, etc.

² Cuando aplique al proyecto y consignar la justificación en el formato descrito en el inciso 1.

	<p>Para los inmuebles del Estado debe incluirse el documento legal que aplique:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Certificación del Registro General de la Propiedad. ✓ Testimonio de la Escritura Pública de la Donación del bien inmueble. ✓ Certificación del punto de acta donde conste la donación del bien inmueble. <p>Si carece de cualquiera de los anteriores documentos, deberán de presentar el testimonio de escritura pública donde se les otorgan los derechos posesorios del o los inmueble(s) a nombre del Proponente.</p>			
9	Fotocopia autenticada de las Patentes que apliquen: Patente de Sociedad, de comercio/sucursal.			
10	Original de la constancia de RTU con respectivo carné vigente (impresión dúplex).			
11	<p>Documentación Legal del Consultor Ambiental Individual o Empresa Consultora</p> <p>11.1. Acta notarial de declaración jurada del Consultor Ambiental individual o Empresa Consultora que elaboró el Instrumento Ambiental. (Original).</p> <p>11.2. Fotocopia(s) autenticada(s) de Licencia(s) de Consultor(es) Ambiental(es) o Empresa Consultora Ambiental vigente. (Completa y legible, no fotografías).</p> <p>11.3. Certificación en original o copia autenticada del colegiado activo del consultor o consultores ambientales que participaron en la elaboración del instrumento ambiental (no fotografías).</p> <p>11.4 Cuando más Consultores Ambientales hayan participado en la elaboración del Instrumento Ambiental y que no sean parte de la Empresa Consultora, deberán adjuntar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acta notarial de declaración jurada. ✓ Colegiado activo (original o fotocopia autenticada, no fotografías). ✓ Fotocopia autenticada de licencia ambiental (no fotografías). 			
12	Fotocopia autenticada de licencias, contratos, certificaciones, resoluciones, oficios, providencias, permisos o dictámenes de MARN, MEM, CONAP, INAB, IDAEH, MSPAS, Gobernación, u otros cuando aplique.			
13	Fotocopia de la Ficha de Registro del proyecto en el Sistema de Información de Inversión Pública –SNIP. Aplica únicamente a proyectos, obras, industrias o actividades de inversión pública.			
14	Adjuntar fotografías recientes del sitio, terreno, y/o de instalaciones interiores y/o exteriores del Proyecto.			
15	El instrumento ambiental debidamente foliado de adelante hacia atrás y únicamente en el anverso de las hojas, en la esquina superior derecha, con números arábigos enteros (no alfanumérico), de forma consecutiva, sin tachones, enmendaduras, sin corrector o cualquier otro medio que cubra o altere la numeración. La información debe estar ordenada, estructurada y dividida acorde a los requisitos establecidos por este Ministerio. <u>La foliación deberá iniciar con la carátula de presentación y el último folio deberá ser la(s) hoja(s) de requisitos, la cual será de uso interno del MARN.</u>			
16	<p>Escanear el documento completo, en orden de foliación, creando 1 solo archivo en PDF, presentándolos de la siguiente manera:</p> <p>a) Para Proyectos que se ingresen en el mismo departamento en donde están ubicados, grabar los archivos en dos (2) CD y adjuntarlos al expediente.</p> <p>b) Para Proyectos que se ubiquen fuera del departamento de Guatemala, pero que se ingresen en el MARN Central, grabar los archivos en tres (3) CD y adjuntarlos al expediente.</p>			