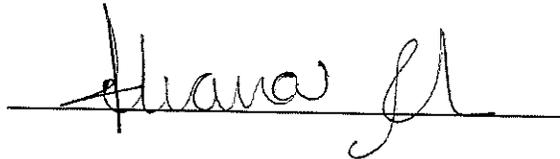


1. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Tlaxcala.
2. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución del informe preventivo. (SEMARNAT-04-001), Artículo 69 fracción VII inciso L) de la LFTAIP.
3. **Partes o secciones clasificadas:** Datos generales del responsable técnico y del promovente ubicados en las páginas 4 y 5 de 41 páginas del informe preventivo.
4. **Fundamento legal y razones:** Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113 fracción I de la LFTAIP, y 116 párrafo primero de la LGTAIP, consistentes en el RFC, CURP, número de teléfono particular y correo electrónico del promovente, así como el nombre, domicilio, RFC, CURP, número de cédula profesional, teléfono, correo electrónico particular del responsable técnico. por considerarse información confidencial.
5. **Firma del titular:** Lic. Iliana Castillo Algarra, Jefa de la Unidad Jurídica.



“Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 17 Bis, 18 y 19 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa con el artículo 40, ambos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de conformidad con los artículos 5 fracción XIV y 84 párrafos primero y segundo de ese mismo ordenamiento reglamentario y oficio número 00918 de fecha 7 de agosto de 2020, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Tlaxcala, previa designación, firma la Jefa de la Unidad Jurídica.”

6. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de comité donde se aprobó la versión pública:** ACTA-18-2021-SIPOT-3T-ART69, en la sesión celebrada el 15 de octubre de 2021.

Disponible para su consulta en

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA\\_18\\_2021\\_SIPOT\\_3T\\_ART.69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_18_2021_SIPOT_3T_ART.69.pdf)

# INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL



## PLANTA PRODUCTIVA DE ESPIRULINA



BIOPRODUCTOS FUNCIONALES CYANOBAC S.A. DE C.V.



## Contenido

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO ....	2
I.1	Proyecto .....	2
I.1.1	Ubicación del proyecto.....	2
I.1.2	Superficie total del predio y del proyecto.....	3
I.1.3	Inversión requerida .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
I.1.4	Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto .....	3
I.1.5	Duración total del Proyecto .....	3
I.2	Promovente.....	4
I.2.1	Registro Federal de Contribuyentes de la empresa .....	4
I.2.2	Nombre y cargo del representante legal, Registro Federal de Contribuyentes del representante legal y, en su caso, Clave Única de Registro de Población .....	4
I.2.3	Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....	4
I.3	Responsable del Informe Preventivo .....	4
II.	ASPECTOS TECNICOS AMBIENTALES.....	6
III.1 a)	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA .....	29
III.2 b)	IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASI COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
III.3 c)	IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
III.4 d)	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
III.5 e)	IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACION DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
III.6 f)	PLANOS DE LOCALIZACION DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
III.7 g)	CONDICIONES ADICIONALES.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
	CONCLUSIONES .....	38
	GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	39

# I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

## I.1 Proyecto

### “Construcción y Operación de una Planta Productiva de Espirulina”

#### I.1.1 Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en el Eje Norte 3 #329-A Segunda Sección Cd. Industrial Xicohténcatl en la Comunidad de José María Morelos y Pavón, Municipio de Tetla de la Solidaridad en el Estado de Tlaxcala. Se Presenta Alineamiento y Número oficial en Anexo 3.

A continuación de muestra un croquis de localización del proyecto, así como las coordenadas UTM para su ubicación geográfica.



Fuente: Elaboración propia con bases en Sistemas de Información Geográfica, cartas obtenidas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), UDA. Mariana Reyes Libreros.

Tabla 1 Coordenadas UTM del proyecto

Punto	Coordenadas UTM*	
	Este (Y)	Norte (Y)
1	599,970.57 m	2,156,573.17 m

2	599,985.06 m	2,156,621.03 m
3	600,013.77 m	2,156,612.33 m
4	599,999,29 m	2,156,564.48 m

### I.1.2 Superficie total del predio y del proyecto

A continuación, se muestra cuadro de áreas del proyecto;

Tabla 2 Cuadro de áreas del proyecto

Superficie de ocupación	Superficie (ha o m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
<b>Área total del predio</b>	1,500 m <sup>2</sup>	100 %
<b>Área total del proyecto</b>	1,500 m <sup>2</sup>	100 %
<b>Superficie de construcción</b>	1,500 m <sup>2</sup>	100 %
<b>Superficie de Fosas receptoras o invernaderos</b>	1,074 m <sup>2</sup>	71.6 %
<b>Área de almacén</b>	31.5 m <sup>2</sup>	2.1 %
<b>Área de secado</b>	56 m <sup>2</sup>	3.73 %
<b>Área de laboratorio</b>	32.5 m <sup>2</sup>	2.16 %
<b>Área de servicios</b>	11.5 m <sup>2</sup>	0.76 %
<b>Área de tanques</b>	10.5 m <sup>2</sup>	0.7 %
<b>Pasillo de circulación</b>	284 m <sup>2</sup>	18.93 %
<b>Total</b>	1,500 m <sup>2</sup>	100 %

### I.1.3 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto

Se prevé que para la etapa de preparación del sitio y construcción se requieran 20 empleados, para la etapa de operación estarán 5 empleados, en el proceso de producción.

### I.1.4 Duración total del Proyecto

Para el proyecto se tiene contemplada una duración de 4 meses, a continuación, se muestra un cronograma de la duración del proyecto;

CRONOGRAMA DE DURACIÓN DE PROYECTO				
ETAPA / DURACIÓN	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
PREPARACIÓN DEL SITIO				
CONSTRUCCIÓN				
OPERACIÓN Y MANTEMINIENDO				Indefinido
ABANDONO DEL SITIO	No se tiene contemplada esta etapa			



## I.2 Promovente

### **BIOPRODUCTOS FUNCIONALES CYANOBAC S.A. DE C.V.**

#### I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa

**BFC200707R67**

#### I.2.2 Nombre y cargo del representante legal, Registro Federal de Contribuyentes del representante legal y, en su caso, Clave Única de Registro de Población

**C. Juan Carlos Murillo Jiménez**

Representante Legal de la Empresa

RFC: **MUJJ650808GW8**

CURP: **MUJJ650808HDFRMN05**

#### I.2.3 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

- Calle y número o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal: **Eje Norte 3 #329 - A Segunda Sección Ciudad Industrial Xicohtécatl**
- Colonia o barrio: **Comunidad José María Morelos y Pavón**
- Código Postal: **90434**
- Municipio o Delegación: **Tetla de la solidaridad**
- Entidad Federativa: **Tlaxcala**
- Teléfonos: **222-231-60-95** y Fax: **N/A**
- Correo electrónico: **giisa\_ambiental@hotmail.com**

## I.3 Responsable del Informe Preventivo

### a) Nombre o Razón Social

**GEMA GARCÍA SÁNCHEZ**

### b) Registro Federal de Contribuyentes

**GASG770729JD3**

### c) Nombre del responsable técnico del estudio, así como su Registro Federal de Contribuyentes y, en su caso, la Clave Única de Registro de Población.

**Ing. Gema García Sánchez**

RFC: **GASG770729JD3**

CURP: **GASG770729MTLRNM01**

### d) Profesión y Número de Cédula Profesional

**Tec. Sup. Universitario en Tecnología Ambiental**

**Cédula: 6829939**

### e) Dirección del Responsable del Estudio, que incluirá lo siguiente:



- Calle y Número: **Avenida 31 Poniente**
- Colonia o barrio: **Benito Juárez**
- Código Postal: **72410**
- Municipio o Delegación: **Puebla**
- Entidad Federativa: **Puebla**
- Teléfono: **222-257-60-54** y Fax: **N/A**

## II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

El proyecto objeto de este estudio consiste en la producción de alga *Espirulina* comenzando con la preparación del inóculo para realizar la siembra del alga debe realizarse replicando la cepa cada 6 días, según los datos obtenidos esta crece a una relación de 1:6 cada 6 días en medio de cultivo seleccionado, replicando el volumen de medio a la misma relación.

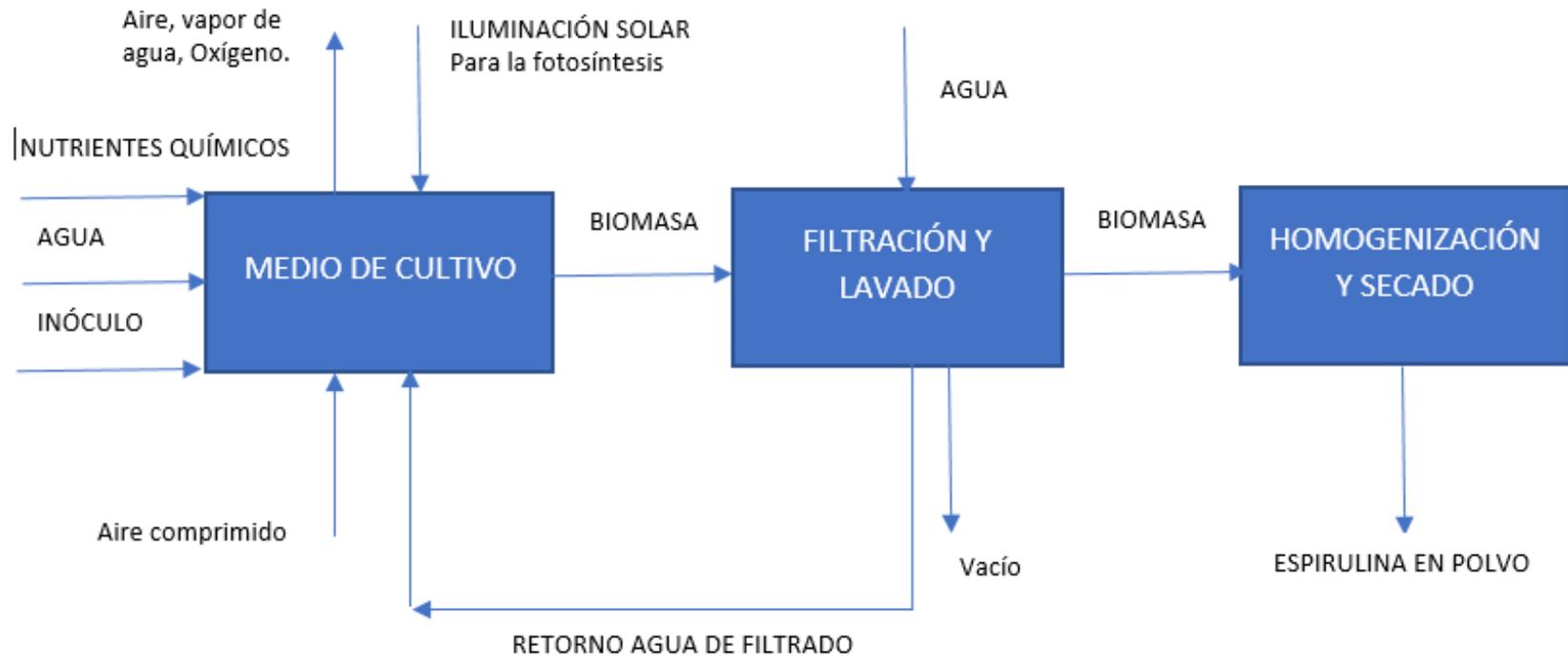
De esta forma, si se adquiere una cepa con una concentración de 0.5 gramos por litro en 10 mililitros de solución, replicando el cultivo en un medio de cultivo nuevo, se debe esperar alrededor de 5 semanas para tener una concentración cercana a los 1 gramos por litro en un volumen de aproximadamente 100 litros de solución de cultivo, a nivel laboratorio.

Se hace pasar por un tratamiento de cloración filtración con carbón activado y UV, tener un agua estándar en los lotes de producción, disolviendo los nutrientes químicos en los volúmenes preestablecido según el tamaño del contenedor del medio. Ya teniendo el medio preparado en el contenedor seleccionado se inocula con la *Espirulina* y se registran los parámetros de temperatura, PH, Conductividad, y concentración del medio de cultivo además de la intensidad de la iluminación sobre el medio. Los registros de los parámetros se hacen de forma periódica para vigilar el crecimiento de la *Espirulina* que mediante la absorción de los nutrientes químicos y la luz solar se lleve a cabo la fotosíntesis y se reproduzca de forma exponencial.

Posteriormente ya alcanzada la concentración ideal del medio de cultivo, se procede a la filtración y lavado para cosechar la biomasa obtenida. Paso siguiente se homogeniza para el secado por aspersión y obtener un polvo como producto final o biomasa fresca según los requerimientos.

Se presenta de manera simplificada el proceso para el cultivo de *Espirulina* en el siguiente diagrama;

**DIAGRAMA GENERAL DE BLOQUES.**



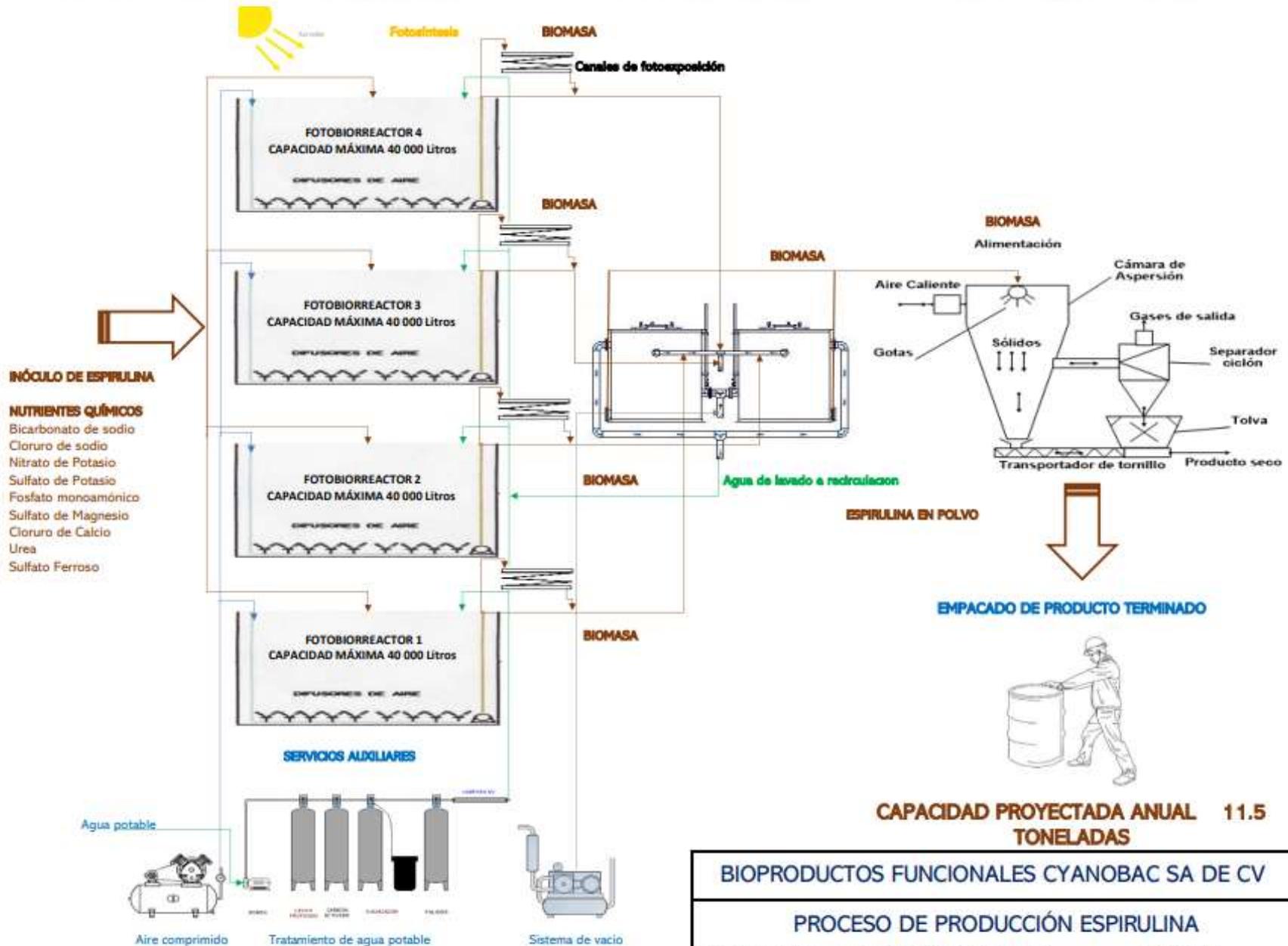
# PROCESO QUÍMICO-BIOLÓGICO

MATERIAS PRIMAS

MEDIO DE CULTIVO

FILTRACIÓN Y LAVADO

HOMOGENIZACIÓN Y SECADO



**CAPACIDAD PROYECTADA ANUAL 11.5 TONELADAS**

BIOPRODUCTOS FUNCIONALES CYANOBAC SA DE CV

PROCESO DE PRODUCCIÓN ESPIRULINA

Fecha: 21 de Julio 21	Realizó: Ing. Raúl D. Martínez Juárez	Escala: S / E
Revisión: 00	Autorizó: Ing. Juan Carlos Murillo Jimenez	Anotación: S / A

Y dada la actividad a realizar al ser un proceso químico-biológico recae en el cumplimiento de lo estipulado en el Artículo 28 fracción II de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y artículo 5 inciso f de su reglamento en materia de impacto ambiental, que a la letra dice:

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

II.- Industria del petróleo, petroquímica, **química**, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

F) INDUSTRIA QUÍMICA: Construcción de parques o **plantas industriales para la fabricación de sustancias químicas básicas; de productos químicos orgánicos**; de derivados del petróleo, carbón, hule y plásticos; de colorantes y pigmentos sintéticos; de gases industriales, de explosivos y fuegos artificiales; de materias primas para fabricar plaguicidas, así como de productos químicos inorgánicos que manejen materiales considerados peligrosos, con excepción de:

**f) Almacenamiento, distribución y envasado de productos químicos.**

Y derivado de que el proceso que se va a desarrollar desde su construcción existen normas oficiales mexicanas que regulan las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades; que la actividad se encuentra prevista en un plan de desarrollo y un ordenamiento ecológico, además de encontrarse dentro de un parque industrial; procede presentar un Estudio de Impacto Ambiental en la modalidad de Informe Preventivo.



Vista del estado actual del predio donde se llevará a cabo el proyecto.

II.1 Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos a, ambientales relevantes que puedan producir o actividad

El proyecto de Construcción y Operación de una Planta Productiva de Espirulina, se encuentra ubicado dentro del Parque Industrial denominado Ciudad Industrial Xicotencatl<sup>1</sup> por lo que existen Normas Oficiales Mexicana que regulan las emisiones, descargas y en general todos los impactos ambientales relevantes que se pudiesen producir por la actividad a desarrollar, mismas que a continuación se enlistan:

### **En materia de Ruido:**

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

#### **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.**

*Durante el levantamiento de la obra proyectada se emplearán vehículos automotores para el transporte de los insumos requeridos para la adecuación y construcción hasta el inmueble de interés; o bien para la carga y transporte hasta un sitio de disposición oficial de los diversos residuos que se generen.*

*Cabe resaltar que los trabajadores que sean contratados durante la etapa de preparación del sitio y construcción contarán con su equipo de protección personal específico para las tareas que ejecutaran.*

#### **ETAPA DE OPERACIÓN.**

*Durante la operación del proyecto no ingresaran vehículos automotores al área de trabajo.*

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de las fuentes fijas y su método de medición. Y ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

<sup>1</sup> En apego a lo estipulado en el ACUERDO por el que se autoriza la creación de un Fideicomiso para la constitución de la ciudad industrial de Xicotencatl, Tlax. Éste fue creado en el año 1978.

Fuente: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4713219&fecha=12/07/1978](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4713219&fecha=12/07/1978)

**ARTICULO ÚNICO.** Se modifica el numeral 5.4 de la norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, para establecer lo siguiente:

"5.4 Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas, son los establecidos en la Tabla 1.

**TABLA 1. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES.**

ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)
Residencial <sup>1</sup> (exteriores)	6:00 a 22:00	55
	22:00 a 6:00	50
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	68
	22:00 a 6:00	65
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.	4 horas	100

<sup>1</sup> Entendida por: vivienda habitacional unifamiliar y plurifamiliar; vivienda habitacional con comercio en planta baja; vivienda habitacional mixta; vivienda habitacional con oficinas; centros de barrio y zonas de servicios educativos.

#### ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

*Durante la construcción del proyecto, se generará ruido por la maquinaria pesada que ingresará, así como también por la fuerza de trabajo (hombres) que realizarán sus actividades en su horario laboral, por lo que durante la ejecución del proyecto se deberá de tener precaución de no rebasar los Límites Máximos Permisibles establecidos en esta norma.*

#### ETAPA DE OPERACIÓN.

*Durante la etapa de operación del proyecto, los sonidos que se producirán serán consecuencia del desarrollo del proyecto (operación), como bombas que se encuentren, o compresores, y se prevé que éstas no provocarán sonidos indeseables que molesten o perjudiquen a los usuarios del inmueble o a sus vecinos.*

### En materia de Fuentes Móviles:

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Acuerdo por el que se modifican diversos numerales y el artículo primero transitorio de la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diesel como combustible- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Norma Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-167-SEMARNAT-2016, Que establece los niveles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala; los métodos de prueba para la certificación de dichos niveles y las especificaciones de los equipos que se utilicen para dicha certificación, así como las especificaciones para los equipos tecnológicos que se utilicen para la medición de emisiones por vía remota y para la realización de dicha medición.

### ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

*Lo anterior debido a que llegaran al inmueble de proyecto, vehículos automotores de terceras personas a dejar los insumos requeridos para el levantamiento de la obra proyectada, o bien para cargar, transportar y disponer adecuadamente los residuos generados durante la realización de las dos primeras etapas del presente proyecto.*

*Los vehículos automotores y la maquinaria empleada durante el levantamiento de la obra proyectada deberán encontrarse en óptimas condiciones de operación.*

### ETAPA DE OPERACIÓN.

*Durante la operación del proyecto no ingresaran vehículos automotores al área de trabajo.*

### **En materia de Residuos Peligrosos:**

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.

#### **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.**

*Referente a los residuos peligrosos concebidos por la realización del proyecto en su etapa constructiva, únicamente se prevé la generación de recipientes vacíos que previamente hayan contenido pinturas, selladores e impermeabilizantes utilizados para los acabados de la obra, así como estopas impregnadas con pintura; no se vislumbra la generación de otro tipo de residuos peligrosos.*

*Por lo anterior, la empresa contratista deberá de disponerlos de forma adecuada, con una empresa autorizada para el transporte de residuos peligrosos por parte de la SEMARNAT.*

#### **ETAPA DE OPERACIÓN.**

*En la etapa de operación, los residuos peligrosos que se generen serán por actividades de pintura; éstos al ser muy pocos en su cantidad, podrán disponerse por medio de la empresa AGROENZIMAS*

### **En materia de Residuos de Manejo Especial:**

Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

#### **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.**

*Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se generarán residuos de manejo especial tales como: material árido-pétreo, restos de productos empleados en el proceso constructivo (material metálico, tubería, concreto, block hueco, tablaroca, cemento, cerámicos, etc.) y materiales resultantes de la demolición de algunas partes de la construcción actualmente existente sobre el predio de proyecto. Tal como lo indica la NOM-161-SEMARNAT-2011 deberá elaborarse un plan de manejo de residuos en caso de generar una cantidad mayor a 80 m<sup>3</sup> de residuos de construcción, mantenimiento y demolición en general tal como se señala en el punto número VII del Listado de residuos de manejo especial sujetos a presentar plan de manejo.*

#### **ETAPA DE OPERACIÓN.**

*En la etapa de operación se prevé la posible generación residuos tales como: envases y embalajes de papel y cartón; envases de vidrio; tarimas de madera; película de polietileno para embalaje (playo); envases de tereftalato de polietileno (PET); y envases de poliestireno expandido (unicel) entre otros. En caso de que genere durante su operación una cantidad mayor a 10 toneladas por año por residuo o su equivalente deberá presentar un plan de manejo de residuos, tal como lo indica el punto VI del listado de residuos de manejo especial sujetos a presentar plan de manejo, de la NOM-161-SEMARNAT-2011.*

*Todos los residuos a generar deberán ser separados, clasificados, manejados, transportados y dispuestos de conformidad con los mandatos contenidos en las leyes, reglamentos, normas, y demás disposiciones ambientales aplicables.*

**Otras:**

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización).

**ETAPA DE OPERACIÓN.**

*La norma de instalaciones eléctricas se deberá de dar cumplimiento desde la planeación de las instalaciones eléctricas en el proyecto, y cuando comience a operar, por lo que sus instalaciones deberán de estar aprobadas por una Unidad de Verificación acreditada por la EMA.*

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN.**

Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013. Edificación sustentable- Criterios y requerimientos ambientales mínimos.

*La NMX para Edificación Sustentable también debe ser observada desde la planeación del proyecto y en la etapa de construcción, con la finalidad de garantizar un bajo consumo energético, materiales provenientes de empresas sustentable, así como considerar pintar la infraestructura necesaria en colores claros.*

**En materia de protección de Seguridad laboral:**

Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.

Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

Aclaración a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo, D.O.F. 16-VII-1999.

Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciónes de seguridad y salud en el trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-020-STPS-1994 Relativa a los medicamentos, materiales de curación y personal que presta los primeros auxilios en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-021-STPS-1993, Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.

Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

Acuerdo por el que se modifica la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

Norma Oficial Mexicana NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciónes de seguridad.

Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.

Norma Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo - Funciones y actividades.

Norma Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011, Construcción - Condiciónes de seguridad y salud en el trabajo

Adicional a las Normas Oficiales Mexicanas se cuenta con leyes y reglamentos que a continuación se mencionan:

#### **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.**

**Artículo 4.-** Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

*En este Artículo se expresa claramente que todas las personas tienen derecho a tener un medio ambiente que les permita desarrollarse satisfactoriamente, pero a la vez marca la pauta para que haya un desarrollo sustentable de las regiones, para lo cual se deben considerar las medidas que se asientan en la legislación ambiental actual.*

*En apego a lo anterior, el proyecto establecerá las medidas de mitigación adecuadas para preservar y en su caso restaurar el equilibrio ecológico.*

#### **Ley de Aguas Nacionales.**

*En la zona del proyecto no se lleva a cabo ningún aprovechamiento de cuerpos de agua, sin embargo el agua que se empleara para la etapa de preparación del sitio y construcción será a través de la compra de pipas, por lo que se deberá observar que el proveedor tenga su título de concesión otorgado por parte de la CONAGUA.*

#### **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos**

**Artículo 95.-** La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

**Artículo 96.-** Las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, con el propósito de promover la reducción de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, a fin de proteger la salud y prevenir y controlar la contaminación ambiental producida por su manejo, deberán llevar a cabo las siguientes acciones:



- IX. Desarrollar guías y lineamientos para la segregación, recolección, acopio, almacenamiento, reciclaje, tratamiento y transporte de residuos
- XII. Realizar las acciones necesarias para prevenir y controlar la contaminación por residuos susceptibles de provocar procesos de salinización de suelos e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua.

*Lo anterior se deriva del hecho de que durante las diferentes etapas del presente proyecto se generaran residuos y es por ello que se hace necesario observar lo indicado en esta ley para prevenir la contaminación por el mal manejo de los mismos.*

II.2 Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría

De acuerdo a lo indicado por la SEMARNAT<sup>2</sup> en su página de consulta pública; en el Estado de Tlaxcala se cuenta con los siguientes programas:

Programa	Fecha de expedición
Decreto por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala	15/Ago/2002
Acuerdo por el que se modifica el decreto por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala (Criterio Ecológico I8)	06/Jun/2012
Acuerdo por el que se modifica el decreto por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala (Criterios Ecológicos 6 y 15 de flora y fauna y la unidad de gestión ambiental 68 en sus usos de suelo)	22/Oct/2014
Acuerdo por el que se modifica el decreto por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala (Criterios Ecológicos Fo 14, Ff 10, 11, 12 y 13))	11/Nov/2015

*De lo anteriormente expuesto se tiene que el proyecto se encuentra inmerso en un Parque Industrial denominado Ciudad Industrial Xicotencatl, que data un fideicomiso de creación desde el año 1978 y que en su ACUERDO Primero indica que:*

Se autoriza, en los términos que a continuación se señalan, la constitución de un fideicomiso que se denominará "Fideicomiso de la Ciudad Industrial de Xicoténcatl", el cual tendrá como objeto la constitución de la Ciudad Industrial de Xicoténcatl en el Estado de Tlaxcala

<sup>2</sup>

[http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi\\_apps/WFServlet?IBIF\\_ex=D4\\_R\\_ORDECOL00\\_03&IBIC\\_user=dgeia\\_mce&IBIC\\_pass=dgeia\\_mce](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D4_R_ORDECOL00_03&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce)



Se declaran sujetos a esta política todas las áreas y predios de la entidad, excepto las sujetas a las políticas antes señaladas. En particular se declaran sujetas a políticas de: Aprovechamiento urbano:

- Las zonas urbanas y de reserva establecidas en los planes directores de desarrollo urbano.
- Las zonas urbanas existentes y sus áreas de crecimiento.

Aprovechamiento Industrial:

- Las ciudades industriales de Xicohténcatl I (Tetla), Xicohténcatl II (Huamantla) y Xicohténcatl III (Tlaxco).

*De lo anterior se puede deducir que el proyecto al encontrarse dentro de un Parque Industrial es compatible con las zonas de aprovechamiento que indica el **Programa De Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Tlaxcala**.*

Así mismo se cuenta con un **Plan Estatal de Desarrollo** que según el ARTÍCULO ÚNICO. Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 45, 47, 48 y 54 fracción LVIII de la constitución Política del Estado Libre y Soberano de Tlaxcala; 3, 5 fracción II de la Ley Orgánica del Poder Legislativo del Estado; 12, 13 y 14 fracción IV del Reglamento Interior del congreso del Estado; 245, 251 y 252 del Código Financiero para el Estado de Tlaxcala y sus Municipios, la LXII Legislatura del Congreso del Estado, aprueba el contenido del Plan Estatal de Desarrollo 2017- 2021, presentado en fecha veintiuno de junio del año en curso, por el Ciudadano Gobernador del Estado de Tlaxcala, mediante oficio SECPAR/UC/G/029/2017, para quedar en los siguientes términos respecto al crecimiento económico

OBJETIVO 1.1 IMPULSAR EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA INVERSIÓN EN EL ESTADO.

Estrategia 1.1.1. Promover las ventajas competitivas del estado nacional e internacionalmente para atraer mayor inversión privada nacional y extranjera.

1.1.1.1. Crear un sistema de atención y promoción de la inversión en el estado enfocado en sectores estratégicos y tradicionales con alto potencial.

1.1.1.2. Crear un sistema de información actualizado sobre la disponibilidad de condiciones y recursos que facilitan la inversión del estado.

1.1.1.3. Propiciar una mejor alineación de la oferta de capital humano adecuada a las necesidades de desarrollo de la industria local.

Estrategia 1.1.2. Impulsar el crecimiento y relaciones productivas de los sectores estratégicos y tradicionales del estado.

1.1.2.1. Promover la oferta de uso de suelo industrial en condiciones competitivas mediante inversión privada y asociaciones público privadas.

*De lo anterior se puede deducir que el proyecto al encontrarse dentro de un Parque Industrial se encuentra de acuerdo a los objetivos planteados dentro del **Plan Estatal de Desarrollo**.*

Así mismo se cuenta con un **Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano**

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tlaxcala (PEOTDUT) es el instrumento técnico – jurídico de planeación territorial derivado del Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018, del Plan Estatal de Desarrollo 2017- 2021, de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano y de la Ley de Ordenamiento Territorial para el Estado de Tlaxcala. En él, se analizan y proponen soluciones a los aspectos ambientales, sociales, económicos, urbanos y administrativos que se relacionan de manera directa o indirecta en la apropiación del territorio tlaxcalteca por cada uno de sus habitantes. El PEOTDUT forma parte del Sistema Nacional de Planeación Democrática, donde la planeación, regulación y evaluación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos son entendidos como una política de carácter global, sectorial y regional que coadyuva al logro de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, de los programas federales y el Plan Estatal y Municipales de Desarrollo, toda vez que la Federación, el estado, los municipios y las comunidades, son, de acuerdo a la competencia que les determina la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Tlaxcala los encargados de implementarla y dar seguimiento a la misma.

De acuerdo con la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Tlaxcala, el Sistema Estatal de Planeación Urbana está integrado por Programas Básicos y Derivados, de los primeros tenemos que en el año 2004 se desarrolla el primer Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, el cual fue abrogado en 2013 por el Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Tlaxcala, en el siguiente nivel de planeación se tienen el Programa Director Urbano de la Zona Conurbada de Apizaco, Santa Cruz Tlaxcala, Tetla, Tzompantepec, Xaloztoc y Yauhquemehcan y el Programa de Ordenación de la Zona Conurbada de Apetatitlán, Chiautempan, Panotla, Tlaxcala y Totolac elaborados ambos en 1982 y actualizados en 1998.

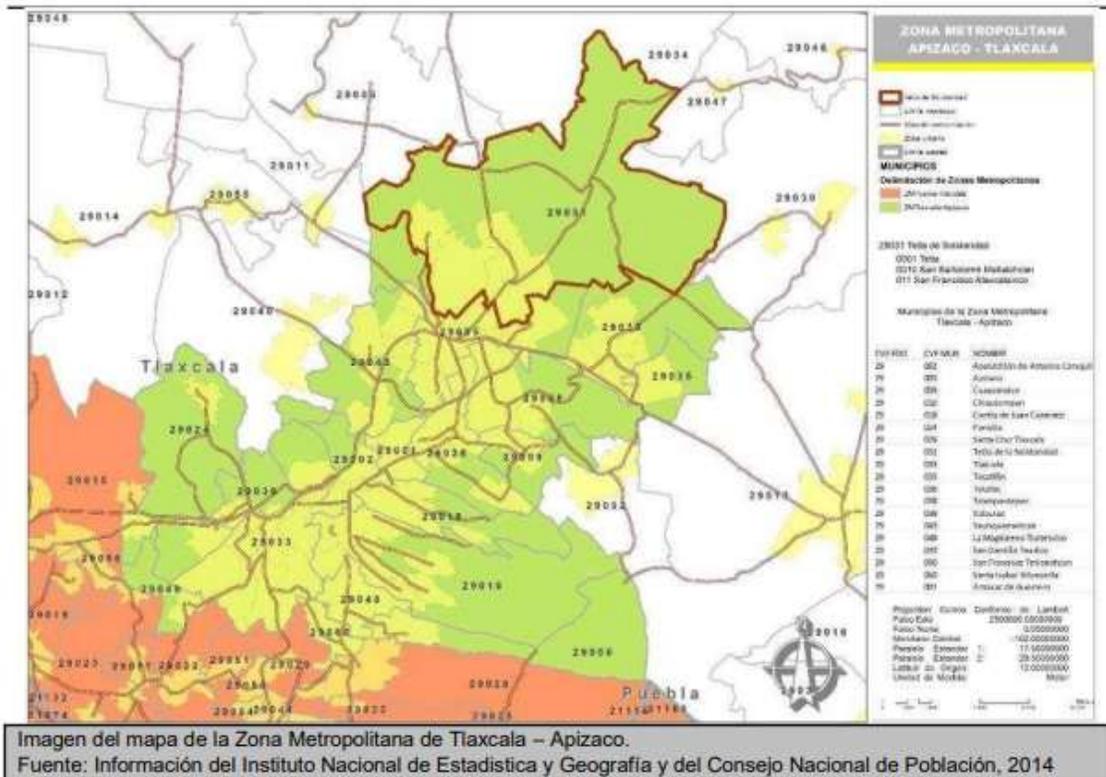
*De lo anterior podemos deducir que la Ciudad Industrial Xicotencatl (CIX I) se encuentra en el Municipio de Tetla, y que el mismo está inmerso en el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.*

Respecto al **Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tetla** de la Solidaridad.

El municipio de Tetla de la Solidaridad se localiza en el estado de Tlaxcala en el centro de la República Mexicana, en el llamado Altiplano; como referencia se encuentra a aproximadamente a 6 kilómetros de Apizaco, 108kms. De México D.F. y 45 kms. De la capital de Puebla. Está ubicado al centro del Estado delimitado por los municipios de: Tlaxco y Atlangatepec al Norte, con Apizaco al Sur, Terrenate y Lázaro Cárdenas al Oriente y Muñoz de Domingo Arenas al Poniente.

Por su localización pertenece a la Zona metropolitana de Tlaxcala-Apizaco, la cual comprende 19 municipios conurbados con la capital del estado, la ciudad de Tlaxcala, dichos municipios son, Apizaco, Amaxac, Apetatitlán, Cuaxomulco, Chiautempan, Contla, Panotla, Santa Cruz Tlaxcala,

Tetla, Tlaxcala, Tocatlán, Totolac, Tzompantepec, Xaloztoc, Yahquemecan, Tlaltelulco, Texoloc, Tetlanohcan y Xiloxoxtla.



Y que el Programa en su Estrategia en Función del Desarrollo Económico, se tiene que pretende lo siguiente:

- Fomentar y promover la inversión en actividades de economías de escala en la zona rural para generar nuevos mecanismos de mejora económica de las localidades que se encuentran marginadas y rezagadas.
- Ampliar e intensificar los servicios de educación y capacitación, consolidar las localidades emergentes mediante la descentralización de los servicios y comercio a las localidades más pequeñas, para inducir encadenamientos en la integración económica del territorio municipal.
- Establecer procesos productivos que funcionen como nuevos focos de generación de empleos mejor remunerados y sean detonadores de eslabonamientos productivos que permitan alcanzar niveles sostenidos de crecimiento económico sin afectar el equilibrio de los ecosistemas y siguiendo la dinámica de la industria existente.
- Consolidar el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tetla de la Solidaridad, como el instrumento rector del desarrollo que establece una estrategia urbana, en la que los diversos actores basen sus esfuerzos y acciones para lograr un desarrollo incluyente y sustentable a través de su aprobación, ejecución y seguimiento.

El citado programa también cuenta con un Programa Parcial Zona Industrial de Tetla:

La realización del presente Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Parque Industrial Tlaxcala de Centro (PITC) pretende dar seguimiento al desarrollo del Municipio, en convivencia con las nuevas actividades industriales a desarrollarse, las cuales tendrán de forma evidente un impacto regional, donde estarán por incorporarse por ende las actividades de comercio y servicio a surgir entorno al centro de población, comercios de borde sobre vialidades regionales y en las cercanías al parque industrial.

Se establecen las estrategias para orientar el crecimiento urbano, conforme a los objetivos, metas y estrategias para el ordenamiento territorial, la actividad económica y el desarrollo social.

*De lo anterior podemos deducir que la Ciudad Industrial Xicotencatl (CIX I) se encuentra en el Municipio de Tetla, y que es congruente con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Tetla.*

#### **PLAN DE DESARROLLO DE LA ZONA METROPOLITANA TLAXCALA-APIZACO**

El funcionamiento de la Zona Metropolitana Tlaxcala-Apizaco, no puede abordarse como un fenómeno aislado, sino como la conjugación de circunstancias territoriales, climáticas, históricas y socio-económicas; la conjunción de estos factores hace posible el impulso del desarrollo, tanto en lo económico como en lo territorial de las ciudades de la ZMTA.

La explicación conceptual del presente Plan de Desarrollo de la Zona Metropolitana Tlaxcala Apizaco (PDZMTA), tiene su base en la metodología de la planeación estratégica, que parte de un diagnóstico integrado entre un sector interno y externo, que se valida bajo la óptica del análisis FODA, que permite el desarrollo de escenarios que posibilita la visión y misión de lo que se pretende que sea la zona metropolitana al año 2030.

La ZMTA, está conformada por los siguientes Municipios: Amaxac de Guerrero, Apetatitlán de Antonio Carvajal, Apizaco, Cuaxomulco, Chiautempan, Contla de Juan Cuamatzi, Panotla, Santa Cruz Tlaxcala, Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala, Tocatlán, Totolac, Tzompantepec, Xaloztoc, Yauhquemehcan, La Magdalena Tlaltelulco, San Damián Texóloc, San Francisco Tetlanohcan y Santa Isabel Xiloxotla.

Y que en su punto IV.7 de Estrategia metropolitana en materia de los AAE4 (Planeación ineficaz y falta de inclusión social) se tiene que:

Se han definido las siguientes acciones encausadas a fortalecer la ZMTA indica que es necesario Impulsar el desarrollo socioeconómico y la planeación metropolitana coordinada

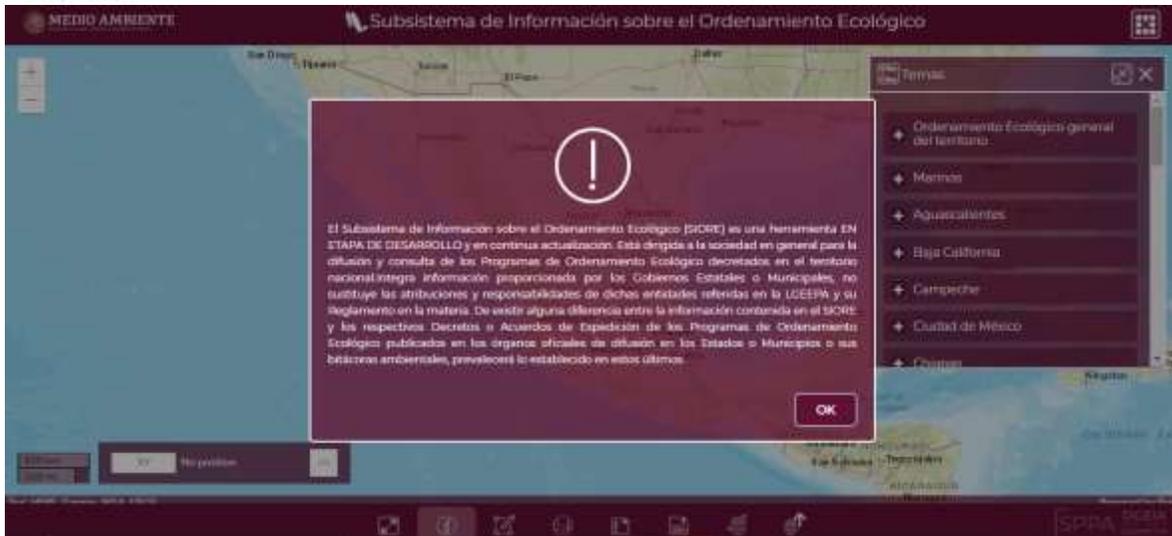
*Por lo antes expuesto la planeación del proyecto dentro del CIX es congruente con lo que establece el Plan de Desarrollo de la Zona Metropolitana, dado que se encuentra dentro del mismo parque.*

Así mismo dentro del Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE) se tienen que el proyecto se encuentra en un área de restauración.



En un círculo se marca la ubicación del proyecto.





Derivado de que este programa (SIORE) es un programa en etapa de desarrollo, por lo que el hecho de que indique que el proyecto se encuentra en una zona de restauración; es necesario remitirse a lo que indica las políticas de la UGA 52 que es a la que pertenece la ubicación de proyecto, y en la cual se indica que es una zona industrial de uso condicionado.

- b) Si la obra o actividad está prevista en un ordenamiento ecológico, presentar la información que se indica a continuación:

El proyecto de construcción se ubica dentro de la UGA 52 en la cual se indica que está el uso condicionado para Industria.

**POE Estatal de Tlaxcala**

NUMERO\_UGA: 52  
 CLAVE\_UGA: Ag3-52  
 Nombre de la Política Ambiental: RESTAURACION  
 USO PREDOMINANTE: AGRÍCOLA  
 USOS COMPATIBLES: AGRÍCOLA DE RIEGO  
 USOS CONDICIONADOS: PECUARIO, INDUSTRIA,  
 ACUÍCOLA  
 SUPERFICIE (ha): 7458.33

Destacar
Acercar
Análisis
Ver criterios

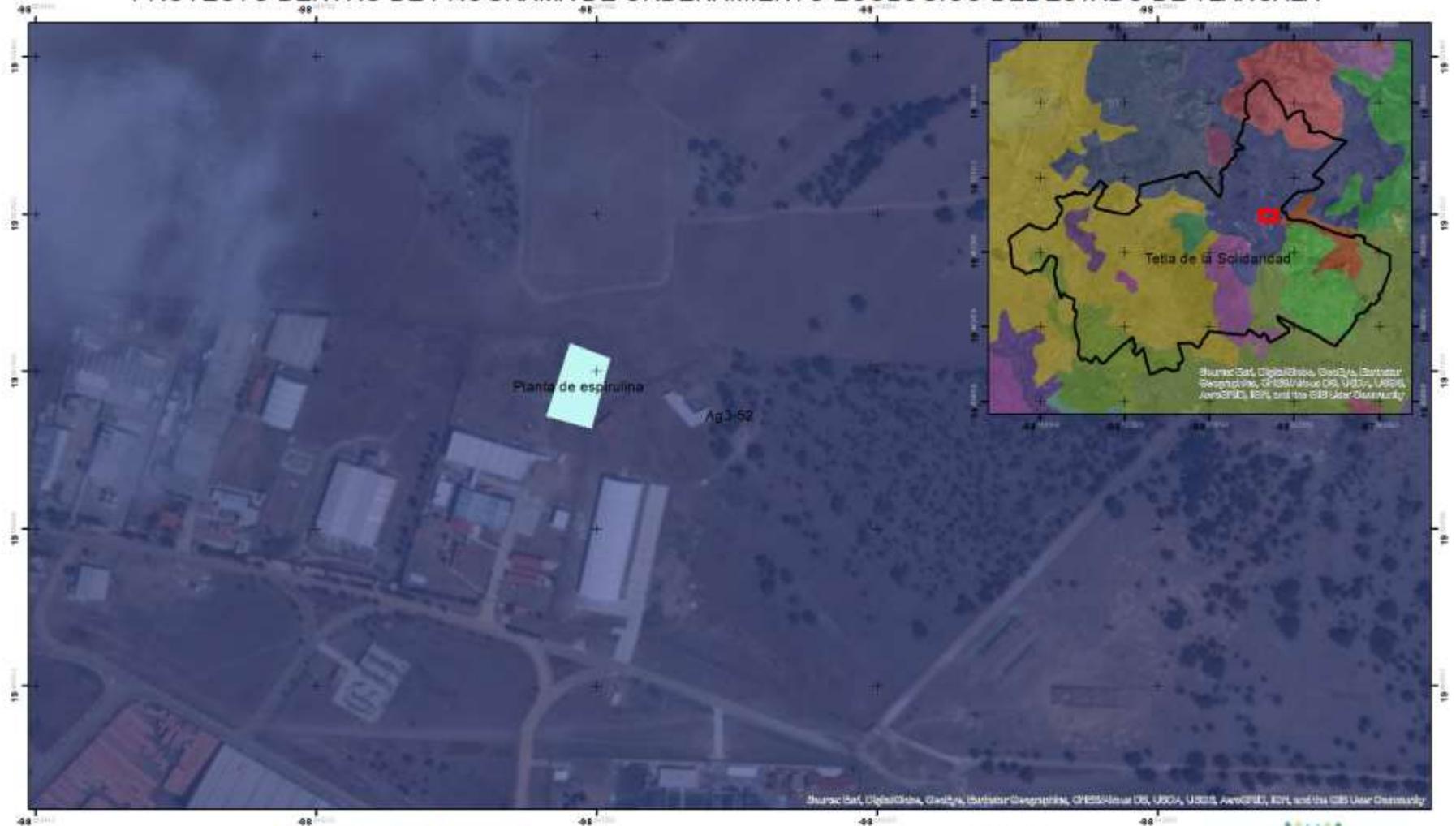
Y que las políticas compatibles son las que se enlistan a continuación:

In7.- Se deberá apoyar el desarrollo agroindustrial
In8.- Se deberá promover la utilización de la mano de obra local, para cualquier industria.

In9.- Se deberá promover el desarrollo de establecimientos de industria ligera, que requieren poca inversión, y promueven un rápido movimiento del capital a nivel local
In10.- Se deberá promover preferentemente la industria limpia, con bajos consumos de energía y recursos como es el agua, además de generar bajos efluentes contaminantes.
In11.- Se deberá permitir la implantación de industria solo en los parques industriales proyectados
In12.- Se deberán de integrar en las industrias establecidas políticas de reducción sistemática de cualquier tipo de residuos
In13.- Se evitará la concentración excesiva de industrias en sitios urbanos
In14.- Se deberá de contar con criterios ambientales propios de autorregulación en cualquier proceso de industrialización.
In15.- Se reubicarán industrias que por sus características no puedan cumplir de forma eficaz y eficiente las medidas estrictas de control ambiental normadas
In16.- Se evitar la implantación de industria pesada en sitios frágiles, que promuevan el cambio de uso de suelo inmediato, y demanda de recursos excesivos

*De lo anterior podemos observar que el proyecto se encuentra dentro de las políticas establecidas en la UGA 52, dado que se establece el crecimiento de la industria, la contratación de mano de obra local, por la actividad que realiza podemos definir que es una industria ligera que no modificará el uso de suelo, ya que se encuentra en una zona industrial.*

PROYECTO DENTRO DE PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL ESTADO DE TLAXCALA



INFORME PREVENTIVO DE  
IMPACTO AMBIENTAL DE UNA  
PLANTA PRODUCTIVA DE  
ESPIRULINA



**SIMBOLOGÍA**

-  Proyecto
-  Tetla de la Solidaridad
-  Estado de Tlaxcala

**Unidad de Gestión Ambiental**

-  Ag3-52

0 0.045 Kilometers



Elaboración:  
Sistema de Coordenadas:  
México WGS84, UTM Zona 14N  
Proyección:  
Universal Transversal Mercator  
Fuente:  
Subsistema de Información sobre  
el Ordenamiento Ecológico (SIORE)  
Elaboró:  
UDA. Mariana Reyes Libreros



**BIOPRODUCTOS FUNCIONALES  
CYANOBAC S.A. DE C.V.**



### III. ASPECTOS TECNICOS AMBIENTALES

#### III.1 a) DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

##### a) Localización del proyecto. Incluir las coordenadas geográficas y/o UTM.

El proyecto se encuentra ubicado en el Eje Norte 3 #329-A Segunda Sección Cd. Industrial Xicohtécatl en la Comunidad de José María Morelos y Pavón, Municipio de Tetla de la Solidaridad en el Estado de Tlaxcala.

Cabe mencionar que el proyecto de una Planta Productiva de Espirulina se encontrará dentro de las instalaciones de la personal moral denominada Laboratorios Agroenzimas S.A. de C.V., la cual cuenta con una superficie de terreno de 17, 312.30 m<sup>2</sup> de los cuales únicamente serán arrendados por BIOPRODUCTOS FUNCIONALES CYANOBAC, S.A. DE C.V. 1,500 m<sup>2</sup>. Se anexa copia simple de contrato de arrendamiento.

El sitio del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas;

Punto	Coordenadas UTM*	
	Este (Y)	Norte (Y)
1	599,970.57 m	2,156,573.17 m
2	599,985.06 m	2,156,621.03 m
3	600,013.77 m	2,156,612.33 m
4	599,999,29 m	2,156,564.48 m

\*Proyección UTM, DATUM Geodésico WGS84 México Zona UTM 14 Norte.

##### b) Dimensiones del proyecto

A continuación, se desglosan las áreas que conformaran el proyecto con su porcentaje de ocupación dentro del predio;

Superficie de ocupación	Superficie (ha o m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
Área total del predio	1,500 m <sup>2</sup>	100 %
Área total del proyecto	1,500 m <sup>2</sup>	100 %
Superficie de construcción	1,500 m <sup>2</sup>	100 %
Superficie de Fosas receptoras o invernaderos	1,074 m <sup>2</sup>	71.6 %
Área de almacén	31.5 m <sup>2</sup>	2.1 %
Área de secado	56 m <sup>2</sup>	3.73 %
Área de laboratorio	32.5 m <sup>2</sup>	2.16 %
Área de servicios	11.5 m <sup>2</sup>	0.76 %
Área de tanques	10.5 m <sup>2</sup>	0.7 %
Pasillo de circulación	284 m <sup>2</sup>	18.93 %
<b>Total</b>	<b>1,500 m<sup>2</sup></b>	<b>100 %</b>

### c) Características del proyecto

El proyecto del cual se está llevando a cabo este análisis, consiste en la construcción de una Planta de Producción de Espirulina, la cual se plantea construir en un área total de 1,500 m<sup>2</sup>, de los cuales 1,074 m<sup>2</sup> estarán destinados para 4 canales (fosas receptoras) de foto exposición con una cubierta tipo invernadero, se contará con un laboratorio, secado y almacén, esta área donde se concentran estos espacios será de 120 m<sup>2</sup>.

Se establecen dos etapas de construcción del proyecto donde se construirá el área del Laboratorio, Secado y Almacén, de 120 m<sup>2</sup> y un módulo de producción que incluye la cubierta tipo invernadero, los canales de fotoexposición, la fosa de 40 m<sup>3</sup> que da un área de 420 m<sup>2</sup>, ya estabilizado el cultivo y validado con los parámetros de operación finales se procederá a la instalación de los 3 módulos restantes de invernadero con los canales adicionales.

### PROCESO EN OPERACIÓN

La Cyanobacteria *Arthrospira* máxima, comúnmente llamada Espirulina, está presente en la Tierra desde hace 3500 millones de años y crece en estado natural en los lagos salados y alcalinos de las regiones calientes de la tierra. En México su hábitat natural se encontraba en el extinto lago de Texcoco, donde fue redescubierta en la década de los 60's y se explotó su producción en la década de los 80's por la empresa Sosa Texcoco.

Vista desde un microscopio, aparece bajo la forma de un resorte cilíndrico, por lo cual fue llamada **Espirulina**. Es un alimento con alto contenido proteico, entre un 60 a un 70 % en peso seco de proteínas, es conocida porque sus proteínas son de excelente calidad y contiene todos los ácidos esenciales, vitaminas y minerales. (Jourdan, 1999).



**Espirulina máxima, Arthrospira máxima**

A continuación, se describe el proceso y requerimientos para el cultivo de Espirulina;

### Requerimientos de materias primas.

Para llevar a cabo el proceso de producción de la Espirulina se requieren las siguientes materias primas.

- Ceba de Espirulina: La cepa de Espirulina debe cultivarse hasta alcanzar una buena concentración, para evitar que al pasarla al medio de cultivo esta sea dañada por fotolisis. La concentración mínima que se recomienda en este trabajo es de 0,5 g/L.

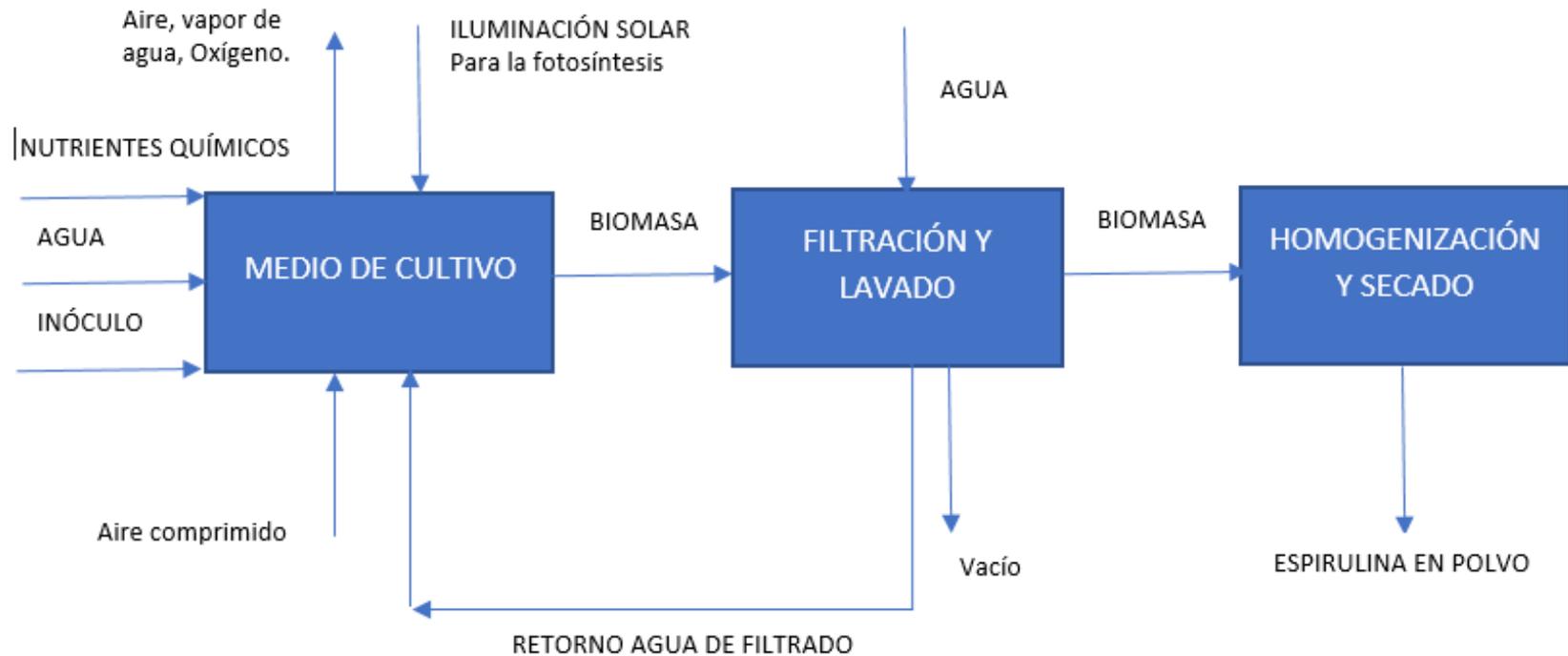
- Medio de cultivo: Existen múltiples medios de cultivo para la producción en laboratorio y producción industrial, para tal fin se selecciona el medio con los siguientes químicos que servirán de nutrientes para la reproducción de las células de Espirulina y obtener el mayor crecimiento con mayor contenido proteico, la preparación de este medio se muestra en las tablas siguiente:

Orden	Nutrientes
9	Bicarbonato de sodio ( $\text{NaHCO}_3$ )
8	Sal de mar
7	Nitrato de potasio ( $\text{KNO}_3$ )
6	Sulfato de potasio ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ )
5	Fosfato monoamónico ( $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$ )
4	Sulfato de magnesio ( $\text{MgSO}_4$ )
3	Cloruro de calcio ( $\text{CaCl}_2$ )
2	Urea ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ )
1	Solución de hierro

- Agua: Se requiere el agua como materia prima en la preparación del cultivo y para suministrar al reactor en caso de evaporación en periodos de alta temperatura, además para lavar la Espirulina y retirar impurezas (como restos de sales) mientras se lleva a cabo el proceso de filtrado.

Se presenta de manera simplificada el proceso para el cultivo de Espirulina en el siguiente diagrama;

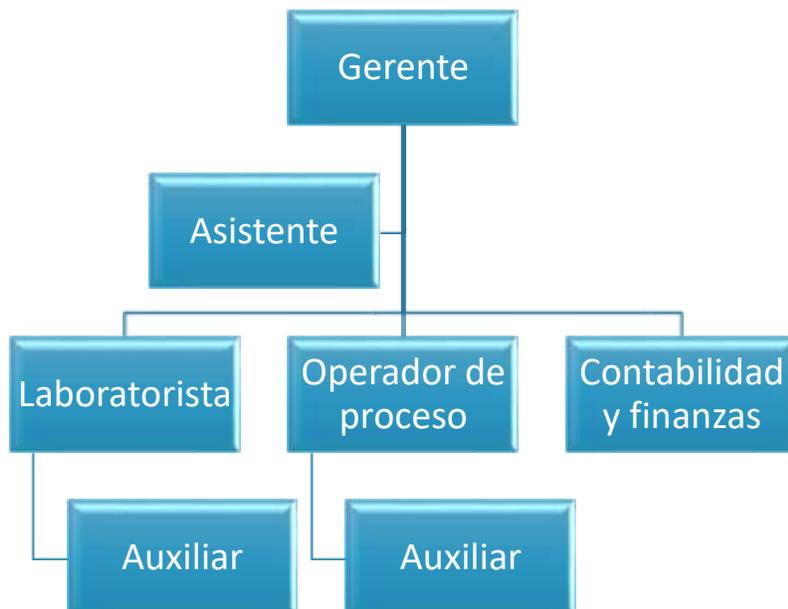
**DIAGRAMA GENERAL DE BLOQUES.**



### Mano de obra.

Debido a que el proceso es del tipo Batch y no requiere controles de alta complejidad durante el tiempo de residencia del cultivo en el reactor, se requiere un operador y un ayudante en un turno de 8 horas que esté monitoreando las condiciones del cultivo y las condiciones ambientales alrededor de este, de igual manera se necesita controlar el nivel del medio del cultivo. Luego de terminado el lote, el operador, se encargará de filtrar la Espirulina que está en el medio de cultivo y realizar su posterior almacenamiento y empaque; Finalizado esto, el operador debe encargarse, de ser necesario, de lavar el reactor y los equipos y realizar la adecuación para llevar a cabo el nuevo lote. De igual forma, se requiere un laboratorista de proceso y apoyo de laboratorio que brinde una asesoría por lote y se encargue de optimizar las condiciones para alcanzar la mejor y más alta productividad del cultivo.

También se requiere un Gerente de Planta para la administración de la operación y un asistente de gerencia de planta. Los servicios adicionales como contabilidad, nómina, recursos humanos, finanzas, se contratarán vía empresas especializadas.



### Mantenimiento preventivo y correctivo.

Mantenimiento preventivo y correctivo de las áreas de oficinas, laboratorio, maquinaria e invernaderos, los cuales generarían residuos sólidos urbanos. Dependiendo de las áreas a dar el mantenimiento se emplean diversas técnicas como puede ser la supervisión, o lo que es pintura de paredes y edificio, así como mantenimiento a instalaciones eléctricas y drenajes diversos.

Las actividades de mantenimiento se pueden resumir en:

1. Reparación de pisos y paredes (instalaciones).
2. Mantenimiento de los sistemas de agua potable.
3. Mantenimiento del sistema de tratamiento de agua residual.

4. Mantenimiento de los sistemas eléctricos.
5. Mantenimiento de Instalaciones estructurales.
6. Deshierbe y riego de las áreas verdes (jardinería).
7. Canalización de los residuos generados a disposición final.

**Finalmente, se deberán indicar los procedimientos para supervisar el cumplimiento de la medida de mitigación (diseño, operación, mantenimiento, etcétera)**

En la ejecución y puesta en operación del proyecto, tal como se aprecia en las tablas anteriores, se generarán impactos ambientales relativamente negativos y que por las características propias de la obra son inevitables, por lo que las acciones que a continuación se proponen, están encaminadas a la prevención, disminución y mitigación de sus efectos adversos.

#### **ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**

##### **AIRE**

- En caso de ser necesario se humedecerán los frentes de trabajo.
- Trabajar en la medida de lo posible en fase húmeda ante la remoción del sustrato, con el fin de no generar tolveneras por el efecto de los vientos.
- Los vehículos que se emplean para el transporte de residuos de manejo especial, deben ser verificados de acuerdo al calendario correspondiente, y se les realiza el mantenimiento preventivo.
- Se colocarán lonas en los vehículos que transporte los residuos generados por las actividades contenidas en estas primeras dos etapas.
- Si es factible, humedecer el suelo en las áreas de tránsito vehicular y operación de maquinaria para evitar la formación de polvos fugitivos que alteren la calidad del aire.
- Se requerirá de las verificaciones a los vehículos que ingresen al predio para carga y descarga de material, y de los que sean propiedad de la empresa.
- Prever una máxima compactación del suelo para evitar la dispersión de partículas por la acción del viento y arrastre por la precipitación pluvial durante la obra.
- Se realizará mantenimiento periódico de la maquinaria que sea empleada, con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes a la atmósfera que establezcan en las normas oficiales mexicanas aplicables en el momento de la ejecución de la actividad.
- Se realizará mantenimiento periódico de la maquinaria que sea utilizada, con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de ruido que establezcan en las normas oficiales mexicanas aplicables en el momento de la ejecución de estas dos etapas

## SUELO

- Los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos deberán clasificarse, manejarse, trasladarse y disponerse de manera adecuada siguiendo la normatividad según sea el caso aplicable con el fin de que estos residuos no entren en contacto directo y prolongado con el factor ambiental, provocando afectaciones al mismo.
- El mantenimiento de maquinaria se realizará por medio de un contratista en talleres autorizados y no se realizarán reparaciones en el área del proyecto, de esta manera se evitará derrames de grasas, aceites y combustibles, así como también la generación de residuos peligrosos.
- No se almacenarán combustibles en el sitio de proyecto para evitar el riesgo de fugas, derrames, incendios y consecuentemente la contaminación al suelo.
- Se proveerá a los trabajadores con infraestructura sanitaria portátil, para evitar la contaminación del suelo con materia fecal.

## AGUA

- Renta de sanitarios portátiles para uso del personal contratado, con la finalidad de evitar contaminación en el sitio por la presencia de aguas residuales; para su mantenimiento se deberá contratar a una empresa autorizada y que los bio-sólidos generados los dispongan en una planta de tratamiento de aguas residuales.

## RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

- Los Residuos Sólidos Urbanos serán depositados en contenedores dentro del área donde se va a construir la Planta Productiva de Espirulina, mismos que serán entregados a la empresa Agroenzymas S.A. de C.V. la cual se hará responsable de la correcta disposición de los mismos.
- Se capacitará al personal de manera permanente para que apoye las acciones de control, manejo, clasificación y disposición final de todo tipo de residuo, con la finalidad de prevenir la contaminación por estos residuos.
- La limpieza del sitio se llevará a cabo de manera continua durante cada etapa y en los diferentes frentes de trabajo.

## RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

- Con respecto a estos residuos, la empresa constructora será la encargada de llevárselos y hacer la disposición de manera adecuada para ellos.
- Se capacitará al personal de manera permanente para que apoye las acciones de control, manejo, clasificación y disposición final de todo tipo de residuo, con la finalidad de prevenir la contaminación por estos residuos.

- La limpieza del sitio se llevará a cabo de manera continua durante cada etapa y en los diferentes frentes de trabajo; lo cual consistirá en recoger los residuos generados tales como madera, plásticos, pedacería metálica, cartones y residuos de mezclas de concreto que pudieran afectar el recurso, etc.
- Tal como lo indica la NOM-161-SEMARNAT-2011, deberá elaborarse un plan de manejo de residuos durante la etapa de preparación del sitio y construcción en caso de generar una cantidad mayor a 80 m<sup>3</sup> de residuos de construcción, mantenimiento y en general tal como se señala en el punto número VII del Listado de residuos de manejo especial sujetos a presentar plan de manejo y se someterlo a evaluación.

## ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

### Aire

- La impermeabilización de la azotea se recomienda que sea con material de color blanco, a fin de evitar colores oscuros que incrementen la temperatura.
- Los vehículos propiedad de la empresa, deben ser verificados de acuerdo al calendario correspondiente, y se les realiza el mantenimiento preventivo.
- Se requerirá de las verificaciones a los vehículos que ingresen al predio como proveedores de insumos.

### Agua

- El suministro de agua para el uso de la Planta Productiva de Espirulina, será otorgada a través de la empresa Laboratorios Agroenzymas S.A. de C.V. misma que recibe el servicio por parte de la Ciudad Industrial Xicohténcatl.
- Las descargas de aguas residuales de los baños serán vertidas a red de drenaje de la Ciudad Industrial, derivado de que la Planta Productiva de Espirulina contará con el servicio de sanitarios otorgado por Laboratorios Agroenzymas S.A. de C.V., esta descarga de aguas residuales se integrará a su volumen habitual de descarga.

### Residuos sólidos urbanos

- Los Residuos Sólidos Urbanos serán depositados en contenedores dentro del área donde se va a construir la Planta Productiva de Espirulina, mismos que serán entregados a la empresa Agroenzymas S.A. de C.V. la cual se hará responsable de la correcta disposición de los mismos; para lo cual se le solicitará el comprobante de la disposición final.
- Se capacitará al personal de manera permanente para que apoye las acciones de control, manejo, clasificación y disposición final de todo tipo de residuo, con la finalidad de prevenir la contaminación por estos residuos.
- La limpieza del sitio se llevará a cabo de manera continua durante cada etapa y en los diferentes frentes de trabajo.

### Residuos de manejo especial

- Se deberán colocar contenedores y/o zonas debidamente identificados, para que una vez llenos sean dispuestos en centros de acopio autorizados.
- Se cuenta con un contrato con Laboratorios Agroenzimas S.A. de C.V. en el cual se menciona que la disposición de los residuos de manejo especial que llegue a generar Bioproductos Funcionales Cyanobac S.A. de C.V. se realizará a través de Laboratorios Agroenzimas S.A. de C.V. quien se encargara de poner disposición los residuos.
- Se capacitará al personal de manera permanente para que apoye las acciones de control, manejo, clasificación y disposición final de todo tipo de residuo, con la finalidad de prevenir la contaminación por estos residuos.
- Durante la etapa de operación se prevé que la Planta Productiva de Espirulina genere residuos tales como: envases metálicos; costales, entre otros envases provenientes de las sustancias a utilizar en el proceso de producción de Espirulina.

Cabe mencionar que el volumen de este tipo de residuos será mínimo dado que los productos a utilizar en el proceso de producción de Espirulina serán incorporados al agua del medio de cultivo en un periodo mensual siempre y cuando ésta la requiera.

### Residuos peligrosos

- Se instalará un almacén temporal de residuos peligrosos (recipientes de pintura e impermeabilizante resultado del mantenimiento dado a el inmueble) que cumpla con lo establecido en la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos.
- Se capacitará al personal sobre el manejo de los residuos peligrosos.
- Se cuenta con un contrato con Laboratorios Agroenzimas S.A. de C.V. en el cual se menciona que la disposición de los residuos peligrosos que llegue a generar Bioproductos Funcionales Cyanobac S.A. de C.V. se realizará a través de Laboratorios Agroenzimas S.A. de C.V. quien se encargara de poner disposición los residuos.

Derivado de que los residuos peligrosos a generar provendrán del mantenimiento a las instalaciones, éstos se generarán en pocas cantidades previendo un mantenimiento semestral al inmueble.

## CONCLUSIONES

Derivado del análisis de las condiciones y de los impactos que se generaran por la construcción y operación de la Planta Productiva de Espirulina:

- El proyecto se encuentra inmerso en una Ciudad Industrial por lo que el proyecto no se contrapone con los usos de suelo en la zona de estudio.
- Dado que el proyecto se encuentra dentro de la Ciudad Industrial Xicohténcatl, la zona ya se encuentra totalmente impactado por actividades antrópicas por lo que no se cuenta con un ecosistema excepcional, no se encuentra dentro de Área Natural Protegida.
- Durante cada una de las etapas del proyecto será requerido el capital humano, lo que generará empleos directos e indirectos lo que contribuirá a la economía local de la Ciudad Industrial.
- Durante las etapas de preparación del sitio y construcción las emisiones de ruido no afectaran a la zona donde se encuentran las viviendas ya que no se encuentran en las colindancias inmediatas de la ubicación del proyecto, lo que podría causar afectaciones a los pobladores.
- Las actividades a realizar en la etapa de operación del proyecto, por el tipo de actividad a realizar, no generaran impactos significativos al medio ambiente.
- Las sustancias a utilizar durante la etapa de operación del proyecto no causarán impactos al ambiente, dado que cada elemento utilizado favorecerá la producción de Espirulina, así mismo serán manejados por personal capacitado para que sean manipulados adecuadamente, evitando generar algún daño físico tanto al personal como al medio ambiente. El uso, manejo y almacenamiento de las sustancias se mantendrán en un ambiente controlado.
- Una vez realizado el análisis de los componentes ambientales se determina que en el proyecto no se identifican acciones que puedan considerarse críticas por su interacción con el ambiente, y por las características del sitio no hay elementos o componentes considerados relevantes o críticos, no se prevé la realización de actividades altamente.

Realizando correctamente las medidas de control, tanto a corto como a mediano plazo, llevando un control que garantice el buen desarrollo del proyecto, el impacto ambiental negativo que se pudiera dar sería mínimo. Durante el desarrollo del proyecto se generarán efectos positivos al factor socioeconómico debido a que el desarrollo de dicho proyecto generará empleos locales permitiendo la integración económica de la zona. Se concluye que, en razón del beneficio del factor socioeconómico que durante un tiempo considerable se tendrá por el desarrollo del proyecto, los efectos negativos al ambiente, no son significativos, en consideración del uso actual del suelo el proyecto es compatible por estar ubicado dentro de una Ciudad Industrial, por lo que el proyecto es viable para su ejecución.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Ambiente:** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**Áreas naturales protegidas:** Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

**Asentamiento humano:** El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

**Biota:** Conjunto de flora y fauna de una región.

**Centros de población:** las áreas constituidas por las zonas urbanizadas, las que se reserven a su expansión y las que se consideren no urbanizables por causas de preservación ecológica, prevención de riesgos y mantenimiento de actividades productivas dentro de los límites de dichos centros; así como las que por resolución de la autoridad competente se provean para la fundación de los mismos.

**Conurbación:** la continuidad física y demográfica que formen o tiendan a formar dos o más centros de población.

**Desarrollo Urbano:** el proceso de planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

**Ecosistema:** La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

**Efecto Ecológico Adverso:** Cambios considerados como no deseables porque alteran características estructurales o funcionales importantes de los ecosistemas o sus componentes.

**Informe preventivo:** Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Infraestructura:** Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera, es decir, aquella realización humana que sirven de soporte para el desarrollo de otras actividades y su funcionamiento, necesario en la organización

estructural de una ciudad. (infraestructura del transporte, infraestructuras energéticas, infraestructura de telecomunicaciones, infraestructuras sanitarias, infraestructuras hidráulicas, entre otros).

**Ley:** La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

**Manifestación de impacto ambiental (MIA):** Documento mediante el cual se da a conocer con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo, atenuarlo o compensarlo en caso de que sea negativo.

**Medio Ambiente:** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente. **Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Ordenamiento ecológico:** El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

**Parque industrial:** Es la superficie geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de la planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios, con una administración permanente para su operación. Busca el ordenamiento de los asentamientos industriales (pesada, mediana y ligera) y la desconcentración de las zonas urbanas y conurbadas, hacer un uso adecuado del suelo, proporcionar condiciones idóneas para que la industria opere eficientemente y se estimule la creatividad y productividad dentro de un ambiente confortable. Además, forma parte de las estrategias de desarrollo industrial de la región.

**Preservación:** El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

**Prevención:** El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

**Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental:** El Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA) es el mecanismo previsto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente<sup>7</sup> (LGEEPA) mediante el cual la autoridad ambiental establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o que puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger



el ambiente, con el objetivo de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas.

**Promovente:** Persona física, moral u organismo de la Administración Pública Federal, estatal y/o municipal que somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) los Informes Preventivos.

**Protección:** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

**Proyecto:** Conjunto de obras y/o actividades tendientes a la creación de alguna estructura, infraestructura y/o superestructura determinada.

**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

**Resolutivo (Resolución):** Es el acto administrativo emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental al finalizar la revisión de los Informes Preventivos, en el cual se determina la procedencia o no del mismo.

**Secretaría:** La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.