I. Unidad Administrativa que clasifica: Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Jalisco.

II. Identificación del Documento: Versión publica de **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR MODALIDAD A NO INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA_PROYECTO** Proyecto: **"LAVADERO STONE PARK", en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.** Clave de proyecto: **14JA2023HD107.**

III. Partes y secciones clasificadas: Páginas 17, 12, 15 y 16.

IV. Fundamentos Legales y Razones: Artículo **113 fracción I** de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. **Artículo 116** de la Ley de General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Así como de los **Lineamientos Trigésimo octavo, cuadragésimo y cuadragésimo primero** de los Lineamientos generales en materia de clasificación y desclasificación de la información, así como para las versiones públicas. La información solicitada contiene **Datos Personales** concernientes a personas físicas identificadas o identificables como lo son **Domicilio particular, Nombre, Firma, Terceros No Autorizados, Código QR, Teléfono particular, Correo Electrónico particular, CURP, Credencial para Votar y RFC**, por considerarse información confidencial.

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

V. FIRMA DEL TITULAR:
LIC. RAÚL RODRÍGUEZ ROSALES

"CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR LOS ARTÍCULOS 6, FRACCIÓN XVI; 33, 34, 35 Y 81 DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, EN SUPLENCIA POR AUSENCIA DEFINITIVA DEL TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE JALISCO, PREVIA DESIGNACIÓN, MEDIANTE OFICIO 00072 DE FECHA 01 DE FEBRERO DEL 2023, SUSCRITO POR LA MTRA. MARIA LUISA ALBORES GONZALEZ, SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, FIRMA EL C. RAÚL RODRÍGUEZ ROSALES, SUBDELEGADO DE PLANEACIÓN Y FOMENTO SECTORIAL".

VI. Fecha de clasificación, número e hipervínculo al acta de sesión de Comité donde se aprobó la versión pública:

ACTA_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69, en la sesión celebrada el **12 de julio del 2024**.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR

“LAVADERO STONE PARK”

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

PROMOVENTE: STONE PARK S.A. C.V.

RESPONSABLE DEL ESTUDIO: GESTORÍA DE PROYECTOS AMBIENTALES Y DE SEGURIDAD S.C.

FECHA DE ELABORACIÓN: OCTUBRE, 2023

ÍNDICE

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 6

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO: 7
I.1.1 Nombre del proyecto: 7
I.1.2 Ubicación del proyecto: 7
I.1.3 Duración del proyecto 8

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE: 8
I.2.1 Nombre o razón social: 8
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente: 8
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal: 8
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para oír y recibir notificaciones: 8
1.2.5 Nombre del responsable del estudio de impacto ambiental: 8

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 9

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 10
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa 10
II.1.2 Justificación 11
II.1.3 Ubicación física 12
II.1.4 Inversión Requerida 13

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 14
II.2.1 Programa de Trabajo 15
II.2.2 Representación Gráfica Regional 16
II.2.3 Representación Gráfica Local 16
II.2.4 Preparación del sitio y construcción 17
II.2.5 Utilización de explosivos 18
II.2.6 Operación y mantenimiento 18
II.2.7 Desmantelamiento y abandone de las instalaciones 18
II.2.8 Residuos y Emisiones 18

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 23

Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET) 24

Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio a Nivel Municipal y Reglamento de Protección al Ambiente Municipal en caso de existir. 28

Área Natural Protegida (ANP) 30

Constitución Federal de los Estados Unidos Mexicanos 34

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....35
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....37
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....41
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....42
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....43
Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....43
Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.....44
.....45
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 47
IV.1 INVENTARIO AMBIENTAL.....48
IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....48
IV.3 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....49
IV.4 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....51
IV.4.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.....51
IV. 4.2 Diagnóstico ambiental.....103
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.105
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....106
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....106
V.2 CARACTERIZACIÓN DE IMPACTO.....110
V.2.1 Indicadores de impacto.....114
V.3 VALORACIÓN DE IMPACTO.....115
V.4 CONCLUSIONES.....116
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....117
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....118
VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....120
VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO).....123
VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS.....123
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS...124
VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....125
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ESCENARIO CON PROYECTO.....125

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN 125
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL 125
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 125
Ubicación 125
Reducción de la superficie a ocupar: 125
Compensación de impacto ambientales: 125
VII.3 Conclusiones 126
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 129
VIII.1 Presentación de la información 130
VIII.2 Otros anexos 131

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

GESTORÍA DE PROYECTOS AMBIENTALES Y SEGURIDAD, S.C.
Av. Vallarta 3192 Int 1, Col. Vallarta San Jorge, Guadalajara, Jalisco.
Tel: 33 10151617/3314159792

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

I.1.1 Nombre del proyecto:

Nombre: “LAVADERO STONE PARK”

I.1.2 Ubicación del proyecto:

El parque industrial se ubica en Doctor Pedro Juan Mirassou Tarno #245 entre la calle Vicente Guerrero y Adolfo Bernard Horn Junior, colonia Toluquilla en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga en las coordenadas UTM Zona 13 Q WGS84: 670180.8 m E, 2275455.7 m N.

Por otro lado, proyecto se ubica en un punto sobre las coordenadas UTM 13 Q 670240.377 m E y 2275567.988 m N, a un costado del “arrollo seco” (cause), el cual pertenece a la cuenca de Río Santiago 1 dentro de la Subregión Hidrológica No. 12 Río Santiago. Este arroyo es propiedad federal y se encuentra en operación. A continuación, se muestra un polígono que logra abarcar el punto donde se ubica la obra del proyecto.

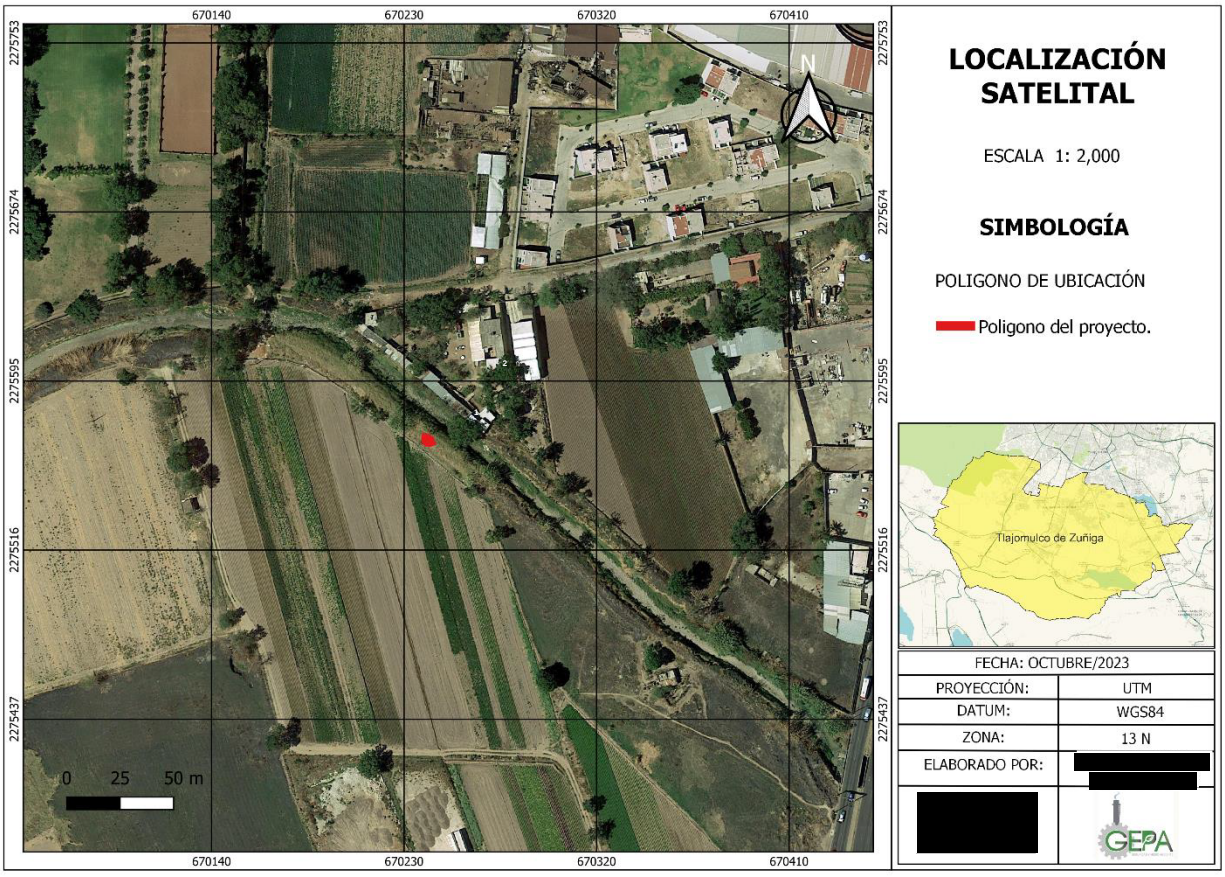


Figura. - I.1.2.2 Ubicación del polígono proyecto (obra). FUENTE: ESRI Satélite

I.1.3 Duración del proyecto

El proyecto “LAVADEROS STONE PARK”, tiene planeado durar 6 semanas, en proceso de preparación y construcción. Su vigencia va de la mano con el proyecto del parque industrial Stone Park, es decir, se espera que aproximadamente dure 100 años con su debido mantenimiento.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE:

I.2.1 Nombre o razón social: STONE PARK S.A. DE C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente: [redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal: [redacted]

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para oír y recibir notificaciones: [redacted]

1.2.5 Nombre del responsable del estudio de impacto ambiental:

- Nombre o razón social de la empresa que elaboró el estudio:

Gestoría de Proyectos Ambientales y Seguridad, S.C.

- Registro Federal de Contribuyentes del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental:

[redacted]

- Nombre y firma autógrafa del responsable del estudio y de los participantes en la elaboración:

_____
[redacted]

_____
[redacted]

- [redacted]

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

GESTORÍA DE PROYECTOS AMBIENTALES Y SEGURIDAD, S.C.
Av. Vallarta 3192 Int 1, Col. Vallarta San Jorge, Guadalajara, Jalisco.
Tel: 33 10151617/3314159792

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

Proyecto: “LAVADEROS STONE PARK”

Tipo de Proyecto: Preparación y construcción de un lavadero pluvial en zona federal sobre un arroyo (cause) de temporal denominado “Arrollo Seco”.

Ubicación: En la colonia Toluquilla, perteneciente al municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, México, puntualmente, sobre las coordenadas UTM 13 Q 670240.377 m E y 2275567.988 m N, a un costado del “arrollo seco” (cause).

El proyecto tiene como objetivo la construcción de un lavadero para la descarga pluvial, el cual funcionará como un canal para la descarga de las aguas pluviales provenientes de la cisterna de retención pluvial del parque industrial “STONE PARK” hacia el arroyo (cause) de temporal denominado “Arrollo Seco”, el cual se ubica hacia el costado norte del parque industrial.

Anudado a lo anterior, es de gran importancia mencionar que, el presente estudio es realizado con el fin, de dar cumplimiento a la legislación aplicable al proyecto en materia de impacto ambiental, es decir, con el desarrollo de esta manifestación se buscara dar continuidad a la par a los requerimientos necesarios en con CONAGUA.

OBJETIVOS SOCIALES: Mejorar la calidad de vida de los habitantes, mediante el desarrollo de actividades sociales y económicas que contribuyan a reducir los índices de marginación y rezago social en la zona.

OBJETIVOS ECONÓMICOS: Desarrollar actividades económicas que eleven el nivel de ingresos de los habitantes y a su vez, fortalecer el sector industrial en el contexto municipal y estatal.

OBJETIVOS AMBIENTALES: Lograr una integración al medio, aportando las medidas de mitigación necesarias para compensar el aprovechamiento de recursos tomados del medio. Además de la utilización de técnicas e instalaciones que promuevan una operación óptima del proyecto que permita la administración correcta de los recursos invertidos en el sitio.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa

El presente proyecto, constará de una obra de descarga a cauce natural de mampostería, para ello, se pretende realizar la construcción de un lavadero sobre las coordenadas UTM 13 Q 670240.377 m E y 2275567.988 m N, a un costado del “arrollo seco” (cause), con el objetivo de que este funcione como medio para la descarga de dichas aguas, provenientes del tanque de retención pluvial del parque industrial “STONE PARK”.

El lavadero, consta de un muro de mampostería de piedra brasa, la cual será asentada con mortero cemento-arena de rio, con paramento rostrado a una cara y estará integrado por 8.79 m^2 totales de construcción, en la siguiente figura se puede observar el diseño de dicho lavadero.

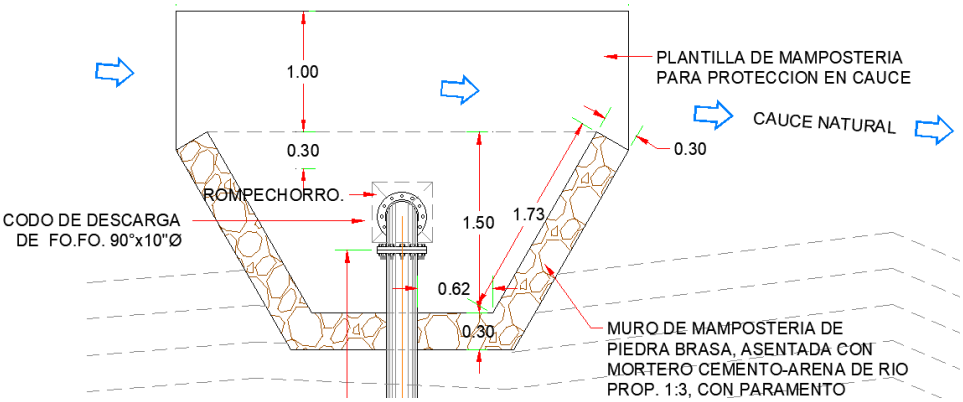


Figura. - II.1.1 Ubicación del polígono proyecto (obra). FUENTE: ESRI Satélite

Dicho proyecto, tendrá una duración aproximada de 6 semanas, en las cuales se incluye el tiempo estimado para el proceso de preparación y construcción.

El proyecto pertenece al sector privado, ya que estará financiado por la sociedad STONE PARK SA DE CV, como se estipula dentro del acta número 1647 (mil seiscientos cuarenta y siete), anexa a la presente.

II.1.2 Justificación

La sociedad denominada “STONE PARK S.A. DE C.V., cuenta con Escritura de la Certificación de hechos No. 7,706, para el predio con superficie de 74,699.91 m², el cual se encuentra ubicado en Calle Dr. Pedro Juan Mirassoutarno No. 245, Col. Toluquilla, Municipio De Tlajomulco De Zúñiga, Jalisco.

En el predio antes mencionado se llevará a cabo la urbanización para la edificación de bodegas, las cuales cuentan con clasificación de uso de suelo de industria ligera y riesgo bajo, dentro de la urbanización se planea la construcción de una cisterna para la retención de las aguas pluviales, la cual, desahogará dichas aguas, en el arroyo Seco (cause), mismo que se encuentra en las colindancias norte del predio.

Los principales atributos son la generación de empleos directos e indirectos formales en sus diferentes etapas, lo que beneficia a los empleados, a sus familias y a las instituciones municipales. Esto conduce también al hecho de la consolidación económica del municipio en relación a esta actividad, obteniendo bienestar social y económico, contribución al desarrollo regional, contribución al ordenamiento de actividades económicas y reordenamiento industrial en cuanto a ubicación física, con el fin de estimular el establecimiento de las empresas en una zona.

Por lo que, se considera factible el proyecto ya que puede traer consigo un beneficio socioeconómico y con mínimos impactos negativos al ambiente, puesto que las actividades que se pretendan instalar serán de riesgo bajo.

ELEMENTOS AMBIENTALES: El elemento ambiental más aprovechado es la disposición geográfica del predio ya que su topografía permite la instalación del proyecto sin realizar modificaciones al cauce. No existe fauna en el sitio debido a que se trata un escurrimiento temporal. El uso actual del sitio y de las colindancias antes mencionadas favorece la incorporación de ese tipo de proyecto.

GRADO DE SUSTENTABILIDAD: debido a que el proyecto constructivo es de un tamaño menor, no se tiene previsto que afectaciones a las colindancias y al medio natural, sean de mayor impacto, puesto que, el proyecto se realizara un solo punto, sin afectar de manera directa sus colindancias, modificando únicamente dicho punto, logrando así preservar el entorno que lo conforma.

II.1.3 Ubicación física

El Sitio del proyecto se ubica en Doctor Pedro Juan Mirassou Tarno #245 entre la calle Vicente Guerrero y Adolfo Bernard Horn Junior, colonia Toluquilla en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, puntualmente sobre las coordenadas **UTM 13 Q 670240.377 m E y 2275567.988 m N, a un costado del "arrollo seco" (cause).**

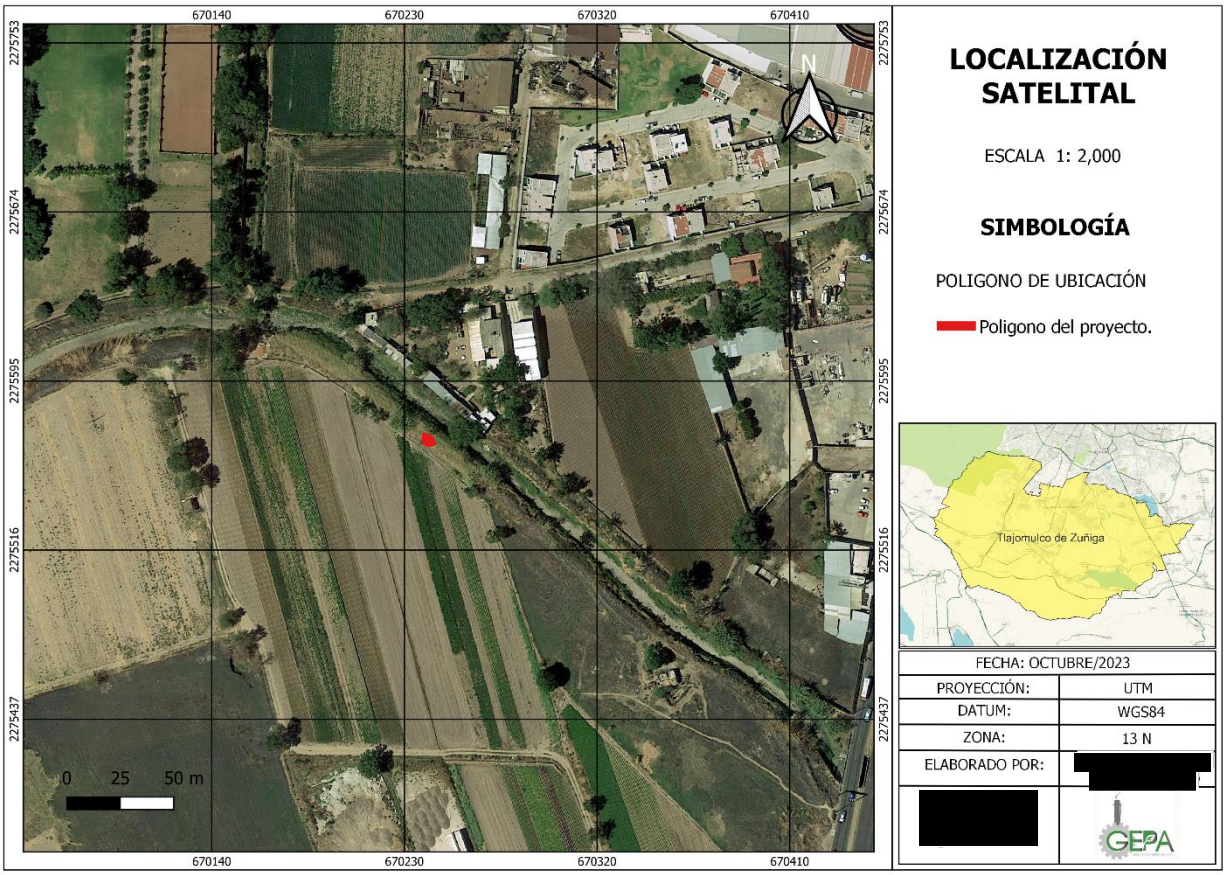


Figura 1.II.1.3 – Plano de Localización Satelital. Fuente: Google Maps

El predio se encuentra posicionado en la suroeste del Estado de Jalisco. En la siguiente tabla se pueden observar las coordenadas del polígono del proyecto los:

COORDENADAS UTM 13 Q		
V	Y	X
1	2275568.2277	670240.3187

2	2275567.1942	670240.1451
3	2275566.2185	670241.2365
4	2275566.5740	670242.2039

Tabla 1.II.1.3 Coordenadas del polígono No.1

El proyecto se ubica en colindancia con el predio del parque industrial “STONE PARK”, a continuación, se muestra un polígono del parque industrial, en relación al punto de interés donde se ubica la obra del proyecto.

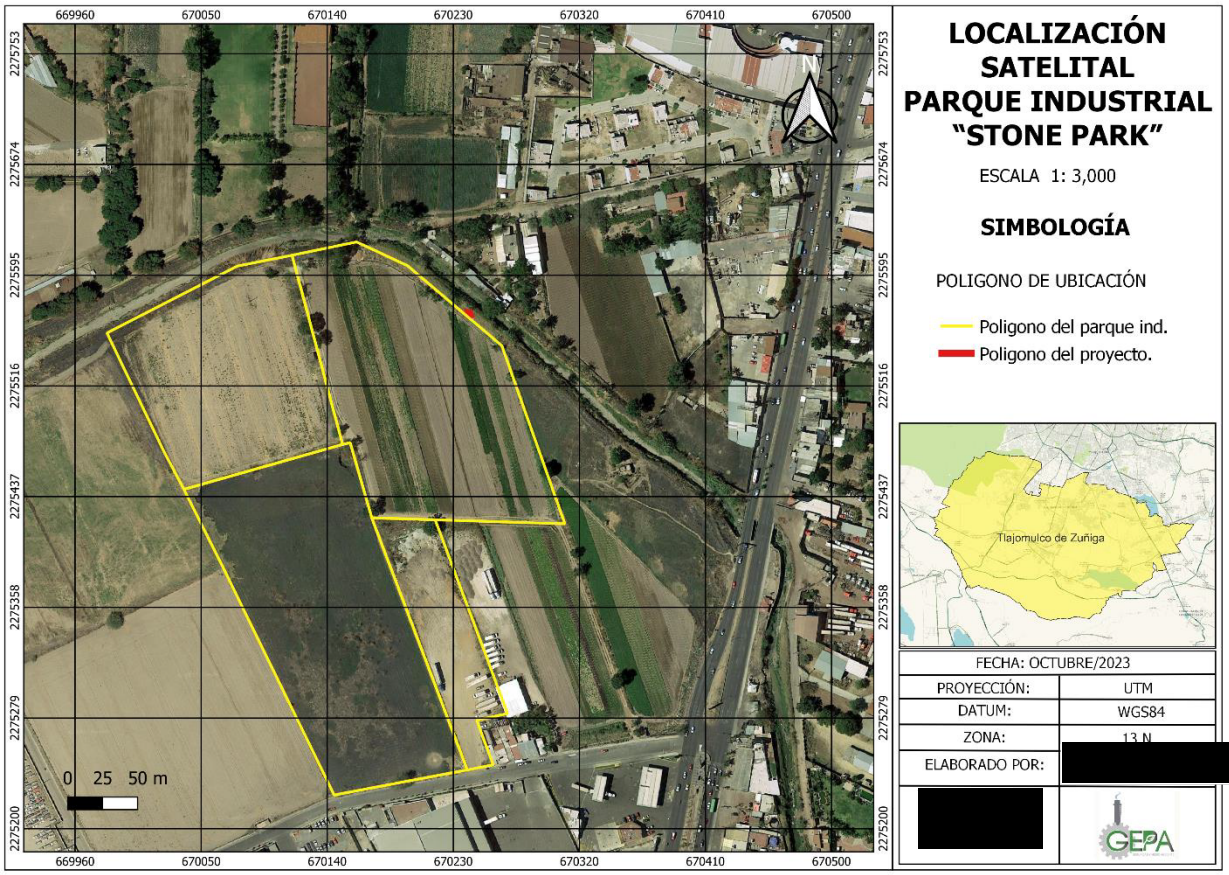


Figura. - I.1.2.1 Ubicación del parque industrial en relación al punto de interes. FUENTE: ESRI Satélite

Será necesario el despeje y desbroce de vegetación para la preparación del sitio, correspondiente a una superficie total requerida de 8.79 m^2 de construcción, cabe mencionar que únicamente se limpiará el área de vegetación ruderal y arvense, ya que dentro de esa zona solo se puede encuentrar ese tipo de vegetación.

II.1.4 Inversión Requerida

Se contempla que la inversión aproximada para el desarrollo del proyecto es de $ [redacted] mexicanos, los cuales, serán financiados por STONE PARK S.A. DE C.V.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en la edificación de un lavadero, el cual se ubicará en los límites del arroyo seco (cause) y del predio que compone el parque industrial, a fin de que, con dicha implementación, sea posible realizarse la descarga de las aguas pluviales provenientes del tanque de retención del parque industrial “STONE PARK”, sobre dicho cause, es decir, utilizar dicha construcción como medios para las descargas de dichas aguas.

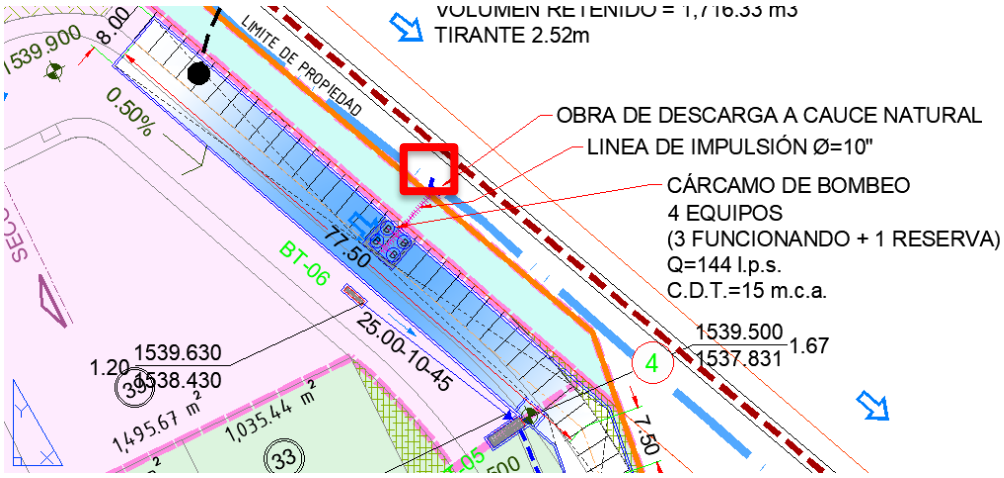


Figura 1.II.2 Ubicación del lavadero en el master plan

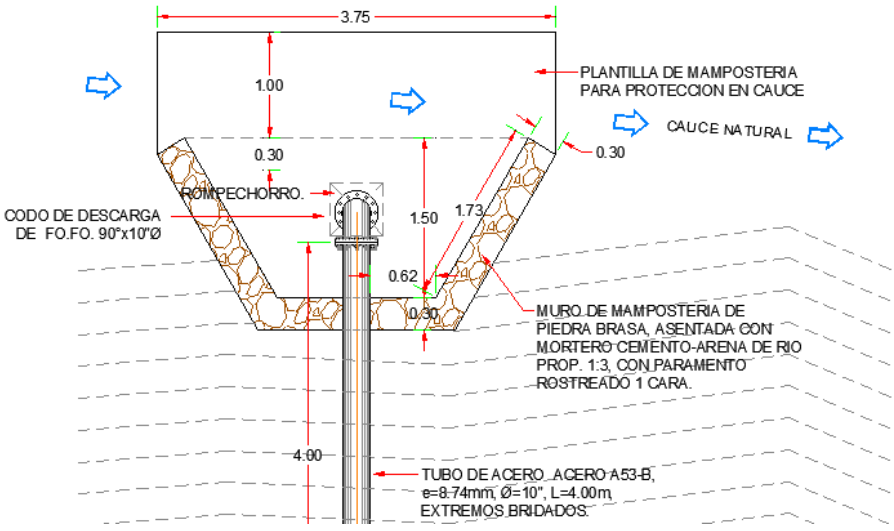


Figura. - II.2.2 Detalle de obra de descarga, vista de planta.

Es importante mencionar, que la implementación de proyecto, se realizará sobre los límites del predio con los del “arroyo seco (cauce)”, por lo que, este no se verá afectado ya que no será modificado en ninguna de las etapas del proyecto.

Para efectos de comprobar, lo anteriormente mencionado, dentro del capítulo de anexos, es posible encontrar, oficio B00.812.01/014/2021 emitido por CONAGUA, así como los planos de la demarcación de zona federal, para su consulta a detalle.

Para llevar a cabo el proyecto se consideran distintas etapas, siendo los más significativos, los siguientes:

- Preparación**.** Se basará en despalmar la capa vegetal existente en el área en dónde se desplantará el lavadero, la cual consiste principalmente en suelo y escasa hierba conocida por su nombre común como pasto rodesio (chloris gayana), el cual posterior mente se esparcirá alrededores del área de despalme, con el fin de que, este vuelva a reincorporase al medio natural. Finalmente, se nivelará y compactará la misma área. En el caso de que se genere un exceso de material geológico que surja de la nivelación, se esparcirá en superficies aledañas del mismo cauce, a manera de que se conserve la pendiente natural del mismo.
- Construcción. Dicho procedimiento se llevará a cabo mediante un proceso mampostería, en el cual se utilizarán 5.93 m^3 de mampostería para su construcción. En dicho proceso se trata de la colocación de un muro conformado por piedra brasa, la cual, estará asentada con mortero cemento-arena de rio, con paramento rostrado a una cara, como se puede observar en la Figura. - II.2.3 Detalle de obra de descarga, vista de planta.
- Operación. Constará en el medio de descarga de las aguas pluviales, provenientes del tanque de retención del parque industrial “STONE PARK”, así como el mantenimiento de las mismas basándose en la observación de fracturas de concreto que se llegarán a generar por el uso y paso del tiempo.

II.2.1 Programa de Trabajo

A continuación, se presenta el programa de trabajo junto con sus medidas de mitigación. Para mayor detalle se puede consultar en el capítulo de anexos.

Figura 1.II.2.1 Programa de trabajo.

Se solicita a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) que la autorización en materia de impacto ambiental del proyecto tenga una vigencia de dos meses, tiempo razonablemente suficiente para la atención de cualquier eventualidad que se presente.

Una vez entrado en operación, se considera una vida útil de 30 años para el proyecto, esto tomando en cuenta las bases del diseño y construcción con el que se realizó, no obstante, se prevé que con el mantenimiento adecuado se tendrá un mayor periodo de duración.

II.2.2 Representación Gráfica Regional

En el plano siguiente se puede observar el polígono del proyecto (punto rojo), en conjunto con el parque industrial STONE PARK (polígono amarillo), con la ubicación de su tanque de retención ya que de este provendrá el agua pluvial, para su posterior descarga. Se anexa a la presente en el capítulo de anexos para mayor detalle y/o consultar el plano.

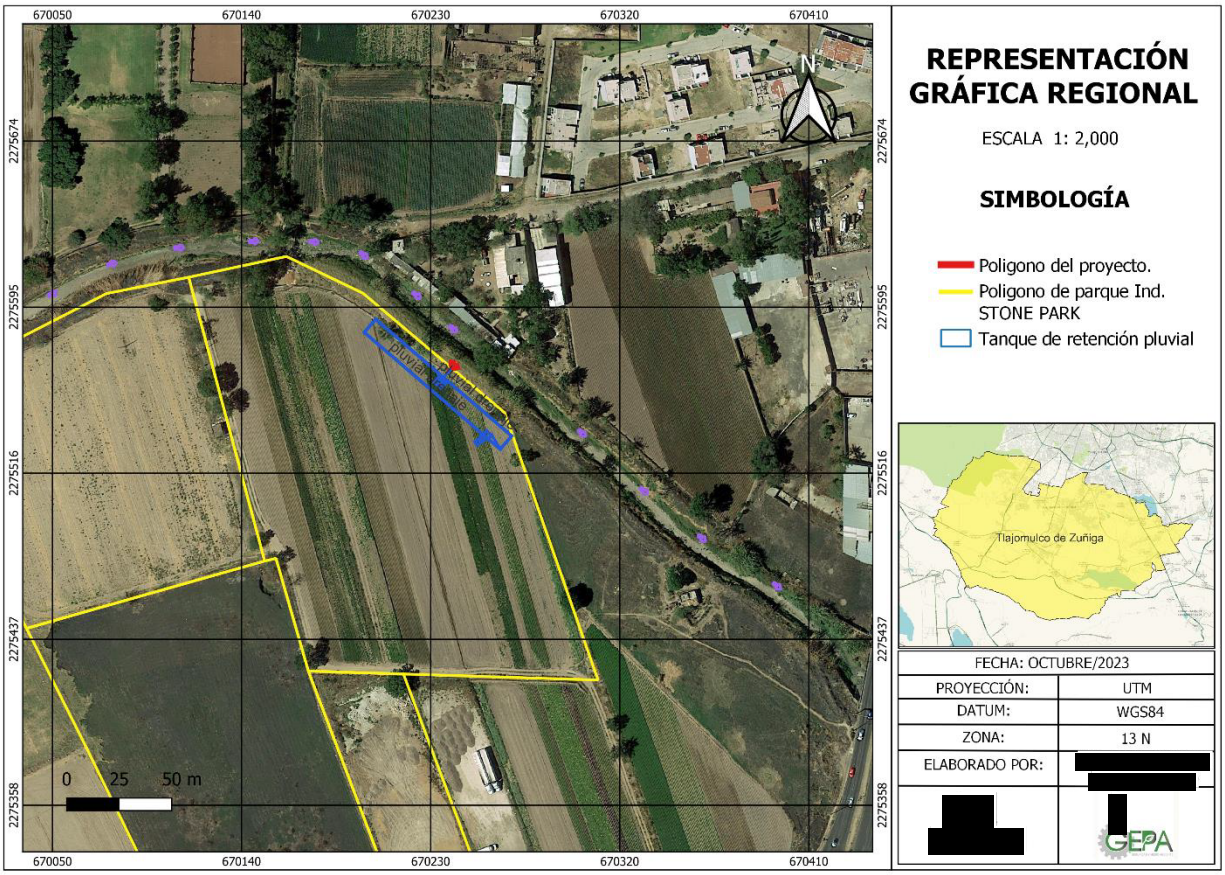


Figura. - II.2.1 plano representación gráfica regional

II.2.3 Representación Gráfica Local

En el siguiente plano se puede observar el proyecto junto con las avenidas principales que se utilizan para la entrada al predio y algunas localidades que colindan con el proyecto, para mayor detalle se puede consultar en el capítulo de anexos.

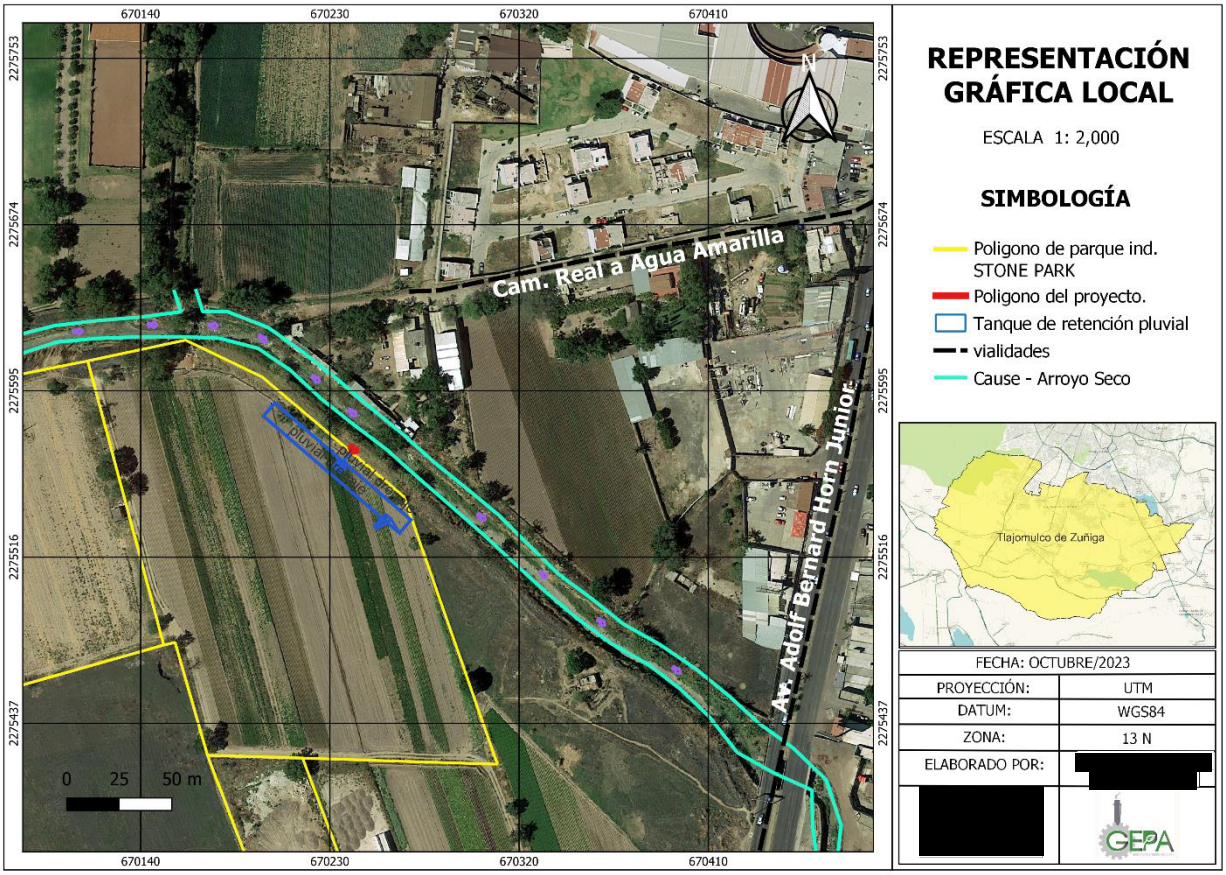


Figura. - II.2.3.1 Plano representación gráfica local.

II.2.4 Preparación del sitio y construcción

El proyecto se dividirá en tres etapas; la etapa de preparación, construcción y por último la fase de operación. Como se mencionó anteriormente la preparación del sitio consistirá en despalmar, esto quiere decir, que se tendrá que remover la cobertura vegetal (únicamente la superficie del proyecto). Lo anterior sin realizar modificaciones al cauce (Arroyo Seco), puesto que, el proyecto (obra) se realizarán en sus límites, no dentro de él.

En la etapa de construcción se edificarán los lavaderos, mediante el proceso de mampostería mencionado con anterioridad, con. A continuación, se específica el proyecto estructural de cada una de las construcciones del proyecto:

Para el proyecto estructural del lavadero, consiste en la instalación un lavadero, a grandes rasgos, se conformarán por muros de mampostería de piedra braza. A continuación, se presenta su geometría de manera general, sin embargo, en el capítulo de anexos se encuentra los planos del proyecto estructural de dichos lavaderos para su consulta a detalle:

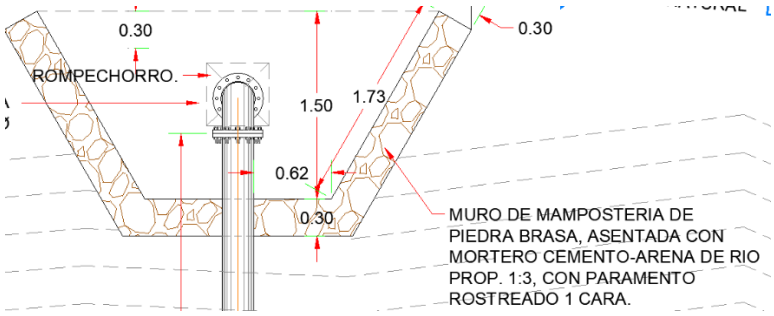


Figura. - II.2.4.1 Lavadero, muros de mampostería.

II.2.5 Utilización de explosivos

Para este proyecto en específico no es necesario la utilización de algún explosivo.

II.2.6 Operación y mantenimiento

En la etapa de operación como se mencionó anteriormente consistirá en lavaderos que servirán como puntos de descarga de aguas pluviales para posteriormente, es decir, este funcionara como medio y/o punto de descarga del sistema que recolecta y conduce las aguas pluviales del tanque de retención provenientes del parque industrial “STONE PARK”, hasta el arroyo seco (cauce).

El plan de mantenimiento se basa en la limpieza lavaderos cada temporal de lluvias y las veces que sea necesario durante este temporal, así como la revisión visual para identificar condiciones inseguras que se pudieran presenten en el cauce (arroyo seco), por último, la revisión visual de cada seis meses, de los elementos estructurales del proyecto. Para poder llevar un control adecuado del plan de mantenimiento se implementarán bitácoras.

II.2.7 Desmantelamiento y abandone de las instalaciones

La estimación de la vida útil del proyecto se calcula aproximadamente 100 años dependiendo directamente del Parque Industrial “Stone Park”. Suponiendo que se quisiera desmantelar el proyecto se tendría que demoler todas las construcciones realizadas y procesar correctamente los escombros que se generen llevándolos a un destino final autorizado, cuidando la posibilidad de contaminación del escurrimiento superficial. Ya que este proyecto no modifica exponencialmente el entorno se podrá llegar a su estado original con la demolición y el paso del tiempo sin necesidad de medidas extraordinarias, solamente la limpieza y el cuidado del área.

II.2.8 Residuos y Emisiones

ETAPA DE PREPARACIÓN

Identificación y estimación aproximada de las emisiones a la atmósfera.

A continuación, se presenta estimación de las emisiones que se generarán durante la preparación del proyecto, es importante mencionar, al tratarse de una obra de pequeñas dimensiones, todos los trabajos que se realizarán serán totalmente manuales y **NO** requieren el uso de maquinaria y/o vehículos pesados.

Emisión de partículas suspendidas: La emisión de partículas suspendidas totales fue calculada aplicando el modelo gaussiano en base a coeficientes de dispersión, que varían en función de la distancia de la fuente (Arzate, 2004 & Martin, 1976). Dicha hipótesis toma en cuenta el tipo de superficie, la estabilidad de la atmósfera y la velocidad del viento.

Para la presente estimación, se consideró una estabilidad atmosférica tipo “C” y una velocidad del viento promedio de 2.5 m/s. A continuación, se presenta la modelación de la concentración de partículas suspendidas a distintas distancias de la obra:

Distancia (m)	Concentración de PST (µg/m3)
200	0.17
400	0.05
600	0.02
800	0.01
1000	0.01
2000	0.00

TABLA II.2.8.1. Partículas suspendidas

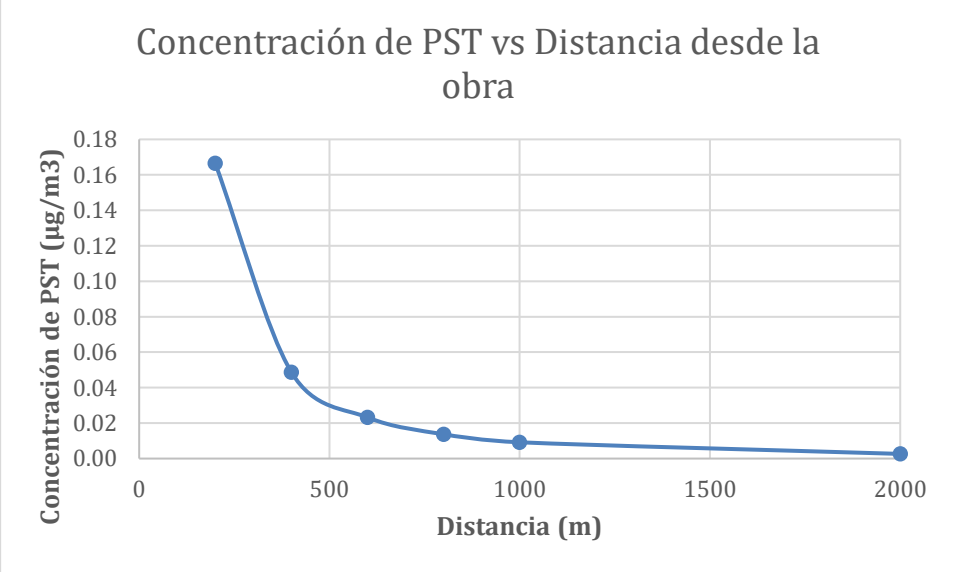


Fig. - II.2.8.2 Concentración PTS vs Distancias

Emisión de ruido: No aplica. En la etapa de preparación del proyecto únicamente se hará uso de equipos manuales, para el movimiento de tierras, es por ello que, cuyo funcionamiento genera bajos niveles de ruido, a los cuáles se exponen las personas que los manipularan a la redonda, mismos que no representan una afectación mayor. El sonido (presión acústica), como muchos otros fenómenos físicos, obedece la ley cuadrática inversa, lo cual arroja como resultado que el nivel de presión acústica disminuye 6 db cada que se duplique la distancia a la cuál fue medido dicho fenómeno (Fuente: Ley Cuadrática Inversa, Instituto de Sonido ORION). Por lo tanto, sí se cuenta con una sola medición de ruido desde cierta distancia, es posible calcular los valores a diferentes distancias.

Identificación y estimación aproximada de las descargas de aguas residuales.

Descargas de Aguas residuales:
No aplica. Durante la etapa de preparación se hará uso de sanitarios portátiles de renta, por lo tanto, se contempla como residuos sanitarios, por lo que dicha estimación se encuentra en el apartado correspondiente.

Identificación y estimación de generación de residuos.

Generación de residuos:
Durante la etapa de preparación se generarán residuos orgánicos e inorgánicos no se generará material geológico ya que lo que se remueva se utilizará en el área del proyecto.

Se estima que se generarán 0.31 m^3 de residuos orgánicos aproximadamente durante la etapa de preparación, producto de los alimentos del promedio de trabajadores a laborar, así como 0.74 m^3 de residuos inorgánicos, también generados por el promedio de trabajadores de dicha etapa.

Este cálculo fue realizado en base a la información de calculadora de "Mi Punto Limpio" proporcionada por la Dirección de Medio Ambiente del Municipio de Zapopan, utilizando los pesos específicos, la caracterización, la generación per cápita, así como estimando la cantidad de trabajadores promedio en la etapa correspondiente.

En materia de residuos sanitarios, en base a la experiencia de campo y seguimientos de obra de GEPA SC, se estima que cada 25 personas generan 200 litros (capacidad del baño portátil), de residuos sanitario diariamente, es decir, que un trabajador de obra genera 8 litros diarios aproximadamente. Para el presente proyecto, se estima que la etapa de preparación durará 60 días hábiles y laborarán 2 personas aproximadamente, por lo que se generará un promedio de 7.36 lts de residuos sanitarios.

Cabe mencionar que los residuos serán recolectados y dispuestos según lo marca la legislación correspondiente (Reglamento de la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco), debiendo ser recolectados por una empresa autorizada por la SEMADET y dispuestos en un sitio que también cuente con autorización de la Secretaría.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Identificación y estimación aproximada de las emisiones a la atmósfera.

Para llevar a cabo la estimación de emisiones de cada contaminante, se utilizaron los factores de emisión propuestos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, 2001) y los propuestos por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2014). El factor de emisión se define como un valor representativo que relaciona la cantidad de contaminante emitido a la atmósfera con una actividad asociada a la emisión del contaminante, en este caso, la combustión de diésel, sin embargo, para el presente proyecto no se utilizarán vehículos y/o maquinaria, ya que todas las actividades serán realizadas manualmente.

Emisión de partículas suspendidas: La emisión de partículas suspendidas totales fue calculada aplicando el modelo gaussiano en base a coeficientes de dispersión definidos para actividades de construcción en general, que varían en función de la distancia de la fuente (Arzate, 2004 & Martin,

1976). Dicha hipótesis toma en cuenta el tipo de superficie, la estabilidad de la atmósfera y la velocidad del viento.

Para la presente estimación, se consideró una estabilidad atmosférica tipo “C” y una velocidad del viento promedio de 2.5 m/s. A continuación, se presenta la modelación de la concentración de partículas suspendidas a distintas distancias de la obra:

Distancia (m)	Concentración de PST (µg/m3)
200	**1.23**
400	**0.36**
600	**0.17**
800	**0.10**
1000	**0.07**
2000	**0.02**

Tabla II.2.8.2. Partículas suspendidas

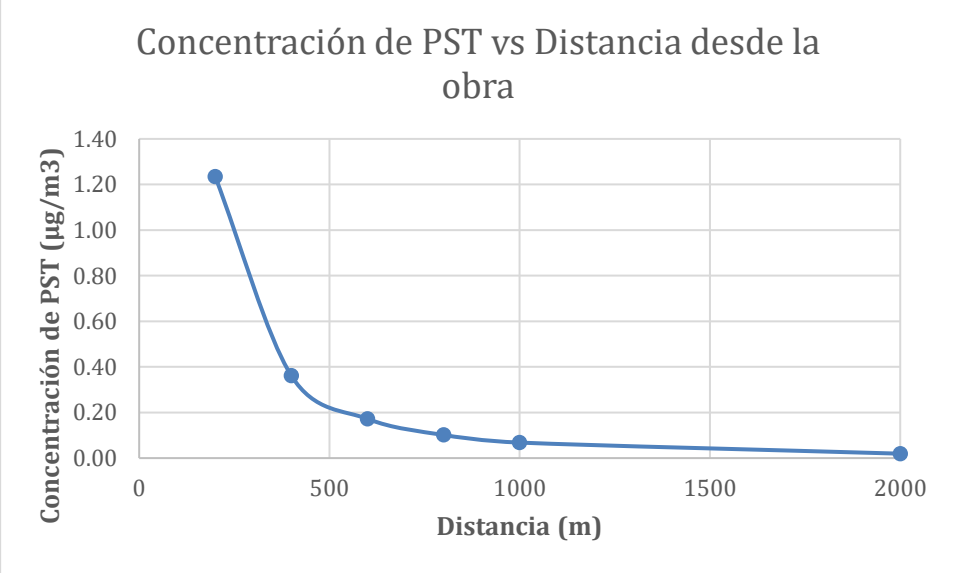


Fig. - II.2.8.2. Concentración de PTD vs Distancia

Emisión de ruido: No aplica. En la etapa de preparación del proyecto únicamente se hará uso de equipos manuales, para el movimiento de tierras, es por ello que, cuyo funcionamiento genera bajos niveles de ruido, a los cuáles se exponen las personas que los manipularan a la redonda, mismos que no representan una afectación mayor. El sonido (presión acústica), como muchos otros fenómenos físicos, obedece la ley cuadrática inversa, lo cual arroja como resultado que el nivel de presión acústica disminuye 6 db cada que se duplique la distancia a la cuál fue medido dicho fenómeno (Fuente: Ley Cuadrática Inversa, Instituto de Sonido ORION). Por lo tanto, sí se cuenta con una sola medición de ruido desde cierta distancia, es posible calcular los valores a diferentes distancias.

Identificación y estimación aproximada de las descargas de aguas residuales.

No aplica. Durante la etapa de construcción no se producirán descargas de aguas residuales. Únicamente se generarán aguas residuales por el uso de los sanitarios portátiles, sin embargo,

estos son clasificados y manejados como residuos sanitarios, por lo que dicha estimación se encuentra en el apartado correspondiente.

Identificación y estimación de generación de residuos.

En la etapa de construcción se generarán cantidades mínimas de residuos, derivadas del tipo estructura, se generarán especialmente de desperdicios de madera y chatarra.

Se estima un volumen de 22.09 m^3 de chatarra y madera para etapa de construcción, cantidad estimada en base a la experiencia de campo de GEPA S.C. en obras similares.

Por otra parte, se estima que se generarán 10.31 m^3 de residuos orgánicos aproximadamente durante toda la etapa de construcción, producto de los alimentos del promedio de trabajadores a laborar en la etapa de construcción, así como 24.51 m^3 de residuos inorgánicos, también generados por el promedio de trabajadores de dicha etapa.

Este cálculo fue realizado en base a la información de calculadora de "Mi Punto Limpio" proporcionada por la Dirección de Medio Ambiente del Municipio de Zapopan, utilizando los pesos específicos, la caracterización, la generación per cápita, así como estimando la cantidad de trabajadores promedio en la etapa correspondiente.

En materia de residuos sanitarios, en base a la experiencia de campo y seguimientos de obra de GEPA SC, se estima que cada 25 personas generan 200 litros (capacidad del baño portátil), de residuos sanitario diariamente, es decir, que un trabajador de obra genera 8 litros diarios aproximadamente. Para el presente proyecto, se estima que la etapa de construcción durará 60 días hábiles y laborarán 15 personas promedio aproximadamente, por lo que se generará un total aproximado de 29.45 lts de residuos sanitarios.

Cabe mencionar que los residuos serán recolectados y dispuestos según lo marca la legislación correspondiente (Reglamento de la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco), debiendo ser recolectados por una empresa autorizada por la SEMADET y dispuestos en un sitio que también cuente con autorización de la Secretaría.

ETAPA DE OPERACIÓN:

En la etapa de operación se generarán únicamente residuos por el mantenimiento que pudiera llegar a requerir el lavadero, objeto del presente estudio, sin embargo, resulta complicado determinarlos de forma cuantitativa debido a que no es viable definir con precisión que tipo de mantenimiento se requerirá, al igual que su medida y en qué momento. Por lo tanto, únicamente es viable especular que se generarán los siguientes tipos de residuos:

- Residuos de la construcción que se podrían generar por algún tipo de albañilería a fin darle mantenimiento al concreto de cada proyecto.
- Residuos inorgánicos, orgánicos y/o sanitario por los albañiles o personal de mantenimiento.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

De acuerdo con el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial (MOET) del Estado de Jalisco nos indica que el predio donde se encuentra el proyecto corresponde a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ag4 143 R, los cuales tienen un uso del suelo Agrícola. A continuación, se muestra una tabla la cual describe la UGA del proyecto:

REG.	UGA	CLAV.USO PRED	CLAVE LÍMITE	NÚM. DE UGA	CLAVE POLÍTICA TERR	LÍM.SUST.	POLÍTICA TERRITORIAL	USO DEL SUELO PREDOMINANTE	USO COMPATIBLE	USO CONDICIONADO	USO INCOMPAT.	CRITERIOS
12	Ag4 143 P	Ag	4	143	R	ALTA	RESTAURACIÓN	AGRÍCOLA		ASENTAMIENTOS HUMANOS MINERÍA INDUSTRIA		Ag 1, 5, 6, 11, 14, 15, 18, 19, 22, 23, 25, 26, 28 Ah 9, 10, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 24, 30 Mi 1, 9, 10, 11, 12, 13 In 2, 4, 6, 10 If 4, 5, 10, 15, 17, 18, 21 An 6, 18 Tu 15

Tabla 1. III Descripción de la UGA Fuente: MOET Jalisco, para el municipio de Tlajomulco de Zúñiga

A continuación se enlistan los criterios aplicables según el modelo de ordenamiento ecológico, aplicables para el proyecto.

MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE JALISCO APLICABLE AL SITIO DEL PROYECTO			
Criterios Ecológicos de la UGA		Etapa del Proyecto en que Aplica	Como garantiza el proyecto el cumplimiento del criterio de la UGA
No. de Criterio	Criterio de la UGA Ag4 143R		
USO PREDOMINANTE AGRÍCOLA (Ag)			
1	En la promoción económica se considerará a las áreas agrícolas intensivas como espacios y recursos estratégicos que sean compatibles con los desarrollos urbanos y no sustituirlas por estos.	No aplica	El proyecto no corresponde al giro agrícola.
5	Promover una diversificación de cultivos acorde a las condiciones ecológicas del sitio.	No aplica	El proyecto no corresponde al giro agrícola.
6	Promover y/o estimular que la rotación de cultivos incluya leguminosas y la trituración e incorporación al suelo de los esquilmos al término de la cosecha.	No aplica	El proyecto no corresponde al giro agrícola.
11	Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.	No aplica	El proyecto no corresponde al giro agrícola.
14	Cualquier persona que requiere hacer uso del fuego tendrá invariablemente que notificar al Ayuntamiento para que se cumpla con las disposiciones pertinentes, que contiene la NOM015-SEMARNAP/SAGAR-1997 que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece	No aplica	El proyecto no corresponde al giro agrícola.

	las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.		
15	En las cuencas atmosféricas donde se establecen poblaciones con problemas de contaminación del aire evitar el uso del fuego en la preparación de áreas de cultivo.	No aplica	El proyecto no corresponde al giro agrícola.
18	En áreas agrícolas cercanas a centros de población y/o hábitats de fauna silvestre hacer aplicación de pesticidas muy localizada y de forma precisa, evitando la dispersión del producto.	No aplica	El proyecto no corresponde al giro agrícola.
19	Promover y estimular el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades.	No aplica	El proyecto no corresponde al giro agrícola.
22	Los productores que tengan esquemas que aseguren la conservación y el adecuado aprovechamiento de los recursos hídricos deben ser privilegiados por las acciones e inversiones públicas.	No aplica	El proyecto no corresponde al giro agrícola.
23	Las aguas residuales urbanas que sean utilizadas para riego agrícola serán sometidas previamente a tratamiento para evitar riesgo de salinización y contaminación.	No aplica	El proyecto no corresponde al giro agrícola.
25	Poner en marcha un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores agrícolas permanentes.	No aplica	El proyecto no corresponde al giro agrícola.
26	En terrenos agrícolas colindantes a las áreas urbanas favorecer la creación de sistemas productivos amigables para una comercialización directa y con apertura al público.	No aplica	El proyecto no corresponde al giro agrícola.
28	Impulsar educación no formal sobre conservación y restauración de recursos naturales para productores.	No aplica	El proyecto no corresponde al giro agrícola.
USO PREDOMINANTE ASENTAMIENTOS HUMANOS (Ah)			
9	Eficientar el sistema de recolecta y disposición de residuos sólidos municipales con el fin de evitar la práctica de quema de residuos en zonas urbanas propicias a emergencias por contaminación atmosférica	Operación	Se contempla la implementación de mantenimiento en cada cierto período, buscando mantener el punto limpio.
10	Promover y estimular el saneamiento de las aguas freáticas para la reutilización de las mismas.	No aplica	No aplica
11	Tratar las aguas residuales de las poblaciones mayores de 2,500 habitantes	No aplica	No aplica
13	Establecer un sistema integrado de manejo	No aplica	No aplica

	de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud.		
14	Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y/o domésticos independientes.	No aplica	No aplica
16	Impulsar un sistema de ciudades para la articulación regional evitando la progresiva desarticulación y el despoblamiento de las áreas rurales interiores.	No aplica	No aplica
18	Establecer mecanismos legales y financieros para reorientar el consumo o mercado del suelo y de esta manera limitar el crecimiento urbano a fin de evitar daños irreversibles a la salud y los recursos naturales.	No aplica	No aplica
19	Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad	No aplica	No aplica
24	Promover e impulsar la plantación de especies nativas en áreas verdes con el objetivo de una educación ambiental no formal sobre la riqueza biótica del lugar.	No aplica	No aplica
30	Elaborar ordenamiento urbano en poblaciones mayores de 2,500 hab.	No aplica	No aplica
USO PREDOMINANTE MINERÍA (Mi)			
1	El aprovechamiento minero no metálico deberá de mantenerse en niveles donde se pueda lograr la rehabilitación de las tierras en la etapa de abandono.	No aplica	El proyecto no corresponde al dicho giro, así como tampoco pretende realizar actividades extractivas/minería
9	El aprovechamiento de bancos de material deberá prevenir y controlar la contaminación a la atmósfera generada por fuentes fijas.	No aplica	El proyecto no corresponde al dicho giro, así como tampoco pretende realizar actividades extractivas/minería
10	Para materiales como arena, grava, tepetate, arcilla, jal y rocas basálticas el aprovechamiento se realizará con excavaciones a cielo abierto.	No aplica	El proyecto no corresponde al dicho giro, así como tampoco pretende realizar actividades extractivas/minería.
11	El aprovechamiento de materiales geológicos	No aplica	El proyecto no

	para la industria de la construcción se realizará en sitios en los que no se altere la hidrología superficial de manera que resulten afectadas otras actividades productivas o asentamientos humanos.		corresponde al dicho giro, así como tampoco pretende realizar actividades extractivas/minería.
12	El aprovechamiento de materiales geológicos se realizará en sitios donde no se presenten zonas de afilamiento que propicien inestabilidad al sistema.	No aplica	El proyecto no corresponde al dicho giro, así como tampoco pretende realizar actividades extractivas/minería.
13	El aprovechamiento de materiales geológicos se realizará en sitios donde no se presenten suelos con alta fertilidad y capacidad de producción de alimentos.	No aplica	El proyecto no corresponde al dicho giro, así como tampoco pretende realizar actividades extractivas/minería.
USO PREDOMINANTE INDUSTRIAL (In)			
2	Se realizarán auditorías ambientales y promoverá la autorregulación mediante la certificación de seguridad ambiental.	No aplica	No aplica
4	Establecer monitoreo ambiental en zonas industriales.	Operación	El punto del proyecto será monitoreado periódicamente, para futuras actividades de mantenimiento que llegará a requerir.
6	Inducir el cambio de base económica buscando la diversificación congruente entre potencial y posibilidades.	Preparación del sitio, Construcción y Operación	El proyecto impulsa el desarrollo y generación de empleos, mejorando así la economía de la región.
10	Las actividades industriales que se emplacen en el suelo rústico contarán con una franja perimetral de aislamiento para el conjunto dentro del mismo predio, en el cual no se permitirá ningún tipo de desarrollo urbano pudiéndose utilizar para fines forestales, de cultivo o ecológicos. El ancho de esta franja de aislamiento se determinará según lo señalado en el Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco.	No aplica	No aplica
USO PREDOMINANTE INFRAESTRUCTURA (If)			
4	El establecimiento de infraestructura considerará la generación de posibles riesgos	No aplica	No aplica
5	Promover e impulsar el aprovechamiento de energía solar como fuente de energía.	No aplica	No aplica
10	Impulsar sitios para la disposición de	No aplica	No aplica

	residuos sólidos municipales que no generen contaminación, riesgos o afecten negativamente los valores paisajísticos.		
15	Realizar el transporte de residuos peligrosos en vías de alta seguridad.	No aplica	No aplica
17	Realizar la limpia de vías de comunicación, utilizando métodos sin uso del fuego	No aplica	No aplica
18	Promover y apoyar la adquisición de sistemas de riego eficientes en la utilización del recurso agua.	No aplica	No aplica
21	Promover e impulsar adecuaciones de la infraestructura industrial para la atención de emergencias químico-tecnológicas e hidrometeorológicas	No aplica	No aplica
USO PREDOMINANTE ÁREAS NATURALES (An)			
6	Promover la participación de las comunidades locales en la planificación, protección y conservación de los recursos	No aplica	No aplica
18	Articular los espacios con especial valoración ambiental que deben configurar, como decisión social, las piezas de una red o sistema de corredores de vida silvestre y el mantenimiento de los ecosistemas representativos de la región con previsión de cautela y limitaciones de uso y recursos actuales que impidan su transformación y pérdida.	No aplica	No aplica
USO PREDOMINANTE TURÍSTICO (Tu)			
15	Las instalaciones turísticas deberán observar medidas de seguridad contra fenómenos naturales adversos.	No aplica	El proyecto no corresponde al giro turístico.

Tabla 2.III MOET del proyecto.

Es por lo anterior que el proyecto propuesto no contraviene algún criterio y/o política incluida en el MOET, en base al citado Ordenamiento la construcción y puesta en operación del proyecto es procedente siempre y cuando se sujete al cumplimiento de las disposiciones y normatividad ambiental aplicable.

En lo que respecta a las Leyes y Reglamentos aplicables, estos se pueden encontrar desglosados en “Leyes y Reglamentos aplicables con las actividades del proyecto a nivel Federal, Estatal y Municipal” del presente estudio.

Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio a Nivel Municipal y Reglamento de Protección al Ambiente Municipal en caso de existir.

Se cuenta con Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, 2010, motivo por el cual se atiende lo estipulado en el modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico en lo que respecta a los indicadores que integran en el capítulo 3,

Diagnostico POEL y los Reglamentos aplicables con las actividades del proyecto a nivel Federal, Estatal y Municipal.

FICHA DE INDICADORES POR UNIDAD DE PAISAJE

E:\Tlajomulco\Unidades_Paisaje\fig_ubica\fichas\TLJ02

Clave de Unidad	TLJ02-01
Clave Modelo de Ordenamiento	II-01-AH-AR
Complejo	Llano Agricola de Toluquilla
Unidad de Paisaje	Santa Fe (La Unión del Cuatro)
clasificación	RURAL FRAGMENTADO POR IMPRONT
Política	APROVECHAMIENTO/RESTAURACIÓN
Superficie (has)	2518.30983853
Habitat	Habitat artificial
Cobertura 2008	Urbanizado
Uso predominante	Asentamiento humano
Altitud promedio	1536.81
Geologia	Aluvial lacustre
Clima	(A)C(w1)(w) (Clima Templado Semicalido Subhumedo humedad media)
Temperatura promedio	20.65
Precipitación anua	925.46
Suelo	Regosol
Pendiente	0.88
Coef de Escurri miento	0.319
Amenaza Baja (% de la	0.33
Amenaza Media (% de la	0.29
Amenaza Alta (% de la	36.64
Amenaza Muy alta (% de la superficie)	62.74
Localidades 2005	13
Población 2005	44363
Tasa de crecimiento	6.09892704301291

Categoria migratoria	Muy alta
Calidad vivienda	Medio
Condicion vivienda	Favorable
Cat. Migratoria	Fuerte atracci
Capacidad Social	Favorable
Especialización económica	Rurales I
Aptitud Socioeconómica	Favorable
Naturalidad	muy bajo
Fragmentación	ecosistemas alterados
Indicador Uso del Suelo	muy alto
Indicador Población	Más de 5,000 hab/Km2
Presión antropogénica	Alta
Biodiversidad	Baja
Biodiversidad-Naturalidad-Fragmentación	Muy bajo
Especies NOM	24
Ecosistemas Amenazados	Centros de presion antropogenica
Especies amenazadas	Media
Fragilidad del Terreno	Medio
Vulnerabilidad del Terreno	Alta

Figura. – III.1. Criterios de cada unidad de gestión ambiental en concordancia con el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal.

Diagnóstico del POEL del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	Acciones Correspondientes al proyecto
Uso ordenado del suelo.	El predio donde se ubica el proyecto cuenta con el dictamen al uso de suelo permitido, según el Dictamen de Trazo, usos y destinos específicos del suelo, con número de expediente No: 097-15/20-VI/U-476 de fecha 08 de julio de 2020, emitido por Dirección de administración de Desarrollo Urbano de Tlajomulco de Zúñiga mediante los cuales determinó como Favorable.
Urbanización controlada.	El predio donde se ubica el proyecto cuenta con el dictamen al uso de suelo permitido, según el Dictamen de Trazo, usos y destinos específicos del suelo, con número de expediente No: 097-15/20-VI/U-476 de fecha 08 de julio de 2020, emitido por Dirección de administración de Desarrollo Urbano de Tlajomulco de Zúñiga mediante los cuales determinó como Favorable.
Protección de reserva ambiental.	El sitio del proyecto no tiene afectaciones sobre zonas decretadas como Áreas Naturales Protegidas, puesto que no se encuentran dentro de su área de influencia.
Agua de calidad.	En etapa constructiva se contará con agua traída por pipa, y para agua de consumo se usa agua potable de garrafón.
Calidad de vida.	Mejorar la calidad de vida de los habitantes mediante el desarrollo de actividades sociales y económicas que contribuyan a reducir los índices de marginación y rezago social en la zona.
Preservación de espacios de convivencia.	El sitio donde se posiciona el proyecto no era contemplado con área para convivencia puesto que anteriormente era usado como área de agricultura y ganadería.
Fuentes de empleo suficientes y bien remuneradas.	El parque industrial para el cual se estará instalando el lavadero, atrae el desarrollo de actividades económicas que eleven el nivel de ingresos de los habitantes y a su vez fortalece el sector industrial en el contexto municipal y estatal.

Tabla 3.III POET del proyecto. Diagnostico POEL

Área Natural Protegida (ANP)

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son 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, motivo por el que están sujetas al régimen previsto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). No existe ninguna área natural protegida dentro del área del proyecto, aun así la más cercana al sitio del proyecto es: ANP a nivel estatal es Cierro Viejo – Chupinaya – Los sabinos a 4.4 km, Cerro del Tajo con categoría Zona de Recuperación Ambiental a 29.5 km, a nivel federal La Primavera ubicada a 32.1 km, las cuales no se ve afectada por la realización del proyecto.

Leyes y Reglamentos aplicables con las actividades del proyecto a nivel Federal, Estatal y Municipal.

El objetivo de este apartado es evaluar el proyecto desde su punto de vista regulatorio, toda vez que debemos recordar que en una evaluación de impacto ambiental se deben de tomar en cuenta todos elementos que intervendrán en el proyecto para tener la posibilidad de estimar los efectos en el ambiente de manera adecuada, tal como define Arenas este tipo de evaluación: conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un proyecto, obra o actividad causa sobre el medio ambiente (Arenas, 2000), por lo que al realizar el análisis de la regulación ambiental a la que se puede sujetar el proyecto, tendremos la posibilidad de determinar los efectos que se pueden causar, aquellos que se pueden prevenir y los que se pueden restaurar de acuerdo a ese marco regulatorio existente.

Esto es así, porque cada Ley, Reglamento o Norma en el país tiene el objetivo de preservar el ambiente que nos rodea, solo que lo hace de forma, en grado y en materia diferente. Esa certeza jurídica permite que el ser humano se desarrolle en un medio ambiente adecuado y equilibrado, además de garantizar que el Estado Mexicano ejerza una gestión ambiental pertinente que comprenda la prevención y control de la contaminación; la regulación del uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y los no renovables; y se estimulen las actividades económicas y productivas, previniendo, minimizando y restaurando los posibles efectos negativos de su impacto en el ambiente (Pérez, 2000:52).

Motivo por el que en el presente apartado se efectuará el análisis de la legislación ambiental mexicana tomando como referencia los siguientes principios rectores del Derecho Ambiental (Jaquenod: 1991), (Martín: 1998):

1.- Principio de realidad;
2.- Principio de solidaridad;
3.- Principio de regulación jurídica integral;
4.- Principio de conjunción de aspectos colectivos e individuales en el derecho;
5.- Principio de introducción de la variable ambiental;
6.- Principio de tratamiento de las causas y de los síntomas;
7.- Principio de la unidad de la gestión;
8.- Principio de transpersonalización de las normas jurídicas;
9.- Ubicuidad;
10.- Sostenibilidad;
11.- Globalidad;
12.- Subsidiaridad;
13.- Solidaridad.

Es pertinente establecer que, al utilizar estos principios rectores como referencia para el presente análisis, se pretende detectar los ordenamientos que logran establecer una adecuada forma de prevenir los efectos causados por el proyecto y la forma en que se pueden restaurar esas afectaciones.

Es por ello, que para lograrlo es necesario tomar en cuenta la jerarquía de normas que han sido establecidas por los tres niveles de competencia del Estado Mexicano (Federal, Estatal y Municipal), toda vez que cada ordenamiento regula un nivel de jurisdicción específica y evita que las autoridades ejerzan sus atribuciones en un nivel que no les corresponde, tal y como se puede observar a continuación:

JURISDICCIÓN	ORDENAMIENTO	AUTORIDAD
Federal	Tratados Internacionales.	SEMARNAT y PROFEPA.
	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	
	Leyes Federales.	
	Reglamentos Federales.	
	Normas Oficiales.	
Estatal	Constituciones Estatales.	SEMADET y PROEPA.
	Leyes Estatales.	
	Reglamentos Estatales.	
	Normas Estatales Oficiales.	
Municipal	Leyes Municipales.	Dirección de Ecología y Dirección de Obras Públicas del H. Ayuntamiento de Ixtlahuacán de los Membrillos, Jalisco.
	Reglamentos Municipales.	

Fig. 1.III Ordenamiento de jurisdicción

A nivel federal se puede visualizar que la Ley Marco de la que se derivan todas las demás, es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, misma que reconoce los derechos fundamentales estipulados en los Tratados Internacionales y establece que tienen la misma importancia que los derechos estipulados en la Constitución y lo regulado en las Leyes Federales, a partir de ahí se encuentran los Reglamentos Federales que son los encargados de establecer cómo se cumplirán las Leyes Federales, después se encuentran las Normas Oficiales que son las encargadas de regular las cuestiones técnicas que no se regularon por los Reglamentos Federales. Dentro de esta esfera de jurisdicción ejerce atribuciones la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

A nivel estatal, se puede visualizar que existe una Constitución estatal por cada Estado, las cuales tienen la categoría de Ley Marco en cada uno de esos Estados por tratarse de entidades completamente independientes, sin embargo, las Leyes Estatales toman como base los fundamentos de la Leyes Federales para regular los mismos conceptos que dichas leyes dentro de los territorios de cada Estado, a partir de ahí se encuentran los Reglamentos Estatales, que establecen como se cumplirán las Leyes Estatales, después se encuentran las Normas Estatales que son las encargadas de regular las cuestiones técnicas que no se regularon por los Reglamentos Estatales. Dentro de esta esfera de jurisdicción ejerce atribuciones la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, así como la Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente.

A nivel municipal, se puede visualizar que existen Leyes y Reglamentos Municipales, los cuales son creados por cada municipio de acuerdo a sus propias necesidades, pues algunos municipios han creado Leyes y Reglamentos, otros tantos solo Leyes, y otros solo Reglamentos, sin embargo, normalmente toman como base los fundamentos de las Leyes Estatales para regular los mismos conceptos de dichas leyes dentro de los territorios de cada municipio. Dentro de esta esfera de jurisdicción ejercen atribuciones la Dirección de Servicios Públicos municipales y Ecología así como la Dirección de Obras Públicas del gobierno municipal, Jalisco.

Motivo por el que una vez realizado el análisis de todos y cada uno de los ordenamientos en materia ambiental que pertenecen a cada uno de los niveles de esta jerarquía, se puede afirmar lo siguiente:

1.- El sistema jurídico mexicano ha sido creado de acuerdo a la realidad ambiental mexicana.
2.- Se ha establecido la jerarquía de las autoridades, así como la cooperación entre las mismas y entre los estados.
3.- Se ha establecido la prevención, conservación y restauración del medio ambiente.
4.- Se han creado los procedimientos de cumplimiento de responsabilidades ambientales.
5.- Se ha logrado que el Estado tome decisiones de las problemáticas ambientales de acuerdo a las singularidades de cada región.
6.- Se ha logrado que exista eficacia entre las autoridades y las normas para una adecuada protección del ambiente.

Con base en lo anteriormente expuesto, a continuación se presenta un análisis de la regulación jurídico-ambiental a la que se encuentra sujeto el proyecto a evaluación, tanto para su etapa de construcción como para la etapa de operación. El análisis parte desde el nivel jerárquico superior como lo es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Tratados Internacionales, hasta las Leyes, Reglamentos y Normas de competencia Federal, Estatal y Municipal, para lo cual, se indica el nombre del ordenamiento jurídico, en seguida se transcribe el artículo que aplica al proyecto y se realiza un análisis de la vinculación que tiene él o los artículos citados con respecto al proyecto en evaluación y finalmente se realiza una conclusión respecto al presente capítulo.

Ámbito Internacional	
Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo	
PRINCIPIO 17 Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.	**CUMPLE:** En virtud de que el proyecto que se propone puede producir impactos en el medio ambiente, se han establecido en el presente estudio, las medidas de mitigación y compensación adecuadas para garantizar que dichos impactos sean mínimos y subsanados. Motivo por el que en este acto se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente, la cual se presenta ante el municipio, atendiendo lo establecido en la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su respectivo reglamento, los cuales fueron emitidos por el Congreso del Estado de Jalisco, de acuerdo a su jurisdicción y las atribuciones que le fueron conferidas por las diversas leyes y normas del país que se establecieron en materia ambiental para organizar la evaluación de este tipo de proyectos.

Tabla 4.III Jurisdicción Internacional

Jurisdicción Federal	
Constitución Federal de los Estados Unidos Mexicanos	
Artículo	Vinculación
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.	**SUJETO A VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO** El promovente deberá de sujetarse a esta normatividad ambiental que es aplicable al proyecto que plantea, además deberá respetar las medidas de mitigación y compensación que se proponen en el presente estudio, con la finalidad de garantizar el adecuado medio ambiente a que tiene derecho la sociedad.
Artículo 25… Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.	**SUJETO A VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO** El promovente deberá de sujetarse a esta normatividad ambiental que le es aplicable al proyecto que propone, además deberá respetar las medidas de mitigación y compensación que se proponen en el presente estudio, con la finalidad de garantizar un adecuado medio ambiente para la sociedad, en virtud de que está sujeto a regulación por ser de interés público.
Artículo 27... ...En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico...	**SUJETO A VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO** El proyecto que se propone de acuerdo al uso de suelo predominante Agrícola que establece el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial. Asimismo se propone de acuerdo al uso de suelo permitido, específicos del suelo, con número de expediente No: 097-15/20-VI/U-476 de fecha 08 de julio de 2020, emitido por Dirección de administración de Desarrollo Urbano de Tlajomulco de Zúñiga mediante los cuales determinó como Favorable. Sin embargo el promovente deberá de respetar las medidas de mitigación y compensación que se proponen en el presente estudio para preservar el equilibrio ecológico que existe en el entorno del proyecto.

Tabla 5.III Jurisdicción Federal

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	
Artículo	Vinculación
ARTÍCULO 7o.- Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades: **XVI**.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación, por la presente Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 35 BIS 2 de la presente Ley;	**CUMPLE** En virtud de que el proyecto consiste en la construcción de un lavadero para el parque industrial con actividades de bajo impacto recae en los supuestos de cumplir con una evaluación por parte del municipio. Motivo por el que este proyecto se encuentra debidamente regulado.
ARTÍCULO 28.- El párrafo "X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;"	**SUJETO A VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO** Proyecto queda incluido en las actividades que "requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría" por concepto de este párrafo de la Ley, debido a que pasa por una zona federal.
ARTÍCULO 140. La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Economía.	**CUMPLE:** No se tiene contemplado que el proyecto en su etapa de construcción generé residuos peligrosos, únicamente en una mínima cantidad se generarán residuos de manejo especial y, por lo cual se sujetará a la regulación de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, según corresponda.

ARTÍCULO 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley. En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos, sólo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reúso, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado	**CUMPLE:** Durante la etapa de construcción del proyecto no se tiene contemplado la generación de residuos peligrosos, por lo que la contratación de recolección y disposición por empresas autorizadas, no será necesaria.
Artículo 155... En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	**CUMPLE:** El promovente NO tiene contemplado utilizar maquinaria y equipo de construcción en la etapa constructiva del proyecto, la cual llegue a generar ruido y vibraciones, ya que los trabajos de obra serán realizados de manera manual, lo que ayudara a evitar mayor generación de estos contaminantes.

Tabla 6.II LGEEPA

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	
Artículo	**Vinculación**
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;	**SUJETO A VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO** El promovente tiene contemplado generar residuos de manejo especial, por lo que estos deberán ser debidamente clasificados y manejados de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos.
Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda: II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;	**CUMPLE:** El promovente NO tiene contemplado generar residuos peligrosos en la etapa de construcción, esto derivado del proceso de construcción (mampostería), además de tratarse de una obra muy pequeña.
Artículo 42... La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.	**CUMPLE:** El promovente NO tiene contemplado generar residuos peligrosos en la etapa de construcción, esto derivado del proceso de construcción (mampostería), además de tratarse de una obra muy pequeña.
Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	**CUMPLE:** El promovente NO tiene contemplado generar residuos peligrosos en la etapa de construcción, esto derivado del proceso de construcción (mampostería), además de tratarse de una obra muy pequeña.
Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.	**CUMPLE:** El promovente NO tiene contemplado generar residuos peligrosos en la etapa de construcción, esto derivado del proceso de construcción (mampostería), además de tratarse de una obra muy pequeña.
Artículo 67.- En materia de residuos peligrosos, está prohibido: V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras;	**CUMPLE:** El promovente NO tiene contemplado generar residuos peligrosos en la etapa de construcción, esto derivado del proceso de construcción (mampostería), además de tratarse de una obra muy pequeña.

Tabla 7.III Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Ley de Aguas Nacionales	
Artículo	**Vinculación**
ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: XI. "Cauce de una corriente": El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;	**CUMPLE** En el predio se cuenta con el cauce de una corriente.
ARTÍCULO 20… De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas...	**SUJETO A VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO** El proyecto se encuentra en zona federal, por lo que se está trabajando para lograr la concesión del arroyo.

Articulo 21… La solicitud de concesión o asignación deberá contener al menos: I. Nombre y domicilio del solicitante; II. La cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere la solicitud; III. El punto de extracción de las aguas nacionales que se soliciten; IV. El volumen de extracción y consumo requeridos; V. El uso inicial que se le dará al agua, sin perjuicio de lo dispuesto en el Párrafo Quinto del Artículo 25 de la presente Ley; cuando dicho volumen se pretenda destinar a diferentes usos, se efectuará el desglose correspondiente para cada uno de ellos; VI. El punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad; VII. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para su extracción y aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración del recurso hídrico; en adición deberá presentarse el costo económico y ambiental de las obras proyectadas, esto último conforme a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y VIII. La duración de la concesión o asignación que se solicita	**SUJETO A VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO** En proceso de cumplimiento, se está llevando a cabo el proceso de la solicitud de concesión.

ARTÍCULO 97… Los usuarios de las aguas nacionales podrán realizar, por sí o por terceros, cualesquiera obras de infraestructura hidráulica que se requieran para su explotación, uso o aprovechamiento. La administración y operación de estas obras serán responsabilidad de los usuarios o de las asociaciones que formen al efecto, independientemente de la explotación, uso o aprovechamiento que se efectúe de las aguas nacionales.	**EN PROCESO DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO:** Se está llevando a cabo el proceso de obtención de concesión del arroyo.
ARTÍCULO 98… Cuando con motivo de dichas obras se pudiera afectar el régimen hidráulico o hidrológico de los cauces o vasos propiedad nacional o de las zonas federales correspondientes, así como en los casos de perforación de pozos en zonas reglamentadas o de veda, se requerirá de permiso en los términos de los Artículos 23 y 42 de esta Ley y de sus reglamentos. Para este efecto la Autoridad competente expedirá las Normas Oficiales Mexicanas que correspondan. "La Autoridad del Agua" supervisará la construcción de las obras, y podrá en cualquier momento adoptar las medidas correctivas necesarias para garantizar el cumplimiento del permiso y de dichas normas.	**EN PROCESO DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO:** En el proyecto no se modificará de ninguna manera el cauce del arroyo.

Tabla 8.III Ley de Aguas Nacionales

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	
Artículo	**Vinculación**
Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría.	**SUJETO A VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO** Durante la ejecución del proyecto que se propone, el promovente deberá de respetar la normatividad ambiental aplicable, implementar las medidas de mitigación y compensación establecidas en el presente estudio, y notificar al responsable técnico del estudio y a la autoridad competente de los impactos ambientales no evaluados que resulten durante el desarrollo del proyecto para que se determinen las medidas correspondientes.
Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.	**SUJETO A VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO** Durante la ejecución del proyecto que se propone, el promovente deberá de respetar la normatividad ambiental aplicable, implementar las medidas de mitigación y compensación establecidas en el presente estudio, así como notificar al responsable técnico del estudio y a la autoridad competente de los impactos ambientales no evaluados que resulten durante el desarrollo del proyecto para que se determinen las medidas correspondientes.

Tabla 9.III Ley federal de Responsabilidad Ambiental

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	
Numeral	**Vinculación**
Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida. Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.	**CUMPLE:** El promovente NO tiene contemplado generar residuos peligrosos en la etapa de construcción, esto derivado del proceso de construcción (mampostería), además de tratarse de una obra muy pequeña.

Tabla 10.III Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	
Numeral	**Vinculación**
ARTÍCULO 162… Las obligaciones de los titulares de las concesiones a que se refiere este capítulo, serán las siguientes: VI. Llevar a cabo las medidas de impacto ambiental necesarias y, en general, cumplir con lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en la Materia;	**SUJETO A VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO.** El promovente está llevando a cabo todos los trámites para tener todas las medidas necesarias según la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Tabla 11.III Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

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.	
Numeral	Vinculación
TABLA 1 **¡Error! Marcador no definido.** PESO BRUTO VEHICULAR (Kg) / LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES dB(A) Hasta 3,000 — 86 Más de 3,000 y hasta 10,000 — 92 Más de 10,000 — 99	**CUMPLE:** El promovente No tiene contemplado que la empresa contratada para realizar las actividades constructivas, utilice vehículos de construcción que pueden generar contaminación auditiva, todas las actividades serán realizadas manualmente.

Tabla 12.III NOM-080-SEMARNAT-1994

Jurisdicción Estatal	
Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	
Artículo	**Vinculación**
Artículo 102. Quedan prohibidas las emisiones de ruidos, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de olores, en cuanto rebasen los límites máximos contenidos en las normas oficiales mexicanas, o en su caso, la normatividad reglamentaria que para ese efecto expida el Titular del Ejecutivo del Estado. Los gobiernos municipales, mediante las acciones de inspección y vigilancia correspondientes, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y, en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.	**CUMPLE:** El promovente NO utilizará maquinaria, únicamente equipo manual de construcción en la etapa constructiva del proyecto, por lo que la generación de ruido y/o vibraciones derivada de la obra será nula, la cual puede generar ruido, a su vez, estas se realizaran únicamente durante el tiempo indispensable logrando con ello evitar mayor generación de estos contaminantes.

Tabla 13.III Jurisdicción Estatal

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco	
Artículo	**Vinculación**
Artículo 41... Es obligación de toda persona física o jurídica generadora de residuos sólidos urbanos o de manejo especial: I. Separar y reducir la generación de residuos. II. Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos. III. Cuando sea factible, procurar la biodegradabilidad de los mismos. IV. Participar en los planes y programas que establezcan las autoridades competentes para facilitar la prevención y reducción de la generación de residuos sólidos. V. Separar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial evitando que se mezclen entre sí, y con residuos peligrosos, y entregarlos para su recolección conforme a las disposiciones que esta Ley y otros ordenamientos establecen. VIII. Almacenar los residuos correspondientes con sujeción a las normas oficiales mexicanas o los ordenamientos jurídicos del Estado de Jalisco, a fin de evitar daños a terceros y facilitar su recolección.	**SUJETO A VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO** El promovente tiene contemplado generar pequeñas cantidades de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial durante la etapa de construcción del proyecto, por lo que, deberá de promover que se reduzca la generación de residuos, así como su mejor reutilización, procurando almacenarlos temporalmente en contenedores adecuados. Deberá de atender la NAE-SEMADES-007/2008.

Tabla 14.III Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco

NAE-SEMADES-007/2008 Criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación y valorización de los residuos en el Estado de Jalisco.	
Numeral	**Vinculación**
	SUJETO A VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO El promovente tiene contemplado generar residuos manejo especial durante la construcción y operación del proyecto que pretende, por lo que deberá de verificar que se identifiquen y clasifiquen cada uno de los residuos generados de acuerdo al Plan de Manejo que en este acto presenta a evaluación ante SEMADET y de acuerdo a la clasificación que establece esta norma.

Tabla 15.III NAE-SEMADES-007/2008

<table>
<tr><th colspan="2">NAE-SEMADET-001/2016, Sobre criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, valorización y destino de los residuos de la Construcción y Demolición en el Estado de Jalisco.</th></tr>
<tr><th>Numeral</th><th>Vinculación</th></tr>
<tr><td>

2 objetivo y campo de aplicación

2.1 Objetivo

El objetivo de esta Norma Ambiental Estatal es establecer los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar el manejo integral de los residuos de la construcción, demolición y obras de edificación, infraestructura y urbanización, así como la selección, diseño y especificaciones de los sitios de acopio y diseño final, con el fin de promover su adecuado manejo y prevenir el deterioro de los ecosistemas.

2.2 Ámbito de aplicación

Esta norma es de Observancia Obligatoria para las personas físicas y jurídicas, así como las entidades públicas y privadas responsables de la generación, manejo, transportación, aprovechamiento y destino final de los residuos provenientes de construcción, demolición y obras de edificación, infraestructura y urbanización en el Estado de Jalisco.

Tabla 2. Clasificación de los generadores y obligaciones.

Categoría	Cantidad anual generada	Obligaciones
A	Mayor a 10 toneladas	El generador debe presentar ante la Secretaría, de forma previa a iniciar el evento generador de RCD, un plan de manejo de residuos donde se incluya el manejo que dará a los RCD, debiendo fomentar el aprovechamiento o valorización de los mismos. Para efectuar el traslado de los RCD a un sitio de acopio o disposición final, la recolección y el manejo de los RCD, deberá ser realizada por medio de un prestador de servicios, el cual
Categoría	Cantidad anual generada	Obligaciones
		deberá contar con la autorización correspondiente emitida por la Secretaría. En el caso de utilizar vehículos propios para el traslado de los RCD, se deberá integrar en el plan de manejo correspondiente la información de los mismos. El generador acreditará el destino final de los mismos a través de los manifiestos de entrega, transporte y recepción por el volumen total de RCD.

</td><td>

SUJETO A VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO

El promovente tiene contemplado generar residuos de la Construcción durante la etapa de construcción del proyecto, por lo que deberá solicitar a SEMADET el Registro como Empresa Generadora de Residuos de Manejo Especial de acuerdo al volumen de residuos que tiene contemplado generar, y dar oportuno cumplimiento a las obligaciones a las que se encuentra sujeta, según lo marca la Presente Norma.

</td></tr>
</table>

Tabla 16.III NAE-SEMADES-001/2016

Código Urbano para el Estado de Jalisco	
Numeral	**Vinculación**
Artículo 284. Quienes proyecten realizar obras de edificación, deberán solicitar ante la Dependencia Municipal la certificación de usos y destinos, para efectos de administrar y controlar la zonificación determinada en los programas y planes municipales de desarrollo urbano; misma que se realizará mediante dos tipos de dictámenes: I. El dictamen de usos y destinos, mediante el cual se certificará la clasificación y utilización determinadas para el predio en la zonificación vigente, para los efectos legales de actos o documentos donde se requiera esta información;	**CUMPLE** El promovente previamente ha obtenido el Dictamen de Usos y Destinos con Expediente No: 097-15/20-VI/ U-476, de fecha 08 de Julio de 2020, emitido por el Dirección de Desarrollo Urbano de Tlajomulco de Zúñiga mediante los cuales determinó como favorable.

Tabla 16.III Código Urbano para el Estado de Jalisco

Reglamento de Construcción del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Numeral	**Vinculación**
Artículo 211. Queda prohibido iniciar una obra de construcción y/o relativa, hasta que el interesado haya obtenido y tenga en el lugar donde se va a ejecutar la obra, los documentos que acrediten la autorización de la misma, los cuales son: licencia de construcción, planos (s) en original, pancarta con los datos de la obra de edificación o relativa y bitácoras (s) oficiales (es) de obra, esta última cuando sea obligatoria, conforme al presente reglamento.	**SUJETO A VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO** El promovente tramitará la respectiva licencia de construcción ante la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento del municipio, de acuerdo a los requisitos de este numeral, una vez que este H. Autoridad emita la autorización de compatibilidad de emplazamiento.

Tabla 17.III Reglamento de Construcción del municipio

Tomando en consideración la legislación ambiental del país se determinó que existen 31 aspectos normativos que regulan directamente el proyecto, de los cuales 15 aspectos normativos se cumplen y 16 aspectos normativos estarán sujetos a la verificación de cumplimiento.

Motivo por el que de acuerdo a las características del proyecto que se propone, la experiencia de GEPA Consultoría en ese tipo de proyectos, el cumplimiento normativo que ya se realiza y el que está sujeto a verificación de cumplimiento; se puede determinar que el proyecto que se propone, es viable, toda vez que se encuentra debidamente sujeta a regulación, además de que los impactos ambientales negativos a producirse pueden ser atenuados si el promovente cumple con dicha legislación, con las medidas de mitigación y compensación propuestas en el presente estudio, así como aquellas indicaciones que puedan establecer las autoridades competentes.

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

GESTORÍA DE PROYECTOS AMBIENTALES Y SEGURIDAD, S.C.
Av. Vallarta 3192 Int 1, Col. Vallarta San Jorge, Guadalajara, Jalisco.
Tel: 33 10151617/3314159792

IV.1 INVENTARIO AMBIENTAL

El sistema ambiental donde se encuentra el predio del proyecto se caracteriza por ser una zona rural colindante con grandes extensiones de campos de cultivo de temporal, pastizal inducido y urbanizaciones. El proyecto muestra una topografía con una inclinación del 1.9% a 2.6% con una diferencia de elevación de 3 m. El tipo de suelo vertisol y el clima semicálido subhúmedo son dos características que favorecen la flora y fauna nativa de la zona. Se puede observar la sobre explotación de los suelos por el uso excesivo para los campos de cultivo y ganadería.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Al respecto, es importante señalar que, al establecer los límites para definir espacialmente un área de influencia representativa con respecto al sitio del proyecto analizado, puede ser necesario “cortar o bordear” algunos elementos del sistema, como cordilleras, sierras o escurrimientos (cuyo seguimiento hasta el punto de origen puede resultar en un sistema de dimensiones desproporcionadas al proyecto bajo estudio). Ello no implica que estos elementos no sean tomados en consideración dentro del análisis, sino que no se consideran como factores delimitadores adecuados al área de estudio que el proyecto requiere, en función de su grado de incidencia dentro del sistema. Por lo anterior, se analizó el contexto general de las colindancias inmediatas. Es relevante mencionar que no se consideró el alcance total en el aspecto socioeconómico, parámetro de difícil cuantificación en cuanto al área de influencia, asimismo, la emisión Gases de Efecto Invernadero (GEI) por los vehículos utilizados, es un impacto que puede ser mitigado, sin embargo, los alcances del mismo son desproporcionadamente grandes en relación al sitio del proyecto para poder analizarse con precisión y determinar su área de influencia. Con base en lo anterior se confirma que el área de influencia del proyecto se conforma de acuerdo a las líneas punteadas color negro que se presenta en la siguiente figura:

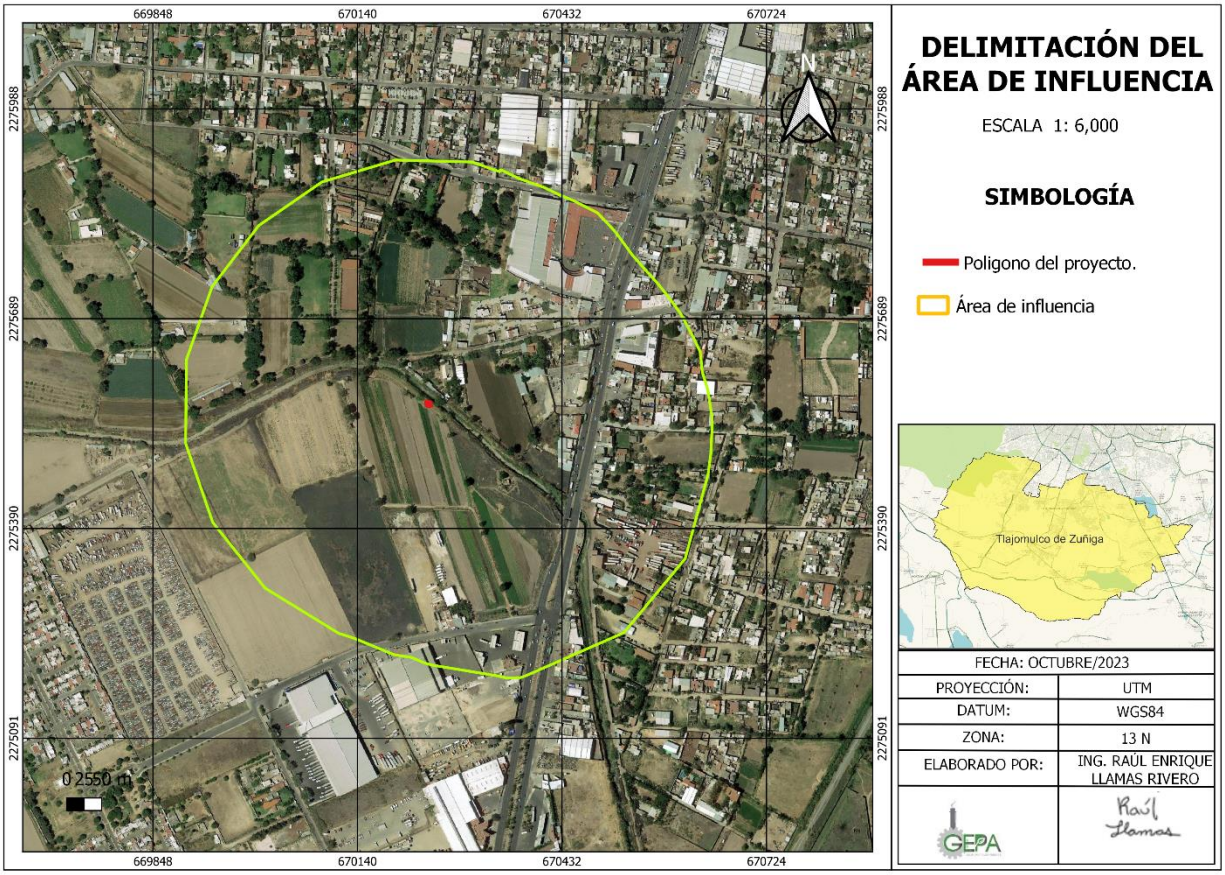


Figura 1.IV.2. – Delimitación del área de influencia FUENTE: Bing Satélite

IV.3 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Para determinar los criterios por los cuales se realizó la delimitación del área ambiental del estudio se tomaron en cuenta la extensión de los espacios ambientales negativos, factores bióticos, abióticos y antrópicos, es decir por medio del relieve, corrientes y cuerpos de agua para poder determinar un área de impacto siguiendo una metodología por los parteaguas de las curvas de nivel y las zonas más bajas que son susceptibles a inundación y por el factor antrópico se tomó actividades colindantes como motel, estación de servicios y fraccionamientos colindantes.

Por lo anterior, dadas las dimensiones del proyecto, el tipo y distribución de obras y actividades a desarrollar en cada etapa, considerando la ubicación, características y extensión de los componentes ambientales presentes en la zona con los que el proyecto pudiera tener alguna interacción, así como el factor social (poblados cercanos).

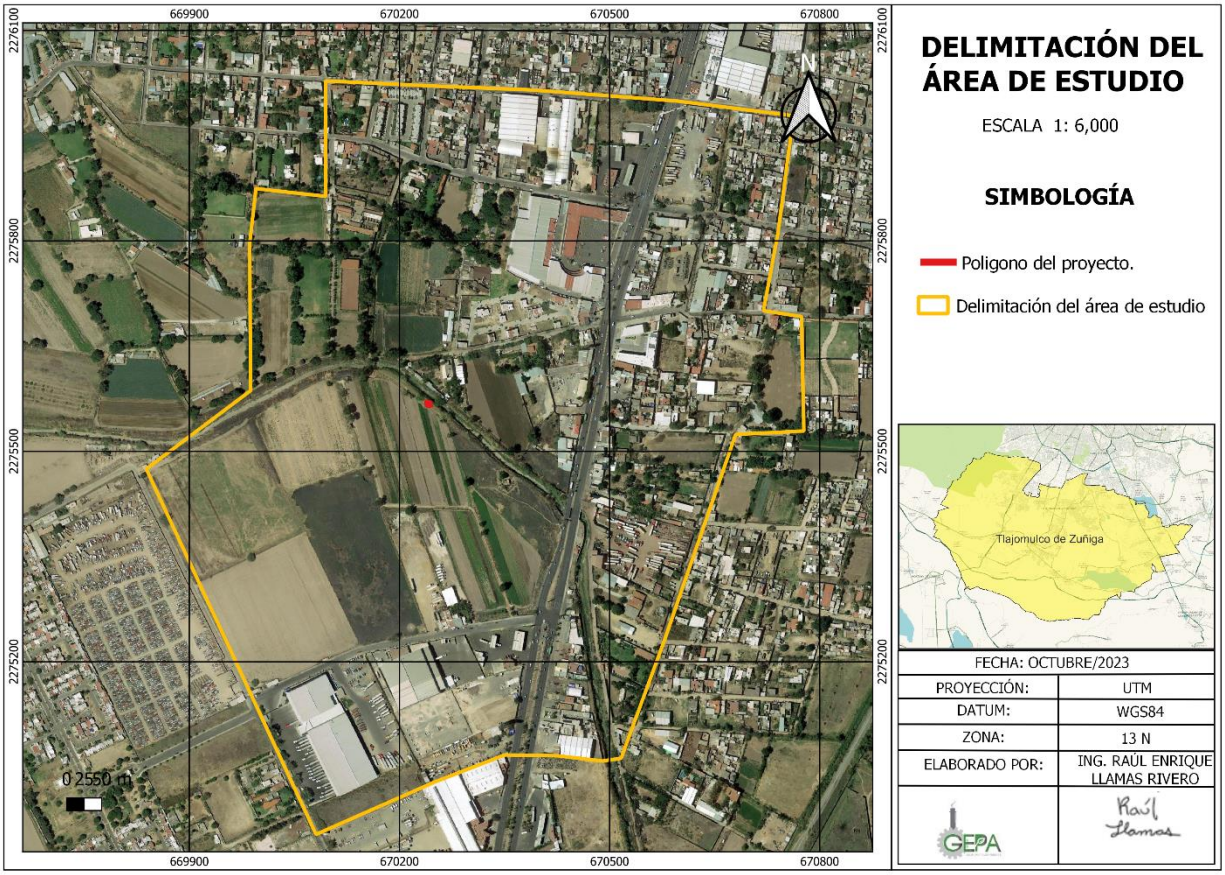


Figura 1.IV.2. – Delimitación del sistema ambiental FUENTE: Bing Satélite

COORDENADAS DE LA DELIMITACIÓN AMBIENTAL UTM DATUM WGS84 ZONA 13Q MUNICIPIO DE TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO		
No.	X	Y
1	2275871.7	669999.5
2	2275863.8	670092.9
3	2276022.9	670100.9
4	2275977.1	670761.0
5	2275700.7	670721.2
6	2275692.8	670768.9
7	2275531.7	670778.9
8	2275519.8	670679.5
9	2275060.5	670516.4,
10	2275057.02	670489.58,
11	2275065.97	670423.34,
12	2275066.59	670351.51,
13	2274954.75	670081.85,
14	2275471.71	669840.76
15	2275582.07	669988.89

Tabla 1.IV.2 Coordenadas Delimitación Ambiental

IV.4 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.4.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

IV.4.1.1 Medio abiótico

Clima y fenómenos meteorológicos

a) Temperatura

El municipio de Tlajomulco de Zúñiga (100%) tiene clima semicálido semihúmedo. La temperatura media anual es de 19.8°C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 30.6°C y 7.9°C respectivamente. La precipitación media anual es de 928 mm, de acuerdo con el Sistema de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (SIEG, 2014), la Temperatura Media Anual registrada en este municipio es de 19.8°C, siendo en el mes de junio cuando se registran las temperaturas más elevadas y el mes de enero las más frías.

La caracterización de los climas para el Municipio de Tlajomulco de Zúñiga se realizó mediante el uso del conjunto de datos estimados por dos de las estaciones climáticas del estado de Jalisco que a continuación se describe su ubicación Geográfica en Tabla 3.4.1.1:

Estación	Municipio	Latitud N			Longitud W			Altitud	Año de Actualización de datos
		G	M	S	G	M	S	msnm	
TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA	TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA	20	28	22	103	26	48	1560	2010

Tabla 3.4.1.1 Ubicación Estaciones Climáticas.

Se utilizó el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1964, 1981), el cual divide a los climas en grupos, subgrupos, tipos y subtipos climáticos de acuerdo con las características de temperatura y precipitación total mensual y anual. Para la zona de estudio se registran un solo grupo climático (A)Ca(w1)(w)(e)g clima semicálido subhúmedo del grupo C con temperatura media anual mayor de 18ºC, temperatura del mes más frío menor de 18ºC y temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC. Así mismo, la precipitación del mes más seco es menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.

En el siguiente plano ilustrativo se puede observar la clasificación Köppen (A)Ca(w1) en el área del proyecto y sus alrededores.

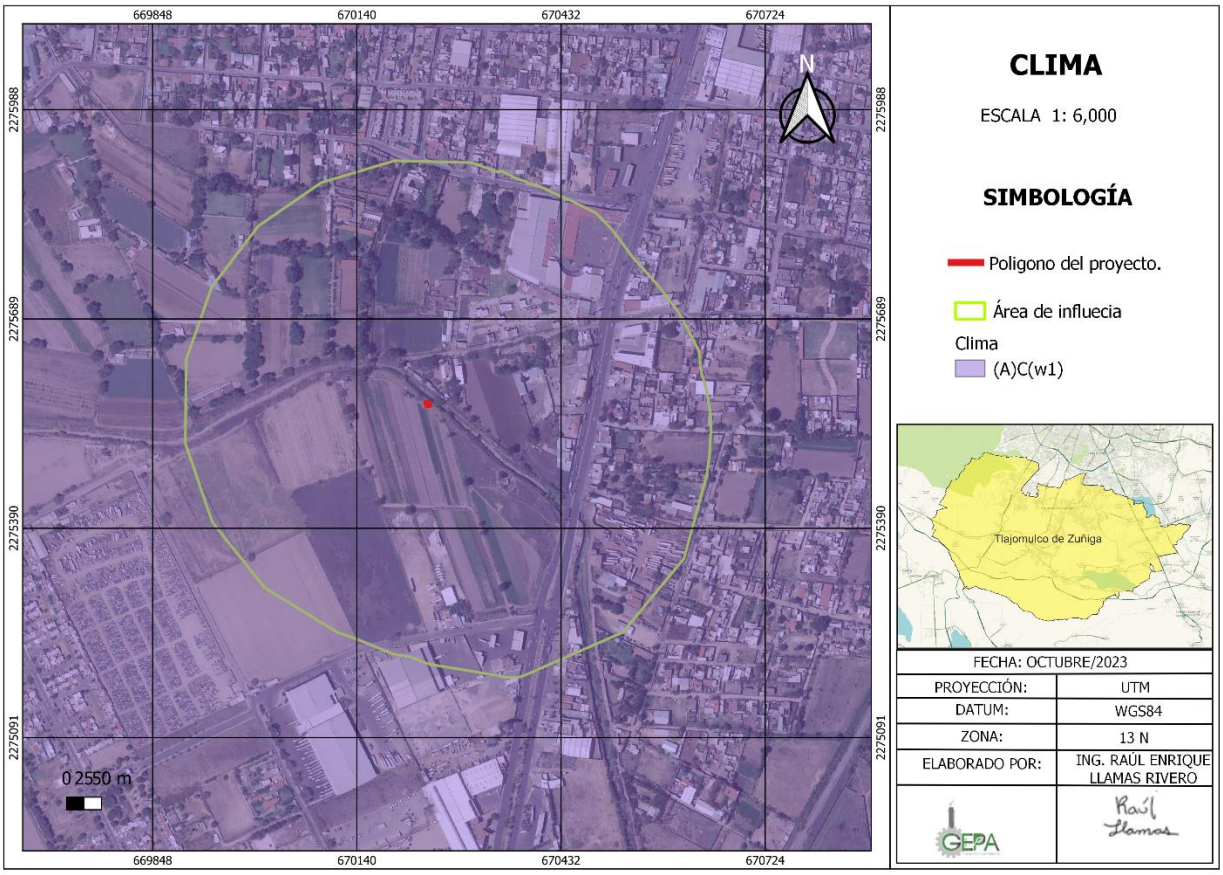


Figura 1.IV.3.1.1 – Tipo de Clima FUENTE: INEGI

b) Humedad relativa

El nivel de humedad percibido en Tlajomulco de Zúñiga, 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 %.

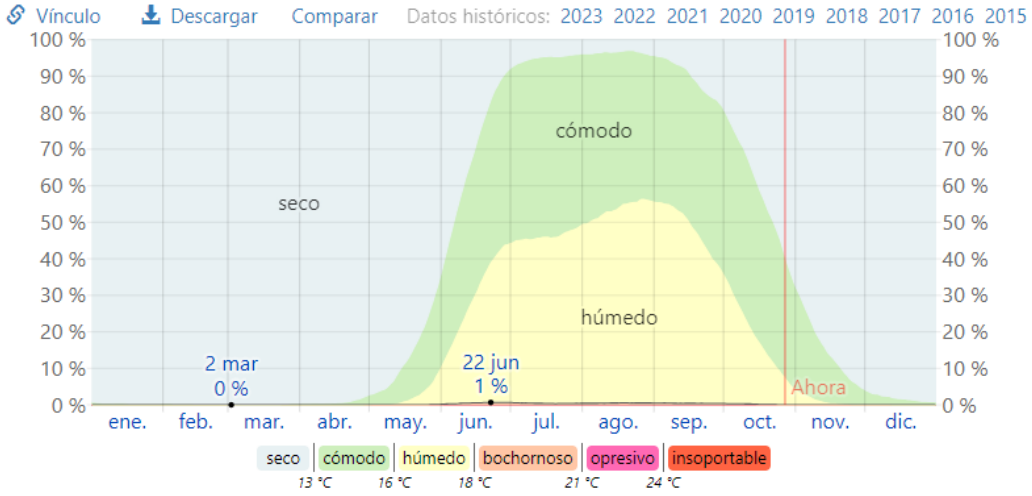


Figura 2.IV.3.1.1 – Niveles de comodidad de la humedad en el municipio.

c) Precipitación.

La precipitación media anual, para el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, según datos del Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco (IIEG), la Precipitación (mm) Media anual es de 928 milímetros (mm), mientras que la precipitación promedio acumulada es de 687.21 mm.

Precipitación media, mensual y anual en Tlajomulco de Zúñiga (mm)

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Precipitación	17.4	5.7	3.3	5.5	27.9	174.8	225.1	194.9	149.1	56.2	14.4	9.2	883.5
Días	1.7	1.1	0.6	0.9	3.1	13.8	18.7	17.5	13.7	5.6	1.5	1.6	79.8

Figura IV.3.1.1 2.– Precipitación para el municipio de Tlajomulco de Zúñiga.
Fuente: POEL Ayuntamiento de Tlajomulco De Zúñiga, Jalisco.

Por ende, como se puede observar en la figura anterior, el régimen de lluvias que predomina en el municipio de Tlajomulco, es precisamente de ver ano, ya que la temporada de lluvias se presenta durante el verano y parte del otoño, con más del 80% de la precipitación total anual y un porcentaje de lluvia invernal menor al 10.2%.

d) Presión atmosférica

La presión atmosférica es la presión que ejerce la atmosfera sobre la superficie terrestre, la cual es inversamente proporcional a la altura sobre el nivel del mar, a mayor altura, menor será la presión atmosférica. En condiciones normales existe una presión de 1009 hPa a 1014 hPa, sin embargo, la presión depende de muchos otros factores como la temperatura y los fenómenos meteorológicos.

Figura 3.IV.3.1.1- FUENTE http://www.findlocalweather.com/weather_maps/pressure_mexico.html). –

e) Nubosidad e Insolación

La Insolación promedio anual registrada para la zona donde se pretende realizar el proyecto, oscila entre las 2,600 a 3,000 horas de insolación, tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen:

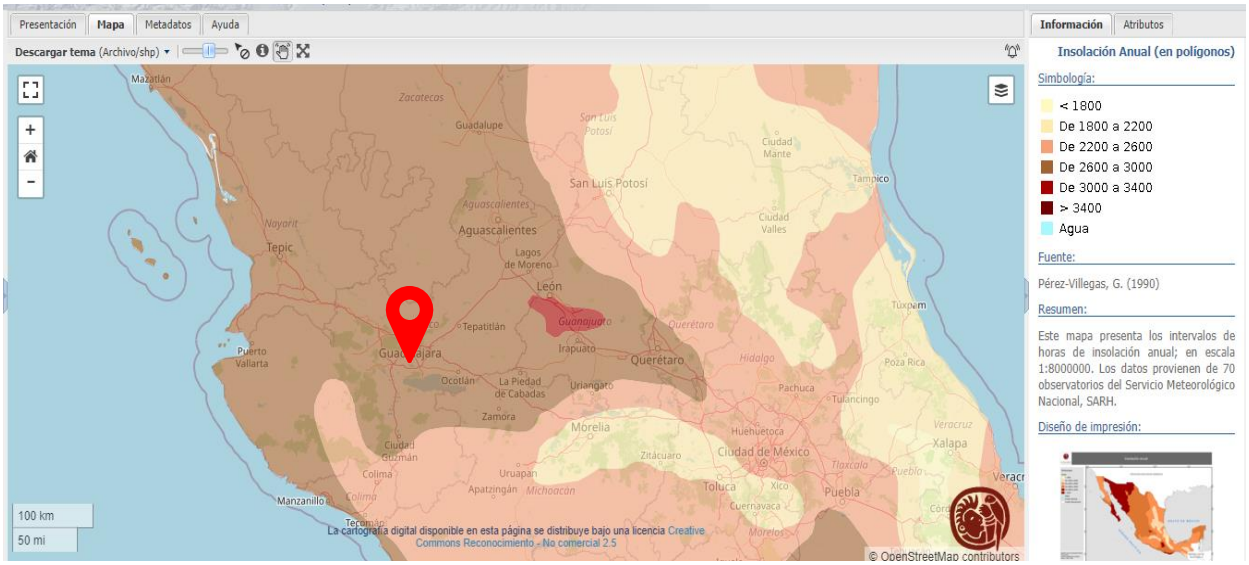


Figura 4.IV.3.1.1 – Insolación anual en para el país, tomado del portal geo-información de la conabio.

Mediante la consulta de la página web Foreca se observó que el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, presenta una mayor densidad de nubes por las tardes que por las mañanas, a continuación, se presentan imágenes de la nubosidad sobre el predio del proyecto:

Figura 4.IV.3.1.2 – Nubosidad
FUENTE: https://www.foreca.mx/Mexico/Tlajomulco_de_Zuniga?map=cloud

f) Velocidad y dirección del viento

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL), durante el verano dominan los vientos alisios, que introducen una gran cantidad de humedad que recogen al pasar por las aguas cálidas del Golfo de México. También contribuyen los ciclones tropicales, que por la influencia monzónica invaden el territorio de México, y que provienen tanto del Océano Pacífico como del Atlántico, produciendo vientos destructivos y lluvias torrenciales.
La velocidad promedio del viento por hora en Tlajomulco de Zúñiga tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 5.0 meses, del 1 de enero al 2 de junio, con velocidades promedio del viento de más de 8.1 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Tlajomulco de Zúñiga es marzo, con vientos a una velocidad promedio de 9.5 kilómetros por hora. Por otro lado, el tiempo más calmado del año dura 7.0 meses, del 2 de junio al 1 de enero. El mes más calmado del año en Tlajomulco de Zúñiga es julio, con vientos a una velocidad promedio de 6.7 kilómetros por hora. (es.weatherspark.com, s.f.)

Por otro lado, según datos presentados por el atlas de riesgos nacional y su Zonificación eólica (CFE), se muestra que la zona donde se ubica el polígono cuenta con un nivel de riesgo moderado, como se muestra en la siguiente imagen.

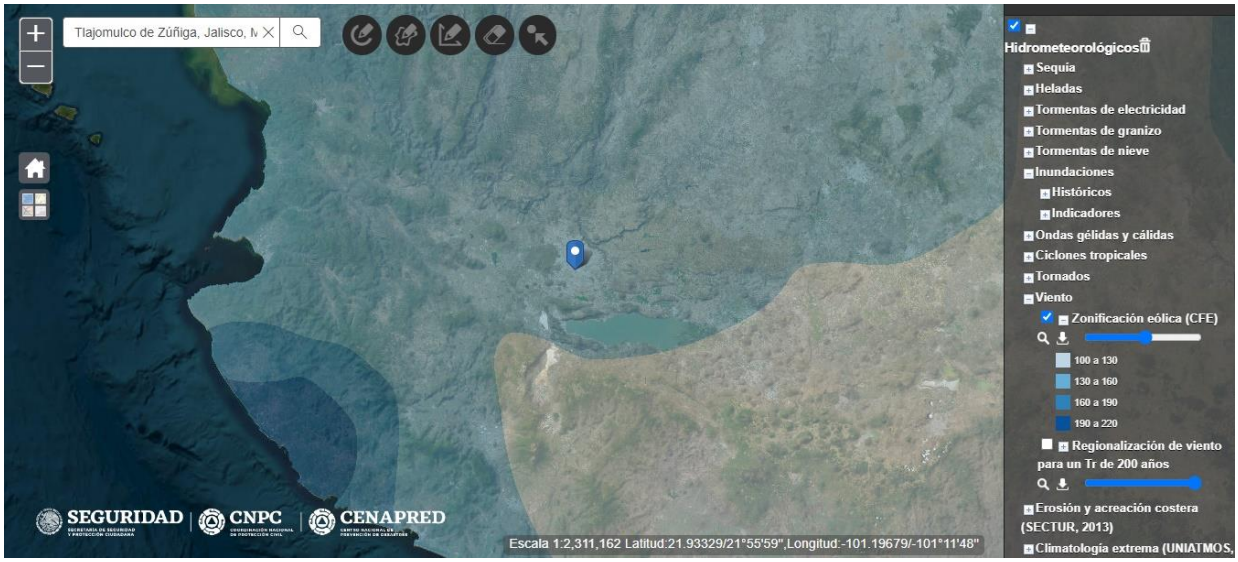


Figura 4.IV.3.1.2 – Zonificación eólica (CFE). Fuente: Atlas De Riesgos Nacional

g) Intemperismos severos

De acuerdo con las Normales Climatológicas reportadas por la estación climatológica “00014294 Tlajomulco de Zúñiga” de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a 1,560.0 msnm, en las coordenadas 20°28'22" N y 103°26'48" W en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, en el año se presentan 31.6 días con niebla, siendo más frecuentes durante el mes de septiembre tal como se puede apreciar en la siguiente tabla de datos:

SERVICIO METEOROL◆GICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOL◆GICAS

ESTADO DE: JALISCO PERIODO: 1971-2000

ESTACION: 00014294 TLAJOMULCO DE ZU◆IGA LATITUD: 20◆28'22" N. LONGITUD: 103◆26'48" W. ALTURA: 1,560.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NIEBLA	1.3	0.6	0.5	0.1	0.6	2.1	4.3	5.9	6.6	5.3	2.4	1.9	31.6
A◆OS CON DATOS	16	15	15	15	16	16	15	16	16	16	17	17	

Figura 5.IV.3.1.1 – Normales Climatológicas FUENTE https://www.foreca.mx/Mexico/Ciudad_Guzman?map=cloud.

Geomorfología y Geología

Características geomorfológicas más importantes del área de estudio

a) Características del relieve:

Las acciones del proyecto provocarán en el relieve de la zona un impacto de magnitud muy baja, y con un nivel de afectación local, puesto que la duración efímera, además, durante todas las etapas del proyecto, la afectación a este factor ambiental será mínima, dado que solo se realizarán trabajos que nivelarán el terreno actual.

Las excavaciones serán solo para la mampostería, lo cual da un buen margen de seguridad a la predicción.

Se presenta plano topográfico del sitio del proyecto. Ver anexo en los anexos.

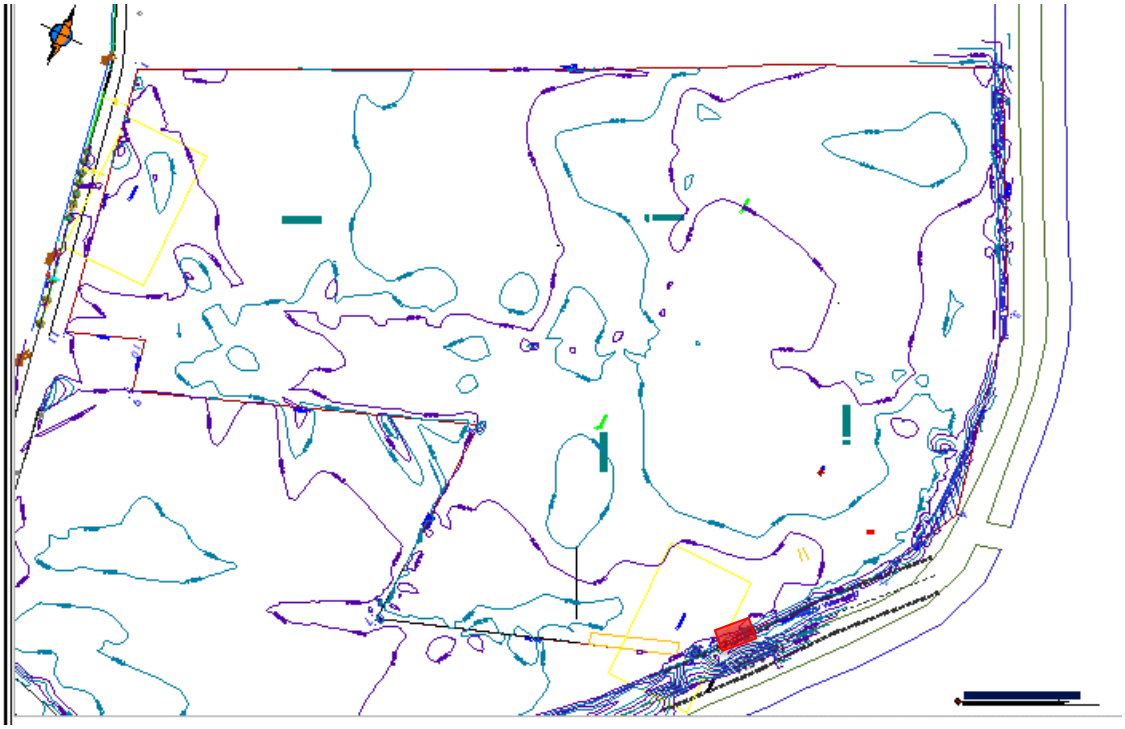


Figura 8.IV.3.1.1 – Plano Topográfico

b) Geomorfología

Se presenta una breve descripción del estado de Jalisco para identificar de una forma más general el sitio de proyecto para más adelante explicar de forma más específica las características más concretas del área de estudio, cabe mencionar que la información que a continuación expone es una cita de la Secretaria de Medio Ambiente Jalisco publicada en su página oficial de internet.

El estado de Jalisco se encuentra en el occidente de México por lo que puede considerarse como la puerta del Pacífico con respecto a las comunicaciones del centro de la República Mexicana con el oeste y noroeste del país y con los países de la Cuenca del Pacífico.

Limita al N con los estados de Aguas Calientes, Zacatecas, Durango y Nayarit; al S con los estados de Colima y Michoacán; al E con San Luis Potosí, Guanajuato y Michoacán y al W con el océano Pacífico.

Jalisco se extiende desde los 18º 55'06'' hasta los 22º46'24'' de latitud N y desde los101º30'54'' hasta los 105º41'20'' de longitud W; es decir que su eje longitudinal tiene una distancia de 428 km. y su eje transversal de 464 km. aproximadamente.

De acuerdo a su posición geográfica astronómica el Estado se encuentra inmerso en la zona tropical del hemisferio N del planeta, sobre el margen oriental del océano Pacífico y a una distancia del Golfo de México de 780 km. y de las influencias del Atlántico.

Uno de los principales atributos naturales del Estado lo constituye el hecho de ser una zona de traslapamiento de tres grandes provincias fisiográficas del territorio mexicano; Jalisco es la zona de contacto entre la Sierra Madre Occidental y el Sistema Neovolcánico o Eje Neovolcánico, entre la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre del Sur y entre esta última y el Sistema Neovolcánico. De allí la gran variedad de aspectos litológicos, geológicos y morfológicos que presenta el territorio jalisciense, así como gran variedad de paisajes naturales.

La zona de estudio forma parte de la Provincia Fisiográfica denominada "Eje Neovolcánico", también llamado o conocido como Eje Volcánico Transversal, sierra Volcánica Transversal o cordillera Neovolcánica, el cual es una cadena de volcanes ubicada en México.

En la imagen 4.2.1 se muestran las subprovincias fisiográficas en la cual podemos observar Guadalajara con el número 50 que es nuestra área de estudio específica.

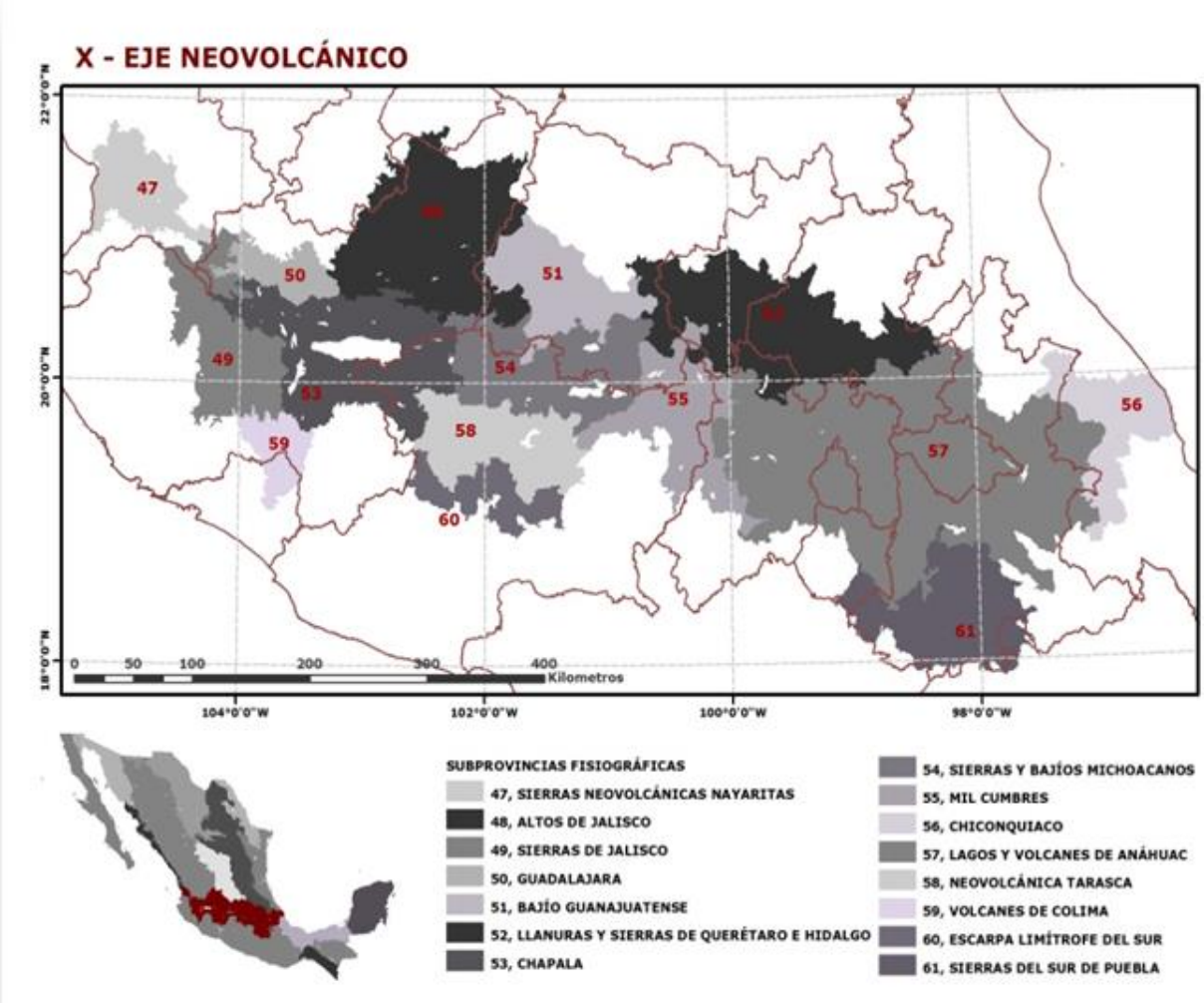


Figura 4.2.1 Subprovincias Fisiográficas del Eje Neovolcánico. FUENTE INEGI

En el área de estudio y trabajo se puede observar que las rocas que existían están cubiertas en la actualidad por la mancha urbana como lo son el asfalto de las calles, casas, escuelas, negocios, edificios para la vivienda, los cuales predominan.

Para los procesos geomorfológicos influyen factores bióticos, abióticos y antrópicos; en este estudio influyen con mayor impacto el antrópico debido a que en los últimos años a 1 KM a la redonda, la parte estudiada constituye parte importante de la ciudad, la cual ya ha sido modificada y sigue modificándose conforme pasa el tiempo.

Se contempla en el presente proyecto de edificación trabajos de trazos y excavaciones, así como de obra el cual modificará de forma significativa la topografía del lugar. Así mismo se cambiará la forma estructural del suelo actual para realizar de forma correcta la cimentación del desarrollo.

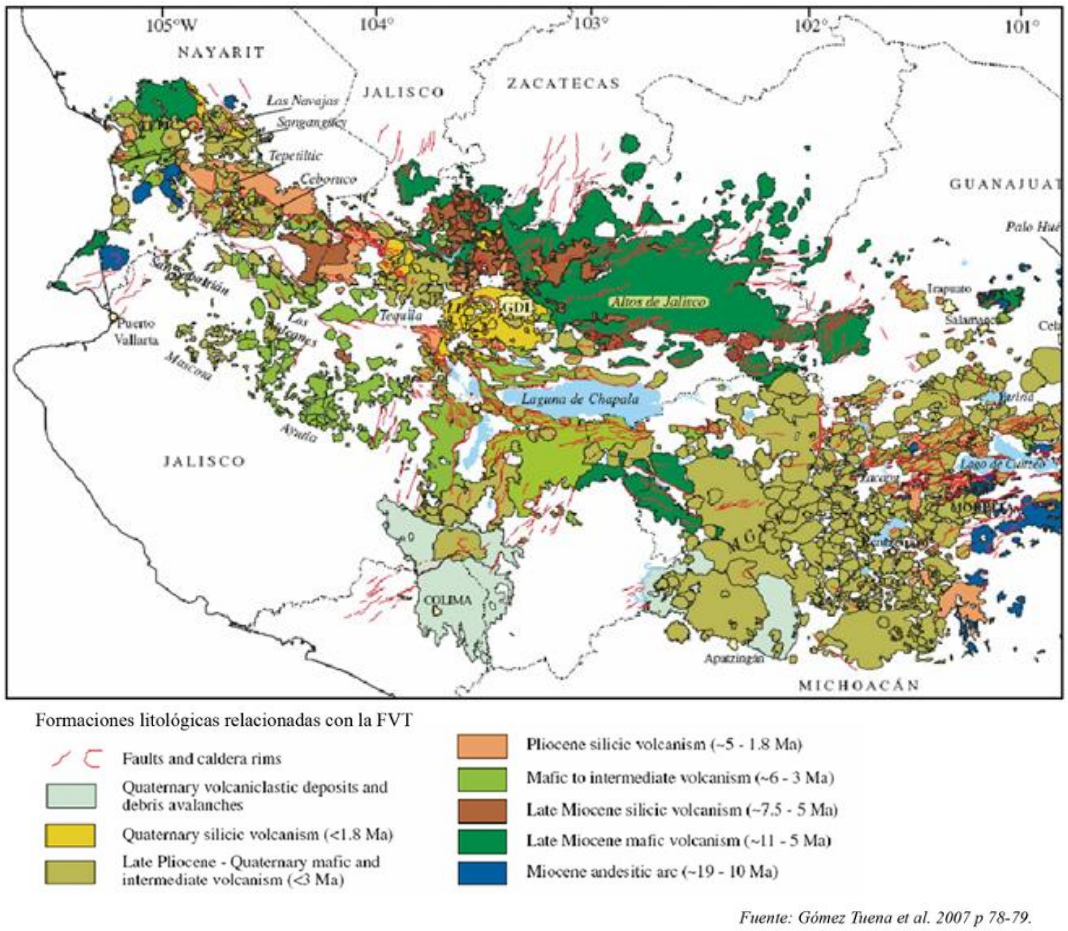
Cabe mencionar que este proyecto se está realizando de forma ordenada tomando en cuenta todas las especificaciones tantos de los estudios realizados como de las opiniones técnicas de las autoridades en los temas de servicios como los son electricidad, gas, descargas de aguas, abastecimiento de agua potables y sistema pluvial entre otros.

c) Geología

El municipio forma parte de las zonas volcánicas que caracterizan a la Faja Volcánica Transmexicana que es de carácter bimodal y cuyas etapas afectaron a todo el territorio comprendido dentro de esa región. Estas formaciones también tienen presencia notable en varias zonas del municipio. De las formaciones geológicas que se pueden detectar en el caso de Tlajomulco, su antigüedad se remonta al Mioceno y corresponde con un episodio máfico que da origen al denominado Grupo del Río Santiago, y la segunda etapa abarca cuatro episodios: el silícico que sucede entre 7 y 5 Millones de años AC., el Plioceno temprano, el Plioceno tardío y Pleistoceno temprano.

En el mapa 4.1.1 se muestran las formaciones geológicas generales y litológicas relacionadas con la Faja Volcánica Transmexicana.

En relación a las unidades estratigráficas mayores reconocidas de la FVT, identificas entre la antigua a la reciente por Gómez Tuena et al (2007), están las siguientes: 1. Grupo Río Santiago (Arco Andesítico Miocenico2). Corresponde con flujos de basalto y andesita basáltica, con intercalaciones menores de tobas soldadas en la base y ceniza y lapilli pumicítico en la cima (Figura 4.1.1).



Fuente: Gómez Tuena et al. 2007 p 78-79.

Figura 4.1.1 Formaciones geológico-litológicas de la Faja Volcánica Transmexicana, Suelo-Estructura).

La roca predominante en el municipio de Tlajomulco de Zuñiga es la toba (35.1%), rocas ígneas de origen explosivo, formadas por material volcánico suelto o consolidado.

Comprende fragmentos de diferente composición mineralógica y tamaños menores de 4 mm.
En el siguiente plano se ilustra lo anteriormente mencionado, dicho plano puede consultarse también en el apartado de anexos en la escala correspondiente, para su consulta a detalle.

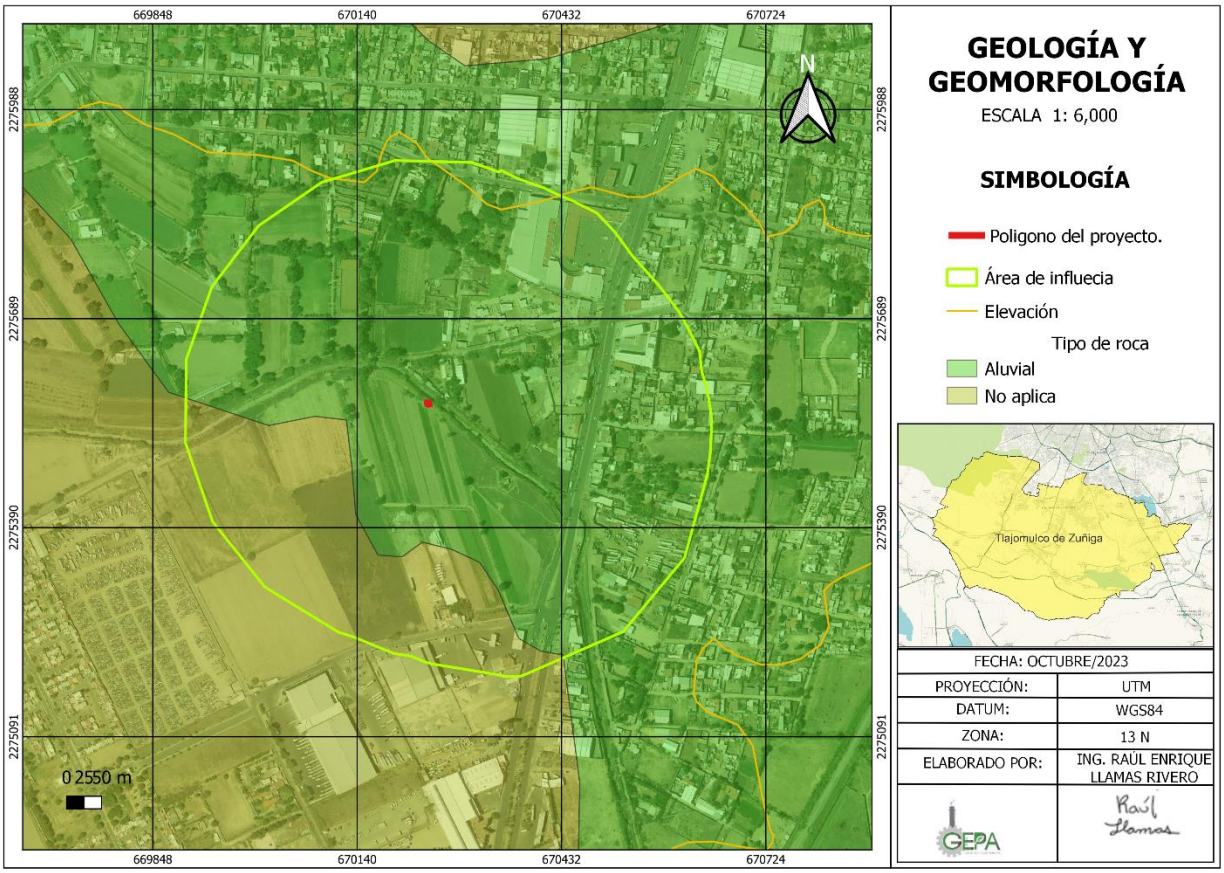


Figura 4.1.2 Plano Ilustrativo de Geomorfología y Geología (Fuente: INEGI)

d) Edafología

En cuanto a la edafología, el suelo predominante en el municipio es el Vertisol abarcando el 34.3% de la superficie total del municipio, seguido por el Feozem con el 33% y después el Regosol con el 19.9%. En menor porcentaje podemos encontrar el suelo del tipo Planosol (5.8%), Luvisol (4.2%) y Otros (2.8%).

Específicamente, en la zona del proyecto podemos encontrar predominación de suelos tipo Regosol Éutrico (Re) de textura gruesa, localizado al noreste y sureste, comprendiendo el 30% aproximadamente de la superficie. El regosol Éutrico es un suelo que se caracteriza por no presentar capas distintas, siendo en general claros y parecidos significativamente a la roca que lo subyace.

Los regosoles (del griego reghos, manto) son suelos muy jóvenes, generalmente resultado del depósito reciente de roca y arena acarreadas por el agua; de ahí que se encuentren sobre todo al pie de las sierras, donde son acumulados por los ríos que descienden de la montaña cargados de sedimentos. Las extensiones más vastas de estos suelos en el país se localizan cercanas a la Sierra Madre Occidental y del Sur. Las variantes más comunes en el territorio, los regosoles éutricos y calcáricos, se caracterizan por estar recubiertos por una capa conocida como “ócrica”, que, al ser retirada la vegetación, se vuelve dura y costrosa impidiendo la penetración de agua hacia el subsuelo. La consecuente sequedad y dureza del suelo es desfavorable para la germinación y el establecimiento de las plantas.

En el siguiente plano se ilustra lo anteriormente mencionado, dicho plano puede consultarse también en el apartado de anexos en la escala correspondiente, para su consulta a detalle.

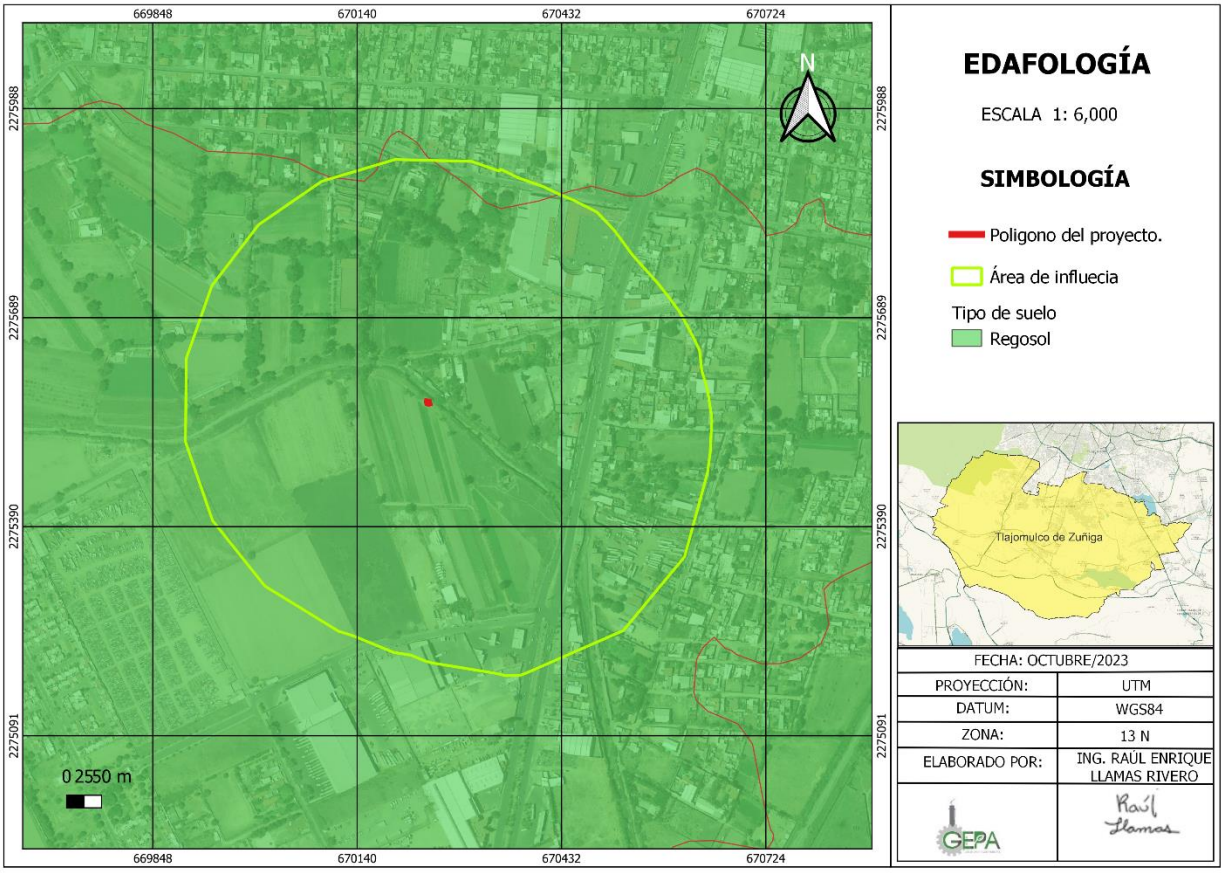


Figura 4.2.1 Plano Ilustrativo de Edafología (Fuente: INEGI)

Riesgos por fenómenos Geológicos

El municipio de Tlajomulco de Zúñiga se encuentra en una zona altamente sísmica, ya que se localiza dentro del sector occidental de la Faja Volcánica Mexicana que presenta gran actividad tectónica, tanto en la margen continental del Pacífico en donde se subduce la Placa Rivera por debajo de la Placa Americana, así como en la región ubicada a escasos kilómetros al sur de la ZMG, en donde se interceptan tres estructuras geológicas en forma de brazos radiales conocidas como el Graben Colima, El Graben Chapala y el Graben Tepic.

Aunque se tienen registros históricos de sismos que han afectado la ZMG y sus alrededores desde 1564, es a partir de 1800 que se tiene información más confiable para poder establecer en forma aproximada la ubicación de epicentros y sus magnitudes.

En la Tabla 6.4.1 hay un listado de sismos que han causado daños de consideración en la región, con sus respectivas magnitudes (M) e intensidades según la escala de Mercalli (IMM).

Fecha	M, I_{MM}	Fecha	M, I_{MM}	Fecha	M, I_{MM}
1577	?, V	1806	7.5, VI	1911	7.8, V
1668	?, V	1818	7.7, VII	1912	6.0, V
1687	?, VII	1837	7.7, VI	1932	8.2, VI
1711	7.5 ?	1845	7, VII	1932	8.0, VI
1739	?, VI	1858	7.5, VI	1941	7.9, VI-VII
1750	7 ?, VII	1875	7.5, VIII	1973	7.5, V-VI
1759	?, VII	1875	7.4, VI	1985	8.1, VI
1768	?, V	1892	?, VII	1995	7.6, VI
1771	?, V	1899	?, VI	1997	7.3, IV
		1900	7.6, VII	2003	7.6, V-VI

Tabla 6.5.1 Sismos importantes en la región, con magnitudes (M) e intensidades de Mercalli (I_{MM})

La sismicidad de la zona es considerada alta (zona C) en la regionalización sísmica de la edición 1993 del Manual de Diseño por Sismo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Según el programa PRODISIS (v2.3) incluido en la edición 2008 del mismo manual, para el criterio de diseño óptimo la aceleración máxima en la roca es de 0.1 g, para las coordenadas geográficas del terreno.

los sismos que se han presentado, se clasifican de gran magnitud cuando su magnitud es >6 Ms, magnitud media entre 4 y 6 Ms y de baja magnitud cuando es menor su magnitud a 4 Ms; los primeros se han presentado por los menos una vez cada cien años.

Los sismos que han generado graves daños a la región ocurrieron en 1568, 1577, 1790, 1806; en sismo del año 1932 ha sido el más fuerte registrado en el país en este siglo, con una magnitud de 8.2 y epicentro en Manzanillo, el área de falla asociada a este sismo se extendió de este punto hasta Punta Mita, Nayarit; El sismo del 19 de septiembre de 1985 con Ms 7.8, tuvo una duración de 50 segundos en Ciudad Guzmán; 9 de octubre de 1995, se sucede un sismo con un Ms de 7.2 y con epicentro en la misma zona que el anterior, este afecto toda la zona costera de Colima, Jalisco y Nayarit; el sismo del 9 de mayo de 1996, con una Ms de 6, localizado en las inmediaciones de Puerto Vallarta, evento que no causó daños, pero fue sentido por la mayor parte de la población del estado. El evento más reciente lo es el del 23 de enero del 2003 con un Mw=7.4, el cual no causó daños en la zona sureste del estado, no así en la región centro, donde no se reportaron daños.

Dados los datos mencionados anteriormente, podemos concluir que existe riesgo sísmico en el sitio de proyecto.

A continuación, se presenta una imagen obtenida del Atlas de Riesgos del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, en donde se confirma la regionalización sísmica alta (Muy alta) como se mencionó anteriormente.

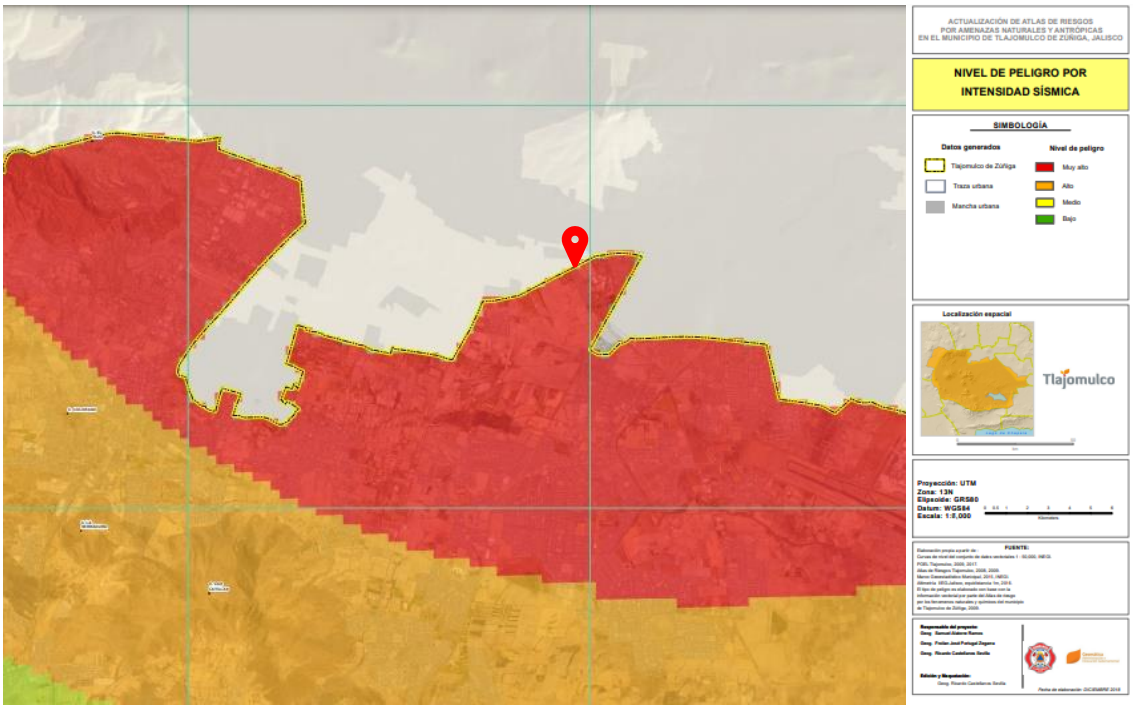


Figura 6.5.2 – Regionalización Sísmica (CFE,2015). Fuente: Atlas de Riesgos de Tlajomulco de Zúñiga)

Deslizamientos: Los deslizamientos o movimientos de masas son las amenazas más importantes en las zonas montañosas. Los daños a bienes y pérdida de vidas se relacionan aquí con la inestabilidad de laderas, generando: deslizamientos de tierras, derrumbes, caída de rocas, flujos de detritos.

El movimiento de masas ocurre cuando el esfuerzo cortante supera la resistencia al corte del suelo, lo que se da cuando ocurre al menos una de estas situaciones:

- Al incrementarse el esfuerzo cortante (sismos). Aquí se incrementan las fuerzas actuantes sobre en zonas fracturadas y falladas.
- Al caer la resistencia al corte del suelo (saturación). Esto reduce las fuerzas resistentes del suelo.
- A estas situaciones se suman el uso del suelo existente, el grado y tipo de cubierta vegetal y la presencia de cortes en caminos y terracerías.

El peligro por susceptibilidad a procesos de remoción en masa en el municipio, se identificó con la interacción de los factores: litología superficial, tipos de suelos, pendientes problemáticas (mayores 30°), presencia de fallas y fracturas, cubierta vegetal (obtenida de la imagen Ikonos 2006 de la zona) y la presencia de cortes por trazo de carreteras y terracerías, así como el peligro sísmico reportado en la región por Núñez y Suárez (2005).

Hablando específicamente del área del proyecto, dentro del Atlas Municipal de Riesgos de Tlajomulco de Zúñiga, no se encontraron incidentes por deslizamientos, por lo tanto, se concluye que, no sé tiene el riesgo de ocurrencia de un deslave que afecté el área del proyecto, como se muestra en la siguiente imagen.

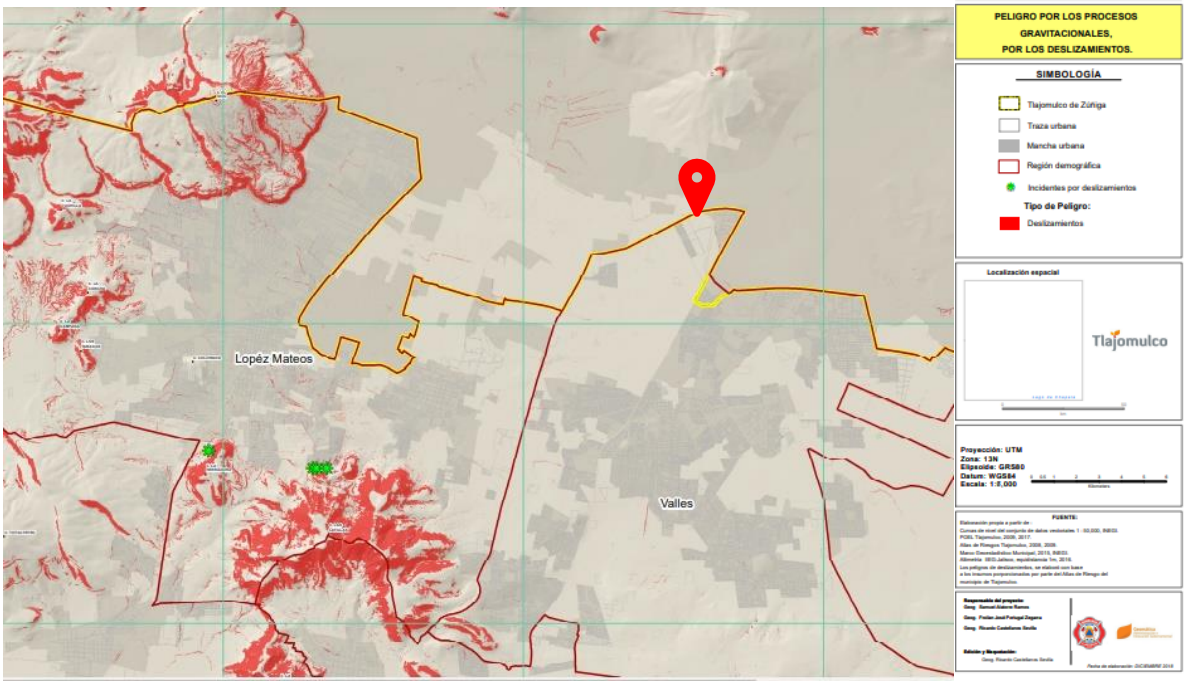


Figura 6.5.3 – Peligro por Deslizamiento (Fuente: Atlas de Riesgos de Tlajomulco de Zúñiga)

Colapso o Hundimientos: Las áreas que presentan un mayor peligro a colapso o hundimientos del municipio se dan debido a la presencia de una edafología problemática.

Las características morfopedogénicas de Tlajomulco de Zúñiga, favorecen la presencia y desarrollo de suelos arcillosos de tipo vertisol, este tipo de suelos son conocidos por sus propiedades expansivas y de contracción, por lo que en época de lluvias las arcillas absorben humedad y se dilatan, y en la época de estiaje al secarse de contraen.

Este cambio de volumen genera problemas en las edificaciones, al generar agrietamiento en muros, fracturamiento de tuberías subterráneas, afectación de infraestructura eléctrica, rotura de canales, entre otros.

El área donde se localiza el establecimiento se encuentra dentro de estas áreas susceptibles a hundimientos, de acuerdo con el Atlas de Riesgos de Tlajomulco de Zúñiga, por lo tanto, aunque no se encontraron registros de hundimientos o socavones en el área específica del proyecto, se concluye que la zona donde se ubica el proyecto, si cuenta con un riesgo de hundimiento, como se muestra en la imagen siguiente.

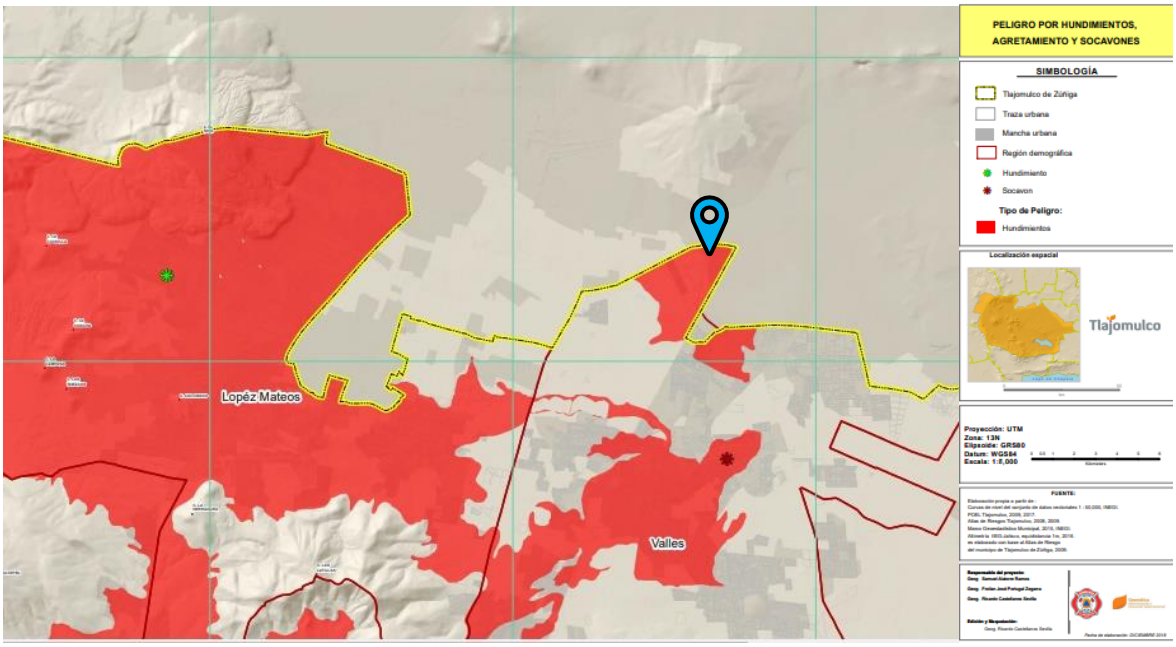


Figura 6.5.4 – Peligro por Hundimientos (Fuente: Atlas de Riesgos de Tlajomulco de Zúñiga)

Fallas y Fracturas: Cuando las rocas son sometidas a tensión al interior de la corteza terrestre, sobrepasan su límite de resistencia y se produce la rotura de las mismas, generándose una fractura.

Las fracturas en la corteza terrestre pueden tener diversas magnitudes desde fallas locales hasta grandes fracturas. A medida que aumenta la profundidad del suelo, las fracturas de la corteza van disminuyendo debido a que los materiales se comportan plásticamente al aumentar la presión y la temperatura.

Una falla es una fractura en la que se ha producido un deslizamiento relativo de una de las partes con respecto a la otra.

De acuerdo con el Atlas Municipal de Riesgos, el área donde se localiza el establecimiento no presenta fallas ni fracturas, por lo tanto, se concluye que la ocurrencia de este tipo de fenómenos en el área del proyecto es muy escaza o nula, como se puede apreciar en la siguiente imagen.

Figura 6.5.5 – Fallas y Fracturas (Fuente: Atlas de Riesgos de Tlajomulco de Zúñiga)

Suelos.

Además, de lo ya mencionado dentro de los extractos anteriores, respecto a la geología, geomorfología y edafología de la zona, como un complemento, se implementó un estudio para el predio del proyecto, en el cual, de acuerdo con la mecánica de suelos, de acuerdo con la mecánica de suelos y los resultados de los trabajos de campo y laboratorio mostraron que, con base en los sondeos que se realizaron el suelo del área del proyecto, se logró determinar la siguiente conformación estratigráfica:

DE LOS SONDEOS LE PUEDO DETALLAR LO SIGUIENTE:

En el sondeo PCA 1

a. La primera capa de 0.30 metros de espesor, es un limo arenoso de baja plasticidad con partículas orgánicas que debe ser cortada y retirada.
b. Existe bajo el anterior y entre 0.30 y 0.70 metros una capa de arena limosa, con 47% partículas finas de nula plasticidad, con límite líquido del 29.48%, peso volumétrico suelto de 875 kg/m3. El Valor relativo de soporte (V.R.S.) es de 9.2% se puede asumir como un suelo con calidad de TERRAPLÉN.
c. Existe bajo la anterior y hasta 0,90 metros una capa de limo arcilloso de "N baja plasticidad, con 86% de partículas finas, con límite líquido del 31.86% N un índice plástico del 11.54%, peso volumétrico suelto de 957 kg/m3. El Valor relativo de soporte (V.R.S.) es de 7.2% se puede asumir como un suelo con calidad TERRAPLÉN.
d. Existe bajo la anterior y hasta 1.20 metros de limosa arcilloso café saturado con 85% partículas finas de baja plasticidad, con límite líquido del 32.24%, peso volumétrico suelto de 971 kg/m3. El Valor relativo de soporte (V.R.S.) es de 6.9% se puede asumir como un suelo con calidad de TERRAPLÉN.

En el sondeo PCA 2

a. La primera capa de 0.18 metros de espesor, es un limo arenoso de baja plasticidad con partículas orgánicas que debe ser cortada y retirada.
b. Existe bajo el anterior y entre 0.18 y 0.60 metros una capa de arena limosa, con 49% partículas finas de nula plasticidad, con límite líquido del 31.61%, peso volumétrico suelto de 820 kg/m3. El Valor relativo de soporte (V.R.S.) es de 10.6% se puede asumir como un suelo con calidad de TERRAPLÉN.
c. Existe bajo la anterior y hasta 1.0 metros una capa de limo arcilloso café oscuro de baja plasticidad, con 84% de partículas finas, con límite líquido del 30.98% un índice plástico del 11.35%, peso volumétrico suelto de 995 kg/m3. El Valor relativo de soporte (V.R.S.) es de 7.0% se puede asumir: como un suelo con calidad TERRAPLÉN.
d. Existe bajo la anterior y hasta 1.20 metros de arcilla limosa café oscuro con Y 87% partículas finas de baja plasticidad, con límite líquido del 37.54%, | peso volumétrico suelto de 1,020 kg/m3. El Valor relativo de soporte N (V.R.S.) es de 3.9% se puede asumir como un suelo con mala calidad de N TERRAPLEN.

En el PCA3

a. La primera capa de 0.08 metros de espesor, es una arena limosa pumítica (jal fino) con partículas de grava y arena de río.
b. Existe bajo la anterior y hasta 0.85 metros una capa de arcilla arenosa café oscuro de baja plasticidad, con 60% de partículas finas, con límite líquido del 28.44% un índice plástico del 19.06%, peso volumétrico suelto de 1,167 kg/m3. El Valor relativo de soporte (V.R.S.) es de 17.8% se puede asumir como un suelo con calidad TERRAPLÉN.
c. Existe bajo la anterior y hasta 1.20 metros de arcilla limosa café con 47% partículas finas de nula plasticidad, con límite líquido del 29.88%, peso volumétrico suelto de 892 kg/m3. El Valor relativo de soporte (V.R.S.) es de 13.0% se puede asumir como un suelo con mala calidad de TERRAPLÉN.

SONDEO SPT1

a. Existe una capa superficial de 0.60 metros de limo arenoso de color café, oscuro de baja plasticidad con partículas orgánicas de clasificación 8.U.C.S. Como suelo OL.
b. Bajo el anterior y hasta 3.0 metros existe una capa de limo arenoso con 46% de partículas finas de baja plasticidad con límite líquido del 25% y de clasificación S.U.C.S. Como suelo ML. c.El nivel de agua freática está a 2.40 metros con respecto a la superficie.
d. De 3.0 metros y hasta 5.40 metros donde se llevó a cabo la exploración existe una capa de arena limosa pumítica (jal fino) de nula plasticidad y de clasificación S.U.C.S. Como suelo SM.
e. En este sitio la capa que esta entre la superficie y 1.20 metros y entre 3.0 metros y 3.60 metros tiene una compacidad suelta.

Anudado a lo anterior, dentro del muestreo realizado se pueden observar los perfiles estratigráfico anexos donde se ilumina de color amarillo esa capa suelta, esto dentro de la mecánica de suelos.

Se anexa mecánica de suelos para su mejor consulta.

a) Propiedades físicas del suelo.

El suelo predominante En cuanto a la edafología, en el municipio es el Vertisol abarcando el 34.3% de la superficie total del municipio, seguido por el Feozem con el 33% y después el Regosol con el 19.9%. En menor porcentaje podemos encontrar el suelo del tipo Planosol (5.8%), Luvisol (4.2%) y Otros (2.8%).

b) Señalar la erosión potencial del suelo en el predio y su área de influencia.

Para calcular la erosión potencial del suelo en el predio del proyecto, se utilizó la Metodología Simplificada y adecuada a nuestro país de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), misma que se fundamenta en la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo.

La erosión potencial se estima con la siguiente ecuación:
Ep = R K LS

Dónde:
Ep = Erosión potencial del suelo (toneladas/hectárea/año).
R = Erosividad de la lluvia. (Mj/ha mm/hr)
K = Erosionabilidad
LS = Longitud y Grado de pendiente.

En esta ecuación los valores de cada factor se estimaron de la siguiente manera:

Erosividad (R): La erosividad se puede estimar utilizando la precipitación media anual de la región de estudio. Se selecciona la región de estudio en el mapa de la Republica y se consulta la ecuación donde a partir de los datos de precipitación anual (P) se puede estimar R (Figura 18.IV.3.1.1).

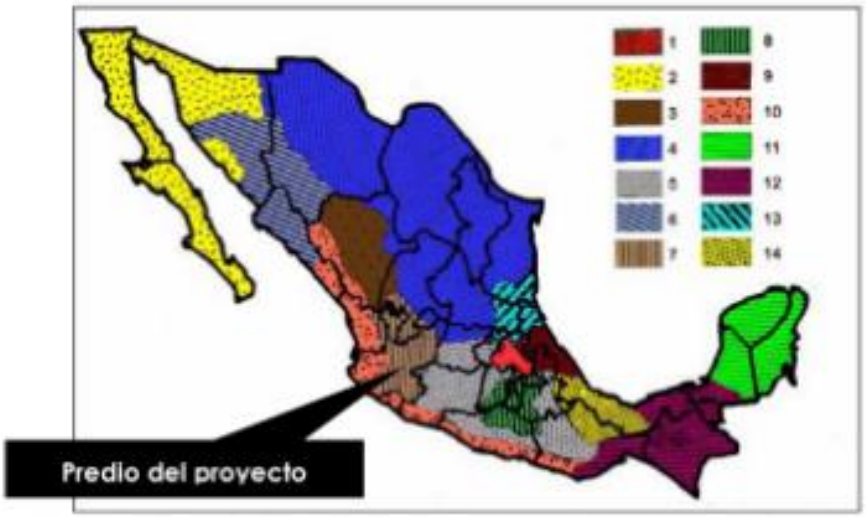


Figura 1. Regiones de México donde aplican las ecuaciones de erosividad.
Fuente: www.sagarpa.gob.mx/sdr/apoyos/publicaciones/dctos_excell/01estim-erosion.xls – (consultada en nov de 2005)

Figura 18.IV.3.1.1 Regiones de México donde aplican las ecuaciones de erosividad

Región	Ecuación	R^2
I	$R = 1.2078P + 0.002276P^2$	0.92
II	$R = 3.4555P + 0.006470P^2$	0.93
III	$R = 3.6752P - 0.001720P^2$	0.94
IV	$R = 2.8559P + 0.002983P^2$	0.92
V	$R = 3.4880P - 0.00088P^2$	0.94
VI	$R = 6.6847P + 0.001680P^2$	0.90
VII	$R = -0.0334P + 0.006661P^2$	0.98
VIII	$R = 1.9967P + 0.003270P^2$	0.98
IX	$R = 7.0458P - 0.002096P^2$	0.97
X	$R = 6.8938P + 0.000442P^2$	0.95
XI	$R = 3.7745P + 0.004540P^2$	0.98
XII	$R = 2.4619P + 0.006067P^2$	0.96
XIII	$R = 10.7427P - 0.00108P^2$	0.97
XIV	$R = 1.5005P + 0.002640P^2$	0.95

Figura 19.IV.3.1.1 Ecuaciones de erosividad dependiendo de la región

$R = -0.0334P + 0.006661P^2$
$P = 889.5$ mm
$R = -0.0334(889.5) + 0.00661(661.2^2)$
$R = 5,240.54$ Mj/ha mm/hr

Erosionabilidad (K): para la estimación de K se utilizó un método propuesto por la FAO donde se utiliza la unidad de clasificación del suelo FAO/UNESCO y la textura como parámetros para determinar K. Este método resulta sencillo gracias a que los mapas de edafología de INEGI cuentan con la información necesaria. En aquellos suelos que están formados con dos o más unidades de suelo, se obtiene el valor de K, de cada unidad de suelo que forma la asociación y se procede a realizar una ponderación de cada una de las unidades para estimar el valor de K.

Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura		
Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina
A	Acrisol	0.026	0.040	0.013
Af	Acrisol férrico	0.013	0.020	0.007
Ag	Acrisol gléyico	0.026	0.030	0.013
Ah	Acrisol húmico	0.013	0.020	0.007
Ao	Acrisol órtico	0.026	0.040	0.013
Ap	Acrisol plíntico	0.053	0.079	0.026
B	Cambisol	0.026	0.040	0.013
B (c,d,e,k)	Cambisol crómico, districo, éutrico, cálcico	0.026	0.040	0.013
Bf	Cambisol férrico	0.013	0.020	0.007
Bg	Cambisol gléyico	0.026	0.040	0.013
Bh	Cambisol húmico	0.013	0.020	0.007
Bk	Cambisol cálcico	0.026	0.040	0.013
B (v,x)	Cambisol vértico, xérico)	0.053	0.079	0.026
C (h,k,l)	Chernozem (háplico, cálcico y lúvico)	0.013	0.020	0.007
D (d,g,e)	Podzoluvisol (districo,gléyico, éutrico)	0.053	0.079	0.026
E	Rendzina	0.013	0.020	0.007
F(a,h,p,o)	Ferrasol (ácrico, húmico, plíntico, órcico)	0.013	0.020	0.007
G	Gleysol	0.026	0.040	0.013
Gc	Gleysol calcárico	0.013	0.020	0.007
G (d,e)	Gleysol districo éutrico	0.026	0.040	0.013
G(h,m)	Gleysol húmico, mólico	0.013	0.020	0.007
G(p,x)	Gleysol plíntico, gélico)	0.053	0.079	0.026
Gv	Gleysol vértico	0.053	0.079	0.026
H(c,g,h,l)	Feozem calcárico, gléyico, háplico, lúvico)	0.013	0.020	0.007
I	Litosol	0.013	0.020	0.007
J	Fluvisol	0.026	0.040	0.013
Jc	Fluvisol calcárico	0.013	0.020	0.007

Figura 20.IV.3.1.1 Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO

Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura		
Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina
Sg	Solonetz gleyico	0.053	0.079	0.026
Sm	Solonetz mólico	0.026	0.040	0.013
So	Solonetz órtico	0.053	0.079	0.026
T	Andosol	0.026	0.040	0.013
Th	Andosol húmico	0.013	0.020	0.007
Tm	Andosol mólico	0.013	0.020	0.007
To	Andosol ócrico	0.026	0.040	0.013
Tv	Andosol vítrico	0.026	0.040	0.013
U	Ranker	0.013	0.020	0.007
V(c,p)	Vertisol (crómico, pélico)	0.053	0.079	0.026
W	Planosol	0.053	0.079	0.026
Wd	Planosol dístrico	0.053	0.079	0.026
We	Planosol éutrico	0.053	0.079	0.026
Wh	Planosol húmico	0.026	0.040	0.013
Wm	Planosol mólico	0.026	0.040	0.013
Wx	Planosol gélico	0.053	0.079	0.026
X(k,h,l,g)	Xerosol (cálcico, háplico, lúvico, gypsico)	0.053	0.079	0.026
Y(h,k,l,g,t)	Yermosol (háplico, cálcico, lúvico, gipsico,takírico)	0.053	0.079	0.026
Z	Solonchak	0.053	0.040	0.013
Zg	Solonchak gléyico	0.026	0.040	0.013
Zm	Solonchak mólico	0.013	0.020	0.007
Zo	Solonchak órtico	0.026	0.040	0.013
Zt	Solonchak takírico	0.053	0.079	0.026

Figura 21.IV.3.1.1 Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO

K(Vertisol pelico, textura gruesa)=0.053
K=0.053

Longitud (L) y grado de pendiente (S): La pendiente del terreno afecta los escurrimientos superficiales imprimiéndoles velocidad. A su vez, la velocidad depende del grado y longitud de la pendiente. En igualdad de condiciones, conforme se incrementa el grado de la pendiente, el agua fluye más rápido y en consecuencia el tiempo para la infiltración del agua al suelo es menor. Para estimar L se utilizó la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{L} = (\frac{\lambda}{\boldsymbol{22.13}})^{\boldsymbol{m}}$$

Dónde:
L = Factor de longitud de la pendiente (adimensional).
λ = Longitud de la pendiente (metros).
m = Coeficiente que depende del grado de pendiente (varia de .02 a .05, tal como se aprecia en la Ilustración 24).

$$\boldsymbol{L} = (\frac{147}{\boldsymbol{22.13}})^{\boldsymbol{.03}}$$

Grado de pendiente (%)	Valor de m
< 1	0.2
1 - 3	0.3
3 - 5	0.4
> 5	0.5

Fuente: Becerra, 1999

Figura 22.IV.3.1.1 Grado de pendiente (%)

El grado de pendiente % se estima como:

$$s = \frac{Ha - Hb}{L}$$

Dónde:
s= Grado de pendiente (%)
Ha= Altura de la parte alta del terreno (m)
Hb= Altura de la parte baja del terreno (m)
L= Longitud del terreno (m)

Ha 1517 m
Hb = 1514 m
L = 147 m

$$s = \frac{1517m - 1514m}{147m}$$

s = 0. 0204 = 2. 04%

La relación para obtener el factor S grado de pendiente es la siguiente:

S = 0. 065 + 0. 045 s + 0. 0065 s^2

En donde:

S= Factor de grado de pendiente (adimensional)
s= Grado de pendiente (%)

S = (0. 065 + 0. 045 (2. 04) + 0. 0065 (2. 04)^2

Los factos L y S de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, pueden ser calculados en forma combinada (LS) a partir de la siguiente ecuación:

$$L = (\frac{\lambda}{22.13})^m(0.065 + 0.045s + 0.0065s^2)$$
$$LS = 6.6425^{0.3}(0.065 + 0.045(2.04) + 0.0065(2.04)^2)$$
$$LS = 0.3246$$

Erosión potencial (Ep): Una vez analizados los factores se realizó el cálculo de erosión potencial:

$$E_p = RKLS$$

$$R = 5240.54\frac{MJ}{ha}mm/hr$$
$$K = 0.053$$
$$LS = 0.3246$$

$$E_p = (5240.52)(0.053)(0.3246) = 90.15\ \frac{t}{ha\ año}$$

La erosión potencial indica que se pierden 90.15 toneladas t/ha por año, bajo el supuesto de que no existe cobertura del suelo (suelo desnudo) y no se tienen prácticas de conservación de suelo y del agua.

c) Pérdida actual del suelo

Para estimar la erosión actual se incluyen el factor de protección de la vegetación (C) y el factor de prácticas mecánicas (P) a la ecuación de estimación de erosión potencial de suelo:

E = R K LS C P

Factor de protección de la vegetación (C): De acuerdo a la cubierta vegetal observada en el sitio de proyecto se determinó un valor de C de 0.004 de acuerdo a la siguiente tabla:

Cultivo	Nivel de Productividad.		
	Alto	Moderado	Bajo
Maíz	0.54	0.62	0.80
Maíz labranza cero	0.05	0.10	0.15
Maíz rastrojo	0.10	0.15	0.20
Algodón	0.30	0.42	0.49
Pastizal	0.004	0.01	0.10
Alfalfa	0.020	0.050	0.10
Trébol	0.025	0.050	0.10
Sorgo grano	0.43	0.55	0.70
Sorgo grano rastrojo	0.11	0.18	0.25
Soya	0.48		
Soya después de maíz con rastrojo	0.18		
Trigo	0.15	0.38	0.53
Trigo rastrojo	0.10	0.18	0.25
Bosque natural	0.001	0.01	0.10
Sabana en buenas condiciones	0.01	0.054	
Sabana sobrepastoreada	0.1	0.22	
Maíz - sorgo, Mijo	0.4 a 0.9		
Arroz	0.1 a 0.2		
Algodón, tabaco	0.5 a 0.7		
Cacahuate	0.4 a 0.8		
Palma, cacao, café	0.1 a 0.3		
Piña	0.1 a 0.3		

Fuente: www.sagarpa.gob.mx/sdr/apoyos/publicaciones/dctos_excel/1estim-erosion.xls (consultada en nov de 2005).

Figura 23.IV.3.1.1 Nivel de productividad

Factor de prácticas de conservación (P): Como alternativa para reducir la erosión de los suelos se hace uso de prácticas de conservación de suelos como formación de surcos, franjas o terrazas, debido a que en el sitio de proyecto se ha realizado el cultivo de pasto en terrazas, el valor de P será igual a 0.50.

Práctica	Valor de P
Surcado al contorno	0.75-0.90
Surcos rectos	0.80-0.95
Franjas al contorno*	0.60-0.80
Terrazas (2-7 % de pendiente)	0.50
Terrazas (7-13 % de pendiente)	0.60
Terrazas (mayor de 13 %)	0.80
Terrazas de Banco	0.10
Terrazas de Banco en contrapendiente	0.05

Figura 24.IV.3.1.1 Valor de P

Erosión actual (E): De acuerdo al valor de los factores C y P la erosión actual es:

E = R K LS C P
R = 5240. 54 Mj/ha mm/hr
K = 0. 053
LS = 0. 3246
C = 0. 004

P = 0. 50
E = (5240. 54)(0. 53)(0. 3246)(0. 004)(10.50)

$$E = 0.18 \frac{t}{ha\ año}$$

La erosión actual del predio es de 0.18 ton/ha al año, de acuerdo a los niveles de pérdida de suelo señalados por la SEMARNAT, el sitio de proyecto presenta una erosión actual de suelo clasificada como SIN DEGRADACIÓN.

Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Clasificación
0-5	Sin degradación
5-10	Ligera
10-50	Moderada
50-200	Alta
>200	Muy Alta

Figura 25.IV.3.1.1 Clasificación de la erosión del suelo

d) Cuantificar la ausencia o presencia de contaminantes.

De acuerdo al trabajo de campo realizado, el sitio donde se establecerá el proyecto corresponde a un terreno que era utilizado anteriormente para ganado, actualmente cuenta con pastizal inducido y no se detectó contaminación o derrame de hidrocarburos y no se tienen antecedentes de otras fuentes de contaminación del suelo.

Hidrología (agua).

a) Hidrología superficial.

El predio del proyecto forma parte del acuífero Toluquilla, localizado en la región central del estado, al sur de la Zona Metropolitana de Guadalajara con una extensión de 632.14 km2.

Es considerado como uno de los más importantes de la ZCG y constituyó por muchos años uno de los principales abastecedores de agua para la ciudad de Guadalajara, comprende parte de los municipios de Zapopan, Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga. La composición física del acuífero corresponde a un relleno granular formado por arena pumícitica, así como rocas volcánicas fracturadas, existiendo en la parte superior un acuífero libre y semiconfinado en ciertas zonas; le subyace un acuífero en fracturas. La recarga es por infiltración de agua de lluvia proveniente del valle del mismo nombre, así como de la sierra de La Primavera.

La descarga natural se da en algunos manantiales del valle como “El Toluquilla” y el pequeño sistema de manantiales en “La Concha” y “San Sebastián”, y finalmente por la margen izquierda de su colector natural, el Río Santiago (U de G, 2001).

Dentro del predio del proyecto se realizaron 10 sondeos de exploración directa en distintos puntos del predio, para conocer el nivel freático, el cual NO se encontró a la máxima profundidad explorada (10 metros) de ninguno de los sondeos.

En el siguiente plano se muestra la Red Hidrográfica de la ZMG y los alrededores del predio del proyecto, obtenido a partir de un shapefile de la cuenca Santiago-Guadalajara (RH12-E).

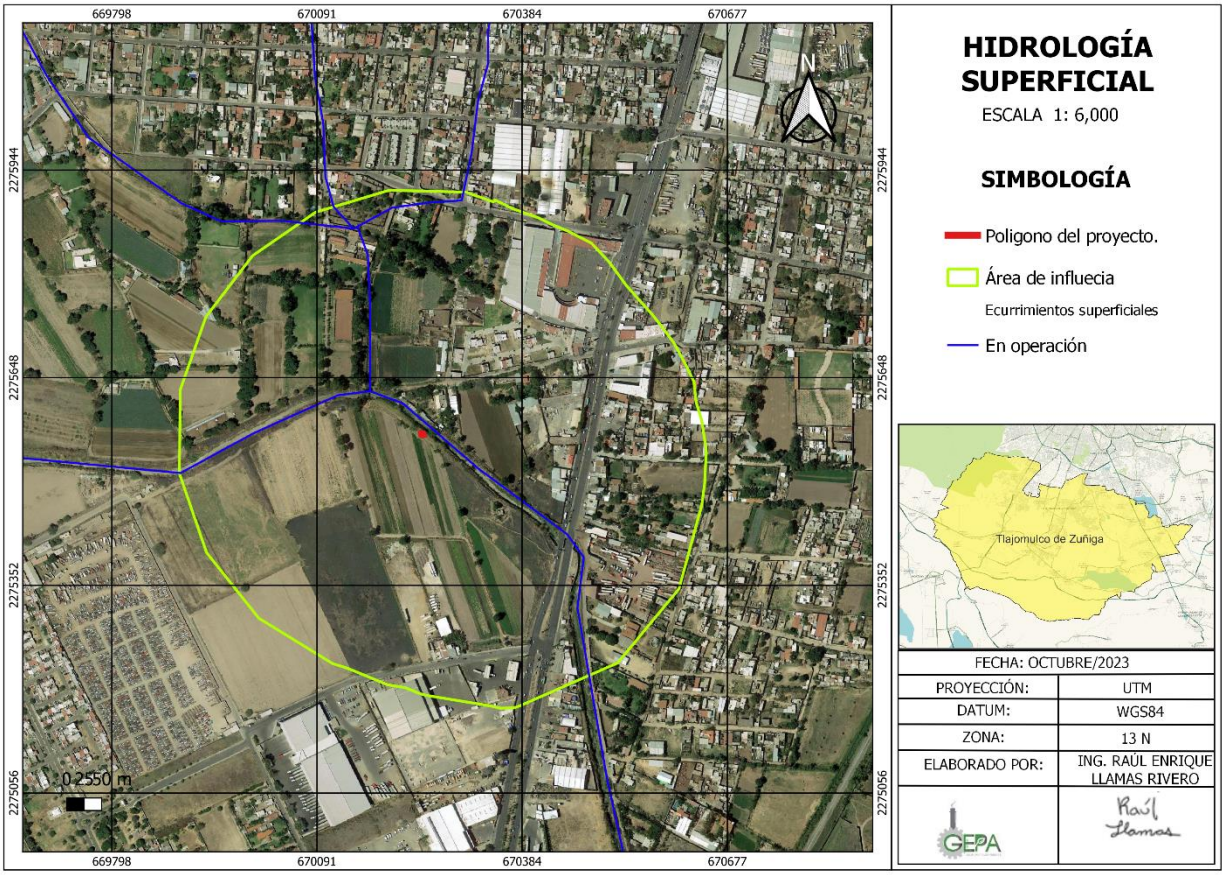


Figura 4.4.1 – Plano Ilustrativo de Hidrología Superficial (Fuente: CONAGUA)

Precipitaciones (períodos, duración y volumen anual).

La estación climatológica reporta una precipitación normal anual para el periodo del año 1981 al año 2010.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: JALISCO PERIODO: 1981-2010

ESTACION: 00014294 TLAJOMULCO DE ZU□IGA LATITUD: 20□28'22" N. LONGITUD: 103□26'48" W. ALTURA: 1,560.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACIÓN													
NORMALES	21,1	4,7	2,5	4,7	17,7	165,3	194,3	179,1	137,5	44,2	5,4	6,2	782,7
MÁXIMA MENSUAL	299,0	34,9	26,7	71,0	59,0	261,2	340,4	317,5	242,5	123,5	22,1	38,0	
AÑO DE MÁXIMA	1992	2007	1997	1997	1990	1986	1988	1995	2002	1990	1987	1989	
MÁXIMA DIARIA	78,0	28,5	16,0	26,0	32,5	59,0	98,4	78,0	89,0	62,0	15,0	32,5	
FECHA MAXIMA DIARIA	25/1992	25/1987	20/1997	04/1997	14/1990	12/2002	08/2008	27/1995	07/1999	02/1996	11/1987	07/1989	
A□OS CON DATOS	22	23	22	23	23	25	24	22	24	24	25	21	

Figura 29.IV.3.1.1 Tabla Normales Climatológicas

Arroyos superficiales principales.

El sistema ambiental se delimitó en gran medida en base a los escurrimientos y cuerpos de agua que pueden presentar interacción con el sito del proyecto, es importante enfatizar que son corrientes intermitentes, es decir, que solo está presente durante un tiempo en el año, frecuentemente en temporal de lluvias.

b) Hidrología subterránea.

En cuanto a la hidrología subterránea del municipio, se encuentra sobre los acuíferos de San Isidro, Toluquilla y Cajititlán, los cuales se encuentran localizados en el centro del Estado de Jalisco. El Acuífero San Isidro ocupa el 37.06% del total del territorio municipal; mientras que el acuífero Toluquilla ocupa el 33.84%, Cajititlán 28.81%, Lagunas 0.23% y Huejotitlán el 0.06% restante.

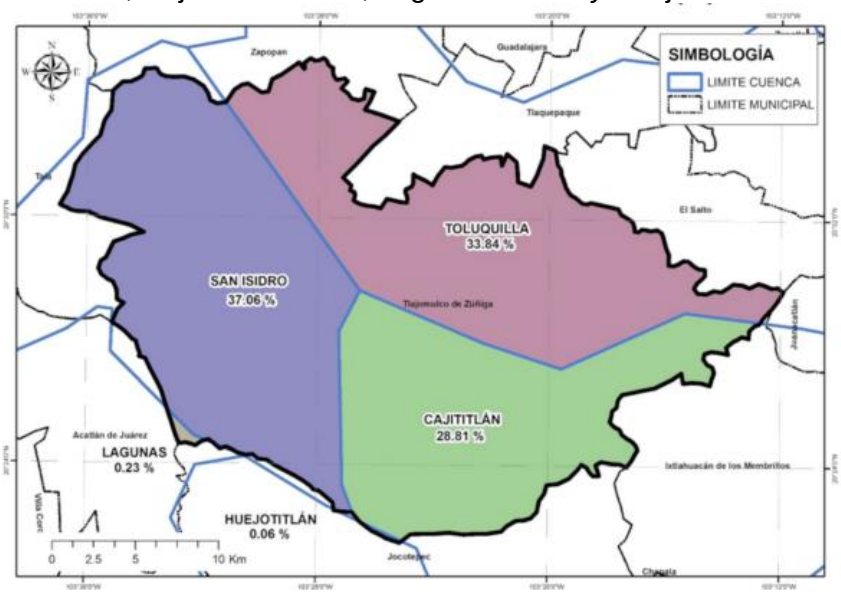


Figura III 4.4.2 - Ocupación Territorial de los acuíferos en el municipio de Amatitán, Fuente: CEA Jalisco.

El área específica donde se encuentra el proyecto se encuentra dentro del Acuífero de Toluquiílla, el cual se localiza dentro de la región Hidrológica RH12 “Lerma Santiago”, una porción en la cuenca Río Verde – Presa Santa Rosa, y otra en la Cuenca Riío Grande de Santiago 1, Subcuenca San Lucas Evangelista.

Durante la época de lluvias se forman una infinidad de escurrimientos de sección reducida y corta longitud que son captados por pequeños bordos y por los tajos Las Pomas, El Guayabo, El Molino, El Mulato, El Cuervo, El Cuatro, San José y Magdaleno.

Se trata de un acuífero tipo libre heterogéneo y anisótropo, con presencia de condiciones locales de semiconfinamiento debido a la intercalación de lentes de sedimentos arcillosos. Está constituido en su porción superior por sedimentos aluviales y vulcanoclásticos (Toba Tala), en tanto que la porción inferior se aloja en rocas volcánicas fracturadas; que en conjunto presentan un espesor de 400 m.

Las entradas del acuífero están integradas por la recarga natural que se produce por efecto de la

infiltración de la lluvia que se precipita en el valle, así como la infiltración de los excedentes del riego agrícola y del agua residual de las descargas urbanas que constituyen otra fuente de recarga.

Por otro lado, las descargas del acuífero ocurren principalmente por bombeo, las salidas subterráneas, y por descarga a través de manantiales.

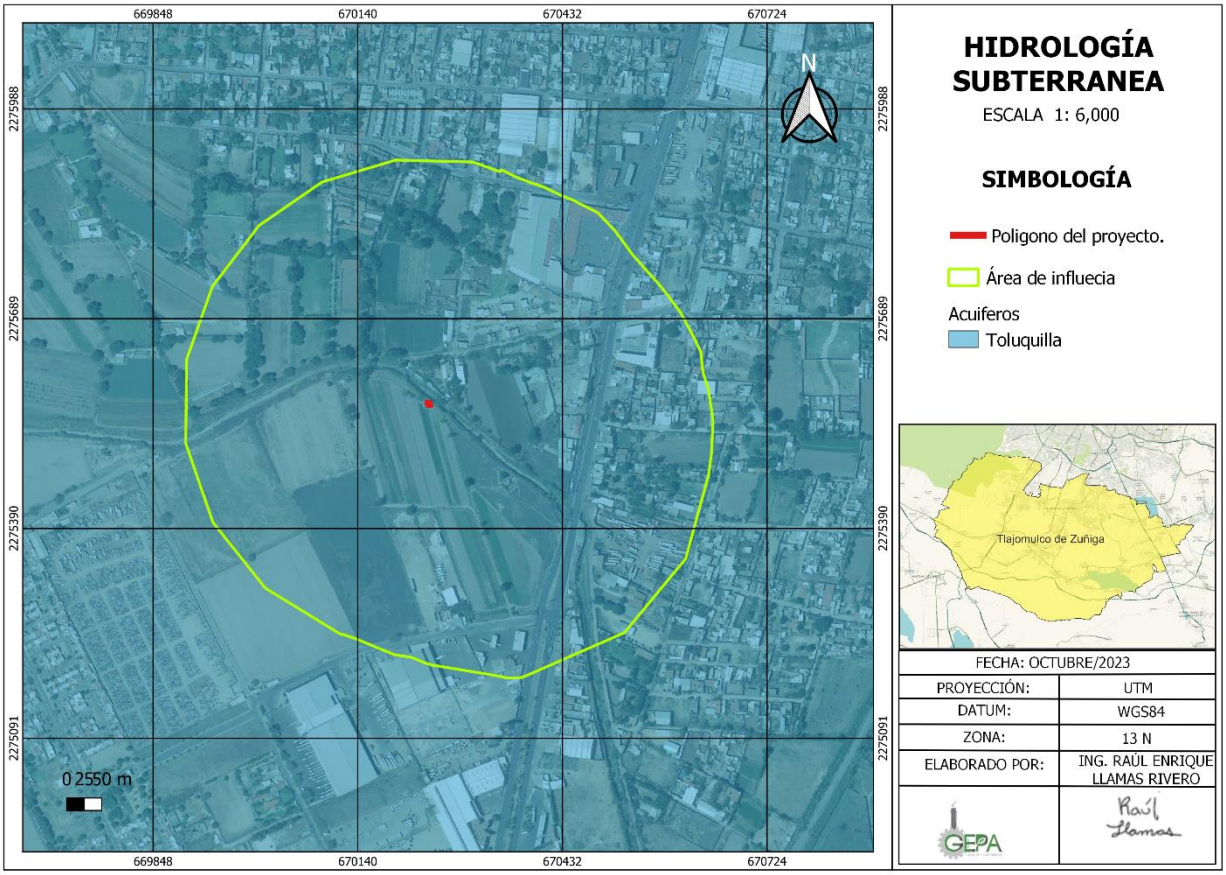


Figura 31.IV.3.1.1. Carta de Hidrología subterránea del INEGI donde se indica el sitio del proyecto y el sistema ambiental.

Profundidad del manto:

La configuración de profundidad al nivel estático en 2003 muestra curvas con valores que varían de 5 a 150 m. someros se registra en el centro del valle, desde donde gradualmente por efecto de la topografía hacia los flan se incrementan cos de las sierras que delimitan el acuífero. Los valores más profundos se presentan al noroeste del acuífero que corresponde con la porción suroccidental de la zona metropolitana de la ciudad de Guadalajara, donde se localizan los pozos del Organismo Oper ador de agua potable, Sistema Intermunicipal para los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA). Los pozos que alcanzan profundidades constructivas de 20 a 380 m y caudales de 5 a 57 lps.

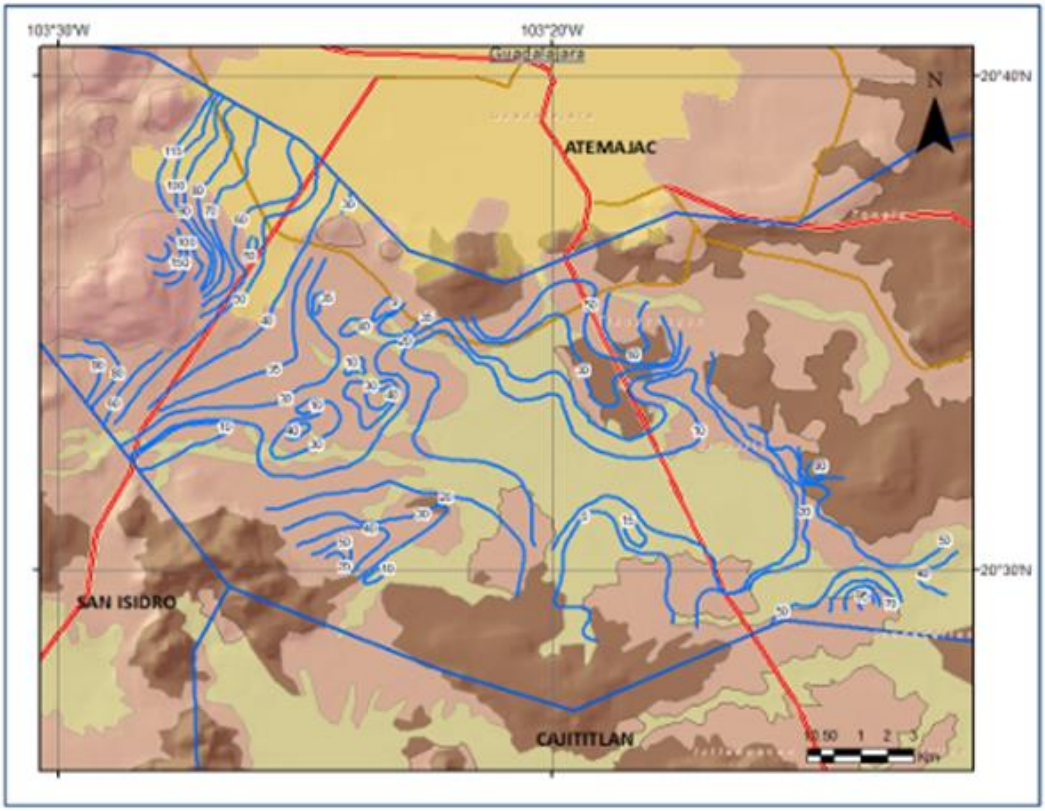


Figura 4.4.4 – Profundidad del nivel estático. Fuente CONAGUA

h) Infiltración.

El lago de Chapala no recarga a los acuíferos localizados en las subregiones de Toluquilla-Guadalajara, Mezcala-Jocotepec y Ocotlán. Los acuíferos emplazados en las tres subregiones se recargan de agua de precipitación local. Por influencia del bombeo, algunos pozos localizados cerca del perímetro del Lago de Chapala manifiestan hidrogeoquímica e isotópicamente una similitud con las aguas del lago.

El agua del río Grande de Santiago recarga localmente al acuífero. El agua de los pozos ubicados en la parte central del valle de Toluquilla está altamente mineralizada por la interacción del agua en la matriz de la roca durante tiempo de residencia muy grande. Algunos de los pozos que alimentan al sistema Toluquilla del SIAPA y suministran agua potable a la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), pueden estar influenciados por fluidos geotermales de la caldera de La Primavera. (SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA GERENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS, 2020)

Caudal y dirección.

La dirección preferencial del flujo subterráneo es noroeste-sureste, desde el Complejo Volcánico La Primavera hacia el este y sur (Potrero San Juan, Rancho Villa Hermosa), con tendencia natural hacia el acuífero vecino Cajititlán, con alimentaciones laterales provenientes de los flancos norte y sur.

c) Riesgos por Fenómenos hidrometeorológicos

Zonas con riesgo de inundación.

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, el sitio del proyecto presenta un peligro de nivel alto de inundaciones para la zona del proyecto, dentro de la siguiente imagen se puede observar lo anterior descrito.

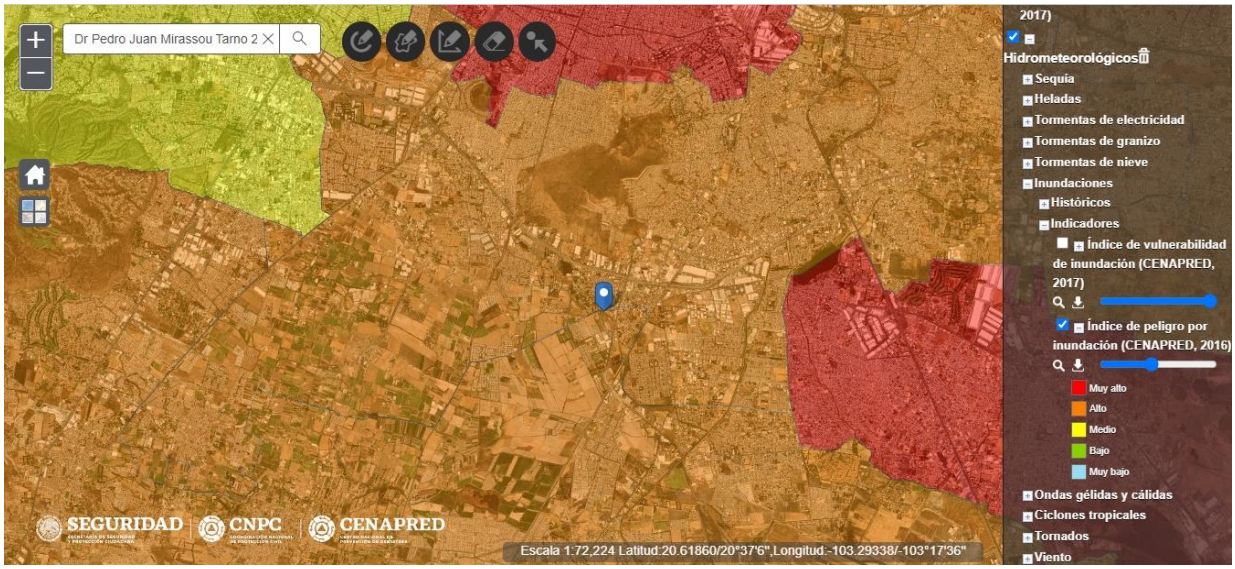


Figura 30.IV.3.1.1 Riesgo de Inundación. Fuente: Atlas Nacional de Riesgos

La ZMG, incluyendo Tlajomulco de Zúñiga ha presentado numerosos problemas de inundaciones, dado que la infraestructura del drenaje no es capaz desalojar el caudal de las precipitaciones o tormentas que se presentan. Encontramos que este problema se deriva principalmente de:

1. Diseño de la red urbana al estilo español, con una taza urbana orientada norte-sur y oriente-poniente.

2. Una red de drenaje y alcantarillado antigua construida en la década de los 50's para dar servicio a una ciudad de aproximadamente 800,000 habitantes, lo que la hace actualmente obsoleta para desalojar las aguas precipitadas durante las tormentas del verano ocasionando inundaciones principalmente en sitios puntuales del sector Oriente y Suroeste de la ciudad.
3. El mal diseño y ubicación de las bocas de tormenta.
4. El crecimiento acelerado de las superficies pavimentadas, lo que provoca que los coeficientes de escorrentía aumentan considerablemente y los de infiltración se abatan.

Otro importante riesgo que presenta el municipio de Tlajomulco de Zúñiga son las inundaciones, las cuales son una de las catástrofes naturales que mayor número de víctimas producen en el mundo. Las grandes lluvias son la causa principal de inundaciones, pero además hay otros factores importantes. A continuación se analizan todos estos factores:

- Exceso de precipitación. - Los temporales de lluvias son el origen principal de las avenidas. Cuando el terreno no puede absorber o almacenar toda el agua que cae esta resbala por la superficie (escorrentía) y sube el nivel de los ríos. En la zona de estudio se registran anualmente precipitaciones promedio de 715.9 mm, con máximas en un día, de hasta 175 mm.

- Rotura o desborde de presas o bordos. - Cuando se rompe o se desborda una presa o un bordo toda el agua almacenada en el embalse es liberada y se forman grandes inundaciones muy peligrosas.
- Actividades humanas. - Los efectos de las inundaciones se ven agravados por algunas actividades humanas, como son:

➢ Al pavimentar cada vez mayores superficies se impermeabiliza el suelo, lo que impide que el agua se absorba por la tierra y facilita el que con gran rapidez las aguas lleguen a los cauces de los ríos o canales pluviales a través de desagües y cunetas.

➢ La tala de bosques y los cultivos que desnudan al suelo de su cobertura vegetal facilitan la erosión, con lo que llegan a los cauces de escorrentía grandes cantidades de materiales en suspensión que agravan los efectos de la inundación en las partes bajas y/o planas del municipio.

➢ Las canalizaciones solucionan los problemas de inundación en algunos tramos de los arroyos pero los agravan en otros a los que el agua llega mucho más rápidamente.

➢ La ocupación de los cauces por construcciones reduce la sección útil para evacuar el agua y reduce la capacidad de la llanura de inundación del río. La consecuencia es que las aguas suben a un nivel más alto y que llega mayor cantidad de agua a los siguientes tramos de los arroyos, porque no ha podido ser embalsada por la llanura de inundación, provocando mayores desbordamientos. Por otra parte el riesgo de perder la vida y de daños personales es muy alto en las personas que viven en esos lugares.

De igual manera, dentro del Atlas Municipal de Riesgos de Tlajomulco de Zúñiga, el área específica donde se localiza el establecimiento, cuenta con un grado de susceptibilidad de bajo a medio, por lo tanto se considera una susceptibilidad media a inundaciones, como se muestra en la imagen siguiente.

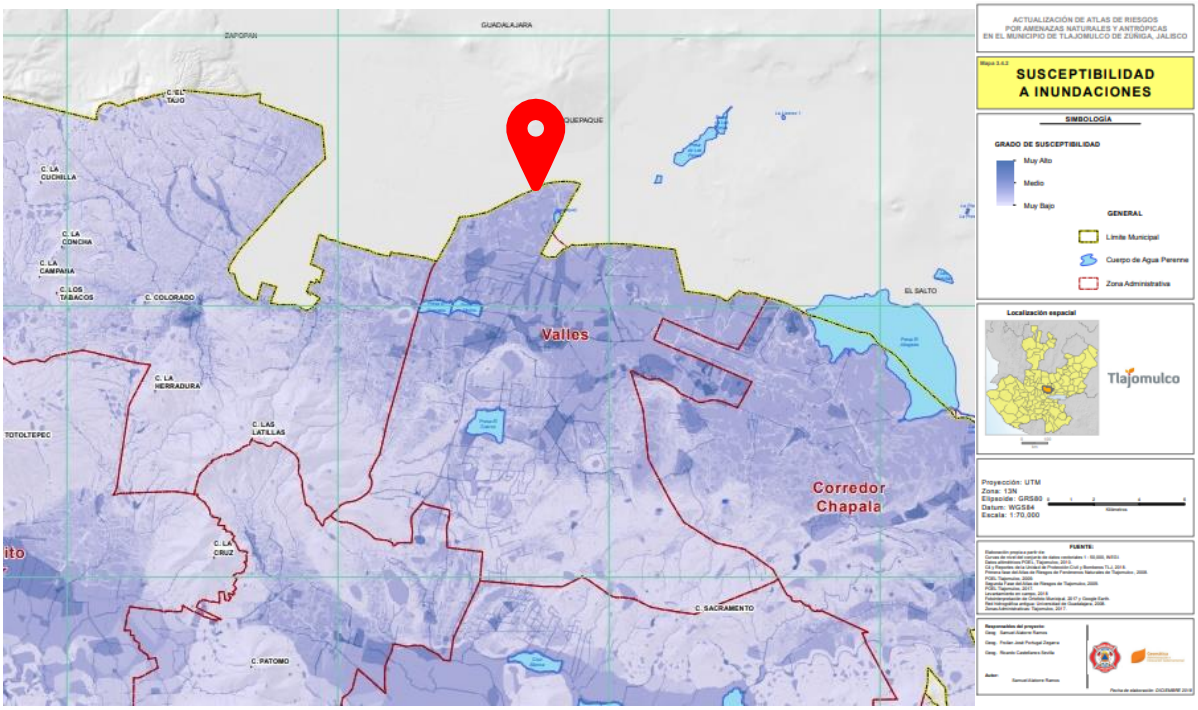


Figura 6.6.2 – Susceptibilidad a inundaciones (Fuente: Atlas de Riesgos de Tlajomulco de Zúñiga)

IV. 4.1.2 Medio biótico.

Vegetación

La riqueza forestal con que cuenta el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, está representada por por 7,400 hectáreas de bosque donde predominan especies de encino, principalmente. Sus recursos minerales son yacimientos de arena, grava, piedra caliza y yeso.

Dentro del área de estudio correspondiente al proyecto, se presentan grandes extensiones de Agricultura de humedad y de riego y urbanizaciones, según el plano de uso de suelo y vegetación del municipio, misma que se puede observar, dentro de la siguiente imagen:

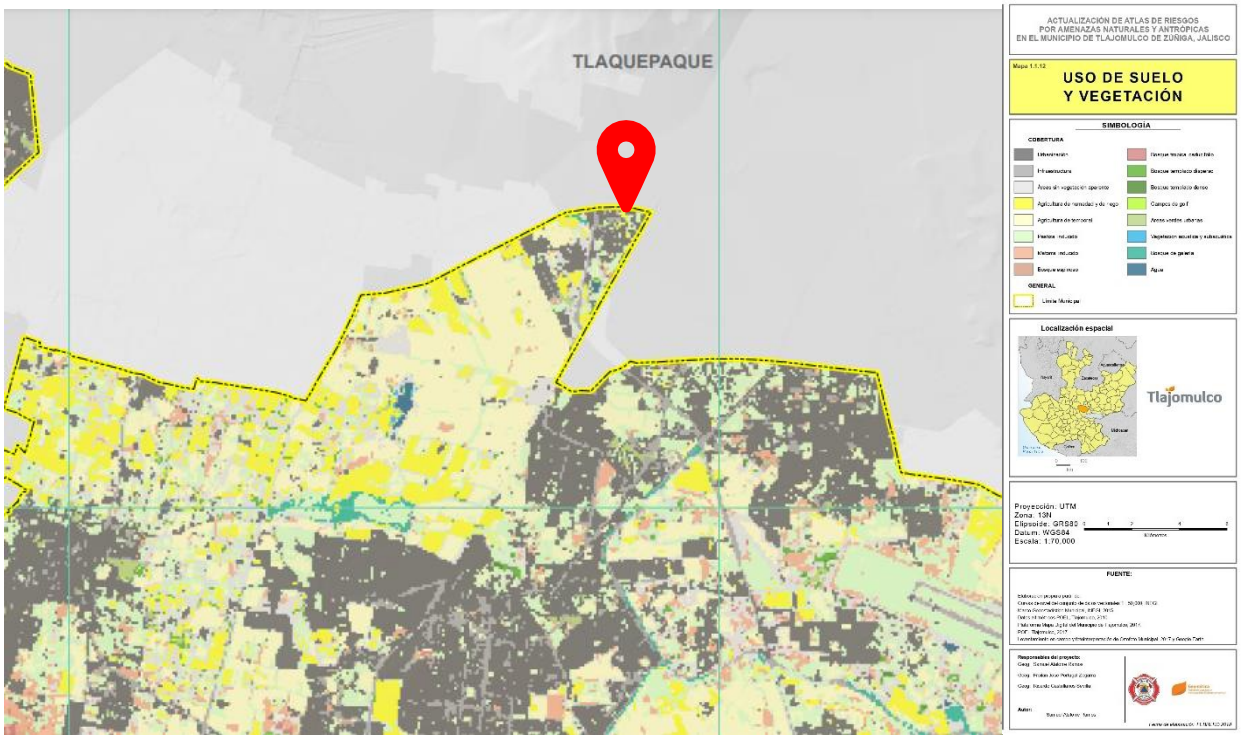


Figura 1.IV.3.1.2 Vegetación y uso de suelo del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga.
Fuente: Atlas de riesgos.

En cuanto al uso de suelo y vegetación, según datos obtenidos por el INEGI se pueden observar tres tipos de usos de suelo, en el que predomina el Urbano construido, y la Agricultura de temporal anual. Según la cartografía del INEGI, serie 5; correspondiente al Uso de Suelo y Vegetación escala 1: 250,000; dentro del municipio específicamente dentro del área de estudio, derivado de que la zona donde se ubica es de tipo urbano construido, solo se puede se pueden observar los siguientes tipos de vegetación:

- Agricultura de Temporal: El sistema Agrícola son áreas de producción de cultivos que son obtenidos para su utilización por el ser humano, ya sea como alimentos, forrajes, ornamentales o industrial. Cuando el agua necesaria para el desarrollo vegetativo de la agricultura es suministrada por la lluvia, se denomina Agricultura de temporal; y anual, corresponde a los cultivos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año. La agricultura de temporal, se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua.

TIPO DE VEGETACIÓN Y USO DE SUELO
Agricultura de Temporal Anual
Urbano Construido

Figura 2.IV.3.1.2 Tipo de Vegetación y uso de suelo. Fuente: INEGI

Como se puede observar en la Figura 2.IV.3.1.2, tanto el predio del proyecto, como la zona de influencia presentan un tipo de suelo de tipo Urbano Construido, sin presencia de vegetación.

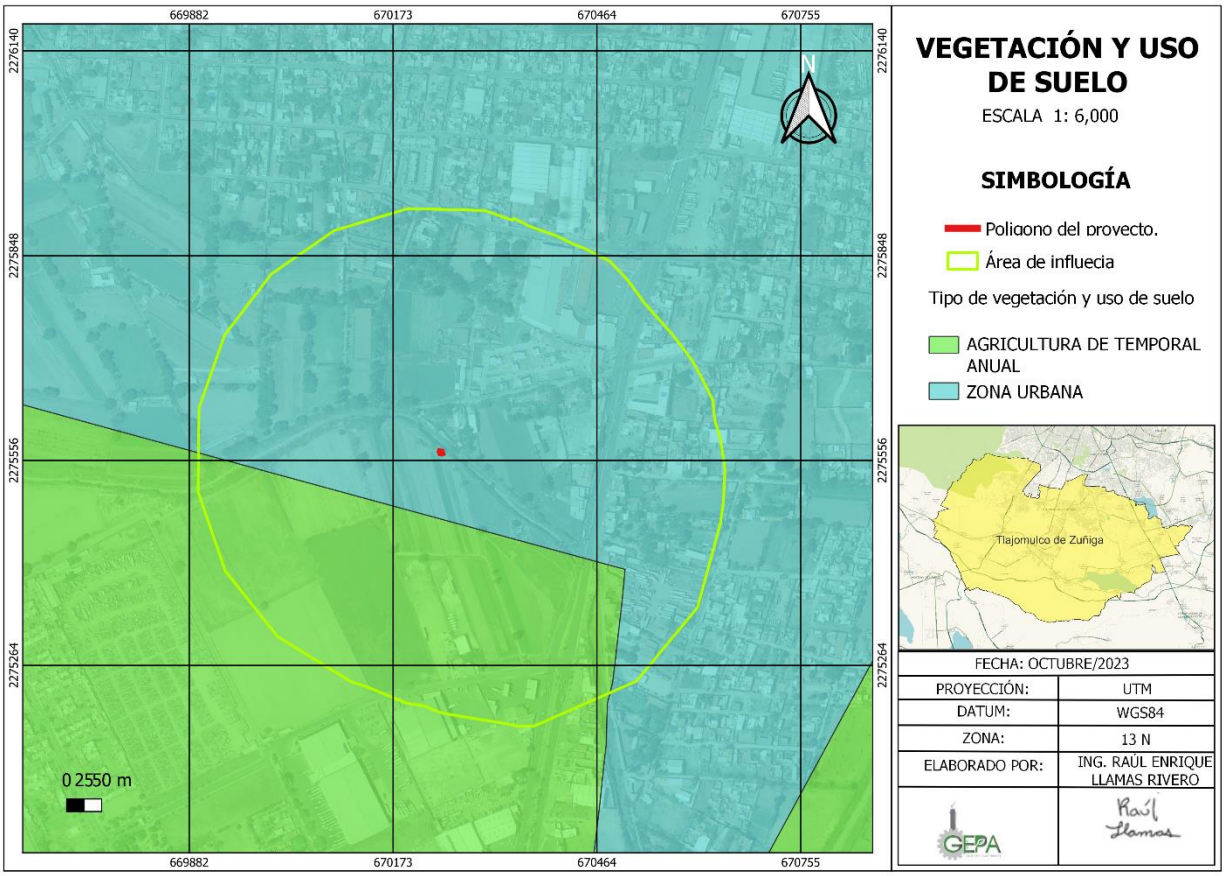


Figura 2.IV.3.1.2 Vegetación y uso de suelo del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga. Fuente: Atlas de riesgos.

Por otro lado, Según la Caracterización del Medio Físico y Social del municipio, se cuenta con 2 áreas naturales protegidas, ANP La Primavera, ANP Cerro Viejo, y un Corredor Natural denominado Tlamoxulli, cabe mencionar que el sitio del proyecto NO se encuentra a una gran distancia de dichas áreas naturales protegidas, las cuales, pueden observarse dentro de la siguiente imagen.

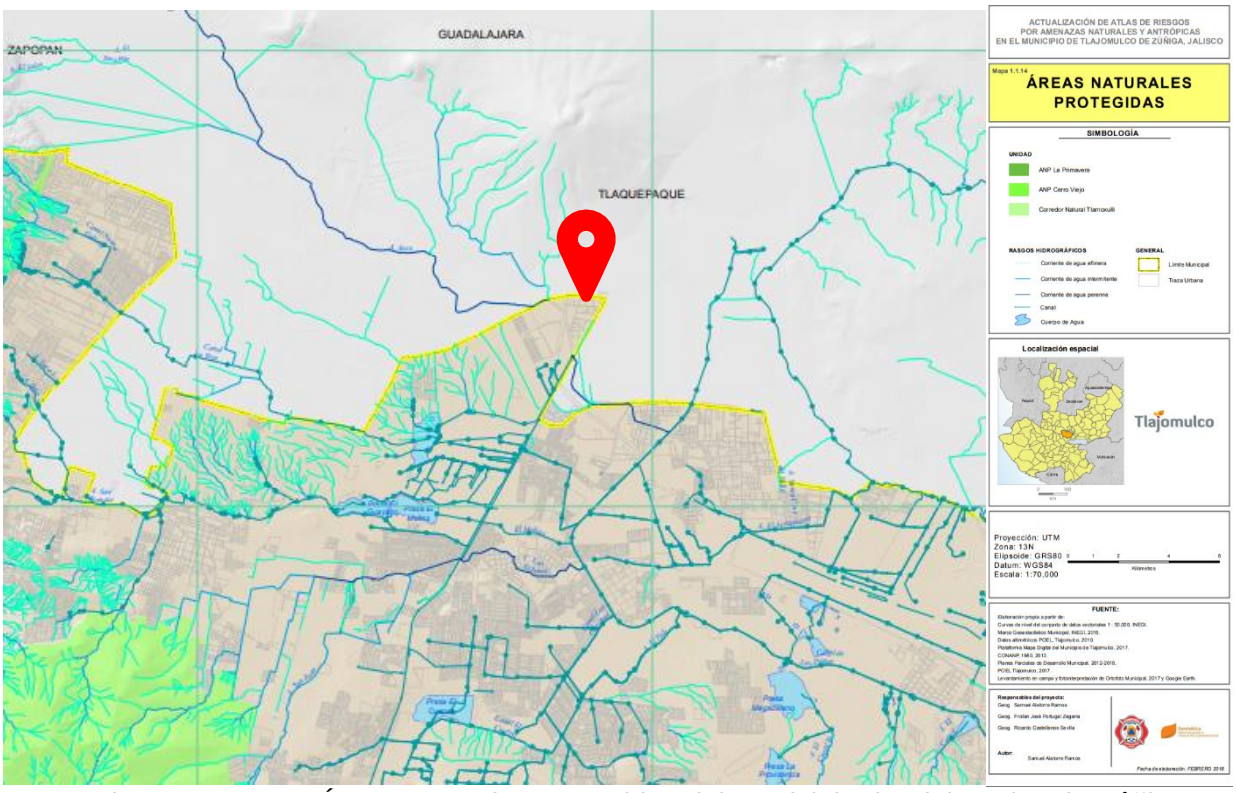


Figura 3.IV.3.1.2 Áreas Naturales Protegidas del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga.
Fuente: Atlas de riesgos.

Las ciudades son ecosistemas sumamente modificados, contienen elementos de los ecosistemas originales que una vez fueron; uno de estos es la vegetación.

La vegetación, conformada por diversas especies de plantas (árboles, arbustos, hierbas y pastos), cumple con diferentes funciones en una ciudad, tales como producir oxígeno, retener el suelo y así evitar la erosión, absorber el polvo, absorber la radiación solar, servir de refugio y ser fuente de alimento a la fauna. Por si eso fuera poco, nos ofrece beneficios psicológicos de manera directa al contribuir a nuestra tranquilidad y bienestar por su impacto paisajístico.
Por todo lo anterior, es indudable que la vegetación en una ciudad cumple con un papel de suma importancia, debiendo encontrarse en una determinada proporción por habitante. En este sentido, La Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda una superficie mínima de 9 m^2 por persona (García-Campos, 1993) mientras que el departamento de Sanidad Ambiental de la Comunidad Europea contempla una extensión mínima de 11 m^2 (Cazimir, Sylvestre y Carvajal, 2001).

Ya que la vegetación aporta tan variados y múltiples beneficios, podríamos decir que la presencia de cualquier conjunto de plantas es conveniente; sin embargo, existen otros aspectos acerca de la vegetación en los centros urbanos que son poco considerados. Uno de estos aspectos es la presencia o ausencia de vegetación nativa dentro o en el área de influencia de los centros de población, pues es lo común que la vegetación nativa se elimine con la urbanización y se sustituya por conjuntos de árboles y otras plantas arbustivas y herbáceas en su inmensa mayoría exóticas al área; es decir, aquellas que no son originarias de la zona en la que se encuentran y que se ubican en esta región gracias a la introducción por el ser humano.

En este contexto, Tlajomulco de Zúñiga constituye una urbe donde la vegetación nativa ha sido casi

exterminada, y este proceso continúa con paso acelerado debido a la rápida urbanización. (Álvarez, J.R. 1978)

Tlajomulco de Zúñiga, como todas las grandes poblaciones, se caracteriza por estar asentada sobre terrenos altamente modificados donde los ecosistemas naturales han sido transformados a tal grado que solo quedan reductos seminaturales o naturales pero deteriorados. Estos reductos pueden incluir algunos individuos arbóreos nativos los cuales han pervivido a través del tiempo sosteniendo pequeñas poblaciones aisladas, los cuales podemos encontrarlos en las calles o a lo largo de cauces de arroyos en su mayor parte mamposteados.

El sitio que ocupaban originalmente los bosques nativos está cubierto ahora por la mancha urbana y como sustituto a los árboles originales perdidos se encuentran una gran cantidad de especies exóticas al área. Este proceso de sustitución obedece a un largo proceso de "restauración" del medio impactado, que a lo largo de los años ha incorporado a la metrópoli especies de árboles provenientes de distintas partes de la región, de regiones adyacentes, de otras partes del país y de otros continentes, formándose una gama de especies de escasos árboles nativos locales y abundantes árboles introducidos o exóticos, como resultado de la variada cultura inherente a toda civilización humana. (López-Coronado y Guerrero-Nuño, 2004).

Área del proyecto

Como ya se mencionó anteriormente, el área de proyecto se encuentra ubicada dentro de un área urbanizada por tal motivo la vegetación con la que cuentan el predio es muy específico y poco variado, puntualmente en los alrededores del predio del proyecto, se percibe gran cantidad de vegetación secundaria y/o áreas verdes, además, se logran percibir algunos ejemplares de arbolado dentro de algunos de los predios colindantes. Resulta complicado definir las especies de dicho arbolado puesto que se encuentran dentro de predios colindantes. Cabe mencionar, que dentro del polígono y/área del proyecto no hay arbolado existente. Anudado a lo anterior, se llevó a cabo un reconocimiento en campo, de la vegetación existente en el área del proyecto, dicho procedimiento y su metodología, se muestra en los siguientes títulos.

Metodología

Para la descripción de la vegetación se efectuó el registro de las especies vegetales en el predio mediante el trabajo de campo realizado; además, también se realizó una revisión bibliográfica en la carta de uso de suelo y vegetación de Jalisco.

Dicho registro, fue realizado tomando como base la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCIÓN AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MEXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORÍAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO, además de la MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. (Publicada en el D.O.F. 14/11/2019),

Categorizándolas dentro de la tabla de la siguiente manera:

A= Árbol
a=arbusto

H =Herbácea

Mediante esa base, se determinó que ninguna de las especies registradas presenta alguna categoría de riesgo.

Dentro del siguiente inventario, se muestra el registro con los resultados obtenidos en campo.

Inventario florístico

En particular los componentes vegetales predominantes en el sitio del proyecto están compuestos por 30 especies en 20 familias y 16 órdenes, de las cuales 12 especies son exóticas en México y 15 son nativas ver Tabla 7.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución en México	Habito	NOM-059-2010
Asterales	Asteraceae	*Bidens odorata* Dum. Cours	Aceitilla	Nativa	H	-
		Barkleyanthus salicifolius	Jarilla	Nativa	a	-
		Dahlia sp.	Dalia	Nativa	H	-
Asparagales	Asparagaceae	*Agave tequilana*	Agave tequilero	Nativa	a	-
Brasicales	Caricaceae	*Carica papaya*	Papaya	Nativa	a	-
Caryophyllales	Nyctaginaceae	*Bougainvillea spectabilis Willd., 1799*	Bouganvillea	Exótica	a	-
Fabales	Leguminosae	*Vachellia farnsesiana* (L.)Wight & Arm.	Huizache	Nativa	a	-
		Vachellia pennatula (Schltdl. y Cham.) Seigler y Ebinger	Tepame	Nativa	a	-
		Sesbania sesban (L.) Merr.	Añil francés	Exótica	a	-
		Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	Guamúchil	Nativa	A	-
	Fabaceae	*Prosopis laevigata*	Mezquite	Nativa	A	-
Fagales	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	Exótica	A	-
Geraniales	Geraniaceae	*Pelargonium × hortorum*	Geranio	Exótica	H	-
Lamiales	Oleaceae	*Fraxinus uhdei*	Fresno	Nativa	A	-
Magnoliopsida	Cactaceae	*Opuntia ficus indica*	Nopal	Nativa	a	-
Malvales	Malvaceae	*Hibiscus sp.*	Hibisco	Exótica	a	-

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución en México	Habito	NOM-059-2010
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Ricinus communis* L.	Higuerilla	Exótico	a	-
Myrtales	Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto	Exótico	A	-
		Psidium guajava	Guayabo	Nativa	A	-
	Lythraceae	*Punica granatum*	Granado	Exótico	A	-
Poales	Poaceae	*Chloris submutica* H. B. K.	Paraguitas	Nativa	H	-
		Chloris gayana	Pasto Rhodes	Exótico	H	-
		Melinis repens (Willd.) Zizka	Pasto rosado	Exótico	H	-
	Typhaceae	*Typha sp.*	Tule	Nativa	H	-
Rosales	Moraceae	*Prunus persica*	Durazno	Exótica	A	-
		Ficus benjamina	Laurel de la india	Exótica	A	-
	Cannabaceae	*Celtis caudata*	Granjeno	Nativa	A	-
Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea; (L.) Roth*	Campanita	Nativa	H	-
		Ipomoea cristulata Hallier F.	Campanita	Nativa	H	-
Sapindales	Rutaceae	*Citrus x limon*	Limón persa	Exótica	a	-

Figura 3.IV.3.1.2 Tabla de vegetales predominantes en el área.

A continuación, se muestran algunas de las especies presentes en el área del proyecto.

Guamúchil (Pithecellobium dulce).

Sesbania sesban (Egyptian riverhemp)

Acacia (Vachellia farnesiana)

Campanilla morada (Ipomoea purpurea)

Azomiate (Barkleyanthus salicifolius)

Nopal de castilla (Opuntia ficus indica)

Capote (Pelargonium x hortorum)

Arete de indio (Hibiscus sp).

Fauna

a) Aspectos generales de la Fauna en México y Jalisco.

La ubicación geográfica de México permite que se encuentre un gran número de especies animales. En él se establece una zona de transición entre la región neártica con neotropical. Esta expresión de la naturaleza permite colocarlo en una situación privilegiada.

El estado de Jalisco se ubica precisamente en la región de mayor transición de México, la amplia diversidad biológica con la que cuenta el estado de Jalisco es una de sus mayores riquezas, tanto por sus variadas expresiones ecológicas, como por sus recursos naturales renovables; como lo son principalmente la flora y la fauna silvestres.

Independientemente de su valor económico, la fauna silvestre representa gran importancia como elemento fundamental en los mecanismos que mantienen el funcionamiento de los ecosistemas, elemento indicativo de la calidad del ambiente, banco de germoplasma, por su importancia científica, por su importancia recreativa, cultural, cinegética, industrial y de otros tipos.

Dado que la fauna silvestre es un elemento integral de los sistemas naturales, debemos de estar conscientes que el deterioro o destrucción de ciertas poblaciones animales pueden producir desequilibrios que afectan irreversiblemente la dinámica y continuidad de los ecosistemas. Muchas especies animales juegan papeles muy importantes como polinizadores de plantas que pueden llegar a ser plagas. Igualmente existen muchos animales que funcionan como dispersores de semillas y esporas. Entre éstos se encuentran varias especies de reptiles, como tortugas y lagartijas, entre las aves se identifican a palomas, carpinteros, gorriones, trogones, mulatos, patos y cuervos entre muchos otros. En el grupo de los mamíferos se presentan ardillas, ratas, ratones, algunos ungulados y murciélagos.

La fauna silvestre tiene una importancia especial, como indicador de la calidad del ambiente, de su fragilidad o de su estabilidad. La presencia o ausencia de una determinada especie puede ser un buen reflejo de la situación que se encuentra en un determinado lugar, por ejemplo, se sabe que en ambientes perturbados por el hombre el número de ciertas especies pueden llegar a extinguirse y otras convertirse en plaga.

Otro aspecto importante es la diversidad de especies de la fauna silvestre, que constituyen potencial genético de gran consideración biológica y ecológica el cual puede ser desarrollado racionalmente.

Actualmente la fauna silvestre es un recurso altamente productivo, cuya potencialidad aún no ha sido debidamente explorada y aprovechada; sin embargo, de manera tradicional ha sido una alternativa de subsistencia de los pobladores rurales. También la demanda por especies de animales silvestres ha llevado a la actividad comercial a convertirse en el segundo lugar entre factores, que en la actualidad aceleran los procesos de extinción de especies, siendo precedido únicamente por la destrucción del hábitat.

La fauna terrestre de México se encuentra representada por 2,454 especies, nuestro país presenta la más alta diversidad de reptiles en el mundo, sólo es rebasada por Indonesia en número de mamíferos y se ubica en el cuarto lugar en anfibios. Aunque en aves ocupa el onceavo lugar, su número es mayor que las encontradas en Canadá y Estados Unidos.
Jalisco es un auténtico representante de esta riqueza faunística, siendo uno de los estados con

mayor diversidad en este grupo, ocupa el sexto lugar en vertebrados terrestres, cubriendo el 35% de las especies presentes en el país. De 852 especies que se encuentran únicamente en México, 8 son endémicas de Jalisco.

En México existen 284 especies de anfibios de los cuales el 65% son endémicos. En Jalisco se reportan 9 familias, 20 géneros y 44 especies, lo que representa el 15% de las especies nacionales. De las especies Jalisciense el 73 % son endémicas del país y 2 de ellas son exclusivas del estado.

La diversidad de los reptiles en México es la mayor reportada para cualquier país del mundo, en México existen 717 especies de las cuales 53% son endémicas. En Jalisco están presentes el 18% de los reptiles mexicanos, el 73% de éstos solo se encuentran distribuidos de manera natural en nuestro país y 2 son endémicas de Jalisco. En el estado la riqueza del grupo de los reptiles está representada por 18 familias, 71 géneros y 132 especies

El grupo de las aves tiene 1018 especies presentes en México y es el grupo de vertebrados que más especies presenta, para el país. En Jalisco se encuentra el 49% de las especies con 66 familias, 282 géneros y 494 especies de éstas, se tiene que 37 especies son endémicas a México La capacidad de trasladarse rápidamente grandes distancias con facilidad le favorece a las aves para distribuirse, dispersarse y recorrer áreas en busca de protección o alimento, lo cual le ha permitido una mayor probabilidad de sobrevivencia, esto sin contar su alta especiación lo cual ha permitido la ocupación de una amplia diversidad de nichos ecológicos.

El masto fauna mexicana está representada por 435 especies y es la más diversa de todos los países de América. En Jalisco se encuentra el 42% de estas especies, lo cual lo coloca como una entidad importante. Lo mamíferos se encuentran representados en el estado por 25 familias, 88 géneros y 181 especies; 44 de éstos endémicos de México y 4 endémicos de Jalisco. (Flores-Villela O. y P. Gerez, 1994.)

Entre las especies que habitan el municipio de Tlajomulco de Zúñiga se encuentra el venado de cola blanca, puma, lince, zorra gris, coyote, liebre, tejón y mapache. Así mismo, se han identificado alrededor de 137 especies de aves como son el halcón, águila, garzas, codornices, correcaminos, pájaros carpinteros y tordos, entre otros.

En la zona donde se ubica el proyecto se encuentra inmerso en una zona alterada por la agricultura, ganadería, actividades industriales, fraccionamientos habitacionales, y actividades comerciales como estación de servicios, motel y naves industriales varias, que se observan en las inmediaciones del sitio del proyecto. Derivado de la modificación del entorno, el desplazamiento de la fauna se ve interrumpido o modificado a causa de diversos factores que interactúan hoy en día en el sitio como por ejemplo los pasos vehiculares mediante el ruido, las vibraciones, las luces y los olores.

La dominancia del espacio aéreo por el vuelo activo de las aves juega un papel fundamental ya que son organismos que pueden desplazarse de un lugar a otro sin depender de un “corredor biológico continuo” por lo que las aves son el grupo más conspicuo en la zona de estudio, la cercanía del predio con áreas abiertas les permite acceder a otras zonas donde encuentren refugio y/o alimento como por ejemplo arbolado en los linderos del predio, predios colindantes y presa La Capilla.

Fauna en el área de estudio y zona de influencia

Al conjunto de especies que viven en las zonas totalmente urbanizadas se denomina fauna urbana.

a) Inventario faunístico potencial

Mediante la bibliografía consultada y la visita al sitio de internet de CONABIO se obtuvo el listado de 87 especies de la fauna potencial para la región donde se ubica el sitio del proyecto, su sistema ambiental, y considerando que el sitio se encuentra a 1,122 metros del río Los Sabinos, el cual forma un corredor biológico entre el Cerro Viejo y el Río Santiago.

Mamíferos					
Orden	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Estatus**	**NOM-059**
Carnivora	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	P	-
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcintus*	Armadillo	P	-
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo	P	-
		Sylvilagus floridanus	Conejo castellano	P	-
		Lepus callotis	Liebre torda	P	-
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla gris	P	-
	Muridae	*Baiomys taylori*	Ratón pigmeo	P	-
		Neotoma mexicana	Rata magueyera	P	-
		Microtus mexicanus	Meteorito	P	-
		Peromyscus gratus	Ratón	P	-
		Peromyscus maniculatus	Ratón	P	-
		Peromyscus melanophrys	Ratón	P	-
	Geomyidae	*Crateogeomys tylorhinus*	Tuza	P	-
		Pappogeomys bulleri	Tuza	P	-
	Heteromyidae	*Heteromys hirroratus*	Ratón espinoso	P	-
Carnivora	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	P	-
	Mustelidae	*Mustela frenata*	Comadreja	P	-
	Mephitidae	*Mephitis macroura*	Zorrillo listado	P	-
		Conepatus leuconotus	Zorrillo	P	-
	Procyonidae	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle	P	-
		Nasua narica	Coatí	P	-
Soricomorpha	Soricidae	*Cryptotis parva*	Musaraña	P	-
Chiroptera	Phylostomidae	*Artibeus intermedius*	Murciélago	P	-
		Artibeus jamaicensis	Murciélago	P	-
	Vespertilionidae	*Eptesicus fuscus*	Murciélago	P	-
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca	P	-

Figura 7.IV.3.1.2 Tabla de mamíferos

Reptiles					
Orden	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Estatus**	**NOM-059**
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus torquatus*	Roño	P	-
	Colubridae	*Diadophis punctatus*	Culebra de collar	P	-
		Pituophis deppei	Alicante	P	-
		Rhadinaea hesperia	Culebra rallada	P	Pr
		Tantilla bocourti	Culebra de collar	P	-
		Thamnophis cyrtopsis	Culebra de agua	P	A
		Thamnophis melanogaster	Culebra de agua	P	A
		Trimorphodon tau	Culebra ojo de gato	P	-
Testudines	Kinosternidae	*Kinosternon integrum*	Tortuga de rio	P	Pr

Figura 8.IV.3.1.2 Tabla reptiles

Anfibios					
Orden	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Estatus**	**NOM-059**
Anura	Bufonidae	*Incilius occidentalis*	Sapo	P	-
	Scaphipodidae	*Spea multiplicata*	Sapo	P	-
	Hylidae	*Hyla arenicolor*	Rana	P	-
		Hyla eximia	Ranita verde	P	-
	Microhylidae	*Hypopachus variolosus*	Sapo	P	-
	Craugastoridae	*Craugastor occidentalis*	Ranita de hojarasca	P	-
	Eleutherodactylidae	*Syrrhophus nitidus*	Ranita	P	-

Figura 9.IV.3.1.2 Tablas Anfibios

Aves					
Orden	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Estatus**	**NOM-059**
Falconiformes	Accipitridae	*Buteo jamaicencis*	Aguililla cola roja	P	-
	Falconidae	*Caracara cheriway*	carancho norteño	P	-
		Falco sparverius	Cernícalo americano	P	-
Pelecaniformes	Ardeidae	*Nycticorax nyctycorax*	Pedrete corona negra.	P	-
	Threskiornithidae	*Plegadis chihi*	Ibis ojos rojos	P	-
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiática*	Paloma ala blanca-	P	-
		Zenaida macroura	Paloma huilota	P	-
		Leptotila verreauxi	Paloma arroyera.	P	-
Apodiformes	Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	Colibrí pico ancho.	P	-
		Amazilia violiceps	Colibrí corona violeta.	P	-
		Amazilia beryllina	Colibrí berilo	P	-
Cuculiformes	Cuculiformes	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijui.	P	-
		Geococcyx californianus	Corre caminos	P	-
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza de campanario.	P	-
Piciformes	Picidae	*Melanerpes uropygialis*	Carpintero del desierto.	P	-
		Picoides scalaris	Carpintero mexicano.	P	-
		Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	P	-
Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis saya*	Papamoscas llanero	P	-
		Pyirocephalus rubinus	Mosquero cardenal.	P	-
		Myozetetes similis	Luis gregario.	P	-
		Tyrannus vociferans	Tirano gritón	P	-
		Tyrannus crassirostris	Tirano pico grueso.	P	-
		Contopus pertinax	Pibí tengofrío	P	-
	Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Alcaudón Verdugo	P	-
	Hirundinidae	*Stelgidopterix serripennis*	Golondrina aliserrada.	P	-

	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Chivirín cola oscura.	P	-
		Troglodystes aedon	Chivirín salta pared.	P	-
	Turdidae	*Turdus rufopalliatus*	Mirlo dorso rufo	P	-
	Mimidae	*Melanitis caerulenscens*	Mulato azul	P	-
		Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche pico curvo	P	-
		Mimus polyglottos	Cenzontle	P	-
	Emberizidae	*Sporophila torqueola*	Semillero de collar.	P	-
		Melozone kieneri	Rascador nuca rufa.	P	-
		Melazone fusca	Toquín pardo.	P	-
	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo ojos rojos.	P	-
		Molothrus ater	Tordo cabeza café.	P	-
		Icterus cucullatus	Bolsero encapuchado.	P	-
	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal rojo.	P	-
		Passerina caeruela	Pico gordo azul.	P	-
		Passerina amoena	Colorín lázuli	P	-
	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguero dominico.	P	-
			Pinzón mexicano	P	-
	Passerellidae	*Peucaea cassini*	Zacatonero de Cassini	P	-
		Chondestes grammacus	Gorrión arlequín	P	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras	P	-

Figura 10.IV.3.1.2 Tabla aves

Con base en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCIÓN AMBIENTALESPECIES NATIVAS DE MEXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORÍAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO, y la MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. (Publicada en el D.O.F. 14/11/2019), se determinó que potencialmente se pueden encontrar 4 especies con categoría de riesgo en la región donde se ubica el proyecto.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059
Reptiles		
Rhadinaea hesperia	Culebra rallada	Pr
Thamnophis cyrtopsis	Culebra de agua	A
Thamnophis melanogaster	Culebra de agua	A
Kinosternon integrum	Tortuga de río	Pr

. Figura11.IV.3.1.2 Fauna potencial listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Modificación del anexo III (D.O.F. 14/11/2019)

Fauna del área del proyecto

Las especies encontradas en el total recorridos fueron muy pocas, únicamente se observaron ejemplares de aves. No se observaron especies de mamíferos, reptiles o anfibios en toda el área de estudio en ninguno de los recorridos, mismo que se desglosa dentro de los siguientes apartados.

a) Materiales y métodos

Con el fin de determinar el estatus de la fauna del área de estudio, se realizaron recorridos tomando registros directos e indirectos de la fauna de vertebrados presente, también mediante pláticas sostenidas con pobladores de la zona, así como registros bibliográficos.

Los muestreos directos consistieron en recorridos aleatorios por el predio, registrando todo aquel organismo observado. Los muestreos indirectos se efectuaron sobre los mismos recorridos aleatorios, en ellos se registró cualquier rastro encontrado (huellas, mudas, nidos, cadáveres, cantos, excretas, etc.). Para la identificación de las especies se utilizaron binoculares, guías de campo y cámara Canon con telefoto fijo de 400mm, para los diferentes grupos de fauna (aves, mamíferos, anfibios y reptiles).

Figura 5.IV.3.1.2 Lente de teléfono en trabajo de campo.

b) Inventario faunístico de especies observadas en trabajo de campo dentro del área del proyecto

En la visita a campo realizada, se hicieron caminatas tanto en el sitio del proyecto, tanto como en predios colindantes, al predio del proyecto. En el trabajo de campo se pudieron apreciar 19 especies de fauna silvestre los cuales se pueden observar en la Figura 6.IV.3.1.2, es importante mencionar que de las 19 especies observadas, ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	NOM-059
Mamíferos					
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache	O	-
Rodentia	Sciuridae	*Spermophilus variegatus*	Ardillón	O	-
Reptiles					
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus spinosus*	Roño	O	-
Aves					
Falconiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote común	O	-
		Coragyps atratus	Zopilote	O	-
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza morena	O	-
	Threskiornithidae	*Plegadis chihi*	Ibis ojos rojos	O	-
Columbiformes	Columbidae	*Columbina inca*	Tórtola cola blanca	O	-
		Streptopelia decaocto	Paloma de collar	O	-
Cuculiformes	Cuculiformes	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijui	O	-
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyirocephalus rubinus*	Mosquero cardenal	O	-
		Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	O	-
		Tyrannus melancholicus	Tirano tropical.	O	-
	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	O	-
	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	O	-
		Xanthocephalus xanthocephalus	Tordo cabeza amarilla	O	-
	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión	O	-
	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo	O	-
	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgris	O	-

Figura 6.IV.3.1.2 Tabla de Fauna Silvestre

A continuación, se muestran fotografías de algunas especies registradas en el sitio del proyecto.

Mosquero cardenal (Pyirocephalus rubinus)

Tortolita Cola Larga (Columbina inca)

Gorrión Doméstico (Passer domesticus)

Golondrina tijereta (Hirundo rustica)

Zanate mexicano (Quiscalus mexicanus)

Cuervo Común (Corvus corax)

Ardillón de Rocas (Spermophilus variegatus)

Paloma turca de collar (Streptopelia decaocto)

Lagartija espinosa mexicana (Sceloporus spinosus)

Perlita Azulgrís (Polioptila caerulea)

a) La detección y ubicación de nidos, madrigueras, cuevas, troncos de arbolado muerto que sirven de refugio.

Con base en el trabajo de campo, se lograron identificar algunos sitios que pudieran servir de refugio para la fauna. Dichos sitios corresponden a oquedades en muros de piedra que se ubica en los linderos del predio, y en los mismos árboles existentes.

Figura 12.IV.3.1.2 Sitios para refugio de fauna. Pequeñas oquedades en muro de piedra

b) Las especies más representativas o indicadoras de alguna particularidad (endemismos,

perturbación, tradicionales y culturales etc.).

Especies de flora y fauna de interés científico, comercial, estético y de autoconsumo.

Entre las especies del área que tienen algún uso de importancia cultural y económica, se puede mencionar aquellas cuya utilidad principal es ser fuente de forraje para el ganado como renuevos de Vachellia farnesian, o bien cuyo leño se utiliza como combustible sea a manera de leña o para la elaboración de carbón como el huizache (Vachellia farnesiana). Algunas especies de aves se utilizan como una alternativa alimenticia en las comunidades rurales, principalmente palomas del género Zenaida, el uso de Ictéridos (calandrias), cenzontles (Mimus poliglotos), entre otras especies como mascotas para su venta legal o ilegal, esto una tradición cultural que ha afectado las poblaciones de estas especies acentuándose en las últimas décadas. Muchas otras especies son perseguidas y eliminadas por el hombre debido a la ignorancia de éste. Muchas especies tienen una importancia benéfica para el hombre, ya que se consideran reguladoras de las poblaciones de insectos o roedores que pueden representar una plaga potencial para los cultivos. Entre éstas especies se pueden mencionar al chotacbras (Chordeiles acutipennis), golondrina (Hirundo rustica), y/o víboras. Otros animales como los colibríes, y los murciélagos nectarívoros son organismos polinizadores de una gran cantidad y diversidad de plantas en todos los tipos de vegetación.

c) Especies invasoras

De la flora y la fauna registrada dos especies de vertebrados y una especie de planta se consideran como organismos invasores, nos referimos a especies invasoras a todas aquellas que han sido deliberadamente o accidentalmente introducidos en nuevas áreas más allá de sus rangos nativos provocando un impacto en la biodiversidad, a continuación en la Figura 13.IV.3.1.2 se describe gráficamente cómo se desarrollan las especies invasoras.

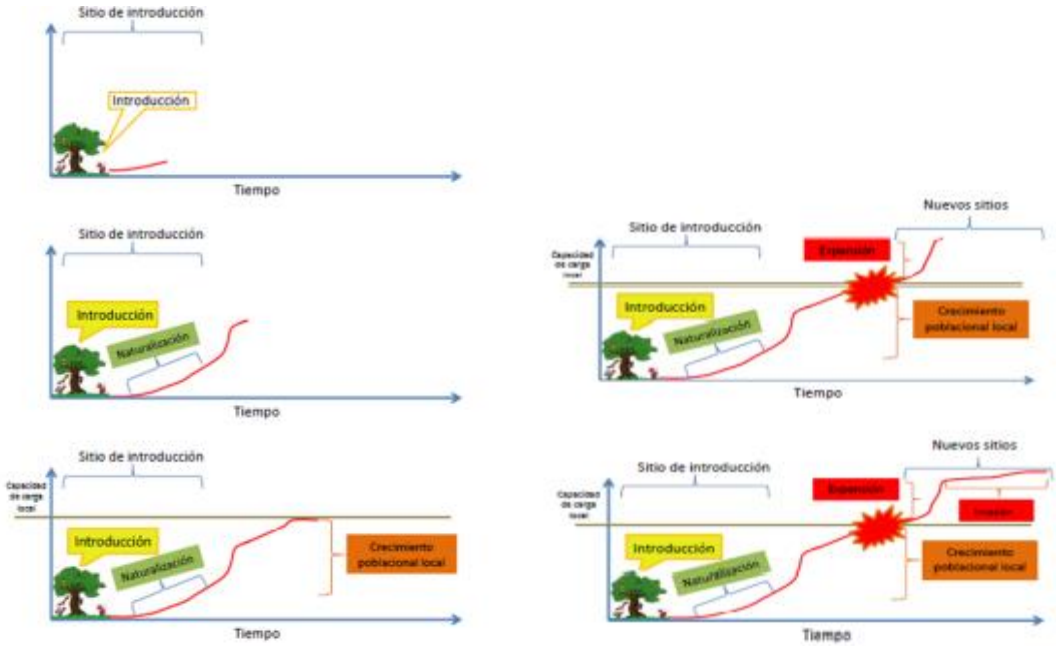


Figura 13.IV.3.1.2 Formación de las especies invasoras (Tomado de Richardson et al. 2000).

Las especies consideradas como invasoras registradas en el sitio del proyecto se describen a continuación (Ricinus communis: es originaria de África se encuentra bien establecida en México

habita en terrenos de cultivos y zonas verdes de origen antrópico, matorrales de ambientes costeros no excesivamente halófilos, matorrales de medianías (palmerales), zonas urbanizadas, cauces de barrancos de zonas medias y bajas y matorrales desérticos. Las rutas de introducción al país son a causa de fenómenos naturales y varias actividades humanas. Los impactos en el hábitat son las alteraciones en la estructura y abundancia relativa de especies nativas o endémicas, y en lospatrones de sucesión natural de la vegetación nativa. Sobre las especies el impacto es la competencia, reducción o alteración por el espacio o los recursos, impiden o dificultan la regeneración de especies endémicas o nativas y se trata de una especie tóxica para el ser humano y el ganado. (Catálogo español de especies exóticas invasoras, 2013). Lista de especies exóticas invasoras para México. https://www.gob.mx/semarnat/documentos/especies-exoticas-invasorasatribucion-de-la-semarnat

d) Fauna (Especies Invasoras).

Passer domesticus: En México, se encuentra en casi todo el territorio nacional, apareció en Chiapas en 1950 (Álvarez del Toro 1980). El efecto sobre la flora o fauna nativa es la competencia por el alimento con otras especies de aves, tales como: el pinzón mexicano (Carpodacus mexicanus), la tórtola cola larga (Columbina inca), la tórtola coquita (Columbina passerina) y en los Altos de Chiapas con el gorrión chingolo (Zonotrichia capensis). Compite también por los sitios de anidación con la golondrina tijereta (Hirundo rustica), la golondrina pueblera (Petrochelidon fulva) en el Altiplano Mexicano y con la golondrina risquera (Hirundo pyrrhonota) en Baja California y en el Altiplano y montañas de México. Es presa del cernícalo americano (Falco sparverius) y del halcón esmerejón (Falco columbarius) durante su época de migración. Los gorriones son los principales reservorios del virus de la encefalitis equina del oeste, enfermedad que afecta directamente al sistema nervioso central (Acha y Szyfres 1977, Benenson 1978). Esta especie es potencialmente portadora y transmisora de la enfermedad (el vector es un mosquito) hacia otras aves y mamíferos, incluyendo al hombre (Acha y Szyfres 1977).

Columba livia: La especie actualmente se encuentra en la mayor parte de Europa, Asia, África, Australia, Nueva Zelanda, Norteamérica, Centroamérica y Sudamérica (Baptista et al. en Del Hoyo et al. 1997). Se distribuye en zonas urbanas y suburbanas de toda la República Mexicana de una manera invasiva (Howell y Webb 1995). El efecto sobre la flora o fauna nativa es la reducción de las poblaciones de otras aves granívoras como la tórtola cola larga (Columbina inca), y el pinzón mexicano (Carpodacus mexicanus). Beneficia a algunas especies de aves carnívoras, por ejemplo a la lechuza de campanario (Tyto alba), al aguililla rojinegra (Parabuteo unicintus), al halcón peregrino (Falco peregrinus) en algunas poblaciones. La paloma doméstica ha sido identificada como reservorio natural para Chlamydia psittaci, responsable de la enfermedad que en los pericos se denomina psitacosis y en otras aves ornitosis (Acha y Szyfres 1977). La enfermedad puede ser contraída por los humanos al exponerse a sitios con acumulaciones de excremento de esta especie (Benenson 1978). El virus que ocasiona la enfermedad de Newcastle también ha sido encontrado en esta especie, con lo cual el contagio a otras aves es probable (Acha y Szyfres 1977). Lista de especies exóticas invasoras para México. https://www.gob.mx/semarnat/documentos/especiesexoticas-invasoras-atribucion-de-la semarnat Flora (Especies Invasoras).

Ricinus communis: es originaria de África se encuentra bien establecida en México habita en terrenos de cultivos y zonas verdes de origen antrópico, matorrales de ambientes costeros no excesivamente halófilos, matorrales de medianías (palmerales), zonas urbanizadas, cauces de barrancos de zonas medias y bajas y matorrales desérticos. Las rutas de introducción al país son a causa de fenómenos naturales y varias actividades humanas. Los impactos en el hábitat son las

alteraciones en la estructura y abundancia relativa de especies nativas o endémicas, y en los patrones de sucesión natural de la vegetación nativa. Sobre las especies el impacto es la competencia, reducción o alteración por el espacio o los recursos, impiden o dificultan la regeneración de especies endémicas o nativas y se trata de una especie tóxica para el ser humano y el ganado. . (Catálogo español de especies exóticas invasoras, 2013). Lista de especies exóticas invasoras para México. https://www.gob.mx/semarnat/documentos/especies-exoticas-invasorasatribucion-de-la-semarnat

Niveles de impacto sobre la biodiversidad.

La invasión de especies puede tener impactos a todos los niveles biológicos, desde el nivel individual, la alteración genética de las poblaciones y de su dinámica hasta la completa afectación de las comunidades animales y vegetales, y por ende la transformación del paisaje (Bright 1998, Huxel 1999, Manchester y Bullock 2000, Parker et al. 1999). De acuerdo con Parker et al. (1999), a nivel individual, los efectos pueden medirse mediante la reducción en la tasa de crecimiento o reproducción, cambios conductuales de uso de hábitat o patrones de actividad, e incluso cambios morfológicos. En el nivel genético, los impactos pueden actuar de manera indirecta alterando los patrones de selección natural, flujo genético y deriva génica dentro de las poblaciones nativas afectadas, o directamente, a través de la hibridación e introgresión génica. Los efectos a nivel poblacional pueden medirse en cambios en la abundancia, en los patrones de distribución, y en la estructura y crecimiento poblacional. Por su parte, las comunidades pueden ser modificadas en su composición, diversidad, equidad y riqueza. Finalmente, los efectos de las especies exóticas pueden alcanzar el nivel de ecosistema o incluso de paisaje al ocasionar cambios en las tasas de suministro de recursos, tasas de adquisición de recursos por plantas y animales, modificaciones de ciclos geoquímicos, o aumento en las tasas de erosión, intensidad y frecuencia de fuegos, entre otros. Los efectos o impactos negativos que las especies introducidas tengan a nivel individual o poblacional, pueden llegar a repercutir en la composición de una comunidad o en el funcionamiento del ecosistema (Figura 14.IV.3.1.2).

Figura 14.IV.3.1.2. Impacto de las especies invasoras en los diferentes niveles de organización ecológica, Fuente: modificado de Animales exóticos en México (Álvarez et al. 2008).

IV. 4.1.3 Medio socioeconómico

Con el propósito de promover un desarrollo sustentable y sostenible, este apartado tiene por objeto hacer un análisis del perfil socioeconómico de las personas que viven en los alrededores de donde se proyecta construir el lavadero, en el municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos, Jalisco, toda vez que es necesario observar a la población que podrá beneficiarse y/o sufrir los cambios de la actividad proyectada.

El análisis se deriva de los principios internacionales para la evaluación del impacto social por parte de la International Association for Impact Assessment (IAIA, 2015) y busca compaginar las dimensiones sociales, económicas y culturales de la problemática medioambiental. Es una evaluación que incluye los procesos de análisis y observación de las consecuencias imprevistas, tanto positivas como negativas, y el principal objetivo es contribuir a lograr un medio biofísico-social más equitativo y sostenible. De acuerdo a la IAIA, se deben promover este tipo de enfoques integrados, en los que se analicen los costos soportados por las personas y que a veces no pueden ser medibles o cuantificables.

Respecto a la estrategia metodológica, contempla las características del uso combinado de herramientas cuantitativas y cualitativas, consistente en combinar dos o más técnicas para recolectar información y datos, con la finalidad de mostrar un panorama amplio del fenómeno de estudio, así como contrastar sus resultados. En el presente estudio se realizó un análisis estadístico descriptivo y, de manera complementaria, el trabajo de campo.

a) Demografía.

El municipio de Tlajomulco de Zúñiga pertenece a la Región Centro, según el Censo de Población y Vivienda 2020, su población en ese año era de 727,750 personas; de las cuales el 49.5 por ciento eran hombres y 50.5 por ciento mujeres. Las y los habitantes del municipio representaban el 13.8 por ciento del total regional (ver tabla 1). Comparando este volumen poblacional con el del año 2015, se observa que la población municipal aumentó un 32.45 por ciento en cinco años.

Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco					
Clave	Municipio	Población total 2015	Población 2020		
			Total	Hombres	Mujeres
097	Tlajomulco de Zúñiga	549,442	727,750	360,342	367,408

Figura 1.IV.3.1.3. Población por sexo, porcentaje de Zapopan, Jal.
Fuente: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco

En 2020 Tlajomulco de Zúñiga contaba con 232 localidades, de éstas, 22 eran de dos viviendas y 52 de una. La localidad de Hacienda Santa Fe era la más poblada, con 139,174 personas, que representaban el 19.1% de la población del municipio; le seguía San Agustín con el 6.8%, Tlajomulco de Zúñiga con el 6.1%, Lomas del Sur con el 5.1% y Santa Cruz del Valle con el 4.2% del total municipal (ver tabla 2).

Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco						
Clave	Municipio/Localidad	Población total 2010	Población 2020			
			Total	Distribución porcentual de la población del municipio	Hombres	Mujeres
0097	**Tlajomulco de Zúñiga**	**416,626**	**727,750**	**100.0**	**360,342**	**367,408**
0822	Hacienda Santa Fe	86,935	139,174	19.1	68,696	70,478
0025	San Agustín	30,424	49,402	6.8	24,441	24,961
0001	Tlajomulco de Zúñiga	30,273	44,103	6.1	21,683	22,420
0843	Lomas del Sur	19,413	37,146	5.1	18,385	18,761
0035	Santa Cruz del Valle	26,866	30,849	4.2	15,280	15,569

Figura 2.IV.3.1.3 Población por localidad. Fuente: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco

b) Índices sociodemográficos

El municipio de Tlajomulco de Zúñiga presentó un grado de marginación Muy Bajo. Destaca que, la proporción de población de 15 años o más sin educación básica era de 24 por ciento, y que el 55.2 por ciento de la población ocupada ganaba hasta dos salarios mínimos.

Las principales localidades del municipio presentaron en su mayoría un grado de marginación muy bajo; de ellas, la localidad de Santa Cruz del Valle tenía el más alto porcentaje de población de 15 años y más sin educación básica (28.6%), mientras que Tlajomulco de Zúñiga presenta los más altos porcentaje de población analfabeta (2.1%) San Agustín presentó la proporción más baja de población adulta sin educación básica (17.9%), mientras que Lomas del Sur mostró el más bajo porcentajes de población analfabeta con un 1%.

Tlajomulco de Zúñiga, 2020							
Municipio / Localidad		Grado	% Población de 15 años o más analfabeta	% Población de 15 años o más sin educación básica	% Población en localidades con menos de 5000 habitantes	% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador
Clave	Nombre						
	Jalisco	**Bajo**	**2.9**	**29.5**	**16.2**	**55.9**	
097	**Tlajomulco de Zúñiga**	**Muy Bajo**	**1.6**	**24.1**	**11.7**	**55.2**	
822	Hacienda Santa Fe	Muy bajo	1.6	27.7			6.9
25	San Agustín	Muy bajo	1.4	17.9			1.6
1	Tlajomulco de Zúñiga	Muy bajo	2.1	27.8			3.8
843	Lomas del Sur	Muy bajo	1.0	22.9			4.1
35	Santa Cruz del Valle	Muy bajo	2.0	28.6			5.3

Figura 3.IV.3.1.3 3 Grado de Marginación, Intensidad Migratoria y Pobreza Multidimensional Fuente: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco

c) Economía

Conforme a la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI, el municipio de Tlajomulco de Zúñiga cuenta con 15,647 unidades económicas al mes de mayo de 2022 y su distribución por sectores revela un predominio de establecimientos dedicados al comercio, siendo estos el 48.91% del total en el municipio. Ocupa la posición 6 del total de empresas establecidas en el estado y el lugar número 5 en el ranking regional.

En el siguiente plano se puede observar que el prioyecto se ubica a un costado de una vialidad principal, la cual le brinda mayor acceso a las zonas comerciales, de servicios, entre otras.

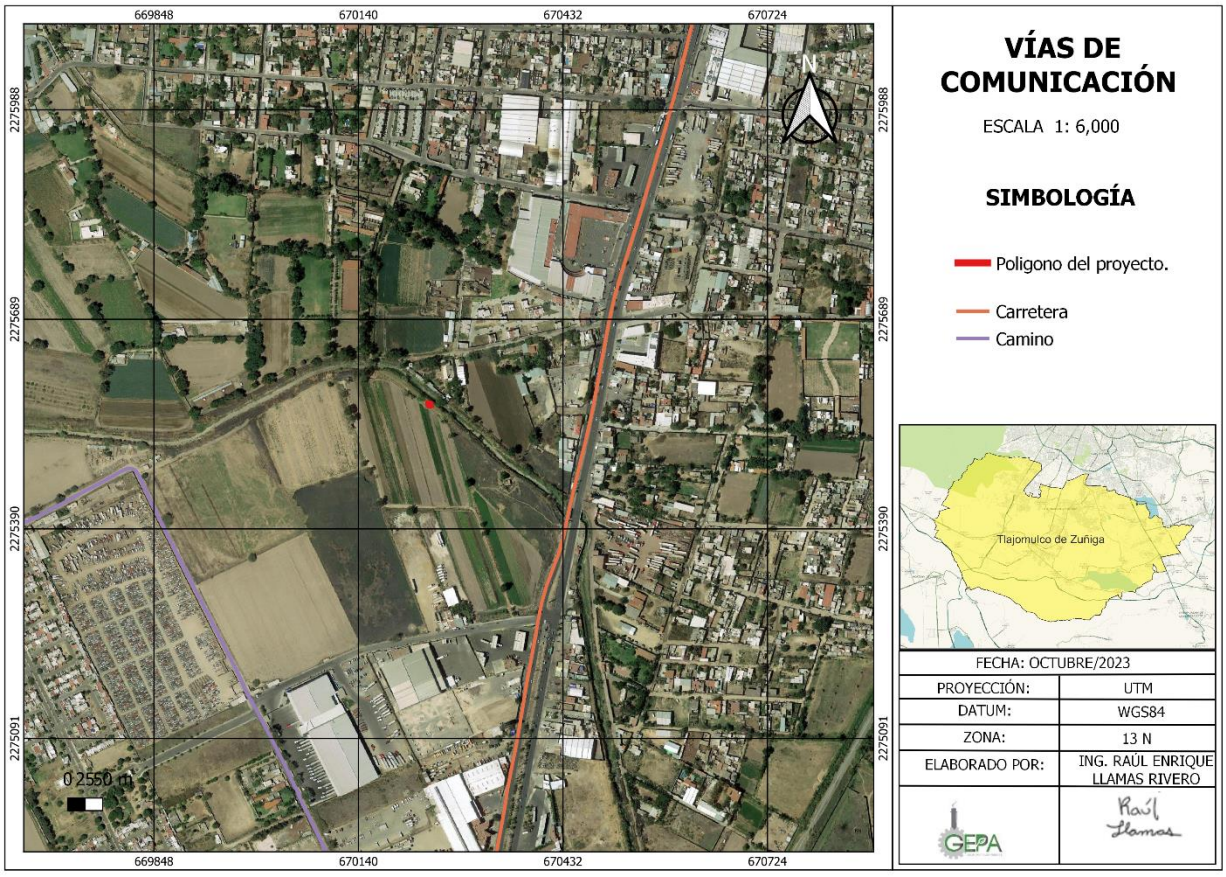


Figura 4.IV.3.1.3 Vías de comunicación

d) Viviendas y servicios básicos.

El municipio cuenta con 16 servicios públicos, de los cuales destacan 387 instalaciones deportivas o de recreación, seguido de 218 escuelas y templos con 67.

Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco			
Infraestructura			**Descripción**
Infraestructura (km)	Carreteras	194.1	El municipio se encuentra en el segundo lugar de la región Centro, registrando grado muy alto de conectividad en caminos y carreteras.
	Caminos	225.7	
Tipo de servicios	**Cantidad**	**Comentarios**	
Aeródromo Civil	0		
Cementerio	12		
Centro Comercial	0		
Centro de Asistencia Médica	22		
Escuela	218		
Estación de Transporte Terrestre	0		
Instalación de Comunicación	2		
Instalación de Servicios	0	La información presentada en esta tabla corresponde a los servicios concentrados en localidades mayores a 2,500 habitantes.	
Instalación Deportiva o Recreativa	387		
Instalación Diversa	0		
Instalación Gubernamental	17		
Mercado	4		
Plaza	24		
Pozo	9		
Tanque de Agua	28		
Templo	67		

Figura 5.IV.3.1.3 Fuente: IIEG, con base en red Nacional de Caminos INEGI 2019. Mapa General del Estado de Jalisco 2012. Marco Geoestadístico Nacional, servicios e información complementaria, INEGI 2020.

IV. 4.1.4 Paisaje

La siguiente evaluación paisajística se basa en determinar la calidad, visibilidad y fragilidad visual del paisaje. La fragilidad visual se define como “la susceptibilidad de un paisaje al cambio o cuando se desarrolla un uso sobre él” (Cifuentes, 1979). Es la expresión del grado de deterioro que un paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. Mientras que la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar.

Calidad paisajística. Para la evaluación de la calidad visual del entorno paisajístico antes de la intervención del proyecto se utilizará el método del Visual Resource Management Program Bureau of Land Management. (Smardon y col., 1986), la calidad visual se aplica a unidades de paisaje, definidas según la fisiografía y vegetación de la zona objeto de estudio. En cada unidad se valoran aspectos diversos como morfología del terreno, vegetación, agua, etc., obteniéndose de acuerdo a su clasificación la calidad visual. A continuación se presentan los valores de referencia.

Factores	Características	Puntajes	
		Nominal	Numérica
Compatibilidad Visual	Cuando la actuación se integra en un área de características similares a las de la actuación.	Muy Alta	2
	Cuando la actuación se integra en un área con actuaciones similares, pero con características diferenciales.	Alta	4
	Si la actuación se integra en una zona alta mente antropizada por la presencia de vías de comunicación, viviendas dispersas, etc.	Adecuada	6
	Si la actuación afecta a una zona sin actuaciones de tipo similar o con bajo grado de antropización.	Baja	8
	Cuando la actuación no se integra en el entorno por afectar a zonas de muy alto o alto valor ambiental o a unidades de paisaje de muy alta o alta sensibilidad.	Muy Baja	10
Modificación cromática	Las diferencias cromáticas entre los colores cercanos son muy llamativas.	Alto	10
	Se distinguen unos colores de otros termina un color y empieza otro.	Medio	5
	Colores con unos tonos muy semejantes y con cambios suaves, en los que se no se sabe muy bien donde termina un color y empieza otro.	Bajo	1
Creación de reflejos	Cuando la actuación introduce reflejos de luz artificial que alteran significativamente la calidad de la visión.	Alto	10
	Cuando la zona introduce reflejos de luz artificial o natural que alteran la calidad de la visión.	Medio	5
	Cuando la zona no introduce reflejos de luz artificial o nat ura que alteren la calidad de la visión.	Bajo	1
Bloqueo de Vistas	Cuando la actuación impide la visión de recursos paisajísticos, perfiles, siluetas singulares, desde zonas frecuentadas por las personas.	Alto	10
	Cuando la zona impide la visión de recu rsos paisajísticos desde zonas frecuentadas por las personas.	Medio	5
	Cuando la actuación no impide la visión de recursos paisajísticos desde zonas frecuentadas por las personas.	Bajo	1
Afección a la Calidad Visual	Cuando la actuación afecta significativamente a la calidad del pai saje existente.	Alto	10
	Cuando la actuación, sin modificar los elementos más significativos del paisaje, introduce modificaciones puntuales a la calidad visual del conjunto.	Medio	5
	Cuando la actuación no afecta a la calidad visual del paisaje existente.	Bajo	1
Dominancia visual	Cuando la actuación tiene una proporción en tamaño llamativa, dando una sensación de desequilibrio y falta de coherencia visual entre los elementos con el entorno.	Alto	10
	Cuando la actuación tiene una proporción en tamaño llamativa, pero todavía es posible percibir cierta sensación de equilibrio y coherencia visual entre los elementos con el entorno.	Medio	5
	Cuando la actuación no tiene una proporción en tamaño llamativo, dando una sensación de e quilibrio y coherencia visual y coherencia visual entre los elementos con el entorno.	Bajo	1

Figura 1.IV.3.1.4 Tabla Magnitud de los Impactos Visuales

Clase I: la actuación tiene un ALTO impacto visual (37 a 60 puntos). Clase II: la actuación tiene un MODERADO impacto visual (18 a 36 puntos). Clase III: la actuación tiene un BAJO impacto visual (7 a 17 puntos). Tomado de curso Instrumentos de la Gestión del Paisaje. Dr. Gonzalo de la Fuente. Fondo Verde. España. Evaluación de la magnitud del impacto visual.

Figura 2.IV.3.1.4 SITUACIÓN PAISAJE ANTES DE LA ACTUACIÓN

Es necesario desarrollar una valoración razonada del impacto visual con la situación del proyecto después de la actuación. A continuación se realiza evaluación de la actuación:

IMPACTO VISUAL			
	Alto	Medio	Bajo
Compatibilidad visual	4		
Modificación cromática		5	
Creación de reflejos			1
Bloqueo de Vistas			1
Afección a la calidad visual		5	
Dominancia visual			1
Sumatorio: 17			

Figura 3.IV.3.1.4 EVALUACIÓN DE IMPACTO VISUAL

Clase I: la actuación tiene un ALTO impacto visual (37 a 60 puntos).
Clase II: la actuación tiene un MODERADO impacto visual (18 a 36 puntos).
Clase III: la actuación tiene un BAJO impacto visual (7 a 17 puntos).

Como se puede observar en la tabla de la evaluación de impacto visual, se tiene una suma de 17 puntos por lo que el proyecto se clasifica en clase III con un bajo impacto visual.

IV. 4.2 Diagnóstico ambiental

Con la información obtenida del medio abiótico, biótico y social del área de influencia del proyecto, descritos en apartados precedentes, a continuación se realiza una integración de la información para ofrecer un diagnóstico ambiental en los apartados de conservación del ambiente, procesos de deterioro ambiental, riesgos y calidad de vida con relación a la ejecución del proyecto, mismos que en seguida se detallan.

e) Grado de conservación del ambiente:

Uso de Suelo: El predio cuenta con un uso de suelo a servicios industriales y de comercio, lo cual genera factibilidad técnica, económica, ambiental y social del proyecto en el sitio seleccionado

Topografía: El predio del proyecto muestra una topografía con una inclinación promedio, la ganancia y pérdida de elevación.

Geología: El predio de estudio se ubica sobre suelo aluvial. No se observan fallas o fracturas que afecten el proyecto. La permeabilidad del suelo de acuerdo a su estructura y características que indica el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, el material encontrado en las exploraciones y con las características de lugar presenta una permeabilidad variante en diferentes zonas dependiendo del nivel de profundidad entre más profundo y en dirección noreste De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, el sitio del proyecto y su área de estudio, presenta registro de un nivel medio para inundaciones.

Edafología: Los suelos en el sitio del proyecto corresponden a Regosoles, con arenas limosas cafés oscuros.

Hidrología Superficial: El predio del proyecto se ubica en la Región Hidrológica 12 Lerma – Santiago dentro de la zona hidrológica Río Santiago en la Cuenca Hidrológica Río Santiago 1 y Zona Hidrológica cuencas cerradas de Sayula en la Cuenca Hidrológica Laguna Villa Corona A.

Hidrología Subterránea: El sitio del proyecto se posiciona en el acuífero: Toluquilla, mismo que presenta un déficit existe un déficit anual de 13.3 hm3, CONAGUA, 2015.

Flora: De acuerdo al trabajo de campo realizado, se identificaron en el sitio del proyecto están compuestos por 30 especies en 20 familias y 16 órdenes de las cuales 12 especies son exóticas en México y 15 son nativas para mayor detalle ver tabla del listado de la vegetación en el predio del proyecto

Fauna: La composición faunística de vertebrados observados en el sitio mediante el trabajo de campo 19 especies de fauna silvestre, los cuales se pueden observar en la tabla de fauna observada es importante mencionar que de las 19 especies observadas, ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Paisaje: El sitio de estudio cuenta con una calidad baja de paisaje, debido a que es un predio que se encuentra a pie de la Av. Adolf Bernard Horn Junior, el predio fue utilizado como pradera para ganado y establo. El proyecto de construcción, tiene un bajo impacto visual, principalmente por el tamaño de la obra.

Medio Social: El proyecto NO genera una depreciación del valor de los terrenos colindantes. El proyecto NO afecta actividades productivas colindantes

f) Procesos de deterioro ambiental

De acuerdo al trabajo de campo y al análisis del medio físico natural y transformado, en el área de influencia del proyecto se observan los siguientes procesos de deterioro ambiental:

1. Cambio de uso de suelo, donde se lleva a cabo la eliminación de vegetación nativa para la apertura de campos de cultivo o ganadero.

3. Migración por falta de oportunidades laborales.

g) Riesgos y calidad de vida con relación a la ejecución del proyecto.

Con la ejecución del proyecto, no se detectan riesgos inducidos y/o incrementados que puedan repercutir en la calidad de vida de población circundante, ya que, no se trata de alguna instalación que se encuentre en operación, únicamente los riesgos fueron detectados durante las etapas de preparación y construcción de los cuales los mas importantes son los siguientes:
1. Emisión de partículas.
2. generación de residuos

h) Áreas ambientalmente sensibles

De acuerdo con el análisis del medio físico, natural y transformado, así como los riesgos asociados al proyecto, a continuación se presenta un plano donde se muestra la zona más sensible del área de influencia del proyecto, considerando al factor atmosfera, por el incremento de las emisiones por el tránsito de camiones por la av. Av. Adolf Bernard Horn Junior, que es una vialidad transitada. Los riesgos identificados son de posibles accidentes viales, y generación de polvo por tránsito. En la siguiente imagen se representa de manera gráfica en color rojo el área más sensible del proyecto

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer qué variables y/ o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa por actividades propias de algún proyecto. En la siguiente tabla se observa algunos de los principales métodos que comúnmente se utilizan en la evaluación de impacto ambiental.

Principales métodos para la evaluación de impactos ambientales[22]

a) *Las reuniones de expertos*. Solamente a considerar cuando se trata de estudiar un impacto muy concreto y circunscrito. Si no ocurre así, no se puede pretender ni rapidez ni exhaustividad, a causa de los cruces interdisciplinarios. El método Delphi ha sido de gran utilidad en estos casos.

b) *Las "check lists"*. Son listas exhaustivas que permiten identificar rápidamente los impactos. Existen las puramente "indicativas", y las "cuantitativas", que utilizan estándares para la definición de los principales impactos.

c) *Las matrices simples de causa-efecto*. Son matrices limitadas a relacionar la variable ambiental afectada y la acción humana que la provoca.

d) *Los grafos y diagramas de flujo*. Tratan de determinar las cadenas de impactos primarios y secundarios con todas las interacciones existentes y sirven para definir tipos de impactos esperados.

d) *La cartografía ambiental o superposición de mapas (overlay)*. Se construyen una serie de mapas representando las características ambientales que se consideren influyentes. Los mapas de síntesis permiten definir las aptitudes o capacidades del suelo ante los distintos usos, los niveles de protección y las restricciones al desarrollo de cada zona.

e) *Redes*. Son diagramas de flujo ampliados a los impactos primarios, secundarios y terciarios.

f) *Sistemas de Información Geográficos*. Son paquetes computacionales muy elaborados, que se apoyan en la definición de sistemas. No permiten la identificación de impactos, que necesariamente deben estar integrados en el modelo, sino que tratan de evaluar la importancia de ellos.

Figura 1.V.1.1 Principales métodos para la evaluación de impactos ambientales.

Fuente: LEAL, J. 1997. Guías para la Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos de Desarrollo Local. ILPES. Santiago, Chile. Modificado. Tomado de: Espinoza G. 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo. Santiago de chile. Pág. 102.

g) *Matrices*. Estos métodos consisten en tablas de doble entrada, con las características y elementos ambientales y con las acciones previstas del proyecto. En la intersección de cada fila con cada columna se identifican los impactos correspondientes. La matriz de Leopold es un buen ejemplo de este método. En matrices más complejas pueden deducirse los encadenamientos entre efectos primarios y secundarios, por ejemplo.

Figura 2.V.1.1 Métodos para la evaluación de impactos ambientales. Fuente LEAL, L. 1997

Cabe destacar que no existe una metodología específica para cada proyecto o tipo de impacto, es decir, la selección de la metodología de evaluación que se debe de aplicar en cada proyecto debe ser cuidadosamente seleccionada en función, por ejemplo, del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles, de la calidad de la información, entre otros aspectos; e incluso se pueden utilizar y combinar varias metodologías para evaluar un mismo proyecto.

A) DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA A UTILIZAR PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Para la identificación de los impactos y riesgos ambientales derivados del proyecto se analizó la información recopilada y descrita en los capitulo anteriores acerca de las características del área de influencia y del proyecto, ya que esta información constituye la base para la de técnicas de evaluación, donde el análisis de estos aspectos proporcionará los elementos necesarios para la identificación, evaluación e interpretación de los impactos que ocasionará el proyecto al medio ambiente.

Se realizaron dos distintas metodologías, para la identificación, evaluación y propuesta de medidas de mitigación, para los impactos ambientales y riesgos:

- **Matriz de Interacción:** Los factores y variables del medio natural y el medio urbano interaccionan entre sí, de manera que un cambio en el componente urbano puede generar una afectación directa o indirecta sobre el medio natural.

  Esta relación entre el medio natural y urbano se puede resumir en forma de matriz de interacción, usando un cuadro cartesiano con las variables del medio natural en el eje vertical y las del medio urbano en el horizontal. Las celdas se completan con la relación detallada anteriormente, existiendo a su vez casillas vacías cuando tal interacción no se produce.

  Para esta matriz se enlistaron todas las actividades llevadas a cabo durante todo el proceso del proyecto, iniciando en la etapa de preaparación y concluyendo con la etapa de operación. Y de la misma manera se enlistaron todos los factores ambientales que se verían modificados por estas actividades.

  Se anexa matriz de interacción para su consulta.

- **Matriz Conesa:** Se optó por utilizar un método propuesto por Conesa Fernández (2010) que consiste en una llamada “Matriz de importancia”, que nos permitirá obtener una valoración tanto *Cualitativa* como *Cuantitativa* de los impactos. En dicha matriz, cada casilla de cruce nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada componente ambiental impactado. Para su ejecución, será necesario identificar las acciones que pueden causar impactos, sobre una serie de factores del medio, es decir, determinar una matriz de identificación de efectos. Dicha matriz nos permitirá identificar, prevenir y comunicar los efectos del Proyecto en el Medio, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos.

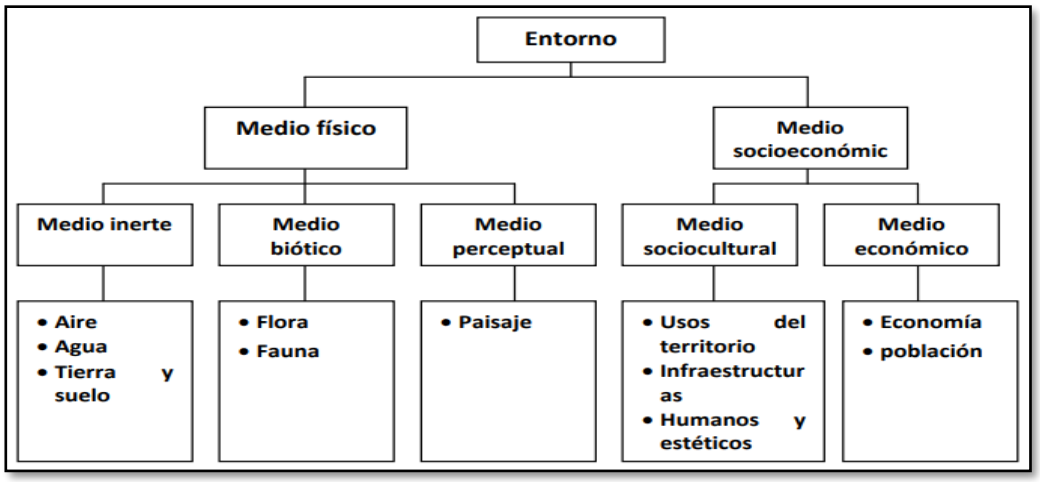


Figura 3.V.1.1 elementos del entorno, Fuente; Gepa, S.C.

En dicha matriz, cada casilla de cruce nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada componente o aspecto ambiental impactado. Para su ejecución, será necesario identificar las acciones que pueden causar impactos, sobre una serie de factores del medio, es decir, determinar una matriz de identificación de efectos (**Ver anexo)**.
Ambas matrices nos permitirán identificar, prevenir y comunicar los efectos del Proyecto en el Medio, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos.

Criterios

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz de impactos, estarán ocupados por criterios de valoración correspondiente a once características a evaluar en la matriz de impactos, mismas que se describen a continuación.

Naturaleza (signo). El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Magnitud. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

La escala de valoración para esta característica es entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto. Esta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

Momento. El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor de 4.

Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, Medio Plazo, se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1, Largo Plazo. Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

Duración. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al Corto Plazo, se le asigna un valor de 1, si es a Medio Plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.

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

Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 ó 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. Si el efecto es irrecuperable, pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

Sinergia. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

Acumulación. Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.

Efecto. Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia

directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 3 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

V.2 CARACTERIZACIÓN DE IMPACTO

El proyecto propuesto por STONE PARK S.A. DE C.V., mediante su representante legal, el ciudadano [redacted], busca se evalué mediante la presente manifestación de impacto ambiental la construcción de un lavadero, el cual se ubicará en los límites del arroyo seco (cause) y del predio que compone el parque industrial, a fin de que, con dicha implementación, sea posible realizarse la descarga de las aguas pluviales provenientes del tanque de retención del parque industrial "STONE PARK", sobre dicho cause, es decir, utilizar dicha construcción como medios para las descargas de dichas aguas, dicha edificación realizada mediante un proceso de mampostería, mediante trabajos manuales (sin uso de maquinaria).

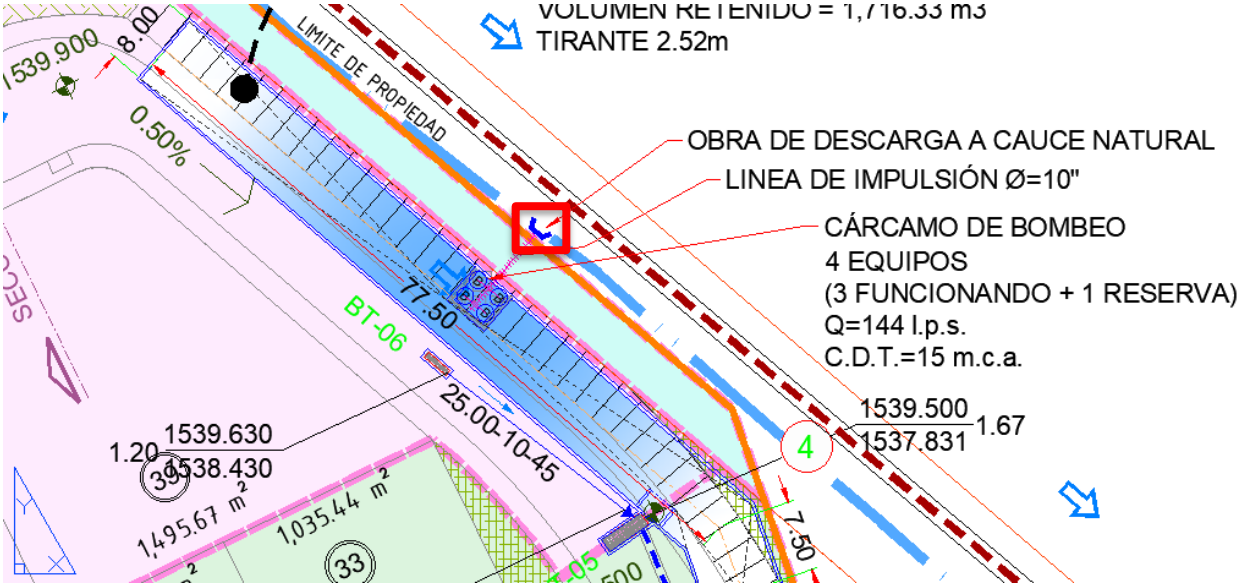


Figura 1.VI.2 Ubicación del lavadero (dentro del cuadro rojo) en el master plan.

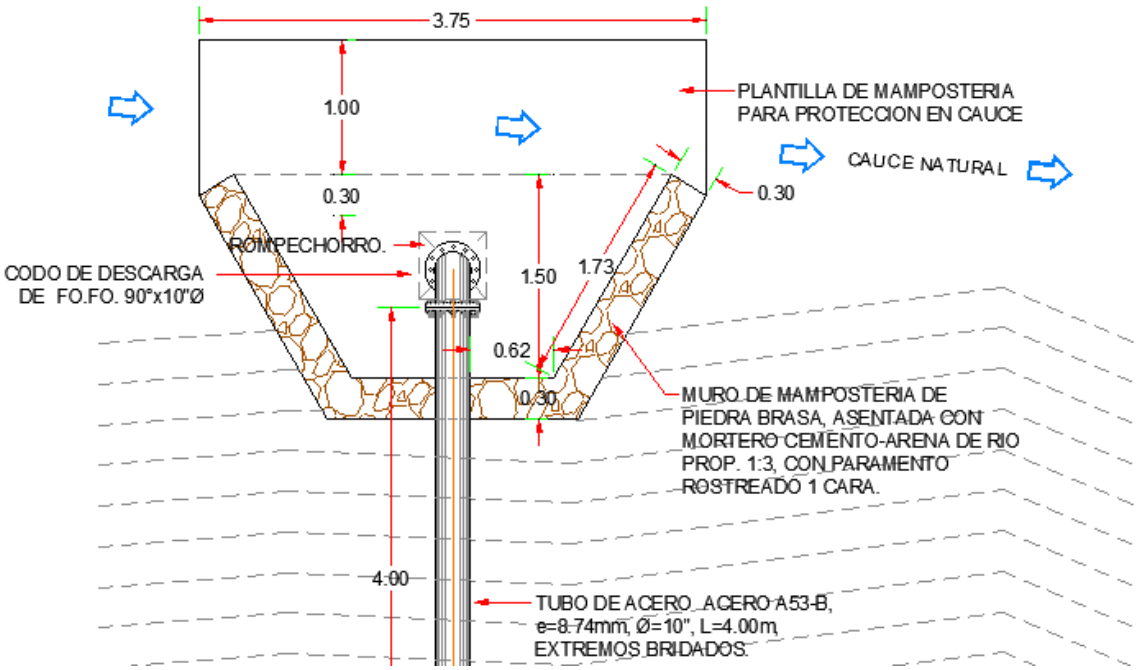


Figura. – 2.VI.2. Detalle de componentes de obra de descarga, vista de planta.

Es importante mencionar, que la implementación de proyecto, se realizará sobre los límites del predio con los del “arroyo seco (cauce)”, por lo que, este no se verá afectado ya que no será modificado en ninguna de las etapas del proyecto.

El proyecto descrito anteriormente, se ubica en un punto sobre las coordenadas UTM 13 Q 670240.377 m E y 2275567.988 m N, sobre los limites con el “arrollo seco” (cause), el cual pertenece a la cuenca de Río Santiago 1 dentro de la Subregión Hidrológica No. 12 Río Santiago. Este arroyo es propiedad federal y se encuentra en operación, y a su vez, este se ubica dentro del predio perteneciente al parque industrial “STONE PARK” con domicilio en la calle Doctor Pedro Juan Mirassou Tarno #245 entre la calle Vicente Guerrero y Adolfo Bernard Horn Junior, colonia Toluquilla en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga en las coordenadas UTM Zona 13 Q WGS84: 670180.8 m E, 2275455.7 m N.

Cabe mencionar que, actualmente el punto donde se planea la construcción del proyecto, se encuentra impactado por las actividades antropogénicas, rodeado de vegetación secundaria, con presencia de algunos residuos, entre otras condiciones negativas, por lo que, con la construcción de este proyecto aquí planteado, se lograra mantener limpio al menos ese punto y sus alrededores, como parte de la vigilancia de su buen funcionamiento y mantenimiento, logrando con ello mejorar los aspectos negativos, con los que se encuentra ese punto y a su vez garantizar el buen funcionamiento de la obra para el beneficio del parque.

Por otro lado, los componentes ambientales a evaluar de acuerdo a las especificaciones del proyecto en cada una de las etapas se mencionan a continuación:

FACTORES AMBIENTALES	INDICADORES DE IMPACTO	EFECTO ACUMULATIVO	DESCRIPCIÓN
Geomorfología	Compactación de la tierra	no	Los impactos que puede provocar la compactación de la tierra en un ecosistema van desde la pérdida de nutrientes y materia orgánica en los suelos hasta la eliminación de la cubierta vegetal provocando su destrucción parcial o total.
	Movimiento de Tierras	No	El movimiento de tierras puede impactar el medio de manera negativa al provocar una pérdida de nutrientes y materia orgánica para un ecosistema.
Medio Perceptual	Modificación paisajística	Si	El impacto provocado por la modificación del paisaje puede ser tanto positivo como negativo dependiendo del sitio y del proceso de construcción que se esté realizando.
Suelo	Contaminación de suelo	Si	La contaminación del suelo supone la alteración del mismo por el uso de sustancias químicas que puedan dañar o poner en peligro el ecosistema.
Hidrología	Contaminación de los escurrimientos superficiales	si	La contaminación de los escurrimientos superficiales se puede dar por el derrame de sustancias al escurrimiento.
Aire	Emisiones a la atmosfera	Si	Las emisiones de contaminantes a la atmósfera pueden derivarse de una amplia variedad de actividades y se asocian a diversos proceso como la combustión, el almacenamiento de materiales y otro proceso industriales.
	Emisión de polvo y partículas	Si	Las partículas suspendidas y el polvo son contaminantes del aire que están presentes en distintas concentraciones, provocando efectos negativos en el medio ambiente.
	Generación de ruido	Si	El ruido es una forma de contaminación ambiental provocado por actividades humanas, el cual produce efectos negativos sobre los seres vivos del ecosistema en el que se genera
Residuos	Generación de escombro	Si	Se le conoce como escombro al conjunto de desechos provenientes de una obra de construcción, conformados por

			las partes materiales que constituyen un edificio.
	Generación de residuos de manejo especial	Si	Los residuos de manejo especial son aquellos que se generan en los procesos productivos, los cuales no reúnen las características de toxicidad para ser considerados Residuos Peligrosos, ni pueden ser considerados residuos sólidos urbanos debido a las cantidades generadas
	Generación de residuos peligrosos	Si	Se consideran residuos peligrosos, aquellos residuos cuyas propiedades intrínsecas presentan un riesgo para la salud y el medio ambiente
	Generación de residuos sanitarios	Si	Los residuos sanitarios son aquellos que son generados en centros sanitarios.
Procesos Económicos	Cambio en la dinámica de empleo	Si	La dinámica de empleo está directamente relacionada con los cambios en el componente demográfico de una región.
	Cambio en los ingresos de la población	Si	Los ingresos de una población dependen de la dinámica de empleo y del componente demográfico de una región.
Procesos Sociopolíticos	Cambio en la capacidad de gestión y participación de la comunidad	Si	La participación comunitaria es la capacidad de un grupo de personas o comunidad de actuar de manera colectiva asumiendo responsabilidades y contribuyendo a su desarrollo.
	Cambio en la prestación de servicios públicos y/o sociales	Si	La prestación de servicios públicos y sociales se encuentra directamente relacionada con el factor demográfico de un lugar.
Dimensión Espacial	Cambio en el acceso y movilidad	No	El acceso y movilidad influyen de manera directa con el tráfico vehicular, provocando contaminación ambiental, ruido y consumo excesivo de recursos.
	Tráfico vehicular	Si	El tráfico vehicular es una de las principales causas de la generación de CO_2 y otros tipos de contaminación ambiental que pueden afectar los ecosistemas

Figura 7.1.4 Componentes Ambientales a evaluar

V.2.1 Indicadores de impacto

A partir de estos criterios y componentes, el impacto ambiental negativo o positivo se calculará de la siguiente manera:

$$IA = \pm[3M + 2EX + MO + D + RV + RC + SI + AC + EF + PR]$$

En donde:

$IA = Impacto\ Ambiental$
$M = Magnitud$
$EX = Extensión$
$Mo = Momento$
$D = Duración$
$RV = Reversibilidad$
$RC = Recuperabilidad$
$SI = Sinergia$
$AC = Acumulación$
$EF = Efecto$
$PR = Periodicidad$

Según los valores obtenidos mediante esta fórmula, el impacto se clasificará de la siguiente manera:

Valor	Calificación	Significado
IMPACTO NEGATIVO		
0 – 25	Bajo	La afectación es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión
26 – 50	Moderado	La afectación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
51 – 75	Severo	La afectación exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado
76 – 100	Critico	La afectación es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna
IMPACTO POSITIVO		
0 – 50	Favorable	El impacto positivo favorecerá de manera intermedia la calidad del medio.
51 – 100	Beneficioso	El impacto positivo favorecerá de gran manera la calidad del medio.

Figura 1.V.2.1 Clasificación de los valores de Impacto ambiental; Conesa, Vicente (2010).

La matriz para el análisis de impacto ambiental se encuentra en el anexo.

V.3 VALORACIÓN DE IMPACTO

A continuación, se describen los impactos ambientales más significativos de acuerdo a la matriz de impacto por etapas del proyecto:

ETAPA DE PREPARACIÓN	
IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
Compactación	Durante la etapa de preparación fue necesario la nivelación y compactación de la tierra en el área del proyecto.
Movimiento de tierra	Para este proyecto en específico, se tuvo que mover la tierra para nivelar el área del proyecto.
Emisión de polvos y partículas	Durante la etapa de preparación del proyecto se generarán emisiones de polvo y partículas suspendidas debido a los procesos de movimiento de tierras y compactación que se realizarán previos a la construcción del proyecto.
Generación Residuos de Manejo Especial	Durante la etapa de preparación, todos los residuos que provengan de los trabajadores durante esta etapa deberan considerarse como residuos de manejo especial.
Generación Residuos Sanitarios	Durante la etapa de preparación se generarán residuos sanitarios por el uso de sanitarios portátiles.
Cambio en la dinámica de empleo	Durante la etapa de preparación se generarán empleos directa e indirectamente dentro del área el proyecto.
Tráfico vehicular	Durante la etapa de preparación es probable que el trafico vehícular de la avenida colindante se vea afectada debido al uso de maquinaria y transporte que será necesario.
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
Generación de escombro	Durante la etapa de construcción se-generará escombro debido a los procesos de construcción.
Generación Residuos de Manejo Especial	Durante la etapa de construcción, se generarán residuos de manejo especial provenientes de los trabajadores y personal que ocupen el espacio, así como residuos de chatarra, madera y otros residuos.
Generación Residuos Sanitarios	Durante la etapa de construcción se generaran residuos sanitarios por el uso de sanitarios portátiles.
Cambio en la dinámica de empleo	Durante la etapa de construcción se generarán empleos directa e indirectamente dentro del área el proyecto.
Tráfico vehicular	Durante la etapa de preparación es probable que el trafico vehícular de la carretera colindante se vea afectada debido al uso de maquinaria y transporte que será necesario.
ETAPA DE OPERACIÓN	
IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
Perdida de biodiversidad	Durante la etapa de preparación se ve modificado el paisaje ya que se percibe que anteriormente consistía en área agricola y entorno natural.

Figura 1.V.3 Impactos ambientales

V.4 CONCLUSIONES

El presente estudio de impacto contiene la información conjunta del proyecto **"LAVADERO STONE PARK"** con la cual se identificaron los principales impactos potenciales posibles provocados por el desarrollo del proyecto durante las diferentes etapas del proceso, con el fin de proponer medidas de control y mitigación destinadas a evitar la pérdida o daños a los componentes del medio ambiente que se encuentran presentes en el área del proyecto y sus alrededores.

De manera general, es posible señalar que los impactos ambientales más representativos son: Compactación y movimiento de tierra producto de la preparación del sitio, la emisión de polvo y partículas y las posibles inundaciones cercanas al área del proyecto. Estos impactos son aquellos que según la metodología usada son clasificados como severos y los que afectarán de una manera más significativa a nuestro sistema ambiental.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Con fundamento en lo establecido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), existen diversos tipos de medidas utilizadas en la evaluación de impacto ambiental, mismas que se definen de la siguiente manera:

- 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 las condiciones ambientales antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas;
- Medidas de compensación: conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.

Se utilizaron estas medidas para evaluar el impacto ambiental del proyecto que se muestra a continuación:

ETAPA DE PREPARACIÓN			
IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN	MEDIDA DE CONTROL / MITIGACIÓN	MEDIDA DE COMPENSACIÓN
Compactación	Realizar estudio de mecánica de suelos para conocer el estado del subsuelo.	Planeación adecuada de excavaciones, movimiento de tierras, trazo, etc.	N.A.
Movimiento de tierras	Realizar estudio de mecánica de suelos para ubicar el nivel de agua en el subsuelo, conocer el tipo de agregados	Conservar el material de despalme en la misma área del proyecto para recuperar la vegetación original.	N.A
Modificación paisajística	N.A.	Delimitación del área para evitar el desorden, tratar de mantenerla ordenada y limpia.	N.A.
Emisión de polvos y partículas	Cubir camiones de volteo / góndolas cuando transporte material geológico o escombros para evitar generación de polvo.	Remojar constantemente las áreas en donde se emitan polvos y partículas, para evitar su suspensión en el aire (utilizando únicamente la cantidad de agua necesaria para no crear charcos o pequeños cauces dentro del área del proyecto).	Limpieza de los alrededores de la obra, siempre y cuando haya sido impregnado por acción del proyecto.
Generación de residuos de manejo especial	Instalar puntos de acopio de residuos de manejo especial.	Disponer adecuadamente los residuos generados.	N.A.

Generación Residuos Sanitarios	N.A.	Contratación de empresa de sanitarios portátiles para la disposición de los residuos sanitarios.	N.A.
Tráfico vehicular	N.A.	Señalización vial y establecer puntos para la ubicación de maquinaria	N.A.
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN	MEDIDA DE CONTROL / MITIGACIÓN	MEDIDA DE COMPENSACIÓN
Modificación paisajística	N.A.	Delimitar el área de trabajo para evitar el desorden y tratar de mantenerla ordenada y limpia.	N.A.
Emisión de polvos y partículas	Cubir camiones de volteo / góndolas cuando transporte escombros para evitar generación de polvo	Remojar constantemente las áreas en donde se emitan polvos y partículas, para evitar su suspensión en el aire (utilizando únicamente la cantidad de agua necesaria para no crear charcos o pequeños cauces dentro del área del proyecto).	Limpieza de los alrededores de la obra, siempre y cuando haya sido impregnado por acción del proyecto.
Generación de residuos de manejo especial	Aprovechamiento máximo de los materiales para evitar la generación de mermas y residuos en general.	Recolectar y disponer los residuos de manejo especial a un Recolector autorizado para su valorización final.	N.A.
Generación Residuos Sanitarios	N.A.	Contratación de empresa de sanitarios portátiles para la disposición de los residuos sanitarios.	N.A.
Tráfico vehicular	N.A.	Señalización vial en los alrededores de la obra.	N.A.
ETAPA DE OPERACIÓN			
IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN	MEDIDA DE CONTROL / MITIGACIÓN	MEDIDA DE COMPENSACIÓN
Pérdida de biodiversidad	N.A	Se esparcirá alrededores del área de despalme, el suelo y escasa hierba conocida por su nombre común como pasto rodesio (chloris gayana), paraqq su reintegración en el área.	N.A

VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

LINEA DE ESTRATEGIA: CONTAMINACIÓN Y/O MODIFICACIÓN DEL SUELO				
ETAPA DEL PROYECTO: PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN				
IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ O DURACIÓN	RECURSOS NECESARIOS: COSTO, EQUIPOS, OBRAS, INSTRUMENTOS, ETC.	SUPERVISIÓN Y GRADO DE CUMPLIMIENTO, EFICIENCIA Y EFICACIA
Compactación	Realizar estudio de mecánica de suelos para conocer el estado del subsuelo. Planeación adecuada de excavaciones, movimiento de tierras, trazo, etc. para que las actividades que generen compactación (tránsito de maquinaria) sean realizadas de la manera más eficiente.	Las medidas preventivas se harán antes de empezar el proyecto.	Planeación operativa, costo de un día de trabajo de capital humano: $500.00 aproximados.	Se considera una eficiencia del 20%, debido a que, con una buena planeación, se contempla una disminución del 20% aproximada en la circulación de la maquinaria. La eficacia es del 100%, puesto que en los momentos en que no hay circulación de maquinaria, no se presenta compactación.
Movimiento de tierras	Realizar estudio de mecánica de suelos para, conocer el tipo de agregados. Conservar el material de despalme en la misma área del proyecto para posteriormente reintegrarlo a dicha área y promover nuevamente la generación de vegetación original. Planeación adecuada de excavaciones, movimiento de tierras, trazo, etc. para que las actividades que generen compactación (tránsito de maquinaria) sean realizadas de la manera más eficiente.	Las medidas preventivas se harán antes de empezar el proyecto. La conservación del material de despalme durara aproximadamente 2 semanas.	Planeación operativa, desarrollo del estudio de mecánicas de suelos, costo de un día de trabajo de capital humano: $500.00 aproximados.	Se considera una eficiencia del 40%, debido a que, con una buena planeación, se prevén posibles acontecimientos de los cuales se contempla una disminución del 40% aproximada en la circulación de la maquinaria. La eficacia es del 100%, puesto que, con la implementación de los estudios para la identificación de la calidad del suelo y el nivel freático, permitirá que el movimiento de tierras sea solo el necesario y de manera correcta.

LINEA DE ESTRATEGIA: RESIDUOS GENERADOS				
ETAPA DEL PROYECTO: PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN				
IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ O DURACIÓN	RECURSOS NECESARIOS: COSTO, EQUIPOS, OBRAS, INSTRUMENTOS, ETC.	SUPERVISIÓN Y GRADO DE CUMPLIMIENTO, EFICIENCIA Y EFICACIA
Generación de residuos de manejo especial	Instalar puntos de acopio de residuos de manejo especial. Disponer a un sitio autorizado los residuos generados.	Los puntos de acopio se instalarán previo al inicio de los trabajos y se retirarán una vez finalizados los trabajos, por lo que permanecerán dentro del proyecto, hasta el final de trabajos.	Costo de un día de trabajo de capital humano: $500.00 aproximados. Contenedor de residuos ($1000.00 mxn) Costo con un rango que va de los $4,000 mxn por mes correspondiente a la recolección y disposición final por un recolector autorizado.	Se considera una eficiencia del 50%, debido a que, la implementación y colocación de contenedores se prevé una disminución del 50% aproximada del impacto. La eficacia es del 90%, puesto que, con la implementación de dichos contenedores se prevé el control de la generación de residuos esperando el personal coloque los mismos en su lugar.
Generación Residuos Sanitarios	Contratación de empresa de sanitarios portátiles para la disposición de los residuos sanitarios	El proyecto consta de 3 meses de para su desarrollo por lo que los trabajos los residuos sanitarios se recolectarán periódicamente durante todo el proceso de la obra.	Baño portátil costo que va de los $6000.00 mxn aproximadamente por mes, en conjunto con su recolector.	Se considera una eficiencia del 90%, debido a que, la implementación de baños portátiles prevé una disminución del 90% aproximada del impacto ya que estos serán dispuestos y recolectados por una empresa autorizada. La eficacia es del 100%, puesto que, con la implementación de dichas medidas se prevé y/o en su defecto se controlará el impacto generado.

LINEA DE ESTRATEGIA: CONTAMINACIÓN DE ATMÓSFERA				
ETAPA DEL PROYECTO: PREPARACIÓN, CONSTRUCCIÓN y OPERACIÓN				
IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ O DURACIÓN	RECURSOS NECESARIOS: COSTO, EQUIPOS, OBRAS, INSTRUMENTOS, ETC.	SUPERVISIÓN Y GRADO DE CUMPLIMIENTO, EFICIENCIA Y EFICACIA
Emisión de polvos y partículas	Cubir camiones de volteo / góndolas cuando transporte material geológico o escombros para evitar generación de polvo. Remojar constantemente las áreas en donde se emitan polvos y partículas, para evitar su suspensión en el aire (utilizando únicamente la cantidad de agua necesaria para no crear charcos o pequeños cauces dentro del área del proyecto).	Las medidas antes propuestas se implementarán de inicio a fin de los trabajos de obra, cada vez que se considere necesario durante en tiempo que dure la construcción.	Costo de un día de trabajo de capital humano: $500.00 aproximados. Pipa de agua para riego ($5, 000.00 mxn aproximado)	Se considera una eficiencia del 20%, ya que con el riego y recubrimiento de los camiones se prevé una disminución del 20% aproximada del impacto. La eficacia es del 80%, puesto que, al tratarse de polvos y su volatilidad, con la implementación de dichas medidas se prevé y/o en su defecto se controlará el impacto generado.
Generación de Ruido	N.A.	El mantenimiento y el horario de trabajo se implementarán durante el inicio y cierre de la obra, mismo que pretende cumplir con un periodo de 3 meses.	Costo de un día de trabajo de capital humano: $500.00 aproximados. Mantenimiento ($1000.00 mxn por equipo)	Se considera una eficiencia del 20%, ya que, al respetar los horarios de trabajo para disminuir las emisiones e implementar mantenimiento preventivo a los equipos se prevé una disminución del 20% aproximada del impacto. Al tratarse la generación de ruido, con la implementación de dichas medidas se prevé y/o en su defecto se controlará el impacto generado manteniendo una eficacia es del 80%.

VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

Para poder llevar un seguimiento adecuado a las medidas de mitigación se propone el llenado de bitácoras donde se pueda mostrar la evidencia del cumplimiento de las mismas. En el caso del proceso de operación se recomienda el llenado de formatos de mantenimiento los cuales servirán como un control de las instalaciones.

Si las medidas de mitigación propuestas no llegarán a ser suficientes es necesario volver a analizar el daño ambiental que se esté generando para proponer las más adecuadas.

VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS

Para la evaluación económica del daño se consideró el valor correspondiente al pago de derechos por la evaluación de una Manifestación de Impacto Ambiental.

Por otro lado, para la evaluación económica del daño ocasionado, se estima que los costos de respecto a la implementación de las medidas de mitigación dependerán de las cantidades totales de generación de residuos, así como del cobro de las empresas autorizadas para su recolección.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

GESTORÍA DE PROYECTOS AMBIENTALES Y SEGURIDAD, S.C.
Av. Vallarta 3192 Int 1, Col. Vallarta San Jorge, Guadalajara, Jalisco.
Tel: 33 10151617/3314159792

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Si en el área del predio no se fuera a llevar a cabo el proyecto, se tendría que reconfigurar su sistema de instalación pluvial ya que no habría la infraestructura necesaria para hacer las descargas de agua pluvial.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ESCENARIO CON PROYECTO.

Contemplando que en el proceso de preparación, construcción y operación no se llevará a cabo ninguna medida de mitigación de los impactos ambientales mencionados anteriormente en el estudio, se podría observar una mayor contaminación en la atmosfera por la expansión de las partículas de polvo, así como el agua la flora y fauna disminuiría en la zona del estudio.

Si los residuos generados no se dispusieran de la manera adecuada y se abandonaran en el sito podrían originar un estancamiento del arroyo impidiendo el flujo del agua. Así mismo la falta de limpieza y orden de los residuos podría propiciar una plaga de ratas causando la transmisión de enfermedades como salmonelosis, tuberculosis, la enfermedad de weil etc.

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Implementando todas las medidas de mitigación y prevención propuestas se puede llegar a la conclusión que el entorno ambiental no se modificaría exponencialmente, los cambios que se pueden llegar a generar sería la modificación del paisaje, así como el aumento de flujo de agua en el cauce en temporada de lluvias.

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL

Haciendo un análisis del 2010 a 2020 se detecta que el sistema ambiental se encuentra impactado por la apertura de campos de cultivo en la zona, desarrollos habitacionales y parques industriales. Por lo que la proyección al año 2030, es que incremente la actividad industrial y de uso habitacional, y permanece como uso predominante el de áreas de cultivo de temporal.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Ubicación

Para poder buscar una alternativa en la ubicación del proyecto dependería directamente de STONE PARK, ya que si se ubica en una zona donde no exista un cauce, intermitente el proyecto no tendría porque llevarse a cabo.

Reducción de la superficie a ocupar:

Derivado a la poca ocupación de superficie necesaria para la construcción del proyecto, resulta nula la posibilidad de reducir la superficie, para poder llegar a ocupar menos superficie.

Compensación de impacto ambientales:

Si se reciclan el material para la mampostería, estos se pueden utilizar para la elaboración de nuevas mezclas, aplicarlos como material en obras de pavimentación o usarlos para el mantenimiento de vías.

VII.3 Conclusiones

Dadas las características del proyecto, las actividades inherentes a la ejecución y operación del complejo, y al análisis realizado para la elaboración del presente estudio se concluye lo siguiente:

Para etapa de CONSTRUCCIÓN los factores LEGAL (licencias o permisos previos) ATMOSFERA (polvos), SUELO (material geológico), mientras que en la etapa de OPERACIÓN los factores, pérdida de biodiversidad, son los que tienen un mayor peso, es decir son los factores más relevantes en el área de estudio.

El resultado de la valoración relativa, es decir los valores de importancia afectados por la ponderación de los factores ambientales, nos muestra que en la etapa de construcción los factores:

ATMÓSFERA (generación de polvo debido a los trabajos de despalme, excavación, nivelación), LEGAL (licencias o permisos previos a la construcción del proyecto), SALUD Y SEGURIDAD (molestias provocadas por el personal de obra a vecinos o transeúntes) son los componentes ambientales que presentan una afectación mayor por las acciones del proyecto en la etapa de CONSTRUCCIÓN.

El resultado de la valoración relativa nos muestra las acciones que generan una mayor presión sobre los factores ambientales:

Las acciones del proyecto más impactantes en la etapa de construcción son:

ACCIÓN	FACTORES INVOLUCRADOS
Excavaciones y movimiento de tierras	Por la generación de polvo, saturación en vialidades colindantes, falta de seguridad vial y molestias a las personas que habitan en la zona.
Gestión de residuos de manejo especial	Molestias a las personas que habitan en la zona.

De acuerdo al análisis de factores más impactados y acciones más impactantes realizado previamente, a continuación, se presentan los impactos ambientales más significativos para la etapa de construcción.

Impactos significativos en la etapa de construcción:

1. Licencias y permisos: obtención de licencias y permisos antes de la construcción del parque industrial.

2. Molestias: generadas por personal de obra a vecinos o transeúntes.

3. Polvo: Emisión por el movimiento de maquinaria pesada en el camino de terracería por el que se ingresa al proyecto, así como por el transporte de materiales constructivos, aunado a la emisión de polvos derivada del despalme del terreno, teniendo relevancia en carretera avenida y localidades colindantes.

En cuanto a impactos positivos, la mayor parte de estos se darán sobre factores del Medio Económico, destacando la generación de empleos temporales en la etapa de construcción en 3 meses de duración de la obra y empleos fijos en la etapa de operación de la planta.

Impactos Sinérgicos:

De acuerdo con el cálculo de valor de importancia de los impactos ambientales se identifica como impactos sinérgicos los siguientes:

1. En la etapa de construcción se identifica que el polvo generado por el movimiento de tierras, maquinaria y equipo, además la entrada y salida de transporte de carga y la propia obra constructiva pueden generar una mayor sensibilidad en la población en caso de que no se lleve a cabo un adecuado control de las medidas de mitigación. La compactación del suelo en la superficie de desplante del proyecto viene a disminuir la infiltración puntual en el sitio y genera mayor escurrimiento pluvial y disminución en la recarga del acuífero.

Se identifican como impactos acumulativos aquellos impactos que dentro del medio ambiente se hacen presentes de manera repetitiva en más de una de las acciones generadas por el ser humano o la naturaleza, si bien los impactos de cada proyecto por separado podrían no ser tan relevantes, la suma de los impactos del mismo tipo de todas las acciones que se suscitan en el sistema ambiental, sí incide de manera relevante e inclusive pueden generar una fuerte presión sobre uno o más factores ambientales en el sistema ambiental del proyecto.

- Emisiones de gases de efecto invernadero. La falta de incentivos para estimular el desuso de motores de combustión interna contribuye al incremento de emisiones de gases de efecto invernadero que afectan la calidad del aire y contribuyen al calentamiento global.
- Emisiones de gases de efecto invernadero. La falta de incentivos para estimular el desuso de motores de combustión interna contribuye al incremento de emisiones de gases de efecto invernadero que afectan la calidad del aire y contribuyen al calentamiento global.

Impactos residuales

La valoración de los impactos residuales provocados por la ejecución del proyecto de construcción del proyecto dentro de sus actividades antrópicas, son las que afectan al suelo, aire, agua subterránea e imagen urbana, por nivelación, retiro de escombro y abastecimiento de material de construcción en su tránsito y el desplazamiento de individuos, así como la alteración de la calidad y fragilidad visual, gases de efecto invernadero, recarga del acuífero, compactación del suelo.

Si bien es cierto que esos impactos siguen siendo significativos, se reducen considerablemente en la mayoría, cuando se apliquen las medidas preventivas, de mitigación y la disminución del impacto residual se producirá con el paso del tiempo, debido a la capacidad del medio de absorber los impactos generados considerando la intensidad del efecto, ya que los efectos del impacto por las mismas características del medio físico preexistentes no serán mayormente significativas, ya que no se trata de un medio inalterado, sino lo contrario ya que al estar expuesto a la modificación de sus características naturales por ser campo agrícola con pastizal inducido y actividad ganadera, perdió muchas de sus cualidades inherentes.

- El proyecto es TÉCNICAMENTE FACTIBLE. El predio cuenta con la infraestructura necesaria para desarrollar las obras constructivas propuestas.
- El proyecto es ECONÓMICAMENTE VIABLE ya que la construcción del complejo representa un proyecto de inversión que incrementará la actividad económica local y regional. Con este proyecto de inversión, se contribuirá a la generación de empleos en la zona favoreciendo el ingreso económico en la región.
- El proyecto es JURÍDICAMENTE REGULADO.
- El proyecto es SOCIALMENTE ACEPTADO ya que se observó que existe una respuesta positiva por parte del Gobierno Municipal respecto al proyecto, debido a que se obtendrá

una fuente de empleo para la región.

- Considerando la implementación de todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos, el proyecto es AMBIENTALMENTE COMPATIBLE, destacando el hecho de que varios de los impactos negativos identificados pueden ser prevenidos, mediante la implementación de Medidas de Prevención contempladas como parte integral del proceso de ejecución del proyecto. Asimismo, se enfatiza que el resto de los impactos son susceptibles de ser Mitigados.

El proyecto, se considera ambientalmente compatible si cumple con las medidas de mitigación propuestas, si ejecuta el programa de cumplimiento ambiental, si ejecuta el plan de contingencias en caso de derrame de aceite lubricante gastado y si ejecuta el programa de monitoreo ambiental.

NOTA IMPORTANTE:
Si durante el proceso constructivo se detecta un impacto ambiental negativo no evaluado o existe la necesidad de variar las medidas de mitigación que se proponen en el capítulo respectivo por otras que sean igualmente efectivas, se deberá de contactar a GEPA para documentar la situación y notificar a la autoridad ambiental correspondiente.