



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD TECAMACHALCO

CURRICULAR

ANÁLISIS URBANO Y PROPUESTA ARQUITECTÓNICA PARA
IMPLEMENTAR UNA PLANTA DE RECICLAJE DE PET EN
NEXTLALPAN, ESTADO DE MÉXICO, AÑO 2019.
PROYECTO TERMINAL QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO ARQUITECTO

PRESENTA: ALDANA DIAZ JESSICA

Director del proyecto: M. EN C. MIGUEL ÁNGEL CHARGOY RODRÍGUEZ

Profesores: M. EN C. NORMA ANGÉLICA GAMIZ CASARRUBIAS

ING. ARQ. HÉCTOR RÍOS ESPERANZA

M. EN PAU. SERGIO VILLEGAS GARCÍA

ING. ARQ. JESÚS AMADO RUIZ

AUTORIZACIÓN DE USO DE OBRA

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

PRESENTE

Bajo protesta de decir verdad el que suscribe Jessica Aldana Díaz , manifiesto ser autor (a) y titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada Análisis urbano y propuesta arquitectónica para implementar una planta de reciclaje de PET en Nextlalpan, Estado De México, Año 2019. en adelante **“El Proyecto Terminal”** y de la cual se adjunta copia, por lo que por medio del presente y con fundamento en el artículo 27 fracción II, inciso b) de la Ley Federal del Derecho de Autor, otorgo a el **Instituto Politécnico Nacional**, en adelante **EI IPN**, autorización no exclusiva para comunicar y exhibir públicamente total o parcialmente en medios digitales.

“El Proyecto Terminal” por un periodo indefinido contado a partir de la fecha de la presente autorización, dicho periodo se renovará automáticamente en caso de no dar aviso expreso a **“EI IPN”** de su terminación.

En virtud de lo anterior, **“EI IPN”** deberá reconocer en todo momento mi calidad de autor de **“El Proyecto Terminal”**.

Adicionalmente, y en mi calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de **“El Proyecto Terminal”**, manifiesto que la misma es original y que la presente autorización no contraviene ninguna otorgada por el suscrito respecto de **“El Proyecto Terminal”**, por lo que deslindo de toda responsabilidad a **EI IPN** en caso de que el contenido de **“El Proyecto Terminal”** o la autorización concedida afecte o viole derechos autorales, industriales, secretos industriales, convenios o contratos de confidencialidad o en general cualquier derecho de propiedad intelectual de terceros y asumo las consecuencias legales y económicas de cualquier demanda o reclamación que puedan derivarse del caso.

Tecamachalco, Estado de México, a 19 de diciembre del 2022

Atentamente



NOMBRE Y FIRMA



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UNIDAD TECAMACHALCO



**ACTA DE APROBACIÓN DE TEMA
USO EXCLUSIVO DE BIBLIOTECA**

Se reunieron en Tecamachalco, Estado de México siendo 03 de Noviembre de 2022, en las Instalaciones de la Unidad Académica ESIA – Tecamachalco, el director y sinodales para la revisión del trabajo profesional por la opción **IX.- CURRICULAR**, el cual se titula: **“Análisis urbano y propuesta arquitectónica para implementar una planta de reciclaje de PET en Nextlalpan, Estado de México, año 2019”**, presentado por la pasante: **Aldana Díaz Jessica** aspirante de: **Ingeniero Arquitecto** con número de boleta: **2015380014**.

Después de intercambiar opiniones el director de proyecto y Profesores manifestaron **APROBAR** el **PROYECTO TERMINAL** en virtud de que satisface los requisitos señalados por disposiciones reglamentarias vigentes.

DIRECTOR DE PROYECTO Y PROFESORES

DIRECTOR DE PROYECTO

M. en A. Miguel Ángel Chargoy Rodríguez

PROFESOR 1

M. en C. Norma Angélica Gámiz Casarrubias

PROFESOR 3

Ing. Arq. Héctor Ríos Esperanza



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Y ARQUITECTURA TECAMACHALCO
DIRECCIÓN

PROFESOR 2

Ing. Arq. Sergio Villegas García

PROFESOR 4

M. en C. Jesús Amado Ruíz

Dedicatoria

A mis seres queridos que me dieron su apoyo a lo largo de los años, para no rendirme de este largo camino, sin sus palabras, actitudes y consideraciones hacia mí no estaría donde me encuentro, muchas gracias.

Agradecimientos

Al Instituto Politécnico Nacional, por abrirme sus puertas desde mi formación vocacional, y permitirme continuar mis estudios en mi Alma mater, donde pude formarme y desarrollarme como una profesionista que se abrirá paso en el mundo laboral y profesional con los valores de la responsabilidad, honestidad, gratitud y solidaridad, como se me ha enseñado por mis profesores y la institución a lo largo de la carrera y con orgullo poder devolver y compartir los conocimientos que se me han brindado.

ÍNDICE	
1.0.1 ABSTRACT	6
1.0.2 RESUMEN	7
1.1.1 INTRODUCCIÓN	8
1.2.1 PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.3.1 JUSTIFICACIÓN	9
Gráfica 1.1	9
Figura 1.1	10
1.4.1 PROPUESTA	11
1.5.1 OBJETIVO GENERAL	11
1.5.2 OBJETIVO PARTICULA	11
1.6.1 HIPOTESIS	11
CAPÍTULO II ANÁLISIS DEL MUNICIPIO NEXTLALPAN	12
2.1.1 LOCALIZACIÓN	12
Figura 2.1.....	12
Tabla 1.1.....	13
2.2.1 LÍNEA DEL TIEMPO	13
Figura 2.1.....	15
2.3. ASPECTOS FÍSICOS NATURALES	16
2.3.1. CLIMA	16
2.3.1.1 TEMPERATURA	16
Gráfica 2.1.....	17
Figura 3.1	18
2.3.1.2 PRECIPITACIÓN PLUVIAL	20
Figura 4.1.....	20
Tabla 2.1.....	21
2.3.1.3 HUMEDAD RELATIVA	22
Figura 5.1.....	22
2.3.2 OROGRAFÍA	23
Figura 6.1.	23
Tabla 2.2.....	23
2.3.3 EDAFOLOGÍA	24
Figura 7.1.....	24

2.3.4 HIDROGRAFÍA	25
Figura 4.4.1.....	25
Figura 8.1.....	26
2.3.5 FLORA Y FAUNA	27
2.4.1 ASPECTOS URBANOS	27
2.4.2 ASPECTOS SOCIALES – ECONÓMICOS	27
2.4.3 PROPUESTA DEL TERRENO.....	27
Figura 9.1	28
Figura 10.1.....	29
CAPITULO III METODOLOGÍA DE PROYECTO Y PROYECTUAL.....	30
3.1 ANÁLISIS DE EDIFICIO.....	30
3.1.1 HISTORIA DEL ARTE.....	30
3.1.2 ACTUAL EDIFICIOS ANALOGOS	31
3.1.2.1 PETSTAR	31
Figura 11.1.....	31
Figura 12.1.....	32
Figura 13.1.....	32
Figura 14.1.....	33
Figura 15.1.....	34
Figura 16.1.....	36
Figura 17.1.....	37
Figura 18.1.....	37
Figura 19.1.....	38
Figura 20.1.....	39
3.1.2.2 ECOPEK.....	41
Figura 21.1.....	41
Figura 22.1.....	42
Figura 23.1.....	44
Figura 24.1.....	45
Figura 25.1.....	46
3.1.2.3 IMER.....	47
Figura 26.1.....	47
Figura 27.1.....	48
Figura 27.2.....	51
Figura 28.1.....	52

- 4.1 DETERMINACION DE FUNCION Y USUARIOS 54**
- Tabla 3.1.....54
- 4.1.1 ENUMERACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE PROGRAMA ARQUITECTÓNICO..... 55**
- 4.2 ESTUDIO DE ESPACIOS 57**
- Tabla 4.1.....57
- 4.3 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO POR ZONAS 58**
- 5.1 CONDICIONES DEL DISEÑO..... 59**
- Figura 29.1.....59
- Figura 30.1.....60
- Figura 31.1.....61
- Figura 32.1.....62
- Figura 33.1.....63
- 5.1 NORMATIVIDAD..... 64**
- 5.3 CONCEPTO 68**
- EJES COMPOSITIVOS..... 68**
- 5.3.1 TEORÍA REAL DEL PARTIDO 69**
- 5.3.2 MODULO 71**
- 6.1 CAPITULO IV PROYECTO EJECUTIVO 72**
- 6.1.1 PROYECTO ARQUITECTÓNICO 72**
- 6.1.1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO PLANTA DE
RECICLAJE DE PET 72**
- 6.2 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO 75**
- 6.2.1 PROYECTO ESTRUCTURAL 75**
- 6.2.1.1 MEMORIA DE CÁLCULO DEL PROYECTO ESTRUCTURAL DE LA PLANTA
DE RECICLAJE DE PET EDIFICIO PLANTA DE PRODUCCIÓN..... 75**
- 6.2.2.1 RESISTENCIA DEL TERRENO..... 75**
- 6.2.2.2 TABLA RESUMEN DE LA ELECCION DE LA ESTRUCTURA PARA NAVE DE
PRODUCCIÓN. 75**
- 6.2.2.3 NORMATIVIDAD 76**
- 6.2.3 JUSTIFICACIÓN DE LA CIMENTACIÓN..... 77**
- 6.2.3.1 ANÁLISIS DE CARGAS..... 77**
- 6.2.3.2 ARMADURA PRINCIPAL..... 77**
- 6.2.3.3 DISEÑO A TENSIÓN PERFIL LÍNEA SUPERIOR E INFERIOR 79**
- 6.2.3.4 PERFILES CONTRAVENTEADOS COMPRESIÓN..... 79**

6.2.3.5 LARGUERO	80
6.2.3.6 COLUMNA	80
6.2.4 JUSTIFICACIÓN CIMENTACIÓN	81
6.2.4.1 CIMENTACIÓN	81
6.2.4.2 PLACA DE UNIÓN COLUMNA ZAPATA	83
7.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO	85
7.1.1 INSTALACIÓN HIDRÁULICA	85
7.1.1.1 MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET EDIFICIO PLANTA DE PRODUCCIÓN	85
8.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO	93
8.1.1 INSTALACIÓN HIDRÁULICA	93
8.1.1.1 MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN SANITARIA DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET EDIFICIO PLANTA DE PRODUCCIÓN	93
9.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO	96
9.1.1 INSTALACIÓN ELECTRICA	96
9.1.1.1 MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET EDIFICIO PLANTA DE PRODUCCIÓN	96
10.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO	99
10.1.1 INTALACIÓN PARARRAYOS	99
10.1.1.1 MEMORIA DE CALCULO DE INSTALACIÓN PARA PARARRAYOS DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET	99
11.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO	100
11.1.1. INSTALACIÓN VOZ Y DATOS	100
11.1.1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN PARA VOZ Y DATOS DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET	100
12.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO	100
12.1.1 INSTALACIÓN CONTRAINCENDIO	100
12.1.1.1 MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN CONTRAINCENDIO DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET	100
13.1. CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO	102
13.1.1 INSTALACIÓN GAS	102
13.1.1.1 MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN GAS DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET	103
14.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO	103

14.1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA PROTECCION CIVIL DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET	103
15.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO	104
15.1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA SEÑALETICA DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET	104
16.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO	105
16.1.1 PRESUPUESTO.....	105
17.1 BIBLIOGRAFÍA.....	106

CAPÍTULO I PLANTA DE RECICLAJE DE PET

1.0.1 ABSTRACT

This document explains the development of the PET recycling plant project within the municipality of Nextlalpan, State of Mexico. Based on the data obtained in the field investigation of the municipality, where an average consumption of PET bottles of 259 bottles per inhabitant per year was found, with a total of approximately 13,000 bottles only within the municipality, which no longer has a landfill in the town. Another of the support tools was the analogous method investigation of three buildings of the same item, one located in Buenos Aires, Argentina, and the others two in Toluca, State of Mexico. It allows an estimate of the capacity for a pet recycling plant, that plant will support eight municipalities within a 10km radius. It will be planned on a piece of land within the municipality as an industrial park, and for the PET plant the land will be 1.9 ha. The concept based on the symbol of recycling, within the keywords: cycle, continuity and recycling, the triangle is the predominant figure that will be in charge of defining the compositional axes of the project. Three types of building are identified that are essential for the exercise: administrative building, storage building and production building, without complements such as services. It has a two-story administrative building with basic services, a maintenance warehouse, an infirmary, a machine room, a dining room. Also, two storage buildings for the raw material (PET bottles) and for the final product (PET flakes) both with their respective services and surveillance offices. The production building, production area, test laboratory, surveillance office, services and machine room. The last building is a garage for the vehicles of the complex. This whole building has an area of approximately 8200m² of surface area.

Keywords

PET plant

PET Flakes

Recycling

Bottles

1.0.2 RESUMEN

Este documento explica el desarrollo del proyecto de la planta de reciclaje de PET dentro del municipio de Nextlalpan, Estado de México. Con base los datos obtenidos en la investigación de campo al municipio, donde se encontró un consumo promedio de botellas PET de 259 botellas por habitante al año, con un total aproximado de 13,000 botellas solo dentro del municipio, que ya no cuenta con un vertedero en el municipio. Otra de las herramientas de apoyo fue la investigación de método análogo de tres edificios del mismo rubro, uno ubicado en Buenos Aires, Argentina, y los otros dos en Toluca, Estado de México. Permite estimar la capacidad de una planta de reciclaje de PET, dicha planta atenderá a ocho municipios en un radio de 10km. Se planteará en un terreno dentro del municipio como parque industrial, y para la planta de PET el terreno será de 1,9 ha. El concepto basado en el símbolo del reciclaje, dentro de las palabras claves: ciclo, continuidad y reciclaje, el triángulo es la figura predominante que se encargará de definir los ejes compositivos del proyecto. Se identifican tres tipologías de edificación que son fundamentales para el ejercicio, edificio administrativo, edificio de almacenamiento y edificio de producción, sin complementos como el de servicios. Cuenta con edificio administrativo de dos plantas con servicios básicos, almacén de mantenimiento, enfermería, sala de máquinas, comedor. También dos edificios de almacenamiento para la materia prima (botellas de PET) y para el producto final (escamas de PET) ambos con sus respectivos servicios y oficinas de vigilancia. El edificio de producción, área de producción, laboratorio de ensayos, oficina de vigilancia, servicios y sala de máquinas. El último edificio es un garaje para los vehículos del conjunto.

Toda esta edificación tiene una superficie aproximada de 8200m² de superficie.

Palabras clave

Planta de PET

Escamas/ Escamas/ Flakes de PET

Reciclaje

Botellas

1.1.1 INTRODUCCIÓN

El proyecto es una planta de reciclaje de PET para el municipio de Nextlalpan, de acuerdo a los datos presentados en la justificación de este documento, la investigación por método análogo de tres edificaciones del mismo rubro, una extranjera y dos nacionales.

Posteriormente se presenta el análisis del terreno donde se proyectó el ejercicio ya mencionando, así como su teoría del partido con base en lo analizado para el anteproyecto correspondiente, respondiendo a las necesidades del edificio.

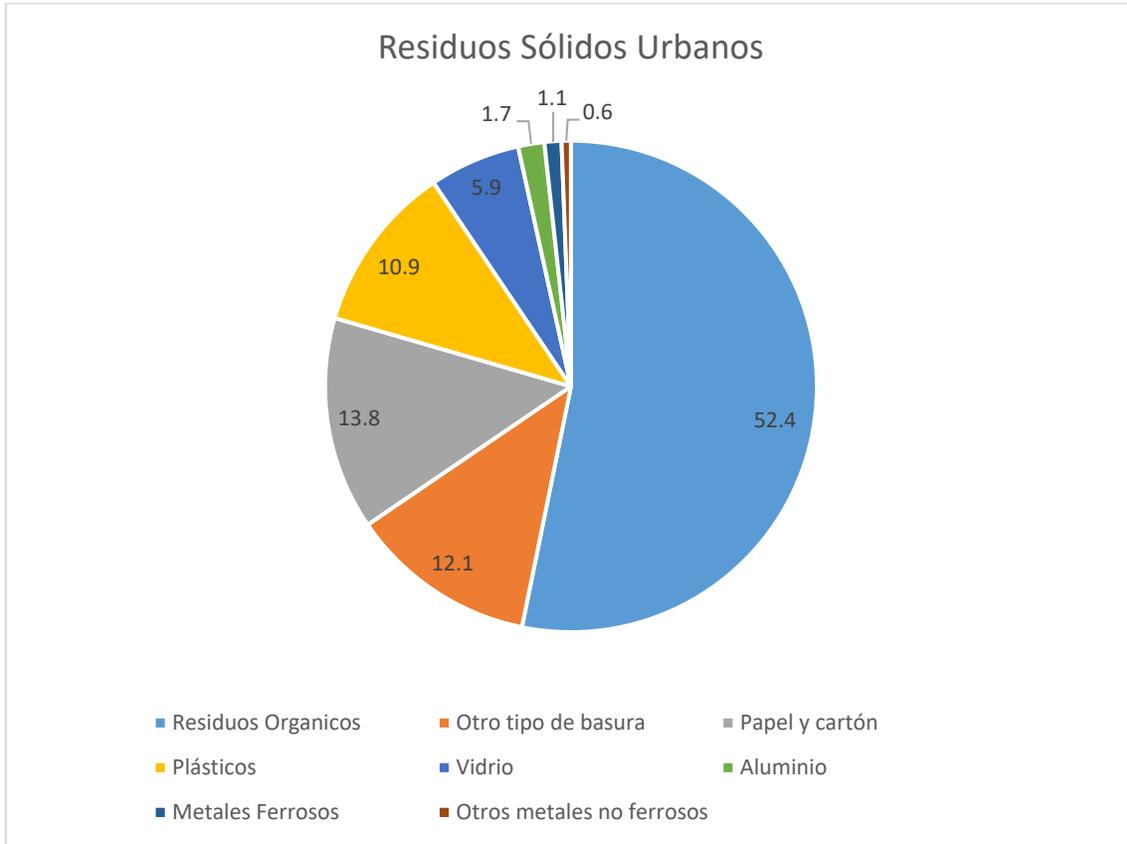
1.2.1 PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

Los residuos sólidos en el municipio de Nextlalpan eran 30,100 Ton para el año 2015, los cuales son recolectados por 2 vehículos recolectores de basura, esto equivale a 24 unidades de recolección que dan servicio a una población de 39,666 habitantes y 52 instituciones educativas.

El destino de dichos residuos era el relleno sanitario de Tecámac, para el año de 2016 el sitio ha sido inspeccionado no cumple con la norma regulatorias Norma Oficial Mexicana Nom-083semarnat-2003.

El Relleno Sanitario de Tecámac recibe a alrededor de 100 camiones de basura diariamente provenientes del Distrito Federal y el Estado de México. Descargan en el área por una cuota de 500 pesos cada uno.

Según datos del a SEMARNAT los plásticos representan 10.9% de los Residuos Sólidos Urbanos entre ellos PET. El Polímero de tereftalato de polietileno, es una resina termoplástica muy usada para para fabricar envases de alimentos y bebidas, este plástico tiene un tiempo de degradación de 1000 años.



Gráfica 1.1 porcentaje de Pet en el total de RSU.

Fuente: Gráfica Porcentaje de R.S.U., SEMARNAT 2012.

1.3.1 JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a los datos proporcionados por la SEMARNAT los Residuos plásticos son 10.9%, lo que en el Municipio representa 3,280.9 TON.,

El PET, es una resina termino plástica que tienen un mejor manejo y reciclado gracias a su proceso de fundición.

Con una encuesta realizada a 130 habitantes dentro de Nextlalpan los habitantes consumen un promedio de 0.71 botellas de plástico PET al día, lo que nos da un equivalente a 259 botellas anuales, representando esto 12,813,766 botellas con una población de 49,474 habitantes para el año 2020.

Radio de Acción del ejercicio.

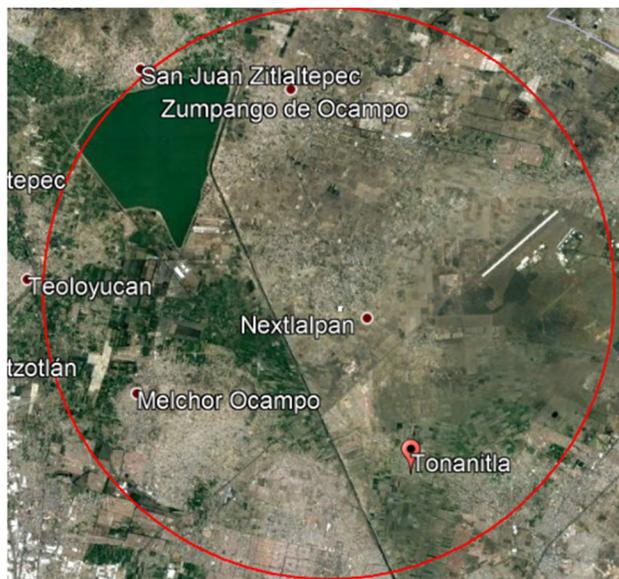


Figura 1.1 radio de acción del ejercicio.

Fuente: Radio de acción de 10Km, Imagen Satelital Google Earth Pro. 2018

Los Beneficios económico – sociales son:

- Impulsa una industria nacional de reciclaje
- Genera empleos directos e indirectos formales
- Permite el autoempleo
- Mejora las condiciones y oportunidades de trabajo de los sectores o gremios de los pepenadores incluso para su formalización
- Pago de impuestos en economías formales
- Sentido de pertenencia y utilidad en las comunidades
- Oportunidad de mejorar la alimentación de familias
- Mejora de la infraestructura de servicios y funcionamiento de diversos sectores
- Un entorno más sano

Una tonelada de PET reciclado equivale al ahorro de:

- 4.44 barriles de Petróleo para fabricar resina virgen y mismos que serían exportables y/o utilizables en otros productos
- 3.32 toneladas de CO₂ (Gas de Efecto Invernadero) no emitidas
- 25 a 35 metros cúbicos de espacio ahorrados en rellenos sanitarios o tiraderos
- 6.3 kilocalorías por kilogramo del poder calorífico del PET, lo que lo vuelve un combustible alternativo (solo produce Vapor de agua y CO₂)

1.4.1 PROPUESTA

Planta de reciclaje de PET, para la obtención de escamas comúnmente conocidas como hojuelas (flakes), listas para su venta que generara recursos y empleos directos e indirectos para el municipio.

El rango de dicho proyecto será estatal con un radio a partir de la cabecera municipal de 10km abarcando los municipios de Tonanitla. Zumpango, Teoloyucan, Tecámac, Jaltenco, Melchor Ocampo y Tultepec.

La materia prima de todo este radio es aproximadamente de 13,107 TON de botellas de PET.

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Proyectar un espacio urbano arquitectónico de rango estatal para el manejo y reciclado adecuado de plástico PET.

1.5.2 OBJETIVO PARTICULA

Desarrollar un proyecto con la capacidad de 13,107 TON de reciclaje de botellas de PET anuales.

Localizar un terreno que cubra la demanda de producción de PET anual.

1.6.1 HIPOTESIS

¿Con la construcción de la planta de reciclaje el municipio tendrá un gasto menor en el manejo de sus residuos sólidos?

CAPÍTULO II ANÁLISIS DEL MUNICIPIO NEXTLALPAN

2.1.1 LOCALIZACIÓN

El municipio de Nextlalpan F.S.S., está ubicado en la parte norte del Estado de México, específicamente en la parte nororiente del estado en la Región XVI denominada “Zumpango”, a una distancia aproximada de 105 km de la capital del estado y a 39 km de la Ciudad de México. El municipio cuenta con una superficie de 6,087.03 hectáreas, que cómo se muestra en la Figura 1 está limitada por al menos ocho ámbitos territoriales distintos.



Figura 2.1 Mapa de localización del municipio dentro de la república

Fuente: realizado por Elizabeth García Juárez

Tabla 1. Límites territoriales

Punto cardinal	Municipio
Norte	Zumpango y Jaltenco
Sur	Tultitlán, Tonanitla y Tultepec
Poniente	Cuautitlán y Melchor Ocampo
Oriente	Zumpango y Tecámac

Tabla 1.1 Límites territoriales

Fuente: GEM-IGCEM. Panorámica Socioeconómica 1993.

Las coordenadas del municipio son:

- Longitud: 99° 4'0"
Mínima: 99°01'54''
Máxima: 99°07'46''
- Latitud: 19° 44'N
Mínima: 19°40'50''
Máxima: 19°46'21''
- Altitud: 2,235 metros sobre el nivel del mar

2.2.1 LÍNEA DEL TIEMPO

El nombre deriva del náhuatl “nextli” o ceniza, “tlalli” que significa tierra o suelo y “pan” o lugar, significando completamente “sobre el suelo de ceniza” dado por los habitantes del antiguo lago de Xaltocan que eran vasallos de Tenochtitlan y por tanto eran de habla náhuatl.

El lugar era parte del desaparecido lago de Texcoco, estando habitado prácticamente desde que los primeros pobladores llegaron al valle de México hace aproximadamente 15000 a.C. teniendo como prueba los vestigios arqueológicos hallados en la zona como huesos de mamut y utensilios.

Los Xaltocamecas, como se denominaba a los pueblos de esa zona del lago perdieron intentando contener a los invasores españoles y tlaxcaltecas durante la guerra de conquista pasando las tierras a manos del español Don Alonso de Benavides por órdenes de Cortes, llegando a la zona las ordenes jesuitas que establecieron dos haciendas en el territorio.

Entre 1593 y 1599 debido al peligro de inundaciones la población de Xaltocan y por orden del clérigo asignado a la población, se mudó a tierras altas más al poniente de la ciudad hacia Nextlalpan, pero debido a que no se aclimataba al lugar se mudó nuevamente a Jaltenco.

El 31 de julio de 1820 bajo los lineamientos de la constitución de Cádiz se erige Nextlalpan como municipio y bajo el gobierno de Antonio Bernabé Sánchez Enciso,

El 30 de marzo de 1836 bajo el gobierno conservador del municipio se traslada el ayuntamiento a Jaltenco, pero debido a la inconformidad de la población se devuelven plenos poderes a Nextlalpan que queda desde este punto separada del otro municipio. En 1891 por órdenes del gobernador don Susano Negrete Tonanitla se separa del municipio para ser considerado como municipio en pleno derecho.

Jaltenco se separó debido a un conflicto respecto a las órdenes de gobierno que expedían la cabecera se encontrara en la propia Jaltenco y no en Nextlalpan, cosa que hizo que se dividiera y pasaran a ser dos municipalidades diferentes, a raíz de las molestias del cura de Nextlalpan que veía mucho más cómodo el clima en Jaltenco.

A finales del siglo XIX se lleva a cabo la apertura del gran canal de desagüe del valle de México, con 9 kilómetros dentro del municipio de Nextlalpan Inaugurado por Don Porfirio Díaz entonces presidente de México el 17 de marzo de 1900 en Zumpango. El canal salvo al valle de Zumpango de inundaciones, pero provoco miseria en el municipio ya que esto destruía la porción del lago de Xaltocan que aún quedaba terminándose los recursos pesqueros y productos del Lago.

El siglo XX ve el proceso de superación del municipio hasta sobreponerse en camino a su prosperidad. Con el canal de desagüe llegan los servicios de telégrafos, ferrocarriles y oficina postal a la comunidad también por el año de 1900.

El mismo presidente de México, el entonces Gral. Don Porfirio Díaz inauguraba el canal en la vecina localidad de Tequixquiac, para desalojar así el agua restante del lago de Xaltocan y las aguas negras de la creciente ciudad de México

Durante el reparto agrario del gobierno federal hace la repartición de las tierras de la hacienda de Santa Inés para los municipios de Tultepec, Tenopalco, Visitación, Jaltenco y Nextlalpan. La hacienda de Santa Lucia y el rancho de Xaltocan aportan tierras para los ejidos de Atocan y Xaltocan.

En 1929 el presidente de México en ese entonces Emilio Portes Gil, hace una visita al municipio.

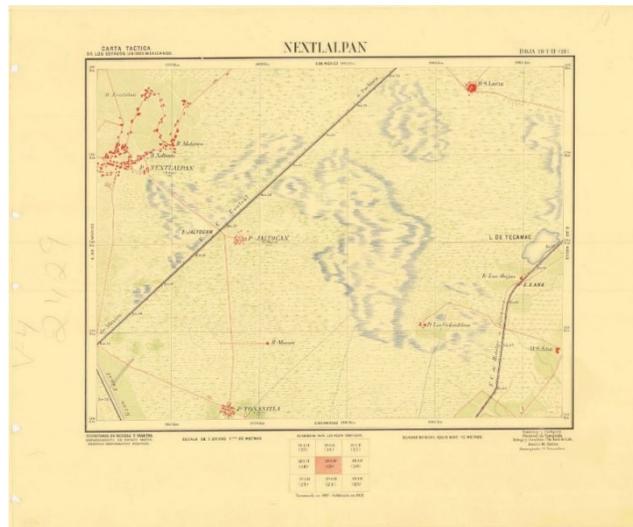


Figura 2.1 Mapa de la zona militar perteneciente a Nextlalpan 1958

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de <https://mapoteca.siap.gob.mx/wpcontent/uploads/images/CGF.MEX.M10.V5.048.jpg>

Llega la energía eléctrica al municipio en el año de 1959, lo cual abrió la vena actual para la economía de Nextlalpan, consolidándose progresivamente en la industria de la confección de ropa. Actualmente es famosa su feria de la mezclilla, sin embargo, no desprecia en absoluto actividades comerciales varias, así como una agricultura parcial y una creciente industria de servicios.

Así en el panorama reciente Nextlalpan se apropió de la industria de la confección de ropa a base de mezclilla teniendo un importante avance y ganando mucha fama como productor regional, conmemorando una feria anual dedicada a la industria de la confección y el comercio de prendas de vestir, así como los oficios afines a la mezclilla.

2.3. ASPECTOS FÍSICOS NATURALES

El objetivo fundamental de profundizar en los diversos aspectos que configuran el medio físico natural, es analizar las variables urbanas y arquitectónicas que, de manera directa o indirecta, resulten de las condiciones actuales que presenta el municipio de Nextlalpan.

2.3.1. CLIMA

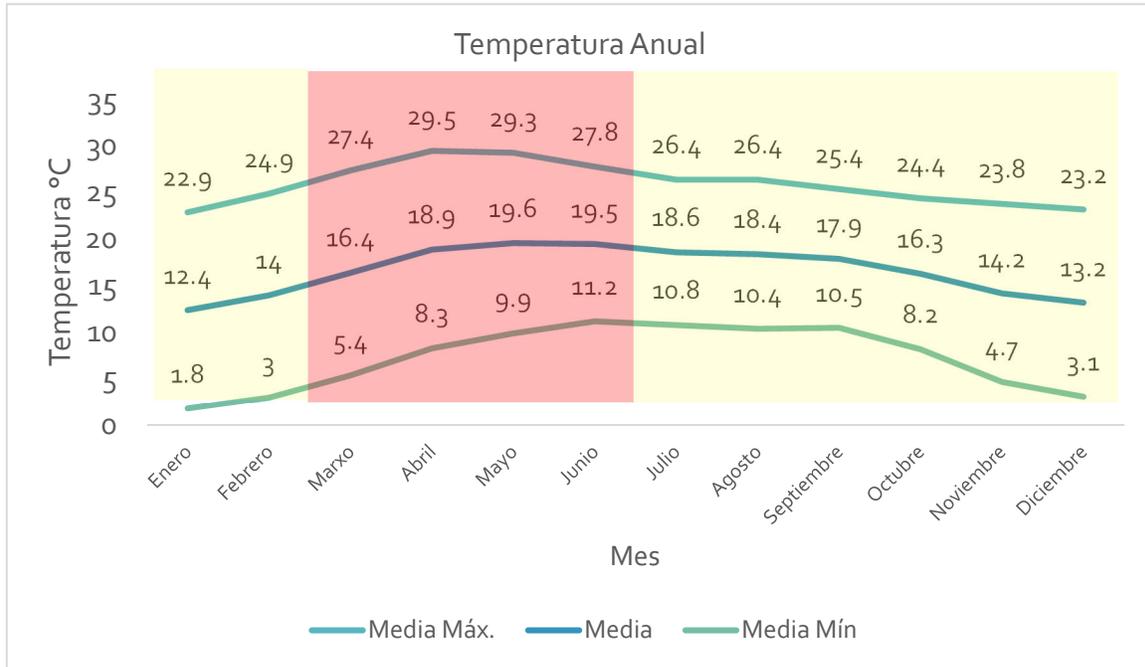
2.3.1.1 TEMPERATURA

El territorio del municipio de Nextlalpan tiene un Clima Templado que se divide en subhúmedo ocupando un 69.7% del lugar y templado semiseco que corresponde al otro 30.7% del territorio como se puede apreciar en la *figura 3.1*

Según el Servicio Meteorológico Nacional en un registro del año 1981 al 2010, la temperatura media es de 16.6°C, la máxima de 26°C y la mínima de 7.3°C, La temporada templada es de 2,5 meses de duración y comienza a partir del 23 de marzo finalizando el 7 de junio con una temperatura máxima promedio diario de más de 25 °C.

Temporada fresca es de 3,0 meses de duración, comienza a partir del 2 de noviembre finalizando el 4 de febrero con una temperatura máxima promedio diario de menos de 22 °C.

Calculando la temperatura neutra con la siguiente formula $T_n = 17.6 + 0.3 (16.6^\circ\text{C})$ da como resultado $T_n = 22.58^\circ\text{C}$, lo que permite hacer el cálculo de la temperatura de confort adecuada al municipio $Z_c = 22.5^\circ\text{C} + 2.5^\circ\text{C}$ dando $Z_c = 25.0^\circ\text{C}$ como máxima y $Z_c = 22.5^\circ\text{C} - 2.5^\circ\text{C}$ dando $Z_c = 20.0^\circ\text{C}$ como mínima.



Gráfica 2.1 Temperatura Anual Nextlalpan

FUENTES: Servicio Meteorológico Nacional. (2010). NORMALES CLIMATOLÓGICAS. Septiembre 11, 2018, de SMN Sitio web: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales8110/NORMAL15099.TXT>

Como se muestra en la gráfica 2.1 marcado con rojo los meses más calurosos y con amarillo los meses más fríos.

Se puede confirmar que el clima más frío es predominante en la región, dado este fenómeno el turismo también se ve reflejado con mayor presencia en la temporada cálida, es decir de los meses de marzo a junio

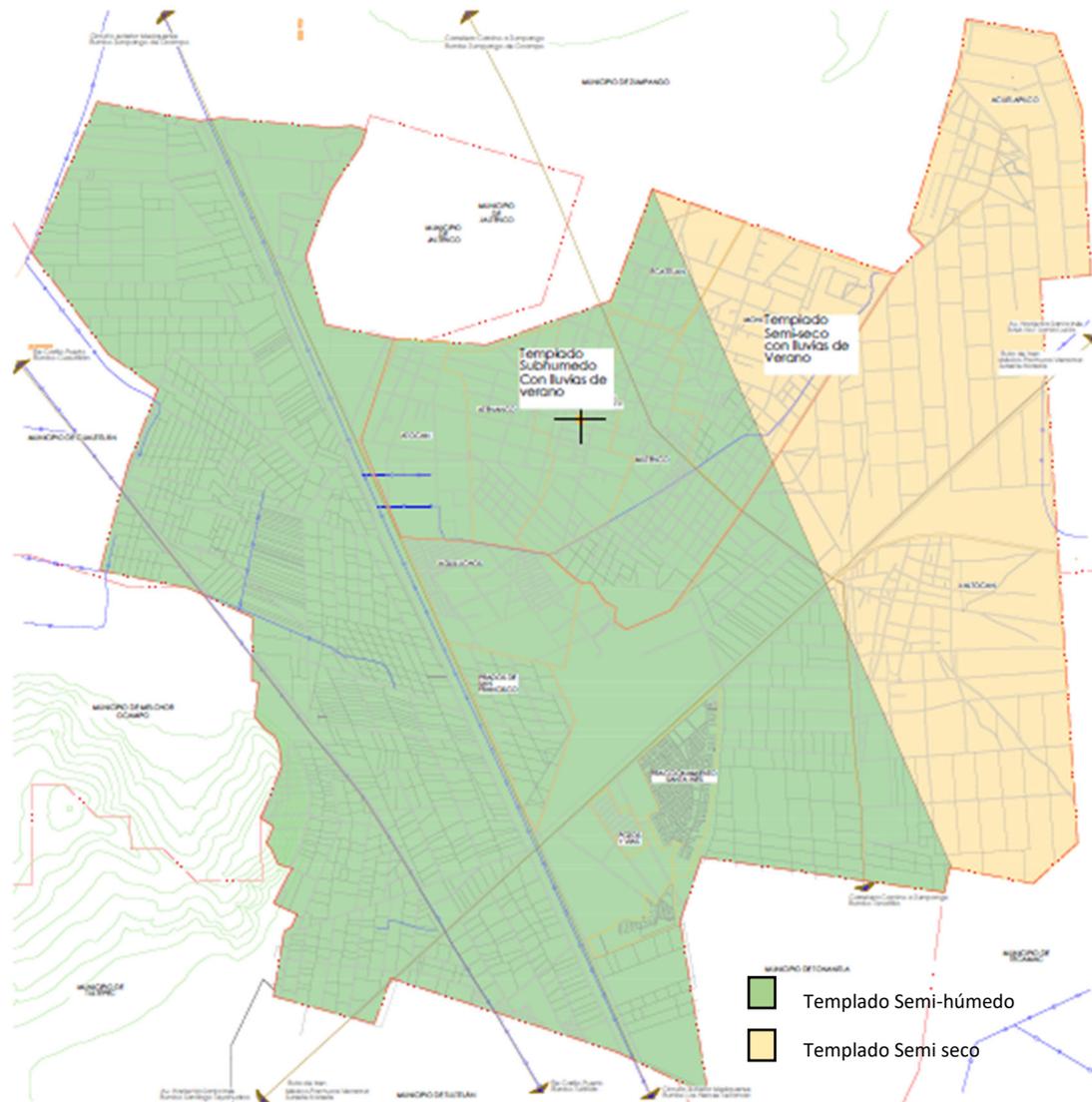


Figura 3.1 Zonas de temperatura en Nextlalpan
 FUENTES: INEGI. (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Nextlalpan. Septiembre 11,2018, de INEGI Sitio web: http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/15/15059.pdf

La temperatura media anual es de 14.7°C, las temperaturas más bajas se presentan en los meses de enero y febrero son alrededor de 3.0°C. La temperatura máxima promedio se presentan en abril y mayo es alrededor de 25°C.

Con los datos obtenidos en esta investigación se concluye que el territorio municipal de Nextlalpan cuenta con una temperatura más baja que la que se requiere para la zona de confort por lo tanto el diseño debe responder a temperaturas propias de una región.

Lo necesario es elevar la temperatura en los meses más fríos a partir de junio y hasta febrero, y para los meses más cálidos es recomendable tener una buena ventilación natural que permita la circulación del aire caliente dentro del inmueble, en el caso de ambos comportamientos térmicos para evitar el uso de sistemas de aire acondicionado eléctricos.

2.3.1.2 PRECIPITACIÓN PLUVIAL

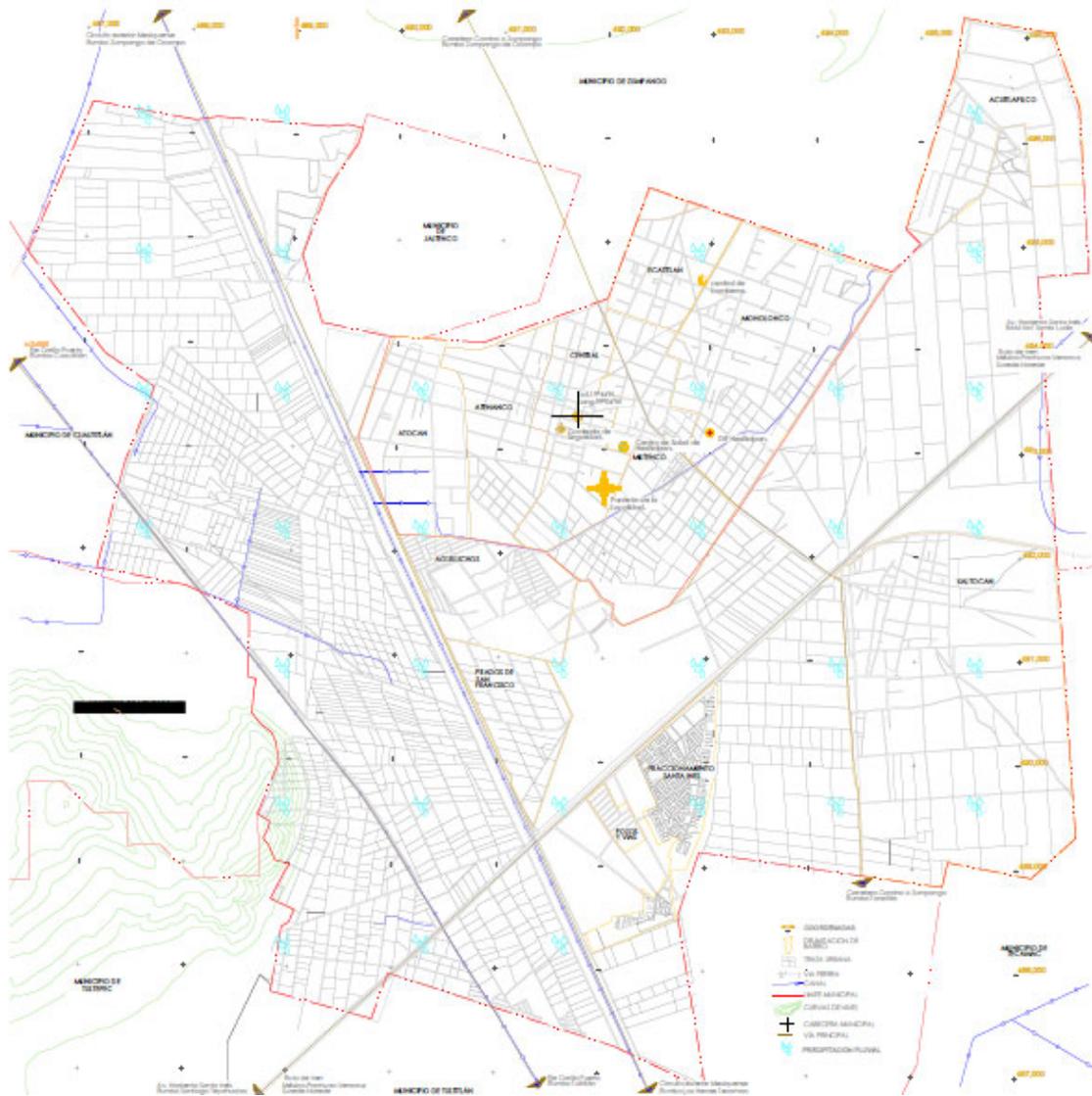


Figura 4.1 Plano precipitación pluvial

FUENTES: Plan Municipal de Desarrollo Urbano, Nextlalpan <http://acvisor.edomex.gob.mx/AtlasCibernetico/portal/visorAtlas.do>

Según el atlas cibernético la temporada de lluvias en verano registra una precipitación anual promedio de 603.9 mm.

En comparación con la precipitación pluvial en el Estado de México encontramos que la lluvia en el municipio es usual en verano, pero en menor cantidad, por lo que no se tendría un ahorro significativo con algún sistema de captación

T2.4 Precipitación pluvial normal mensual por entidad federativa, periodo de 1971-2000 (milímetros)													
Entidad Federativa	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Aguascalientes	18.1	5.7	2.8	7.2	21.1	75.9	130.2	114.7	78.8	35.8	10.8	11.3	512.5
Baja California	30.8	34.6	30.6	7.8	1.7	0.6	3.9	8.0	9.0	10.9	13.5	24.2	175.7
Baja California Sur	15.6	9.1	3.8	0.6	0.6	0.5	14.2	37.0	41.5	12.1	8.9	17.2	161.0
Campeche	48.2	32.3	26.2	33.6	79.3	190.3	174.5	204.3	240.4	166.9	86.4	54.5	1336.8
Coahuila de Zaragoza	14.4	10.2	8.3	16.9	33.4	48.7	54.7	61.4	69.7	33.0	14.1	14.2	379.0
Colima	29.1	3.3	1.5	0.8	13.6	130.7	206.7	217.0	217.2	88.8	27.2	10.5	946.4
Chiapas	40.6	37.5	31.9	51.7	148.1	287.5	229.1	275.3	333.3	191.3	84.9	52.6	1763.9
Chihuahua	17.1	13.7	7.4	7.5	12.3	39.0	113.2	109.0	75.4	30.6	15.9	20.9	462.0
Distrito Federal	9.6	6.6	12.3	29.6	69.2	168.6	194.0	192.3	161.4	73.6	12.9	7.2	937.4
Durango	20.1	7.1	4.7	6.2	13.9	67.4	138.3	136.7	99.5	38.2	18.8	19.7	570.6
Guanajuato	13.0	5.8	5.7	13.7	36.1	101.6	142.4	121.8	96.8	41.2	10.2	8.5	596.8
Guerrero	13.3	4.2	3.7	6.8	45.2	237.7	234.4	245.4	262.5	117.7	16.8	7.3	1195.0
Hidalgo	20.0	17.5	22.2	39.3	67.7	124.5	131.3	119.5	155.7	82.2	32.3	19.6	831.8
Jalisco	22.9	6.4	3.4	4.5	20.6	150.2	224.1	201.0	162.7	64.7	20.5	12.2	893.1
México	13.3	8.1	10.2	23.0	61.9	155.7	176.5	165.7	145.1	66.9	15.5	8.8	850.6
Ocampo	21.8	4.3	4.0	6.9	30.8	157.2	208.6	197.6	175.4	77.7	18.2	8.7	911.1
Morelos	10.8	4.0	5.7	14.8	62.1	211.0	193.8	199.9	187.2	72.5	14.0	5.5	981.4
Nayarit	28.8	8.8	2.2	1.8	9.7	138.1	311.2	315.5	252.5	74.5	23.6	19.2	1185.8
Nuevo León	24.0	16.0	18.4	35.5	64.8	78.1	56.8	79.5	118.7	53.1	20.1	19.5	584.5
Oaxaca	14.3	13.8	12.9	27.8	90.2	225.3	205.9	214.1	223.7	101.6	33.1	19.2	1181.8
Puebla	19.1	17.0	21.4	39.5	83.3	183.6	166.9	160.3	190.6	95.9	35.7	20.7	1034.1
Querétaro Arteaga	15.4	10.2	15.6	27.3	52.6	120.4	133.9	117.7	133.4	60.8	22.4	14.8	724.4
Quintana Roo	53.9	35.2	32.9	44.7	96.8	167.8	155.6	160.4	204.0	144.5	79.5	59.2	1234.4
San Luis Potosí	20.5	10.7	13.0	29.7	59.8	110.8	126.5	98.8	127.0	56.5	19.8	19.3	692.5
Sinaloa	25.3	12.2	6.5	4.2	4.5	43.3	184.0	194.4	136.2	57.7	32.8	29.0	730.1
Sonora	24.5	22.3	13.0	5.2	4.0	14.7	105.4	101.0	53.4	27.2	18.9	31.7	421.2
Tabasco	114.6	101.0	57.4	55.3	107.6	241.2	191.4	242.3	332.3	315.1	194.5	149.3	2102.0
Tamaulipas	26.1	15.3	19.1	40.0	75.9	116.1	99.4	107.7	145.9	67.2	24.0	26.9	763.6
Tlaxcala	8.0	8.9	15.7	38.5	75.3	130.9	120.8	116.9	107.9	55.1	14.6	7.5	700.0
Veracruz Ignacio de la Llave	53.1	40.1	33.6	43.1	84.2	217.8	250.7	246.4	293.5	178.7	97.9	71.4	1610.6
Yucatán	38.8	29.4	28.1	37.3	80.1	148.3	148.6	152.6	184.5	120.1	54.3	44.5	1066.6
Zacatecas	17.9	6.2	3.2	7.4	21.4	69.4	103.7	99.5	71.8	33.9	12.9	13.7	460.8

Nacional	25.0	17.2	13.6	18.4	41.4	104.4	136.9	139.8	136.4	69.3	30.6	26.5	759.6
----------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	-------

Tabla 2.1 FUENTE: CONAGUA. Subdirección General Técnica, Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional.

La precipitación ocurre predominantemente entre junio y septiembre como se puede observar en la siguiente gráfica:

Según datos estadísticos que confirman la Comisión Nacional del Agua el año más lluvioso se registró un volumen de agua de 2217.7 entre el año 1982 y 2012, un dato que destaca ya la precipitación anual promedio es de 603.5 mm.

2.3.1.3 HUMEDAD RELATIVA

Estación climatológica La Estancia perteneciente al inifap localizada en el municipio de Zumpango que tiene una distancia de 9 km. entre las cabeceras municipales de dichas localidades.

La humedad relativa promedio del lugar en los meses fríos (jul-feb) es de 60% mientras que en la temporada cálida (mar-jun) se encuentra alrededor del 30%, teniendo registros de humedad relativa del 100% y una mínima del 20%

La humedad relativa en el Estado de México promedio mínima es del 40% mientras que la humedad relativa promedio máxima es de 70%.

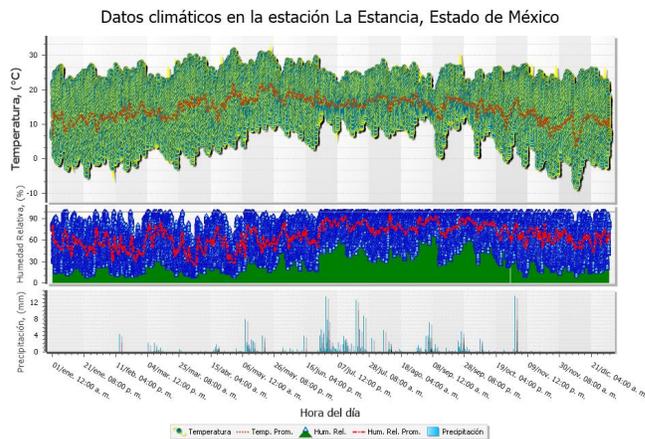


Figura 5.1.3.1 Humedad relativa

Fuente: Inifap. (2018). Datos Climatológicos en la estación La Estancia, Estado de México. Septiembre 11, 2018, de SAGARPA Sitio web:

<http://clima.inifap.gob.mx/redinifap/aplicaciones/Graf.aspx?estacion=860129&variable=temt&fecha=22/08/2018>.

2.3.2 OROGRAFÍA

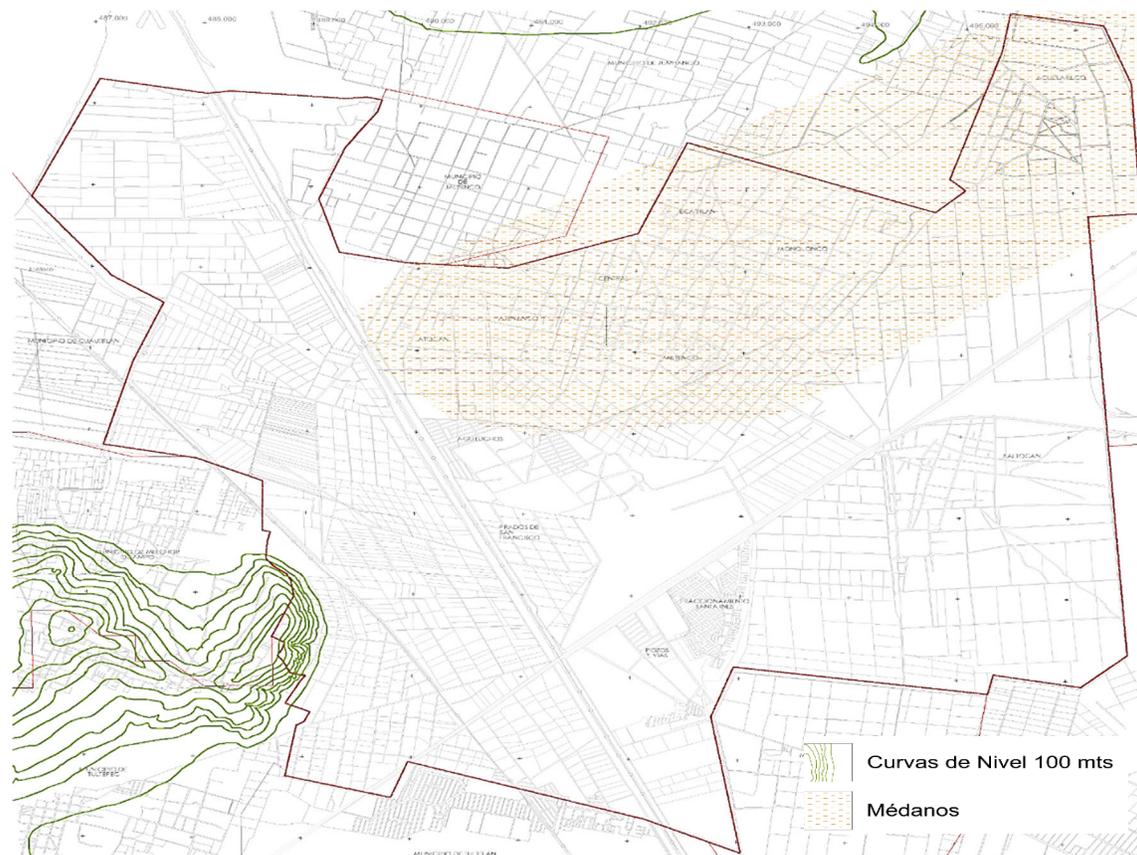


Figura 6.1. Ubicación de los fenómenos orográficos en el municipio de Nextlalpan

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de www.inafed.gob.mx / INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III. / INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1

El municipio de Nextlalpan se encuentra a una altura promedio de 2,235 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) y se localiza dentro de la Cuenca del Valle de México, mismo que pertenece al siguiente sistema fisiográfico mostrado en la tabla 2

Provincia Fisiográfica	Características	Subprovincia Fisiográfica	Características
Provincia X Eje Neovolcánico	Se caracteriza como una enorme masa de rocas volcánicas de todos los tipos, acumulada en innumerables y sucesivos episodios volcánicos. La integran grandes sierras volcánicas, coladas lávicas, conos dispersos, amplios escudo-volcanes de basalto, depósitos de arenas y cenizas, dispersos en extensas llanuras.	Subprovincia 57 Lagos y Volcanes de Anáhuac	Con topoformas de sierra volcánica con estrato-volcanes o estrato volcanes aislados

Tabla 2.2 Sistema Fisiográfico

Fuente: INEGI. Síntesis geográfica del estado de México

La zona presenta en más del 90% de su territorio, condiciones favorables para la edificación de inmuebles, lo que se debe a que carece de topografía pronunciada, éste hecho, sin duda puede impulsar el crecimiento de asentamientos urbanos en el municipio y facilitar la edificación de nuevos proyectos urbano-arquitectónicos de gran envergadura.

2.3.3 EDAFOLOGÍA

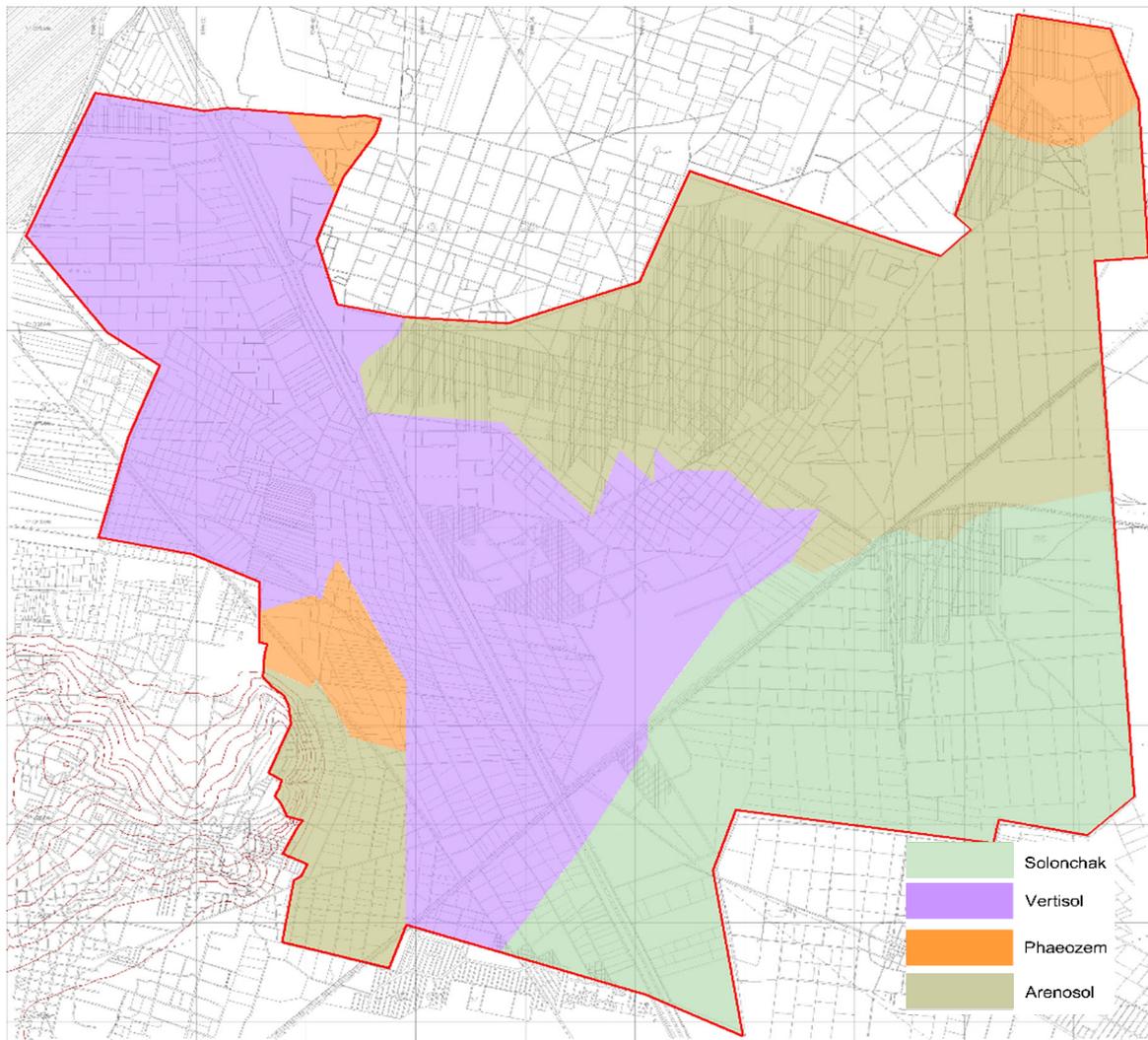


Figura 7.1 Esquema de la composición del suelo municipal, predomina el tipo Vertisol.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de www.inafed.gob.mx / INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III. / INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1

El municipio lo generó la formación de una Cuenca Endorreica, que a su vez dio como resultado el acarreo de materiales hacia las partes bajas de las faldas de las sierras que la rodean, así como en las zonas planas del Valle de México; esta situación propició que la

estructura geológica tenga presencia de dos tipos de suelo de origen geológico: Lacustre y Aluvión, así como dos unidades litológicas: Brecha volcánica ácida y Arenisca.

En función de los elementos topográficos, geológicos y edafológicos, que definen las condiciones físicas y naturales del territorio con vocación para el desarrollo urbano, así como las áreas que nos son aptas para sustentar asentamientos humanos. Sólo poco más de la tercera parte del territorio municipal presenta vocación para sustentar usos urbanos, el 16.14% no es apto para el desarrollo urbano; por último, el casi el 100 % tiene propensión para el desarrollo urbano, pero con restricción.

2.3.4 HIDROGRAFÍA

En el territorio municipal de Nextlalpan, no se localizan cuerpos de aguas o corrientes de agua de importancia, pero se manifiestan fenómenos hidrológicos que a continuación se citan.

Hidrología Superficial. - Es importante, destacar que por el territorio municipal cruzan dos importantes corrientes artificiales de agua.

Nombre	Situación
Gran Canal de Desagüé	Cruza al municipio en sentido sureste-noreste en la parte central del territorio en cuestión; dicha corriente de agua tiene la función de canalizar fuera de la cuenca, las aguas servidas de origen doméstico e industrial, así como la de lluvia provenientes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.
Canal Costera	De menor proporción que la anterior corriente, pero que por importancia dentro de la estructura urbana del municipio, mismo que cruza en sentido norte a sur; el cual tiene la función de conducir las aguas destinadas para el riego de los campos de cultivo que se localizan en la parte poniente del territorio municipal.

Figura 4.4.1. Corrientes de agua artificiales de gran presencia en el municipio
 Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Nextlalpan, 2006.

Hidrología Subterránea.- Las características edafológicas y litológicas que presenta el municipio, han conformado una estructura hidrológica en el subsuelo que se identifica por la existencia de mantos acuíferos, esto se ve corroborado por el asentamiento de 34 pozos, cuyas aguas son canalizadas para abastecer las necesidades de agua potable a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, y 7 pozos destinados a abastecer las necesidades de agua del municipio; pero como resultado de la constante explotación de los mismos, y por lo tanto de los mantos subterráneos, en la actualidad no se permite el asentamiento de nuevas instalaciones de extracción de agua.

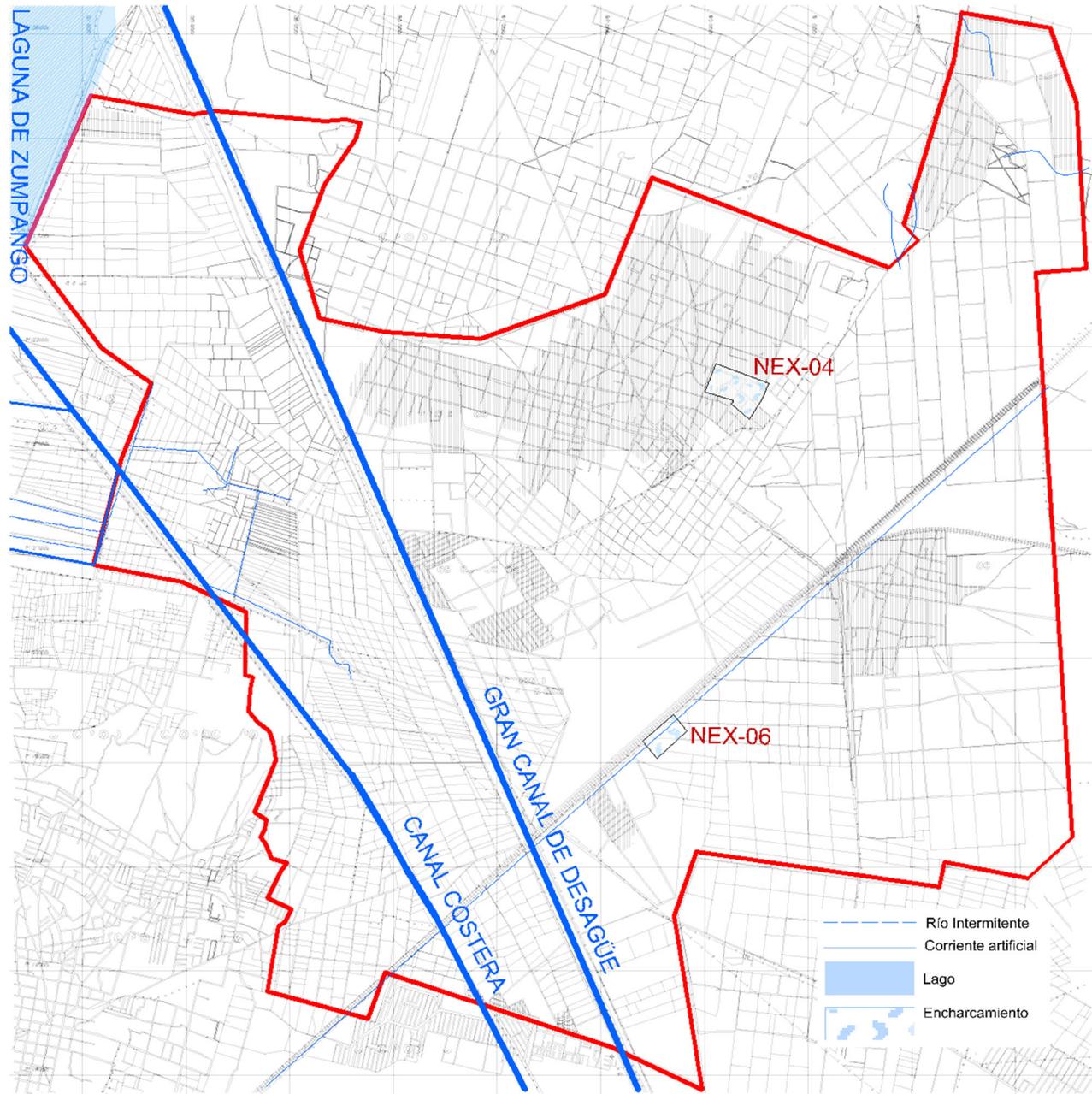


Figura 8.1 Fenómenos hidrológicos: Agua superficial, ríos intermitentes y agua subterránea

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de www.inafed.gob.mx / INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III / INEGI Marco Geoestadístico Municipal 2005 versión 3.1

2.3.5 FLORA Y FAUNA

2.4.1 ASPECTOS URBANOS

El medio físico transformado es resultado del proceso de urbanización en el municipio y está íntimamente relacionado con la búsqueda del bienestar. En este apartado el objetivo principal es analizar el estado actual del medio físico transformado en el municipio de Nextlalpan.

Como parte del esquema del presente apartado se tomarán en consideración los siguientes rubros: uso de suelo, vivienda, tipo de vivienda, vialidad y transporte, infraestructura y equipamiento.

El uso de suelo es un factor condicionante para el crecimiento de la mancha urbana en el municipio de Nextlalpan. Como parte de las estrategias contempladas los planes de desarrollo urbano, el uso de suelo ha sufrido grandes cambios en su clasificación y distribución.

2.4.2 ASPECTOS SOCIALES – ECONÓMICOS

La tenencia de la tierra, es un factor cuya importancia residió en sus restricciones. En el municipio se identificaron tres tipologías de propiedad de la tierra: propiedad social, propiedad privada y propiedad pública (federal). La superficie municipal se distribuye en las siguientes proporciones: 59.79% es de carácter social, 34.33% propiedad privada y 5.88% propiedad federal (Figura 20). En el municipio el tipo de propiedad que predomina es el social y se divide en ejidal o comunal.

Según el diagnóstico que se muestra en el plan de desarrollo urbano de 2010, como consecuencia del crecimiento urbano, en los ejidos se ha llevado un proceso de desarrollo urbano anárquico lo que propicia la indefinición de superficies sujetas al padrón catastral y por tanto a regulación en cuanto a desarrollo urbano y dotación de servicios básicos que en este caso es de carácter informal.

2.4.3 PROPUESTA DEL TERRENO

USO DE SUELO: Este mapa corresponde al nuevo uso de suelo emitido por el ayuntamiento con fin de promover las actividades económicas en la región.

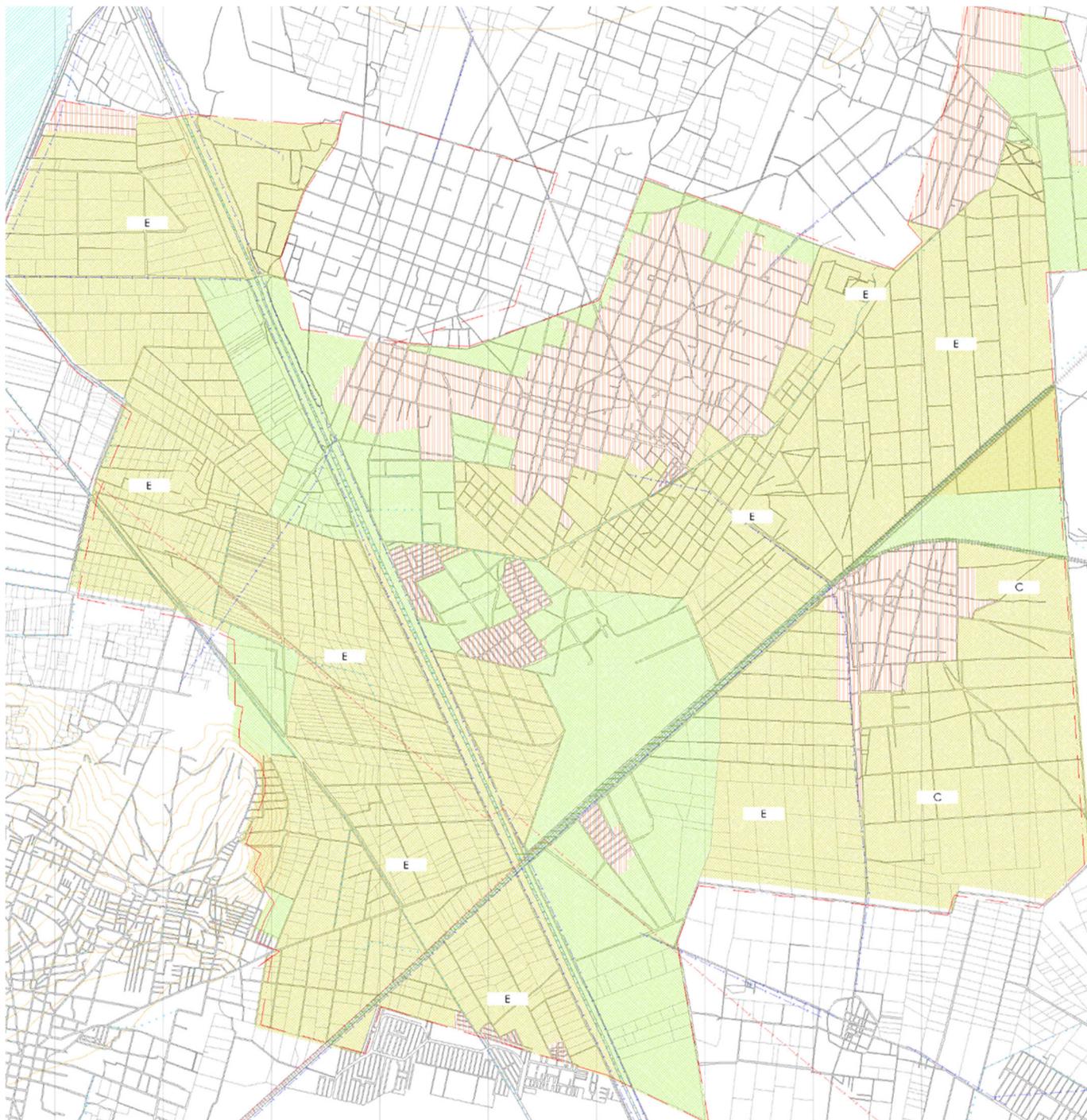


Figura 9.1: Tenencia de la tierra en el municipio de Nextlalpan

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/nextlalpan/D-4.pdf y http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/nextlalpan/PMDUnex.pdf

<http://seduym.edomex.gob.mx/nextlalpan>

En color rosa observamos las zonas asignadas a la industria, siendo la zona más favorable aquella entre los dos núcleos urbanos más importantes, Santa Ana Nextlalpan y Xaltocan.

El terreno tiene una medida de 50 Hectáreas divididas en lotes irregulares.

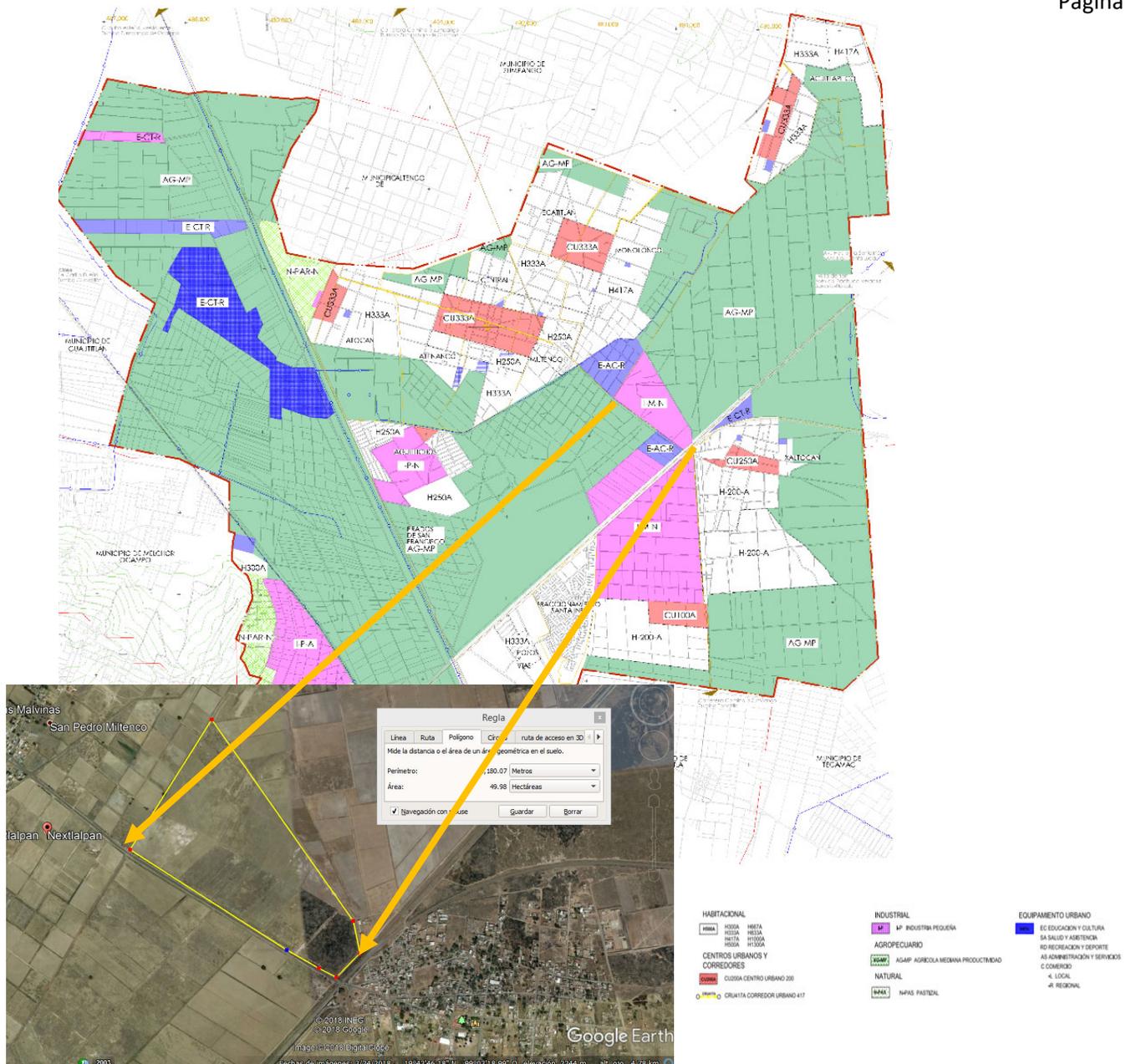


Figura 10: Uso de suelo 2010

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/nextlalpan/D-4.pdf y http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/nextlalpan/PMDUnex.pdf

CAPITULO III METODOLOGÍA DE PROYECTO Y PROYECTUAL

3.1 ANÁLISIS DE EDIFICIO

3.1.1 HISTORIA DEL ARTE

México es el segundo país que más consume PET. En el país el manejo de los residuos sólidos no es eficiente, por lo que posee uno de los vertederos a cielo abierto más extensos. Ante este escenario, resulta sumamente valioso que el país sea líder en el acopio y reciclaje de PET posconsumo, así como que tenga la planta de reciclado de PET grado alimenticio más grande del mundo.

El cambio tuvo su primera aparición en 1995 con la fundación de AprePET A.C., entonces llamada Asociación para Promover el Reciclado del PET (Actualmente conocido como ECOCE), que reunía a productores de materia prima, transformadores y compañías embotelladoras, principales usuarias del material. Se creó como un espacio para discutir únicamente temas relacionados con el medio ambiente y se basó, en cierta medida, en lo que había hecho Napcor, en Estados Unidos.

Todo inició cuando el Gobierno Federal y del Distrito Federal solicitó a la industria trabajar conjuntamente en el establecimiento de una solución que contribuyera a la recuperación de residuos de envases de PET posconsumo. Con el propósito fundamental de recuperar y valorizar los residuos de envases de PET para evitar que se entierren en vertederos.

Según datos de ECOCE, el acopio de PET en México ha sido el más alto de América en los últimos tres años. En 2014, el consumo aparente nacional de PET virgen para envases rodeó las 700,000 toneladas, de las cuales se recuperaron 57.8%. De lo acopiado en el país, 46.2% se valorizó y se comercializó en México, mientras que 56.8% fue a exportación, principalmente a China y a Estados Unidos. Así mismo, se destaca, que México es líder mundial en reciclado botella a botella grado alimenticio, con 57%, seguido por Estados Unidos con 22% y por la Unión Europea, con 22%, según información de Napcor, PCI y ECOCE.

En 2009, se inauguró en México PETStar, una planta de reciclado que produce, a partir de PET posconsumo (PCR), material grado alimenticio para la industria embotelladora de refrescos y aguas, como es el caso de Coca-Cola, Bonafont y Pepsi-Cola.

La cual trabaja actualmente con una capacidad de 110% consumen 30000 Toneladas de PET y producen 2000 toneladas de resina grado alimenticio.



Figura 11.1 Industria recicladora de PET Fachada PETSTAR

Fuente: <http://www.petstar.mx/>

3.1.2 ACTUAL EDIFICIOS ANALOGOS

3.1.2.1 PETSTAR

(Métodos analógico)

(Planos no disponibles)

Nombre: PETStar

Giro: Planta de reciclaje de PET grado alimenticio

Propietario: Ing. Jaime Cámara

Capacidad de reciclaje la planta de reciclaje más grande del mundo y procesa miles de toneladas de PET grado alimenticio, transformando esos envases en nuevos empaques para nuestras bebidas. Esto es, 3,100 millones de botellas anuales, lo equivalente a llenar 2.4 veces el Estadio Azteca.

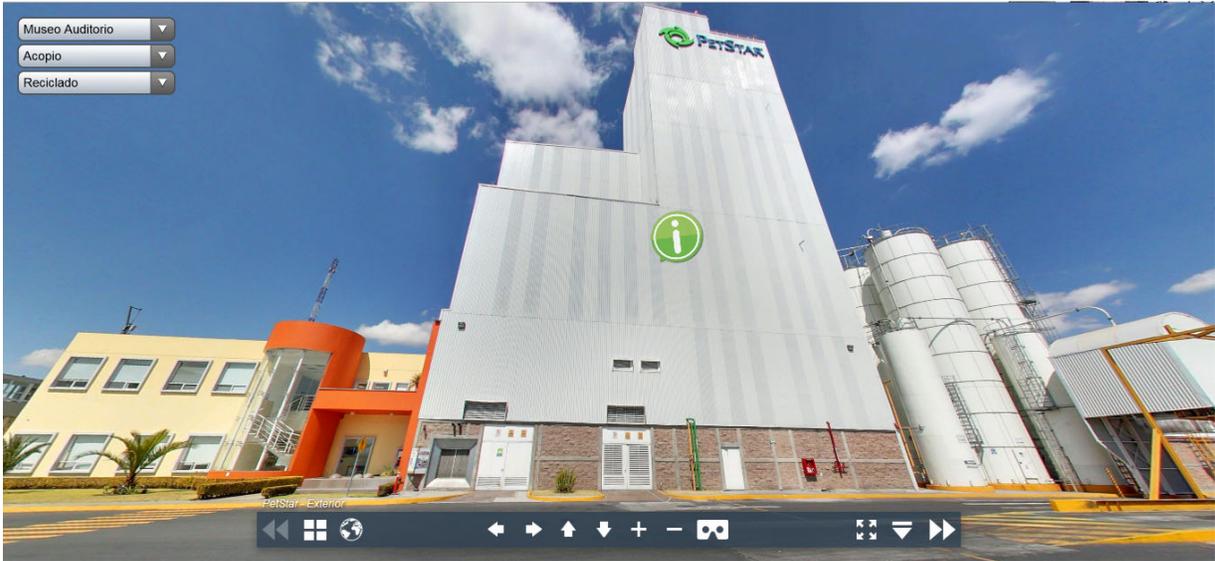


Figura 12.1 Industria recicladora de PET Fachada PETSTAR

Fuente: PETStar Tour Virtual <http://www.virtualtoursmexico.com/PETstarCompleto/VirtualTour.html>

Ubicación: Carretera Libre Toluca - Atlacomulco Km. 1.5, Parque Industrial Cayetano, 50295 Toluca de Lerdo, Méx.

Imagen Satelital

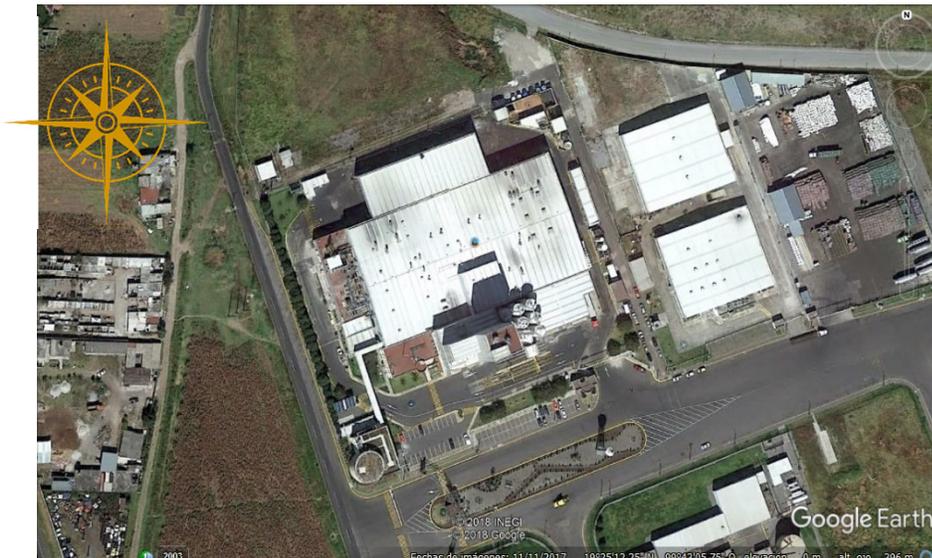


Figura 13.1 Vista satelital PETSTAR

Fuente: Google Earth Coordenadas 19°25'12''N 99°43'06'' O

Área y Orientación

<i>Terreno</i>	39,627.27m ²
<i>Construida</i>	28,263m ²
<i>Orientación</i>	N-O
<i>Materia Prima</i>	155,000 ton
<i>Producción</i>	101,525 ton
<i>Ventas 2016</i>	1,218.8mdp
<i>Costo y gasto 2016</i>	1,029mdp
<i>Trabajadores</i>	963

Rutas de usuario



Ruta de Usuarios

- Administrativos
- Operadores
- Visitantes

Figura 14.1 Áreas PETSTAR, Amarilla Área Construida, Roja Área Terreno

Fuente: Google Earth Coordenadas 19°25'12''N 99°43'06'' O

Proceso de Producción



Figura 15.1 Industria recicladora de PET Fachada PETSTAR

Fuente: PETStar Tour Virtual <http://www.virtualtoursmexico.com/PETstarCompleto/VirtualTour.html>

- Almacén de materia Prima

PETSTAR cuenta con 8 plantas recolectoras de basura en toda la república que son las que suministran el 100% de las botellas recicladas en la planta.

- Alimentación de bunker +

En esta zona se descarga el material proveniente de los centros de acopio y se introduce al proceso.

- Prelavado de envases

Lavado de PET por medio de maquinaria.

- Detección y eliminación automática de contaminantes

Uso de maquinaria para la eliminación de contaminantes.

- Detección y eliminación automática de contaminantes

Banda de segregación de la materia prima, retiro de etiquetas.

- Molienda

Se muele la materia prima.

- Lavado

Lavado de las hojuelas de PET producto de la molienda.

- Secado

Secado de las hojuelas de PET.

- Homogeneización
- Detallado
- Almacenamiento de Hojuelas
- Extrusión
- Peletización
- Policondensación
- Enfriamiento
- Almacenamiento de Pellet
- Transporte Externo Carro Tolva
- Llenado de súper sacos
- Transporte Externo Caja Seca

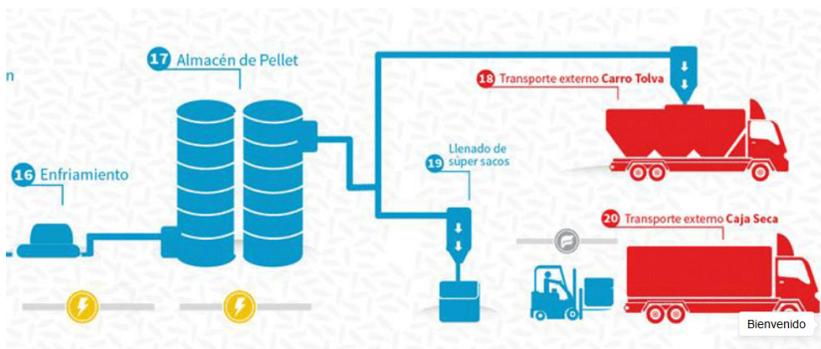
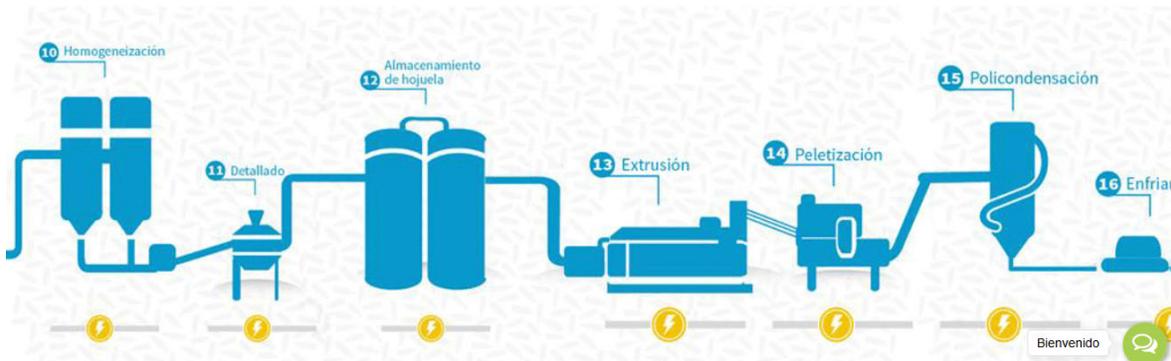
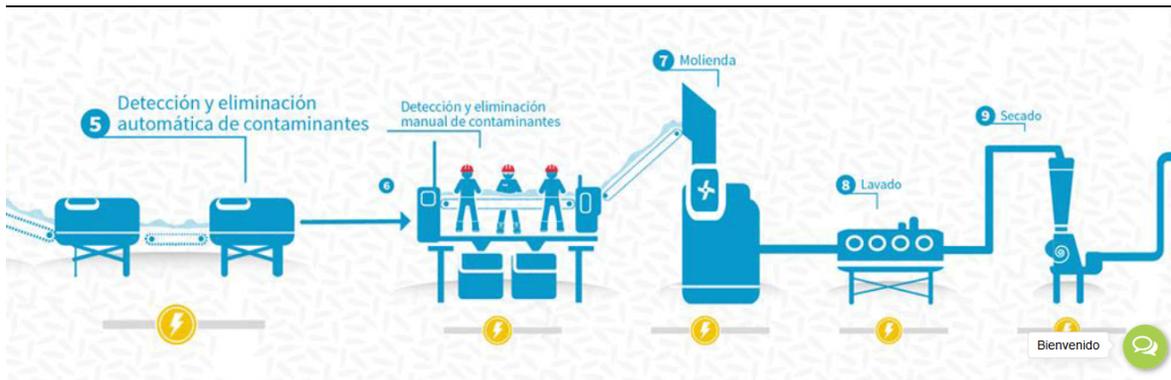


Figura 15.1 Industria recicladora de PET Fachada PETSTAR

Fuente: PETStar Tour Virtual <http://www.virtualtoursmexico.com/PETstarCompleto/VirtualTour.html>

Organigrama



Figura 16.1 Organigrama de la empresa

Fuente: PETStar Tour Virtual <http://www.virtualtoursmexico.com/PETstarCompleto/VirtualTour.html>

Capital Humano

En 2016 nuestra plantilla laboral estuvo conformada por 963 colaboradores, de los cuales el 31% fueron mujeres y el 69% hombres.

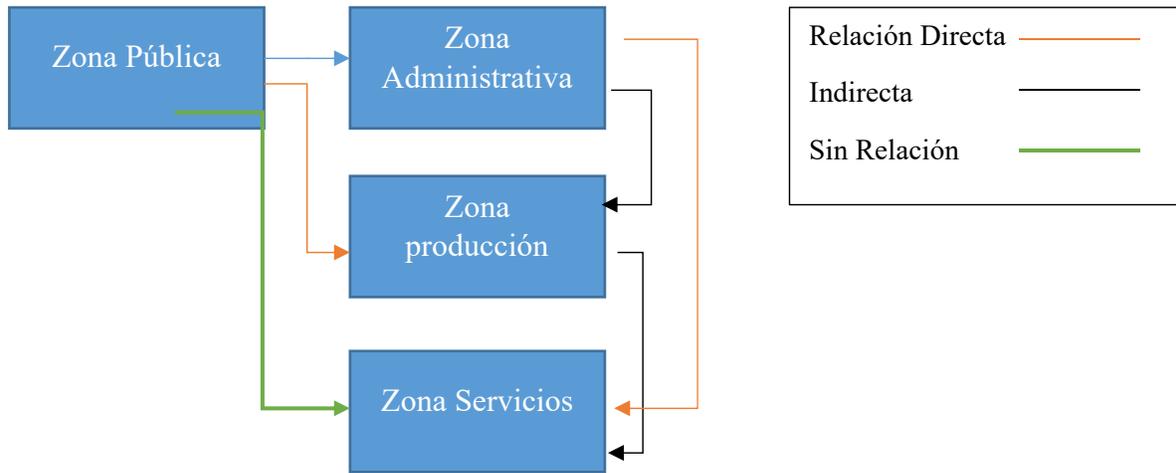
2016	Mujeres		Hombres		Plantilla total
TOTAL	302	31%	661	69%	963

PUESTOS	ADMINISTRATIVOS		PUESTOS	OPERATIVOS	
	Mujeres	Hombres		Mujeres	Hombres
	90	134		210	529

Figura 17.1 Plantilla Laboral

Fuente: PETStar Tour Virtual <http://www.virtualtoursmexico.com/PETstarCompleto/VirtualTour.html>

Diagrama de Funcionamiento por Zonas



Zonificación

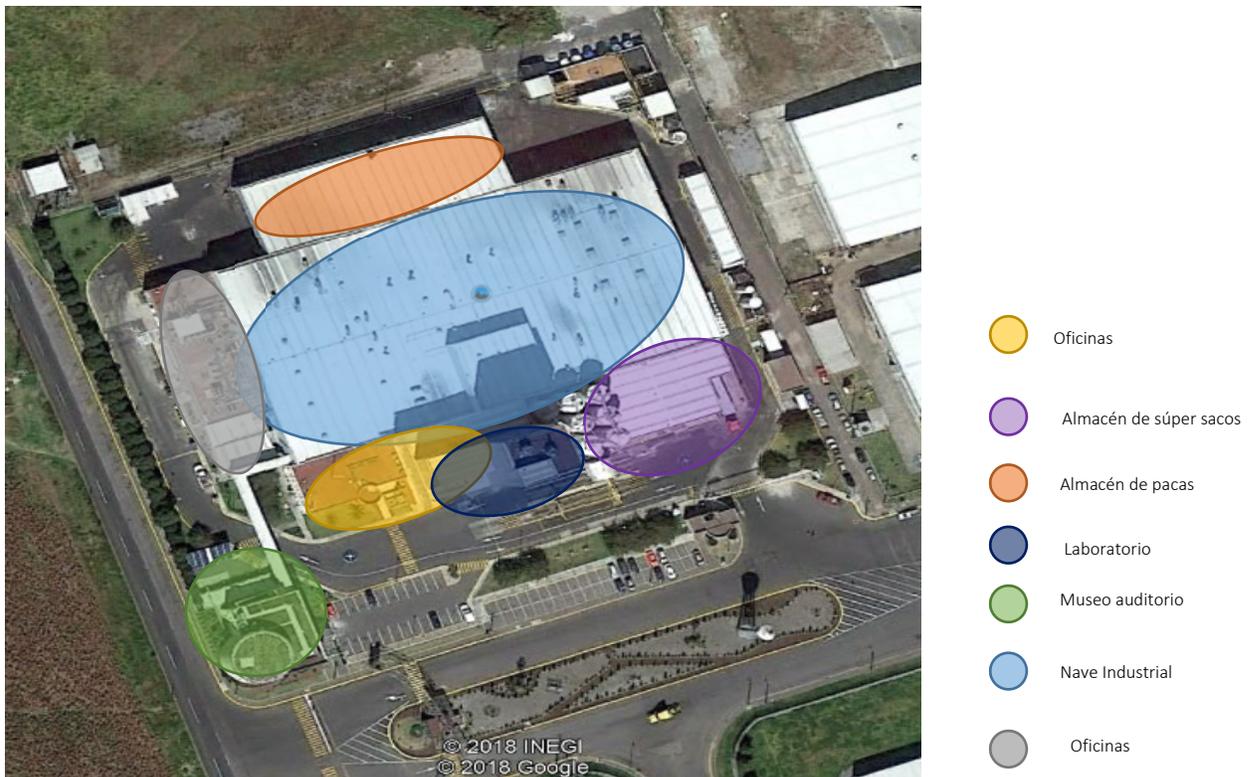


Figura 18.1 Vista satelital PETSTAR

Fuente: Google Earth Coordenadas 19°25'12''N 99°43'06'' O

Estructura e Instalaciones

Revisar Láminas de apoyo PETSTAR 1 y 2

Análisis constructivo

Es una nave industrial que ronda los 39,627.27m² con una altura de 10m en la zona más alta y 8m en la más baja.

Tienen una estructura de columnas cuadradas de concreto armado y perfiles, techumbre de estructura metálica tipo Warren, Pratt, con vigas de acero.

Los muros son láminas de acero al igual que la techumbre a dos aguas. Piso de concreto armado/asfáltico

Tiene láminas transparentes para la penetración natural del sol y la cubierta es de lámina galvanizada.

La iluminación de lámparas colgantes y las instalaciones en tuberías rígidas.

Marcas de zonas de trabajo y seguridad en color amarillo en el suelo, señalética en muros y columnas.

PETStar recicla el 100% del Agua utilizada de su proceso, cuenta con celdas fotovoltaicas, Sensores de presencia, 30 Paneles solares instalados, Aislamiento térmico del edificio inyección de aire natural, Azotea Verde, Muro del Auditorio compuesto por tepetate 50%, tierra del sitio 20%, cemento 15%, Tepojal 10%, Arena 5%, Muros Perimetrales de Adoblock, pisos de cerámico y muros divisorios en oficinas y laboratorio, Sistema de Captación de agua pluvial y un vivero y se realiza composta con los residuos del comedor.



Figura 19.1 Área de Oficinas y Recorridos guiados

Fuente: PETStar Tour Virtual <http://www.virtualtoursmexico.com/PETstarCompleto/VirtualTour.html>

Fotografías Interior de la Planta



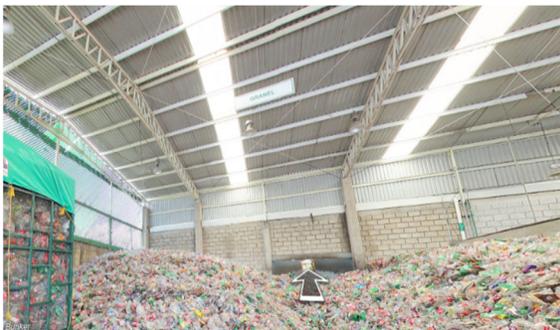
Area de Produccion Limpieza de botellas



Interior de Museo



Interior de Auditorio



Bunker de alimentacion



Vista aerea del museo-auditorio

Figura 20.1

Fuente: PETStar Tour Virtual <http://www.virtualtoursmexico.com/PETstarCompleto/VirtualTour.html>

3.1.2.2 ECOPEK

(Métodos analógico)

(Planos no disponibles)

Nombre: ECOPEK

Giro: Planta de reciclaje de PET grado alimenticio

Propietario: DAK Américas

Capacidad de reciclaje 100 Ton de Pellets Mensuales

Ubicación: B1617ACD, Av. Gral. Juan Domingo Perón 3771B1617ACD Gral. Pacheco
Pcia de Buenos Aires Argentina

Imagene Satelital

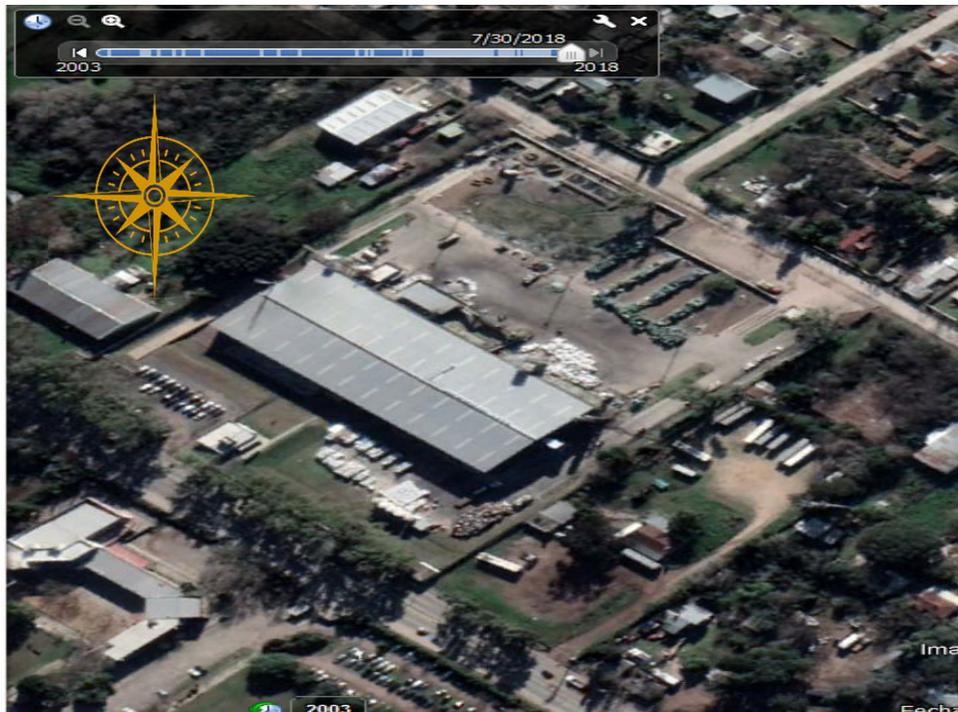


Figura 21.1 Vista satelital

Fuente: Google Earth Coordenadas 34°26'36''S 58°40'40'' O

Área y Orientación

<i>Terreno</i>	31,995m ²
<i>Construida</i>	5,695 m ²
<i>Orientación</i>	S-O
<i>Materia Prima</i>	18320 ton
<i>Producción</i>	12000 ton
<i>Trabajadores</i>	250

Rutas de usuario



Figura 22.1 Vista satelital

Fuente: Google Earth Coordenadas 34°26'36''S 58°40'40'' O

Proceso de Producción

- Almacén de materia Prima
- Prelavado de envases

Lavado de PET por medio de maquinaria.

- Detección y eliminación automática de contaminantes

Uso de maquinaria para la eliminación de contaminantes.

- Detección y eliminación automática de contaminantes

Banda de segregación de la materia prima, retiro de etiquetas.

- Molienda

Se muele la materia prima.

- Lavado

Lavado de las hojuelas de PET producto de la molienda.

- Secado

Secado de las hojuelas de PET.

- Almacenamiento de Hojuelas
- Transporte Externo Carro Tolva
- Llenado de súper sacos

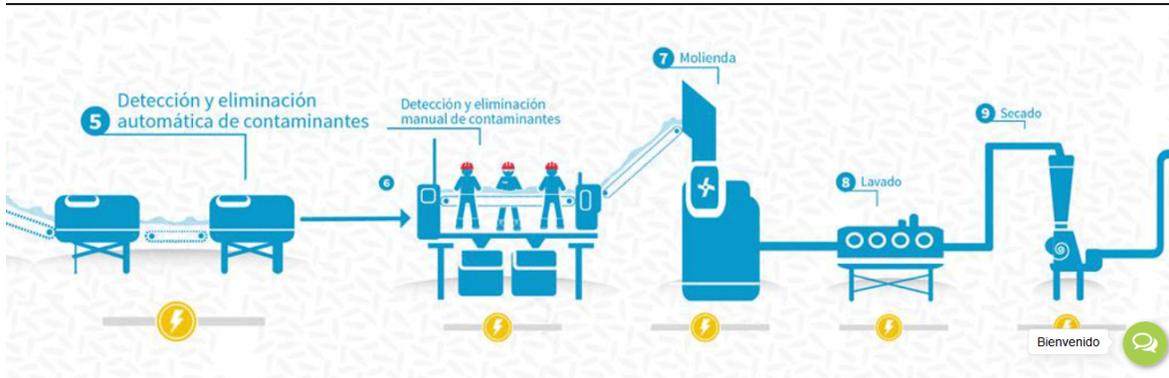
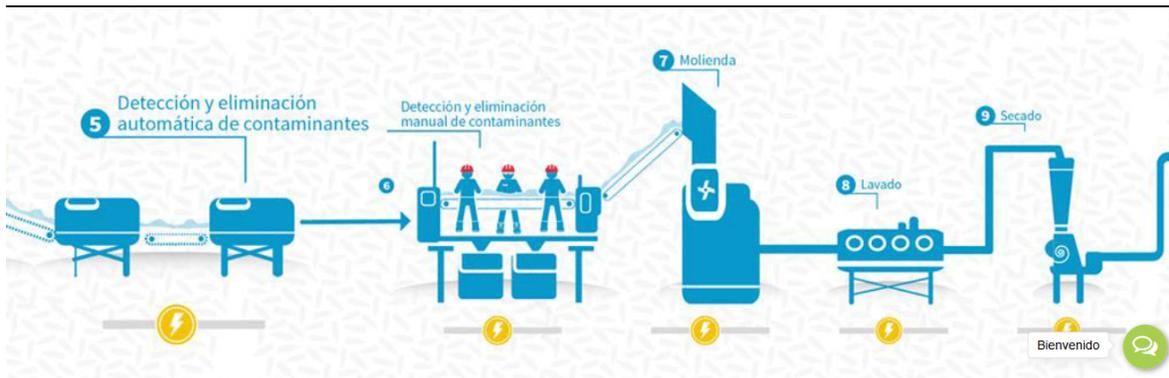
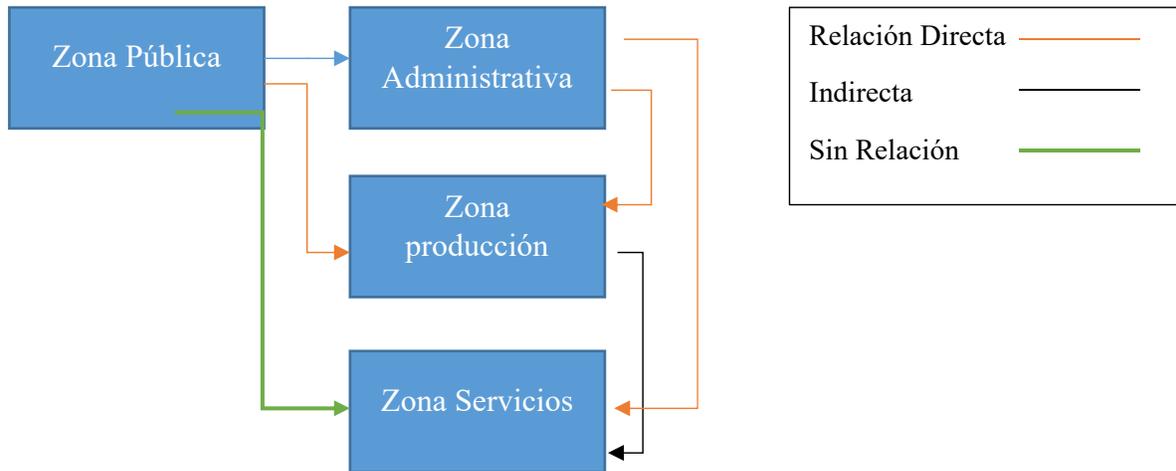


Figura 23.1 Proceso de reciclado de hojuelas de PET

Fuente: PETStar Tour Virtual <http://www.virtualltoursmexico.com/PETstarCompleto/VirtualTour.html>

Diagrama de Funcionamiento por Zonas



Zonificación

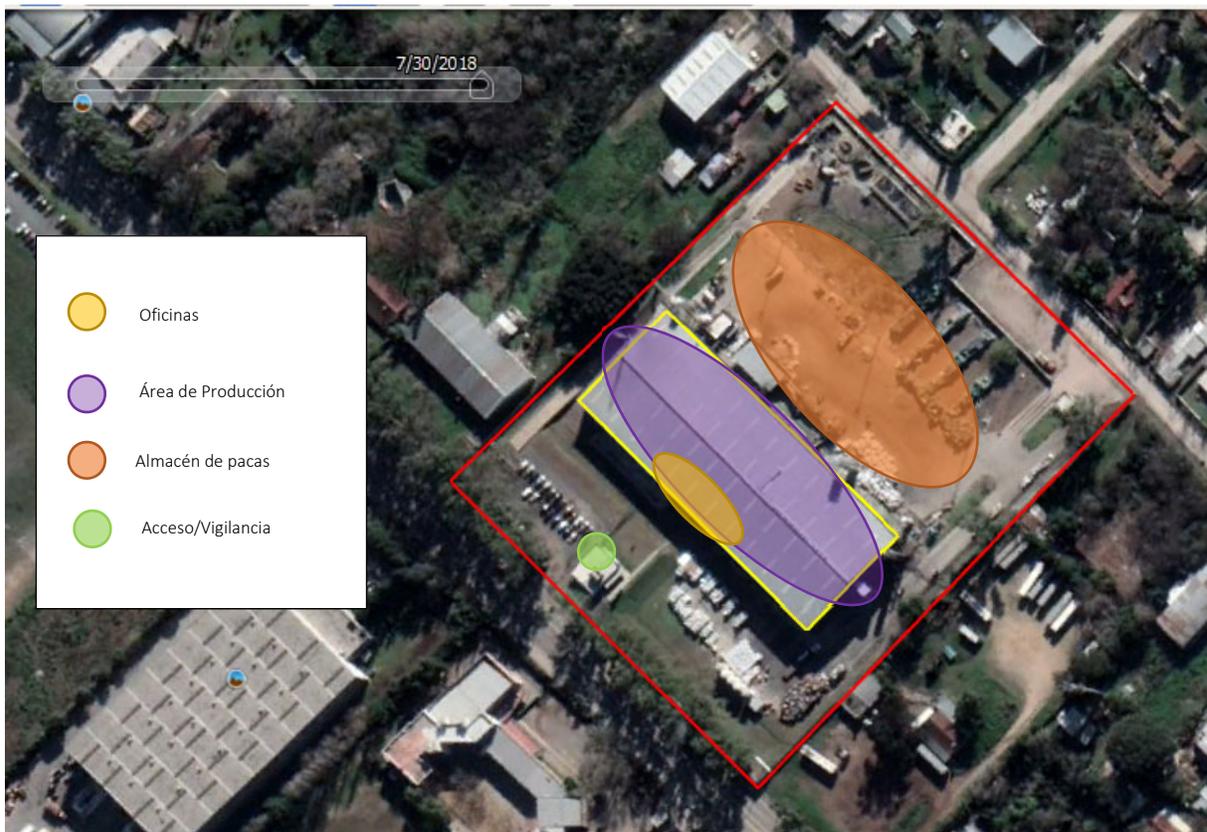


Figura 24.1 Vista satelital Zonificación

Fuente: Google Earth Coordenadas 34°26'36''S 58°40'40'' O

Estructura e Instalaciones

Revisar Láminas de apoyo EcoPek 3 y 4

Análisis constructivo

Es una nave industrial que ronda los 31,995m² con una altura de 7m en la zona más alta y 5m en la más baja.

Tienen una estructura de columnas cuadradas de concreto armado y perfiles, techumbre de estructura metálica tipo Warren, Pratt, con vigas de acero.

Los muros son láminas de acero al igual que la techumbre a dos aguas. Piso de concreto armado.

Tiene láminas transparentes para la penetración natural del sol y la cubierta es de lámina de acero galvanizada.

La iluminación de lámparas colgantes y las instalaciones en tuberías rígidas.

Marcas de zonas de trabajo y seguridad en color amarillo en el suelo, señalética en muros y columnas.

Imágenes del interior de la planta



Exterior oficinas



Interior Area almacenamiento



Interior laboratorio

Figura 25.1 Vista satelital Zonificación

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=OUVFW6CGNwA>

3.1.2.3 IMER

(Métodos analógico)

(Planos no disponibles)

Nombre: IMER

Giro: Planta de reciclaje de PET grado alimenticio

Capacidad de reciclaje 15,000 Ton de Pellet

Ubicación: Carretera Toluca- Naucalpan Km 52.8 N.º 1501 San Blas Oztzacatipan

09850 San Nicolás Tolentino, Méx.

Imagene Satelital

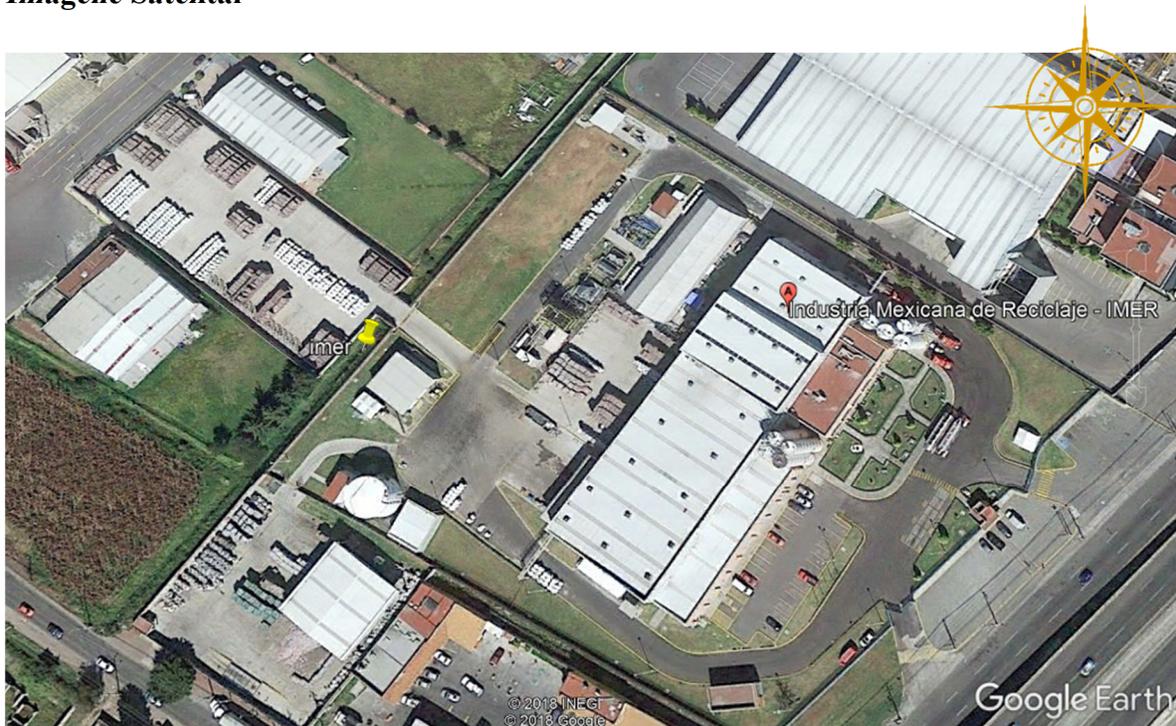


Figura 26.1 Vista satelital

Fuente: Google Earth Coordenadas 19°22'04''N 99°34'10'' O

Área y Orientación

<i>Terreno</i>	27,639m ²
<i>Construida</i>	27,639 m ²
<i>Orientación</i>	N-O
<i>Materia Prima</i>	24,000 ton
<i>Producción</i>	15,000Ton
<i>Trabajadores</i>	230

Rutas de usuario

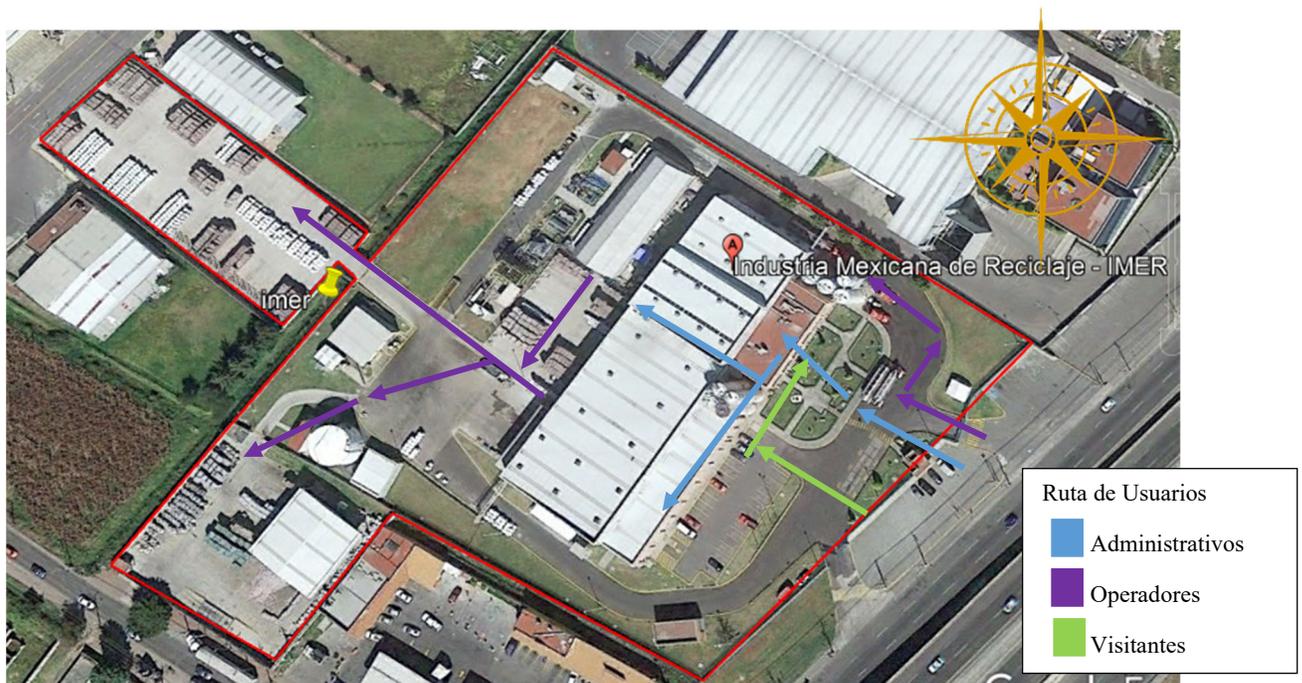


Figura 27.1 Vista satelital

Fuente: Google Earth Coordenadas 19°22'04''N 99°34'10'' O

Proceso de Producción

- Almacén de materia Prima
- Prelavado de envases

Lavado de PET por medio de maquinaria.

- Detección y eliminación automática de contaminantes

Uso de maquinaria para la eliminación de contaminantes.

- Detección y eliminación automática de contaminantes

Banda de segregación de la materia prima, retiro de etiquetas.

- Molienda

Se muele la materia prima.

- Lavado

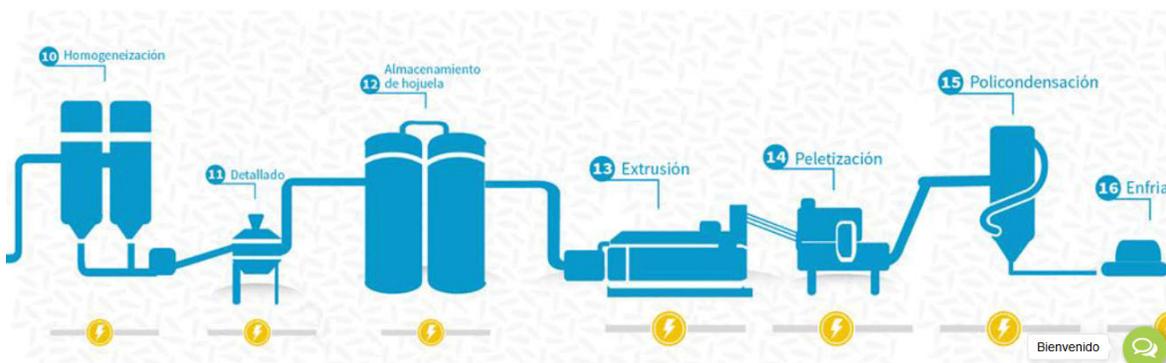
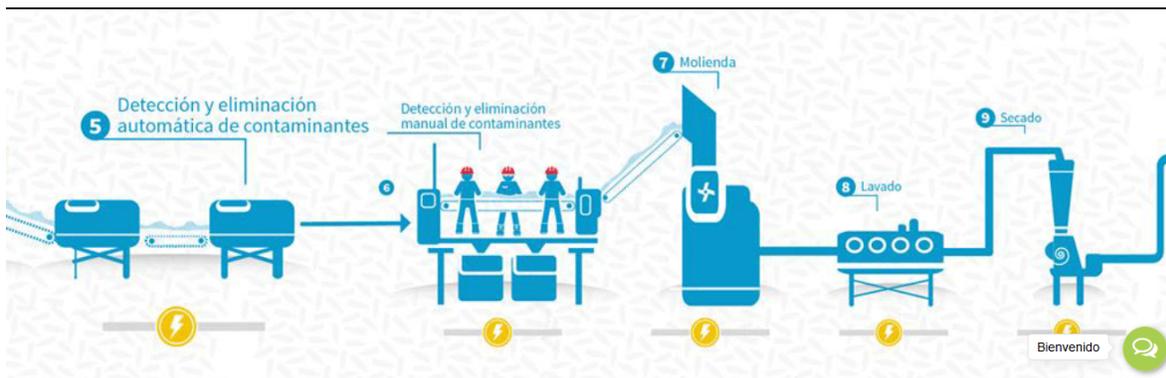
Lavado de las hojuelas de PET producto de la molienda.

- Secado

Secado de las hojuelas de PET.

- Homogeneización
- Detallado
- Almacenamiento de Hojuelas
- Extrusión
- Peletización
- Policondensación
- Enfriamiento
- Almacenamiento de Pellet

- Transporte Externo Carro Tolva
- Llenado de súper sacos
- Transporte Externo Caja Seca
- Almacenamiento de Hojuelas
- Transporte Externo Carro Tolva
- Llenado de súper sacos



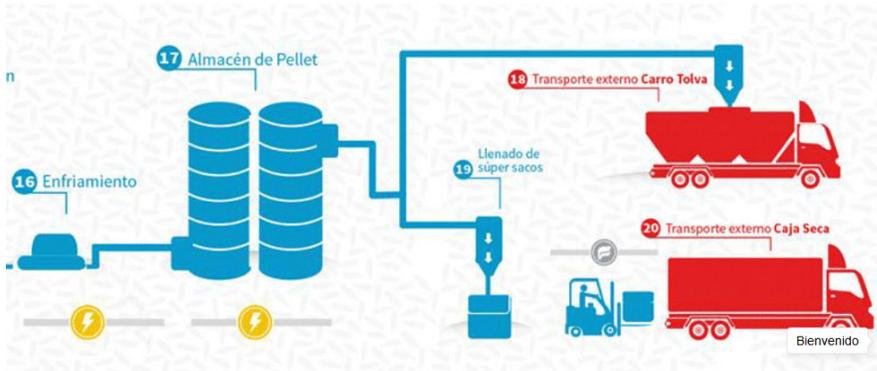
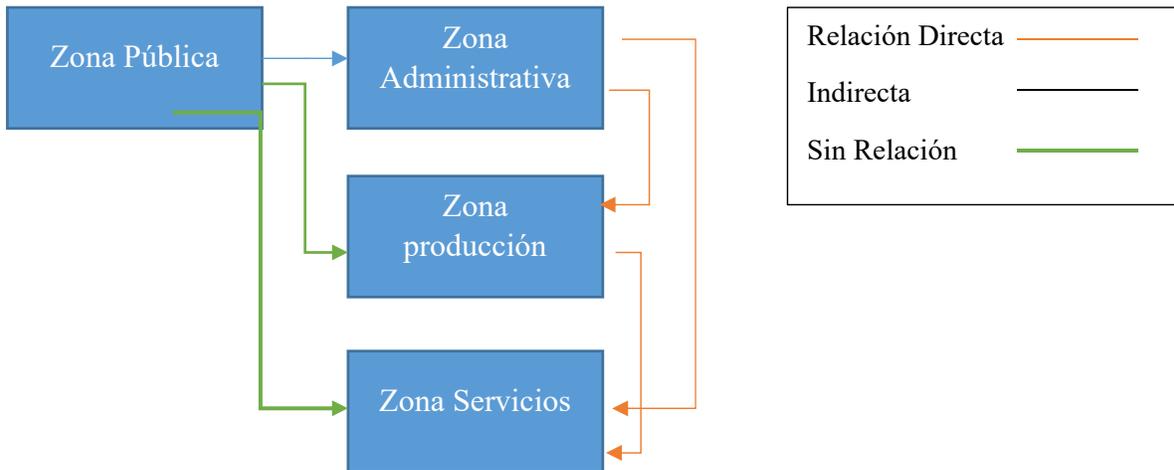


Figura 27.2 Proceso de reciclado de hojuelas de PET

Fuente: PETStar Tour Virtual <http://www.virtualtoursmexico.com/PETstarCompleto/VirtualTour.html>

Diagrama de Funcionamiento por Zonas



Zonificación

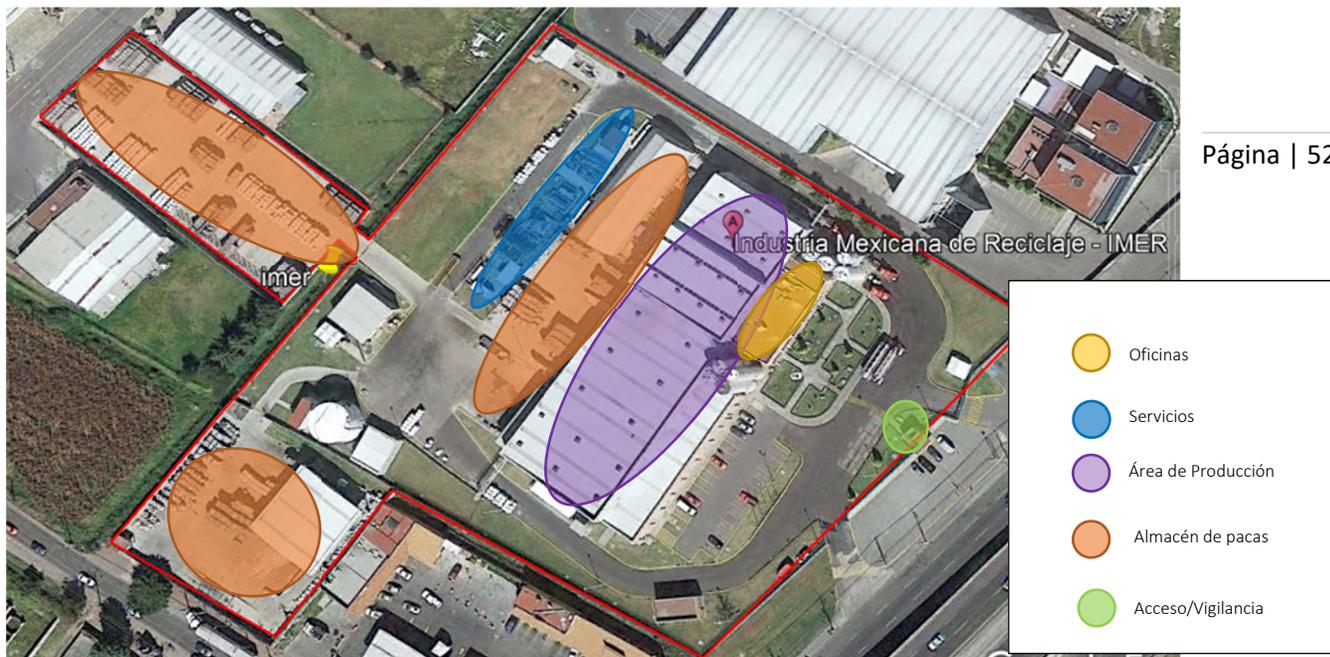


Figura 28.1 Vista satelital Zonificación

Fuente: Google Earth Coordenadas 34°26'36''S 58°40'40'' O

Estructura e Instalaciones

Revisar Láminas de apoyo IMER 5

Análisis constructivo

Es una nave industrial que ronda los 27,639m² con una altura de 7m en la zona más alta y 5m en la más baja.

Tienen una estructura de columnas cuadradas de concreto armado y perfiles, techumbre de estructura metálica tipo Warren, Pratt, con vigas de acero. Con extractores de aire en el techo para la ventilación artificial

Los muros son láminas de acero al igual que la techumbre plana. Piso de concreto armado.

Tiene láminas transparentes para la penetración natural del sol y la cubierta es de lámina de acero galvanizada.

La iluminación de lámparas colgantes y las instalaciones en tuberías rígidas.

Conclusión edificios análogos

El análisis de los edificios análogos nos permite tener ideas más claras y concretas sobre lo que necesita el proyecto para su correcto funcionamiento, así como podemos detectar que factores son los que impactan de manera negativa y que podemos descartar para el ejercicio a realizar, ya que es importante recordar que no todas las plantas funcionan de la misma manera debido a factores como su localización, capacidad, entorno, etc., si bien todas se dedican al mismo rubro de trabajo, algunos de los proyectos cubren mayores alcances y otros se concentran en las actividades más básicas del reciclaje.

Por esa razón en un conjunto con los detalles propios del ejercicio se le dará un enfoque más personalizado incluyendo o descartando todas esas ideas que harán funcionar la planta de reciclaje de la mejor manera.

El tener un campo más amplio en la elección de materia, estructura espacios, que son posibles de incluir nos dan un mayor manejo del tema ampliando el conocimiento, generando más respuestas a las preguntas que se tenían al iniciar.

4.1 DETERMINACION DE FUNCION Y USUARIOS

ZONA	ESPACIO	NECESIDAD
administración	recepción	comunicar, recibir, información
	sala de espera	descanso, espera
	gerente	organizar, liderar, operar
	secretarial	organizar, y apoyar en admon.
	sala de juntas	reunirse, privacidad
	archivo y copiado	guardar documentos, y material de trabajo
	recurso humanos	organizar, supervisar,
	administracion y finanzas	organizar, supervisar,
	logistica	organizar y supervisar manejo del material
	jefe mantenimiento general	organizar y administrar lso recursos materiales
	aseo	guardar productor de limpieza
	enfermeria	atender heridas, lugar salubre
	sanitarios	funciones fisiológicas
producción	jefe de producción	organizar, supervisar,
	control de calidad	verificar la calidad
	mantenimiento	guardar material y herramientas para mantenimiento de maquinaria de producción
	sanitarios	funciones fisiológicas
	bodega	almacenar
	jefe de mantenimiento	organizar y supervisar la maquinaria
	jefe de almacenamiento	organizar y supervisar el manejo de la materia prima
servicios	aseo	guardar material de limpieza
	cuarto de maquinas	suministro de agua
	taller de mantenimiento	guardar refacciones y herramientas
	bodega	almacenar
	estacionamiento	seguridad del automovil
	deposito de deshechos	manejo de los residuos
almacen	subestación electrica	suministro de energia electrica
	jefe de almacenamiento	organizar y supervisar el manejo del producto
	sanitarios	funciones fisiológicas
	aseo	guardar material de limpieza

Tabla 3.1

4.1.1 ENUMERACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

1. Estacionamiento
2. Patio de maniobras
3. Almacén de materia prima
4. Alimentación de bunker
5. Compactación
6. Banda de segregación
7. Prelavado
8. Desetiquetado
9. Molienda
10. Lavado
11. Secado
12. Laboratorio de calidad
13. Extracción
14. Policondensación
15. Oficinas
16. Botelloteca
17. Museo
18. Auditorio
19. Azotea Verde
20. Vivero
21. Estacionamiento

Propuesta de Programa Arquitectónico

Zona de reciclaje

1. Estacionamiento
2. Patio de maniobras
3. Almacén de materia prima
4. Compactación
5. Banda de segregación

6. Desetiquetado

7. Molienda

8. Lavado

9. Secado

Zona de Servicios

1. Cuarto de Mantenimiento

2. Cuarto de maquinas

3. Sanitarios

4. Estacionamiento

5. Baños vestidores

6. Comedor

7. Reloj checador

8. Enfermería

Zona Administrativa

1. Dirección

2. Secretarias

3. Recursos materiales, financieros, humanos

4. Compras y ventas

5. Sanitarios

6. Caja

7. Cobranza

8. Contabilidad

9. Seguridad y cctv

10. Gerente de logística

11. Logística

12. Gerente de producción

13. Archivo

14. Copiado

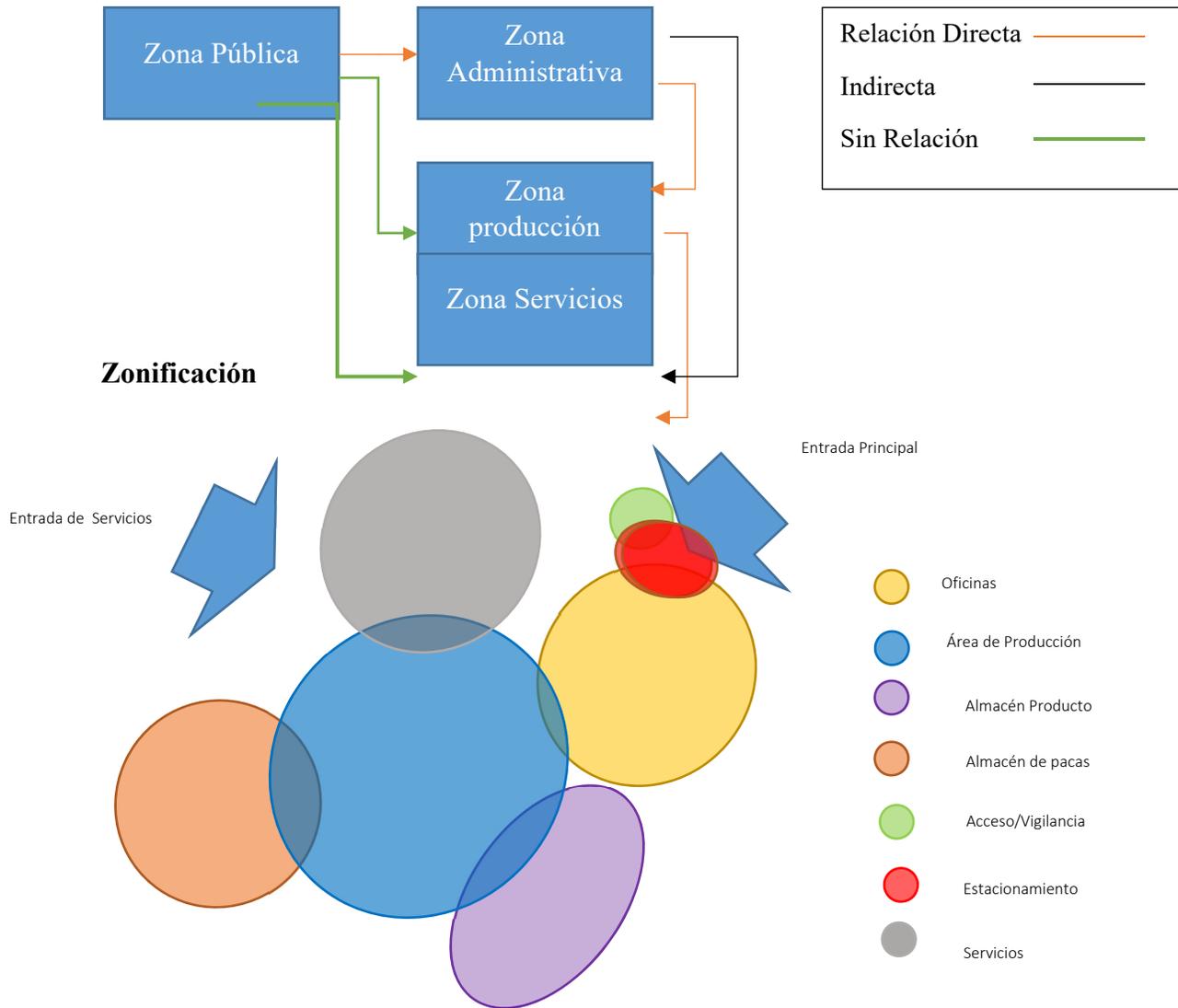
4.2 ESTUDIO DE ESPACIOS

Tabla de áreas mínimas estimadas

Zona	Áreas m2 PETSTAR	Áreas m2 EcoPek	Áreas m2 IMER	Propuesta
Almacén hojuelas	1012	2595	3807	2000
Oficinas y calidad	345		441	400
Producción	6498	5695	3042	2097
Estacionamiento	1067	1010	689	400
Almacén Pet	1207	2316	2324	1500
Patio maniobras	925	3375	1099	1000
Servicios	562		1055	500
Acceso		188	499	200
Otros	509	3142	556	
Total	13396	18321	135212	7847

Tabla 4.1

4.3 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO POR ZONAS



ÁREA DE TERRENO: 2 HECTÁREAS

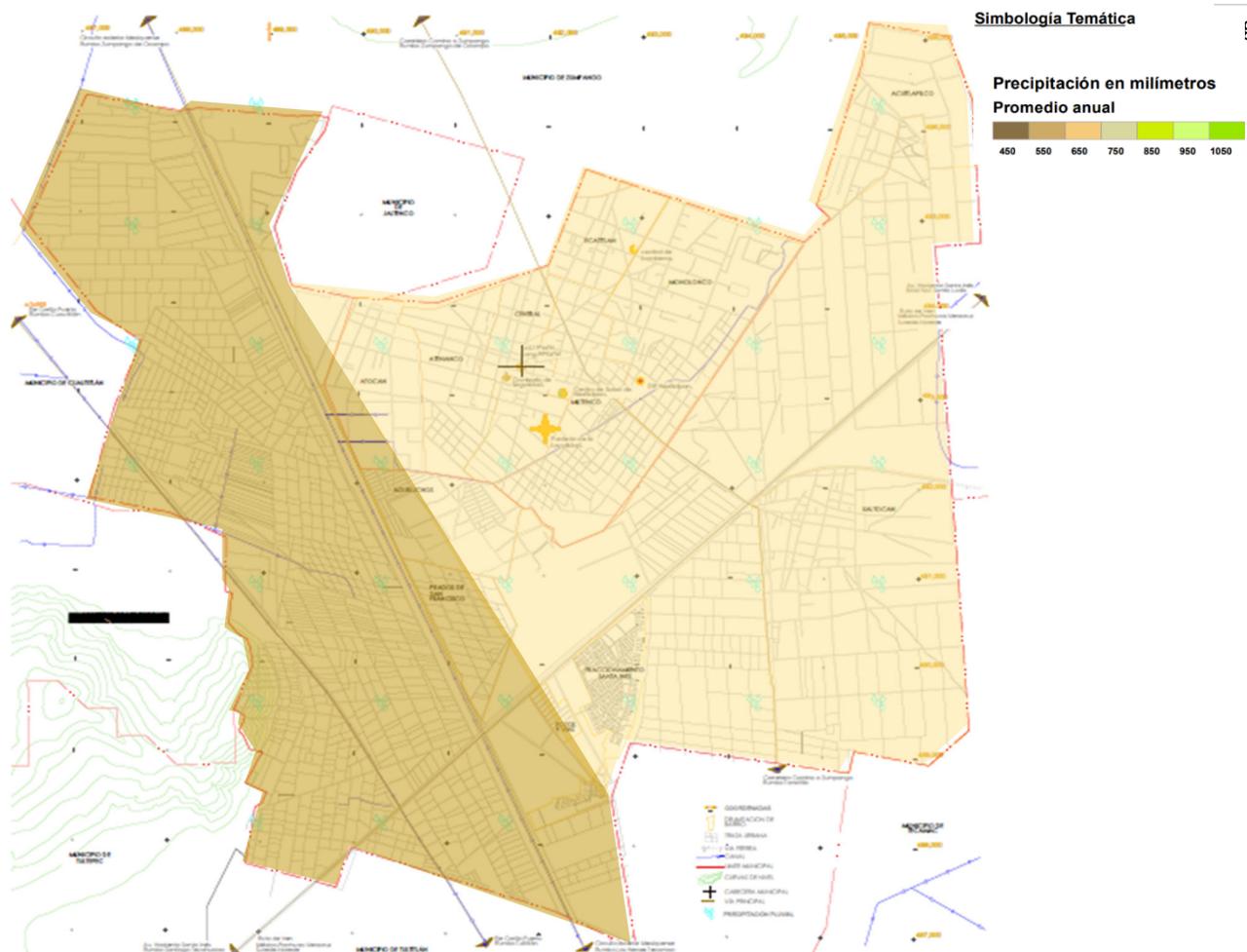
ÁREA DE PRODUCCIÓN 2,097 m²

Orientación del área de producción NE

Orientación de administración E

5.1 CONDICIONES DEL DISEÑO

Análisis Bioclimático



PRECIPITACION PLUVIAL: El nivel de lluvia en el municipio es bastante considerable, con un clima rico en humedad todo el año y con una temperatura templada, es ideal para el confort de los habitantes del edificio.

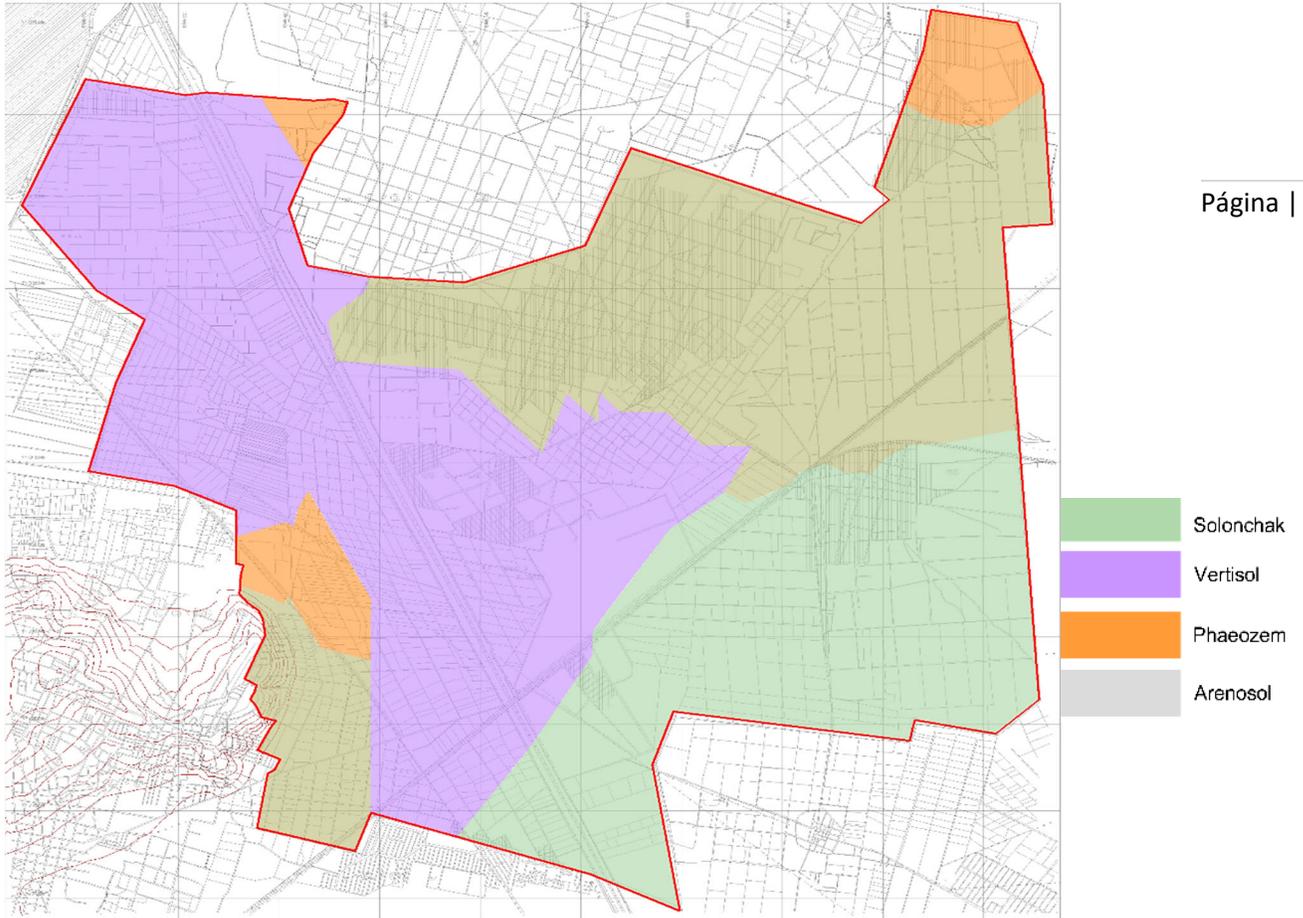


Figura 30 Esquema de la composición del suelo municipal, predomina el tipo Vertisol.
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de www.inafed.gob.mx / INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III. / INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1

COMPOSICION EDAFOLOGICA:



Muestra del tipo de suelo, arenosol que compone la zona sobre la que se encuentra el terreno.

Que determina una resistencia de terreno mínima de 5 ton/m2 para el desarrollo del proyecto

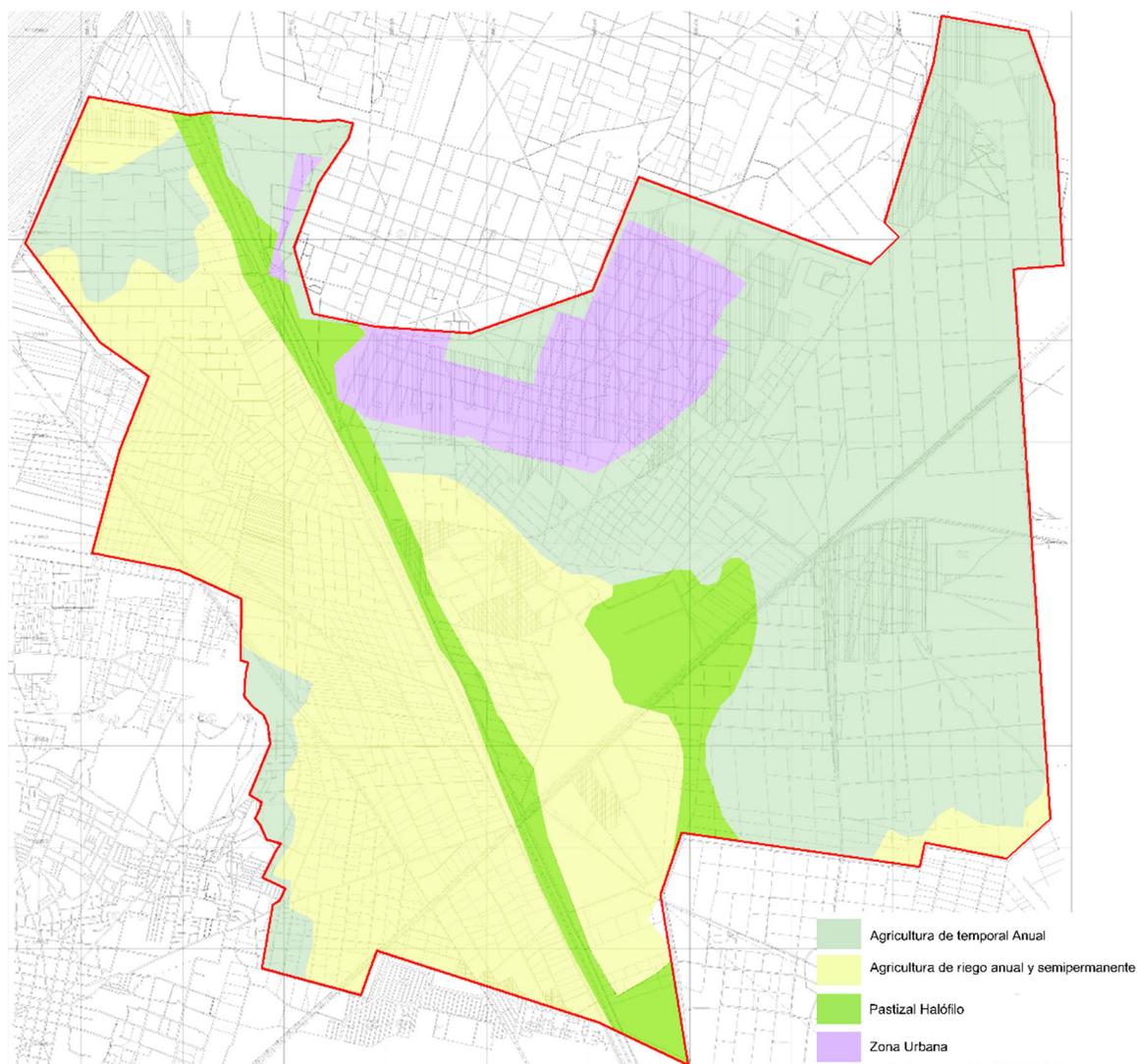


Figura 31 Ubicación de la vegetación presente en el municipio por tipo, predomina la vegetación agrícola.
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de www.inafed.gob.mx / INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III. / INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1

VEGETACION Y TIPO DE MALEZA:

La zona del asentamiento puede servir perfectamente para la construcción y desarrollo de jardines con vegetación del lugar que permite tener un bajo mantenimiento de las áreas verdes de proyecto. No existen cerca reservas de vegetación, por lo que no habría problemas en comprometer una zona de conservación ambiental.

VIALIDADES PRINCIPALES: la movilidad en una industria es crucial para mover materiales, personal, servicios y productos. El terreno se ubica en las dos vías de comunicación principales, algo así como el cruce de 4 caminos en direcciones norte (Zumpango), sur (hacia el circuito exterior mexiquense y el arco norte), el este (hacia Cuautitlán) y el oeste (Tecámac), por lo que se vuelve un centro económico crucial.

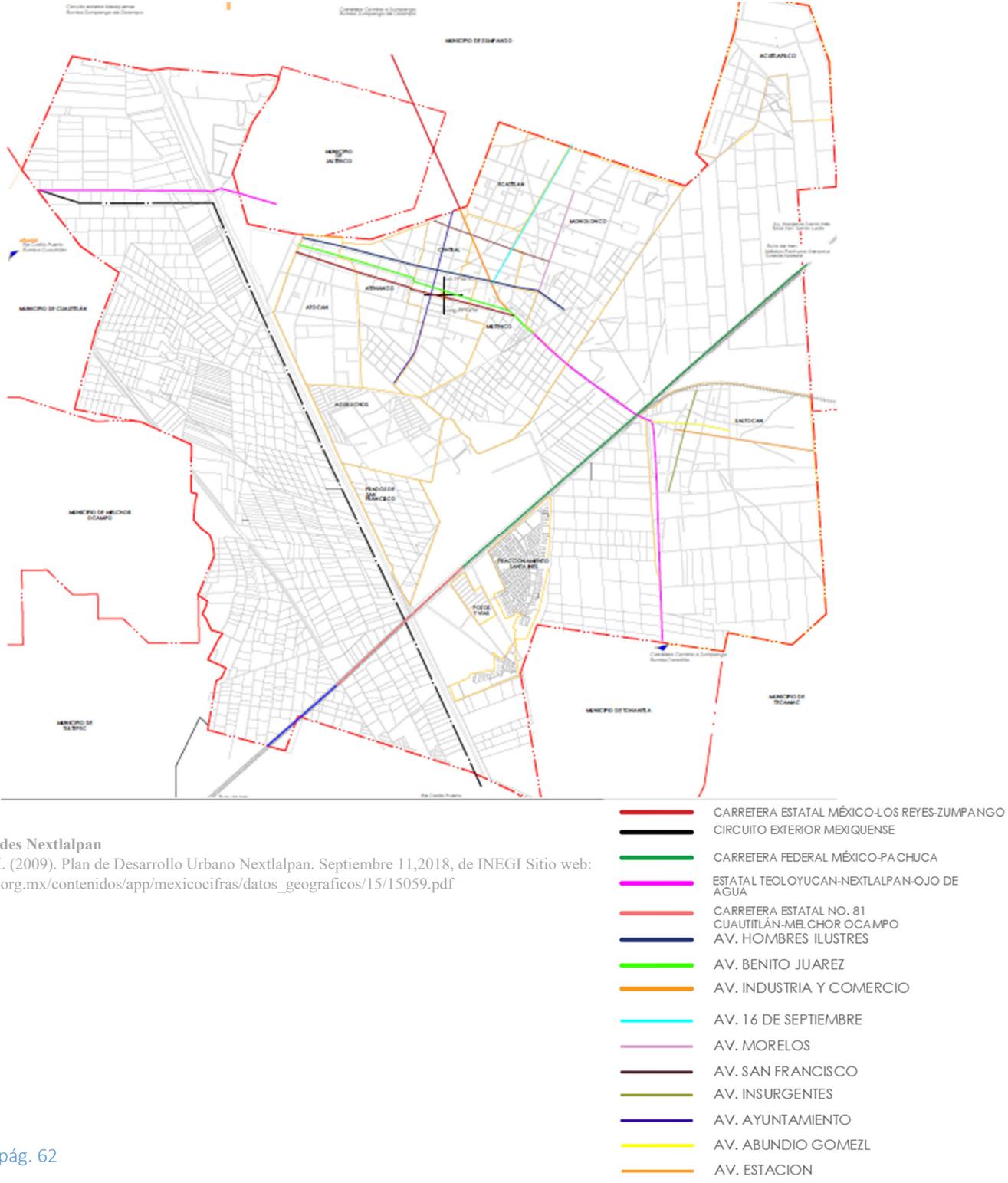


Figura 32 Vialidades Nextlalpan
FUENTES: INEGI. (2009). Plan de Desarrollo Urbano Nextlalpan. Septiembre 11,2018, de INEGI Sitio web: http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/15/15059.pdf

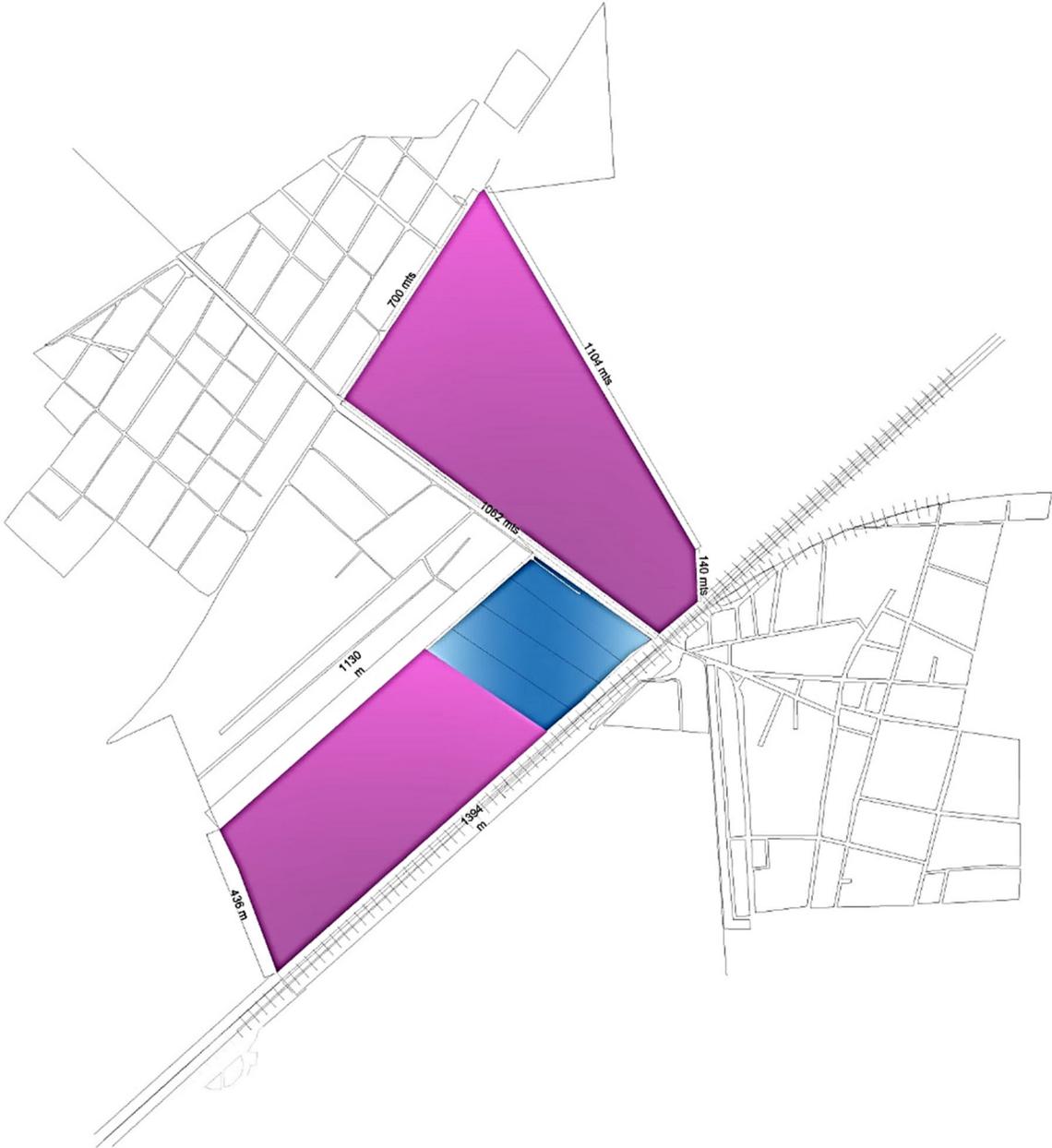


Figura 33 Selección de terreno
FUENTES: INEGI. (2009). Plan de Desarrollo Urbano Nextlalpan. Septiembre 11,2018, de INEGI Sitio web:
http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/15/15059.pdf

5.1 NORMATIVIDAD



REGISTRO DE EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS EN MATERIA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL EN EL ESTADO DE MEXICO.

Con fundamento en los artículos 9 fracciones VI y XXI; y 96 fracción IV de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Artículo 19 fracción XVI y 32 Bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México, 5 8 fracción XVIII del Reglamento Interior de la Secretaría del Medio Ambiente, así como de la Base Octava y Décima Primera de la Convocatoria para integrar la Base de Datos del Registro de Empresas Prestadoras de Servicios del Manejo de Residuos en el Estado de México, publicada en el Periódico Oficial "Gaceta del Gobierno" en fecha veintitrés de junio del dos mil once; y una vez analizada la información ingresada por las empresas previstas en las Bases Segunda y Tercera de dicha Convocatoria; se emite el registro otorgado a las empresas que se integran en la base de datos.

Figura 22 Selección de terreno

FUENTES: Gaceta del estado de México norma de registro de empresas de materia de gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial del estado de México

NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-013-SMA-RS-2011, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE DE ORIGEN, ALMACENAMIENTO SEPARADO Y ENTREGA SEPARADA AL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL, PARA EL ESTADO DE MÉXICO. L.A.E. Oscar Gustavo Cárdenas Monroy, Secretario del Medio Ambiente y Presidente del Comité Estatal de Normalización Ambiental, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 4 y 115 fracción III de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 18 y 78 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México; 7 fracción IV, 9 fracción II y 7 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 1, 3, 15, 19 fracción XVI y 32 Bis fracciones I, V, VII y XXIV de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México; 1.6 fracción IV, 2.2 fracción XIII, 2.7 fracción III inciso f, 2.8 fracción VIII y XVIII, 2.176, 2.177, 2.178, 2.179, 2.180, 2.181, 2.182, 2.183, 2.184, 2.190, 2.271 del Código para la Biodiversidad del Estado de México; 7 fracción VI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 1.5 fracción IV, 1.31, 1.32, 1.33, 1.36 del Código Administrativo del Estado de México; 2 fracción XCI, 4 fracción XIX y 110 del Reglamento del Libro Segundo del Código para la Biodiversidad del Estado de México; 2 fracción XCI, 4 fracción XIX, y 110 del Reglamento del Libro Segundo del Código para la Biodiversidad del Estado de México y 1,

2, 5 y 6 fracción IV del Reglamento Interior de la Secretaría del Medio Ambiente, así como lo dispuesto en el Libro Cuarto del Código para la Biodiversidad del Estado de México y el Reglamento del Libro Cuarto del Código para la Biodiversidad del Estado de México y CONSIDERANDO Que la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) en su última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de junio de 2007, establece en su artículo 9 fracción II, que son facultades de las Entidades Federativas expedir conforme a sus respectivas atribuciones, los ordenamientos jurídicos que permitan darle cumplimiento conforme a sus circunstancias particulares, en materia de manejo de residuos de manejo especial, así como de la prevención de la contaminación de sitios con dichos residuos y su remediación. Que esta misma LGPGIR en su artículo 18 establece que los residuos sólidos urbanos podrán clasificarse en orgánico e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Que el artículo 18 del Reglamento del Libro Cuarto del Código para la Biodiversidad del Estado de México establece que los sistemas de separación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial podrán realizarla en tres diferentes categorías:

Reciclables limpios y secos: Todos aquellos materiales de desecho que se pueden guardar limpios y secos, sin importar de que material sean.

Orgánicos: Desechos biodegradables derivados de la preparación y consumo de alimentos y del mantenimiento de jardines, áreas verdes, corrales y huertas.

Sucios, Tóxicos y Sanitarios: Desechos difíciles de manejar por estar sucios, ser tóxicos o provenir de sanitarios.

NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-010-SMA-RS-2008 QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS Y ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA PARA EL COPIO, TRANSFERENCIA, SEPARACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL, PARA EL ESTADO DE MÉXICO. Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 27 y 115 fracción III de la Constitución Política

de los Estados Unidos Mexicanos; 9 fracciones II y XVII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 15 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 18 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México; 15, 17, 19 fracción XVI y 32 Bis fracciones I, II, IV, VII y XXI de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México; 1.6 fracción IV, 2.2, fracción VII, 2.8 fracciones XVII y XVIII y 2.65 del Código para la Biodiversidad del Estado de México; 4 fracción XIX, 110, 311, 314, 325, 330 y 333 del Reglamento del Libro Segundo del Código para la Biodiversidad del Estado de México, y 1, 2, 5 y 6 fracción IV del Reglamento Interior de la Secretaría del Medio Ambiente, y CONSIDERANDO Que el artículo 2.39, fracción III del Código para la Biodiversidad del Estado de México considera como instrumento de política ambiental, para la formulación y conducción de la política ambiental estatal y municipal a las normas técnicas estatales. Que el artículo 110 del Reglamento del Libro Segundo del Código para la Biodiversidad del Estado de México, establece que la expedición de Normas Técnicas Estatales Ambientales estará a cargo del Comité Estatal de Normalización Ambiental. Que habiéndose cumplido con el procedimiento establecido en el Título Sexto del Libro Primero del Código Administrativo del Estado de México, denominado "DE LAS NORMAS TÉCNICAS", el Comité Estatal de Normalización Ambiental, en sesión celebrada el 20 de noviembre del 2008, aprobó el Proyecto de Norma Técnica Estatal Ambiental PROY-NTEA-010-SMA-RS-2008, que establece los requisitos para la instalación, operación y mantenimiento de infraestructura para el acopio, transferencia, separación y tratamiento de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para el Estado de México. Que la creación de la presente norma técnica estatal ambiental tiene como fin preponderante la protección al ambiente, de las personas y sus bienes, el que considera fundamentalmente que su acción tienda al interés social y que su carácter sea de orden público.

De acuerdo a lo establecido por la secretaria del medio ambiente publicado en la gaceta del gobierno del estado de México en la "Norma Técnica Estatal Ambiental Ntea-010-Sma-Rs-2008" Que establece los requisitos y especificaciones para la instalación, operación y mantenimiento de infraestructura para el acopio, transferencia, separación y tratamiento de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para el estado de México.

En la cual el proyecto se encuentra clasificado como tipo D en la tabla No 1 de la esta norma lo que implica el estudio de impacto ambiental que determina la autoridad competente.

De acuerdo a las especificaciones de par centros de acopio la clasificación D solo se puede construir dentro de zonas industriales y/o parques industriales.

Los Centros de Acopio tipos C y D deben realizar la carga y descarga de los materiales dentro de las instalaciones y contar con montacargas o equipos similares que permitan la carga y descarga de los materiales.

Aplica para todos los establecimientos donde se lleven a cabo actividades relacionadas con el acopio, transferencia, separación y tratamiento de residuos sólidos urbanos y de manejo especial por lo que se encuentra delimitada el área correspondiente para esta función dentro de las 3 naves del manejo de material.

Como referencia se tiene en cuenta la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio de 1998.

Por lo que el edificio desaloja el agua residual a la planta de tratamiento de agua perteneciente al conjunto del parque industrial.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

Como solución se hace uso del antes mencionado Panel sándwich que en una frecuencia de 2000HZ tiene un aislamiento acústico del 31db para evitar la contaminación auditiva.

5.3 CONCEPTO

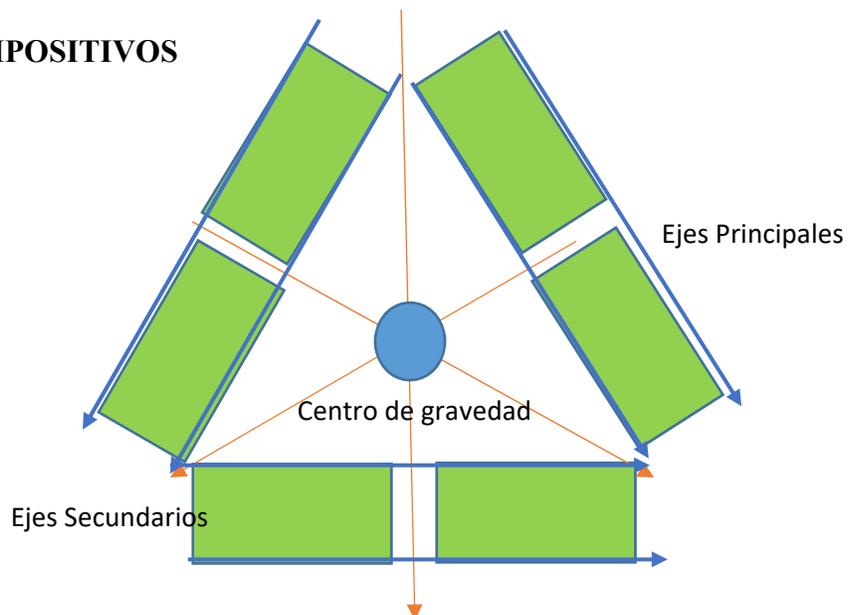
Uso de Símbolo de Reciclaje

El concepto desde el que se parte es el símbolo universal del reciclaje, ya que representa el ciclo que el PET tiene que pasar, es una característica importante que se ve reflejado en el proceso ya que este también representa un ciclo continuo de la materia prima hasta su estado final en hojuelas.

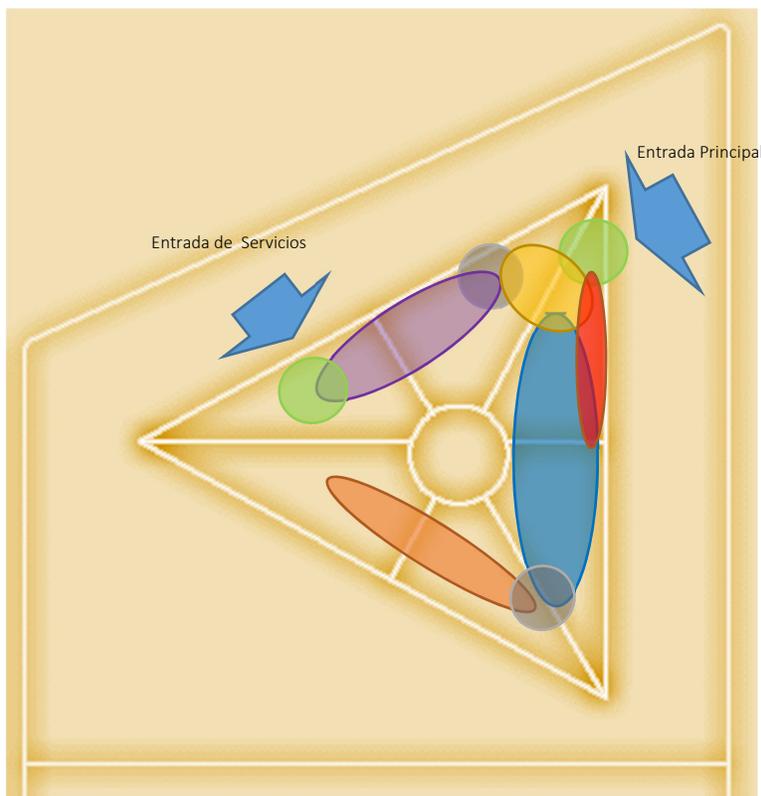
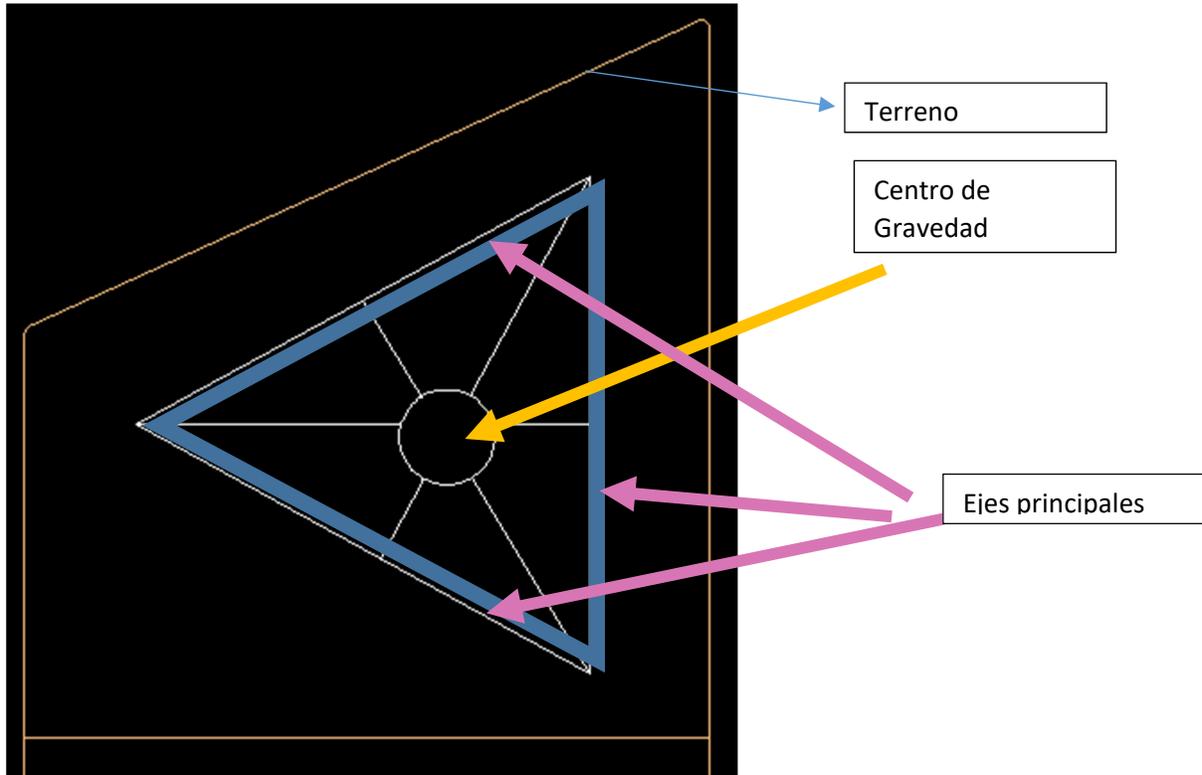
La figura principal que se puede notar es un triángulo, es decir hay tres caras de la figura, lo que se utilizó para formar tres edificios principales, almacenamiento de materia prima y producto, administración y edificio de producción. Todos están relacionados y son indispensables para el proceso que se lleva a cabo.

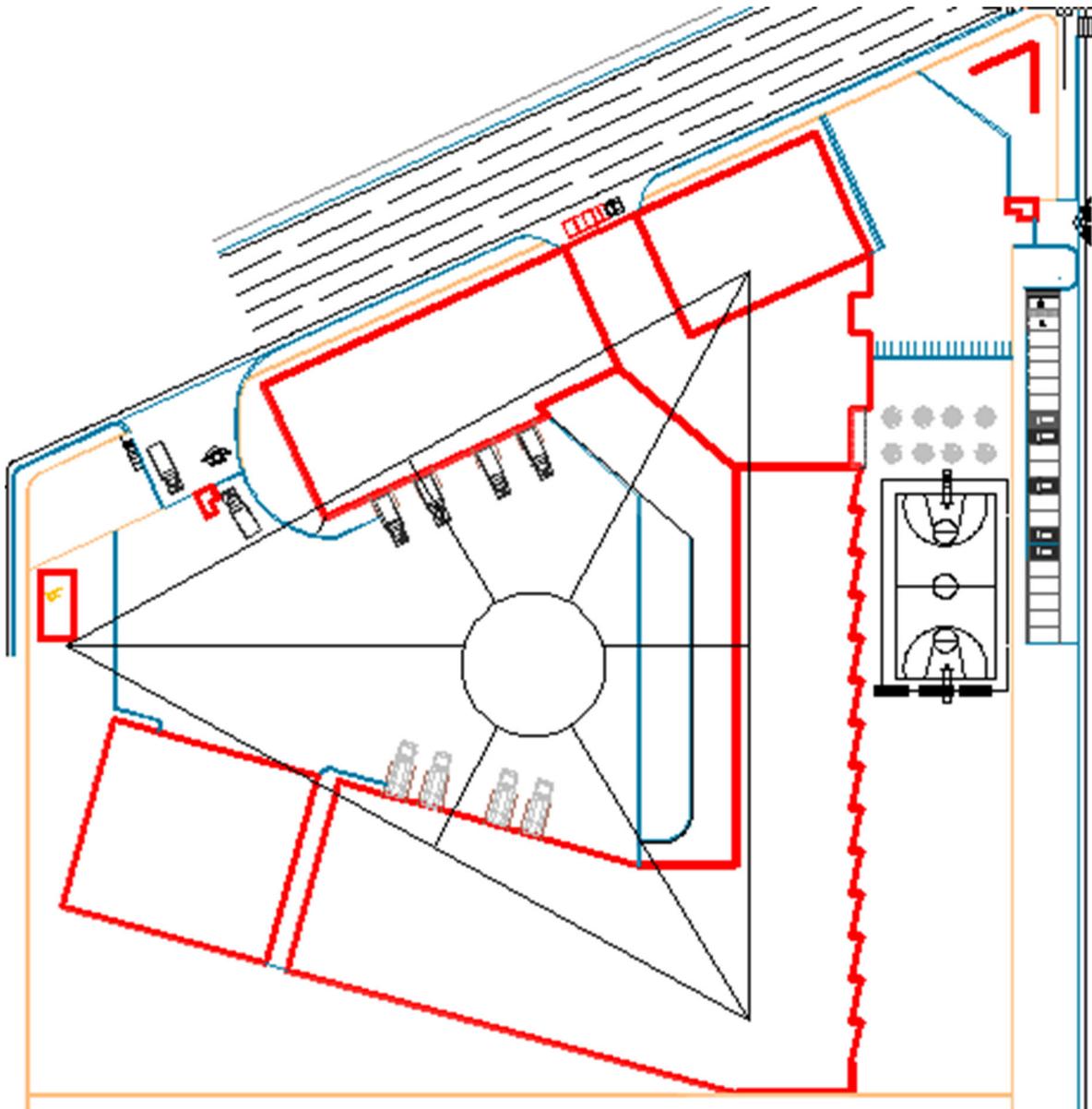


EJES COMPOSITIVOS



5.3.1 TEORÍA REAL DEL PARTIDO





La figura principal del complejo es un triángulo equilátero relacionado con el concepto de reciclaje, que se adaptó a la forma del terreno, usando su propia forma para delimitar la del edificio. Estos tres ejes principales conforman a su vez una unidad, porque el proceso es continuo en la producción.

El predio consta de 2 frentes bien diferenciados, los cuales adquieren diferentes funciones, uno para los administrativos y otro para los trabajadores, separados debido a sus funciones.

Frente a la avenida principal está la cara de la empresa, por tanto, interesa que sea para las funciones administrativas, sea agradable a la vista usando una franja de terreno muy amplia con 18 metros de anchura.

Del lado frente al circuito interno del complejo ubicamos la entrada de servicios por donde ingresan y salen los transportes de productos y materiales de la planta, dejando el centro del triángulo como la zona de circulación más apropiada para los camiones de carga y proveedores particulares.

5.3.2 MODULO

Las naves están organizadas bajo múltiplos de 5 en sentido horizontal y que están delimitadas por múltiplos de 6 en el sentido vertical del edificio, conformando una rejilla de 5 x 6 mts para garantizar una correcta estructuración.

Este módulo nos permite tener un acomodo regular de los espacios sin que estos deban ser cuadrados, claramente delimitados por su tipo de estructura y ubicación.

6.1 CAPITULO IV PROYECTO EJECUTIVO

6.1.1 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

6.1.1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

PLANTA DE RECICLAJE DE PET

1. DEL TERRENO

El proyecto se desarrolla sobre una superficie de 20,251 m², dentro del parque industrial Nextlalpan, ubicado en Carretera de Teoloyuca-Jaltocan S/N Nextlalpan, Edo. Mex, México.

La topografía de esta fracción en su punto más alto es de cuatros metros y el menor de menos uno sobre el banco de nivel, lo que da como resultado una pendiente de menos del 1% por lo tanto se realizaron algunos trabajos de nivelación con objeto de obtener como mínimo una pendiente del 2% para el desalojo de las aguas pluviales de proyecto y un desnivel de al menos un metro con respecto al nivel de piso terminado dentro de los almacenes para el correcto transporte de la materia prima y producto terminado, contando con un acceso en el lado Este del terreno que da directamente con la Calle de acceso del parque industrial, que da una jerarquía al edificio de administración.

El acceso de servicios se realiza por el Norte permitiendo la incorporación de los camiones dada la determinada circulación del circuito de parque industrial. Así mismo, se cuenta en con la atención de emergencias para la ambulancia en el acceso principal, para la pronta respuesta de los paramédicos.

2. DEL CONJUNTO:

Diseño permite la construcción de la planta de reciclaje en cinco edificaciones, siendo la primera el edificio Administrativo, que permitirá alojar todas las operaciones administrativas de la planta y que tiene su propia área de servicios generales, que consisten: sanitarios para mujeres, hombres y un sanitarios especial para las personas con alguna discapacidad, elevador para personas discapacitadas, , el área de reloj checador, enfermería, , prestamos de equipo de seguridad, cuarto de mantenimiento, cuarto de máquinas, cuarto de recolección de basura en lado norte que permite al camión integrarse en el circuito del parque industrial y

recoger la basura sin recorridos más largos, este edificio se encuentra integrado en dos niveles. La fachada principal del edificio administrativo se encuentra en la orientación Este para captar mejor la ventilación e iluminación natural.

Segundo: el edificio de Almacenamiento de Botellas de PET ubicado en el sur de conjunto, donde se recibe toda la materia prima necesaria, en este almacén también se encuentra una zona de servicios sanitarios y una oficina de supervisión de almacenamiento encargada de verificar todo el material que entra, las condiciones en las que se recibe y reportar cualquier anomalía al gerente correspondiente en el área administrativa.

Tercero: el edificio de Producción de Hojuelas de PET, ubicado al Este del conjunto y que está conectado con la Nave de almacenamiento de materia prima en su lateral Suroeste, tiene también una zona de servicios, los cuales son: el cuarto de máquinas para abastecer las instalaciones de producción, el taller de mantenimiento de maquinaria y una oficina de supervisión de mantenimiento, así mismo el edificio tiene una oficina de supervisión de producción, un laboratorio para verificar la calidad del producto, una bodega para el laboratorio y sanitarios para los empleados del edificio.

Cuarto: el edificio de Servicios para Obreros donde se localizan las áreas correspondientes para que los trabajadores puedan realizar sus actividades de alimentación, cambio de ropa, acceso al conjunto y descanso, conectada con el área de Producción, administrativa, almacenamiento de Hojuelas de PET y almacenamiento de botellas de PET, por medio de un andador cubierto para que puedan desplazarse de manera segura por todos los edificios del conjunto.

El edificio Administración se separó de la colindancia Este en 31m para respetar un estacionamiento exterior y un área ajardinada y de descanso.

Quinto Edificio de Almacenamiento de Hojuelas de PET, aquí se resguarda todo el producto terminado listo para su embarque para la venta y distribución.

El edificio se separó 36 metros de la colindancia noreste para crear el acceso de servicios de 18 m.

Infraestructura

En cuanto a infraestructura, en la calle al oriente se proyectaron las redes hidrosanitarias, y en el corredor poniente, las redes eléctricas.

Al fondo del terreno en la colindancia sur, rematando el eje longitudinal del conjunto, se encuentra un área ajardinada que se complementa con el cinturón de área verde que posee el parque industrial.

3. DE LOS ESPACIOS:

Terreno existente y actividades preliminares necesarias: Nivelación.

Derivado de lo plano del terreno se debe implementar una nivelación de al menos un metro de diferencia entre el patio de maniobras y el nivel de piso terminado dentro de las áreas de almacenamiento y producción para la correcta carga y descarga del material.

3.2 Área Recreativa y Exteriores

Al frente del conjunto en la orientación este se utilizara para actividades recreativas para los trabajadores, para lo cual se construirá una cancha básquetbol y una zona de comedor exterior, las cuales contarán limitaciones verdes para su correcta operación, se incluirán áreas verdes con vegetación de bajo mantenimiento y propias del municipio, con diseños que permitan a los trabajadores para descanso y esparcimiento, con un andador que conecta los almacenes y la producción con una jardinera de un metro de alto para limitar y proteger a los peatones del patio de maniobras. El exterior tiene un enrejado metálico perimetral para definir y proteger las áreas, así como las casetas de control, y vigilancia en ambos accesos de la planta.

6.2 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO

6.2.1 PROYECTO ESTRUCTURAL

6.2.1.1 MEMORIA DE CÁLCULO DEL PROYECTO ESTRUCTURAL DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET EDIFICIO PLANTA DE PRODUCCIÓN

La nave de producción, de almacenamiento de PET y almacenamiento de producto terminado está solucionado a base marcos rígidos cada 10 m, con una cubierta de lámina pinto y lamina translucida para permitir la penetración de luz natural, el recubrimiento es de panel sándwich de muros auto soportantes de poliuretano anclados en la losa de concreto armado a base de pernos y con soportaría en las columnas de los marcos, estos muros están machimbrados lo que permite un ensamblaje con mayor facilidad y menos mano de obra especializada, las zapatas son aisladas de concreto armado calculadas para recibir los marcos y unirlos a través de placas de acero con pernos.

La Planta arquitectónica es de forma irregular, las dimensiones son 95m de largo por 18.85 m de ancho, la altura de las columnas es de 6.00 m y la altura del parte aguas será de 7.50 m. La cubierta es a dos pendientes.

6.2.2.1 RESISTENCIA DEL TERRENO

De acuerdo al mapa de clasificación de suelo del municipio de Nextlalpan la resistencia del terreno de la zona es de 5Kg/m² al este en su mayoría arena compactada.

6.2.2.2 TABLA RESUMEN DE LA ELECCION DE LA ESTRUCTURA PARA NAVE DE PRODUCCIÓN.

CONDICIÓN	A		B			C	
	Mano Obra	Material	0-5	5-12	>12	<13	>13
Nave Industrial	si la hay en la zona	acero, concreto, panel sandwich.			x	x	

Notas: la losa será de lámina de acero galvanizada y translucida

Se propone el uso de muros de panel sándwich auto soportante de polietileno

La planta será libre por lo que se usaran marcos rígidos de 12.2 m x 9.35 m

Los 12.2m se justifican con el largo comercial vendido por los distribuidores así evitando el menor desperdicio

6.2.2.3 NORMATIVIDAD

Reglamento de construcción de la ciudad de México CAPÍTULO IV DE LAS CARGAS MUERTAS ARTÍCULO

160.-Se consideran como cargas muertas los pesos de todos los elementos constructivos, de los acabados y de todos los elementos que ocupan una posición permanente y tienen un peso que no cambia sustancialmente con el tiempo. La determinación de las cargas muertas se hará conforme a lo especificado en las Normas.

CAPÍTULO V DE LAS CARGAS VIVAS ARTÍCULO

161.-Se consideran cargas vivas las fuerzas que se producen por el uso y ocupación de las edificaciones y que no tienen carácter permanente. A menos que se justifiquen racionalmente otros valores, estas cargas se tomarán iguales a las especificadas en las Normas.

ARTÍCULO 162.-Para la aplicación de las cargas vivas unitarias se deben tomar en consideración las que se indican en las Normas.

ARTÍCULO 163.-Durante el proceso de la edificación deben considerarse las cargas vivas transitorias que puedan producirse; éstas incluirán el peso de los materiales que se almacenen temporalmente, el de los vehículos y equipo, el de colado de plantas superiores que se apoyen en la planta que se analiza y del personal necesario, no siendo este último peso menor de 1.5 KN/m² (150 kg/m²).

Se considerará, además, una concentración de 1.5 KN (150 kg) en el lugar más desfavorable

Destino de piso o cubierta	W	W _a	W _m	Observaciones
a) Habitación (casa-habitación, departamentos, viviendas, dormitorios, cuartos de hotel, internados de escuelas, cuarteles, cárceles, correccionales, hospitales y similares)	0.8 (80)	1.0 (100)	1.9 (190)	1
b) Oficinas, despachos y laboratorios	1.0 (100)	1.8 (180)	2.5 (250)	2
c) Aulas	1.0 (100)	1.8 (180)	2.5 (250)	
d) Comunicación para peatones (pasillos, escaleras, rampas, vestíbulos y pasajes de acceso libre al público)	0.4 (40)	1.5 (150)	3.5 (350)	3 y 4
e) Estadios y lugares de reunión sin asientos individuales	0.4 (40)	3.5 (350)	4.5 (450)	5
f) Otros lugares de reunión (bibliotecas, templos, cines, teatros, gimnasios, salones de baile, restaurantes, salas de juego y similares)	0.4 (40)	2.5 (250)	3.5 (350)	5
g) Comercios, fábricas y bodegas	0.8W _m	0.9W _m	W _m	6
h) Azoteas con pendiente no mayor de 5 %	0.15 (15)	0.7 (70)	1.0 (100)	4 y 7
i) Azoteas con pendiente mayor de 5 %; otras cubiertas, cualquier pendiente.	0.05 (5)	0.2 (20)	0.4 (40)	4, 7 8 y 9
j) Volados en vía pública (marquesinas, balcones y similares)	0.15 (15)	0.7 (70)	3 (300)	

6.2.3 JUSTIFICACIÓN DE LA CIMENTACIÓN

6.2.3.1 ANÁLISIS DE CARGAS

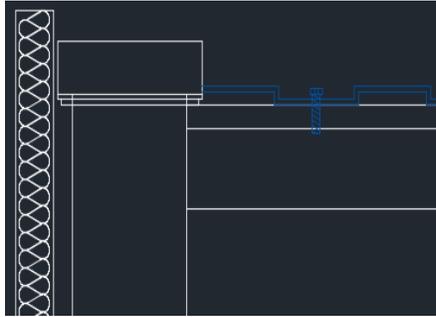


Lámina galvanizada calibre 22 7.52 Kg/m²

Instalaciones 10Kg/m²

Sobre Carga 40 Kg/m²

Carga Vida 40 Kg/m²

97.5 Kg/m²

6.2.3.2 ARMADURA PRINCIPAL

$$W = 156.77\text{m}^2 \times 97.5\text{kg/m}^2 / 18.85\text{m} = 811 \text{ Kg/m}$$

$$R_a = R_b = Wl/2 = (811\text{kg/m} \times 18.85)/2 \text{ m} = 7644\text{kg}$$

Nodo A

$$F_x = 0$$

$$\tan \Theta = c.o./c.a = 1.5/2.25 = 0.66 \quad \arctang = 36.42^\circ$$

$$F_y = 0 = F_1 + 8$$

$$F_1 = 8 \text{ Ton}$$

Nodo B

$$F_x = 0 = F_4 + F_3 \cos \Theta$$

$$F_y = 0 = 8 - 2 - F_3 \cdot \sin \Theta$$

$$F_3 \sin \Theta = 6$$

$$F_3 = 6 / \sin \Theta = 10.11 \text{ ton}$$

$$F_4 = F_3 \cos \Theta$$

$$F_4 = 10.1 (0.80)$$

$$F_4 = 8.08 \text{ ton}$$

Nodo C

$$F_x = F_5 - 10.1 \cdot \cos \Theta$$

$$F_5 = 10.1 \cos \Theta$$

$$F5 = 8.13 \text{ ton}$$

$$F_y = -F6 + 10.1 \text{ sen } \Theta$$

$$F6 = 10.1 \text{ sen } \Theta$$

$$F6 = 6 \text{ ton}$$

Nodo D

$$F_x = 8.08 + F8 \cos \Theta - F7$$

$$F7 = 8.08 + (6 * \cos \Theta)$$

$$F7 = 13 \text{ ton}$$

$$F_y = 6 - 2 - F8 \text{ sen } \Theta$$

$$F8 = \text{sen } \Theta = 4$$

$$F8 = 4 / \text{sen } \Theta$$

$$F8 = 6.7 \text{ ton}$$

Nodo E

$$F_x = F10 + 6.7 * \text{sen } \Theta$$

$$F10 = 6.7 * \text{sen } \Theta$$

$$F10 = 4 \text{ ton}$$

Nodo F

$$F_x = 13 + F12 \cos \Theta - F11$$

$$F11 = 13 + 6.7 \cos \Theta$$

$$F11 = 18.39 \text{ ton}$$

$$F_y = 4 - 2 - F12 \text{ sen } \Theta$$

$$F12 = \text{sen } \Theta = 2$$

$$F12 = 2 / \text{sen } \Theta = 3 \text{ ton}$$

Nodo g

$$F_x = F14 + 3 * \text{sen } \Theta$$

$$F10 = 3 * \text{sen } \Theta$$

$$F10 = 2 \text{ ton}$$

Nodo H

$$F_x = 18.39 + F_{16} \cos \Theta - F_{15}$$

$$F_{15} = 18.39 + 3 \cos \Theta$$

$$F_{15} = 20.8 \text{ ton}$$

$$F_y = 2 \cdot 2 \cdot F_{16} \sin \Theta$$

$$F_{16} \sin \Theta = 0$$

$$F_{16} = 0 / \sin \Theta = 0 \text{ ton}$$

6.2.3.3 DISEÑO A TENSIÓN PERFIL LÍNEA SUPERIOR E INFERIOR

$$K=1$$

$$L= 2.25$$

$$A = P/F_a = 20000/1040 = 19.23 \text{ cm}^2$$

$$r = 1 \times 225 / 85 = 2.64 \text{ cm}$$

perfil Or 102x76x7.9

$$A = 20.84 \text{ cm}^2$$

$$r = 3.51 \text{ cm}$$

$$kl/r = 1 \times 225 / 3.51 = 64$$

6.2.3.4 PERFILES CONTRAVENTEADOS COMPRESIÓN

$$K=1$$

$$L= 2.70$$

$$A = P/F_a = 10100/1080 = 9.35 \text{ cm}^2$$

$$r = 1 \times 270 / 80 = 3.38 \text{ cm}$$

perfil LI 64x8

$$A = 9.4 \text{ cm}^2$$

$$r = 3.81 \text{ cm}$$

$$kl/r = 1 \times 270 / 3.81 = 70.68$$

6.2.3.5 LARGUERO

Lámina pintro cal 22

$$W = 7.52 \text{kg/m}^2 \times 6.10 \times 1.00 = 45.87$$

$$WL/2 = 45.87 \times 12.20 / 2 = 279.8 \text{kg}$$

Calcular perfil

$$S_y = M/F_b = 20000 / 1670 \text{kg/cm}^2 = 11.97 \text{cm}^3$$

IE 127x14.9

$$S_y = 13 \text{cm}^3$$

$$F_b = 20000 / 13 = 1538.46 \text{kg/cm}^3$$

$$M \text{ máx} = s_y \times F_b = 13 \times 1670 = 21710 \text{kg/cm}$$

6.2.3.6 COLUMNA

Peso total = sistema constructivo 11212.5 kg

Armadura = 855.37 kg

Total = 12.067 Ton

Diseño a compresión

H=6m

P= 15Ton

$$A = P/F_a = 15000 / 1080 = 13.8 \text{ cm}^3$$

$$Kl/r = 1 \times 600 / 80 = 7.5$$

Perfil IR 203 x 14.9 kg-ml

$$A = 19.2 \text{ cm}^2$$

$$R = 8.2$$

$$Kl/r = 1 \times 600 / 8.2 = 73$$

$$F_a = 15000 / 19.2 = 781$$

$$P_{\text{max}} = 781.25 \times 19.2 = 15000$$

6.2.4 JUSTIFICACIÓN CIMENTACIÓN

14.9kg x 6m 89.4kg-m

+ Área de cubierta 95 x 18.85 =1790.75 m²

Peso

Cubierta 1790.75m² x 97.5=174598.12kg

Armadura 168938 kg

Columnas 14.9 x 27 x 6= 2413.8 kg

Total 345.9Ton

(W Edificio) (W Cimentación 1.1) (1.3 Cambio de uso)

Resistencia del terreno * Área de contacto

(345.9ton) (1.1) (1.3) = 0.055% = Zapatas Aisladas

5ton* 1790.75m²

6.2.4.1 CIMENTACIÓN

Datos

P= 15 Ton

M = SX= 0.3Ton

Columna 30.5 x 10.8 cm

Resistencia terreno 5Ton/m²

Materiales f'c= 250kg/cm²

Fy=4200 kg/cm²

Área de la zapata por carga vertical

A=Wu/R

Wu= (P+10%) Fc

Wu= (15+10%) 1.5= 24.75 ton

24.75/5= 4.95m²

$B = \sqrt{A} = \sqrt{4.95} = 2.22m$

Proponemos B = 2.25 m A= 4.96m²

Revisión del área por carga horizontal

$$P_u = F_c \times P = 1.1 \times 15 = 16.5 \text{ ton}$$

$$M_u = F_c \times M = 0.33 \text{ ton-m}$$

$$e = 0.33 / 16.5 = 0.02 \text{ m}$$

$$B' = B - 2e = 2.25 - (0.02 \times 2) = 2.21 \text{ m}$$

$$P_A = P_u / (A_{\text{util}}) = 16.5 / (2.25 \times 2.21) = 3.32 \text{ Ton/m}^2$$

$$P_A = 3.32 \text{ t/m}^2 < 5 \text{ Ton/m}^2 \text{ Correcto}$$

Peralte de losa por carga vertical

Peralte por flexión

$$q = P_u / A = 16.5 / (2.25 \times 2.25) = 4.88 \text{ ton/m}^2$$

$$M_u = 4.88 \times 0.925^2 / 2 = 2.08 \text{ ton-m}$$

$$d = \sqrt{\frac{208000}{44.471 \times 100}} = 6.8 \text{ cm}$$

Proponemos $d = 15 \text{ cm}$ $h = 20 \text{ cm}$

Verificación por tensión diagonal

$$V_c = (0.2 + 30p) \sqrt{f * c}$$

$$V_c = (0.2 + 30 \times 0.003) 12.65 = 3.67$$

$$V_R = 0.8 \times 100 \times 15 \times 3.67 = 4404 \text{ kg}$$

$$V_u = L' \times R$$

$$L' = L - d = 0.925 - 0.15 = 0.775 \text{ m por lo tanto } V_u = 0.775 \times 5000 = 3875 \text{ kg}$$

$$V_R = 4404 \text{ kg} > V_u = 3875 \text{ kg}$$

$$P_c = 55 + 55 + 55 + 55 = 220 \text{ cm}$$

$$A_c = p_c \times d = 220 \times 15 = 3300 \text{ cm}^2$$

$$V_R = F_R \sqrt{f * c} = 0.8 \times 12.65 = 10.12 \text{ kg/cm}$$

$$V_u = P_u - [(L - d/2)R] = 24750 - [(0.85 - 0.15/2)5000] = 20875 \text{ kg}$$

$$V_U = V_u / A_c = 20875 / 3300 = 6.32 \text{ kg} < v_r = 10.12 \text{ kg/cm}^2$$

Área de acero

$$A_{smin} = pbd = 0.003 \times 100 \times 15 = 4.5 \text{ cm}^2$$

$$A_{sFlexión} = \mu / R_u \times d = 20800 / 3113 \times 15 = 4.45 \text{ cm}^2 < 4.5 \text{ cm}^2$$

$$\text{Usar: } A_s = 4.45 \text{ cm}^2 ; \text{ con } v \# 3 \text{ por lo tanto } s = 100as / A_s = 100 \times 0.71 / 4.5 = \#3@15$$

$$S_{máx} = 2.5d = 2.5 \times 15 = 37.5 \text{ cm usar } \#3@15 \text{ cm}$$

Dado de la columna

$$A_{smin} = 20 / f_y \quad A_g = 20 / 4200 \times 1600 = 7.62 \text{ cm}^2$$

$$A_{smin} = 1\% A_g = 0.01 \times 1600 = 16 \text{ cm}$$

6.2.4.2 PLACA DE UNIÓN COLUMNA ZAPATA

Columna

20.1 cm x 10.1 cm perfil IR 203 mm x 14.9kg

$F'c$ 250kg/cm²

P = 15ton

M = 0.3 ton-m

$$F_p = 0.35(250) = 87.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_p = 15000 / 0.5 (87.5) = 342.85 \text{ cm}^2$$

$$B = \sqrt{342.85} = 18.51 = 20 \text{ se propone } 30 \times 20$$

$$S_x = 30000 / (0.5) 87.5 = 685.71 \text{ cm}^3$$

$$H = \sqrt{\frac{6 \times 685.71}{20}} = 14.34 \text{ cm se propone la placa de } 30 \times 20$$

$$A = 30 \times 20 = 600 \text{ cm}^2$$

$$S_x = B \times H^2 / 6 = 30 \times 20^2 / 6 = 2000 \text{ cm}^3$$

$$e = 30000 / 15000 = 2 \text{ cm}$$

$$25 - 15 = 10 \text{ kg/cm}^2$$

$$25 + 15 = 35 \text{ kg/cm}^2$$

Espesor de placa

$$20 \quad 30$$

$$X \quad 5$$

$$X=3.33$$

$$f1 = 35 - 3.33$$

$$f1 = 31.67$$

$$M = 25 \times 5^2 / 2 = 312.5 \text{ kg/cm}$$

$$t = \frac{\sqrt{6 \times 312.5}}{1900} = 0.99$$

PLACA de 20x30cmx1/2

7.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO

7.1.1 INSTALACIÓN HIDRÁULICA

7.1.1.1 MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET EDIFICIO PLANTA DE PRODUCCIÓN

Memoria Descriptiva

Abastecimiento de agua en la localidad.-

El municipio se abastece por medio de pozos. Nextlalpan tienen algunos problemas en su abastecimiento y desalojo de desechos, por el tipo de suelo arenoso. La topografía plana igualmente evita que el agua se desaloje.

El pozo de agua más próximo al proyecto abastece de agua se encuentra en la comunidad de Xaltocan, a una distancia aproximada de medio kilómetro de la toma ubicada en el parque industrial, no existe registro de tuberías en la zona.

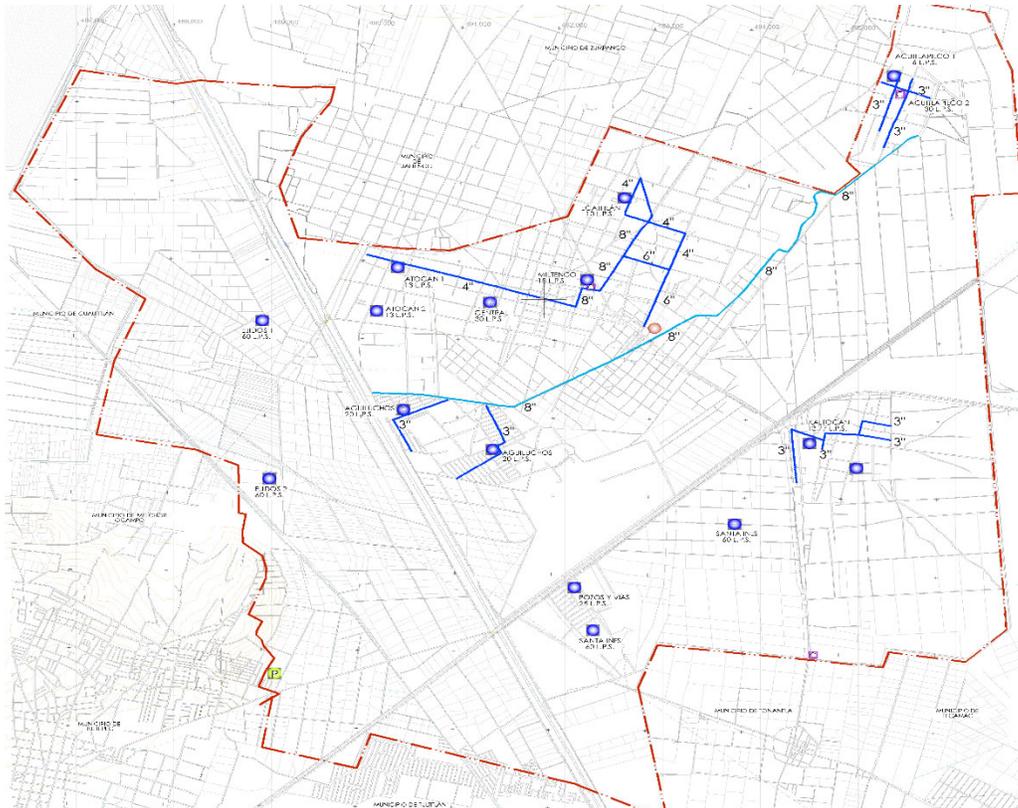


Figura 23: Uso de suelo 2010

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/nextlalpan/D-4.pdf y http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/nextlalpan/PMDUnex.pdf

<http://seduym.edomex.gob.mx/nextlalpan>

Abastecimiento de agua por usuarios.-

1.- Administración

- Director general + 1 secretaria
- Gerente de recursos humanos + 1 secretaria.
- Gerente de Finanzas + 1 secretaria.
- Gerente de recursos materiales + 1 secretaria.
- Gerente de producción + 1 secretaria.
- Recepción x 2
- Ventas y publicidad + secretaria
- Contador + asistente + secretaria
- Cobranza + secretaria
- Operario de caja.
- Recursos materiales + secretaria
- Contratación + secretaria
- Logística + secretaria
- Vigilante.
- Medico + asistente
- CCTV Técnico + 3 técnicos.
- Director de capacitación. + asistente
- Checador de entrada trabajadores.
- Trabajador de limpieza x 2 trabajadores.
- Cocina x 3
- Mantenimiento + supervisor

2.- Edificio de producción.

- Gerente de supervisión + 1 secretario.
- Laboratorista de control de calidad + 1 becarios.
- Ing. De mantenimiento + 1 ayudante.
- Operario planta x 10

- Trabajador de limpieza x 2 trabajadores.

3.- Edificio de Almacenamiento de materia prima.

- Gerente de supervisión + 1 secretario.
- Operario montacargas No 1.
- Operario de montacargas No 2.
- Ayudante de planta (3 ayudantes).
- Mantenimiento y limpieza (3 personas).

4.- Almacenamiento de producto.

- Gerente de supervisión + 1 secretario.
- Despachador.
- Limpieza + aseo (2 personas).
- Operario montacargas No 1.
- Operario de montacargas No 2.

5.- Taller mecánico automotriz.

- Jefe mecánico.
- Mecánicos x 3

6.- Vigilancia y Jardín

- Jardineros x 3.
- Guardias x 4.

7.- Regaderas.

- Jefe de limpieza.
- Ayudante de limpieza (2 personas)

SUMA TOTAL.- 110 personas. (Incluidas Visitantes)

Según reglamento el Abasto por tipo de edificación es de 100lt x persona

Lo equivale a 100lt x 110 Personas = 11000 lt/día

Abastecimiento de maquinaria

Eliminador de etiquetas capacidad de agua 30m³ x 2

Lavadora 17 m³ x 2

Lavadora horizontal 10m³ x2

Lavadora flotante 9 m³ x 2

Total 112 m³ = 112 000 Lt de agua

Abastecimiento total diario.-

Industria 11,000 Litros

Maquinaria 112, 000 Litros

Total = 123000 lts /diarios o 123 m³.

El agua de la maquinaria será considerada como reciclada por lo que la cisterna de agua potable solo se contabilizará con los 11,000 litros de agua

Por una dotación de 3 días por reglamento eso es un total de 33, 000 litros de agua potable

Las medidas de la cisterna de agua potable son:

Alto 2.5 m (tirante de agua de 30 cm)

Largo 4 m

Ancho 4 m

Según las consideraciones climáticas la cisterna de agua pluvial es de 1,833m³ para las consideraciones del proyecto solo se captará el agua de lluvia en el techo de administración

Dando un total 260 m³ de agua de lluvia

La cisterna de agua tratada y pluvial se considerarán la misma por lo que se sumara la capacidad del agua pluvial con el 90% de la demanda de maquinaria

260 m³ + 110 m³ = 370 m³

Las medidas de la cisterna de aguas grises son de

8.5 x 8.5 x 5.2 m

El agua pluvial de los techos de los demás edificios será conducida a las áreas ajardinadas y patios de la planta para que se filtren al subsuelo

Mobiliario por edificio (Muebles de agua potable).-

Espacio/Edificio: Lavabo – Mingitorio – Tarja – Regaderas

<i>Edificio</i>	<i>Lavabo</i>	<i>Mingitorio</i>	<i>Tarja</i>	<i>Regaderas</i>
<i>Administración.</i>	7	2	2	1
<i>Producción.</i>	2	1	1	0
<i>Materias primas.</i>	2	1	1	0
<i>Almacén producto.</i>	2	0	0	0
<i>Taller Mecánico automotriz</i>	0	0	1	0
<i>Casetas.</i>	2	0	0	0
<i>Regaderas.</i>	6	2	0	10

DIAMETROS DE NUCLEOS SANITARIOS

Administración

TRAMO	MUEBLE.	UNIDAD MUEBLE.	GASTO.(wc/c fluxómetro)	DIAMETRO.
A	Lav.	2 Um	-	13 mm
	Lav.	4 Um	-	13 mm
	Lav.	6 Um	0.42lps	13 mm
B	Sant.	5 Um	-	13 mm
	Sant.	10 Um	-	25 mm
	Sant.	15 Um	-	25 mm
	Sant.	20 Um	2.21lps	32 mm

C	Tarja	2 Um	0.18 lps	13 mm
----------	-------	------	----------	-------

Núcleo Tipo

TRAMO	MUEBLE.	UNIDAD MUEBLE.	GASTO.(wc/c fluxómetro)	DIAMETRO.
A	Lav.	2 Um	-	13 mm
	Lav.	4 Um	0.31lps	13 mm
B	Sant.	5 Um	-	13 mm
	Sant.	10 Um	1.70lps	25 mm
C	Tarja	2 Um	0.18 lps	13 mm

Regaderas

TRAMO	MUEBLE.	UNIDAD MUEBLE.	GASTO.(wc/c fluxómetro)	DIAMETRO.
A	Lav.	2 Um	-	13 mm
	Lav.	4 Um	-	13 mm
	Lav.	6 Um	0.42lps	13 mm
B	Lav.	2 Um	-	13 mm
	Lav.	4 Um	-	13 mm
	Lav.	6 Um	0.42lps	13 mm
C	A+B	12 Um	-	13 mm
	Reg	15 Um	0.75lps	19 mm
D	Reg	18 Um	0.86lps	19 mm
E	Reg	21 Um	0.96lps	19 mm
F	Reg	24 Um	1.07lps	25 mm
G	Reg	27 Um	1.17lps	25 mm
H	Reg	30 Um	1.28lps	25 mm
I	Reg	33 Um	1.37lps	25 mm
J	Reg	36 Um	1.46lps	25 mm

K	Reg	39 Um	1.55lps	25 mm
L	Sant.	5 Um	-	13 mm
	Sant.	10Um	-	25 mm
	Sant.	15 Um	1.98lps	25 mm
M	L	15 Um	-	25mm
	Sant.	20 Um	-	13 mm
	Sant.	25 Um	2.41lps	32 mm

Núcleo Almacén Producto

TRAMO	MUEBLE.	UNIDAD MUEBLE.	GASTO.(wc/c fluxómetro)	DIAMETRO.
A	Lav.	2 Um	-	13 mm
	Lav.	4 Um	0.31lps	13 mm
B	Sant.	5 Um	-	13 mm
	Sant.	10 Um	1.70lps	25 mm
C	B	10 Um	-	25 mm
	Sant.	15 Um	-	13 mm
	Sant.	20 Um	2.21lps	32 mm

El ramal Principal de la Toma Domiciliaria es de 38 mm es decir de 1.5” marcado por la comisión de agua

El gasto con una toma de 1 ½” es de 2.0l/s

Se necesita una potencia de motor de $CP = 0.024 Q \times H$

Nuestro mueble más desfavorable se encuentra a 192.58m

Nuestro motor es de $0.024 \times 2 \times 192.58 = 9.24 = 10$ HP ya que se consideran 3 turnos de llenado de la cisterna en 8 horas se considera el uso de 3 bombas.

El gasto de agua tratada es de 112000 L entre 8 horas esto es igual a 3.88 l/s eso equivale a un diámetro de 2” nuestro gasto es de 1.6L/s

Nuestro motor es de $0.024 \times 1.6 \times 200.17 \text{ m} = 7.94 = 8 \text{ HP}$

Ya que se consideran 3 turnos de llenado de la cisterna en 8 horas se considera el uso de 3 bombas.



Bomba Industrial Eléctrica 10 HP

Descripción: Motobomba industrial eléctrica con motor trifásico de 10 HP succión de 3" y descarga 2"

Modelo: 6IME1000

Característica especial: Impulsor de larga vida

Descripción comercial: Bomba Industrial Eléctrica 10 HP

Marca: EVANS

Sobre pedido

 Manual

8.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO

8.1.1 INSTALACIÓN HIDRÁULICA

8.1.1.1 MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN SANITARIA DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET EDIFICIO PLANTA DE PRODUCCIÓN

Memoria calculo

Gasto de agua potable.

1.- Descarga de sanitarios.- 6 descargas x 3 litros x 110 personas= 1980 lts.

2.- duchas.- 20 lts x 110 personas x 1 baño= 2200 lts.

3.- lavamanos.- 0.5 lts x 110 personas x 6 ocasiones = 330 lts.

4.- lavar trastos.- 100 lts x 1 comida= 100 lts.

5.- Lavado de autos.- 420 lts x 1 he x 3 autos= 630 lts

6.- Preparar comida.- 100 lts x 1 comidas= 100 lts.

7.- Lavado de baños.- 1622 m² x 1 lts/m² x 2 lavados= 3244 lts.

8.- Lavado de pisos.- 12521 lts /día.

TOTAL.- 21360 Lts/día gastados.

Maquinaria

112 000 Lts en un ciclo

CAPACIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO. Agua Gris

Se eligió una planta de tratamiento Rotoplas para un flujo de 2.0 Lt/s

Nuestros Proyecto requiere 1.5 Lt/s

Capacidades

Idóneas para hoteles, oficinas, vivienda vertical, fraccionamientos habitacionales, hospitales y grandes obras.



Flujo Producción (L/Segundo)	Personas	Proceso	Área	Usos de agua tratada	Referencia*
1.0	1 720	Anaerobio + Aerobio	60 m ²	Reúso, WC y riego	
2.0	3 400	Anaerobio + Aerobio	120 m ²	Reúso, WC y riego	

CAPACIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO. Agua Negra

Se eligió un Biodigestor Rotoplas con una capacidad de 3000 L

Nuestros Proyecto requiere 1980 Lt/s

	RP-600	RP-1300	RP-3000
Capacidad	600 L	1300 L	3000 L
Altura máxima	1.60 m	1.90 m	2.10 m
Diámetro máximo	0.86 m	1.15 m	2.00 m
No. de usuarios zona rural (aportación diaria 130 L / usuario)	5	10	25
No. de usuarios zona urbana (aportación diaria 260 L / usuario)	2	5	10
No. de usuarios oficina (aportación diaria 30 L / usuario)	20	43	100

-CONSIDERACIONES DE DISEÑO PARA LA INSTALACION SANITARIA.

Para la efectuar el diseño de la instalación sanitaria se tomaron en consideración los siguientes puntos, como son:

- 1.- todos los W.C. se manejarán con un diámetro de expulsión de 100 mm.
- 2.- todos los Lavamanos tienen un diámetro de expulsión de 38 mm.
- 3.- se tiene una pendiente general de 1% en todas las salidas sanitarias y tuberías.
- 4.- la separación de aguas grises se llevará a cabo mediante la separación del agua de lavamanos y regaderas para ser tratada y rebombada hacia los W.C.
- 5.- El agua de los W.C. recibirá un tratamiento de descontaminación y será evacuada al colector general de agua negra de la zona industrial.
- 6.- La red sanitaria cada 2 metros de profundidad utiliza un cárcamo de rebombe para evacuar el agua negra hacia la planta de tratamiento.

- CONSIDERACIONES DE DISEÑO DE LA INSTALACION SANITARIA.

- 7.- Cada baño tiene en su salida un registro, cada cambio de dirección y cada 20 metros se ubica igualmente un registro.
- 8.- los registros están alejados de cualquier eje estructural una distancia mínima a 1 metro.
- 9.- La profundidad inicial de los registros es de 0.60 cm, con dimensiones de 40cm x 50cm, si la profundidad es igual a 1 metro tendrán una dimensión de 50 cm x 60cm y si la profundidad excede hasta más de 1 metro tendrán una dimensión de 60 cm x 70cm.
- 10.- el agua pluvial se evacuará por medio de la red de tubería de aguas grises para tratarse en el mismo sitio de tratamiento de aguas grises.
- 11.- La instalación de aguas grises y pluviales se evacua paralelamente a la red sanitaria hasta la central de tratamiento y rebombe.
- 12.- La capacidad de la cisterna de agua tratada tendrá un sistema de recirculación de agua por medio de bombas, para evitar la descomposición anaerobia del agua.

9.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO

9.1.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

9.1.1.1 MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET EDIFICIO PLANTA DE PRODUCCIÓN

1.- Calculo de densidad de carga por metro cuadrado por tipo de edificio.

Según la NOM-001 de instalaciones eléctricas. Cargas de alumbrado general por tipo de mueble.

- Edificio de oficinas – 35 Va/m²
- Industria – 20 Va/m²
- Lugares de almacenamiento – 2,5 Va/m²

Áreas designadas en metros cuadrados representadas por tipo de edificio.

Edificio de oficinas. -

1. edificio administrativo = 1942 m². * 35 Va/m²= 67970 Va.

Industria. -

1. Edificio de producción. -1730 m².
2. Taller mecánico. - 951 m².
3. Taller de mantenimiento. - 241 m²

TOTAL. -2922 M² * 20 Va/m²= 58440 Va.

Lugares de almacenamiento. -

1. Materia prima. - 2005 m²
2. Almacén Producto. - 1069m².

TOTAL. - 3074 m² * 2,5 Va /m²= 7685 Va.

Carga total de fuerza por tipo de edificio. -

NOM-001.- Art.- 220.32 para cálculos opcionales en viviendas familiares (Tomado para calcular todo aquello que no tiene que ver directamente con la parte de producción)

c) Cargas conectadas. Las cargas conectadas a las que se aplican los factores de demanda de la Tabla 220 -32, deben incluir lo siguiente:

1) 1500 VA por cada circuito derivado de dos conductores y 20 A para aparatos electrodomésticos pequeños y cada circuito derivado para lavanderías especificados en 220-16.

2) 30 VA/m² para alumbrado general y receptáculos de uso general.

3) El valor nominal de la placa de datos de todos los aparatos electrodomésticos fijos, conectados permanentemente o colocados para conectarlos a un circuito dado: estufas, hornos de pared, secadoras de ropa y calentadores de agua.

Si las resistencias eléctricas de los calentadores de agua están conectadas con un bloqueo de modo que no se pueden usar todas simultáneamente, se debe considerar que la carga máxima posible es la de la placa de datos del calentador.

4) El valor nominal en ampere (A) o en kilovolt-ampere (kVA) de todos los motores y todas las demás cargas con bajo factor de potencia.

5) La mayor de las cargas del equipo de aire acondicionado o de calefacción.

Equipo de fuerza. - Maquinaria industrial:

2 cintas transportadoras 1.5 KW c/u

2 eliminador de etiquetas – 18.5 Kw motor + 5.5 kw bomba de agua c/u

2 Cinturón de comprobación 2.2 kw c/u

2 cintas transportadoras 1.5 KW c/u

2 trituradoras – 1.5 kw c/u

2 alimentación por tornillo 3 kw c/u

2 Lavadora 7.5 kw c/u

2 alimentación por tornillo 3 kw c/u

2 Lavadora horizontal 7.5 kw c/u

2 Lavadora flotante 5 kw c/u

2 Maquina de deshidratación 7.5 c/u

2 Caja Calentador 24 Kw c/u

2 Maquina sopladora tuberías 7.5 kw c/u

CALCULO GENERAL DE LUMINARIAS.-

Para el cálculo de las luminarias se tomaran los siguientes datos y determinaciones:

Uso: determina el uso que se le da a cada local, indica los luxes que necesita.

Nivel de Iluminación (N.I.): es la unidad de medida en luxes que requiere determinado local.

Dimensiones: Las dimensiones del local de ancho y largo.

H.T. (altura de trabajo): medida desde el suelo del local hasta el techo del mismo.

S.t. (superficie de trabajo): medida desde el suelo hasta el nivel de plano de trabajo en que se encuentre el ser humano (altura del pecho).

H.t.: (altura de trabajo): distancia que surge al restar la altura total de la altura de trabajo.

R.L.: (relación del local): unidad de medida que surge de la siguiente operación.

$$RL = (A \times B) / Ht (A+B)$$

Color del muro: especifica el color del plafón del local a calcular e indica en una tabla el valor de refracción de la luz sobre el calor.

F.M. = factor de mantenimiento: mediante una tabla se asigna un valor de mantenimiento al local.

C.U. = coeficiente de utilización: se asigna mediante una tabla utilizando los porcentajes asignados en los colores de muro y cielo; y el factor de mantenimiento.

Lumen: unidad de medida que expresa la cantidad de luz en un espacio se calcula mediante la siguiente formula.

$$\text{Lumen} = \text{sup} \times \text{NI} / \text{Cu} \times \text{FM}$$

Iluminación: muestra el grado de luminosidad que necesita un local.

Luminaria: según catálogos de productos de iluminación muestran el modelo de luminaria que se usara en dicho lugar, como medida de control de calidad y diseño.

Rendimiento: se especifica en la ficha técnica de la luminaria, esta se expresa en lúmenes y según notas de fabricante tiene una potencia real deducida en porcentaje (40%) por lo común.

De luminarias: se deduce mediante la siguiente formula:

De luminarias: lúmenes / rendimiento.

Separación: se asigna dividiendo la superficie total del local en m² / el número de luminarias y sacando la raíz cuadrada del resultado.

10.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO

10.1.1 INTALACIÓN PARARRAYOS

10.1.1.1 MEMORIA DE CALCULO DE INSTALACIÓN PARA PARARRAYOS DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET

Se cuenta con un sistema de antena Schirtec que tiene un rango de protección de hasta 116 m². En el caso particular del proyecto basta con un rango de protección de 107 m alcanzando a cubrir todo el conjunto de edificios, para cumplir con este propósito debe colocarse en el edificio más alto, es decir el edificio de producción, el sistema marca que debe colocarse en un mástil de 5 a 6 m de alto sobre el edificio, el nivel de protección de este sistema es IV, teniendo un contador de descarga de rayos Schirtec slsc-10 función con el efecto inductivo de la corriente de rayos y sirve para registrar los impactos de rayo que indiquen sobre un sistema de protección externa contra rayos.

La antena tiene una bajada por una columna de concreto de la nave de producción, desde el nivel de piso a los dos metros debe colocarse un tubo aislante como medida de protección en caso de caída de un rayo, la energía es transportada por un cable de cobre en bruto hasta tres puntas de aterramiento de galvanizadas o cobrizada, por lo que se debe preparar el espacio para estas tres bajadas de tierra, su colocación adecuada es indispensable para que la energía sea descargada efectivamente.

11.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO

11.1.1. INSTALACIÓN VOZ Y DATOS

11.1.1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN PARA VOZ Y DATOS DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET

El sistema de voz y datos está compuesto por la línea telefónica que comunica al conjunto con el exterior e internamente, consigo actualmente ya que se encuentra integrado la línea de ethernet que es la que se conecta al mobiliario de oficina para que pueda tener acceso a internet, una herramienta indispensable, y pro último video es todo el sistema de cámaras que se comunican con el site y conecta las imágenes a las pantallas en la sala de seguridad haciendo esto el circuito cerrado de vigilancia, indispensable para la seguridad de los trabajadores y los recursos de la empresa.

Es necesario que los guardias de seguridad l notar algo raro puedan notificarlo tanto a la administración como a la administración del parque industrial para tener en aviso a las demás empresas y que esta tome parte en la seguridad y de ser requerido el apoyo de las autoridades municipales, esto aplica para la alarma contraincendios y la alarma sísmica que es la que da en aviso de cualquier sismo que pueda ocurrir.

Todo este sistema de cableado debe ser colocado en bandejas porta cables dentro del falso plafón o en el caso lo requiere colgado de esta ya que permite tener instalaciones registrables para que sea fácil localizar problemas que surjan con el tiempo.

12.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO

12.1.1 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO

12.1.1.1 MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET

El sistema a utilizar está justificado por la NOM-002-STPS-2010, el reglamento de construcción de la Ciudad de México y las normas técnicas complementarias apartado contra incendio el cual nos da un parámetro para saber el nivel de riesgo de nuestro

edificio, en donde claramente menciona que cualquier cantidad de material pirofórico califica al lugar como tipo de alto riesgo, el plástico es un material que se incendia con facilidad por lo que automáticamente se sabe que el riesgo de la planta de reciclaje de PET es alto.

En un edificio de riesgo alto los extintores son dispuestos a cada 200 m² además de pesar 25kg y dependiendo del tipo de fuego que pudiera producirse se tiene un extinto tipo K en la cocina del comedor de empleados, tipo B para la zona de producción y almacenes y tipo B-C para el área administrativa.

También se colocó hidrantes que cubran un área en un radio de 50 m, teniendo uno en el ara administrativa, uno n la de producción y uno en cada almacén.

El reglamento también señala que las tomas siamesas deben estar accesibles para los bomberos una cada 100 metros de fachada por tal motivo se tienen dos en la fachada NE, y dos en la fachada Norte.

Los areneros para las zonas con automóviles deben colocarse con una separación de 10 m y debe ser arena sálica.

Cálculo de detectores de humo

Edificio almacén de hojuelas

$$A=20 \times 50 \text{ m} = 1000 \text{ m}^2 / 46.4 \text{ de cobertura} = 21.55$$

$$\sqrt{46.4} = 6.81\text{m}$$

$$D_x = 20/6.81 = 2.93 = 3 \text{ detectores}$$

$$D_y = 50/6.81 = 7.3 = 7 \text{ detectores}$$

Total 21 detectores.

Cálculo de detectores de humo

Edificio garaje

$$A=30 \times 30 \text{ m} = 900 \text{ m}^2 / 46.4 \text{ de cobertura} = 19.4 \text{ m}$$

$$\sqrt{46.4} = 6.81\text{m}$$

$$D_x = 30/6.81 = 4 \text{ detectores}$$

$$D_y = 30/6.81 = 4 \text{ detectores}$$

Total 16 detectores.

Cálculo de detectores de humo

Edificio almacén de PET

$$A=30 \times 70 \text{ m} = 900 \text{ m}^2 / 46.4 \text{ de cobertura} = 45.25\text{m}$$

$$\sqrt{46.4} = 6.81\text{m}$$

$$D_x = 30/6.81 = 4 \text{ detectores}$$

$$D_y = 70/6.81 = 7 \text{ detectores}$$

Total 40 detectores.

Cálculo de detectores de humo

Edificio producción

$$A=80 \times 20 \text{ m} = 900 \text{ m}^2 / 46.4 \text{ de cobertura} = 19.4\text{m}$$

$$\sqrt{46.4} = 6.81\text{m}$$

$$D_x = 80/6.81 = 12 \text{ detectores}$$

$$D_y = 20/6.81 = 3 \text{ detectores}$$

Total 36 detectores.

13.1. CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO

13.1.1 INSTALACIÓN GAS

13.1.1.1 MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN GAS DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET

Para la instalación de gas se ve requerido el uso de gas natural para calentar el agua de las regaderas y para el comedor de empleados, se usa una caldera de agua que funciona con gas natural.

Son un total de 10 regaderas lo que equivale a 3 usas por lo que se necesitan 5 tanques de solares para que el agua genere menos recursos al alterar su temperatura. Por lo que estará usando la energía solar para compensar esta necesidad, debido a que el clima puede cambiar no podemos simplemente disponer de solamente los calentadores, aunque sea una de las opciones más ecológica.

La colocación de la caldera por beneficio del proyecto, se quedará bajo tierra justo en frente de los baños lo que evitará que el agua haga un recorrido demasiado largo.

Esta inversión a lo largo plazo nos beneficiara en el costo del edificio.

14.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO

14.1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA PROTECCION CIVIL DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET

Para protección civil se debe acatar lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, señales y avisos para protección civil. - colores, formas y símbolos a utilizar.

Donde se mención que señales informativas son aquellas que facilitan a la población, la identificación de condiciones seguras.

Señales informativas para emergencias o desastre. Son aquellas cuya implementación esta a cargo de las autoridades competentes en el momento de una emergencia o desastre, que permite a la población localizar instalaciones y servicios dispuesto para su apoyo.

Señales de precaución. Son las que advierten a la población sobre la existencia y naturaleza de un riesgo.

Señales prohibitivas o restrictivas. Son las que prohíben y limitan una acción susceptible de provocar un riesgo, las señales deben ser de fácil comprensión para el observador, y para que cumplan su propósito, se debe evitar su uso excesivo.

Los símbolos que establecen la presente norma oficial para las señales de protección civil deben cumplir con las características y contenido de imagen que especifica el punto 5 clasificación, permitiendo en su caso utilizar en aviso que ahí se indica.

Los símbolos deben ser de trazo relleno para evitar confusiones en su diseño.

Cuando las necesidades particulares del sitio o instalación a señalar lo ameritan, se permite el uso de letreros luminosos, fotoluminiscentes o de características específicas, que permiten mejorar su visibilidad bajo condiciones adversas de iluminación, adicionados en todo caso con el símbolo y en su caso aviso que corresponda.

Por lo que letreros de salida de emergencia fueron señaladas en color verde en las puertas destinadas para ese fin, el uso de casco, guantes, lentes protectores, calzado adecuado son señalados en la zona de producción, y los puntos de reunión están colocados en los patios donde es fácil el acceso y están libres de cualquier objeto que pudiera ser perjudicial. Por ultimo se marco la ruta de evacuación con flechas grandes para que los usuarios al ver el plano sepan que acciones tomar, así como de donde se encuentran localizados los equipos contra incendio.

15.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO

15.1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA SEÑALETICA DE LA PLANTA DE RECICLAJE DE PET

Con el punto anterior se vincula con la señalética que esta marcada en los plano SEÑ-100 donde cada una de las plantas de los edificios están separadas y ampliadas para que se puedan ver las señales como prohibido el paso, no fumar, baño de hombres y mujeres, y uno de la planta general con la ruta de acceso a los diferentes edificios para que sea fácil para las personas saber dónde se encuentran y a donde se quieren dirigir, este plano generalmente es colocado cerca del acceso o los servicios, para que los usuarios sean

informados, y pueden orientarse dentro del complejo, además que los mismos usuarios regulares del lugar puedan brindar indicaciones sin error y ningún inconveniente.

16.1 CAPÍTULO V PROYECTO EJECUTIVO

16.1.1 PRESUPUESTO

Para el arranque de la empresa se debe tener un material previsto de al menos medio año de producción que esas son un total de 6,00 ton de PET.

La compra de este recurso equivale en promedio 5.5 pesos el kilogramo pro lo que conseguir 6,000 ton es igual a 33 millones de pesos si se compran directamente, el plan principal es conseguir acuerdos con escuelas, oficinas o dependencias que quieran desechar este material en los 8 municipios a los que va dirigido el proyecto.

Esa sería la inversión de material inicial, el coste del terreno es de 1000 pesos el metro cuadrado por lo que el área del predio es de 1.9ha convirtiendo esto a 19 millones del terreno.

Una línea de montaje de molienda de PET tiene un coste de 600,00 pesos.

Una tonelada de PET molido se vende en un precio de 7,000 a 13,000 pesos por lo que nuestra producción de 6,000 ton en medio año nos daría un total de 60 millones de pesos.

Según el costo por tipo de edificación es de 6,025 pesos x m² en enero de 2019 con la inflación actual el costo real es de 6,688 pesos con 8,200m² esto nos da 54.8 millones de pesos.

La suma del costo inicial es de 106.8 millones de pesos proyectando que la construcción dura un año y medio.

16.1.2 CONCLUSIÓN

El proyecto resulta viable, para el mejoramiento de la vida de los habitantes del territorio, a la salud financiera del municipio, y a la conservación del medio ambiente en México.

Aunque sea en un periodo de un año a dos, sigue siendo una buena solución a diversos factores que de no ser atendidos se volverían más difíciles de resolver a largo plazo, y que

en este momento se pueden mitigar posibles daños y aminorar los ya existentes, con diversos programas de apoyo municipal al proyecto se puede hacer conciencia a los habitantes para que apoyen la iniciativa de reciclaje, donde comprobaran los beneficios ambientales como a su economía. Sin embargo, con los nuevos avances tecnológicos, el proyecto puede ir en una actualización y modernización constante.

17.1 BIBLIOGRAFÍA

Ayuntamiento de Nextlalpan. (2016). Plan de Desarrollo Municipal de Nextlalpan de F.S.S. 2016-2018. Nextlalpan, Estado de México: Ayuntamiento de Nextlalpan.

<http://nextlalpan.gob.mx/wp-content/uploads/2020/11/PMDUNextlalpan.pdf>

Simon, L. A. & TRILLAS, EDITORIAL (2014). Reglamento de construcciones para el Distrito Federal. (6ª. Ed). TRILLAS, EDITORIAL

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2004, 10 octubre). NORMA Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003. Diario Oficial de la Federación.

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=658648&fecha=20/10/2004#gsc.tab=0

Comité Consultivo Nacional de Normalización de Instalaciones Eléctricas & Directora General de Distribución y Abastecimiento de Energía Eléctrica y Recursos Nucleares. (2012). NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-2012, INSTALACIONES ELECTRICAS. Diario Oficial de la Federación.

<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/512096/NOM-001-SEDE-2012.pdf>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Diario Oficial de la Federación.

https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5170410

Protección Civil & Comité Consultivo Nacional de Normalización sobre Protección Civil y Prevención de Desastres. (2011). NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011,

Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar. Diario Oficial de la Federación.

<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/138413/NOM-003-SEGOB-2011.pdf>

Inegi, G. E. D. N. I. Y. (s. f.). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

<https://www.inegi.org.mx/>