

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

**"PLANTA PROCESADORA
DE PET EN EL MUNICIPIO DE
MORELIA, MICHOACÁN"**

TESIS QUE PARA OBTENER EL
TÍTULO DE ARQUITECTO

Presenta: Eder Morales Medina

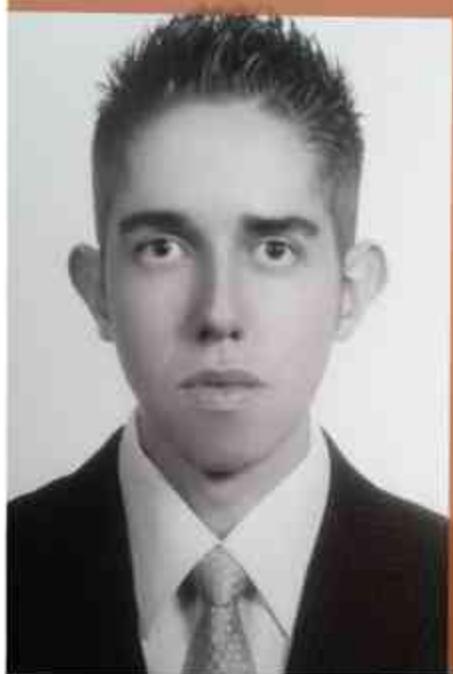
Asesora: Maestra en Arquitectura Alma Rosa Rodríguez López

noviembre 2013





ecker mercedes m.



Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional;

A mis padres Fernando Morales Carrillo y Blanca Estela Medina Ibarra
Por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones, quien con sus consejos han sabido guiarme para culminar mi carrera profesional;

A mi hermano Fernando Morales Medina
Por ser un gran amigo para mí, que junto a sus ideas hemos pasado momentos inolvidables y uno de los seres más importantes en mi vida;

† En memoria de mi hermano Fernando Morales Cervantes

A mis hermanas
Por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida, gracias por su paciencia, por preocuparse por mí, por compartir sus vidas pero sobre todo, gracias por estar en este momento tan importante en mi vida;

A mis maestros
Que marcaron cada etapa de mi camino universitario, por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales y que me ayudaron en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de esta tesis;

A mis amigos.
Que me apoyaron en el transcurso de la carrera y por esos momentos únicos que vivimos y estar siempre en las buenas y en las malas.

Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles. A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.



eker mercadis m.



PERFILES PLASTICOS

Miguel Hidalgo No. 65 Col. Insurgentes Morelia Michoacán CP 58250
Tel/fax: (443) 3157195 correo electrónico: cpfv@hotmail.com

MORELIA, MICHOACÁN, A 06 DE SEPTIEMBRE DE 2012

M. EN ARQ. JOAQUIN LÓPEZ TINAJERO
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TESIS
FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO
PRESENTE.

En atención a la solicitud presentada por el **C. Eder Morales Medina** alumno de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, respecto al tema de tesis: **"PROYECTO DE PLANTA PROCESADORA DE PET"** que pretende desarrollar para presentar su examen recepcional.

Al respecto le informo que la empresa **PERFILES PLÁSTICOS** ubicada en la Calle: Miguel Hidalgo N° 65 Col. Insurgentes en la ciudad de Morelia, Michoacán, la cual representa el suscrito en su calidad de Gerente General. Le informo que dicha empresa tiene la prioridad de cubrir sus necesidades construyendo una Planta Procesadora de PET debido a la demanda actual, ya que se trata de una Planta inexistente en la ciudad de Morelia. Siendo el objetivo principal la generación de empleos y contribuir a la protección del medio ambiente.

Sin más por el momento reciba un fraternal saludo.

ATENTAMENTE

ING. CARLOS PADILLA FERNANDEZ DE LA VEGA
GERENTE GENERAL



ecker mercedes m.



Resumen - 9
Abstract - 11
Introducción - 13

ORIGEN Y DEFINICIÓN

Definición - 16
Residuos sólidos en México - 17
Participación del problema - 18
Justificación - 19
Objetivos - 20
-Objetivo general - 20
-Objetivos particulares - 20
Metodología - 21
Antecedentes de solución - 22
-Fabrica recicladora de vidrio - 23
-Planta SA planta industrial - 27
-Componente de edificios públicos - 30

ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

Organigrama - 79
Programa de actividades - 80
Programa arquitectónico - 82
Diagramas de funcionamiento - 84
Diagrama general de funcionamiento - 87

SÍNTESIS DEL PROYECTO

Zonificación - 90
Conceptualización - 91
Criterios técnicos funcionales - 92
Criterios técnicos constructivos - 94
Presupuesto - 97

ASPECTOS GENERALES DEL PLÁSTICO

Industria del plástico - 40
Antecedentes históricos del
plástico - 42
Proceso de elaboración de
envases para la industria embotella-
dora - 43
Clasificación de los plásticos - 44
Tipos de Reciclado - 46
Maquinaria para el procesado del
PET - 48

DETERMINANTES

CULTURALES

Antecedentes históricos del sitio -
50
Análisis estadístico de la población
a atender - 53
Aspectos económicos - 55
Clasificación de las industrias - 56
Industria en Mérida - 56
Información normativa y reglamentaria -
58
Estudio de impacto ambiental - 60

MEDIO AMBIENTALES

Características del medio - 62
Elección del terreno - 63
Análisis del sitio eléctrico - 67
Vientos Dominantes - 69
Temperatura y precipi-
tación pluvial - 70
Aislamiento - 71

URBANAS

Uso de Suelo - 74
Vulnerabilidad y riesgos
- 74
Infraestructura - 75

PLANIMETRÍA

PLANOS TOPOGRÁFICOS - 100
PLANOS ARQUITECTÓNICOS -
104
CORTES POR FACHADA - 126
PLANOS ESTRUCTURALES - 132
PLANOS DE INSTALACIÓN
HIDRÁULICA - 154
PLANOS DE INSTALACIÓN
SANITARIA - 162
CRITERIO DE ILUMINACIÓN
- 166
PLANOS DE CANCELERÍA
- 176
PLANOS DE ACABADOS -
198
PLANOS DE SEÑALÉTICA
- 210
PLANOS DE PALETA
VEGETAL - 226

FUENTES DE INFORMACIÓN - 233
ÍNDICE DE FOTOS - 237



Resumen

En Morelia se generan alrededor de 850 toneladas diarias de residuos sólidos. Se calcula, con la tendencia observada, que para el año 2017 se superarán las 1,000 toneladas diarias.

La recolección de los residuos se efectúa a través del Ayuntamiento y de 10 empresas concesionarias. El esfuerzo municipal es suficiente para recolectar únicamente 120 toneladas diarias de los residuos sólidos además de efectuar gran número de campañas de limpieza.

Día con día se desechan en Morelia cerca de 100 mil kilogramos de botellas y envases de plástico PET, la mayoría de los cuales en temporada de lluvias van a parar a los canales, arroyos, calles, bocas de tormenta y drenajes, provocando severos encharcamientos y consecuentemente, inundaciones.

El material con que están hechos estos envases, PET, no se degrada fácilmente, ya que su proceso de descomposición llega a durar de 500 a 700 años.



Abstract

In Morelia will generate about 850 tons per day of solid waste. It is estimated, with the trend, which by 2017 will be exceeded 1,000 tons per day.

Waste collection is done through the City and 10 concessionaires. The local effort is sufficient to collect only 120 tons per day of solid wastes in addition to making numerous cleanups.

Day by day in Morelia discarded about 100 thousand pounds of bottles and PET plastic containers, most of which in the rainy season they end up in the canals, streams, streets, storm drains and sewers, causing severe waterlogging and consequently flooding.

The material they are made of these containers, PET, does not degrade easily, because the decomposition process reaches last for 500-700 years.



ecker mercedes m.

Introducción

La producción de residuos sólidos en nuestro municipio se ha generado sin control y sin ninguna gestión que asegure su adecuada eliminación o reutilización (foto 01).

Los residuos sólidos son las partes que quedan de algún producto y se conocen comúnmente como basura. Se puede considerar que los residuos sólidos son generados como resultado de las actividades que realiza la población para su subsistencia y para la obtención de insumos en los diferentes sectores productivos como son el comercio, la industria, el sector agropecuario y el de servicios.¹

Por la falta de conciencia en los ciudadanos de nuestra localidad, la problemática de la basura ha adquirido proporciones desmesuradas, el poco interés sobre donde va a terminar la basura, ha generado un problema que puede ser visto como una gran oportunidad para generar un doble beneficio, puesto que a medida que se realiza la adecuada gestión de residuos sólidos también se dará lugar a la creación de nuevos productos derivados específicamente del plástico, tales como: mobiliario escolar, mobiliario industrial, cimbra y redilas, por mencionar algunos.



La materia prima con la que se trabajará será con el plástico PET (tereftalato de polietileno) foto 02. Ya que es un material de mayor facilidad para poder reciclar y su transformación es muy económica en relación con otros tipos de desechos como las baterías o pilas que demandan de una mayor cantidad de materia prima y a su vez de mayor inversión económica.

¹ Jaime Sancho y Cervera (coor. Gral.), Manual Técnico sobre Generación, Recolección y Transferencia de Residuos Sólidos Municipales, México, Secretaría de Desarrollo Social, p. 25
Foto 01. Relleno sanitario Morelia, Michoacán. Foto: EMM
Foto 02. Botellas de plástico PET. Foto: <http://www.sxc.hu> [05 de septiembre de 2012]

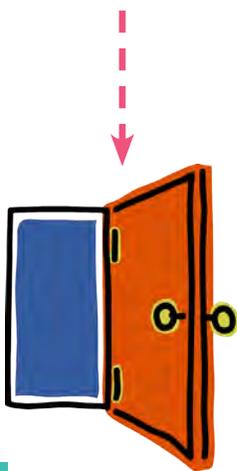
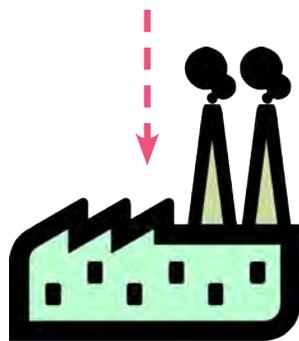


Definición	16
Residuos sólidos en Morelia	17
Planteamiento del problema	18

Justificación	19
Objetivos	20
-Objetivo general	20
-Objetivos particulares	20
Metodología	21
Antecedentes de solución	22
-Fábrica recicladora de metal	23
-Petroplastic S.A. planta industrial	27
-Campamento de edificios públicos	32

1

ORIGEN Y DEFINICIÓN



03

Definición

El reciclado es el proceso a través del cual materiales ya utilizados (desperdicios), en este caso PET, son acondicionados con el propósito de integrarlos nuevamente a un ciclo productivo como materia prima.²

Planta: f. Fábrica central de energía, instalación industrial.³

Proceso: m. Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial.⁴

Proceso de producción. Desarrollo de fases sucesivas para transformar la materia prima para proceder a una operación de montaje y conseguir el producto terminado.⁵

Una planta procesadora es una instalación industrial, en la que se desarrollan operaciones para transformar el estado de un elemento o materia prima en un producto más complejo. En estas operaciones se puede someter al material a reacciones químicas o físicas, tales como fundido (metal), descomposición (residuos orgánicos), filtración (aguas negras); o aplicarle la fuerza del hombre o una máquina para convertir; por ejemplo, madera bruta en una puerta. (foto 03)

² Josué Ricardo Reyes Carcaño, Estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora de envases PET. Tesis que para obtener el título de Ingeniero Industrial. México, D.F. Instituto Politécnico Nacional, 2009, p.25.

³ Diccionario de la Real Academia Española/ Vigésima segunda Edición [05 de septiembre de 2012] <<http://lema.rae.es>>

⁴ Diccionario de la Real Academia Española/ Vigésima segunda edición [05 de septiembre de 2012] <<http://lema.rae.es>>

⁵ Alfredo Plazola Cisneros, *Enciclopedia de Arquitectura Plazola*, Vol. XVII, México. Plazola Editores y Noriega Editores, 1999, p. 262

Foto 03. Proceso de transformación. Foto: <http://office.microsoft.com>, [05 de septiembre de 2012]

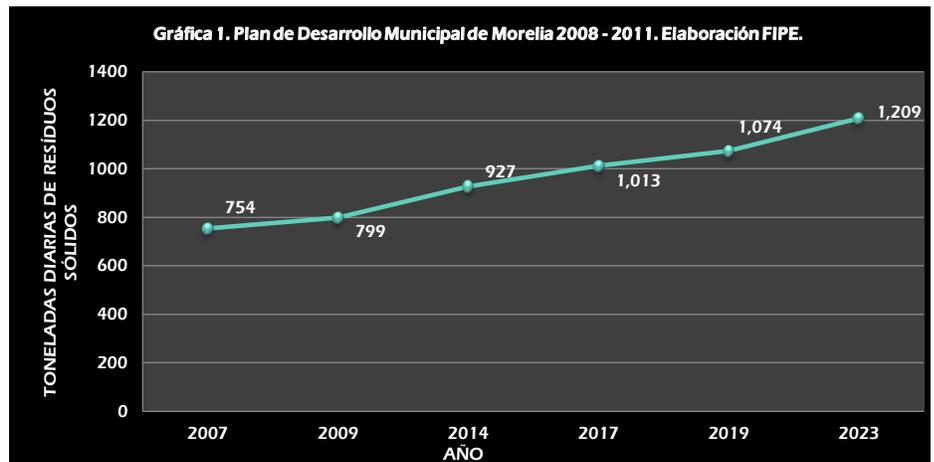
Residuos sólidos en Morelia

En Morelia se generan alrededor de 850 toneladas diarias de residuos sólidos. Se calcula, con la tendencia observada, que para el año 2017 se superarán las 1,000 toneladas diarias.⁶ (gráfica 1)

Debido a diversas cuestiones, la separación de los RSU (Residuos Sólidos Urbanos) aún es incipiente. Destacan la baja conciencia ciudadana de los beneficios que aporta la separación; la falta de transporte para el traslado de los RSU adaptado para ello; y la falta de promoción para la separación y reciclaje.

De los 2,500 kilómetros de calles y avenidas de Morelia, actualmente se barren 630 kilómetros diarios, de los cuales 300 se realizan con barredoras en mal estado y 300 de manera manual. Solo por este dato se observa que el servicio, en la mayoría de las áreas es ineficaz, y en otros casos inexistente, especialmente en tenencias y comunidades del medio rural.⁷

La recolección de los residuos se efectúa a través del Ayuntamiento y de 10 empresas concesionarias. El esfuerzo municipal es suficiente para recolectar únicamente 120 toneladas diarias de los residuos sólidos además



de efectuar gran número de campañas de limpieza.⁸

Las 10 empresas concesionarias, utilizando vehículos en muy malas condiciones recolectan la basura restante equivalente a 730 toneladas diarias, a cambio de lo cual reciben de los ciudadanos propinas que constituyen una parte de sus ingresos, el resto lo obtienen de la venta de cartón, plástico y aluminio. Adicionalmente, existen servicios de recolección especializados en desechos peligrosos, que no son controlados por el Ayuntamiento.

En la capital michoacana el costo del kilo de plástico o de PET varía, pero

en general, se paga de \$ 1.50 a \$2.50 pesos al menudeo. Ya prensado, el valor aumenta significativamente, de \$4.00 a \$7.00 pesos, dependiendo de la empresa que lo compre.⁹

De las 100 toneladas de plástico que se generan por día, poco más del 10 por ciento se reaprovechan aquí mismo; el resto, como ya se dijo, se comercializa por falta de industria, en Querétaro, Estado de México, Monterrey (la ciudad que mejor lo aprovecha), San Luis Potosí (que es de los que más nos consume), Tlaxcala, Nuevo León, Puebla, China y Estados Unidos. En su mayoría, estos productos son utilizados para hacer manguera y la tabla de polietileno de alta densidad, pero por ejemplo, Tlaxcala compra el desperdicio para elaborar ropa, allá también empiezan a hacer sus "pininos" del uso del PET en la industria de la construcción, para la edificación de casas ambientalistas y económicas.¹⁰

⁶ "Inicia recolección de PET en Morelia", Agencia Quadratin, 09 de mayo de 2011, [01 de octubre de 2012], <<http://www.quadratin.com.mx>>

⁷ "El problema ambiental del pet", El Ecologista, 04 de julio de 2012, [01 de octubre de 2012], <<http://www.elsecologista.com.mx>>

⁸ Otoniel Buenrostro Delgado. "La producción y manejo de los residuos sólidos en Morelia", [03 de octubre de 2012], <<http://www.jornada.unam.mx>>

⁹ Alejandro Chalchy García. Estudio para la fabricación de tabiques de plástico. Tesis que para obtener el título de Ingeniero en Robótica Industrial. México, D.F. Instituto Politécnico Nacional, 2010, p.28.

¹⁰ Ignacio Martínez. "Aseo Público de Morelia ha recogido más de 10 mil kilogramos de PET del Río Chiquito", 08 de julio de 2012, [03 de octubre de 2012], <<http://ignaciomartinez.com.mx>>

Planteamiento del problema

El principal problema del PET es su eliminación, ya que una vez que se convierte en residuo, es notoria su presencia (foto 04). A pesar de que las características físicas y químicas aseguran que este material es inerte en el medio ambiente, el impacto visual que produce es desagradable.

“Día con día se desechan en Morelia cerca de 100 mil kilogramos de botellas y envases de plástico PET...”¹¹ (foto 05), la mayoría de los cuales en temporada de lluvias van a parar a los canales, arroyos, calles, bocas de tormenta y drenajes, provocando severos encharcamientos y consecuentemente, inundaciones.



04



05



06

El material con que están hechos estos envases, PET, no se degrada fácilmente, ya que su proceso de descomposición llega a durar de 500 a 700 años.¹²

Durante el inicio de las lluvias en la ciudad de Morelia, las botellas de PET continúan siendo el principal obstructor de los canales por los que fluye el agua, razón por la que las diferentes dependencias del Ayuntamiento de Morelia han tenido que intensificar las tareas de limpieza de los drenes y alcantarillas, de donde han retirado más de una tonelada de residuos, de los cuales más del 80 por ciento corresponden a este material.¹³

¹¹ “Plástico PET, principal causante de taponamiento de drenes y alcantarillas”, CB Televisión, 13 de Junio de 2010, [27 de septiembre de 2012], <<http://www.cbtelevision.com.mx>>

¹² “Degradación del plástico”, [27 de septiembre de 2012], <<http://www.ecoclimatico.com>>

¹³ Plástico PET..., op. cit.

Foto 04. Contaminación en Morelia. Foto: EMM

Foto 05. Jornada de limpieza en Morelia. Foto: <http://rafaganoticiera.blogspot.mx> [27 de septiembre de 2012]

Foto 06. Recolección de botellas de plástico. Foto: EMM



Justificación

*“En Morelia hay alrededor de 51 centros de acopio donde reciben toda la basura reutilizable. En el caso del plástico y el PET hay quienes incluso hacen el proceso completo de triturado, lavado y venta del material, con un obvio incremento del servicio...”*¹⁴ el problema que existe con estos lugares es que son espacios inadecuados para realizar ésta actividad (foto 07), ya que su función no era en un principio ésta, son espacios adaptados tales como casa-habitación, cocheras, talleres, etc. (foto 08), esto genera que el lugar de almacenamiento no sea el más conveniente ya que se generan olores y además da pie a que se alberguen animales que contaminan los al-

rededores provocando posteriormente plagas, todo esto sucede porque el desecho es recibido contaminado, y no se cuenta con un área de proceso; por lo tanto el almacenamiento no es el óptimo (foto 08).

Por eso es de suma importancia crear un espacio para la recepción y almacenamiento del PET, un lugar con las dimensiones, ubicación, tratamiento y servicio adecuado.

De esta manera la planta procesadora de PET será la primera en construirse en el estado



¹⁴ Ignacio Martínez . “Cobrarán pepena en basurero de Michoacán”, 26 de julio de 2012, [01 de octubre de 2012], <<http://ignaciomartinez.com.mx>>

Foto 07. Centro de acopio Generalísimo Morelos. Foto: EMM

Foto 08. Centro de acopio ubicado en Av. Solidaridad Col. Felicitas del Rio. Foto: EMM

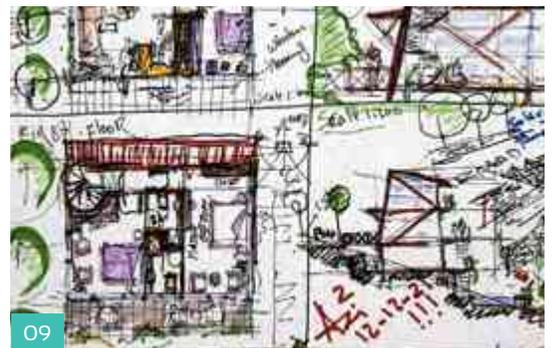
Objetivos

Objetivo general

Realizar el proyecto arquitectónico de una instalación industrial para el procesado del PET en el municipio de Morelia.

Objetivos particulares

1. Modernizar el sistema de disposición final de los residuos sólidos urbanos (plástico PET).
2. Mostrar el manejo arquitectónico de una fábrica.
3. Utilizar la mayor cantidad posible de materiales reciclados para la elaboración de muebles y acabados.



Metodología

A continuación se muestran los procesos metodológicos que fueron auxiliares para poder elaborar la investigación y elaboración del proyecto planta procesadora de PET en el municipio de Morelia y cómo se aplicaron.

MÉTODO ANALÍTICO

Éste método descompone una unidad en sus elementos más simples, examina cada uno de ellos por separado, volviendo a agrupar las partes para considerarlas en conjunto.¹⁵

Se utilizó para realizar el programa arquitectónico, pues al analizar cada uno de los espacios de la instalación industrial de manera individual se obtienen las actividades de usuarios y empleados, formando un programa de necesidades.

MÉTODO ANALÓGICO COMPARATIVO

Consiste en observar semejanzas y diferencias entre dos o más objetos para así llegar a una solución.¹⁶

Se utilizó al momento de buscar proyectos parecidos a éste, en los antecedentes de solución, debido a que al hacer analogías con otros proyectos ya sea de manera arquitectónica o funcional se puede analizar las características funcionales.

MÉTODO HEURÍSTICO.

Se refiere a la innovación, a crear cosas positivas de manera inmediata, es utilizar la lógica y la creatividad para resolver un problema.¹⁷

Éste método se aplicó en el apartado de antecedentes de solución, viene siendo un complemento al método analógico comparativo, pues al haber analizado las diferencias y similitudes entre otros proyectos, al final se tuvo que buscar una originalidad, pero con alguna aportación al proyecto propio.

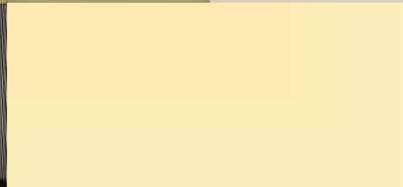
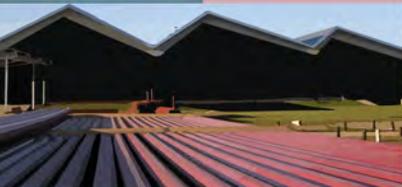
¹⁵ Eyssautier de la Mora Maurice, Metodología de la investigación, desarrollo de la inteligencia, "Método, métodos y el método científico de la investigación, Ed. Thomson Learning, Mexico 2002, p. 100

¹⁶ *Idem*

¹⁷ Metodología de la investigación..., op. cit. p. 101



Antecedentes de solución



Fábrica recicladora de metal



Proyectó: Arq. Dekleva Gregoric arhitekti
Cliente: Andrej Dolenc, Odpad d.o.o. Pivka
Ubicación: Pivka, Eslovenia
Año Proyecto: 2007
Fotografías: Miran Kambic, Matevz Paternoster

<< planta procesadora
de pet >>



Descripción del proyecto

Para la realización de este proyecto primero se tomó en cuenta que materiales se iban a reciclar y los que no, ya que en este edificio primero se separan y luego se almacenan los diferentes metales, para más tarde prepararlos para ser reutilizados. El proyecto consiste en una gran área de producción al aire libre y dos pequeños edificios en su extremo.

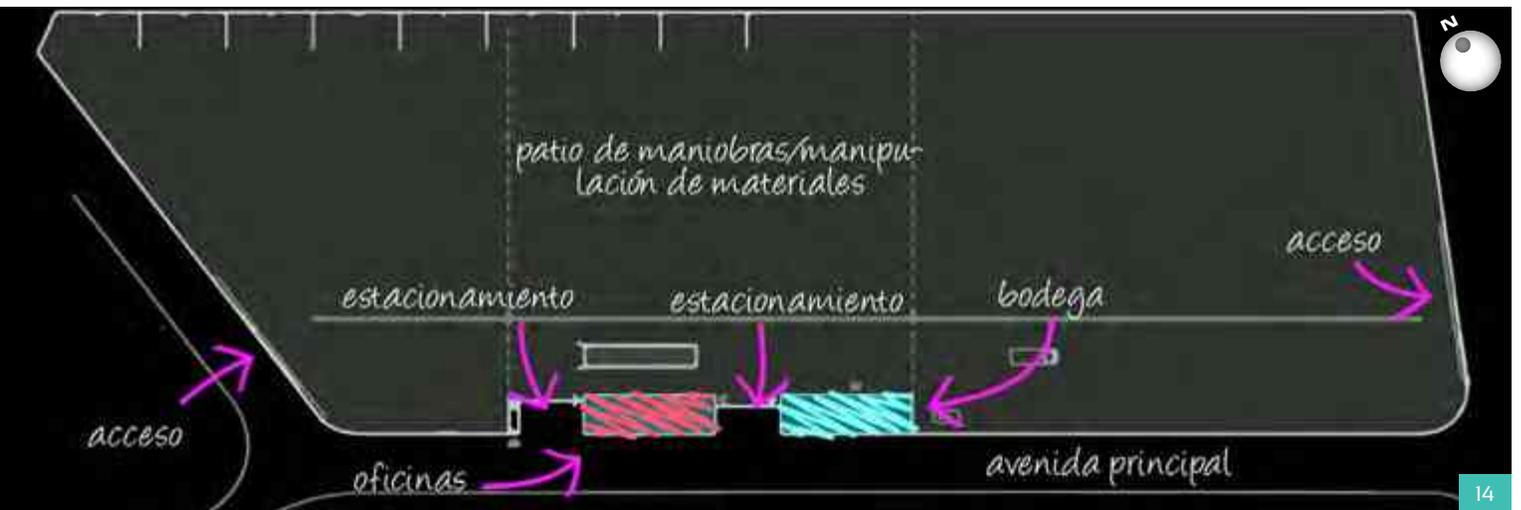
Las paredes de concreto y el edificio de servicios anexo definen el núcleo de la producción, sin embargo, permiten fácilmente el cambio de programa dentro de la zona industrial. Ésta gran parte del proyecto requirió la cuidadosa colocación de la planta en el medio ambiente, garantizando un mínimo movimiento de tierras y una pared de concreto lo más baja posible. (foto 12)

Por otro lado, el pequeño edificio metálico de oficinas (foto 13) funciona como una muy específica plataforma de control para la supervisión del pesado de los residuos entrantes y los metales resultantes. Está diseñado de tal modo que permite su fácil desmontaje y reciclaje cuando este edificio no sea necesario.



Foto 12. Fachada suroeste. Foto: Dekleva Gregoric arhitekti

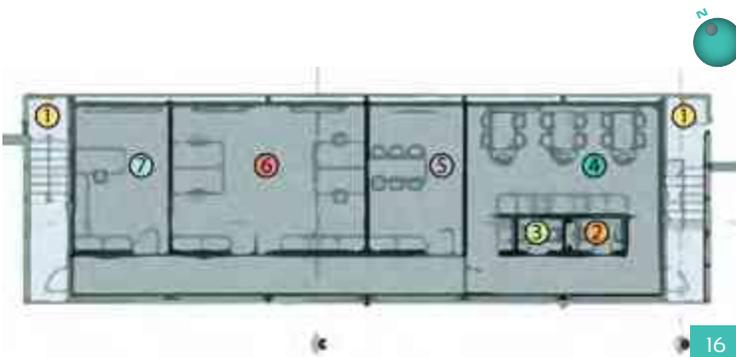
Foto 13. Fachada suroeste oficinas y estacionamiento. Foto: Dekleva Gregoric arhitekti



Sembrado del edificio



El terreno es un polígono irregular abarcando una manzana completa, esto da un mayor aprovechamiento para la distribución de los edificios. El sembrado de los dos volúmenes y el estacionamiento se ubican en la parte suroeste del terreno (foto 14) permitiendo generar flexibilidad en la utilización del resto del terreno debido a que se debe de tener una área muy amplia para el almacenamiento del metal.



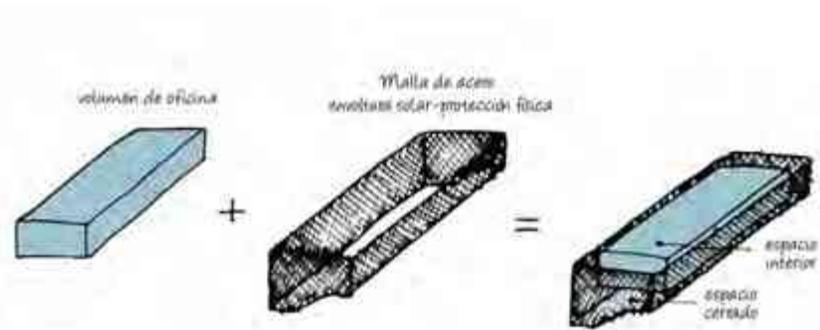
Solución arquitectónica

1. Acceso, 2. Baño H, 3. Baño M, 4. Recepción, 5. Sala de juntas, 6. Oficina, 7. Oficina

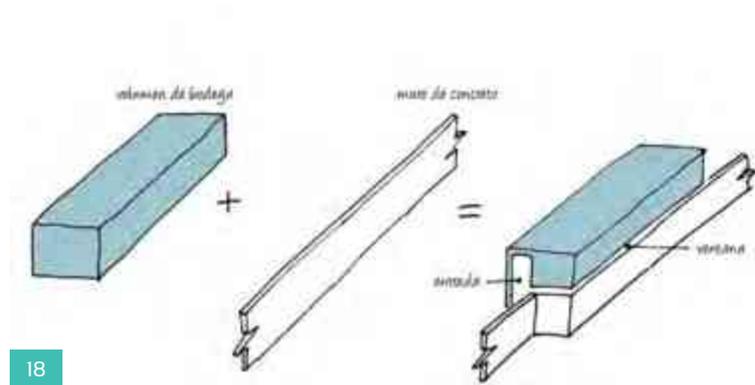
<< planta procesadora
de pet >>

Esquemas conceptuales

26



17



18

Materiales

Las dos piezas tienen el mismo volumen, pero tienen una materialidad diferente: uno está hecho completamente de concreto (foto 19), mientras que el otro es totalmente metálico, desde la estructura hasta el revestimiento (foto 20). De este modo, ambos edificios hablan del contexto, del proceso de separación de materiales en una planta de reciclaje de metal.



19

Aportación al proyecto

Este edificio tiene una gran influencia formal hacia el proyecto que se elaborará ya que se tomará en cuenta la distribución de los edificios, así como los materiales.



20

Foto 17. Croquis volumen oficinas. Foto: Dekleva Gregoric arhitekti
Foto 18. Croquis volumen bodega. Foto: Dekleva Gregoric arhitekti
Foto 19. Fachada noreste bodega. Foto: Dekleva Gregoric arhitekti
Foto 20. Estructura oficinas. Foto: Dekleva Gregoric arhitekti

Petroplastic S.A. planta industrial



Ubicación: Parque industrial, ruta nacional 234
Junin de los Andes, Argentina

Proyecto: Petroplastic S.A., planta industrial y oficinas

Área construida (m²): 6,000

Constructor: Alric Galindez Arquitectos

Construcción: 2001

Fotógrafo: Alric Galindez

<< planta procesadora
de pet >>



Descripción del proyecto

Junín de los Andes se encuentra sobre un valle a un costado del río Chimehuin. La ciudad se desarrolla a lo largo de la ruta 234 y se encuentra dentro del circuito turístico de los 7 lagos, siendo la puerta de entrada al Parque Nacional Lanín. El terreno de la Planta Industrial se encuentra a un costado de la ruta (foto 21) y es la primera construcción de este tipo que se presenta cuando uno viene desde el noreste (foto 22).

El programa de necesidades contemplaba un edificio para fabricar caños de resina epoxi de 6000 m², un depósito de resinas, un sector de oficinas administrativas, depósitos exteriores de caños, talleres, patios de maniobras y diversos programas de apoyo.

El principal requerimiento del cliente fue que se considerara el futuro crecimiento de la planta. Por consecuencia, se planteo un sistema abierto que no condicionara futuros crecimientos. (foto 23)



Foto 21. Micro localización. Foto: Google earth
Foto 22. Fachada noreste. Foto: Alric Galindez Arquitectos
Foto 23. Fachada noroeste. Foto: Alric Galindez Arquitectos



Sembrado del edificio



El terreno es un polígono regular de aproximadamente 16,520 m². Como primera inquietud, surgió en cómo se debía relacionar este edificio con el paisaje y entender que, debido a su posición física y su tamaño, iba a formar parte del contexto de la ciudad. Por lo que no sólo se pensaba en cubrir de la forma mas económica una nave de semejante magnitud, sino de buscar con los mínimos recursos, un edificio con carácter que trascendiese una solución.

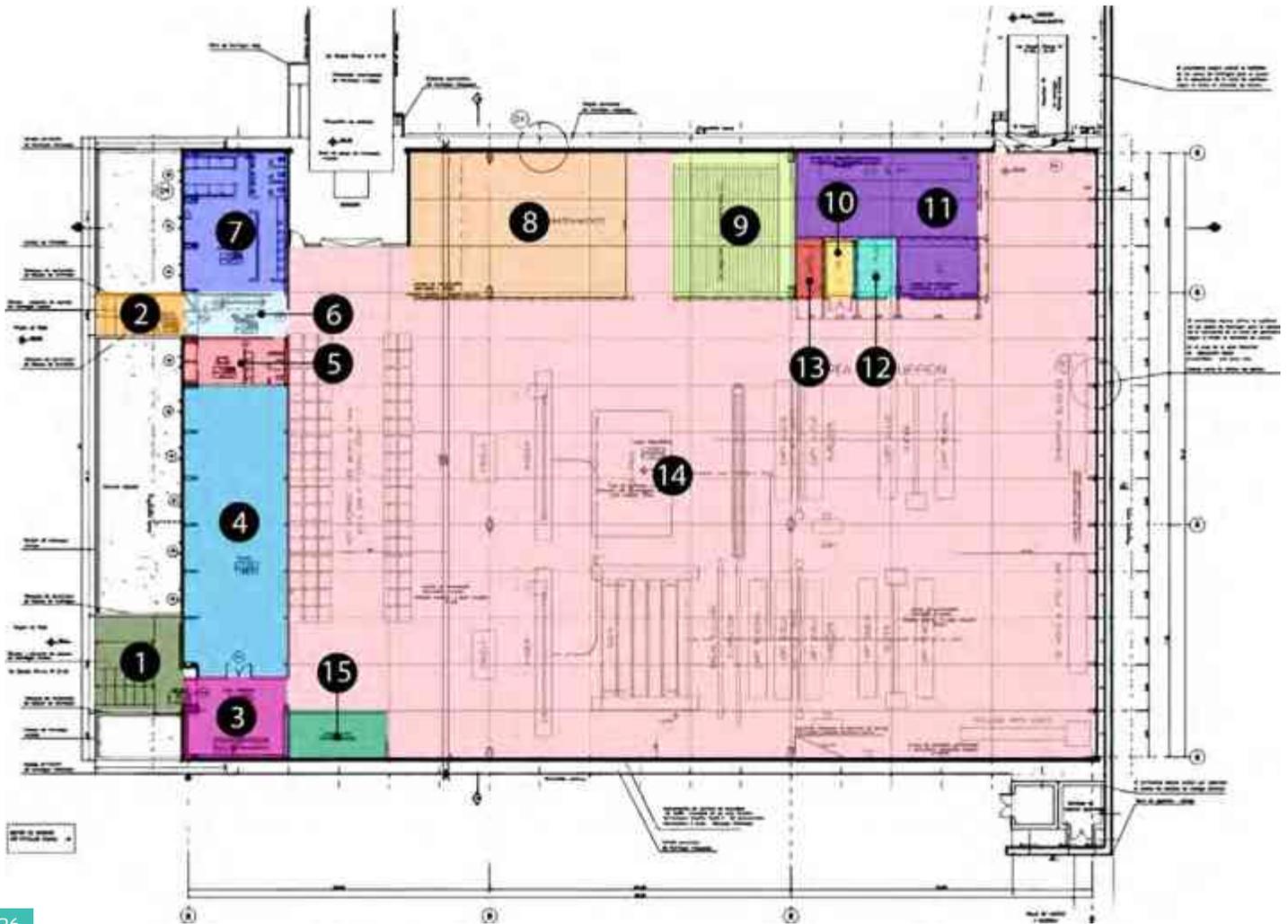


El primer edificio se ubica en una esquina de modo de posibilitar los inciertos crecimientos hacia los otros sectores. Como estrategia se planteó enmarcar el sector del predio destinado a las primeras y a las futuras construcciones a través de 2 muros de canastos con vegetaciones autóctonas, uno hacia el frente y otro hacia la laguna, de modo de definir 2 límites (foto 24).

<< planta procesadora
de pet >>

Solución arquitectónica

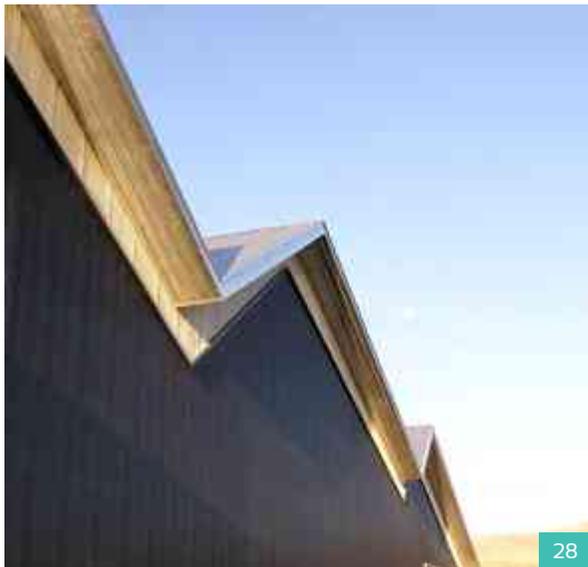
30



26

1. Acceso visitantes, 2. Acceso trabajadores, 3. Vestíbulo visitantes, 4. Sala de usos múltiples, 5. Baños/Vestidores M, 6. vestibulo trabajadores, 7. Baños/Vestidores H, 8. Taller de mantenimiento, 9. Depósito, 10. Cámara fría, 11. Control de calidad, 12. Jefe de planta, 13. Departamento de limpieza, 14. Área de producción 15. Subestación transformadora

Foto 26. Planta arquitectónica. Foto: Alric Galindez Arquitectos



Materiales

El reglamento de construcción establecía que los techos debían tener una pendiente mínima de 18 grados, siendo esto un tema importante debido a que el tamaño de la planta del edificio principal implicaba una altura grande para la correcta circulación de aire (foto 27). La cubierta se decidió expresarla como una lámina con diversos pliegues que pretende dar una idea de estar en movimiento (foto 28). El techo de chapa galvanizada busca despegarse de la caja a través de una abertura de chapa traslúcida por donde ingresa la luz (foto 29).

Aportación al proyecto

Se tomará como punto de partida la distribución de planta libre para el área de producción, así como la cubierta pero a diferentes inclinaciones y será del mismo material (chapa traslúcida). Esto para recibir la mayor cantidad posible de luz natural y ahorrar energía eléctrica.

Campeonato de edificios públicos





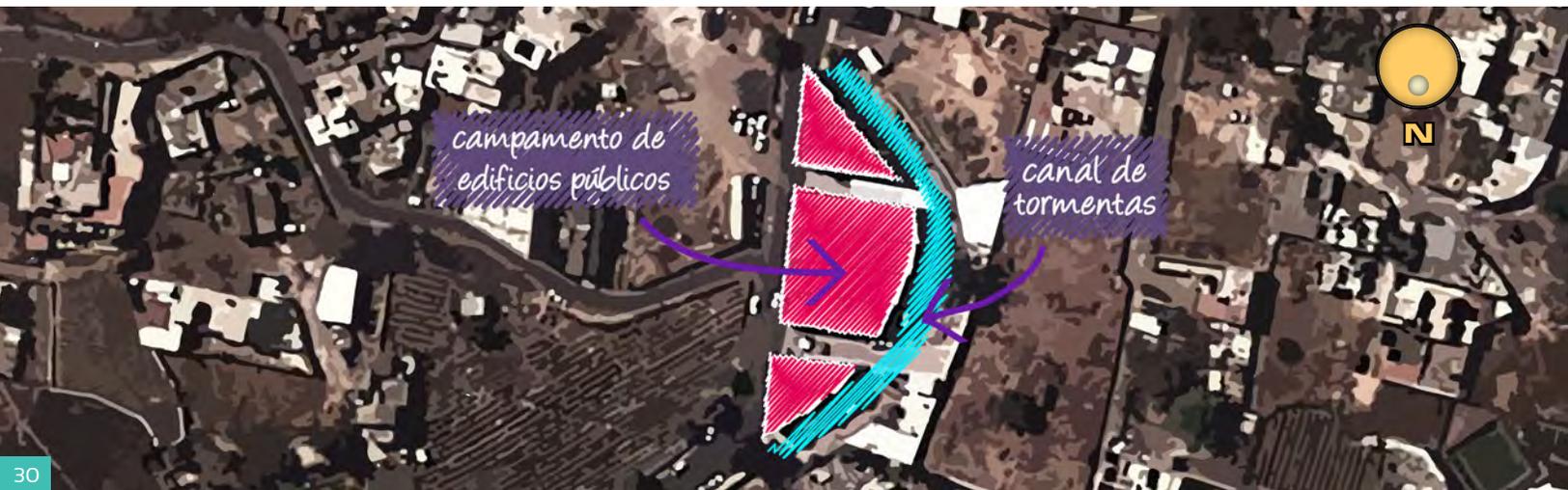
Arquitectos: Taller de Arquitectura - Mauricio Rocha

Área construida: 14,590 m²

Propietario: Gobierno del Distrito Federal , Delegación Milpa Alta

Fotografía: Taller de Arquitectura - Mauricio Rocha

<< planta procesadora
de pet >>



Descripción del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en San Francisco Tecoxpa, Delegación Milpa Alta, México D.F. (foto 30)

En el edificio central se aprovecha la altura existente para generar tapancos que tienen la posibilidad de cerrarse de manera independiente y de contar con un área de trabajo de altura normal y un área de almacenaje de doble altura (foto 31)

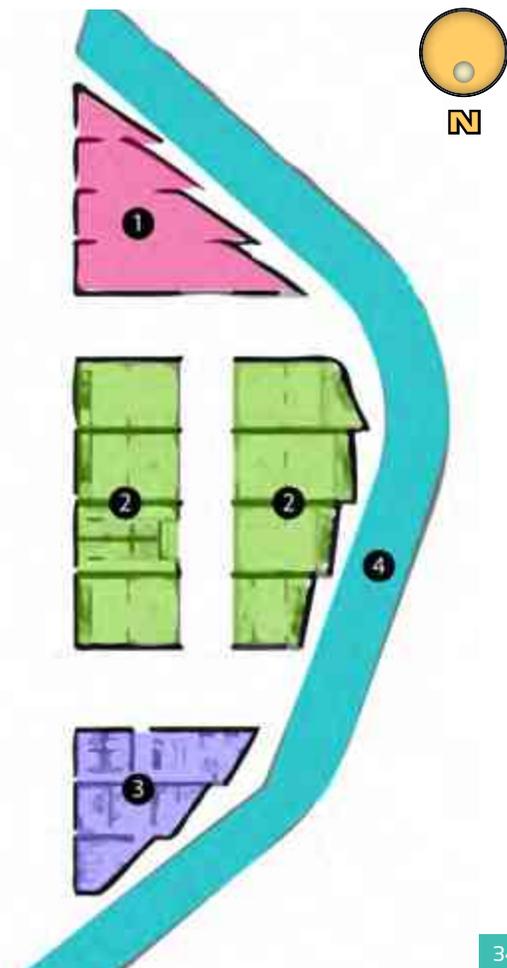
Las ventanas superiores se extienden hacia las puntas del edificio modulado en crujiás para convertirse en ventanas verticales que ayudan a generar una transparencia visual hacia el exterior (foto 32). La estructura metálica compone un solo sistema, las columnas, los techos a base de montenes y lámina y la cancelería que se modula en función de los anteriores; trabajan independizados pero como grupo con los muros de piedra que conforman la piel del edificio.



Foto 30. Micro localización. Foto: Google earth
Foto 31. Bodega. Foto: Taller de Arquitectura - Mauricio Rocha
Foto 32. Fachada noreste. Foto: Taller de Arquitectura - Mauricio Rocha



33



Sembrado del edificio

El aprovechamiento de la forma del terreno, donde un canal de tormentas genera una curva contra una línea recta en la calle principal fue una prioridad para este proyecto. Muros en forma de "L" se apropiaron de la geometría del terreno mientras los techos se abren hacia el norte permitiendo una buena iluminación indirecta (foto 33).

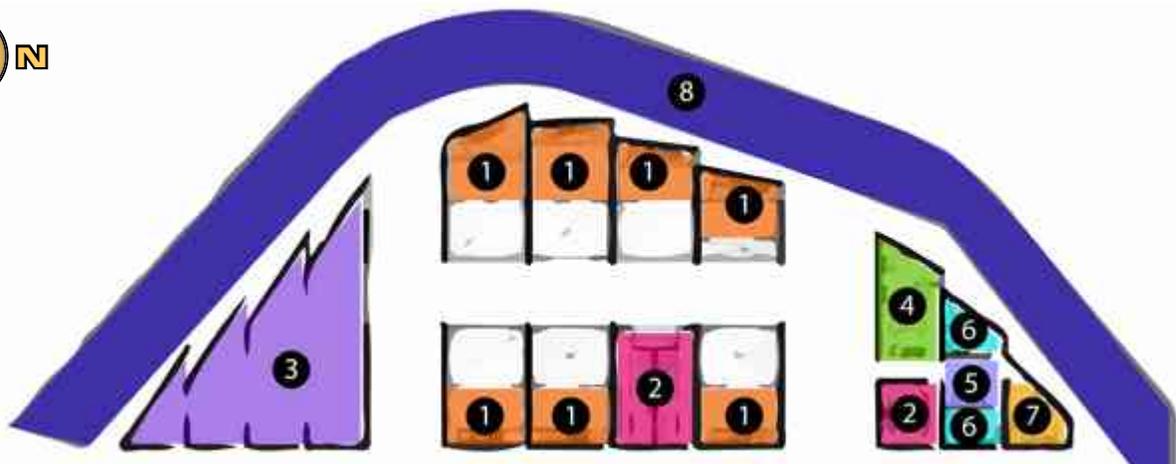
Estos elementos fueron el punto de partida para alojar un programa arquitectónico dividido en tres zonas (foto 34), 1. Bodega, 2. Zona de talleres para la delegación, 3. Zona administrativa, todas estas divididas y conectadas por un camino que conecta con la calle principal del sitio.

para las alturas del edificio se tomó en cuenta la topografía del terreno, de esta manera la mayor altura la tiene la zona de bodega y así comienza de manera descendente hasta llegar a la altura más baja que corresponde al área administrativa.

34

Solución arquitectónica

36



1. Taller, 2. Servicios sanitarios, 3. Bodega, 4. Cafetería, 5. Recepción, 6. Oficina, 7. Enfermería, 8. Canal de tormentas

Materiales

La selección de materiales responde no solo a un bajo costo constructivo y eficiencia por la existencia de los materiales en el sitio, sino también por a su bajo costo de mantenimiento, los materiales que se utilizaron fueron: piedra, acero y vidrio (foto 36). El edificio, aunque con una forma sumamente definida por la complejidad del terreno se convierte en un contenedor suficientemente flexible para el uso variable de los distintos espacios.

Aportación al proyecto

Se tomará la repetición de módulos, el uso de desniveles, la variación de alturas y el canal de tormentas para la proyección de espejos de agua.





37



38



39



40



41



42

Foto 37. Vista noreste del campamento. Foto: Taller de Arquitectura - Mauricio Rocha

Foto 38. Estructura taller. Foto: Taller de Arquitectura - Mauricio Rocha

Foto 39. Fachada posterior bodega. Foto: Taller de Arquitectura - Mauricio Rocha

Foto 40. Bodega. Foto: Taller de Arquitectura - Mauricio Rocha

Foto 41. Fachada oeste del campamento. Foto: Taller de Arquitectura - Mauricio Rocha

Foto 42. Fachada oeste. Foto: Taller de Arquitectura - Mauricio Rocha



Envaseluz es una pantalla para luminaria armable hecha a partir de botellas plásticas desechables.

El proyecto surge tras el terremoto ocurrido en Chile en Febrero de 2010, como una solución simple y fácil de fabricar para la población afectada que perdió gran parte de sus bienes.

¿Por qué botellas? porque el consumo de líquidos envasados ha subido considerablemente, produciéndose gran cantidad de residuos de botellas. La idea es reutilizar estos envases para generar un objeto sustentable, de bajo costo y que dignifique a las personas en sus viviendas.

- Botellas de 1 a 3 lts desechable + 2 anillos tapa rosca
- Ampolletas de bajo consumo (40-100w)
- Circuito eléctrico

envaseluz 





2

ASPECTOS GENERALES DEL PLÁSTICO

Industria del plástico	40
Antecedentes históricos del plástico	42
Proceso de elaboración de envases para la industria enbotelladora	43
Clasificación de los plásticos	44
Tipos de reciclado	46
Maquinaria para el procesado del PET	48

ecsa mercaderes s.a.

Industria del plástico

Descubierto a mediados del siglo XIX, el plástico se ha constituido como uno de los materiales más utilizados por el hombre en la industria. Siempre presentes en el espacio urbano, aquí conocemos un poco más de cómo se procesa el plástico para ser un producto utilizable.

PRIMEROS PROCESOS INDUSTRIALES



Hermann Staudinger



John Wesley Hyatt



Leo Hendrik Baekeland

El primer proceso industrial asociado al plástico se dio en el año 1860 con la invención del celuloide gracias John Wesley Hyatt. Para obtenerlo, el inventor norteamericano disolvió celulosa en alcanfor y etanol. Esta invención fue el soporte de otras invenciones como la fotografía o, posteriormente, el cinematógrafo. El primer plástico que no deriva de un material natural fue la baquelita, inventada por el químico norteamericano Leo Hendrik Baekeland en 1909, que surgió a partir de la síntesis de las moléculas de fenol y formaldehído. Esta invención diversificó la cantidad de aplicaciones y, gracias a las investigaciones del químico alemán Hermann Staudinger en torno a este material, se lograron importantes avances en el campo de la química.



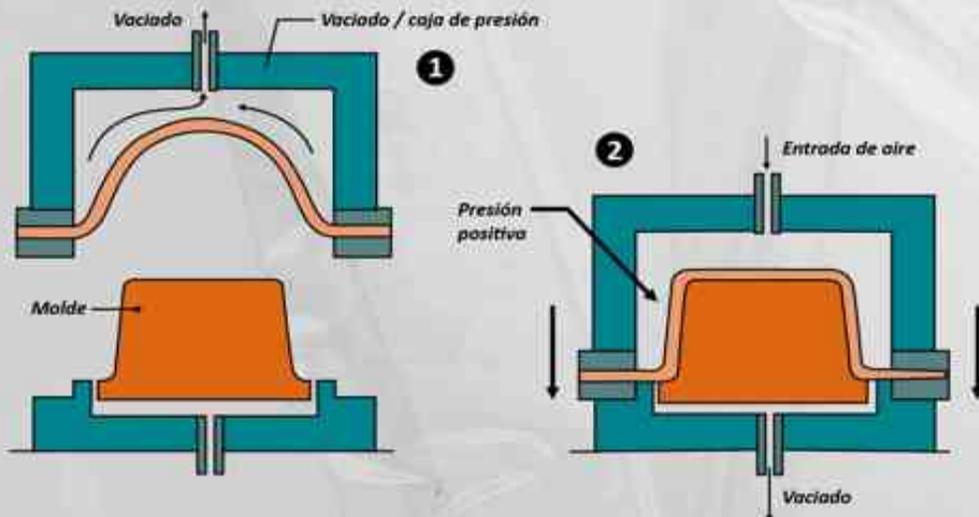
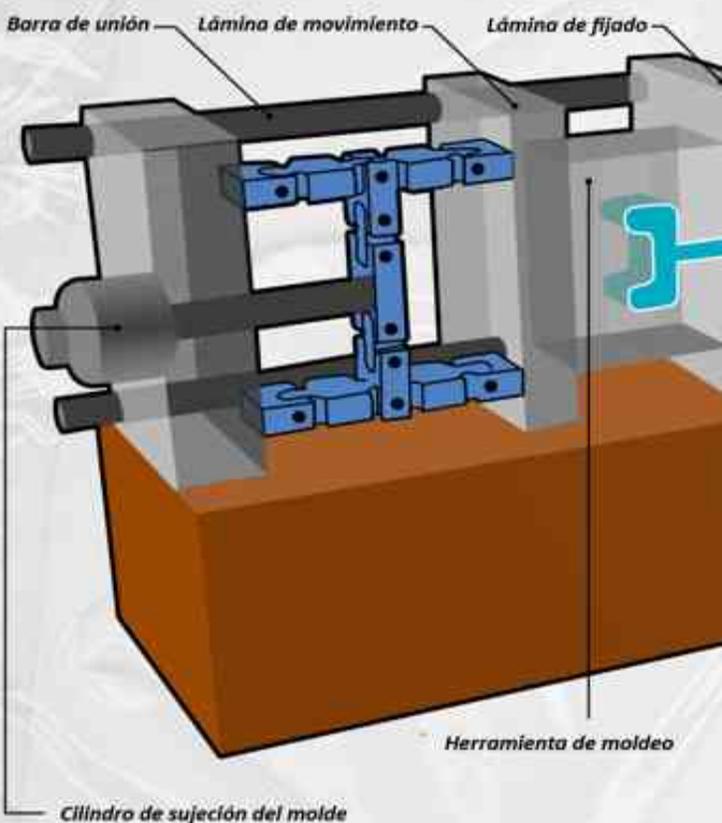
Gránulos de plástico

¿Qué es el plástico?

Antes de meternos de lleno a conocer los procesos del plástico, veamos en qué consiste este material. En el aspecto industrial son las sustancias orgánicas que se encuentran conformadas principalmente por carbono en cadenas macromoleculares a las que se denomina polímeros. Para obtenerlo se generan reacciones químicas entre materiales que pueden ser de origen sintético o natural.

TERMOFORMADO

En este proceso el material es dispuesto en láminas delgadas que, debido al calor, se puede conformar en un molde tras el uso de aire a presión. De esta forma la lámina adquiere la forma específica que se desea, siendo un método que se suele utilizar para vasos o botellas descartables.



Producción en masa de plástico.

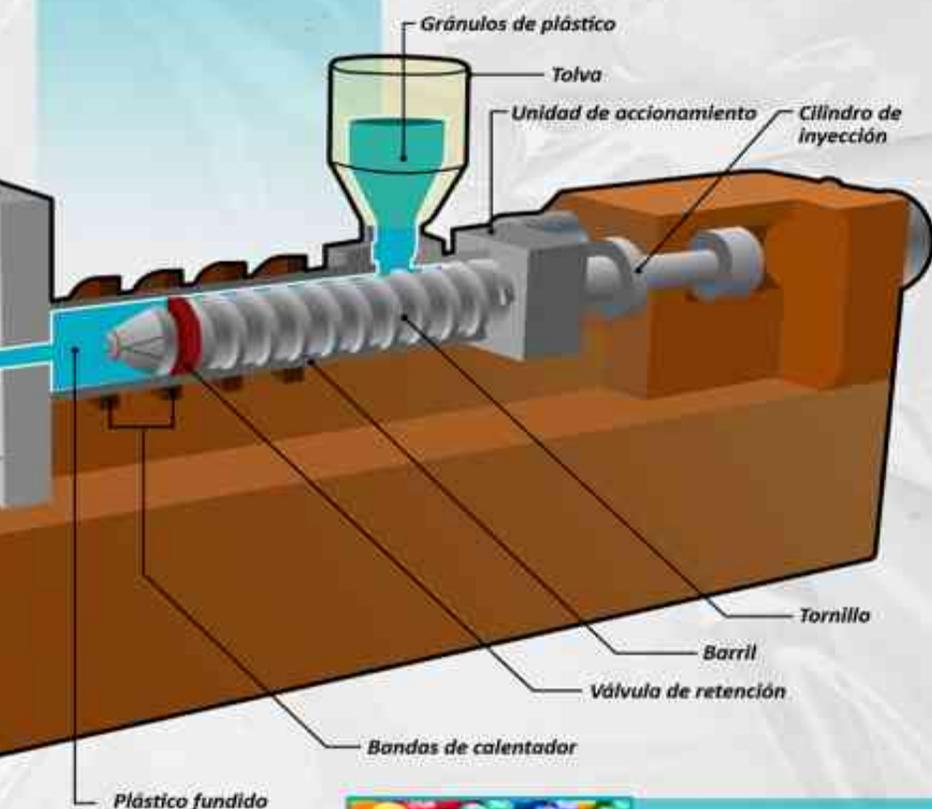
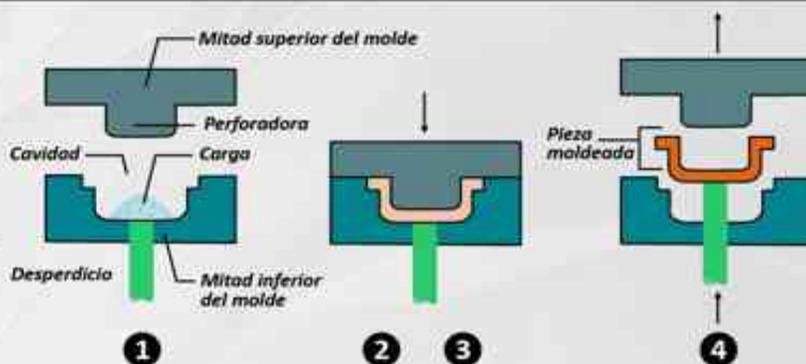


INYECCIÓN

Este es el método más difundido en la actualidad. Durante el proceso se pone el material en polvo en una tolva, que luego deriva en un cilindro de caldeo donde se transporta el material hasta la tobera de inyección. El movimiento del cilindro le da el calor y la fricción necesaria para encontrarse en un estado líquido que luego llena un molde donde el material es enfriado con aire o agua a presión, siendo luego extraído en estado sólido. A esta máquina se le llama inyectora.

MOLDEADO POR PRENSA

Este método suele utilizarse en producciones a pequeña o mediana escala. Se trabaja a partir de un molde al que se le agrega la materia prima, exponiéndola a una presión de 100 bares y temperaturas que van de los 140 a los 170°C. Si bien el tiempo al que se expone la materia a estas condiciones es variable, siempre se procede a endurecerla enfriando el molde. Entre las cosas que se hacen con este procedimiento figuran utensilios como platos o tazas.



Producción de juguetes.

La materia prima

El primer paso del proceso industrial que da forma al plástico que llega a nuestras casas es la obtención de la materia prima. Se trata de polímeros moldeables que pueden tener un origen natural (como la mencionada celulosa o el caucho) o artificial (como el nylon). Para moldearlos se utilizan a nivel industrial distintas técnicas.



Máquina de producción de la botella de agua.



Botellas blancas del jabón en filas, cosméticos línea de montaje de laboratorio.

INYECCIÓN

Este es el método más difundido en la actualidad. Durante el proceso se pone el material en polvo en una tolva, que luego deriva en un cilindro de caldeo donde se transporta el material hasta la tobera de inyección. El movimiento del cilindro le da el calor y la fricción necesaria para encontrarse en un estado líquido que luego llena un molde donde el material es enfriado con aire o agua a presión, siendo luego extraído en estado sólido. A esta máquina se le llama inyectora.

SOPLADO DE CUERPOS HUECOS

A través de una extrusora se utiliza el material en un estado caliente de consistencia pastosa que debe ser inflable. Se lo coloca en un molde partido donde luego son infladas a alta presión, llevando a que las dos láminas se adhieran y, tras el proceso de enfriado, se endurezcan, luego extrayéndose para su uso. Este método se suele usar por lo general para algunos envases y juguetes.

CALANDRADO

Este método es principalmente utilizado en el caso de querer obtener revestimientos. Esto es porque se trabaja con láminas de gran tamaño de las cuales se puede regular el espesor. El plástico es procesado con rodillos giratorios y caldeo, permitiendo con el calor estrechar el material en la extensión deseada y regular la densidad de acuerdo al espacio que hay entre los rodillos.

EXTRUSIÓN

Básicamente es semejante al proceso de inyección, pero en lugar de utilizar un molde se utiliza un troquel de extrusión. La ventaja de este sistema es que el uso de un troquel permite definir la configuración de la pieza que se quiera obtener. Luego de ser forzado a salir por el troquel es enfriado con ventiladores. Habitualmente este sistema se utiliza para el recubrimiento de alambres o cables.

FUNDICIÓN

Para este método no se utiliza la presión en el proceso, sólo empleándose el calor para fundir el material hasta que se encuentre líquido. Luego el material es puesto en un molde donde se lo deja enfriar, y luego se lo retira.

Antecedentes históricos del plástico

El PET, fue patentado como un polímero para fibra por los científicos británicos John Rex Whinfield (foto 43) y James Tennan Dickson (foto 44). *"Investigaron los poliésteres termoplásticos en los laboratorios de la Asociación Calico Printers en Accrington, Lancashire (Inglaterra) en 1941"*¹⁸. Se debe recordar que su país estaba en plena guerra y existía una apremiante necesidad de buscar sustitutos para el algodón proveniente de Egipto.

*"La producción comercial de fibra de poliéster comenzó en 1955..."*¹⁹; desde entonces, el PET ha presentado un continuo desarrollo tecnológico hasta lograr un alto nivel de sofisticación basado en el espectacular crecimiento del producto a nivel mundial y la diversificación de sus posibilidades.



43

A partir de 1976, se le usa para la fabricación de envases ligeros, transparentes y resistentes principalmente para bebidas. Sin embargo, el PET ha tenido un desarrollo extraordinario para empaques.

Propiedades del PET

Presenta como características más relevantes:

- Alta transparencia.
- Alta resistencia al desgaste y corrosión.
- Buena resistencia química y térmica.
- Reciclable.
- Aprobado para su uso en productos que deban estar en contacto con productos alimentarios.



44

¹⁸ Marcelino Ramírez Infante. Análisis Industrial de Factibilidad del Desarrollo de una Planta Recicladora de Plástico Polipropileno y Polietileno en Nopaltepec, Estado de México. Tesis que para obtener el título de Ingeniero Industrial. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Campus Sahagún. 2006. p. 12.

¹⁹ *Idem*

Foto 43. John Rex Whinfield. Foto: <http://www.eis.uva.es> [29 de septiembre de 2012]

Foto 44. James Tennan Dickson. Foto: <http://www.eis.uva.es> [29 de septiembre de 2012]

En México se comenzó a utilizar para la fabricación de envases a mediados de la década de los ochenta y ha tenido gran aceptación por parte del consumidor así como del productor, por lo que su uso se ha incrementado de manera considerable año tras año.²⁰

El principal uso para la resina PET es la fabricación de envases para:

- Refrescos
- Agua purificada
- Aceite comestible
- Alimentos
- Medicinas
- Productos de limpieza
- Productos de aseo personal
- Cosméticos, entre otros.

Proceso de elaboración de envases para la industria embotelladora

La resina se presenta en forma de pequeños cilindros o chips (foto 45), los cuales, secos, se funden e inyectan a presión en máquinas de cavidades múltiples (16", 32", 64", etc.); de las que se producen las preformas (foto 46), que son recipientes aún no inflados y que sólo presentan la boca del envase en forma definitiva. Después, las preformas son sometidas a un proceso de calentamiento preciso y gradual, posteriormente se colocan dentro de un molde y se les estira por medio de una varilla o pistón hasta alcanzar su tamaño definitivo, entonces se les infla con aire a presión hasta que toman la forma del molde y se forma el envase típico.²¹



45



46

Gracias a este proceso, las moléculas se acomodan en forma de red; esta disposición da al material propiedades de alta resistencia mecánica y baja permeabilidad a gases y vapores. Son estas características las que lo han convertido en un material ideal para el empaque y embalaje de algunos productos, ya que no requieren de cuidados especiales para su distribución.

²⁰ El PET y su situación actual en el Distrito Federal, Secretaría del Medio Ambiente, 2005, p. 05

²¹ *Idem*

Foto 45. Chips de PET. Foto: <http://www.alibaba.com> [30 de septiembre de 2012]

Foto 46. Preformas de PET. Foto: <http://www.alibaba.com> [30 de septiembre de 2012]

<< planta procesadora
de pet >>



Clasificación de los plásticos

Si bien existen más de cien tipos de plásticos, los más comunes son sólo seis, estos se identifican con un número para efectos de facilitar su clasificación en el reciclado.

Tabla 1. Clasificación de los plásticos. Elaboración propia.

NOMBRE	ABREVIATURA	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN
Polietilentereftalato	PET o PETE	1
Polietileno de alta densidad	PEAD o HDPE	2
Policloruro de vinilo	PVC o V	3
Polietileno de baja densidad	PEBD o LDPE	4
Polipropileno	PP	5
Poliestireno	PS	6
Otros	Otros	7

HDPE (polietileno de alta densidad)

Envases de detergentes, botellas de yogurt, etc.



LDPE (polietileno de baja densidad)

Recipientes para ensaladas (se usan en los supermercados) y bolsas transparentes de plástico



PP (polipropileno)

Plástico duro, resistente y opaco. Recipientes como los teteros.



PET (tereftalato de polietileno)

Botellas de agua, refrescos y otras bebidas. No deben reutilizarse. Se alteran a partir de los 18°C.



ELIGE PLÁSTICOS SEGUROS PARA ALMACENAR TUS ALIMENTOS

Revisa los símbolos que se encuentran por lo general, en la parte de abajo de los recipientes



PVC y V (policloruro de vinilo)

Empaques transparentes para alimentos, película de plástico pegajoso, tarros de aceites para cocina. Pueden desprender BPA (bisfenol A) y ftalatos.



PS (espuma de poliestireno)

Productos descartables (vasos, bandejas de icopor). Al guardar o calentar alimentos a temperaturas mayores a 80°C puede liberarse Estireno, un producto potencialmente tóxico.



Otros

Desprenden bisfenol A en el contenido del recipiente.

<< planta procesadora
de pet >>



Tipos de reciclado

Existen tres maneras diferentes de aprovechar los envases de PET una vez que terminó su vida útil: someterlos a un **reciclado mecánico**, a un reciclado químico o a un reciclado energético.

El tipo de reciclado que se utilizará en la planta procesadora será a través del reciclado mecánico el cual se explicará a continuación.

Este tipo de reciclado consiste en una serie de etapas o procesos a los que el material es sometido, para su limpieza y procesado, sin que exista, en principio, un cambio químico en la estructura, estos pasos son:

SELECCIÓN / SEPARACION (foto 47) . El objetivo de esta etapa es obtener un producto más limpio, mediante la eliminación de impurezas de otros materiales. Esta selección se hace de forma automática y/o manual, basándose en una amplia variedad de criterios: color (por ejemplo eliminar colores críticos como amarillo, verde, marrón rojo y negro; dejar solo los azules e incoloros), materiales plásticos (eliminación de PE²², PP²³, PVC²⁴), forma (por ejemplo seleccionar solo botellas de refresco y agua) y eliminación de materiales metálicos.

En función de las propiedades de los materiales se utilizan diferentes sistemas de separación: separa-

²² Polietileno

²³ Polipropileno

²⁴ Polietileno de Vinil Cloruro

dores colorimétricos, de infrarrojo cercano (NIR), triboeléctricos, ultravioletas, Foucault o corrientes de Eddy, etc. Su mayor o menor efectividad depende de las características de lo que hay que separar: grado de suciedad, humedad, etc.

Además se suele hacer una detección y separación de elementos metálicos férricos del triturado mediante imanes dispuestos en diferentes puntos de la línea, antes de los trituradores para protegerlos y también después para evitar el desgaste del resto de la maquinaria durante el proceso.

Estos procesos de separación de impurezas se pueden realizar en diferentes puntos a lo largo de toda la línea de reciclado, pudiendo ser más o menos exhaustivos en función de la aplicación prevista y de las condiciones en las que el residuo llega a la planta recicladora.

LAVADO (foto 48). Se puede utilizar agua, tensoactivos y/o sosa diluida a una temperatura que puede ser variable (lavado en frío o temperatura ambiente, lavado medio a unos 40°C o lavado en caliente de 70 °C a 90 °C.)

TRITURADO (foto 49). Los envases son reducidos de tamaño, normalmente mediante molinos de cuchillas. El tamaño final es una escama menor de 10 mm y libre de polvo.

EXTRUSIÓN / GRANCEADO (foto 50). En este proceso, la escama ya limpia y seca es sometida a una extrusión (con temperatura y presión) para la obtención del producto final o granza (pellets).

Este proceso es un tratamiento principalmente térmico y hará que se modifiquen ciertas características de la escama y que ciertos volátiles o contaminantes se eliminen, puesto que la transformación se realiza a elevada temperatura.



Maquinaria para el procesamiento del PET





53



54



57



58



61

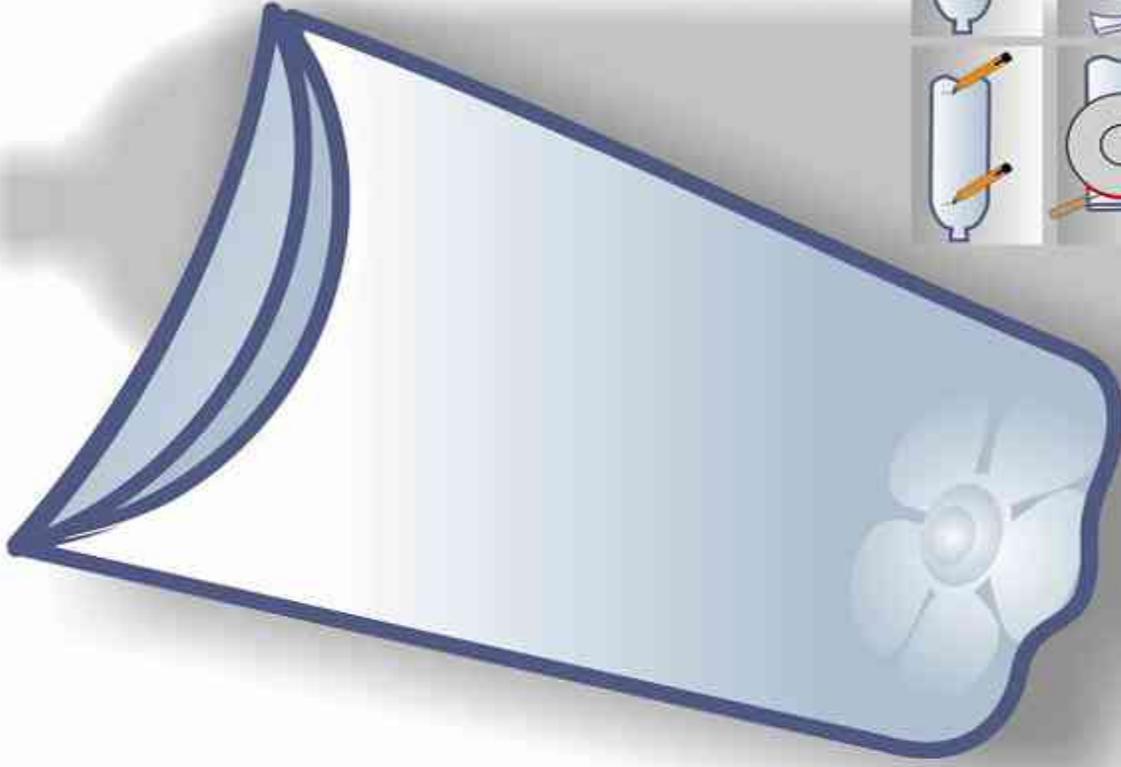


62

Foto 51. Banda transportadora. Foto: <http://www.navarini.com> [02 de octubre de 2013]
 Foto 52. Molino. Foto: <http://www.navarini.com> [02 de octubre de 2013]
 Foto 53. Turbowash. Foto: <http://www.navarini.com> [02 de octubre de 2013]
 Foto 54. Turbowash. Foto: <http://www.navarini.com> [02 de octubre de 2013]
 Foto 55. Transportador. Foto: <http://www.navarini.com> [02 de octubre de 2013]
 Foto 56. Batea de lavado (tina de tambores horizontales). Foto: <http://www.navarini.com> [02 de octubre de 2013]
 Foto 57. Batea de lavado (tina de flotación). Foto: <http://www.navarini.com> [02 de octubre de 2013]
 Foto 58. Centrifuga secadora. Foto: <http://www.navarini.com> [02 de octubre de 2013]
 Foto 59. Densificador Foto: <http://www.navarini.com> [02 de octubre de 2013]
 Foto 60. Extrusora. Foto: <http://www.navarini.com> [02 de octubre de 2013]
 Foto 61. Cilos. Foto: <http://www.navarini.com> [02 de octubre de 2013]
 Foto 62. Pellets/Chip de pet. Foto: <http://www.navarini.com> [02 de octubre de 2013]

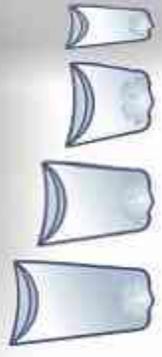
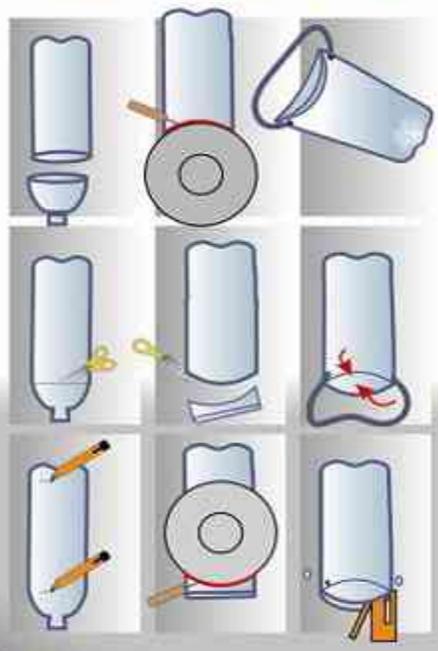
Reutilización PET3: CAJA cierre OJIVAL

VEROTICONO



CARACTERISTICAS

- Transparente
- Resistente
- Liviano
- Brillante
- Duradero
- Se puede resolver en distintos tamaños
- Permite personalizarlo con gráfica en su interior.



escuela mercaderes s. m.

3

DETERMINANTES

DETERMINANTES CULTURALES

-Antecedentes históricos del sitio	52
-Análisis estadístico de la población a atender	53
-Aspectos económicos	55
-Clasificación de las industrias	56
-Industria en Morelia	56
-Información normativa y reglamentaria	58
-Estudio de impacto ambiental	60

DETERMINANTES MEDIO AMBIENTALES

-Características del medio	62
-Elección del terreno	63
-Análisis del sitio electo	67
-Vientos dominantes	69
-Temperatura y precipitación pluvial	70
-Asoleamiento	71

DETERMINANTES URBANAS

-Usos de suelo	74
-Vulnerabilidad y riesgos	74
-Infraestructura	75

Antecedentes históricos del sitio

El municipio de Morelia se localiza en la región centro norte del estado de Michoacán entre los paralelos "...19° 27'06" y 19° 50'12" de latitud norte, y los meridianos 101°01 '43" y 101°30'32" de longitud oeste..."²⁵ (aproximadamente). "Colinda con 14 municipios: al norte con Tarímbaro, Copándaro de Galeana, Chucándiro y Huaniqueo; al sur, con Acuitzio del Canje, Villa Madero y Tzitzio; al oriente, con Charo y al poniente con Coeneo, Tzintzuntzan, Lagunillas, Huiramba y Pátzcuaro. Tiene una extensión de 1,199 km² y representa el 2.03% de la superficie total del Estado."²⁶

En 1541 se fundó en el valle de Guayangareo la ciudad de Morelia. A fines del siglo XVI comenzó a denominarse Valladolid. La razón del establecimiento de la ciudad fue política, obedeciendo a las presiones de los encomenderos de la región al Virrey Antonio de Mendoza, quienes le solicitaron la fundación de una ciudad española que fuera el núcleo de futuras expansiones. La ciudad fue trazada con un plano ortogonal de clara influencia renacentista, obteniendo en 1545 el título de Ciudad. En 1580 se trasladan los poderes gubernamentales de la Diócesis de Pátzcuaro a Valladolid, asegurándose así su progreso.

A finales del siglo XVII, Valladolid se caracterizó por

ser un pequeño pueblo cuya colonización todavía era incipiente. La antigua Valladolid vivió en el siglo XVIII una época de esplendor, experimentó una expansión urbana que fijó los límites que conservaría hasta mediados del siglo XX. Hasta fines del siglo XVIII el crecimiento de la ciudad continúa en torno al núcleo de su fundación, con calles equidistantes de la plaza principal. En esta etapa se registra una superficie de 148 ha. En 1793 de acuerdo con un censo virreinal la población de la ciudad era de 17,093 habitantes y en 1828 se le cambió el nombre por el de Morelia en memoria de Don José María Morelos y Pavón.²⁷

Morelia es la capital del estado de Michoacán y cabecera del municipio homónimo, actualmente es la ciudad más poblada y extensa del estado, con un área de 1,199 km² y una población de 729,279 habitantes en el año 2010, situándose en el 27° lugar del país en cuanto a población se refiere. Su zona metropolitana que comprende a los municipios de Morelia y Tarímbaro contaba con 807,932 habitantes en ese mismo año.²⁸ Así mismo, es la urbe más importante del estado desde el punto social, económico, cultural y político. La ciudad está formada por un repliegue del eje neovolcánico transversal, en la región norte del estado, en el centro-occidente del país.



²⁵ Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011, H. Ayuntamiento de Morelia, 2008, p. 10

²⁶ *Idem*

²⁷ Plan de Desarrollo..., op. cit., p. 9

²⁸ INEGI, resultados del Censo de Población y Vivienda 2010

Foto 63. Acueducto de Morelia. Foto: <http://miqueridomorelia.blogspot.mx/> [3 de octubre de 2012]

Foto 64. Vista aérea del centro histórico de Morelia. Foto: <http://www.skyscrapercity.com> [3 de octubre de 2012]

Análisis estadístico de la población a atender

La dinámica demográfica está íntimamente relacionada con la generación de los residuos sólidos, de acuerdo a estudios de la Organización Mundial de la Salud, cada persona genera al día entre 500.00 gramos y 1.5 kilogramos de residuos.²⁹

La tasa de crecimiento de la población del municipio, analizada históricamente nos indica que creció a un ritmo acelerado de 1950 a 1980 y a partir de ese año bajó su ritmo, siendo el del intervalo 2000 – 2005 únicamente del 1.7%, creciendo en 63,643 personas, en tanto que el Estado a partir del año de 1980 empezó a disminuir su ritmo de crecimiento poblacional, al grado de que el conteo de 2005 indica que la población estatal disminuyó 0.49% respecto a la del año 2000.

Gráfica 2. Población Municipal. Elaboración propia

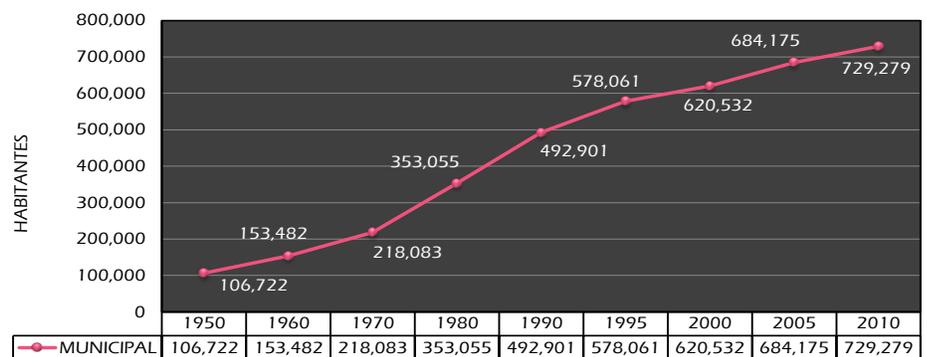


Tabla 2. Tendencias de la población Estatal y Municipal. Elaboración Propia

AÑO	POBLACIÓN ESTATAL		POBLACIÓN MORELIA						
	ABSOLUTA	TASA DE CRECIMIENTO %	MUNICIPAL			URABANA		RURAL	
			ABSOLUTA	TASA DE CRECIMIENTO %	% DE LA POBLACIÓN ESTATAL	ABSOLUTA	%	ABSOLUTA	%
1950	1,415,197	-	106,722	-	7.5	63,248	59.3	43,474	40
1960	1,832,572	2.7	153,482	2.7	8.4	104,013	67.8	49,469	32
1970	2,312,519	2	218,083	3.6	9.4	161,040	73.8	57,043	26.2
1980	2,868,824	4	353,055	4	12.3	200,899	85.2	52,156	14.8
1990	3,548,199	2.1	492,901	3.4	13.9	439,608	89.2	53,293	10.8
1995	3,870,604	1.8	578,061	3.2	14.9	526,710	91.1	51,351	8.9
2000	3,985,667	0.7	620,532	1.7	15.6	567,778	91.5	52,754	8.5
2005	3,966,073	-0.49	684,175	2	17.25	631,211	92.3	52,934	7.7
2010	4,351,037	1.4	729,279	1.75	16	646,870	88.7	82,408	11.3

²⁹ Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Programa estatal para la prevención y gestión integral de los residuos en Michoacán de Ocampo, p. 16.

La capital michoacana es naturalmente el municipio más poblado de la entidad con una amplia ventaja sobre sus seguidores más cercanos Uruapan y Zamora, superando por más del doble de habitantes en el primer caso y más del triple en el segundo.³⁰

Para el año 2010 el censo realizado por INEGI reportó un total de 729 mil 279 habitantes en el municipio de Morelia, 380 mil 285 mujeres y 348 mil 994 hombres esto representa el 16.76% de la población del Estado de Michoacán y apenas el 0.65% del total nacional.³¹

De los 729 mil 279 habitantes que registra la población municipal, ésta se compone con el 52.15% de mujeres y el 47.85% hombres. (gráfica 3)

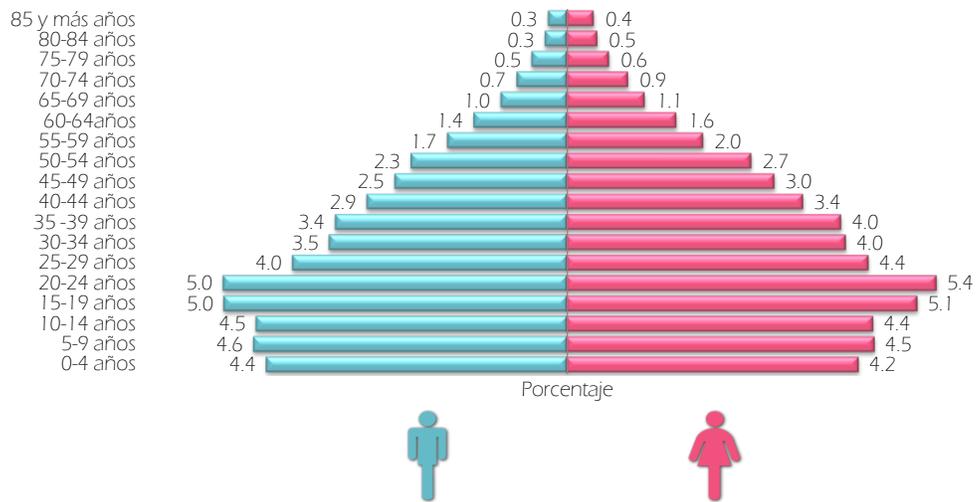
Morelia es un municipio con población joven, toda vez que el 61.6% de la población está en edad escolar básica y laboral productiva, entre los rangos de 5 a 40 años.

Como puede apreciarse en la siguiente pirámide poblacional elaborada con datos del Censo de Población y Vivienda 2010 la parte mas ancha de la pirámide se encuentra compuesta por la población joven en hombres y mujeres. La estructura demográfica moreliana tiende a ser expansiva, es decir, tiene una composición en su mayoría en edades jóvenes.

El rango de 15 a 39 años de edad se registra en el orden del 43.6% con la posibilidad de que la principal demanda que se debe atender sea la generación de empleos y a mediano plazo los espacios para vivienda, infraestructura en servicios de salud y cultura, considerando que sea la población en edad entre 15 y 29 años quien más la demande.

La población de 40 a 64 años, considerada por INEGI como personas adultas en edad productiva, representa el 23.5%.

Gráfica 3. Pirámide poblacional, 2010. Elaboración: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010



³⁰ Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015, H. Ayuntamiento de Morelia, 20012, p. 35

³¹ *Idem*

Aspectos económicos

El crecimiento urbano de la ciudad ha resultado en una significativa expansión territorial, convirtiendo en asentamientos humanos superficies que anteriormente eran utilizadas para actividades agrícolas, esto a su vez ha causado desplazamientos de la fuerza de trabajo que laboraba en ésta rama hacia otros sectores productivos.

La principal actividad económica de Morelia son los servicios, entre los que destacan los financieros, inmobiliarios y turísticos, seguidos por la industria de construcción, la industria manufacturera y en último término las actividades del sector primario. Como parte de su activa vida turística, la ciudad es sede de importantes festivales culturales anuales como los festivales internacionales de música, órgano, cine y gastronomía.³²

Sector secundario³³

Los cambios productivos, tecnológicos y financieros que se vienen experimentando a nivel estatal y municipal hacen necesaria una revaloración de las micros, pequeñas y medianas empresas en general y en particular de las manufactureras, dada su importancia en la dinámica económica.

Al respecto INEGI indica que para el 2010, en el municipio de Morelia se registraron 3,926 unidades económicas en el sector manufacturero, es decir 14.2% del total de unidades del sector en la entidad. Estas unidades económicas se calcula que cuentan con un personal ocupado de 29 mil 694 personas, quienes obtuvieron una remuneración promedio anual de 94 mil pesos.

La tipología de la industria manufacturera se encuentra dividida entre pequeños talleres y microempresas ubicadas en las inmediaciones de la cabecera municipal, en su mayoría con capitales locales y regionales, de baja mecanización y localizados en ramas tradicionales y de subsistencia, características que se mantienen a nivel estatal y nacional.

En un estudio realizado por la Facultad de Economía de la UMSNH a 60 empresas de la zona industrial moreliana se destacan algunas apreciaciones que pueden contribuir al mejoramiento del desempeño y elevación de la competitividad de éstas.

Para el caso de las empresas de sustancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón, de hule y plástico, la competitividad es asociada con la producción y el tipo de organización.

³² Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo, p. 16

³³ Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015..., op. cit., p. 21

Clasificación de las industrias ³⁴

Por su diseño:

-**Industria primaria.** Tiene a su cargo el proceso de fabricación, el cual requiere una estructura, instalaciones, maquinaria y equipo de transporte para trasladar el producto que transforma.

-**Industria secundaria.** Comprende los procesos que requieren instalaciones comprendidas en el edificio, maquinaria, servicios y condiciones del entorno, dispuestas en una secuencia de una producción ya establecida.

-**Industria terciaria.** Incluye las instalaciones generales, no permanentes, las cuales se adaptan a cualquier proceso de transformación.

Por su maquinaria:

-**Industria Pesada.-** Necesita maquinaria o produce materiales que individualmente tengan un peso mayor de 5,000 kg. O que causen impactos o vibraciones excesivas.

-**Semipesada.-** Necesita maquinas o produce materiales con pesos comprendidos entre 1-5 toneladas que causen impactos o vibraciones medianas.

-**Ligera.-** Es la que necesita sólo máquinas individuales o produce materiales con pesos menores a 1 tonelada y que no causa vibraciones apreciables.

En ese orden de ideas, el proyecto se clasifica como una **industria primaria y ligera.**

Industria en Morelia

En la capital de Michoacán, por su ubicación cercana a sitios de economías más desarrolladas, como la ciudad de México y la ciudad de Guadalajara, así como su cercanía a la región Bajío, es un lugar propicio para el desarrollo de la industria.

La industria en el municipio se ubica principalmente en la ciudad industrial y en la mancha urbana, aún cuando en el medio rural se ubican algunos establecimientos de transformación, principalmente de madera. De manera general se identifican más de 200 industrias en ocho ramas de producción: agroindustria, química, forestal y muebles de madera, manufacturera de celulosa y papel, dulces regionales, metal metálica, alimentos y de plásticos.³⁵

La ciudad industrial se ubica al nor-orienté de la ciudad abarcando 354 hectáreas. En ella se encuentran establecidas industrias de diferentes líneas de producción y que generan importantes puestos de ocupación, como son, entre otras, "Vatech" y "ABB y Alstom Power", que producen turbinas; en la línea de producción metal-metálicos, encontramos a las industrias de "Alambres Profesionales" y "Aceros y Trefilados de Morelia", que producen alambres, varilla y alambrión; en la línea de agroindustrias, se encuentra "Fertibal", que produce superfosfato de calcio simple; en la línea de producción de alimentos se en-

³⁴ Alfredo Plazola Cisneros, *Enciclopedia de Arquitectura Plazola*, Vol. XVII, México. Plazola Editores y Noriega Editores, 1999, p. 263.

³⁵ Plan de Desarrollo Municipal de Morelia, H. Ayuntamiento de Morelia, 2002, p. 95

cuentra establecida la industria "Molino Morelia", que produce harina de trigo panificable y subproductos; en la línea de materiales para construcción, "Paneles Aislantes" que produce láminas aisladas para techos y prefabricados para la construcción, y en químicos "Industrial La Fama", que produce botellas de plástico y otros productos como jabón de lavandería y limpiadores químicos.³⁶ Fuera de la ciudad industrial y ubicada al sureste de la ciudad está establecida la empresa "Crisoba" (foto 65), que es una de las más importantes del municipio, y que produce celulosa blanqueada y papel. Por otro lado existe un importante número de industrias establecidas en diversos puntos de la ciudad, que son colindantes de zonas habitacionales, las más significativas de esta situación son: "Negociación Industrial Santa Lucía", "Quimic", "El Pino", "Harinera Michoacana" (foto 66), "Congeladora y Empacadora Nacional", "Industrias Poliplásticos de Michoacán", "Cartonera de Morelia", "Congeladora Morelia", "Cryoinfra", "Industrias Jafher", "EISSA", "Industrias Oken", y "Resinas de Michoacán", y las refresqueras (foto 67).³⁷

La operación de algunas de estas empresas genera diversos problemas a las zonas habitacionales donde actualmente se ubican, entre otros los de tráfico pesado y son potenciales generadoras de algún grado de contaminación del aire y agua, si bien debemos mencionar que algunas de ellas fueron instaladas originalmente fuera de la ciudad y posteriormente se absorbieron por el crecimiento urbano.

Además de las mencionadas, en el área urbana se encuentran dispersas una gran cantidad de empresas familiares y de autoempleo principalmente relacionadas con la rama textil, carpinterías, panaderías, peleterías, y de elaboración de dulces. Uno de los principales problemas que enfrenta la industria en el Municipio de Morelia es la intensa carga regulatoria, tanto para el establecimiento como para la operación.



65



66



67

³⁶ *Ibidem*. p. 96

³⁷ Plan de Desarrollo Municipal..., op. cit., p. 97

Foto 65. Crisoba. Foto: Ignacio Martínez

Foto 66. Harinera Michoacana. Foto: EMM

Foto 67. PEPSI. Foto EMM

Información normativa y reglamentaria

El proyecto de “Planta procesadora de PET” debe estar de acuerdo con la normatividad de la región y cumplir con todos los requisitos funcionales y legales para aprobar su construcción.

REGLAMENTOS

Los documentos normativos consultados que se refieren a industria son:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-083-SEMARNAT-2003.³⁸ Esta norma indica las especificaciones de construcción de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos. El proyecto deberá contar con: caminos de acceso, caminos interiores, cerca perimetral, caseta de vigilancia y control de acceso, báscula, agua potable, electricidad y drenaje, servicios sanitarios, oficinas, seguridad personal.

REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS SERVICIOS URBANOS PARA EL MUNICIPIO DE MORELIA.³⁹ Este reglamento se consulto para identificar la capacidad y dosificación de cajones para estacionamientos, para así mismo, aplicar las normas técnicas correspondientes. Todo lo anterior en función a la categoría industrial.

NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION Y DE LOS SERVICIOS URBANOS PARA EL MUNICIPIO DE MORELIA⁴⁰ (tabla 3).

Capítulo 6. De las Instalaciones en las Edificaciones.

6.1.- Instalaciones hidráulicas; 6.1.3.- Materiales para instalaciones hidráulicas; 6.1.4.- Gasto hidráulico de Inodoros; 6.1.5.- Gasto hidráulico de mingitorios; 6.1.7.- Tipo de llaves; 6.1.8.- Fluxómetros; 6.1.9.- Consumo hidráulico de llaves de muebles sanitarios. **6.2.- Instalaciones Sanitarias;** 6.2.3.-Materiales para instalaciones sanitarias; 6.2.4.- Diámetros de tuberías sanitarias; 6.2.5.- Diámetro y pendiente de la tubería de conexión a la red municipal de drenaje; 6.2.9.- Distancia de registros de albañales; 6.2.10.- Dimensiones de registros de albañales; 6.2.11.- Tapas de registros.⁴¹

LEY AMBIENTAL Y DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO.⁴² Dicha ley menciona que la realización

de obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar daños al ambiente, deberán sujetarse a la autorización previa de la manifestación de impacto ambiental otorgada por la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA).

³⁸ NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-083-SEMARNAT-2003, Características constructivas y operativas del sitio de disposición final, p. 8

³⁹ Reglamento de Construcción y de los Servicios Urbanos para el Municipio de Morelia. Título Quinto. Del Proyecto Arquitectónico y Otros Derechos. 2012, H. Ayuntamiento, p. 68-87

⁴⁰ Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico del Reglamento de Construcción y de los Servicios Urbanos para el municipio de Morelia, 2012, H. Ayuntamiento, p. 5-92

⁴¹ *Ibidem*, p. 84-87.

⁴² Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo, Capítulo III de la Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental, Artículo 33, p. 23

Tabla 3. Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico del Reglamento de Construcción y de los Servicios Urbanos para el municipio de Morelia. Elaboración: Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SDUMA), 2012.

Número de Cajones en los Estacionamientos			
USO	RANGO O DESTINO		CANTIDAD MÍNIMA DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO
INDUSTRIAS Y BODEGAS INDUSTRIALES			
Ligera			1 (uno) por cada 55.00 m ²
Dimensiones en los pasillos de circulación para autos			
ÁNGULO DEL CAJON	AUTOS GRANDES (ancho en metros)		AUTOS CHICOS (ancho en metros)
60°	5.00		4.00
Superficies y alturas mínimas en las edificaciones			
TIPOLOGÍA	SUPERFICIE MÍNIMA (m ²)		ALTURA MÍNIMA (m)
ADMINISTRACIÓN			
de 251.00 hasta 2,500.00 m ²	6.00/empleado.		2.70
INDUSTRIA			
Área de trabajo	6.00/empleado.		3.00
Provisión mínima de Agua Potable			
TIPO DE EDIFICACIÓN		DOTACION MÍNIMA (en litros)	
ALIMENTOS Y BEBIDAS			
Cafés, restaurantes, bares, etc.		12 L/comensal/día	
ADMINISTRACIÓN			
Oficinas de cualquier tipo		50 L/persona/día	
INDUSTRIA			
Todo tipo de Industria		100 L/trabajador/día	
Número mínimo de muebles en las edificaciones			
TIPOLOGÍA	MAGNITUD	INODOROS	LAVABOS
ALIMENTOS Y BEBIDAS.			
Servicios de alimentos y bebidas	Hasta 100 personas.	2	2
ADMINISTRACIÓN			
Oficinas de cualquier tipo	Hasta 100 personas.	2	2
INDUSTRIA			
Otras Industrias	De 51 a 75.	4	4
Dimensiones mínimas de puertas en las edificaciones			
TIPOLOGÍA	MAGNITUD		DIMENSIONES (ancho en metros)
ALIMENTOS Y BEBIDAS			
De todo tipo	Acceso principal		1.50
	Cocina y sanitarios		0.90
ADMINISTRACIÓN			
Oficinas privadas y públicas	Acceso principal		1.20
INDUSTRIA			
Para todo tipo de industria	Acceso principal peatonal		1.20

Estudio de impacto ambiental

Para la realización de un **estudio de impacto ambiental**, primeramente se tiene que presentar ante la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA) un **informe preventivo**, y posteriormente la Secretaría determinará si es necesario dicho estudio.

La realización del informe preventivo es conveniente que lo haga un técnico especialista, el cual, consta de los siguientes puntos:

- **Nombre del proyecto:** Proyecto Ejecutivo Planta Procesadora de PET en el municipio de Morelia, Michoacán.
- **Ubicación física del proyecto:** La ubicación geográfica del Proyecto se localiza de acuerdo al sistema de coordenadas geográficas mundial WGS84 es el siguiente:

Latitud Norte: 19°42'52.34"

Longitud Oeste: 101° 9'7.33"

- **Datos del promovente y representante legal para recibir notificaciones:** PERFILES PLÁSTICOS
- **Nombre o razón social de la empresa.** (PERFILES PLÁSTICOS)
- **Registro federal de contribuyentes del promovente:** RFC PERFILES PLÁSTICOS
- **Nombre y cargo del representante legal:** Ing. Carlos Padilla Fernández de la Vega, Gerente General.
- **Dirección, teléfono y correo electrónico del promovente:** Miguel Hidalgo No. 65 Col. Insurgentes Morelia Michoacán CP 58250 Tel/fax: (443) 315-7195 correo electrónico: cpfv@hotmail.com
- **Datos generales del responsable de la elaboración del informe preventivo.**

El responsable de la elaboración del informe preventivo de impacto ambiental es el que mencionará el marco legal en el cual se apoyará dicho informe, siendo el que presente ante la SUMA el expediente correspondiente.

Lo mejor es consumir menos

Piensa antes de comprar

1º

Reduce el consumo

Ahorrarás más que dinero.

Asegúrate de que necesitas lo que estás pensando comprar; elige productos a granel o con el mínimo de embalajes...

...evita también el uso excesivo de productos de usar y tirar,
por ejemplo usa servilletas de tela en lugar de las de papel; sustituye el papel de aluminio por recipientes de plástico para la merienda de los niños o cuando vayas de excursión...



Lleva tu propia **bolsa de tela** a la compra o reutiliza las que ya tienes.

Podemos potenciar la durabilidad de lo que compramos

2º

Reutiliza

Utiliza con cuidado los productos que adquieras para alargar su duración y dales un nuevo uso.

Vuelve a usar los objetos para el mismo fin o para un fin diferente del que tenían antes. Usa las bolsas de plástico tantas veces como sea posible, emplea los frascos de productos ya consumidos para guardar otros productos o, por ejemplo, para tirar el aceite ya usado a su contenedor específico...



Aprende a separar de los residuos los productos que consumes

3º

Recicla

Separa correctamente los residuos

para que el reciclaje sea eficaz. Con estos se elaborarán nuevos artículos, ahorrando recursos naturales y empleando menos energía que la que preciaría la fabricación del producto sin materiales reciclados.



Etiqueta punto verde*

Significa que las empresas han pagado para financiar su posterior reciclaje, de acuerdo con la legislación vigente.

Etiqueta de material reciclable
Este símbolo indica que el producto es reciclable.



Características del medio

43 44



68



69

Tabla 4. Datos del municipio de Morelia. Elaboración propia

EXTENSIÓN ERRITORIAL	
Superficie	1,199 km ²
Porcentaje respecto al Estado	203%
CLIMA	
Tipo predominante	Templado sub húmedo con lluvias en verano
Precipitación	De 700 a 1000 mm anuales
Temperatura media anual	Entra 14° y 18° C
Humedad relativa max./día promedio anual	99% / 14 de Febrero
Humedad relativa min./día promedio anual	10% / 25 de Diciembre
Humedad relativa anual	58%
Vientos predominantes	Del suroeste y Noroeste, con velocidad menor a 14.5 km/hra
Nubosidad media anual	163.5 días
HIDROGRAFÍA	
Región Hidrográfica	Lerma - Santiago
Ríos	Grande y Chiquito
Arroyos	La Zarza y La Pitaya
Cuerpos de agua	Presas de Cointzio, de Umécuaro y Loma Caliente
Manantiales	La Mintzita y alrededor de 70 más
OROGRAFÍA	
Tipo	Montañosa accidentada
Alturas sobresalientes	Cerros del Punhuato, Quinceo, Cuto, Uruétaro y Lomas de Santa María
Rango de Altitudes	1,640 a 2,440 msnm
De la Ciudad de Morelia	1951 msnm
Tipos de Suelo	Cantera, tepetate, Podzólicos de color café y Chernozem de color negro
Vocación del suelo	Forestal y agrícola
Uso del suelo	2,271 ha urbano y espejo de agua Agrícola 37, 177 ha. Pecuario 28,584 ha. Bosque 51,870 ha.

⁴³ COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, Datos del Observatorio Meteorológico de Morelia Michoacán, Año 2006

⁴⁴ Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Morelia, Michoacán de Ocampo pp. 2-3

Foto 68. Ubicación del estado de Michoacán. Foto: Google earth

Foto 69. Mapa de Morelia. Foto: Google maps

Elección del terreno

63

Para la elección del terreno, se plantearán tres propuestas (foto 70) que posteriormente se depurarán para encontrar la indicada. El terreno elegido deberá cumplir las siguientes características: tipo de uso de suelo marcado en el Programa de Desarrollo

Urbano de Centro de Población de Morelia, infraestructura, además de contar con vialidades anchas para el fácil acceso de los tráileres. En caso de que el terreno tenga pendiente, las construcciones se edificarán en desniveles para aprovechar el abaste-

cimiento de líquidos por gravedad y se podrán construir pasos a desnivel para conectar los edificios mediante vehículos y montacargas. Aproximadamente el fondo deberá tener 2 ó 4 veces del frente.⁴⁵



70

⁴⁵ Alfredo Plazola Cisneros, *Enciclopedia de Arq... op. cit., 265*
Foto 70. Macro localización terrenos propuestos. Foto: Google earth

Análisis Terreno "A"



Tabla 5. Datos del terreno "A". Elaboración propia

DATOS DEL TERRENO

Ubicación: Al poniente de la ciudad (salida a Guadajajara)

Dirección: Av. Francisco I. Madero poniente

Conexión: Por medio de una vialidad Principal

Suelo: Feozem haplico

Propiedad: Privada

Uso de suelo: Habitacional Densidad Media con Servicios y Comercio hasta 300 hab/ha. (HMS)

Tipo de predio: Urbano

Frente (m): 413.51

Fondo (m): 659.38

Superficie (m²): 205,078.95

Ventajas:

- Al tener un acceso por medio de vialidad principal las dimensiones de la calle es la adecuada para la circulación de trailers.
- Cuenta con los servicios de: agua, luz, teléfono, internet, alcantarillado, drenaje, recolección de basura, transporte público.
- Topografía poco accidentada.

Desventajas:

- El uso de suelo no es compatible para la realización de un proyecto de esta magnitud.
- No se encuentra disponible para su adquisición.

Observaciones: El terreno se encuentra a 870 mts del distribuidor vial por lo tanto tiene un acceso rápido al periférico Paseo de la República.

Análisis Terreno "B"

65

Tabla 6. Datos del terreno "B". Elaboración propia

DATOS DEL TERRENO

Ubicación: Al oriente de la ciudad (salida a Charo)
Dirección: Francisco Matos Coronado S/N Col. Ilustres Novohispanos
Conexión: Por medio de una vialidad Principal
Suelo: Aluvial
Propiedad: Privada
Uso de suelo: Habitacional Densidad Media con Industria y Servicios hasta 300 hab/ha. (HMI)
Tipo de predio: Urbano
Frente (m): 92.40
Fondo (m): 187.30
Superficie (m²): 16,986.10

Ventajas:

- Al tener un acceso por medio de vialidad principal las dimensiones de la calle es la adecuada para la circulación de trailers.
- Cuenta con los servicios de: agua, luz, teléfono, internet, alcantarillado, drenaje, recolección de basura, transporte público.
- Se encuentra disponible para su adquisición.
- El uso de suelo es compatible para la realización de un proyecto de esta magnitud.

Desventajas:

- Topografía accidentada

Observaciones: El terreno se encuentra a 1.50 km del distribuidor vial por lo tanto tiene un acceso rápido al periférico Revolución y periférico Nva. España, además de comunicarse con la salida salamanca por medio de la calle Nicolás Ballesteros



73



74

Foto 73. Micro localización terreno "B". Foto: Google earth

Foto 74. Uso actual del suelo terreno "B". Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Morelia 2010.

Análisis Terreno "C"

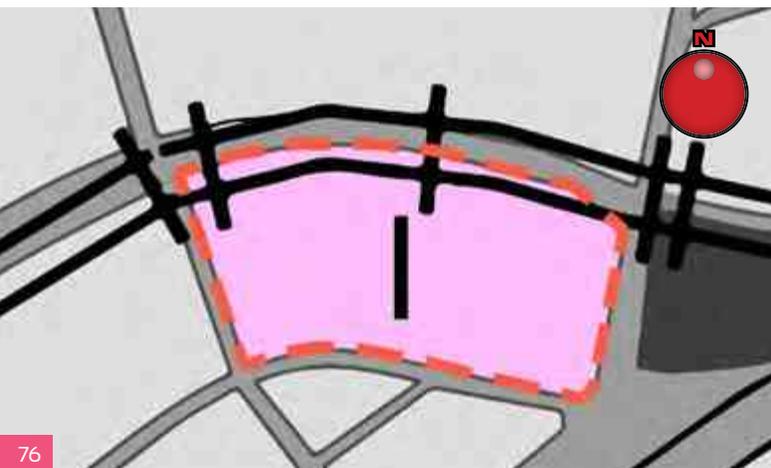
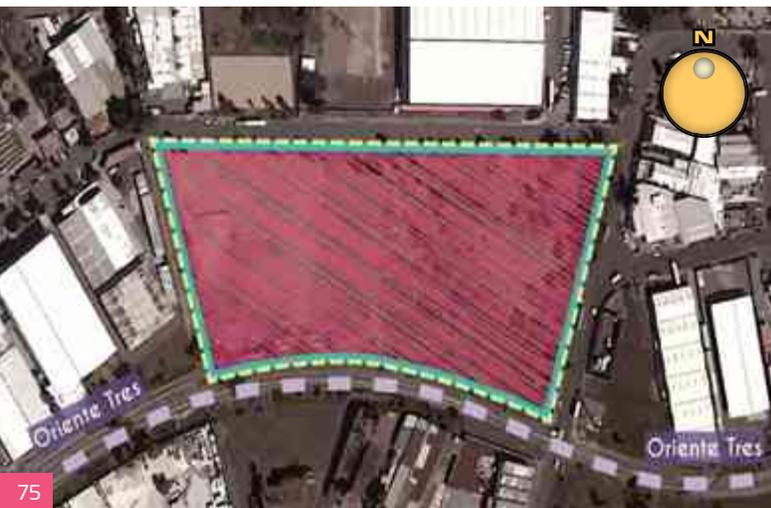


Tabla 7. Datos del terreno "C". Elaboración propia

DATOS DEL TERRENO

Ubicación: Al oriente de la ciudad (ciudad industrial)

Dirección: Calle: Oriente Tres Ciudad industrial

Conexión: Por medio de una vialidad Principal

Suelo: Acrisol ortico

Propiedad: Privada

Uso de suelo: Industrial (I)

Tipo de predio: Urbano

Frente (m): 239.95

Fondo (m): 121.14

Superficie (m²): 37,235.24

Ventajas:

- Al tener un acceso por medio de vialidad principal las dimensiones de la calle es la adecuada para la circulación de trailers.
- Cuenta con los servicios de: agua, luz, teléfono, internet, alcantarillado, drenaje, recolección de basura, transporte público.
- Topografía poco accidentada.
- Al encontrarse dentro de ciudad industrial su uso de suelo es compatible con el proyecto

Desventajas:

- No se encuentra disponible para su adquisición

Observaciones: Debido a que se encuentra en ciudad industrial el terreno no se encuentra disponible ya que para poder obtenerlo es necesario tener un proyecto ejecutivo de la planta procesadora.

Análisis del sitio electo

67

Posterior al estudio de las tres propuestas de terreno, se llegó a la conclusión que el terreno "B" es el idóneo para nuestras metas de diseño, como se mencionó anteriormente, uno de nuestros principales objetivos es ubicar el proyecto en un lugar con vialidades amplias para facilitar el acceso al mismo (foto 77).

La comunicación de la Zona Oriente con el resto de la ciudad se da principalmente a través del Periférico Revolución (libramiento de Morelia), además de las vialidades regionales como son, al norponiente la salida a Salamanca de norte a sur, al centro de la Zona Oriente la salida a Charo que pasa por Ciudad Industrial (CIMO) de Oriente a Poniente (Av. Fco. I. Madero), convirtiéndose éstas en corredores comerciales y de servicios. (foto 78)

A.- Vialidades urbanas:

-Periférico Revolución – Nueva España.

B.- Vialidades regionales:

-Salida a Salamanca.
-Av. Madero (salida a Charo).



77



78

<< planta procesadora
de pet >>



Foto 79. Av. Francisco I. Madero oriente esq. Marcos Moriana y Zafrilla. Foto: EMM.
Foto 80. Francisco Matos Coronado esq. Carlos García Durango (vista suroeste). Foto: EMM.
Foto 81. Francisco matos Coronado esq. Quinta (vista noreste). Foto: EMM.
Foto 82. Micro localización terreno elegido. Foto: Google earth
Foto 83. Terreno vista sureste. Foto: Foto: EMM.
Foto 84. Francisco Matos Coronado esq. Carlos García Durango (vista noroeste). Foto: EMM.



Vientos dominantes

Los vientos dominantes provienen del sur-oeste con una intensidad de 2.8 m/seg catalogada como brisa, y los vientos máximos del nor-oeste con intensidad de 24.0 m/seg catalogados como fuertes en los meses de julio y octubre (foto 85). Es por eso que la orientación de la planta procesadora será hacia el sur-oeste debido a que esta orientación es la que contiene el mayor número de meses con viento abarcando 8 (enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, noviembre y diciembre). Esta decisión se tomó ya que por la concentración de calor de la maquinaria es conveniente tener la mejor ventilación y circulación de aire posible para evitar cualquier generación de olores y para crear una área de trabajo confortable.

<< planta procesadora
de pet >>



Temperatura y precipitación pluvial

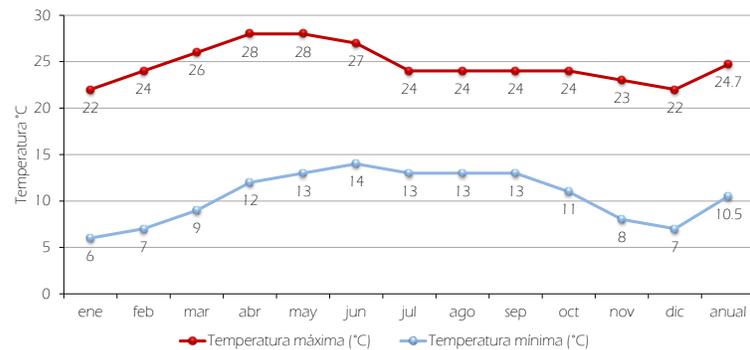
Predomina el clima templado con humedad media, con régimen de precipitación que oscila entre 700 a 1000 mm de precipitación anual y lluvias invernales máximas de 5 mm. La temperatura media anual (municipal) oscila entre 16,2 °C en la zona serrana del municipio y 18,7 °C en las zonas más bajas.

Por otra parte, en Morelia se tiene una temperatura máxima promedio anual de 24.7 °C, temperatura mínima promedio anual de 10.5 °C (gráfica 4) y una precipitación de 766 mm anuales (gráfica 5), con un clima templado subhúmedo, con humedad media.

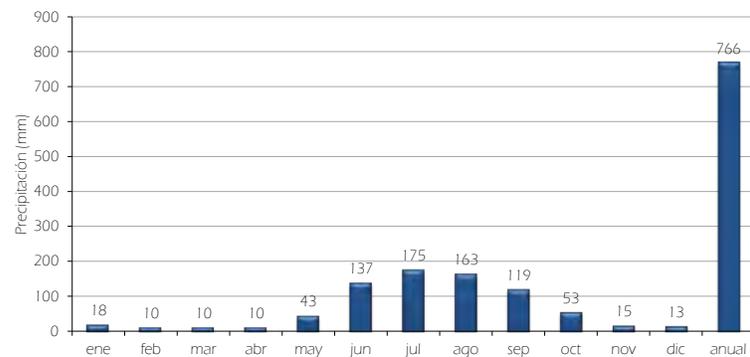
Considerando la temperatura para la realización de este proyecto se trató de lograr que el mayor tiempo, los usuarios se encuentren en la zona de confort que oscila entre los 21° y 26°C creando espacios ventilados.

Debido a que la precipitación no es excesiva la ubicación del drenaje será sólo en puntos específicos aprovechando el agua recolectada para el riego de jardines.

Gráfica 4. Temperatura máxima y mínima de la ciudad de Morelia, 2000-2005. Elaboración propia



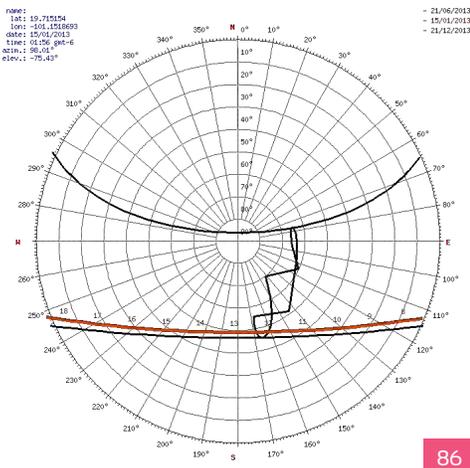
Gráfica 5. Precipitación de la ciudad de Morelia, 2000-2005. Elaboración propia



Asoleamiento

El periodo de mayor asoleamiento se presenta en los meses de abril a septiembre, donde el porcentaje mensual abarca de las 07:19:01 a las 20:10:48 hrs. del día, presentando una inclinación de 4° hacia el hemisferio norte. En los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero, se observa una inclinación del

sol hacia el hemisferio sur de 44° y el asoleamiento promedio es de 6:00 a 18:00hrs. En invierno, el porcentaje disminuye, siendo de 07:10:36 a 18:35:39 hrs. aproximadamente. Así que para aprovechar la mayor cantidad posible de luz natural se tendrán grandes vanos para tener un gasto energético menor.



10 MANDAMIENTOS PARA UN CONSUMO SOSTENIBLE



1 CUIDARÁS EL AGUA



2 ECONOMIZARÁS ENERGÍA



3 PRODUCIRÁS MENOS RESIDUOS



6 EVITARÁS EL USO DE BOLSAS PLÁSTICAS



7 REUTILIZARÁS PAPEL



8 TE TRANSLOCARÁS USANDO EL BICICLETA O CAMBIO

AMBIENTOS SOSTENIBLES



3. SEPARARÁS
LOS RESÍDUOS



4. UTILIZARÁS
ENVASES
RECICLABLES



5. EVITARÁS USAR
PRODUCTOS
QUÍMICOS



8. TRANSPORTARÁS
USANDO BICICLETA
O CAMINANDO



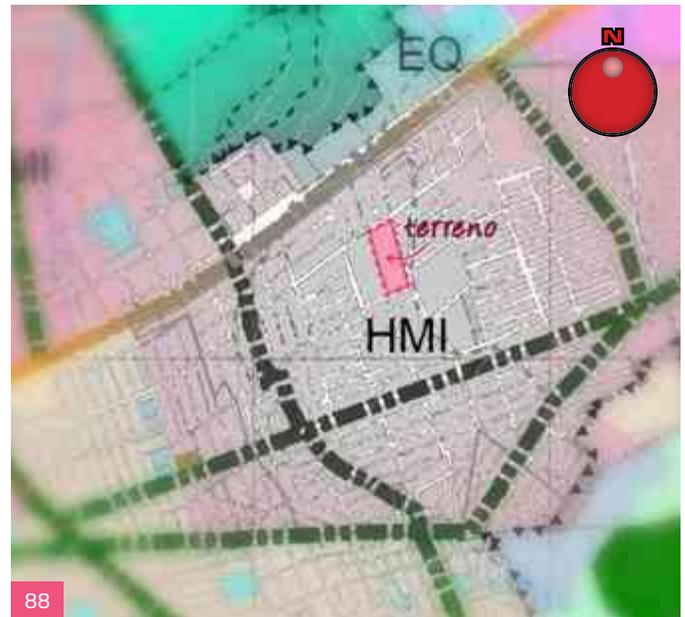
9. CUIDARÁS LA
FLORA Y FAUNA



10. PENSARÁS
SOSTENIBLE Y
ACTUARÁS
LOCALMENTE

Usos de suelo

Como ya se mencionó anteriormente dentro de las determinantes urbanas del terreno elegido los datos del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2010 nos indica que el uso de suelo es Habitacional Mixto Media Densidad con Industria y Servicios (Clave HMI) foto 88. Que son las zonas que conforman los asentamientos urbanos, predominantemente habitacionales mezcladas con servicios e industria así como de equipamiento de nivel básico de tipo barrial (baja intensidad), distrital y hasta urbano. Para nuevos desarrollos esta zona recomienda una densidad media de hasta 300 hab/ha. Los giros comerciales, de servicios e industria, taller familiar o de bajo riesgo, tendrán una restricción de 5 metros a partir del derecho de vía (para estacionamiento podrá integrarse a ésta el área verde).



Vulnerabilidad y riesgos

Los riesgos que se presentan en el terreno son nulos como se observa en la imagen (foto 89) se puede apreciar claramente que no existe ningún tipo de riesgo ya sea por deslizamientos, inundaciones o fallas geológicas.

- Peligro de deslizamientos
 - Alta
 - Baja
- Peligro de inundaciones
 - Alta
 - Media
- Corriente de Agua intermitente



Foto 88. Uso actual del suelo del terreno elegido. Foto: Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Morelia 2010.
Foto 89. Vulnerabilidad y riesgos del terreno elegido. Foto: Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Morelia 2010.

Infraestructura

75



Hidráulica (foto 90)

En cuanto al consumo, se detectó que el sector doméstico es el mayor consumidor del líquido en Morelia con un 83%, seguido por el comercial (7%), el mixto (6%), el **industrial (3%)** y el de servicios públicos (1%).

En la zona predominan los rangos de dotación del servicio de agua potable de 81% al 100% y siguiéndole el rango de 61% al 80%, mientras que las zonas de menor rango de cobertura de servicio (por debajo del 60%) son mínimas.



Sanitaria (foto 91)

En esta zona predominan los rangos coberturas de servicio de drenaje sanitario que van de 81% al 100% y de 61% al 80%, mientras que las zonas de menor rango de cobertura (por debajo del 60%) son mínimas.



De Comunicaciones

- Teléfono.
- Internet
- Telecable.

Eléctrica (foto 92)

- Energía eléctrica.
- Alumbrado público.

BILLETES PLÁSTICOS

VENTAJAS

Dura 2.5 veces más que el papel moneda, lo que a la larga reduce costos.

Más resistente al uso, a la acción de la humedad y el calor.

El polímero es un material más **difícil de falsificar**.

Se puede mezclar con el papel moneda para darle una seguridad híbrida

Luego de terminar su vida útil como billete, **se puede reciclar** el polímero para convertirlo en objetos de uso diario tales como: sillas, mesas, macetas, etc.



El gobierno de Canadá puso en circulación su **nuevo billete a base de polímero**, el más avanzado del mundo, que busca disminuir la falsificación de la moneda, reducir costos y reusar, otros países como **Guatemala** han puesto en circulación billetes de estas características, Australia por su parte lleva más de 2 décadas utilizándolos.

Aunque son pocos los países en el mundo que usan billetes plásticos, **es importante dar a conocer las opciones que brindan los polímeros**.

El costo de producción a corto plazo **es más elevado**.

En algunos países como Haití y Costa Rica **presentaron problemas** con la durabilidad de la tinta.

Su suavidad **dificulta el conteo manual**, por lo cual es necesaria una máquina contadora para grandes cantidades.

Son difíciles de doblar.

Los bancos centrales no confían del todo en esta tecnología.

Si se queman **pueden ser muy contaminantes**.

Todas las denominaciones

Algunas de las denominaciones

* Primer país en utilizar el polímero

PAÍSES DONDE SE USAN



DESVENTAJAS

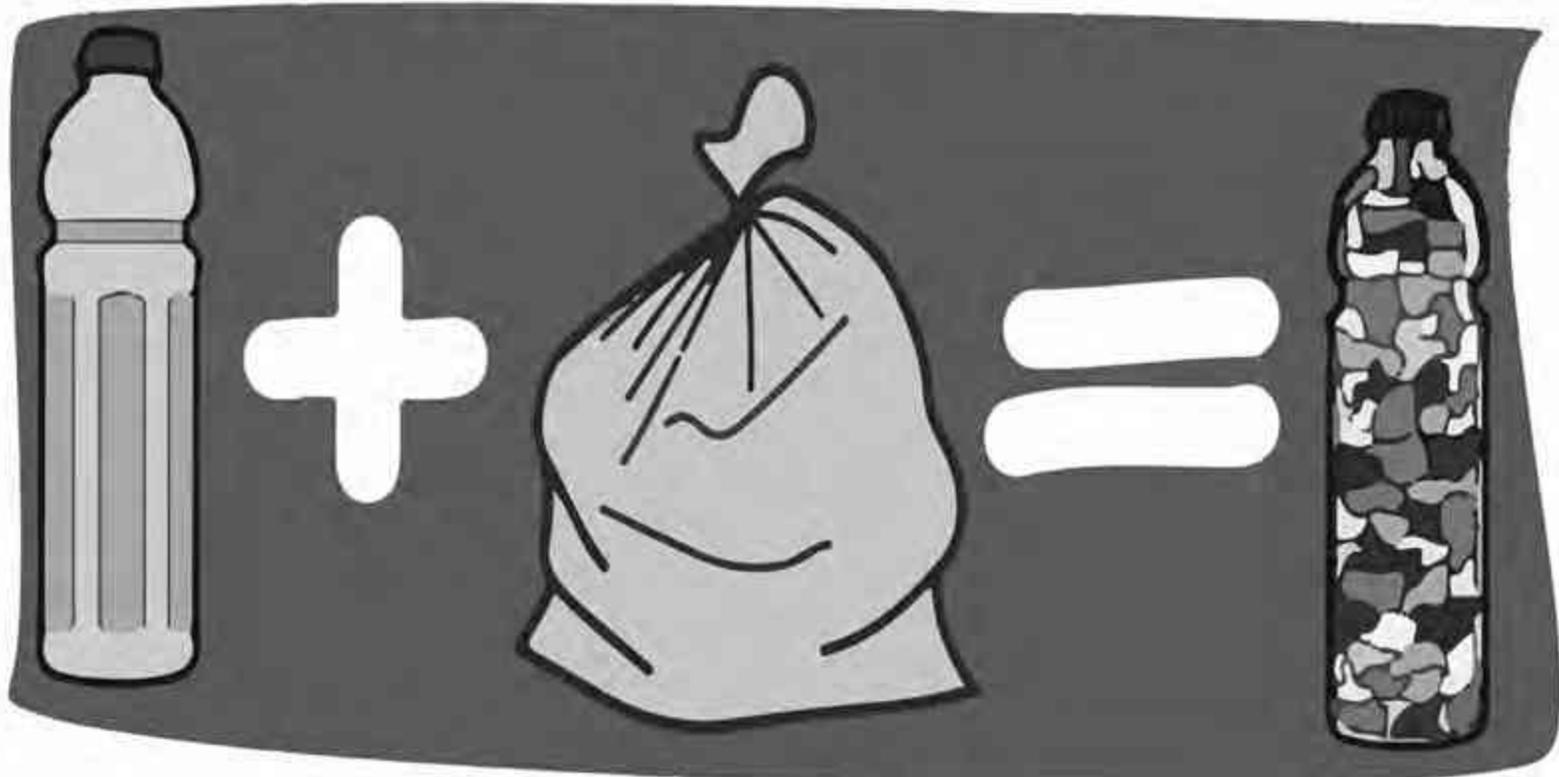


Organigrama	79
Programa de actividades	80
Programa arquitectónico	82
Diagramas de funcionamiento	84
Diagrama gral. de funcionamiento	87

4 ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

ector mercaderes s. r. l.

COMO HACER UN ECOLADRILLO ?



Sacar la etiqueta, lavar y secar la botella guardando la tapa
Llenar la botella con basura domestica **NO ORGANICA**, como envases de tallarines, arroz, plásticos, aluminios, etc. Todo residuo que **NO** se pueda reciclar como el papel, latas.

lavar los desechos cuando esten sudas como las tapas de yoghurt o envases de mermeladas, etc.
En el caso de tener envases de plástico duro, se pueden picar con tijeras para que entren con mayor facilidad.

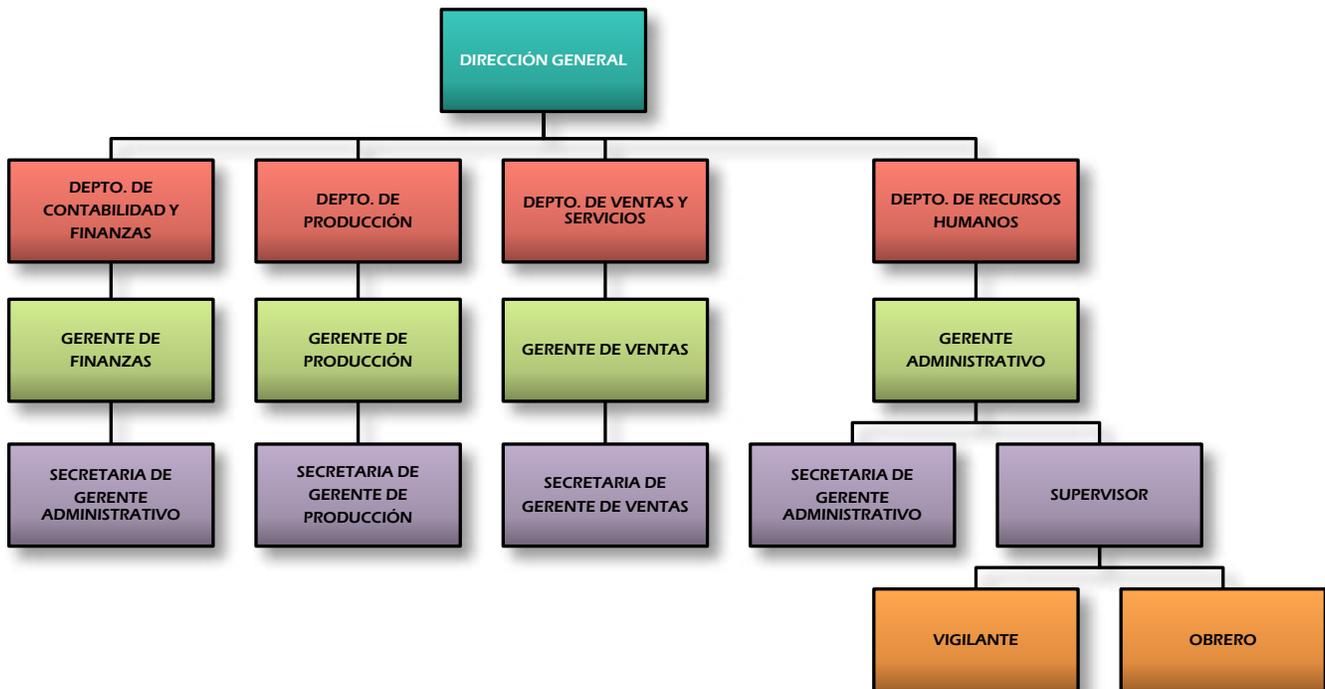
Comprimir la basura con un martillo de madera o cuchara de palo evitando dejar **NINGUN ESPACIO DE AIRE**



Organigrama

En orden de tener una solución satisfactoria en la organización de los espacios arquitectónicos, es fundamental conocer el funcionamiento administrativo de la Planta Procesadora de PET. Siendo así, se presenta el siguiente organigrama (gráfico 1) y programa arquitectónico (gráfico 2) propuestos por el cliente interesado Ing. Carlos Padilla Fernández de la Vega Gerente General de la empresa PERFILES PLÁSTICOS donde se muestra jerárquicamente cómo estará organizada la empresa en base a las funciones desempeñadas por cada rubro que lo compone.

Gráfico 1. Organigrama planta procesadora de PET. Elaboración propia



Programa de Actividades

<< planta procesadora
de pet >>

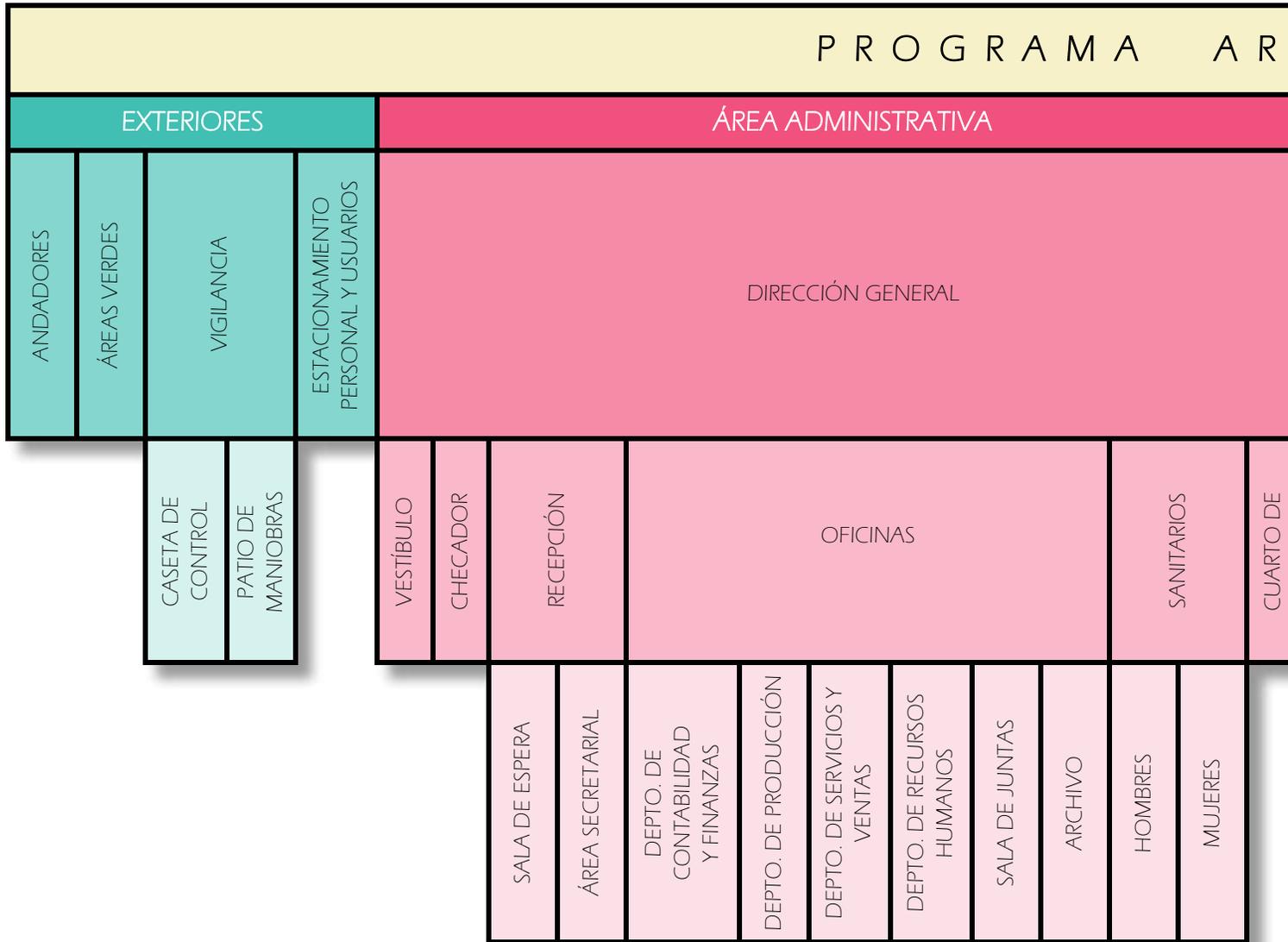
Tabla 8. Programa de actividades para la planta procesadora de PET. Elaboración propia

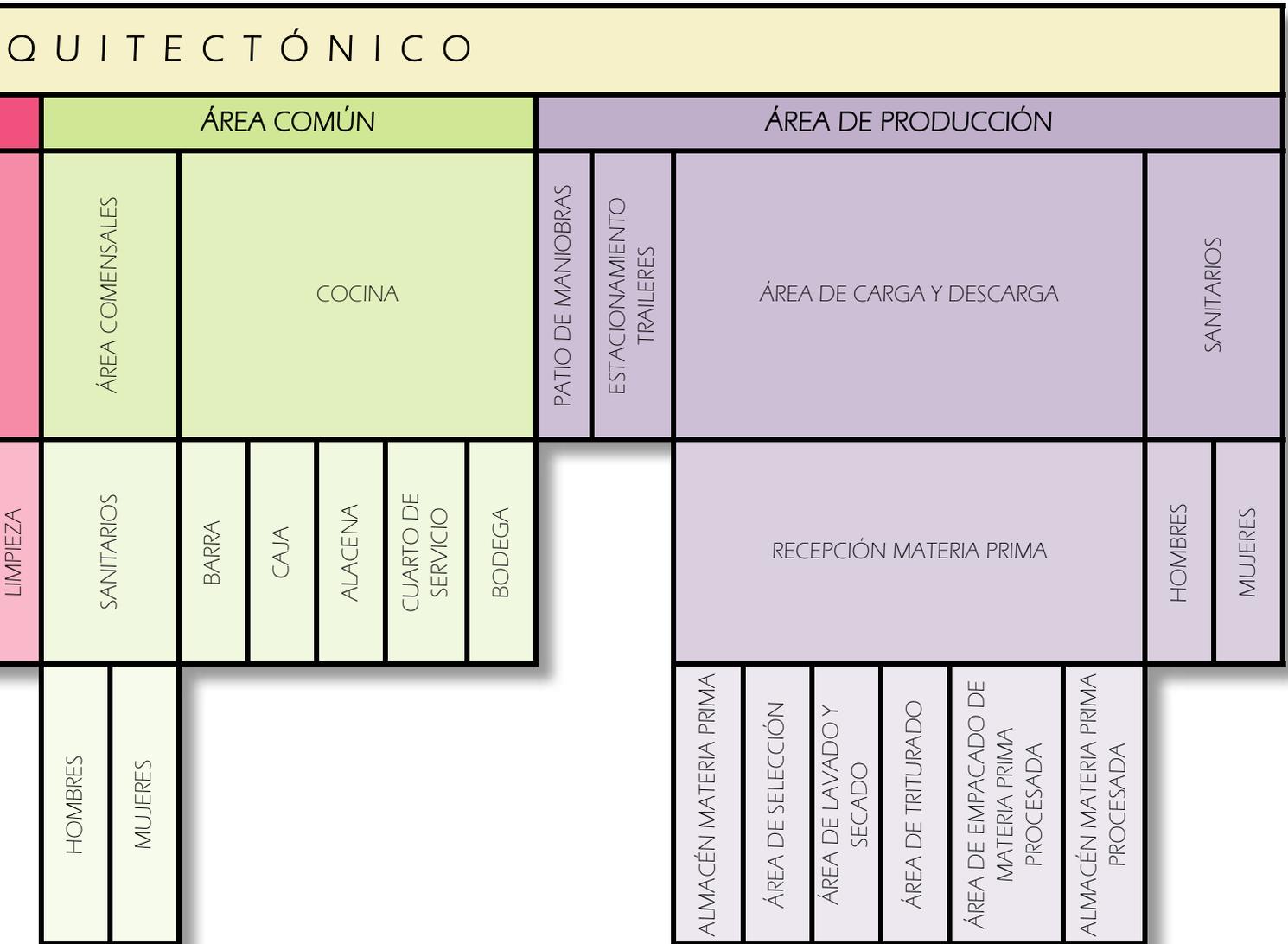
ESPACIO	USUARIO	ACTIVIDAD	MOBILIARIO		ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		INSTALACIONES ESPECIALES	
			FIJO	MÓVIL	NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL		
EXTERIORES	Patio de maniobras	Estacionar taller, cargar y descargar	-	-	*	*	*	-	-	
	Caseta de control de entrada y salida de materia prima	Controlar acceso de trailers	W/C, y lavabo	Escritorio, silla y cesto de basura	*	*	*	-	Internet	
	Vigilancia	Vigilar	W/C, y lavabo	Escritorio, silla y cesto de basura	*	*	*	-	-	
	Andadores	Desplazar y comunicar con las diferentes zonas de la planta procesadora	Cesto de basura, luminarias	-	*	*	*	-	-	
	Áreas verdes	Descansar, convivir, conversar	Cesto de basura, bancas, luminarias	-	*	*	*	-	-	
	Estacionamiento	Estacionar automóviles	-	-	*	*	*	-	-	
	EA ADMINISTRATIVA	Vestibulo	Desplazar y comunicar con las distintas áreas del edificio	-	-	-	*	*	-	-
		Checador de entrada y salida de personal	Controlar entradas y salidas de trabajadores	Checador	-	-	*	*	-	-
		Sala de espera	Recibir visitantes	-	Sillones y cestos de basura	*	*	*	-	-
		Servicios sanitarios	Realizar necesidades fisiológicas	W/C, y lavabo	Cesto de basura	*	*	*	-	-
Cuarto de limpieza		Lavar cubetas, trapeadores	Fregadero	Estante	-	*	-	-	-	
Archivo		Guardar expedientes	-	Archivos	*	*	*	-	-	
Sala de juntas		Conversar, realizar conferencias, proponer ideas, actualizar temas de trabajo	-	Mesa, sillas, cesto de basura	*	*	*	-	Internet	
Área secretarial		Atender visitantes, relizar oficios, enviar correos electrónicos	-	Escritorios, sillas, archiveros, cestos de basura	*	*	*	-	Internet	
Dirección general		Dirigir y supervisar la correcta operación de la planta	-	Escritorio, sillas, sillones, mesa, archivero, librero	*	*	*	-	Internet	

<< planta procesadora de pet >>

Programa arquitectónico

Gráfico 2. Programa arquitectónico planta procesadora de PET. Elaboración propia





Diagramas de funcionamiento

Gráfico 3. Diagrama de funcionamiento exteriores. Elaboración propia

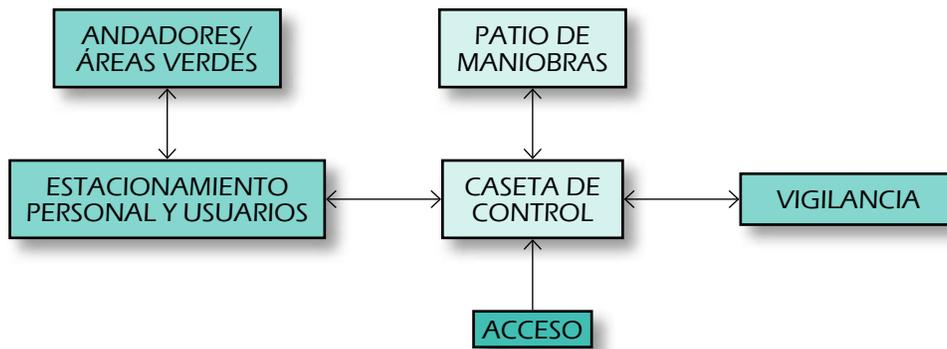


Gráfico 4. Diagrama de funcionamiento área administrativa. Elaboración propia

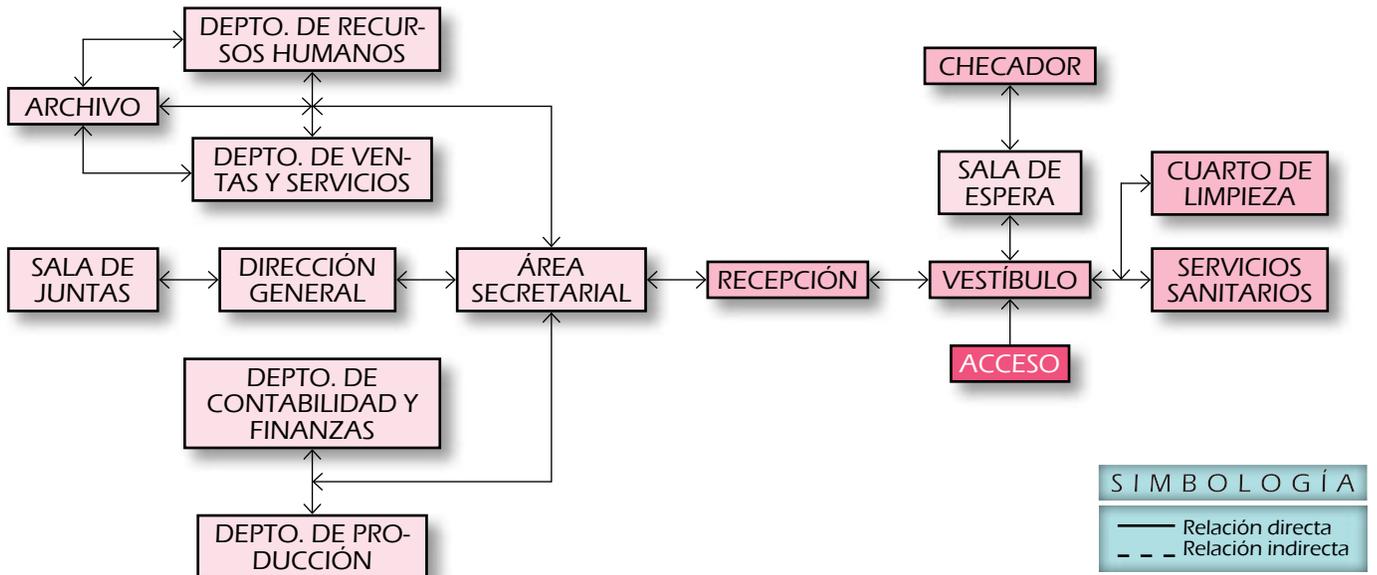


Gráfico 5. Diagrama de funcionamiento área común. Elaboración propia

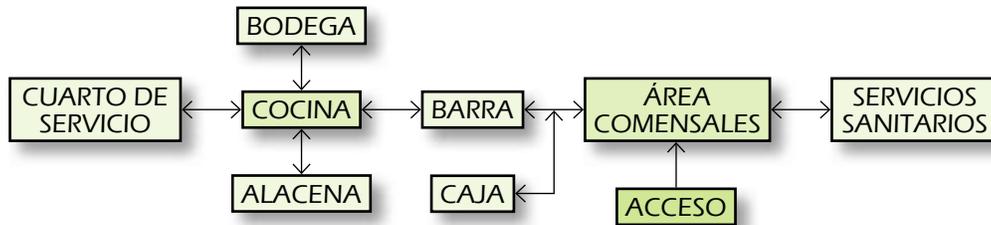
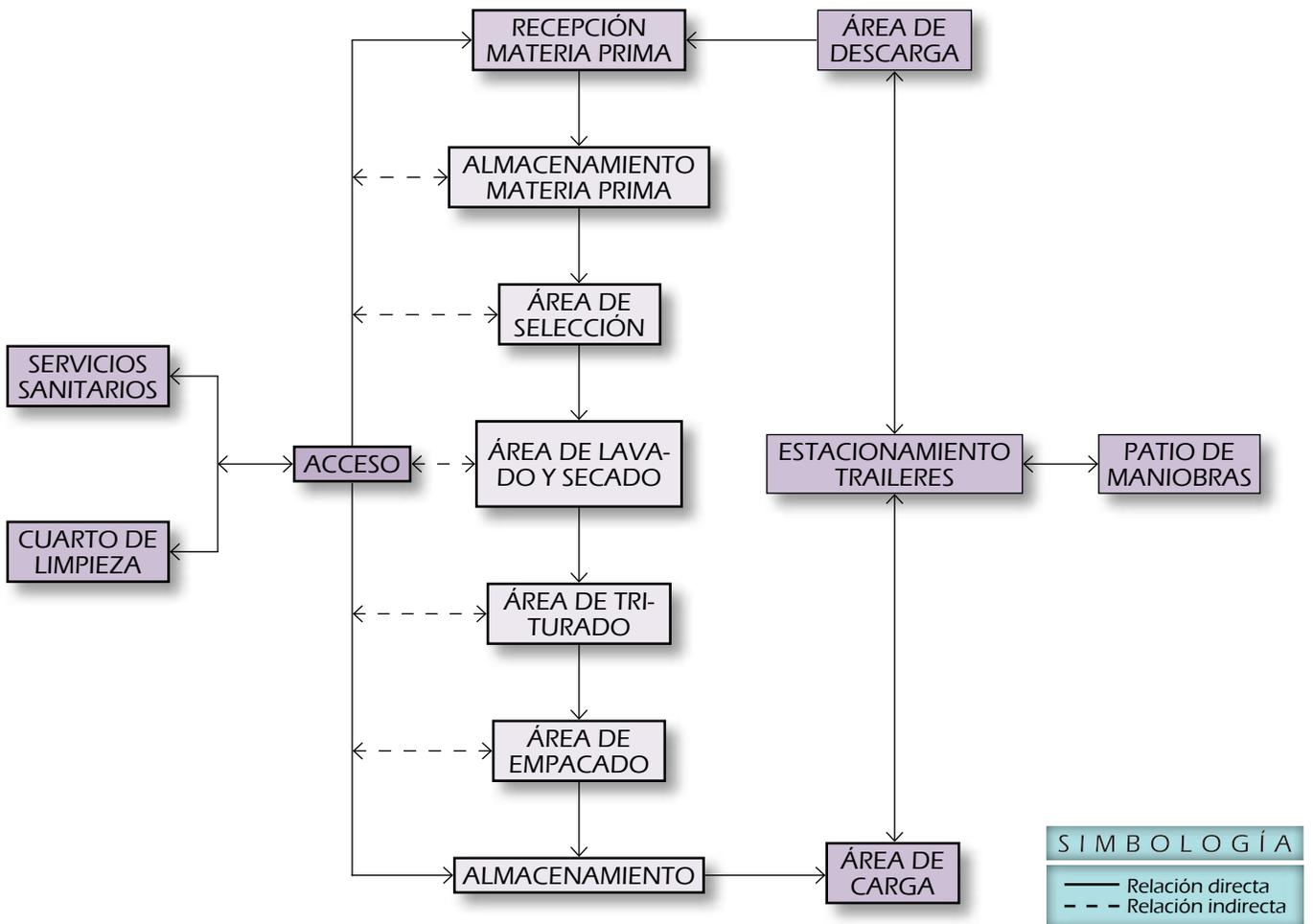


Gráfico 6. Diagrama de funcionamiento área de producción. Elaboración propia



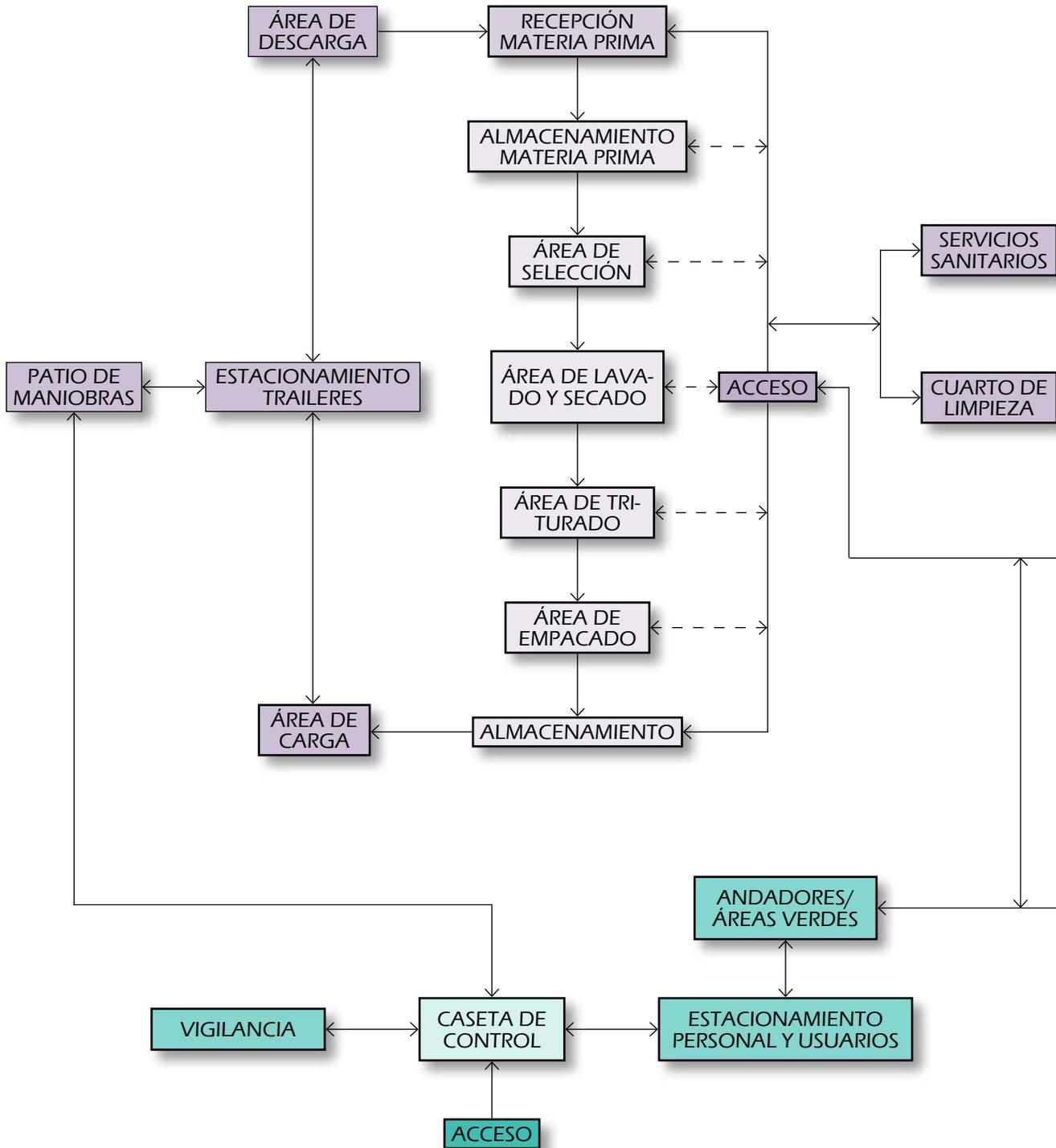
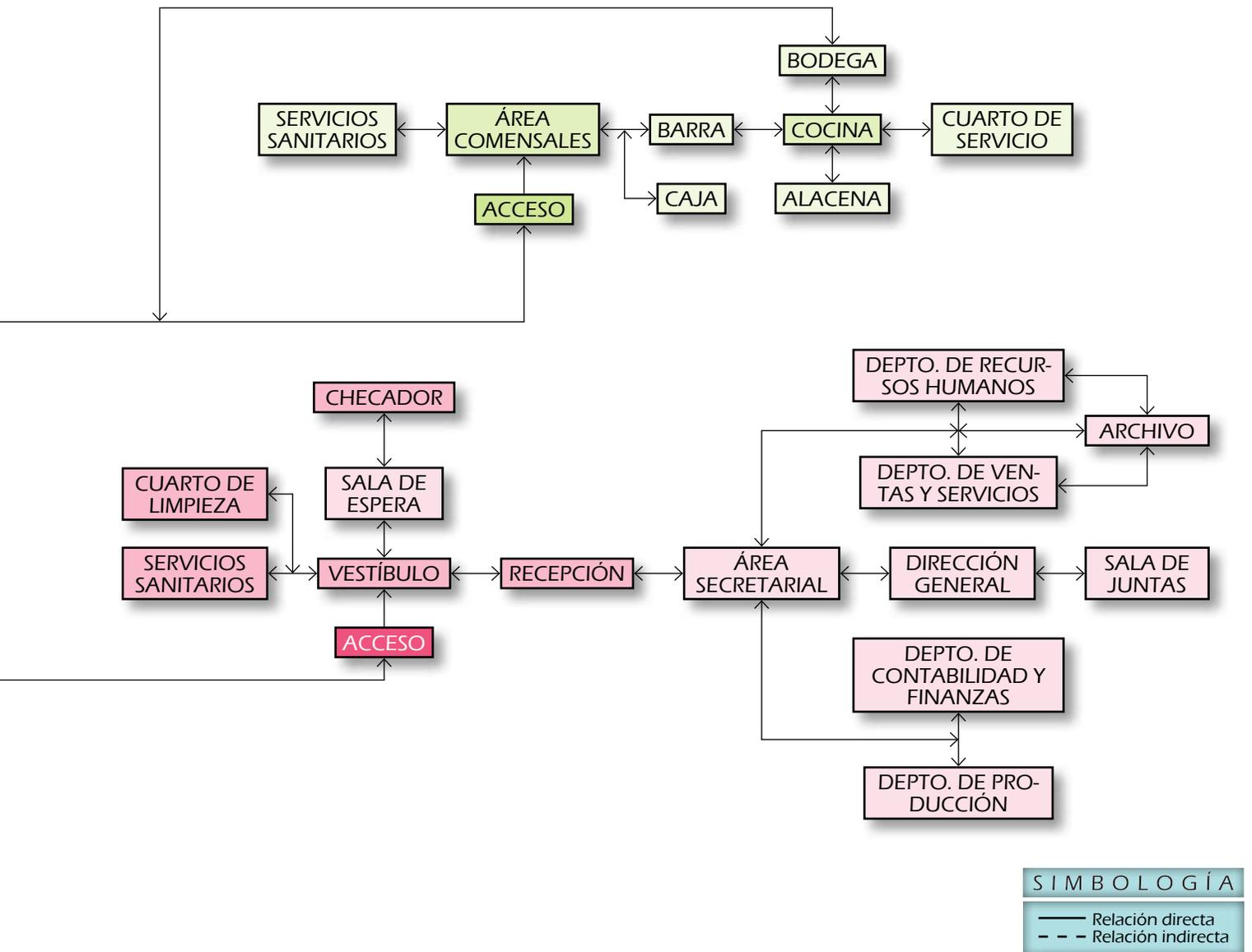


Diagrama gral. de funcionamiento

Gráfico 7. Diagrama general de funcionamiento. Elaboración propia



Villa Welpeloo

En Roombeek, un barrio de la ciudad holandesa de Enschede, el estudio de arquitectura Superuse Studios (conocido anteriormente como 2012Architecten) construyó esta casa unifamiliar que se compone en gran parte de material de demolición y restos de fabricación. Tristemente, el barrio donde se encuentra adquirió fama por la explosión de una fábrica de material pirotécnico aunque, posteriormente, se transformó en una urbanización.

La construcción de dos plantas ofrece la impresión de que hubiera nacido del ensamblaje y superposición de varias cajas de diferentes tamaños, una dentro de la otra. Las líneas claras y la utilización de pocos materiales determinan su aspecto. Las zonas cerradas de la fachada están revestidas de tablas de madera verticales y tiras de acero horizontales.

En la selección del material de obra, los responsables del proyecto no sólo optaron por la utilización de material de demolición o restos de producción sino que también delimitaron la zona de la recogida a un radio de 15 kilómetros alrededor de la obra para no aumentar más los gases de CO₂.

La estructura portante de la residencia Welpeloo se compone de un esqueleto de acero y se utilizan los perfiles que pertenecían antes a una máquina textil de una empresa vecina. Los tambores de madera para enrollar los cables fueron la fuente para la madera de la fachada que, para una mayor resistencia a la intemperie, fueron manipulados además con un tratamiento térmico. Gran parte de las ventanas provienen de desechos de vidrio de una cercana fábrica vidriera y para el aislamiento de fachada se reutilizaron recortes de poliestireno de un fabricante de autocaravanas próximo a la zona.





Zonificación	90
Conceptualización	91
Criterios técnicos constructivos	92
Criterios técnicos funcionales	94
Presupuesto	97

5

SÍNTESIS DEL PROYECTO

ecster mercaderes s. r. l.

Zonificación

Zonificar es agrupar un sitio en zonas diferentes, en relación con el uso que se le asignará (foto 93, 94).

Por lo cual se agrupo en tres zonas y estás a su vez en diferentes áreas:

Zona pública

- Área Exterior

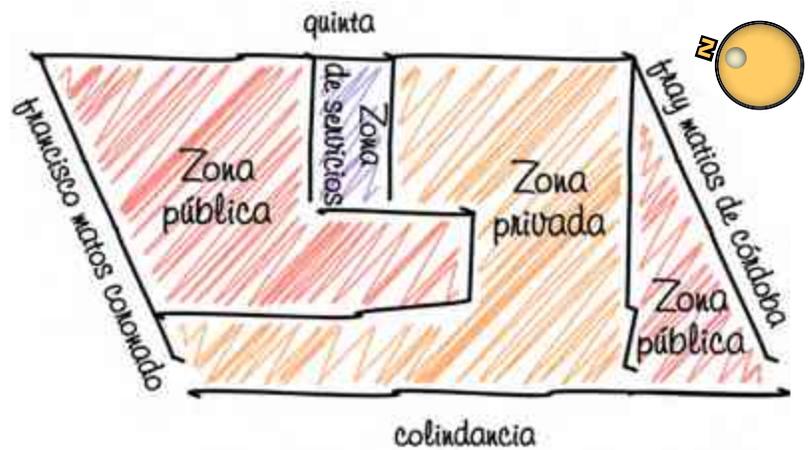
Zona privada

- Área de Producción
- Comedor

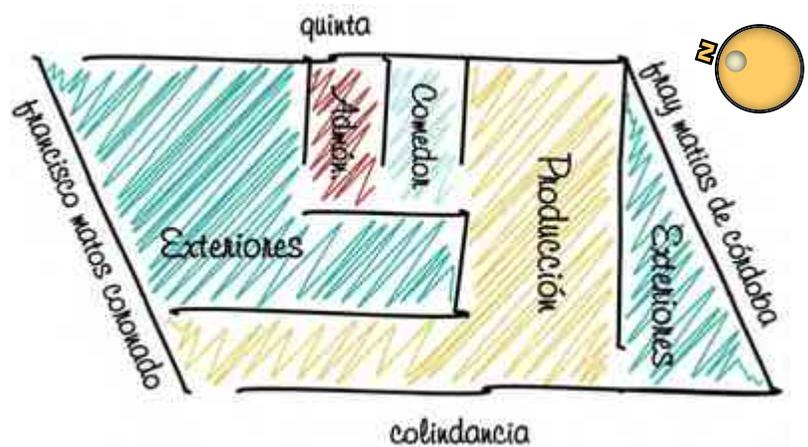
Zona de servicios

- Administración

En la zonificación para el proyecto Planta Procesadora de PET, se observa la forma más adecuada en la que debe estar distribuida cada una de las áreas, esto dependiendo de su interrelación con las actividades que se realizarán en cada una de ellas; esta zonificación se basó en el análisis de los antecedentes de solución.



93



94

Debido a que el proyecto concierne al tipo industrial y maneja vehículos de gran tamaño se opto por tener los accesos vehiculares por medio de una calle principal como lo es la calle Francisco Matos Coronado y los accesos peatonales por medio de una calle secundaria, calle Quinta.

Conceptualización

La fundamentación en la cual el proyecto se desarrollará está basada en un botella de plástico arrugada, tomando como punto de partida las deformaciones que esta sufre.

Se observa una desunión, una separación de lo que estaba unido. La deformación generó grietas, aislamientos, torsiones, nuevas tensiones. (foto 95)

En la imagen (foto 95) se observa que al deformar la botella generó figuras geométricas (triángulos) una vez ocurrido esto; se trazó un rectángulo representando una botella (foto 96), y para obtener el volumen que ocupa la botella se dio una sobre-elevación vertical formando un prisma rectangular (foto 97); posteriormente se procedió a dividir dicho prisma, para obtener volúmenes unitarios (foto 98) y una vez realizada la división, se desfasaron estos volúmenes para romper la simetría (foto 99), jugando con las alturas de las figuras geométricas adquiridas, para la representación de los triángulos que inicialmente generó la deformación de la botella (figura 100), creando movimiento y ritmo.

De esta forma la idea del proyecto se generó a partir de lo antes mencionado.

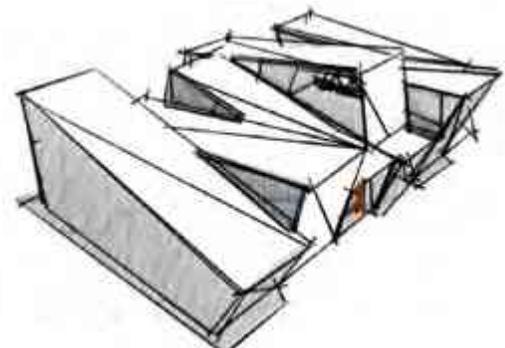
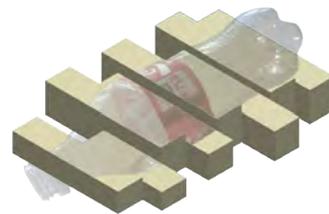
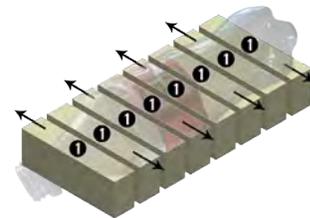


Foto 95. Punto de partida del proyecto. Foto: EMM.
Foto 96. Sobre-elevación del rectángulo. Foto: EMM.
Foto 97. Prisma rectangular. Foto: EMM.
Foto 98. División del prisma rectangular. Foto: EMM.
Foto 99. Desfase de volúmenes unitarios. Foto: EMM.
Foto 100. Proceso evolutivo del proyecto. Foto: EMM.

Criterios técnicos funcionales

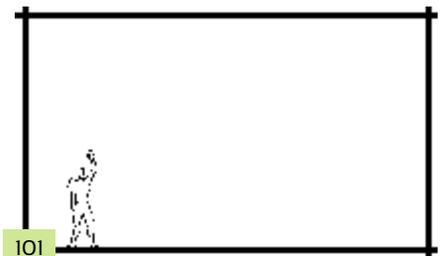
En ésta sección analizaremos los elementos y las condiciones que requiere el proyecto para su correcto desempeño, con el objetivo de lograr la integración del usuario con la materia expuesta y los espacios arquitectónicos, además de causar el efecto deseado por el diseñador, las sensaciones causadas al usuario serán el punto de partida para el diseño.

ESCALA

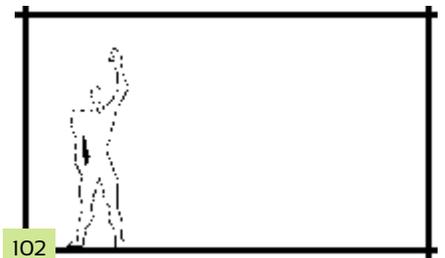
La resolución final de un proyecto siempre termina marcándonos una magnitud, de la misma forma, esta se encuentra ampliamente relacionada con la escala, pero al referirnos a escala debemos tomar en cuenta la escala exterior e interior del edificio, donde se desenvolverá el usuario.

La escala exterior de un proyecto (foto 101), nos habla acerca de la jerarquía que puede alcanzar el edificio. Pero se debe tener amplio cuidado para que la escala no afecte estructuralmente en el interior del mismo.

Se debe tener un equilibrio entre la escala interior y exterior debido a que una altura interior considerable nos ayuda al confort del usuario, así como el nivel de luz en cada espacio del edificio; provocando un ahorro de energía eléctrica en los equipos de aire acondicionado y luminarias.



101



102

COLOR

Los efectos del color tienen gran importancia, ya que afecta desde el punto de vista:

- Térmico: Reduciendo o ganando calor solar.
- Psicológico: Deprimiendo o motivando, repercutiendo en el rendimiento de la producción.
- De reflexión: Ocasionando deslumbramiento.



103

Foto 101. Escala colosal. Foto: Modulo de Le Corbusier.

Foto 102. Escala íntima. Foto: Modulo de Le Corbusier.

Foto 103. Color en la arquitectura. Foto: <http://www.viviendasaludable.es> [27 de noviembre de 2012]

LUMÍNICA



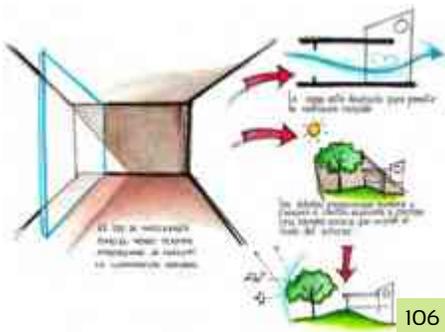
La iluminación es un punto importante para el proyecto arquitectónico de la planta procesadora, ya que debido a que es un conjunto tanto de oficinas como de fábrica, la iluminación ayuda al usuario para tener una buena visibilidad, el contar con el máximo uso de iluminación natural es esencial hoy en día para evitar los altos consumos de electricidad (foto 104).

VENTILACIÓN



La ventilación en el interior constituye un factor determinante en la salud, confort y bienestar de sus ocupantes (foto 105). Tiene un efecto fisiológico directo al incidir sobre el cuerpo humano y al propiciar la purificación del aire. Tiene un efecto indirecto a través de su influencia en la temperatura y humedad del aire y de las superficies interiores del local.

Los requisitos de la ventilación, en cuanto a calidad del aire se refiere, abarcan el suministro del oxígeno necesario y la eliminación de los olores desagradables.



El viento es uno de los parámetros vitales a considerar en el proyecto, debido a esto es necesario diseñar espacios que impulsen el flujo del aire y mantengan temperaturas agradables (foto 106), buscando con esto minimizar o eliminar la necesidad de sistemas convencionales de climatización artificial (aires acondicionados).

Las consideraciones de diseño que deben cuidarse son; el emplazamiento del edificio en el sitio, la orientación con respecto al sol, la volumetría, tipo de materiales y elementos, tipo de aberturas, dimensiones y ubicación en la fachada, entre otros.

Foto 104. Iluminación natural. Foto: <http://www.bestfon.info> [27 de noviembre de 2012]

Foto 105. Circulación Correcta del viento. Foto: <http://arteyarquitectura300.blogspot.mx> [27 de noviembre de 2012]

Foto 106. Foto: <http://disarqa.files.wordpress.com> [27 de noviembre de 2012]



Criterios técnicos constructivos

Existe una importante relación entre componentes constructivos, materiales de que están constituidos y las técnicas y métodos utilizados en su conformación. Estas combinaciones son las que dan lugar a los tipos estructurales y constructivos que finalmente conformarán la planta procesadora.

A continuación se darán a conocer los sistemas propuestos en el proceso constructivo, dando una breve descripción de cada uno de ellos.

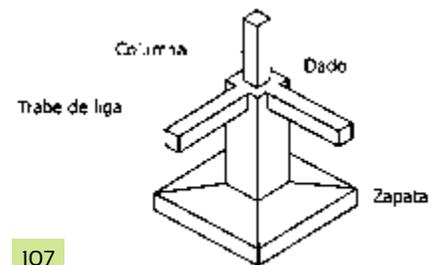
CIMENTACIÓN

La cimentación de una edificación está integrada por elementos estructurales que forman la subestructura que sostiene y estabiliza a la superestructura y se coloca bajo el nivel del terreno natural.

En este caso la cimentación propuesta para la construcción del ya mencionado proyecto será a través de una cimentación superficial por medio de zapatas aisladas (foto 107) y losa de cimentación (foto 108).

ALBAÑILERÍA

Se denomina albañilería al "...conjunto de actividades que por su funcionamiento se consideran estructurales, no estructurales, semiestructurales y arquitectónicas..."⁴⁶



107



108

⁴⁶ José Luis García Rivera, *Manual Técnico de Construcción Holcim Apasco*, D.F., Fernando Purrua, 2002, p. 181
Foto 107. Zapata aislada. Foto: Manual Técnico de Construcción Holcim Apasco
Foto 108. Losa de cimentación Foto: <http://www.galeon.com/placonsa/> [27 noviembre de 2012]

Muros de tabique rojo recocido (Tabique fabricado en bloques de 6 x 12 x 24 cm con arcilla moldeada y horneada, juntados con una mezcla de Mortero-arena o cemento-arena en proporciones desde 1:3 hasta 1:4) foto 109.



Muros de panel de poliuretano y poliestireno reforzado con malla metálica (Los paneles se fabrican en módulos de 2.44 m x 1.22 m y con espesores del núcleo de 2", 3" y 4" (foto 110).



Perfiles laminados (foto 111). En forma U, I, H, L en los cuales se cargan las vigas, columnas u otra pieza concerniente al esqueleto portante de un edificio.



Pisos de concreto (foto 112). El firme es una capa fabricada a base de concreto simple o armado, con el fin de tener una superficie de apoyo rígida, uniforme, resistente y nivelada.



La última losa que se construye en una edificación se denomina losa de azotea. Este elemento siempre se encuentra directamente expuesto a la intemperie y al tránsito normal o pesado, según el tipo de cubierta. Los materiales utilizados para las losas de azotea serán de Losacero (foto 113).



ACABADOS

El aplanado es una capa que sirve de revestimiento para elementos verticales y horizontales, tales como muros, trabes, castillos, cadenas, bordes de losa, plafones, etc. (foto 114)





Piel "caimán" (foto 115). La piel caimán es un sistema de revestimiento en chapa de acero inoxidable o galvanizado, con un espesor nominal al menos igual a 0.5 mm y 0.75 mm dependiendo del tipo de metal utilizado, este sistema puede ser utilizado en interiores o en fachadas.

ILUMINACIÓN ARTIFICIAL



Existen diversos tipos de lámparas que proporcionan determinados ambientes (foto 116), los cuales se pueden clasificar por la temperatura de color de los equipos usados; la temperatura de color es una medida que se especifica en las lámparas y se refiere a la apariencia o tonalidad de la luz que emite la fuente luminosa. A continuación se muestran algunos tipos de lámparas propuestas para el proyecto:



LAMPARAS LED (foto 117). Los LEDs son mucho más eficientes que las fuentes convencionales. Su larga lista de beneficios incluye una altísima eficiencia luminosa, ahorro de energía, larga vida útil, resistencia y tamaño compacto, no generación de calor o radiación ultravioleta y ambientalmente más amigables.



LÁMPARAS DE ALTA DENSIDAD DE DESCARGA (foto 118). Para aplicaciones en las que se requiere acertar la luz para mostrar los colores de cualquier objeto con precisión.



LÁMPARAS FLUORESCENTES (foto 119). Para iluminación ambiental y deservicio.



Las lámparas halógenas (foto 119) proporcionan una luz blanca y brillante de altísima calidad. Disponibles en versiones con reflector y sin reflector, sus diseños permiten ajustarse a todo tipo de requerimientos como la iluminación de acento, etc.

Foto 115. Piel caimán. Foto: <http://www.archdaily.com> [30 de noviembre 2012]

Foto 116. Iluminación de interiores. Foto: Catálogo Tecnolite 2012

Foto 117. Lámparas led. Foto: Catálogo Tecnolite 2012

Foto 118. Lámparas de alta densidad de descarga. Foto: Catálogo Tecnolite 2012

Foto 119. Lámparas fluorescentes. Foto: Catálogo Tecnolite 2012

Foto 120. Lámparas alógenas. Foto: Catálogo Tecnolite 2012

Presupuesto

En base a las tablas de costos de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción correspondientes a los meses de septiembre, octubre y noviembre del año 2012, el costo aproximado para la construcción de la Planta Procesadora de PET es de:

\$ 43,338,425.26

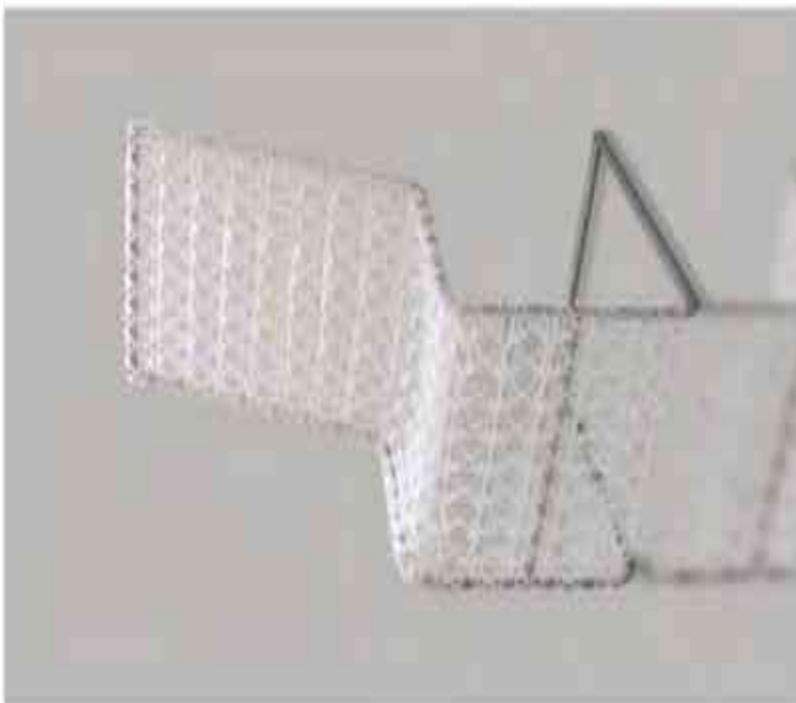
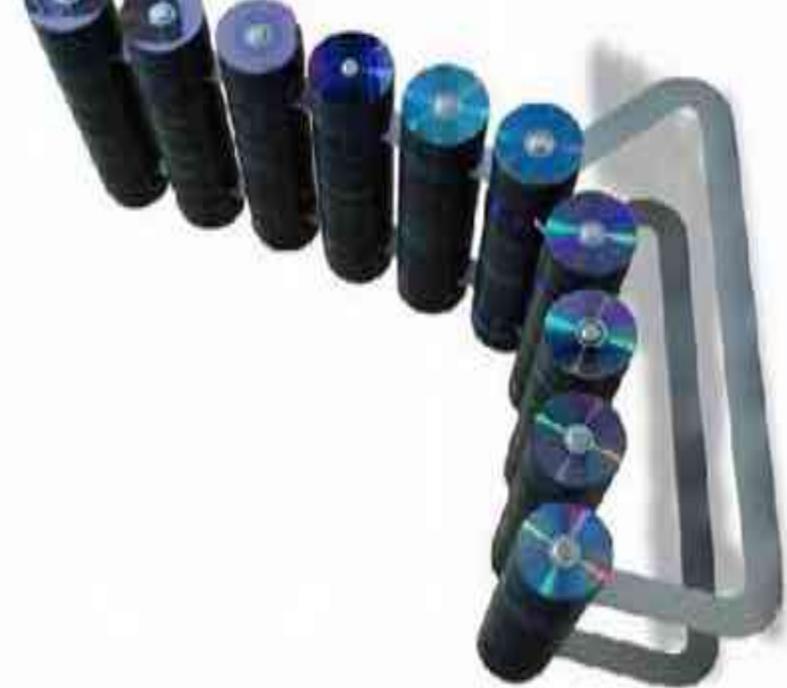
(Cuarenta y tres millones trescientos treinta y ocho mil cuatrocientos veinticinco
26/100 m.n.)

EL PRESUPUESTO INCLUYE: COSTO DIRECTO, INDIRECTO, UTILIDAD, LICENCIAS Y COSTO APROXIMADO DEL PROYECTO.

A continuación se especificará el porcentaje de costo que se designa a los diferentes espacios que conformarán la Planta Procesadora de PET (tabla 9).

Tabla 9. Presupuesto Planta Procesadora de PET. Elaboración propia

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
TERR-01	TERRENO	M2	16,986.10	\$450.00	\$7,643,745.00
ADM-02	ADMINISTRACIÓN	M2	455.98	\$6,248.00	\$2,848,963.04
COM-03	COMEDOR	M2	247.09	\$4,992.00	\$1,233,473.28
FAB-04	FÁBRICA	M2	2,065.36	\$4,298.00	\$8,876,917.28
CAS-05	CASETA	M2	29.43	\$2,346.00	\$69,042.78
JAR-06	JARDINES	M2	3,502.52	\$196.00	\$686,493.92
BAN-07	BANQUETAS Y ANDADORES	M2	2,098.94	\$413.00	\$866,862.22
EST-08	ESTACIONAMIENTO	M2	2,511.35	\$3,361.00	\$8,440,647.35
PTM-09	PATIO DE MANIOBRAS	M2	3,650.00	\$3,332.00	\$12,161,800.00
EPA-10	ESPEJO DE AGUA	M2	1,236.03	\$413.00	\$510,480.39
TOTAL					\$43,338,425.26



6

PLANIMETRÍA

PLANOS TOPOGRÁFICOS	100
PLANOS ARQUITECTÓNICOS	104
CORTES POR FACHADA	126
PLANOS ESTRUCTURALES	132
PLANOS DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA	154
PLANOS DE INSTALACIÓN SANITARIA	162
CRITERIO DE ILUMINACIÓN	166
PLANOS DE CANCELERÍA	176
PLANOS DE ACABADOS	198

PALETA VEGETAL	226
----------------	-----

ecolex mercaderes s.r.l.

¡AVISO IMPORTANTE!

De acuerdo a lo establecido en el inciso “a” del **ACUERDO DE LICENCIA DE USO NO EXCLUSIVA** el presente documento es una versión reducida del original, que debido al volumen del archivo requirió ser adaptado; en caso de requerir la versión completa de este documento, favor de ponerse en contacto con el personal del Repositorio Institucional de Tesis Digitales, al correo dgbrepositorio@umich.mx, al teléfono 443 2 99 41 50 o acudir al segundo piso del edificio de documentación y archivo ubicado al poniente de Ciudad Universitaria en Morelia Mich.

U.M.S.N.H
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS