

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL:

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN MICHOACÁN

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

PRESENTA:

MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA

ASESOR:

M. ARQ. HÉCTOR A. SANTOYO VÁZQUEZ

MORELIA MICHOACÁN, 2005

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



**PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO
DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN**

CONTENIDO

CAPITULO I

I. MARCO INTRODUCTORIO

- I.1. INTRODUCCIÓN
- I.2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA
- I.3. OBJETIVOS SOCIALES Y ARQUITECTÓNICOS
- I.4. HIPÓTESIS
- I.5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN UTILIZADA
- I.6. CONCLUSIÓN

CAPITULO II

II. MARCO SOCIOECOLÓGICO

- II.1. INTRODUCCIÓN
- II.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL TEMA DE LA BASURA
- II.3. CARACTERÍSTICAS TIPOLÓGICAS DE PLANTAS DE RECICLAJE DE BASURA
- II.4. CONCLUSIÓN

CAPITULO III

III. MARCO SOCIOCULTURAL

- III.1. INTRODUCCIÓN
- III.2. ESTADÍSTICAS DE POBLACIÓN Y VIVIENDA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.
- III.3. CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO
- III.4. DATOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES DE LA POBLACIÓN.
- III.5. POBLACIÓN A SERVIR
- III.6. CONCLUSIÓN

CAPITULO IV

IV. MARCO FISICOGEOGRÁFICO

- IV.1. INTRODUCCIÓN
- IV.2. MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO
- IV.3. MICROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO
- IV.4. HIDROGRAFÍA
- IV.5. OROGRAFÍA
- IV.6. CLIMATOLOGÍA,
 - IV.6.1. TEMPERATURA
 - IV.6.2. PRECIPITACIÓN PLUVIAL
 - IV.6.3. VIENTOS DOMINANTES
 - IV.6.4. ASOLEAMIENTO
 - IV.6.4.1. GRÁFICA SOLAR
 - IV.6.5. FLORA Y FAUNA
- IV.7. CONCLUSIÓN

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



CAPITULO V

V. MARCO URBANO

- V.1. INTRODUCCIÓN
- V.2. PLAN DE DESARROLLO URBANO
- V.3. EQUIPAMIENTO URBANO
- V.4. INFRAESTRUCTURA
 - V.4.1. COMUNICACIÓN
 - V.4.2. TRANSPORTE
 - V.4.3. VIALIDAD
- V.5. USO DEL SUELO
- V.6. SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO
- V.7. SELECCIÓN DEL PREDIO
 - V.7.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL TERRENO DEFINITIVO
 - V.7.2. LOCALIZACIÓN DEL PREDIO
 - V.7.3. SUPERFICIE Y TOPOGRAFÍA
 - V.7.4. PREEXISTENCIAS AMBIENTALES
 - V.7.5. MECÁNICA DE SUELOS
 - V.7.6. CROQUIS FOTOGRÁFICO
- V.8. CONCLUSIÓN

CAPITULO VI

VI. MARCO TÉCNICO

- VI.1. INTRODUCCIÓN
- VI.2. REQUERIMIENTOS DE INSTALACIONES BÁSICAS
- VI.3. CRITERIOS PARTICULARES DE SOLUCIONES
- VI.4. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
- VI.5. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
- VI.6. APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN
- VI.7. APLICACIÓN DE LAS NORMATIVIDADES ESPECÍFICAS
- VI.8. CONCLUSIÓN

CAPITULO VII

VII. MARCO FUNCIONAL

- VII.1. INTRODUCCIÓN
- VII.2. CONCEPTUALIZACIÓN
- VII.3. ANÁLISIS DE TODOS LOS USUARIOS EN CUANTO A NÚMERO, ACTIVIDADES Y ESPACIOS.
- VII.4. PROGRAMA DE NECESIDADES
- VII.5. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DEFINITIVO
- VII.6. ÁRBOL DEL SISTEMA
- VII.7. DIAGRAMA DE FLUJOS
- VII.8. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO
 - VII.8.1. DIAGRAMA GENERAL

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



- VII.8.2.** DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DEL PROCESO DE SEPARACIÓN Y RECICLAJE
- VII.8.3.** DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DEL PROCESO Y SEPARACIÓN DE ORGÁNICOS
- VII.8.4.** DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DEL PROCESO Y SEPARACIÓN DE MEZCLADOS
- VII.9.** ANÁLISIS DEL CLIMA
- VII.10.** ANTROPOMETRÍA
 - VII.10.1.** PATRONES DE DISEÑO
 - VII.10.1.1.** ÁREA DE SEPARACIÓN Y PROCESO
 - VII.10.1.2.** ÁREA DE APARCAMIENTO Y MANIOBRAS
 - VII.10.1.3.** ÁREA DE CARGA Y DESCARGA
 - VII.10.1.4.** ÁREA DE PROCESO Y TRATAMIENTO DE BASURA ORGÁNICA
 - VII.10.1.5.** ÁREA DE PESADO
- VII.11.** CONCLUSIÓN

CAPITULO VIII

VIII. MARCO FORMAL

- VIII.1.** INTRODUCCIÓN
- VIII.2.** CONCEPTO DE DISEÑO
- VIII.3.** AGRUPAMIENTO Y ZONIFICACIÓN FUNCIONAL
- VIII.4.** PROPUESTAS FORMALES
- VIII.5.** RESPUESTA AL CONTEXTO
- VIII.6.** INTRODUCCIÓN AL PROYECTO
- VIII.7.** CONCLUSIÓN

CAPITULO IX

IX. DESARROLLO DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

- IX.1.** INTRODUCCIÓN
- IX.2.** ELABORACIÓN DEL PROYECTO
- IX.3.** ZONIFICACIÓN GENERAL
- IX.4.** PLANOS ARQUITECTÓNICOS
- IX.5.** PLANOS CONSTRUCTIVOS
 - IX.5.1.** CORTES POR FACHADA
 - IX.5.2.** DETALLES CONSTRUCTIVOS
- IX.6.** PLANOS DE ACABADOS
 - IX.6.1.** PLANOS DE HERRERÍA
 - IX.6.2.** PLANOS DE CARPINTERÍA
- IX.7.** PLANOS DE INSTALACIONES
 - IX.7.1.** INSTALACIÓN SANITARIA
 - IX.7.2.** INSTALACIÓN HIDRÁULICA
 - IX.7.3.** INSTALACIÓN ELÉCTRICA
 - IX.7.4.** INSTALACIÓN ESPECIAL
- IX.8.** PERSPECTIVAS
- IX.9.** CONCLUSIÓN

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



CAPITULO X

X. MARCO ECONÓMICO

- X.1.** INTRODUCCIÓN
- X.2.** ADQUISICIÓN DEL TERRENO
- X.3.** FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO
- X.4.** PRESUPUESTO
- X.5.** AMORTIZACIÓN
- X.6.** CONCLUSIÓN

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

GLOSARIO

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



AGRADEZCO INFINAMENTE:

*A MIS PADRES
A MI TIO JUAN
A MI ESPOSA PRISCILA
Y A MIS MAESTROS*

POR SU APOYO Y ENTUSIASMO

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



CAPITULO I

I. MARCO INTRODUCTORIO

I.1. INTRODUCCIÓN

La producción de residuos sólidos considerados no peligrosos o comúnmente llamada **basura**¹ genera contaminación en los recursos naturales donde son vertidos. Y esto debido a que las formas de vida de nuestro tiempo, dan lugar a esta producción y acumulación de la misma, ya que numerosos productos de uso diario llegan a nuestros hogares, a las escuelas, o a los sitios de trabajo en latas, envolturas de plástico, envases de papel, botellas, vasos y otros recipientes como el vidrio y después de que estos productos son consumidos, necesitamos deshacernos de estos mismos arrojándolos a un recipiente o depósito. Además el **consumismo**² y el incremento de la población, acarrea la demanda cada vez mayor de estos bienes; a esto se suma la abundante propaganda y publicidad impresa en papel repartida en la vía pública y que, casi siempre, es arrojada a la calle o finalmente es recolectada para llegar a los tiraderos a cielo abierto de basura.

El comercio, las escuelas y otras instituciones tiran diariamente enormes cantidades de papel (hojas, cuadernos, sobres, tarjetas de computadoras.) y la proporción de los distintos materiales varía, pero, en nuestros días, siempre predominan el papel y los plásticos, y de estos se calcula que sólo en el DF, se desechan más de 15 mil toneladas diariamente, y se puede hablar de lo que esta compuesta la basura, según la siguiente clasificación:

La basura es clasificada en dos grandes grupos:³

Origen orgánico: desechos humanos y de animales, restos de comida, hojas y pasto de jardines, telas de algodón, lana o lino, papel y cartón.

Origen inorgánico: vidrio, plásticos, latas y otros objetos metálicos (hierro, acero, aluminio, cobre), asbesto, pilas, acumuladores y aerosoles.

Los residuos al mezclarse desprenden olores desagradables en la intemperie, desarrollándose bacterias y otros organismos nocivos para la salud humana, siendo que casi en su totalidad, estos desechos orgánicos son biodegradables. A diferencia de los orgánicos, los inorgánicos tardan largo tiempo en degradarse, o como en el caso de los metales, no se degradan fácilmente, lo que significa que este tipo de basura persiste por largo tiempo.

¹ **Basura:** se considera como todos los desechos mezclados que se producen como consecuencia de las actividades humanas, ya sean domésticas, industriales, comerciales o de servicios. Microsoft ® Encarta ® Biblioteca de Consulta 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation.

² **Consumismo:** Tendencia inmoderada a adquirir, gastar o consumir bienes, no siempre necesarios. Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2004. © 1993-2003 Microsoft Corporation.

³ <http://rellenosanitarios.com.mx/html>. Página de Internet.



A este problema contribuye el Servicio de Limpia y Recolección de basura que no cuenta con suficiente personal, ni con el número de camiones necesarios para cubrir las necesidades de recolección de basura de una población.

Con la producción de basura, los tiraderos son ya insuficientes, y cada día es más difícil encontrar lugares para instalar otros, entre otras razones, ya que ninguna persona desea tener cerca de su casa una de esas montañas de desperdicios que atraen ratas, ratones, moscas y otros animales transmisores de enfermedades y, que además estos residuos desprenden malos olores, y humos contaminantes, cuando son incinerados regularmente.



Foto 1. En esta fotografía se puede observar como las orillas de los caminos y carreteras del municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán, son utilizadas como tiraderos de basura, aunque en este caso el H. Ayuntamiento de Buenavista, Tomatlán, coloque letreros para evitarlos.⁴

La basura mayormente no se sabe que hacer con ella, o si se sabe no se aplica comúnmente, se tira en las orillas de caminos, en las barrancas que dan a ríos, o se destina a tiraderos de basura municipal y sin tratamiento alguno es vertida e incinerada, así que en esta propuesta se tratará la basura, con métodos como: el reciclaje, la reutilización y transformación de la misma, para darle otros fines como la creación de fertilizantes de origen orgánico, y el tratamiento de casi la totalidad de los residuos, después de su almacenaje, para la posterior reutilización de los metales, plástico, cartón, entre otros que sirven para materia prima de nuevos productos.

Uno de los lugares objeto de este estudio es el municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán, donde se observa a simple vista la basura que esta dispuesta sin tratamiento alguno en lugares de confinamiento, donde se generan malos olores y contaminación atmosférica después de ser incinerada. Dichos lugares se describirán posteriormente.

⁴ foto 1. Buenavista, carretera Buenavista-Peribán. Km. 8.5, Ortiz Ochoa, 2003.



I.2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

En su toponimia, La palabra Buenavista significa "Lugar Preciado", y Tomatlán proviene de la palabra náhuatl, que significa "Lugar de Tomates"⁵

El territorio estuvo habitado por nahuas, otomíes, matlazincas y tecos. El primer y más famoso de los reyes tarascos fue Tariácuri, quien inició la guerra de conquista y expansión de su señorío.⁶

Este municipio de Buenavista Tomatlán, desde luego objeto de este estudio, se ubica en el estado de Michoacán, en la zona de tierra caliente, cuenta con recursos naturales como los ríos y una biodiversidad muy propia que la hace diferente del resto del estado de Michoacán, que por lo general, se encuentran contaminados con gran cantidad de basura, convirtiéndolos en tiraderos clandestinos, provocando un deterioro en el medio ambiente, además por la calidad del aire que produce esta basura, después de ser recolectada y posteriormente incinerada sin tratamiento alguno, provoca contaminación ambiental y como consecuencia surgen focos de infección, tal es el caso del tiradero del calambre; esto causa en la población y lugares vecinos, problemas de salud; así mismo en tiempo de lluvias una gran cantidad de moscas se perciben en el ambiente, provocando molestias en la comunidad y lugares cercanos.



Foto 2. Los tiraderos a cielo abierto son unos de los principales contaminantes en este municipio de Buenavista, observándose desde unos cientos de metros el humo que despiden estos lugares de confinamiento de basura.⁷

⁵Programa de desarrollo urbano del centro de población de Buenavista. H. Ayuntamiento Buenavista Tomatlán, Michoacán. 1999-2001.

⁶ Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation.

⁷Foto 2. Buenavista, tiradero de basura "El sumidero", carretera Apatzingán-Tepalcatepec, cruce de la ruana. Ortiz Ochoa, 2003.





Foto 3. Esta vista fotográfica muestra como es incinerada la basura, en este municipio, mezclada con un sin numero de residuos mezclados y posteriormente es incinerada, esto provoca un deterioro, a la calidad del aire y al suelo con estas prácticas.⁸



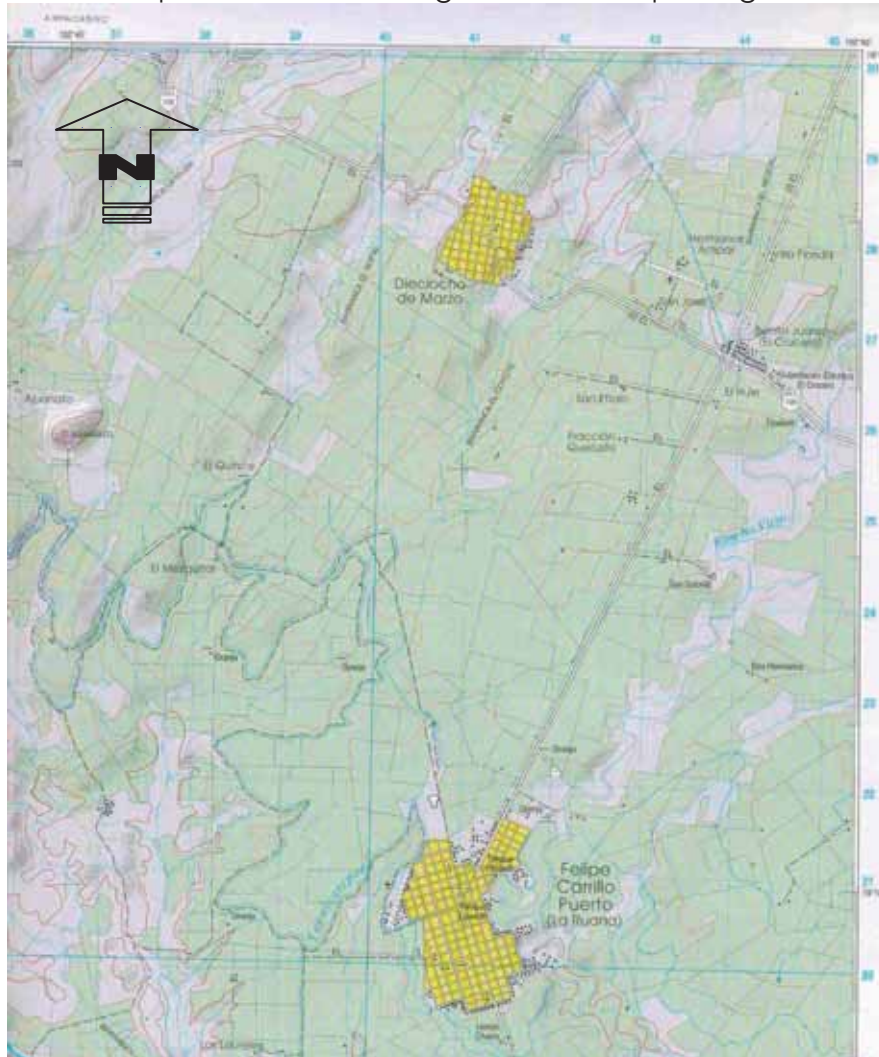
Foto 4. Basurero municipal del calambre ubicado dentro del municipio de Buenavista⁹

Actualmente se cuenta con tiraderos municipales de basura en el municipio de Buenavista, como lo es el tiradero en el cerro del calambre a 1 kilómetro de la comunidad de Eréndira, que se ubica entre Pinzándaro y Francisco Villa, y otro en un terreno privado a 2 Km. de la cabecera, en la carretera Buenavista-Apatzingán, estos reciben basura, por camiones recolectores municipales, y otros particulares, donde descargan la basura generada por las poblaciones cercanas.

⁸Foto 3. Buenavista, basurero en incineración no controlada. Aguirre Anaya, 2004.

⁹Foto 4. Buenavista, basurero el calambre. Ortiz Ochoa, 2003.

Además a las afueras de la población de Felipe Carrillo Puerto, tenencia de este municipio, descargan su basura las personas, en callejones y lugares de confinamiento no controlados, ya que cuenta con un solo camión recolector de basura, y además se tienen recolectores que no pertenecen a ninguna asociación (Camionetas Particulares), ya que les funciona porque reciben \$3.00 por saco de basura, y juntan estos residuos y los llevan a confinar hacia el noreste de la población, en un lugar llamado la pedregosa.



Esquema 1: localización del Centro Ejidal Felipe Carrillo Puerto (La Ruana).¹⁰

¹⁰ Esquema 1: Carta topográfica Tepalcatepec, Michoacán-Jalisco E13B47 Escala 1:50 000 INEGI 2003.



Esto constituye un problema, como lo es la proliferación de fauna nociva, y esto se puede percibir, paulatinamente en el deterioro al medio ambiente natural y urbano de las poblaciones, se ven como consiguiente contaminadas, siendo el caso de Felipe Carrillo Puerto, Michoacán.



Esquema 2. Ubicación del tiradero el Calambre dentro del círculo, al centro de 3 poblaciones importantes del municipio, es sin duda un foco de infección para sus pobladores, por la gran cantidad de moscas que se persisten en la zona.¹¹

Cabe mencionar que se dice que “el máximo de partículas dañinas que puede contener una atmósfera para ser respirada sin peligro alguno es de 175 microgramos (milésimos de gramo)”¹² por lo que se si se sobrepasa esta cantidad puede ser dañino para la salud de las personas; y la destrucción total de la basura es imposible de acuerdo con la ley de conservación de la materia, si esta se entierra o se quema no desaparece, sólo adopta otras formas y queda como parte del medio ambiente, con lo que la basura producida para transformarla, se sugiere en este estudio métodos mecánicos, químicos o biológicos, con lo cual se obtienen beneficios de lo que se desecha para nuevos productos.

Una de las opciones viables para reducir el problema de la contaminación originada por la basura, es el **Reciclaje**, donde este sistema de tratamiento de basura genera ganancias. El **reutilizar** la basura es otra de las actividades consecuentes, que también resulta de gran utilidad, como la reutilización de envases, que generan otros objetos. El reciclaje surge como alternativa a la generación de desechos. Y siendo una recomendación del programa nacional de ecología, es seguir enterrando la basura, sin mayor aprovechamiento, “método conocido como relleno sanitario, esto implica la recolección, transporte, trasbordo, así como el manejo hasta el sitio de

¹¹ Esquema 2. INEGI. Carta topográfica Apatzingán, Michoacán, E13B48 escala 1:50,000. 2003.

¹² <http://rellenosanitarios.com.mx.html>. Página de Internet.



traslado lo cual tiene un costo altísimo"¹³. Además de ser altamente contaminante del suelo y del subsuelo y, lo que es mas grave de los mantos freáticos, siendo que su construcción se realiza en depresiones de terrenos cercanos a las áreas urbanizadas, por lo tanto no es viable, este método para reducir la contaminación.

En varias regiones del mundo el reciclaje se esta adoptando como una forma de vida. "A través de programas educativos y de incentivos fiscales y ambientales muchas ciudades en el mundo ya separan su basura".¹⁴ Esto se puede hacer a través de grandes campañas publicitarias y educativas. A través de medios de comunicación, carteles en lugares públicos e instruyendo en las instituciones educativas, se llega a influir en la población para que se lleve a cabo esta medida. Los recogedores de basura pueden tener unidades con varias separaciones donde se logran depositar los diferentes tipos de basura. Lo más esencial para separar sería el papel, vidrio, plástico, y metales como el aluminio y el fierro. La basura orgánica que contribuye a casi la mitad de la generación de la basura se puede utilizar para hacer compostas; por lo que se considera una manera de combatir este problema: reciclando, reduciendo y reutilizando, en donde se destine la basura municipal y transformarla en fertilizantes naturales (composta) para mejoramiento de terrenos utilizados para la agricultura y jardines.

Si se reciclan todos los residuos sólidos como plásticos, metales (aluminio, fierro, cobre), vidrio y papel y cartón, entre otros (chatarra y muebles rotos), se generan ganancias, de su venta.

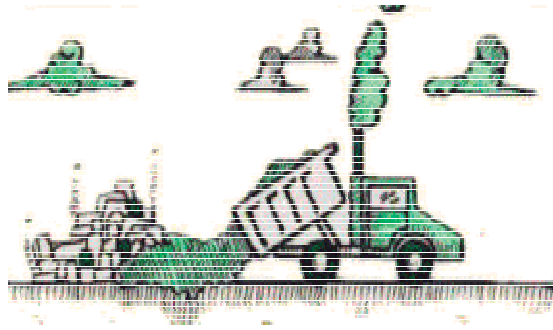


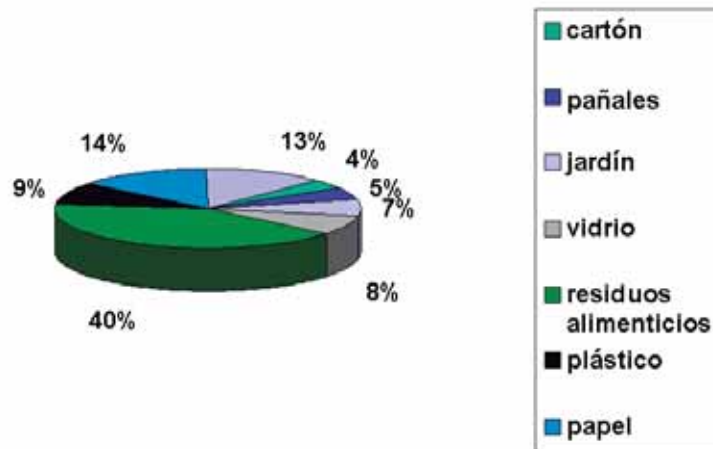
Imagen de Internet. <http://rellenosanitarios.com.mx.html>

Si se recuperan estos residuos sólidos, se generan nuevos materiales, y parte del dinero que fue pagado por cada producto, es negociable.

¹³ Deffis Caso, Armando. *La basura es la solución*. México, árbol editorial. 1991, pp. 14

¹⁴ Secretaría de Desarrollo Social, Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 1991-1992, (1993) México. <http://rellenosanitarios.com.mx.html>

Composición de los residuos sólidos municipales



Esquema 3. Composición de los residuos sólidos municipales para el Distrito Federal, 1991-1992, (1993) México.¹⁵

Siendo que más del 40 % de la basura municipal es de origen orgánico, estos residuos pueden transformarse en compostas para ser utilizada como fertilizante orgánico que rectificaría los suelos destinados a la agricultura de la región. Entre los demás residuos que pueden ser reciclados esta el cartón, papel, aluminio, vidrio, plástico y fierro de los cuales se comercializan generando así incentivos económicos para quienes los reciclan".¹⁶



Foto 5. Camión con chatarra recolectada lista para su venta con rumbo a Uruapan, en la carretera Nueva Italia-Uruapan¹⁷

¹⁵ Esquema 3. Secretaría de Desarrollo Social, Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 1991-1992, (1993) México.

¹⁶ Secretaría de Desarrollo Social, Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 1991-1992, (1993) México.

¹⁷ Foto 5. carretera Nueva Italia-Uruapan camión cargado de chatarra. Aguirre Anaya, 2005.



I.3. OBJETIVOS SOCIALES Y ARQUITECTÓNICOS

- Incentivar a las poblaciones, con procesos de separación de residuos sólidos y cambios de actitud, generados por incentivos económicos, de la separación de basura siendo que si se separan, se procesa fácilmente la basura y con la venta de estos productos separados, obtener recursos económicos, producto del tratamiento y almacenaje de estos residuos, que posteriormente se integran al mercado y a la agricultura.
- Disminuir la contaminación del medio ambiente y de la zona urbana, quitando en esta zona los residuos sólidos que mediante técnicas no adecuadas, de tratamiento de la basura, perjudican al ser humano al llegar a los recursos naturales como es el agua y el suelo, los cuales son el sustento del municipio.
- Generar con el tratamiento de la basura fuentes de empleo en el municipio, por medio de un procesadora industrial que mediante técnicas de separación mecánica y manual obtener incentivos económicos de la venta de los residuos sólidos municipales ya procesados.
- Proyectar un espacio arquitectónico donde se realice el proceso y tratamiento de la basura en un lugar estratégico viable, y a su vez cercano a la población que generan más basura en este municipio.

I.4. HIPÓTESIS

Es posible el **reciclaje**¹⁸ de la **basura** (residuos sólidos municipales considerados no peligrosos), mediante una planta de reciclaje de basura, que consiste en la recolección de basura por el H. Ayuntamiento de Buenavista y camiones particulares que recogen la basura, con una previa separación de los residuos domiciliarios con el fin de facilitar el proceso de separación por medio de contenedores; después serán procesados y transformados de forma parcial siendo el caso de los metales como: el fierro, aluminio, cobre, latón; y los polímeros como: PET, PVC, y plásticos de baja densidad, lleguen nuevamente a las industrias como materia prima que sirven para productos nuevos, por medio del proceso de separación, prensado, almacenado y venta de los productos preparados. Y en el caso de la basura de origen orgánico puede ser procesada mediante pilas de fermentación, para la creación de fertilizante orgánico mediante un proceso de compostaje, que es muy útil para la agricultura por su contenido en humus y calcio, además de esta descomposición se genera biogas, siendo una fuente de energía para la combustión de un incinerador de basura sanitaria.

¹⁸ **reciclaje**: operación consistente en someter de nuevo una materia a un ciclo de tratamiento total o parcial cuando la transformación de aquella no resulta completa. García Pelayo Ramón, Larousse ilustrado, México, 1991 p. 875,



Por lo tanto se puede recuperar de la basura gran parte de los residuos sólidos municipales, que en caso de no hacerse, contribuyen a la contaminación del medio natural y urbano. Así con estos productos generados por la separación y proceso total y/o parcial de la basura como: plástico, aluminio, fierro (chatarra, latón), vidrio, cartón y fertilizante orgánico se percibirán ingresos económicos de la venta de éstos, ya separados, procesados y transformados.

Es posible comercialmente, que se requiere de acopiar materiales separados y limpios, resultado de esta planta de reciclaje, con lo cual la población o personas que se dedican a recolectar materiales siendo el cartón, aluminio, fierro, y otros metales como el cobre, puedan llevar su materiales separados y limpios a la planta y con esto recibir dinero por la recolección de estos materiales. Y en el caso de la basura no aprovechable serán confinados en un relleno sanitario controlado, donde se congregan residuos no considerados peligrosos, para su confinamiento y entierro.

I.7. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN UTILIZADA.

Para una coherente estructuración de un problema y punto de partida en un proceso metodológico, es necesario tener un antecedente de lo que ocurre en un contexto donde se realiza dicha investigación, y solo puede ser plausible si se enmarca hasta donde se requiere desarrollar este documento, y por medio de la observación de campo y documental del tema se va desarrollando un esquema de trabajo para la realización de un proyecto donde el desarrollo de diseño, esta definido por la hipótesis (lo que se pretende) además de los objetivos y medidas a tomar, mismas que dan solución a un problema y que puede llegarse a una comprobación mediante la praxis. Por lo tanto la metodología de investigación utilizada esta dada en el contenido y desarrollada en el marco introductorio de este documento.

Para este proceso de trabajo se requiere de un esquema, que se enmarca de la siguiente forma:

- Antecedentes
- Definiciones
- Teorías
- Objetivos
- Conclusiones
- Proyecto



I.8. CONCLUSIÓN

Con una serie de argumentos ya establecidos para la reducción de la contaminación por residuos sólidos municipales (basura) en el área de estudio del municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán, se logra percibir que uno de los fenómenos como el consumismo y sus consecuencias, siguen generando deterioro, en áreas donde se concentran estos residuos que se producen diariamente por la población y, hasta el momento, sin sacársele ningún provecho, con lo cual se logra dar soluciones deductivas y coherentes, a esta situación.

Uno de los casos de darles otro uso y sacarles provecho a estos materiales que conforman la basura, resulta ser una problemática muy compleja al ser tratados de forma convencional y éstas prácticas de incineración y confinamiento de todos estos residuos, se disponen interactuando y reaccionando, todos juntos logran una transformación química y biológica que conforman estos residuos, que ciertamente son peligrosos en el medio ambiente natural; puede ser que estos materiales sean reintegrados al mercado, después de ser tratados, almacenándolos, se lograría obtener grandes beneficios económicos cuando se procesan, y con este fin, quitar estos elementos que limpios, se les puede dar otro uso y reutilización.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



CAPITULO II

II. MARCO SOCIO-ECOLÓGICO

II.1. INTRODUCCIÓN

Es importante recurrir a los antecedentes históricos con respecto a la generación de la basura, donde los recursos naturales han y seguirán siendo un sistema complejo donde conviven los elementos bióticos y abióticos, con lo cual en el transcurso del tiempo, a medida que evolucionamos en un determinado espacio del tiempo, con descubrimientos y nuevas tecnologías, crecen nuestras necesidades materiales, como consecuencia crean un problema, a partir de lo que desechamos, tal es la basura, y se ve reflejada en la contaminación de estos recursos que son vitales en el desarrollo integral de una sociedad sana, conociendo lo trascendental, para una real evolución cognoscente, se lograría entender lo que comúnmente llamamos basura; y entonces lograríamos evolucionar, en una sociedad que interactúa en una región, cómo lo es la tierra caliente, lugar de investigación de este proyecto, con mas trastornos que beneficios, logradas por muchas de la veces por la actitud hacia lo que desechamos.

II.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA BASURA

"La basura no es nueva, nace con el hombre" ¹⁹

El hombre en términos generales con sus actividades y diversidad cultural, ha influido en el equilibrio de la naturaleza, desde su aparición sobre la tierra y se supone una regresión en los sistemas naturales en relación si el hombre no hubiera estado presente en la biosfera terrestre.

Durante miles de años el hombre sólo ejerció poca influencia en el medio ambiente. En la etapa en que el hombre se veía sometido a las consecuencias derivadas de los cambios ambientales y ecológicos para buscar los elementos fundamentales para su sobrevivencia fue escasa, influyendo en algunos ecosistemas mediante el fuego y la práctica de la caza que consistía en provocar incendios en bosques ahuyentando a los animales y así facilitando su captura.

Para otro tiempo en la época prehispánica, en México, afirma el padre Francisco Javier Clavijero, bajo el gobierno de Moctezuma Xocoyotzin, no había en las ciudades una sola tienda de comercio, no se podía vender ni comprar fuera de los mercados, y por lo tanto, nadie comía en las calles, ni se tiraban cáscaras, ni despojos y había mas de mil personas que recorrían la ciudad recogiendo la basura.²⁰

¹⁹ Eugenia M. Gutiérrez, Los Residuos Sólidos Peligrosos: ¿un riesgo sin solución? Ciencias#20, Octubre de 1990 pg.31

²⁰Deffis Caso, Armando. *La basura es la solución*. México, árbol editorial. 1991, pp. 41



Por lo que culturalmente en las ciudades prehispánicas, estaba organizada no tirando nada en la calle. En la llegada de los españoles es tradicional manejar los desechos sólidos en forma arbitraria, con lo que complican las posibilidades de reutilización o reciclaje,²¹ con lo que se crea una problemática social y ambiental.

Desde la época de la conquista de los españoles en Michoacán, se hace referencia al valle de la cuenca del Tepalcatepec de una temprana colonización, y citando: "siendo la cuenca del Tepalcatepec la menos poblada y siendo una de las probables causas de la baja densidad de población: La explotación del trabajo y las enfermedades que trajeron los españoles fueron una disminución más severa de la población indígena que en otras regiones ecológicas"²²

Por lo respecto a las actividades de colonización de los españoles en esta zona trajeron otras consecuencias en la población de esta zona, como la disminución de estos grupos indígenas, y considerada una región ecológica, se fueron deteriorando estas formas de vida, lo que repercutía en la salud de los pobladores indígenas. Tal es el caso de "Alima que era sujeto de Tepalcatepec que había dejado de existir desde en época anterior; en alguna ocasión durante la época de 1740 a 1750, las epidemias lo redujeron grandemente y los sobrevivientes recibieron ordenes de congregarse en Tepalcatepec".²³

Se puede apreciar un cambio de actividades de las que ya tenían los pobladores indígenas, y como consecuencia se altero su forma de vida, con repercusiones de salud en esta sociedad donde sus actividades eran poco nocivas al ambiente natural, ya que satisfacían sus necesidades básicas de su entorno, sin los procesos que hoy en día utilizamos para satisfacer las nuestras.

Un antecedente de considerarse es el estudio del saneamiento y los sistemas de limpieza en la ciudad de México a finales del siglo XVIII dice: "Limpiar la ciudad de México, significó hacer circular sus aguas y aires, tanto que una ciudad limpia era una ciudad sana, entonces la tarea fue acabar con todo lo que se consideraba insano: los sitios de acumulación de inmundicias y materias putrefactas. Estos lugares, en los que el movimiento no existía, fueron considerados generadores y difusores de fenómenos epidémicos. Se trataba de recintos relacionados con materia orgánica capaz de pudrirse, tales como los mataderos, los cementerios o los lugares comunes. Las políticas de saneamiento a finales del siglo XVIII, basándose en los principios del movimiento, proyectaron un sistema de atarjeas que sirviera como desagüe de los excrementos y basuras, o bien trasladarlos a su destino final por medio de carros de mulas; el caso fue que por primera vez los

²¹Deffis Caso, Armando. *La basura es la solución*. Op. Cit...

²²M. Barret Ilinore. *La cuenca del Tepalcatepec*. Su colonización y tenencia de la tierra. Traducción de Roberto Gómez Ciriza. Ed. Septentas 177. México, 1975.

²³M. Barret Ilinore. *La cuenca del Tepalcatepec*. Op. Cit... Pág. 159.



excrementos fueron puestos en movimiento. La preocupación fue, en última instancia, alejar del centro urbano todos aquellos desechos venenosos que deterioraban el ambiente".²⁴

En el transcurso del tiempo "La población creció, se formaron las ciudades y en consecuencia, surgieron diversos tipos de industrias, comercio y navegación."²⁵ El impacto sobre el medio ambiente con este tipo de sociedad moderna, fue mucho mayor, y las cantidades generadas de basura de origen doméstico e industrial, aumentaron notablemente tal es el caso de la era industrial donde alcanzo niveles alarmantes.

La revolución industrial que floreció a finales del s. XVIII²⁶ implico que los sistemas de producción buscaran nuevas fuentes energéticas, ya que eran mecanizadas y movidas por vapor o carbón, y con el desarrollo de la tecnología se desarrollaron nuevas fuentes energéticas como es el caso del petróleo, lo que cada día nos lleva a la fabricación de productos derivados de este, que dan abastecimiento a nuestra sociedad consumista de nuestros tiempos. Y que con la basura que se produce contamina y contribuye al desequilibrio ecológico.

Ya en otros tiempos se tiene referencia, en otros países, dicen los expertos en el tema de la basura (residuos sólidos) aseguran que se empezó a tratar el tema del reciclaje en la Segunda Guerra Mundial, pero después cuando se inició la llamada época del consumismo de lo desechable, el concepto era considerado más absurdo. En las últimas tres décadas al reciclaje se le ha dado no sólo una razón social y ambiental sino también económica.

En los 80's se habló de reducir desperdicios para evitar la saturación de los rellenos sanitarios. "Reciclar en lugar de desperdiciar" era el lema, "entonces se empezaron a instalar los primeros centros de acopio para materiales como cartón, aceite de motor, residuos de madera, neumáticos y hasta aparatos domésticos y comerciales"²⁷. En otros países como los de Europa y Norte América empezaron a florecer las "empresas privadas" expertas en aplicarlos. El reciclaje es una de las industrias de más alto crecimiento económico tal es el caso de Estados Unidos donde cada año la recuperación de los desechos, genera entre 1.000 y 2.000 millones de dólares. "En los estados de Oregon, California, y Carolina del Norte, se ofrecen créditos fiscales a las firmas que fabrican productos con material reutilizado, así como préstamos y subsidios"²⁸

²⁴Dávalos, Marcela. De las basuras e inmundicias y movimiento, o de cómo se limpiaba la ciudad de México a finales del s. XVIII, Editorial cien fuegos. México. Pág. 51.

²⁵Ibídem pág. 32

²⁶Microsoft® Encarta® Biblioteca de Consulta 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation.

²⁷Entrevista: Juan Careaga del instituto Internacional con sede en México.

²⁸Equipo Periodístico Revista Ozono, El contexto del problema de la basura y el reciclaje. América Latina Overview of garbage disposal and recycling in Latin América



Hoy en nuestros días, en México, se encuentran centros de acopio que compran los subproductos de la basura como: el cartón, papel, aluminio, cobre y fierro, mismo que es vendido en las industrias de material reciclado para ser procesado para nuevos productos.

En términos de reglamentación, se cuenta con políticas ambientales para regular los desechos sólidos municipales. Tal es el caso de SUMA (secretaría del medio ambiente) en Michoacán, con publicidad sobre que hacer con los desechos domésticos, y sugiriendo a los municipios hacer un reglamento de desechos sólidos municipales.

En el estado de Michoacán en la comunidad de Nahuátzen, que se localiza en la meseta P'urhépecha, cuenta con una planta de tratamiento para crear abono de origen orgánico, que surge de la separación y después de la fermentación de residuos orgánicos, se produce fertilizante orgánico; de este se obtiene un nuevo producto que sirve para mejorar la calidad de la tierra con uso agrícola. Esta planta cuenta con dos camiones recolectores de basura, una bodega, un laboratorio, una oficina administrativa y unas pequeñas naves donde se fermenta la basura orgánica, además de espacios donde se almacena el plástico, cartón, y vidrio, en este caso se observa muy poca actividad en la planta debido a falta de equipo y personal necesario para el proceso y tratamiento de la basura.



Foto 6. Planta procesadora Tanim Iretech'a (del P'urhépecha "tres pueblos"), ubicada en Nahuátzen, Michoacán.²⁹

²⁹ Foto 6. Nahuátzen Michoacán, Planta procesadora de basura. Ortiz Ochoa, 2001.





Foto 7. Pilas de composta donde es procesada la basura orgánica para la creación de abono orgánico³⁰

Por lo que a este proceso se refiere, se facilitaría su operatividad con la capacitación de organización laboral y administrativa, para una mayor efectividad y aprovechamiento del inmueble establecido.

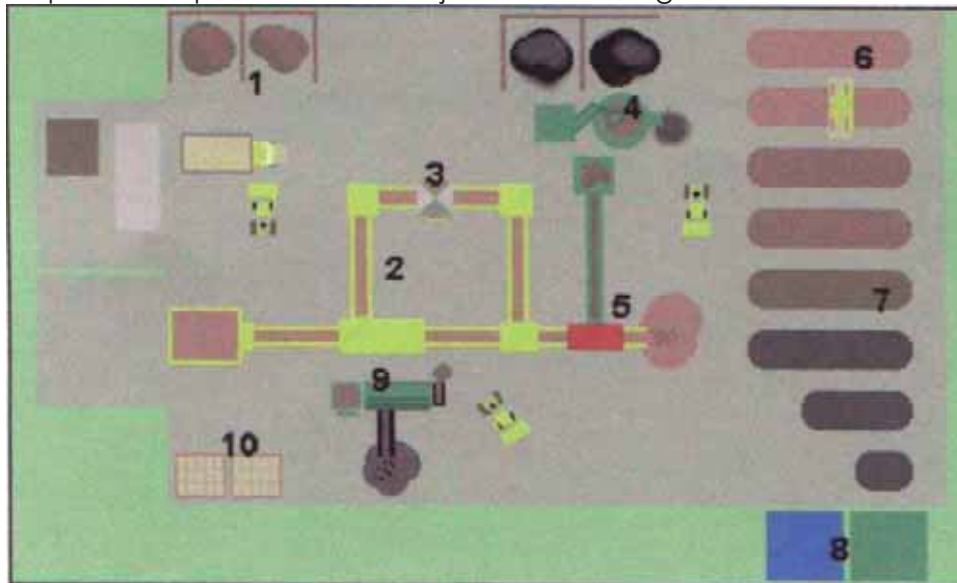
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.

³⁰ Foto 7. Nahuátzen Michoacán, Planta procesadora de basura. Ortiz Ochoa, 2001.



II.3. CARACTERÍSTICAS TIPOLÓGICAS DE PLANTAS DE RECICLAJE DE BASURA

Esquema de planta de reciclaje de basura orgánica³¹



Esquema 4. planta de reciclaje de basura orgánica.

La descripción del esquema anterior esta dado de la siguiente forma:

1. Recepción de la fracción orgánica de la basura

La fracción orgánica procedente de la recogida selectiva se tamiza para eliminar las pocas impurezas que aún contenga.

2. Trommel

Máquina con una gran criba cilíndrica que rueda y separa la materia orgánica del desecho basto.

3. Cabina de selección manual

Este desecho pasa por un último control que se realice manualmente. Después, un electroimán elimina los residuos metálicos que pueda haber.

4. Recepción de la fracción vegetal y trituración

Residuos vegetales procedentes de la jardinería, la limpieza de bosques, o la deshecharía municipal son triturados, mediante la utilización de un molino de martillos.

5. Mezcla y homogenización

Se mezclan las dos fracciones en las proporciones siguientes: 65-75% de la fracción orgánica sin impurezas y 25-36 % de la fracción vegetal triturada.

³¹www.gencat.es/mediamb/cast/residuus/epl_comp.htm



La mezcla resultante se somete a un proceso de **compostaje**³² como se describe a continuación:

Proceso de compostaje

6. Disposición en pilas

La mezcla se dispone con una pala mecánica formando pilas, dentro de un cobertizo sin paredes y encima de un pavimento adecuado para la recogida de lixiviados.

7. Volteado de las pilas y control de las condiciones ambientales del proceso

Para que los microorganismos puedan descomponer adecuadamente la materia orgánica, hay que mantener las condiciones de humedad y temperatura adecuadas y la concentración de oxígeno suficiente. La humedad se mantiene regando, periódicamente las pilas. La oxigenación se consigue removiendo totalmente las pilas con una máquina volteadora.

8. Recogida de los lixiviados y de las aguas pluviales

Los líquidos que desprenden las pilas objeto de compostaje (los lixiviados) se recogen y sirven para continuar regando las pilas. Toda la superficie de la planta está pavimentada de manera que las aguas pluviales puedan ser recogidas y aprovechadas para el riego de la composta.

9. Cribado de la composta madura

Al cabo de 12–14 semanas, la composta, ya madura, se criba para obtener un material final, homogéneo y fino. El desecho vegetal que pueda quedar se reforma al principio del proceso.

10. Composta (compost)

Finalmente, se obtiene una composta madura y estable que puede ser comercializado como abono o corrector de suelos.³³

³² **Compostaje**, de **compost**, que es un proceso para crear abono de gran calidad obtenido a partir de la descomposición de residuos orgánicos, que se utiliza para fertilizar y acondicionar los suelos, mejorando su calidad. Al mezclarse con la tierra la vivifica y favorece el desarrollo de las características óptimas para el cultivo. Para la fabricación de compost —el llamado "compostaje"—, los residuos se mezclan con cal y tierra y se colocan en capas. Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation.

³³www.gencat.es/mediamb/cast/residuus/epl_comp.htm



CONCLUSIÓN

Los antecedentes con los que se contempla para integrar este proceso de la basura orgánica al proyecto arquitectónico de esta planta de reciclaje de basura ubicado en el municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán, da la pauta para establecer algunas experiencias, que dan a conocer diferentes procesos que establecen parte de la distribución espacial de la planta, así como la organización de los diferentes procesos que se realizarán para el proceso de la basura en este diseño en particular.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



CAPITULO III

IV. MARCO SOCIOCULTURAL

III.7. INTRODUCCIÓN

Es necesario conocer para quienes se va a proyectar un diseño en particular por lo que las actividades, las tradiciones y costumbres de este municipio, conducen a varios aspectos sociales, los cuales nos proporcionan las dimensiones y capacidad de la planta de reciclaje, como también los aspectos culturales en los cuales incentivar para la creación de un proyecto con un fin en especial, en este caso una planta de reciclaje de basura ubicada en el municipio de Buenavista Tomatlán, Mich.

III.8. ESTADÍSTICAS DE POBLACIÓN Y VIVIENDA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.

En 1990 el municipio de Buenavista contaba con una población total de 38,039 habitantes y para 1995 contaba con una población total de 39,141 con una tasa de crecimiento del 1.32% anual.

Para determinar el cálculo de población en base al consejo estatal de población, con una población proyectada hasta el año 2010, se ilustra el siguiente esquema:

POBLACIÓN PROYECTADA

		2000	2005	2010
ESTADO	3,922,329	4,240,927	4,519,059	4,756,477
BUENAVISTA	39,141	41,857	44,094	45,912

Esquema 5. FUENTE: Consejo Estatal de Población

El promedio de producción de basura máxima por habitante/día es de 0.75 Kg.³⁴ por lo tanto de 41,857 habitantes, en el año 2000 la producción de basura se estima de 31,392.75 Kg./día y para el año 2005 se estima de 44,094 habitantes una producción de basura de 33,070.50 Kg./día en el municipio. Esto sin contar el incremento de basura en días festivos, ya que el consumismo es cada vez mayor en estas fechas. En base a estos datos deducimos que el proyecto dará servicio a las poblaciones con mayor número de población.

³⁴ Programa de desarrollo urbano del centro de población de Buenavista, H. ayuntamiento 1999-2001. Buenavista Tomatlán, Michoacán.



III.2.1. DENSIDAD DE POBLACIÓN

La superficie de Buenavista es de 712.59 Km. cuadrados, cuenta con una población de 39,665 habitantes y 8484 viviendas con un hacinamiento de 4.64 habitantes. La densidad es de 0.018 habitantes por km² en el municipio.³⁵

Esto quiere decir que por vivienda se produce un promedio máximo de 3.48 Kg. de basura diariamente. Estos datos nos proporcionan las dimensiones con las cuales será diseñada la capacidad recepción de la basura y así también la capacidad de la planta de reciclaje.

III.9. CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO

El crecimiento demográfico nos dará la pauta para diseñar la planta de reciclaje y así calcularla para un futuro de 15 años.

La tasa de crecimiento del municipio de Buenavista Tomatlán según datos estadísticos de INEGI es de 2.46% anual lo que para 2015 se estima una población de 43,195 habitantes, en el municipio.³⁶ Por lo que el incremento de la basura será calculada a 15 años de acuerdo al número de población. Lo cual esta planta de reciclaje de basura será proyectada para dar servicio a 15 años. Esta planta tendrá una recepción para 30,000 kg. de basura diariamente.

³⁵ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Estadísticas del Medio Ambiente, México 1994

³⁶ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática... Op. Cit.-



III.10. DATOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES DE LA POBLACIÓN.

III.4.1. DATOS SOCIOECONÓMICOS

En este aspecto de la población presenta las siguientes características³⁷

	POBLACIÓN ACTUAL	POBLACIÓN AÑO 2021
TOTAL	8484	10548
ECONÓMICAMENTE ACT.	4207	9417
ECONÓMICAMENTE INACT.	4158	5197
DENSIDAD	0.18	
TASA DE CRECIMIENTO	2.46	
SECTOR DE PRODUCCIÓN		
PRIMARIO	2961	3701
SECUNDARIO	1561	1976
TERCIARIO	3951	4939
NIVEL DE INGRESOS PROMEDIO	ENTRE 2 Y 4 SALARIOS MÍNIMOS (\$100 Y \$200)	
HORAS TRABAJADAS	ENTRE 34 Y 48 SEMANALES	
EMPLEOS (MAYORMENTE)		
EMPLEADO	3243	4031
TRABAJADOR	2522	3136

Esquema 6. PEA (Fuente INEGI 1994)

Por lo que de este esquema se refiere, la mano de obra para esta planta será de la región, y con la creación de esta planta se generarían fuentes de empleo a por lo menos 50 trabajadores.

A continuación se presentan aspectos socioeconómicos de las principales localidades del municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán:³⁸

Buenavista Tomatlán. Sus principales actividades económicas son la agrícola seguida por la ganadera. Se encuentra ubicada a 233 Km. De la Capital del Estado. La población es de 8,484 habitantes.

Felipe Carrillo Puerto. Sus principales actividades económicas son la agricultura seguida por la ganadería. Su distancia a la cabecera municipal es de 26 Km. Según datos de INEGI, en 1995 contaba con una población de 9,168 habitantes.

³⁷Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática Estadísticas del Medio Ambiente, México 1994
Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática... Op. Cit.-

³⁸ González del Toro Agustín. Monografía de Buenavista Tomatlán, Michoacán, 2001.



Santa Ana Amatlán. Sus principales actividades económicas son la agricultura seguida por la ganadería. Su distancia a la cabecera municipal es de 15 Km. Según datos de INEGI, en 1995 contaba con una población de 3,333 habitantes.

Pinzándaro. Sus principales actividades económicas son la agricultura seguida por ganadería. Su distancia a la cabecera municipal es de 30 Km. Según datos de INEGI, en 1995 contaba con una población de 1,866 habitantes.

18 de Marzo. Sus principales actividades económicas son la agricultura seguida por la ganadería. Su distancia a la cabecera municipal es de 18 Km. Según datos de INEGI, en 1995 contaba con una población de 1,618 habitantes.

III.4.2. DATOS CULTURALES³⁹

III.4.2.1. Arquitectónicos

Iglesia construida en 1612 por los franciscanos en Santa Ana Amatlán; monasterio del siglo XVII en Pinzándaro; la Hacienda del nacimiento, que tiene un acueducto con fuertes columnas y arcos de medio punto. Monumento a Miguel Hidalgo.

III.4.2.2. Arqueológicos

Zona en las localidades "Las Cuevitas" y "Pueblo Viejo". Además de que se están descubriendo más zonas arqueológicas de las cuales no se tienen datos hasta el momento, pero visiblemente se ven yacatas de tierra a lo largo de los ríos Buenavista y río grande.

III.4.2.3. Música

Dentro del campo de la Música se tocan el arpa, violín y guitarra, la cual es parte importante de las tradiciones y que identifica a la cultura de la tierra caliente, las valonas.

Por lo que en las fiestas tradicionales es apreciable un incremento de los residuos a consecuencia de los productos envueltos en plásticos consumidos.

III.4.2.4. Artesanías

Muebles de madera y talabartería. De estos oficios se generan residuos como lo es el aserrín, que es un material biodegradable.

III.4.2.5. Gastronomía

Morisqueta, pescado al gusto, tamales, atole, mole y carnes asadas. De los residuos generados por la comida se pudieran generar fertilizantes orgánicos.

³⁹González del Toro Agustín. Monografía de Buenavista.-op. cit.-



III.4.2.6. Centros turísticos⁴⁰

Se localiza la zona arqueológica en Pueblo Viejo. Además el municipio cuenta con tres balnearios. Los balnearios, como su uso alternativo: se dedican también a eventos sociales, que propiamente el ir a nadar, mientras la gente grande prepara algo de comer, o realizan el evento social de que se trate, los pequeños disfrutan de la frescura de las aguas, chapoteando y divirtiéndose, mientras, algunas familias, a veces, está por allí reunida. La población también disfruta de los ríos naturales como es el río Buenavista donde se encuentra el puente del diablo pero finalmente estos lugares debido a la cultura de lo desechable, son contaminados por desechos lo cual debe tener depósitos estratégicos de basura, para su posterior recolección.

III.4.2.7. Fiestas populares:⁴¹

16 al 25 de diciembre. Posadas navideñas y fiesta de Navidad en la cabecera municipal de Buenavista, Tomatlán.

5 de diciembre. Celebración de elevación a la categoría de municipio.

12 de diciembre. Celebración de la virgen Guadalupana.

En estas fiestas el incremento de basura es considerable por lo que la capacidad de recepción de basura de la planta se debe planear de forma estratégica.



Foto 8: fiesta del 16 de septiembre, donde las personas salen a esperar el desfile escolar, y como consecuencia el incremento de la basura es considerable aquí se observa una de las avenidas importantes de Buenavista antes del desfile.⁴²

⁴⁰González del Toro Agustín. Monografía de Buenavista Tomatlán, Michoacán, 2001.

⁴¹ González del Toro Agustín. Monografía de Buenavista –Op. Cit...

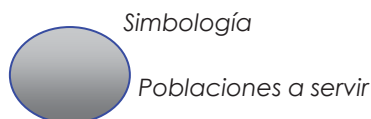
⁴² Foto 8. Buenavista, avenida 20 de noviembre, Ortiz Ochoa, 2002.

III.11. POBLACIÓN A SERVIR

La población a servir paralelamente se deduce por la capacidad del servicio de recolección de basura, siendo la población de mayor número de habitantes y cercanía con el terreno mayor favorecida, será apoyada por el H. Ayuntamiento de Buenavista Tomatlán, además de las comunidades donde hay producción de basura considerable, siendo las poblaciones de Felipe Carrillo Puerto, Buenavista, Santa Ana Amatlán, las que generan mas residuos por habitante/día.



Esquema 7. Localización de las poblaciones importantes por su número de habitantes del municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán.⁴³



En este mapa se aprecia la cabecera municipal de Buenavista y la población de Felipe Carrillo Puerto que son las dos poblaciones con más número de habitantes según datos de INEGI, año 2000. Por lo que la planta de reciclaje de basura se localizará relativamente cerca de estas poblaciones, y ha esto le aunamos el servicio de recolección de basura municipal, como resultado factible para la ubicación de este proyecto.

⁴³ Microsoft® Encarta® Biblioteca de Consulta 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation.



III.7. CONCLUSIÓN

Con la apreciación de este marco, en cuanto a las estadísticas de población, tradiciones y costumbres se trata, el proyecto de la planta de reciclaje de basura dentro de un contexto, con dimensiones deducidas por la producción de basura generada por habitante/día y así mismo facilitar el transporte de la basura a un lugar cercano donde será destinada finalmente la basura para su tratamiento, además de incentivar en la población a la separación de la basura mediante programas de recolección de basura; así mismo con la ayuda del H. Ayuntamiento de Buenavista, aplicar la reglamentación para la recolección de basura, siendo que de forma separada estos residuos, facilitan el proceso, para su reciclaje, separación y transformación.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



CAPITULO IV

IV. MARCO FÍSICO-GEOGRÁFICO

IV.8. INTRODUCCIÓN

Determinar aspectos físicos que permitan el desarrollo integral del proyecto, significa hacer un análisis documental y de campo de varias condicionantes climatológicas y geográficas del área de estudio que son puntos significativos que permiten una elaboración congruente, con argumentos necesarios para determinar el diseño.

IV.9. MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

El área de estudio para la creación de la planta de reciclaje de basura se localiza al oeste del Estado de Michoacán de Ocampo, México, en las coordenadas 19°12' de latitud norte y 102°35' de longitud oeste, a una altura de 328 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Peribán y Tancítaro, al este con Apatzingán, al sur con Aguililla y al oeste con Tepalcatepec y el Estado de Jalisco. Su distancia a la capital (Morelia) del Estado es de 233 kms. Las principales localidades que lo conforman son: Buenavista (Cabecera Municipal), Felipe Carrillo Puerto (La Ruana), Santa Ana Amatlán, Pinzándaro, Benito Juárez y 18 de marzo entre otras poblaciones.⁴⁴



Esquema 8. Estado de Michoacán de Ocampo, México⁴⁵

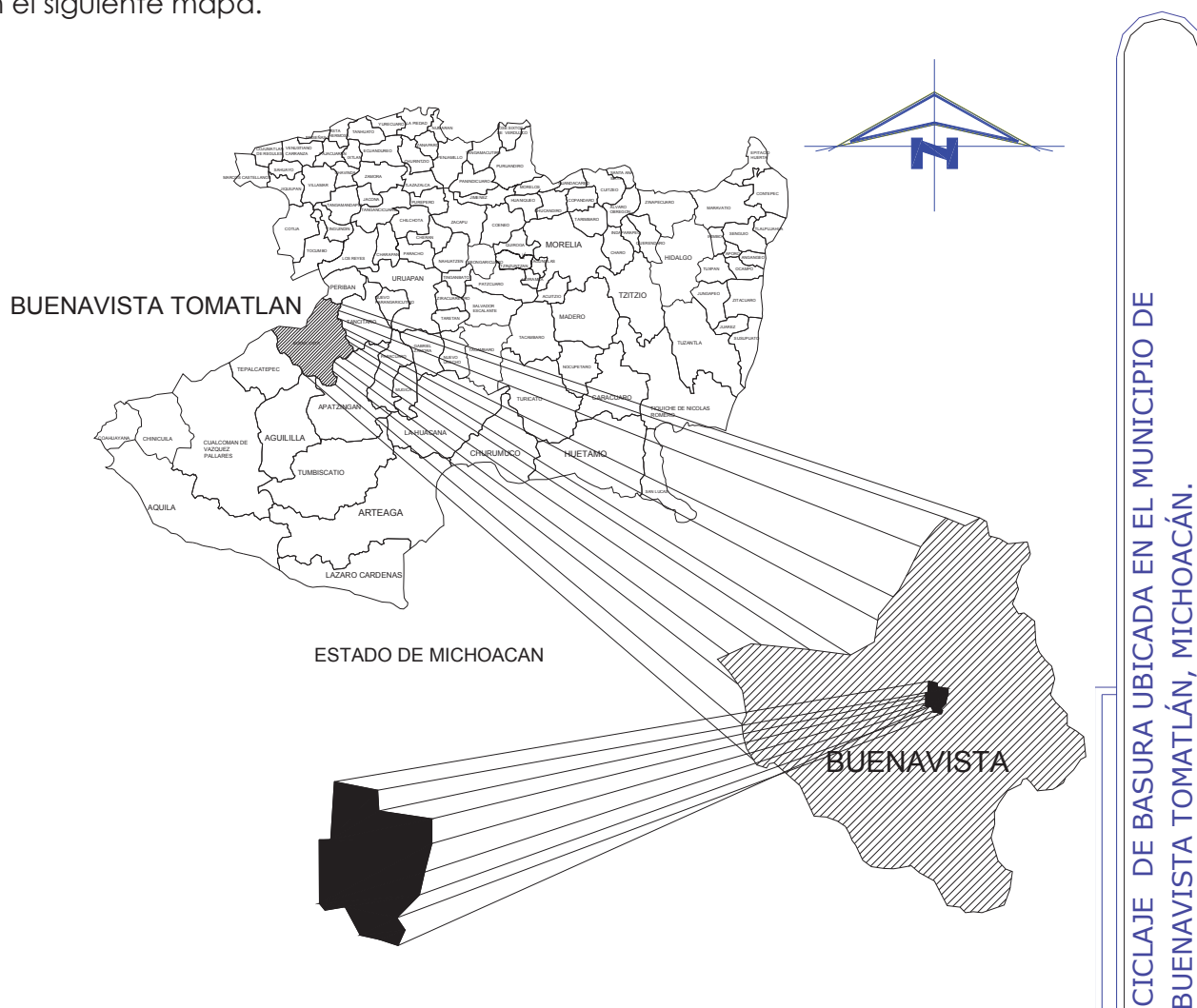
⁴⁴ González del Toro Agustín, Monografía de Buenavista Tomatlán, Michoacán, 2001.

⁴⁵ Microsoft ® Encarta ® Biblioteca de Consulta 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation.



IV.10. MICROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Para ilustrar el área del proyecto es necesario definir territorialmente la ubicación del municipio de Buenavista Tomatlán como a continuación se ilustra con el siguiente mapa.



Esquema 9. Microlocalización del municipio de Buenavista Tomatlán, zona donde se ubica el área de estudio para la planta de reciclaje.⁴⁶

IV.3.1. EXTENSIÓN

Su superficie es de 918.73 km² y representa el 1.56 % de la superficie del Estado.⁴⁷

⁴⁶ Archivo de autocad, plan de desarrollo urbano de Buenavista Tomatlán, Michoacán. H. Ayuntamiento de Buenavista 1999-2001.

⁴⁷ González del Toro Agustín, Monografía de Buenavista Tomatlán, Michoacán, 2001.



IV.11. HIDROGRAFÍA⁴⁸

El municipio de Buenavista Tomatlán, tiene gran cantidad de agua, tanto en los mantos acuíferos subterráneos, como manantiales que afloran a la superficie, entre estos, los principales son el del puente del diablo, que forma el río Buenavista y riega la parte central y sur del municipio, ayudado por tres presas que son : la de Buenavista situada 400 mts. debajo del puente de las vigas y desvía el agua al propio pueblo de Buenavista y va a rematar a la exhacienda de San Pablo; la de Santa Ana Amatlán, que desvía el agua hacia el oriente del río y va regando pequeñas propiedades, parte del ejido de Buenavista en la exhacienda de El Nacimiento, El veinticinco y Santa Ana Amatlán; la de Zimanca que riega Xalpa, Zimanca y Pinzándaro.



Esquema 10. En este mapa se logra apreciar los diferentes ríos con los que cuenta el municipio de Buenavista Tomatlán, como lo es el río Tepalcatepec, el río Buenavista y el arroyo dolores mismos que se entroncan con este mismo.⁴⁹

SIMBOLOGIA

	Ríos naturales
	Carreteras federales

⁴⁸ González del Toro Agustín, Monografía de Buenavista Tomatlán, Michoacán, 2001.

⁴⁹ Microsoft® Encarta® Biblioteca de Consulta 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



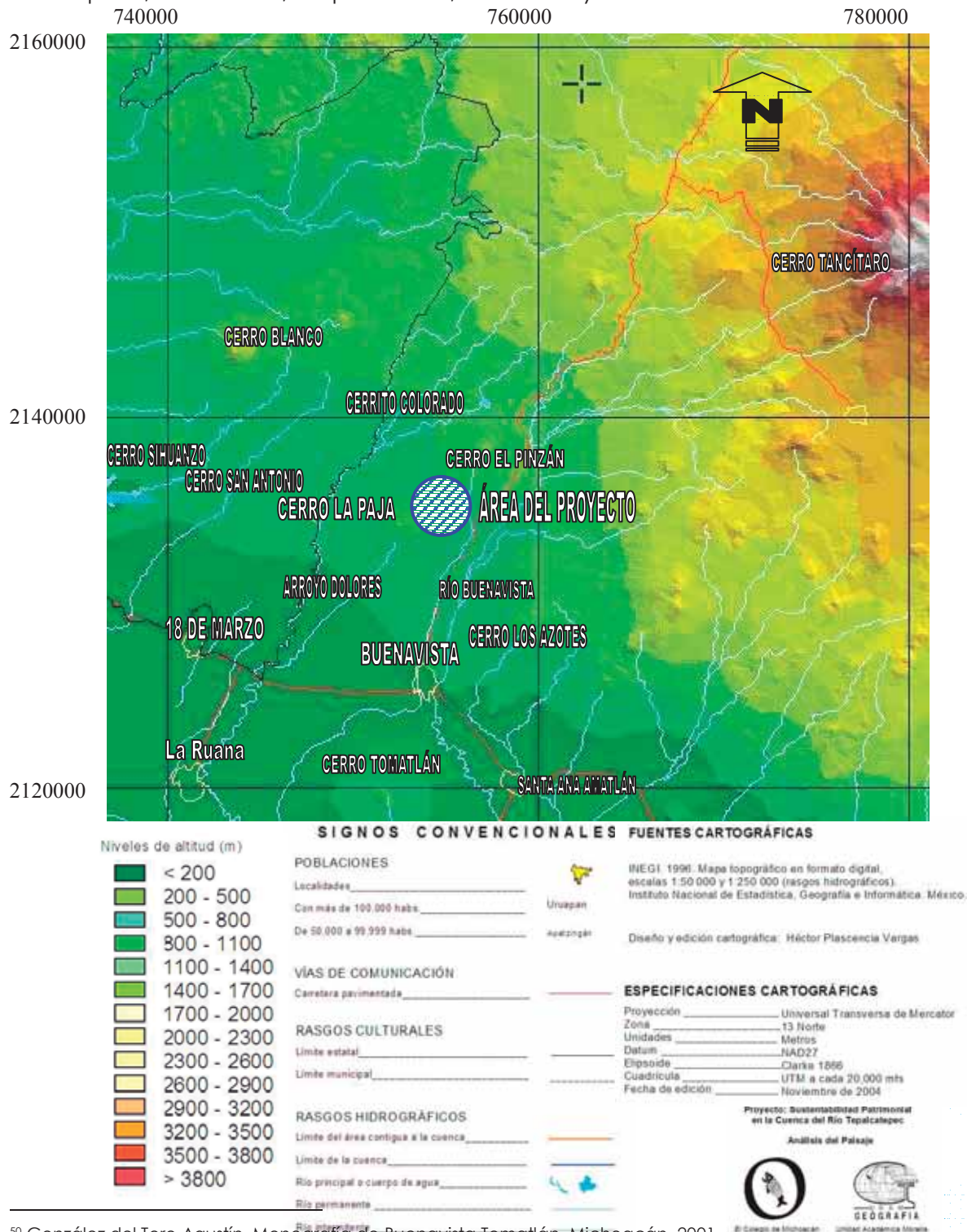
Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



IV.12. OROGRAFÍA

Su relieve lo constituyen estribaciones del sistema volcánico transversal y la depresión del río Tepalcatepec. Predominan las planicies como las lomas de Zirapitiro, del Azúcar, Felipe Catlán, los Azotes y Pilón.⁵⁰



⁵⁰ González del Toro Agustín, Monografía de Buenavista Tomatlán, Michoacán, 2001.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



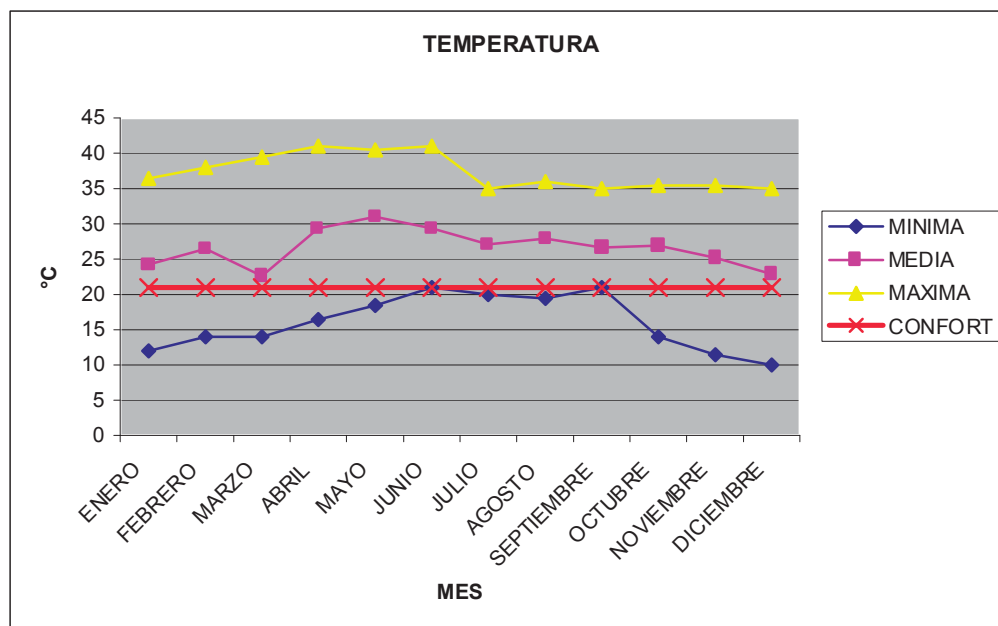
Según la carta topográfica 1:50,000 Tancítaro E13B38, de análisis del paisaje, del proyecto de sustentabilidad patrimonial de la cuenca del Tepalcatepec, es apreciable el contexto geográfico que rodea el municipio de Buenavista Tomatlán, y por lo tanto, se considera a el cerro de la paja, la mina, el pinzán, el Tomatlán, como los relieves mas predominantes de este municipio y al río Buenavista y el río del tigre, como parte de las microcuencas que integran este territorio geográfico, que afectan al estudio.

IV.13. CLIMATOLOGÍA

Su clima es tropical y seco estepario con lluvias en verano. Son de sur a norte en la mayoría del año.
Por lo que la humedad será un factor a considerar para la creación de las pilas de composta.

IV.13.1. TEMPERATURA

Las temperaturas oscilan de 18 a 38°C.



Esquema 11. Gráfica de temperaturas para la zona de tierra caliente de Michoacán.⁵¹

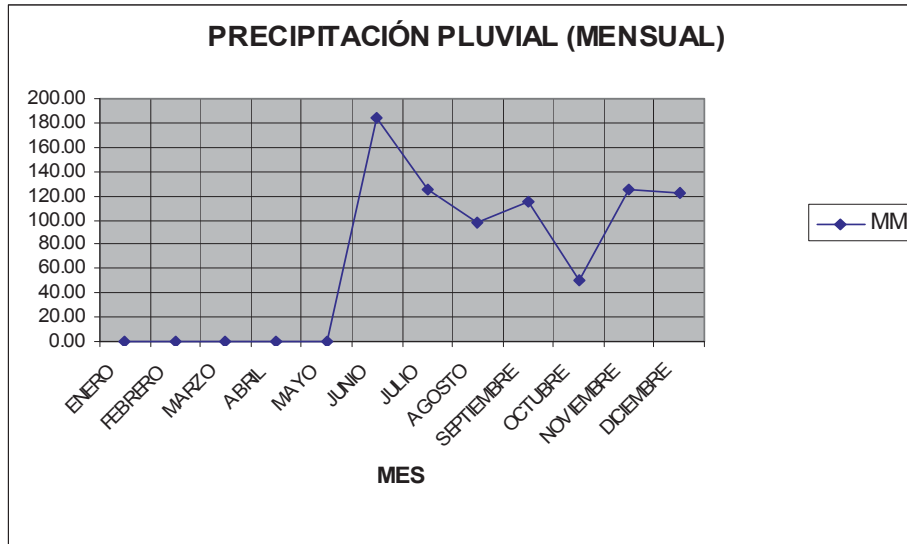
La temperatura es un punto muy importante donde la ambientación natural, como lo es la jardinería juega un papel muy importante en el diseño de espacios exteriores, además de que las temperaturas altas nos facilitan el proceso de biodegradación de los residuos orgánicos en su más rápida descomposición.

⁵¹ Datos obtenidos del centro meteorológico de Morelia, Michoacán. años 2000-2001.



IV.13.2. PRECIPITACIÓN PLUVIAL

Tiene una precipitación pluvial anual de 745.2 milímetros



Esquema 12. Gráfica de precipitación pluvial mensual que afecta la zona de estudio.⁵²

Aplicando estos datos, se puede definir si es factible la captación de aguas pluviales, mismas que con ecotécnicas, pueden realizarse para complementar el proyecto. Así como parte del diseño de las cubiertas, para la captación de agua pluvial.

Esto quiere decir que por cada m² se capta un promedio general de 745.2 milímetros cúbicos de agua en la zona, esto quiere decir que se puede almacenar el agua en los meses de junio a septiembre, aprovechándose las experiencias de la comunidad del Caulote de construir depósitos de agua llamadas ollas de agua o jagüey se aprovechan estos meses de lluvia para almacenar la cantidad suficiente de agua que abastece la temporada de sequía.



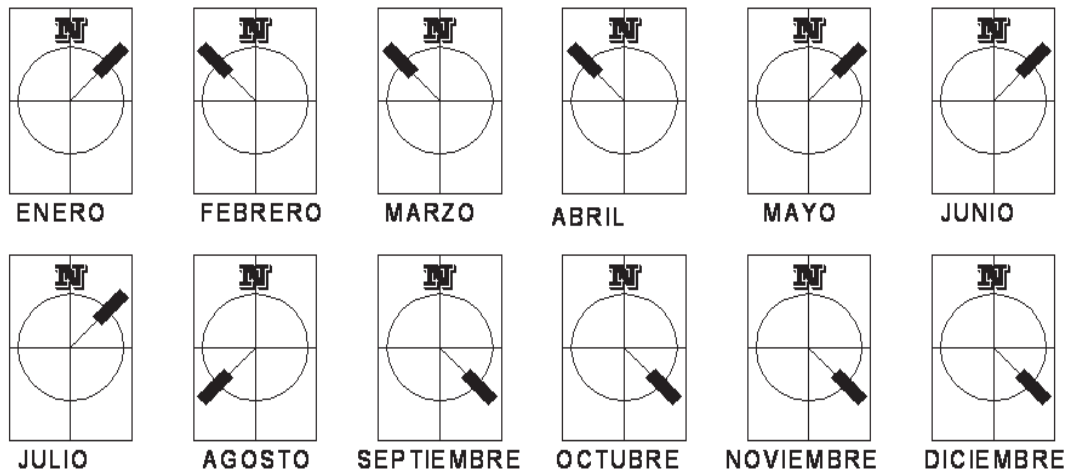
Foto 9: Lo que se observa en esta fotografía es una de las formas de almacenar agua esto está localizado en el Cablote, Municipio de Tancitaro, Michoacán.⁵³

⁵² Fuente centro meteorológico de Morelia, Michoacán. Años 2000-2001

⁵³ Foto 9. Jagüey o depósito de agua ubicada en el Cablote Municipio de Tancitaro, Mich. Ortiz Ochoa, 2004



IV.13.3. VIENTOS DOMINANTES



Esquema 13. Gráfica de vientos dominantes⁵⁴

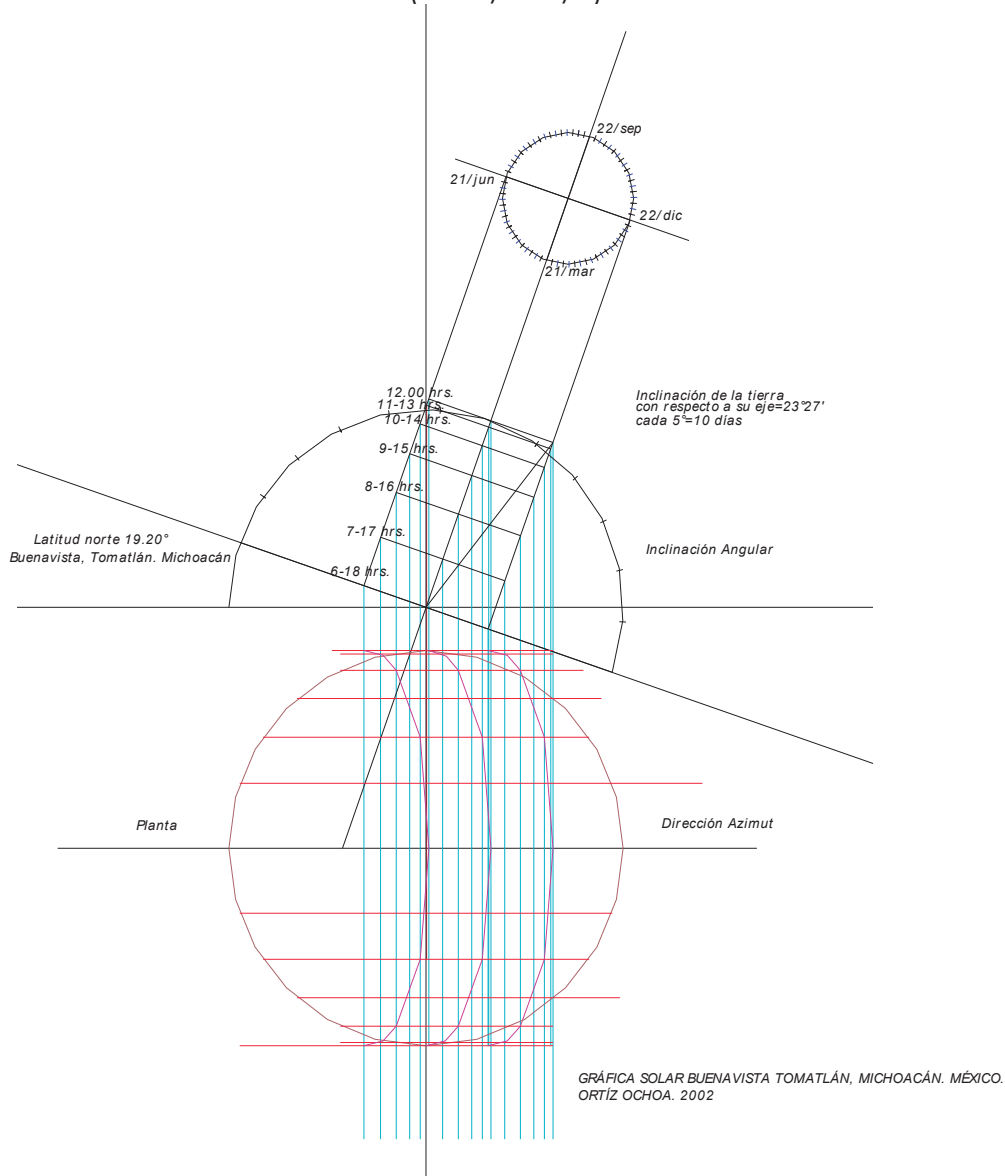
En esta gráfica se interpreta la factibilidad del lugar de diseño, si afectará alguna área urbana, ya que se generan olores no agradables, que despediría esta planta y así perjudicar la calidad del aire atmosférico, de los vecinos.

IV.13.4. ASOLEAMIENTO

Con el estudio de las gráficas solares son puntos determinantes del recorrido del sol para una mejor distribución de los espacios, en cuanto a su asoleamiento.

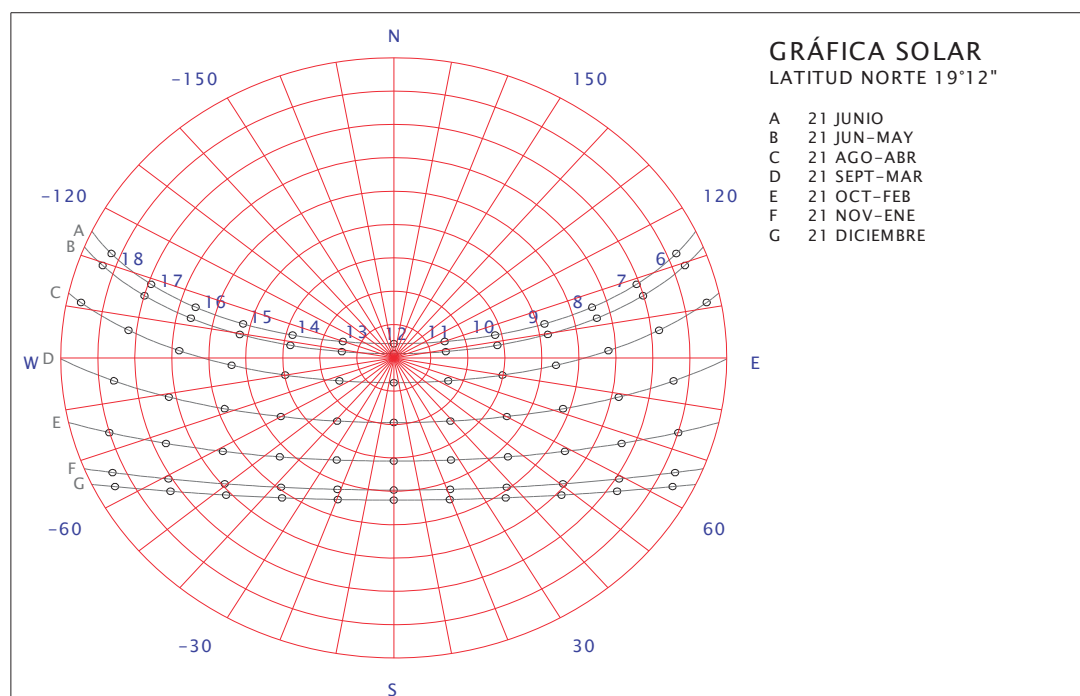
⁵⁴ Datos obtenidos del centro meteorológico de Morelia, Michoacán. años 2000-2001.

La gráfica solar está de acuerdo a las coordenadas geográficas 19°12" de latitud norte y 102°35" de longitud oeste; con este dato se puede observar el asoleamiento menos favorable en cuanto a la inclinación de los rayos solares más críticos como lo son en verano (abril y mayo).



Esquema 14. Gráfica solar para la zona de Buenavista Tomatlán, Michoacán⁵⁵

⁵⁵ Gráfica solar de Buenavista Tomatlán, Michoacán. Ortiz Ochoa. 2002.



Esquema 15. Gráfica solar para el municipio de Buenavista Tomatlán.⁵⁶

En este esquema se puede observar como es el recorrido del sol, con lo cual se logra visualizar el asoleamiento menos favorable para el diseño arquitectónico.

IV.13.5. FLORA Y FAUNA⁵⁷

En este municipio predominan los bosques: tropical deciduo con parota, tepeguaje, Ceiba, mango y zapote. Tropical espinoso con amole, cardones, teteches, viejito, huisache, calabazo, cuerámo y tepemezquite; mixto con pino y encino.

La superficie forestal es ocupada por parota, cinco hojas y cóbano; el pino y el encino no alcanzan a ser explotables; el tepeguaje y el mezquite se usan muy poco por su extrema dureza; se obtienen postería de cuerámo, cansangue, frijolillo y guayacán; se utilizan ya en mínima cantidad leña de cuerámo, cansangue y palo de brasil.

⁵⁶ Gráfica solar de Buenavista Tomatlán, Michoacán. Correspondiente a la coordenada 19° 12". Programa Sunchart aplicación, 1991.

⁵⁷ González del Toro Agustín, Monografía de Buenavista Tomatlán, Michoacán, 2001.



Su fauna la conforman el cacomixtle, zorrillo, tlacuache, ardilla, coyote, zorro, gavián, paloma, cerceta y chachalaca. Es considerable que también en la región se encuentran gran variedad de reptiles tales como: Boa, iguana (verde y negra), así como una gran diversidad de pequeñas lagartijas muchos de estos organismos representativos de la región.⁵⁸ Por lo que se considera que la flora y la fauna natural de la región se vean favorecidas con menos contaminación, además de utilizar en las áreas verdes flora de la región por su adaptación al medio y preservación de un ecosistema ya establecido por la naturaleza.

IV.14. CONCLUSIÓN

Los factores de este marco son puntos que dan origen a la creación de un diseño de acuerdo a una determinada zona de estudio, como es el caso de esta zona de tierra caliente. Que de acuerdo a su climatología, aplicarán para la optimización de estos recursos para el proyecto de esta planta.

Y con estos puntos se puede definir varios de los aspectos físicos, climatológicos y naturales que intervienen en el desarrollo del proyecto para la una congruente zonificación, aspectos de diseño, así como asoleamiento, aspectos de criterios constructivos en cuanto al uso de los materiales y localización de áreas específicas del proyecto, además del reconocimiento en campo de estos elementos bióticos y abióticos donde se pueden realizar jardines botánicos de flora de la región, misma que ha de transformar de forma integral este ambiente, con especies adaptadas a este clima, y con el uso de ecotécnicas como el almacenamiento del agua pluvial y la reutilización de las aguas jabonosas para reintegrar este elemento vital al medio con tratamientos sencillos de filtración, así mismo aprovechar estos recursos con los que contamos pero que requieren de organización e implementación de una infraestructura para adecuar estos procesos, y dependen del entorno físico geográfico y natural de esta región para utilizarlos.

⁵⁸ P. Biol. Bahena Fraga Ángel, tesis de Licenciatura: Inventario Herpetofaunístico de Tres Sitios Patrimoniales de la Cuenca del Río Tepalcatepec.



CAPITULO V

VI. MARCO URBANO

V.9. INTRODUCCIÓN

Este marco ayudará a tener en cuenta estrategias en esta zona de tierra caliente, para el desarrollo del municipio y siguiendo algunas normas que aplican dentro del margen del plan de desarrollo urbano para el municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán, además de otras consideraciones, que se desarrollan en los siguientes apartados.

V.10. PLAN DE DESARROLLO URBANO

"La Planeación del Desarrollo Urbano como punto de partida para la ordenación, regulación y desarrollo de los centros población, persigue **el equilibrio del medio ambiente** entre los aspectos físicos, económicos y sociales, previniendo el aprovechamiento sustentable en la localidad."⁵⁹

Este apartado toma como referencia, el plan de desarrollo urbano de Buenavista, Tomatlán, en el cual uno de los objetivos principales es el equilibrio del medio ambiente el cual no se ha realizado, siendo que no hay aprovechamiento de los tantos materiales contenidos en la basura (los residuos sólidos municipales), depositados en los tiraderos a cielo abierto de este municipio, estos residuos son incinerados para reducirlos a cenizas, que dan lugar a más basura.

V.11. EQUIPAMIENTO URBANO

"En términos generales el equipamiento urbano se encuentra concentrado en el primer cuadro y en las inmediaciones del centro urbano de Buenavista Tomatlán, compuesto de los siguientes subsistemas: Educación, Cultura, Salud, Asistencia Social, Comercio, Abasto, Comunicaciones, Transporte, Recreación, Deporte, Administración Pública y Servicios Urbanos, que fueron construidos sobre predios en la mayoría de los casos con superficies insuficientes en algunos casos en forma inadecuada o sin la totalidad de los servicios indispensables."⁶⁰

El Centro de Población, de acuerdo a su número de habitantes recibe un nivel de servicio Básico, según el sistema normativo de equipamiento urbano de SEDESOL (1992).

⁵⁹ Programa de desarrollo urbano del centro de población de Buenavista Tomatlán, Mich. 1999-2001, Pág. 4

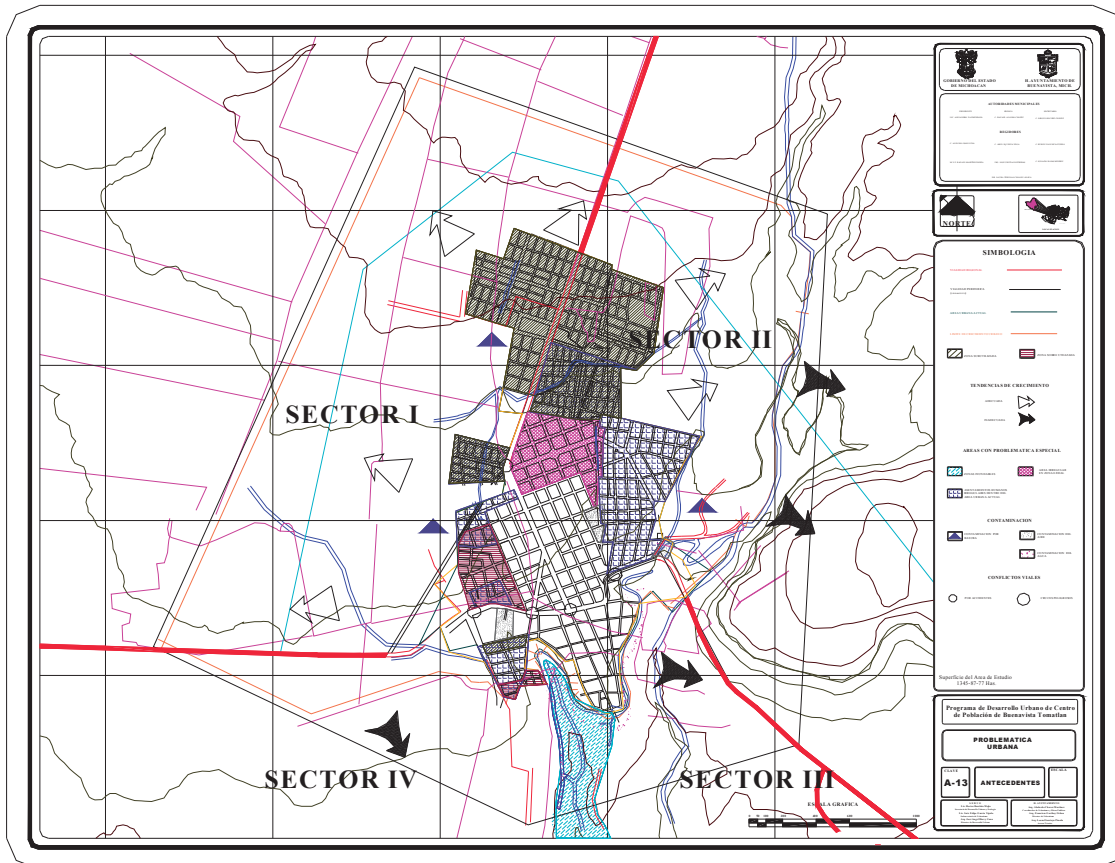
⁶⁰ Ibidem... Pág. 18



V.12. INFRAESTRUCTURA

La cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del H. Ayuntamiento es:

Agua potable 90%, Drenaje 40%, Electrificación 80%, Pavimentación 30%, Alumbrado Público 50%, Recolección de Basura 60%, Mercado 20%, Rastro 20%, Panteón 90%,Cloración del Agua 70%,Seguridad Pública 50%, Parques y Jardines 30%.⁶¹



Esquema 16. Plano digital de la problemática Urbana de la cabecera municipal Buenavista.⁶²

En base a este plano se tiene identificada una de las problemáticas que ocasiona la basura en los alrededores de la cabecera municipal de Buenavista. Y es la contaminación por basura. Por lo cual se deduce que la ubicación de la planta será fuera de Buenavista (cabecera municipal), relativamente cerca. También se puede implementar como parte del equipamiento urbano contenedores para el depósito de los diferentes materiales que componen la basura, misma que facilitaría la disposición de ésta, para su posterior tratamiento, después de ser colectada.

⁶¹ Programa de desarrollo urbano del centro de población de Buenavista Tomatlán, Michoacán. 1999-2001, Pág. 20.

⁶² Plano digital. Programa de desarrollo urbano del centro de población de Buenavista op. Cit.



V.12.1.COMUNICACIÓN

Llega al municipio el periódico La Voz de Michoacán. Cuenta con la cobertura de canales de televisión nacional y estaciones de radio AM-FM.

V.12.2.TRANSPORTE

El transporte público lo constituyen taxis, camiones de pasajeros ruta paraíso, parhikuni, y ETN. Con cobertura en un 75% en el municipio.

V.12.3.VIALIDAD

Al municipio lo comunican las carreteras pavimentadas con Morelia-Pátzcuaro-Uruapan-Apatzingán-Buenavista Tomatlán-Tepalcatepec y el centro del Estado, con el municipio de Aguililla, y tiene comunicación a sus localidades por caminos de terracería. Cuenta con servicio de teléfono, señal de 4 canales de televisión de cobertura nacional y oficinas de correos.⁶³



Esquema 16. Plano donde se visualizan las principales vías de comunicación⁶⁴

SIMBOLOGIA

- Ríos naturales
- - - - - Carreteras federales

Por lo que se puede observar en este mapa, la necesidad de ubicar estratégicamente el proyecto, será con un radio de acción favorable con la cercanía con la población de Buenavista que es la cabecera y que tiene servicio de recolección municipal, además de contar con número importante de habitantes.

⁶³ González del Toro Agustín, Monografía de Buenavista Tomatlán, Michoacán, 2001.

⁶⁴ Microsoft® Encarta® Biblioteca de Consulta 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation.



V.13. USO DEL SUELO

Los usos y destinos generados en la localidad de Buenavista, son de vivienda, salud, cultura, asistencia social, abasto, comunicaciones, transporte, recreación, deporte, administración pública y servicios públicos.

Las zonas con cambios de uso del suelo, estas las encontramos principalmente en la parte norte de la cabecera municipal, donde se ubican en su mayoría todos los asentamientos irregulares con régimen ejidal y de pequeña propiedad, en tierras de uso agrícola de baja productividad. Los usos incompatibles localizados dentro del área urbana, son los centros botaneros ubicados en la parte norte de Buenavista.

La tendencia de crecimiento actual del suelo urbano de Buenavista Tomatlán, se localiza con rumbo Norte, Noreste y Noroeste principalmente.

Respecto a la tenencia de la tierra en su gran mayoría del área urbana actual es pequeña propiedad 95 %, mientras que únicamente la colonia Doroteo Arango es de régimen ejidal.⁶⁵

Los valores del suelo en el área urbana actual son los siguientes:

Valor	Colonias Periféricas	Centro	Vialidades Primarias	Accesos Carreteros
Catastral	90	120	180	150
Comercial	150	300	350	250

Esquema 17. Valores del suelo en el Área urbana de Buenavista Tomatlán.⁶⁶

Los usos del suelo actuales predominantes son vivienda, comercial en vialidades primarias y accesos carreteros, contando con una tendencia alta de cambio de uso de suelo en la parte norte de la localidad.

Los usos del suelo en el municipio son como se enumeran en el siguiente recuadro:

USO DEL SUELO								
UNIDADES DE PRODUCCIÓN RURAL TOTAL	SUPERFICIE HAS.	AGROPECUARIA Y FORESTAL TOTAL	RIEGO HAS.	TEMPORAL HAS.	PASTO NATURAL AGOSTADERO HAS.	BOSQUE O SELVA HAS.	BOSQUE CON PASTO AGOSTADERO HAS.	SIN VEGETACIÓN HAS.
3 449	65 769	2 739	18 458	12 040	35 074	39	6	159

FUENTE: Base de datos FENIX. CIDEM.1991.

⁶⁵ Programa de desarrollo urbano del centro de población de Buenavista Tomatlán, Michoacán 1999-2001.

⁶⁶ Programa de desarrollo urbano del centro de población de Buenavista op. Cit.



V.13.1.Medio Ambiente

En cuanto al recurso del suelo, a pesar de que ha sido reconocido como uno de los principales sustentos del desarrollo tanto urbano, como productivo, económico y desde luego ecológico, no ha sido debidamente aprovechado, a fin de que pueda el ser humano seguir sustentando sus actividades, a partir del beneficio que representa en términos del desarrollo sustentable.

La destrucción del suelo esta ligado al deterioro de cuerpos de agua y corrientes superficiales, es decir que estos tipos de deterioro no solo están alterando el potencial productivo en los lugares donde ocurren sino que inciden regionalmente afectando otros ecosistemas y con ello la calidad de las poblaciones, un ejemplo de ello, es el asolvamiento de canales y arroyos, así como las descargas de aguas contaminadas de origen doméstico y de servicios hacia los canales y arroyos.

En cuanto a la problemática generada por la disposición de residuos no peligrosos, estos al ser vertidos sobre el tiradero municipal, conjugado con la precipitación pluvial y diversos mecanismos de migración de contaminantes ocasionan que los lixiviados lleguen a los cuerpos de agua subterránea, este problema se percibe en el municipio cuyo tiradero se encuentra situado en una zona no muy adecuada ya que sobre l pasan líneas de alta tensión de C. F. E. y a pie de carretera federal.⁶⁷

Las fuentes generadoras de residuos municipales según datos del INEGI (1998) provienen de la siguiente manera 48% de origen domiciliario, 28% comercial, 11% servicios, 7% áreas publicas, 3% otros y 3% de especiales.⁶⁸

Se estima que para Buenavista Tomatlán, la generación de basura por persona es de 0.75 kg. Promedio, por lo que se calcula que el volumen diario generado de basura es de 7.5 Ton./día⁶⁹

Respecto a la contaminación del aire en la actualidad presenta únicamente problemas en los causes del arroyo, por el vertido de la aguas residuales, ocasionando malos olores, sobre todo en época de secas.

⁶⁷ Programa de desarrollo urbano del centro de población de Buenavista Tomatlán, Michoacán. 1999-2001, pág. 24

⁶⁸ Programa de desarrollo urbano-Op. cit. Pág. 17

⁶⁹ Programa de desarrollo urbano-Op. cit. Pág. 23



V.14. SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO

En lo dispuesto en el cap. VII, art. 121⁷⁰ entiéndase por Industria:

- a).-Por su actividad se clasifica en pequeña, mediana y pesada
- b).- Por sus efectos en el medio ambiente se clasifica en inocua, molesta, nociva y peligrosa.

Cap. IV. Áreas con uso industrial.

Compatibles: comercio diario, periódicos, centro comercial y abasto; industria mediana y pesada, esparcimiento, deporte, parque y área para ferias y exposiciones; cultura e instituciones de investigación, ciencia o tecnología; consultorio o dispensario, unidad de socorro y emergencia; guardería infantil, oficinas de administración, comandancia de policía, estación de bomberos, agencias del ministerio público o tribunal, servicios profesionales, telecomunicaciones y prensa; terminal de autobuses urbanos, suburbanos y foráneos, estación de ferrocarril, puerto marítimo, cementerio, gasera y gasolinera.

Compatibilidad condicionada: vivienda, restaurante, comercio especializado, centro vacacional, educación formal, centro de integración juvenil, reclusorio, o centro de rehabilitación, puerto aéreo y basurero.

Incompatible: industria artesanal, laboratorios clínicos, servicios hospitalarios, casa cuna, orfanatos ó asilo.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.

⁷⁰ Plan director de desarrollo urbano de Morelia, Michoacán. SEDUE. 1992.



V.15. SELECCIÓN DEL PREDIO

En la selección del sitio para el Relleno Sanitario, Profundidad del Manto Freático, Zona de Recarga de Acuíferos, Ubicación con Respecto a las Zonas de Fracturación, Características del Suelo, Material de Cobertura, Vida Útil del Sitio, Ubicación con Respecto a Cuerpos de Agua, Ubicación con Respecto Centros de Población y Vías de Acceso, Drenaje y Topografía, dándole a cada uno de los parámetros anteriores un coeficiente de calidad ambiental, de tal manera que la suma total de los mismos debiera ser mayor de siete (escala del 1 al 10), para que fuera aceptado.⁷¹



Foto 10. Es apreciable el terreno propuesto por disposiciones del H. Ayuntamiento de Buenavista Tomatlán, este ya desmontado, de la vegetación cerril, donde se proyectará la planta de reciclaje de basura ubicada en el municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán.⁷²

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.

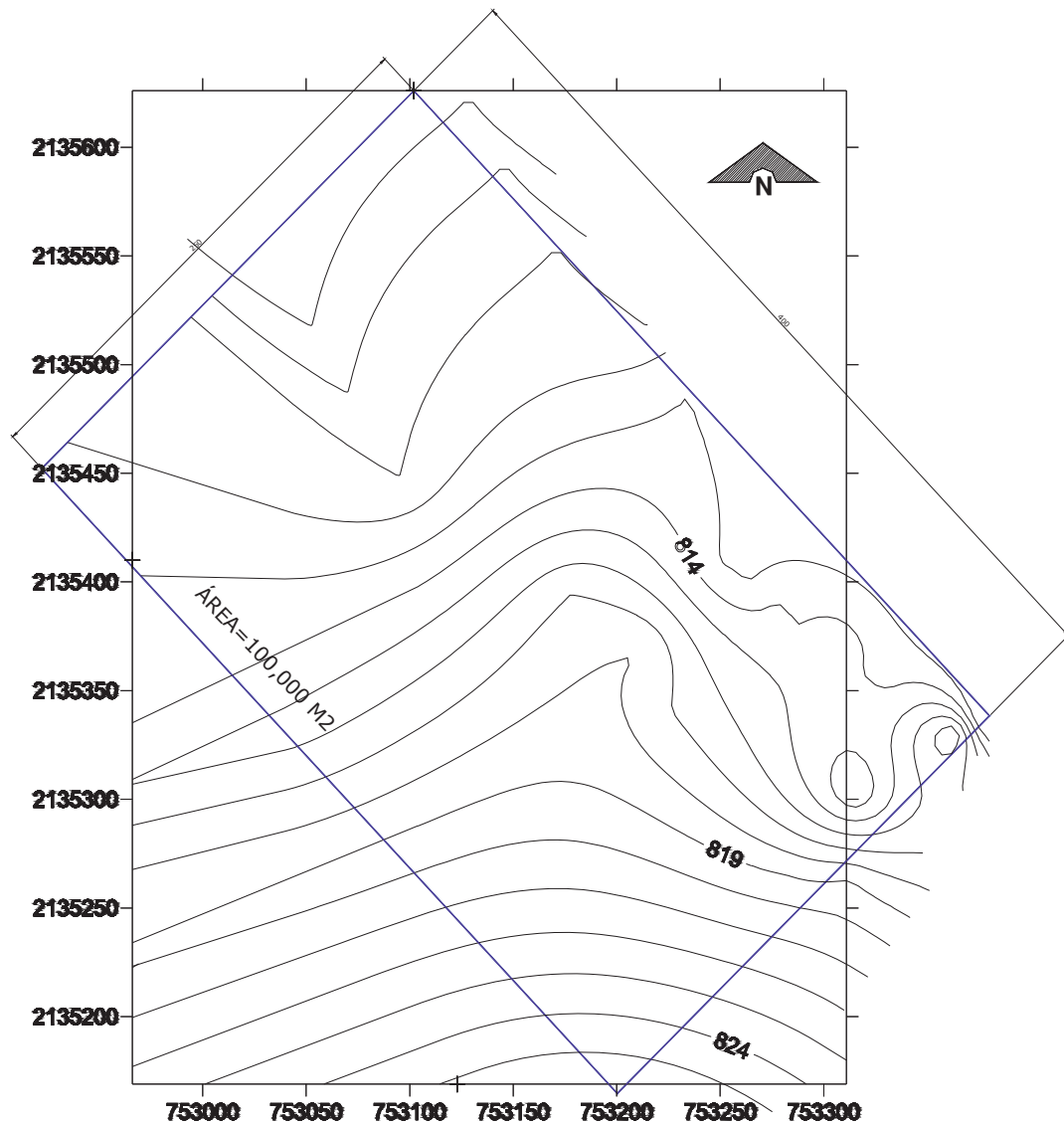
⁷¹Estudio de impacto ambiental "El Tescalame" 2004.

⁷² Foto 10. Buenavista Tomatlán, terreno definitivo. El Tescalame. Ortiz Ochoa, 2004.



V.15.1.LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL TERRENO DEFINITIVO

De acuerdo al levantamiento topográfico del terreno dispuesto por el H. Ayuntamiento de Buenavista Tomatlán, se aprecia en el siguiente esquema:



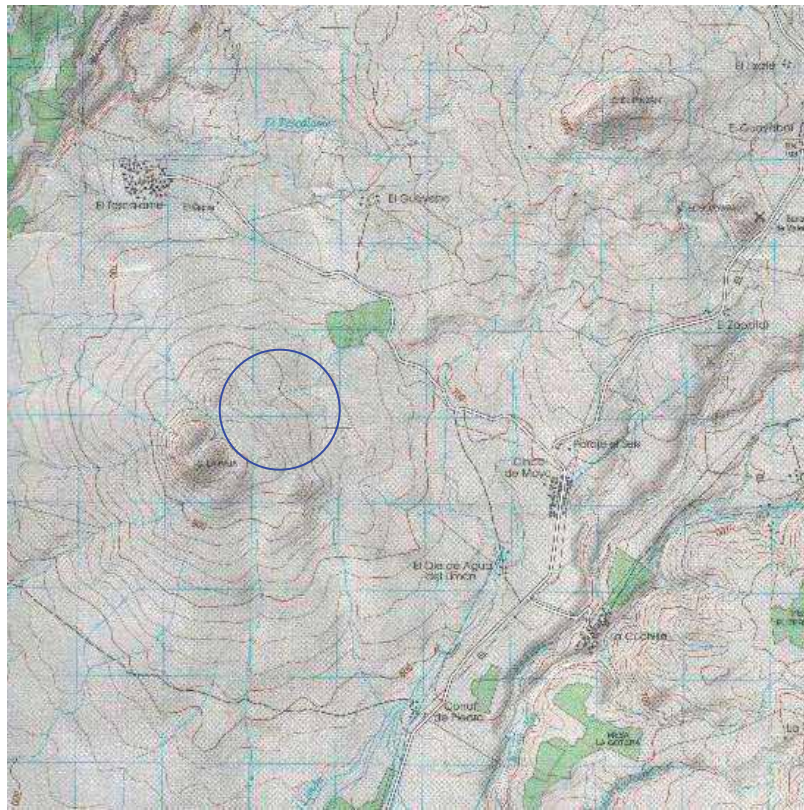
Esquema 18. Archivo digital de la dimensión exacta del terreno.⁷³

⁷³ Archivo Digital terreno ejido el Tescalame. H. Ayuntamiento de Buenavista Tomatlán, Michoacán. Administración 2002-2004.



PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.

Localizándose en las siguientes coordenadas ortogonales de la proyección universal de Mercator (utm):
X= 751.0 km. E. Y= 2,146 km. N.



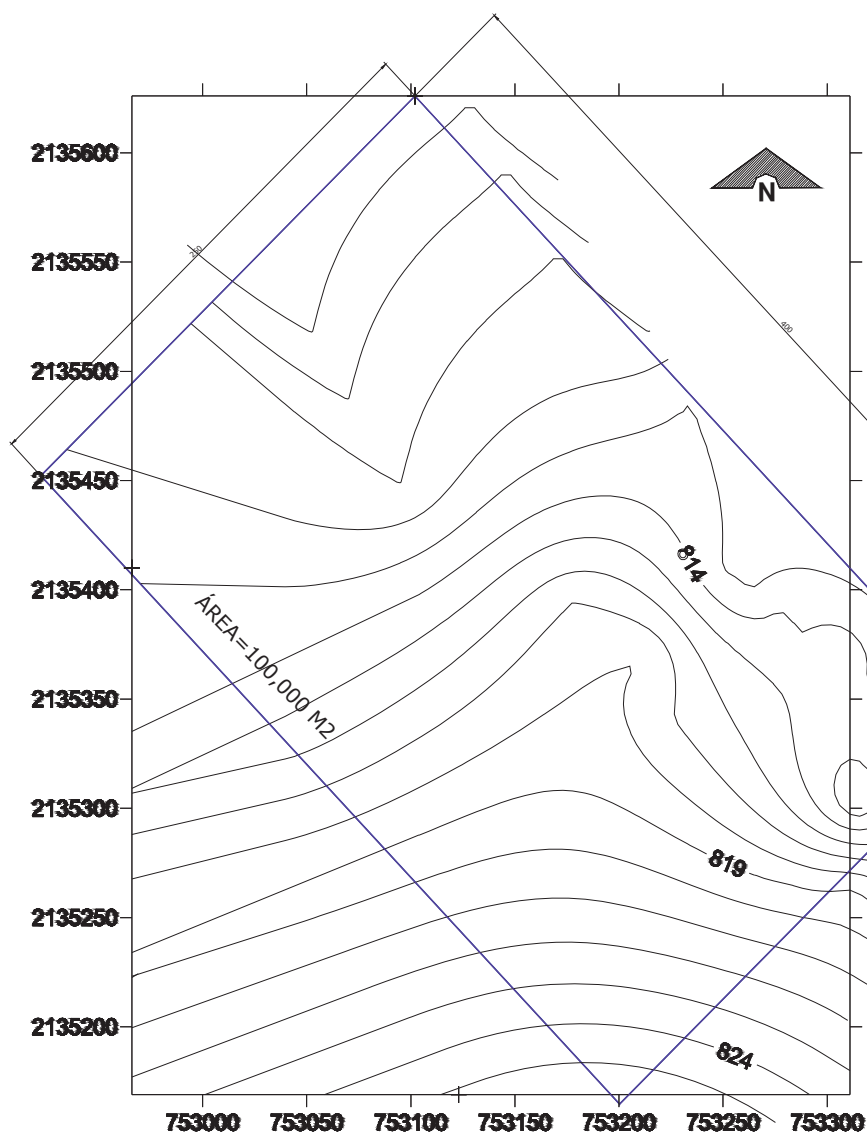
En este mapa se puede apreciar la localización del terreno seleccionado, donde se pretende la proyección de la planta de reciclaje de basura.



SIMBOLOGÍA Zona donde se ubica el terreno.

⁷⁴ Fuente. Carta topográfica INEGI Tancítaro E13B38, Escala 1:50,000. año 2003.

V.15.3.SUPERFICIE Y TOPOGRAFÍA



PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.

Esquema 20. Terreno dispuesto por el H. Ayuntamiento para la disposición de residuos sólidos municipales (basura).⁷⁵

⁷⁵ Archivo Digital terreno ejido el Tescalame. H. Ayuntamiento de Buenavista Tomatlán, Michoacán. Administración 2002-2004.



V.15.4.PREEXISTENCIAS AMBIENTALES



Foto 11. Buenavista. Río de agua de manantial. Ortiz Ochoa 2004.⁷⁶

Una de las preexistencias ambientales con las que cuenta este terreno es un cruce de un arroyo de agua de manantial que se localiza a un lado de la población del ojo de agua, municipio de Buenavista Tomatlán.

El terreno se localiza según la carta topográfica del INEGI Tancítaro E13B38, dentro de la cota de los 700 m. s. n. m. y al norte colinda con el cerro del Pinzán, al sur con el cerro de la Paja y al oriente con la población de “El ojo de agua”, y al poniente colinda con tierras ejidales que hasta el momento no tienen uso agrícola, por lo que hace factible el relleno sanitario, según lo dispuesto por el estudio de impacto ambiental del ejido el Tescalame.

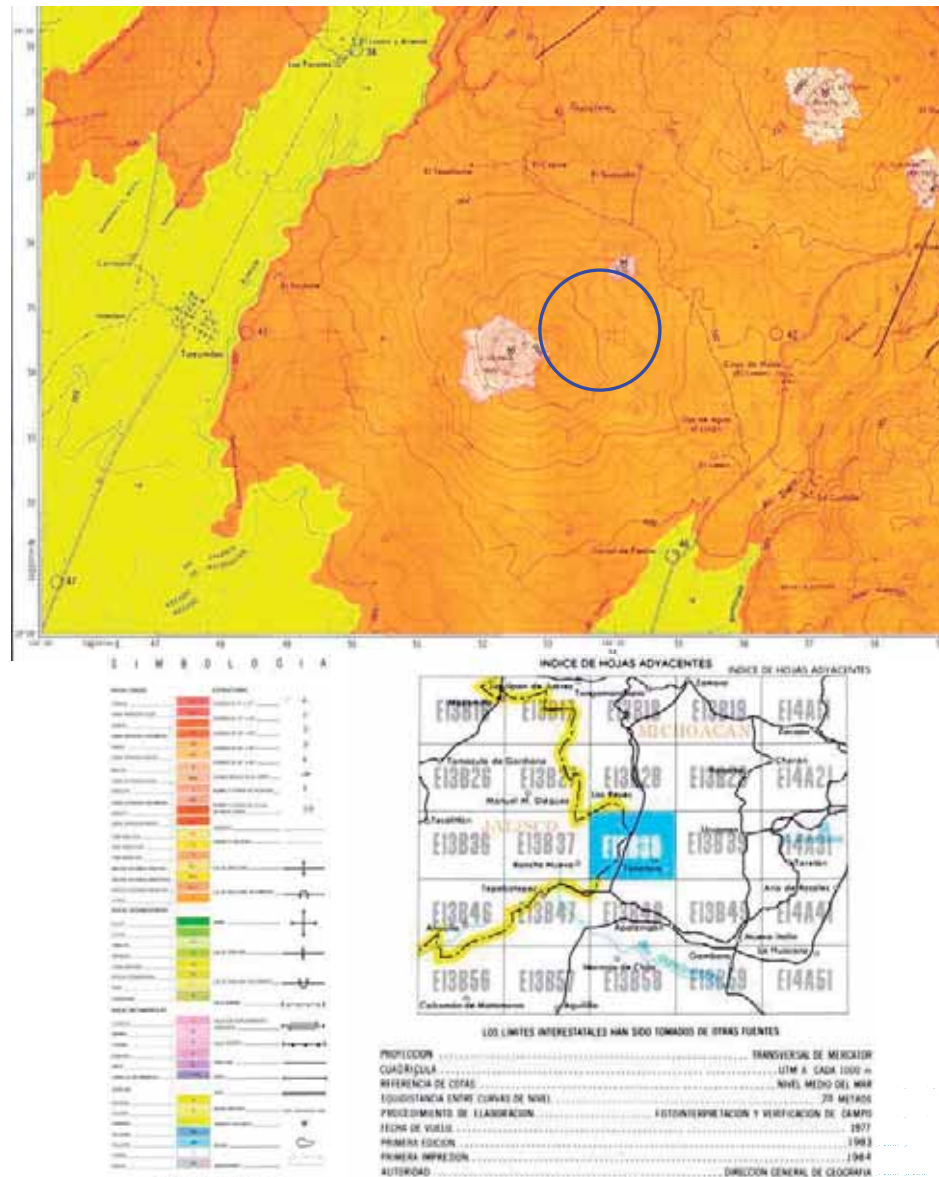
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.

⁷⁶ Foto 11. Buenavista, manantial ojo de agua. Ortiz Ochoa, 2003.



Se cita la siguiente información del estudio de impacto ambiental del Ejido el Tescalame realizado en la admón. 2002-2004 del H. ayuntamiento de Buenavista Tomatlán, Michoacán. Donde se menciona lo siguiente:

“El área de estudio se localiza a una altura de 700 metros sobre el nivel del mar, el terreno es predominantemente plano, en términos generales no presenta grandes desniveles”. En este círculo se localiza el terreno, y se simula en el siguiente esquema:



⁷⁷ Carta Geológica INEGI Tancítaro E13B38. Escala 1:50,000.

“El conocimiento de las áreas litológicas, sus rasgos estructurales, su origen y sus delimitaciones, permiten identificar y delimitar el tipo de roca con potencial de uso. En cuanto a los rasgos estructurales dentro de la planeación urbana, es importante la ubicación de fallas, fracturas o dolinas y deslizamientos cuyos movimientos son indicadores de peligro relativo para los asentamientos humanos”

“En el análisis de la Cartografía Temática del INEGI, se contempla la siguiente información: en la zona del predio en estudio, afloran rocas del Cenozoico, clásticas y volcánicas. Las rocas volcánicas son lavas basálticas. La geología del predio tiene características de un basalto localizado a profundidades de 20 cm. y el suelo que sobre de el se encuentra es de características ceriles, el relieve de cerro con espesor de capas masivas, con edad del cuaternario, con un fracturamiento moderado, sin cambios metamórficos, un interperismo somero, con una permeabilidad baja, como material de construcción con un uso actual no explotado y un uso potencial para la mampostería, la forma de ataque es con maquinaria pesada, el suelo es arcilloso de color negro, lo que no presenta en dichas zonas, dificultad para las excavaciones con maquinaria pesada”.

Por lo que de acuerdo con las Normas del Instituto de Ecología y Control de la Contaminación, el terreno tiene un uso potencial del suelo con aptitud adecuada para el desarrollo del relleno sanitario pretendido.⁷⁸

Mencionado lo siguiente si es factible el terreno para la elaboración del proyecto, de acuerdo con el estudio de impacto ambiental.

La ubicación de las rocas dentro del área de estudio es de origen sedimentario y se encuentran asentados sobre materiales como son los aglomerados y el Aluvión (cg).⁷⁹



Foto 12. Izquierda. Tipo de suelo que predomina en el ejido “El Tescalame”.⁸⁰
Foto 13. Derecha. Tipo de roca que predomina en el ejido “El Tescalame”.⁸¹

⁷⁸ Estudio de impacto ambiental “El Tescalame” 2004.

⁷⁹ Programa de desarrollo urbano del centro de población de Buenavista Tomatlán, Mich. 1999-2001, Pág. 17

⁸⁰ Foto 12. Izquierda. Tipo de suelo “EL TESCAME”. Ortiz Ochoa 2004.

⁸¹ Foto 13. Derecha. Tipo de roca “EL TESCAME”. Ortiz Ochoa 2004.



V.7.6. CROQUIS FOTOGRÁFICO



Foto 14. Se visualizan el camino de acceso que va hacia el terreno el Tescalame donde se pretende el proyecto, siendo un camino de terrecería de fácil acceso.⁸²



Foto 15. En esta toma fotográfica se aprecia el acceso al terreno, el camino y el terreno se encuentran en proceso de desmonte y despalme.⁸³

⁸² Foto 14. Terreno definitivo, camino de acceso. Ortiz Ochoa, 2004.

⁸³ Foto 15. Terreno definitivo. Acceso al terreno ya desmontado. Ortiz Ochoa, 2004.





Foto 16. En esta toma se puede apreciar el terreno mismo que se encuentra en proceso de desmonte, trabajos realizados por h. ayuntamiento de Buenavista.⁸⁴

V.8. CONCLUSIÓN

De este marco se deduce de forma importante los aspectos urbanos que aplican en el desarrollo del proyecto y consecuentemente aplicativa a la solución espacial, donde se pretende hacer un diseño para el proceso de la basura, en cuanto al área de estudio físico-geográfico del terreno, mismo que plasma el desarrollo del proyecto arquitectónico, además se logra observar las afectaciones del contexto, ubicación, topografía, y los requerimientos de los recursos de infraestructura, que dan una pauta coherente en posibles soluciones en el desarrollo de este proyecto.

⁸⁴Foto 16. Terreno definitivo. Ortiz Ochoa, 2004.



CAPITULO VI

VII. MARCO TÉCNICO

VI.9. INTRODUCCIÓN

Este apartado enmarca aspectos normativos, que son determinantes, en la elaboración de un proyecto arquitectónico de características industriales, en base a la normatividad requerida para este tipo de proyecto, y con esto lograr su sustentabilidad utilizando criterios ecológicos, de funcionamiento espacial y estructural, con esto sea el beneficiado el medio ambiente y la asociación o dependencia que este a su digno cargo.

VI.10. REQUERIMIENTOS DE INSTALACIONES BÁSICAS

En base a los requerimientos del sistema normativo de equipamiento urbano de SEDUE, "Para basureros municipales, los servicios con que debe contar son: agua potable, drenaje, drenaje pluvial, energía eléctrica y teléfono".⁸⁵

VI.11. CRITERIOS PARTICULARES DE SOLUCIONES

De acuerdo a la norma oficial mexicana sobre sitios destinados a la disposición final de residuos **NOM-083-ECOL-1996**⁸⁶ Que dice que los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales generan **lixiviados**⁸⁷ que contienen diversos contaminantes que pueden afectar los recursos naturales, como son los acuíferos y los cuerpos superficiales de agua. Por lo que para este efecto, se utilizará para reducir los contaminantes al subsuelo, una cisterna de recogida de lixiviados la cual contará con capacidad para almacenar estos líquidos los cuales serán reutilizados por medio de bombeo, para mantener con suficiente humedad el proceso del compostaje. (Ver anexos de la **NOM-083-ECOL-2003** contenida en este documento).

El criterio a utilizar para complementar la infraestructura como es el drenaje en esta área de estudio, concluidas en los capítulos anteriores se utiliza bajo las siguientes características:

Se utilizará una área de firme de concreto simple $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, para el secado de la composta con la pendiente necesaria para la captación de los mismos lixiviados que se destinaran por medio de rejillas hacia un deposito, con lo cual se mantendrán húmedas las pilas de composta, al ser reintegrado estos mismos, por medio de bombeo.

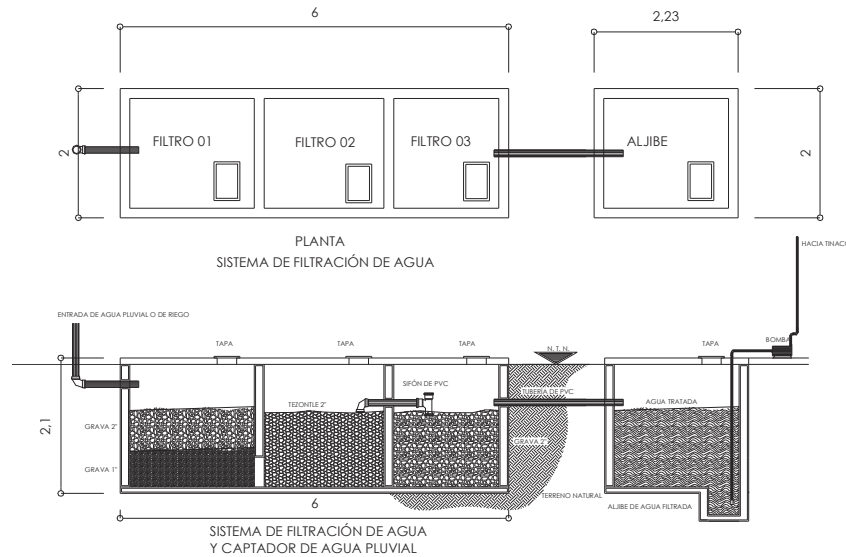
⁸⁵ González del Toro Agustín. Monografía de Buenavista Tomatlán, Michoacán, 2001.

⁸⁶ Diario oficial de la federación, publicado el 23 de noviembre de 1996.

⁸⁷ **Lixiviados** se consideran a la segregación de líquidos que se desprende de la reacción de putrefacción de los residuos sólidos de origen orgánico.

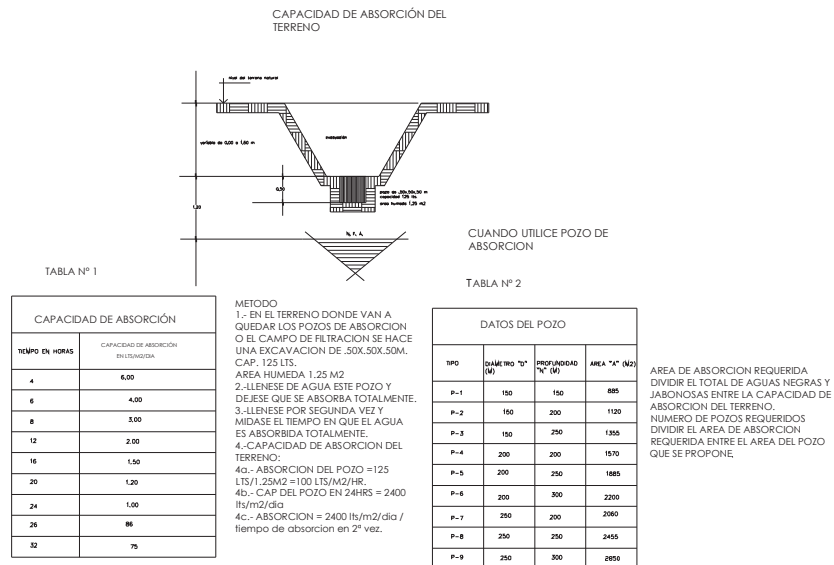


La captación de agua pluvial, se hará mediante un captador de aguas pluviales, el cual contendrá un filtro de sedimentos.



Esquema 22. Sistema de filtración de agua.⁸⁸

Para el desalojo de las aguas servidas se contempla un pozo de absorción con las características adecuadas, contemplando la capacidad de filtración del terreno.



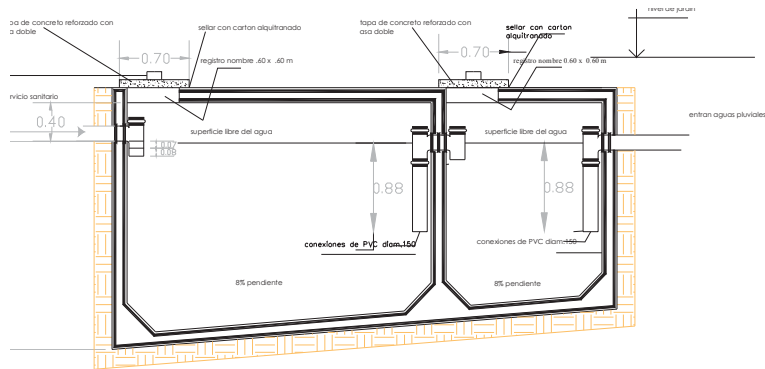
Esquema 23. Capacidad de absorción del terreno.⁸⁹

⁸⁸ Apuntes de ecoarquitectura. Arq. Gerardo Arias. 1998.

⁸⁹ Apuntes de ecoarquitectura. Op... Cit.



Y para el diseño de los pozos de absorción su diseño se hará en base al siguiente esquema:



Esquema 24. Fuente: Apuntes de ecoarquitectura. Arq. Gerardo Arias. 1998.⁹⁰

Otro de los casos para hacer eficiente el servicio de agua se logrará mediante el siguiente criterio:

Al sur del terreno se localiza el cerro de la paja, y contemplando los escurrimientos de esta topografía del área, se creará un depósito de agua con capacidad para coleccionar el agua pluvial y escurrimientos dados por el tiempo de lluvias, y dadas las experiencias por los agricultores del ejido de la luna, municipio de Buenavista, Tomatlán, estos depósitos abastecen toda la temporada de secas, como se puede apreciar en la siguiente fotografía:



Foto 17. Depósito de agua captador De agua pluvial. Ortiz Ochoa.⁹¹

Foto 18. Cerro la paja donde los Escurrimientos confluyen hacia El terreno. Ortiz Ochoa.⁹²



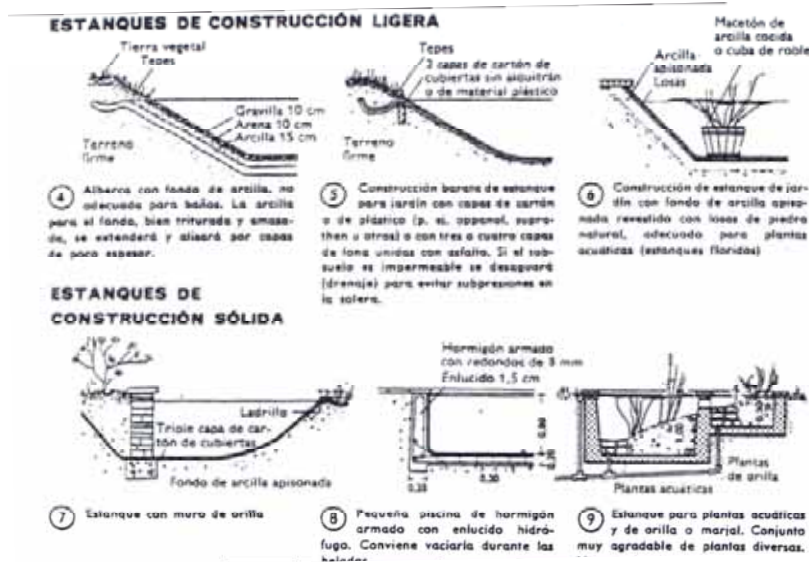
⁹⁰ Esquema 24. Apuntes de ecoarquitectura. Arq. Gerardo Arias. 1998.

⁹¹ Foto 17. Depósito de agua captador de agua pluvial. Ortiz Ochoa.

⁹² Foto 18. Cerro la paja donde los escurrimientos confluyen hacia el terreno. Op. Cit.



La construcción del jagüey, es por lo general una poza de dimensiones variables realizada con maquinaria, además de que puede sugerirse su construcción de los siguientes criterios:



Esquema 25. Construcción de estanques.⁹³

El criterio a utilizar para el proceso del reciclaje de los residuos, se utilizan los siguientes aspectos:

Se Implementará maquinaria como son bandas transportadoras donde la basura orgánica e inorgánica sea transportada para una separación manual y posteriormente de una selección previa donde los residuos orgánicos van a una molienda mediante molinos de martillo. Además de un sistema de cribado para la selección mecanizada de las diferentes calidades de la materia orgánica, que serán depositadas en pilas de compostas donde biológicamente serán degradadas para la obtención de un fertilizante de origen orgánico que será utilizado en la agricultura.

⁹³ Ernst Neufert, Arte de proyectar en arquitectura, Construcción de estanques, 13ª. Edición. Ed. G. Gilli. México.



En el caso de como lograr que se facilite la biodegradación de los residuos orgánicos se logra con maquinaria específica, por medio de un molino de pulverizador de impacto, siendo que las bacterias logran una fermentación efectiva o en el caso del lombricomposteo.

molino de pulverizador de impacto



Foto 19: molinos de impacto, Maneklal Global Exports⁹⁴

Presentaciones:

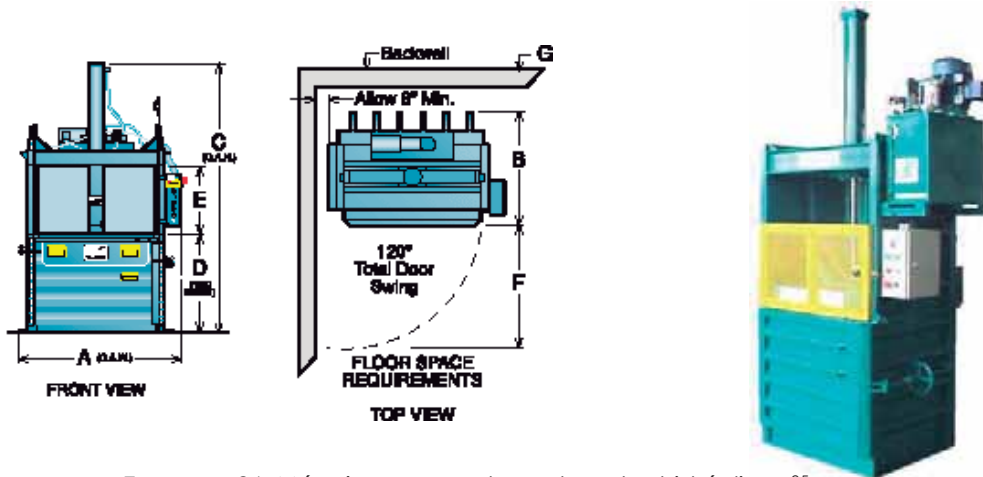
- Apropriado para moler minerales, Ocre, Arcilla, comestibles, drogas crudas, productos farmacéuticos, latón, zinc, productos químicos, separación de escoria, legumbre, tintes, pigmentos, tabaco, cáscara de coco, aserrín, carbón mineral, etc.
- Apropriado para moler cualquier cosa seca (no húmedo ni pegajoso)
- Dependiendo de la material y el ajuste, se puede obtener fineza de entre 60 y 300 malla
- Distinto a un molino de martillos, pulverizador de impacto no tiene cedazos, que puede romper, desgastar o atorar la cámara de tritución
- Nuestro pulverizador de impacto combina operación de moler, clasificar y transportar en un solo unito.

Operación:

El pulverizador de impacto consta de un rotor encasado llevando los martillos, clasificador de Whizzer para regulación de finura y creador de presión gradiente montado sobre el husillo sólido principal. La material para moler entra la cámara de tritución por al tolva y el alimentador rotativo automático. El impacto de los martillos sobre la material contra las planchas rompedor reduzca el material a polvo fino. Este polvo fino esta llevado hacia el clasificador de Whizzer. El clasificador rechaza y devuelve las partículas grandes a la cámara de tritución para moler más. La material clasificada esta llevado a ciclón para colección y ensacar. El atrapador de Polvo suministrado asegura operación sin polvo y no perdida de material.

⁹⁴ Foto 19: molinos de impacto, Maneklal Global Exports.

En la implementación de maquinaria para el proceso de prensado de cartón, aluminio y plástico, será a base de maquinas prensadoras de gatos hidráulicos, para el compactado de los materiales reciclados, y con esto se realice un almacenaje de mayor cantidad por poco volumen.



Esquema 26. Máquinas prensadoras de gatos hidráulicos.⁹⁵

Otro caso en la implementación de maquinaria para el compactado de plásticos, cartón y papel, por medio de una máquina de prensado hidráulico, y empackado.



Foto 20. Máquina de prensado hidráulico y empackado. ⁹⁶

⁹⁵ Esquema 26. Cortesía © FLUIDICA, S.A. de C. V.

⁹⁶ Foto 20. Cortesía © Martc Recycling Sistem, línea excel, S.A. de C. V.



Implementación de maquinaria, por medio de Alimentadores Vibratorios para transportar los residuos, hacia las bandas transportadoras donde serán seleccionados los materiales reciclables.



Foto 21. Alimentadores Vibratorios.⁹⁷

Implementación de maquinaria, para moler pequeñas porciones de basura orgánica, por medio de un molino para molienda de residuos secos y/o frescos, según se aprecia en el siguiente esquema:

SW-558.040



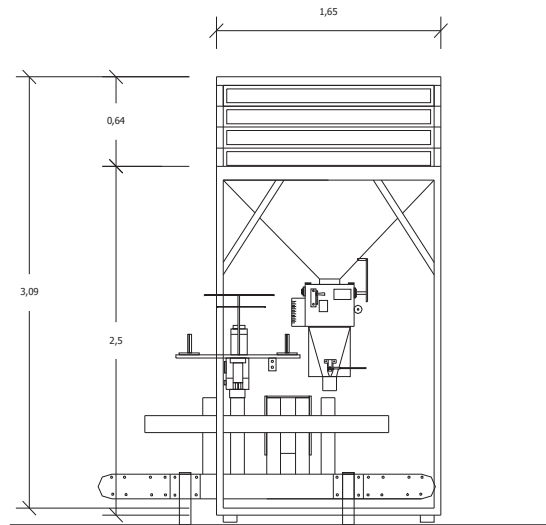
Foto 22. Molino de residuos secos y/o frescos.⁹⁸

⁹⁷ Foto 21. Cortesía © FLUIDICA, S.A. de C. V.

⁹⁸ Foto 22. Cortesía. Op. Cit.



Implementación de maquinaria ensacadora para el compost maduro, con cosedora.



Esquema 27. Maquinaria ensacadora.⁹⁹

Implementación de maquinaria para el proceso de cribado, por medio de Cribas vibratorias, según se aprecia en la siguiente fotografía:



Foto 23. Maquinaria con cribas vibratorias.¹⁰⁰

⁹⁹ Esquema 27. archivo digital. Planta de alimentos balanceados. Ortiz Ochoa. 2002.

¹⁰⁰ Foto 23. Cortesía © FLUIDICA, S.A. de C. V.





Foto 24. Bandas transportadoras para la elevación de los residuos de la tolva a la selección manual con motor de 5 Hp.¹⁰¹



Foto 25. Una solución en el caso del mantenimiento de las cubiertas ya que tendrán la función de captación del agua pluvial, y requerir de limpieza, lo es este tipo de escalera marina con protección.¹⁰²

¹⁰¹ Foto 24. Bandas transportadoras de granos. Ortiz Ochoa. 2004.

¹⁰² Foto 25. Escalera de lámina galvanizada utilizada para subir a los silos, en un molino de arroz en Lombardía, Mich. Ortiz Ochoa, 2004.

Otro de los servicios con que debe contar esta planta, es la energía eléctrica para el funcionamiento de la maquinaria y según datos de la carta de INEGI y la visita al terreno, se tiene que pasa una línea eléctrica a 1.25 km donde se conectara este servicio por parte de la C. F. E.



Esquema 28: Localización del terreno con respecto a la línea eléctrica¹⁰³

SIMBOLOGÍA

- TOMA DE LA LINEA ELECTRICA
- LUGAR DEL TERRENO



Foto 26. Obsérvese la línea de energía eléctrica donde se tomara el suministro energético para la planta de reciclaje de basura.¹⁰⁴

¹⁰³ Tancítaro, Michoacán, carta topográfica 1:50,000. INEGI.

¹⁰⁴ Foto 26. Línea de energía eléctrica. Ortiz Ochoa 2004.



VI.12. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales con que se emplearán en este proyecto arquitectónico serán, materiales de construcción de la región, con el fin de abaratar costos en transporte y tiempo, además de utilizar el sin numero de materiales nuevos que ofrece el mercado de la construcción, con características propias para el clima de tierra caliente donde las temperaturas son muy altas en casi todo el año, estos materiales se describen a continuación:

- Materiales resistentes a la corrosión y temperaturas altas, como herrería de aluminio, y estructuras metálicas previa preparación de los materiales con pintura primaria anticorrosivo, acabado en esmalte.
- Materiales propios de la región como piedra, grava, arena y tabique rojo o tabicón, con muros de doble ancho en donde se requiera y con esto evitar la transmisión calórica al interior de los espacios como oficinas.
- Material de relleno producto de la excavación y tepetate para la preparación de las cimentaciones.
- Aceros y perfiles tubulares, lamina zintro
- Jardines exteriores como elemento decorativo, de imagen ambiental en exteriores que armonicen con el diseño, así mismo tendrán la capacidad de crear un microclima agradable.
- Pisos de adoquín y piedra. Que permiten la filtración del agua pluvial en tiempo de lluvias; en exteriores.
- Acabados en muros con aplanados lisos y pintura lavable.

VI.13. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

El primer paso para iniciar los trabajos preliminares es un despalme del terreno con motoconformadora para darle los desniveles al terreno y el material que pueda ser utilizado para relleno se depositará en un lugar estratégico para su posterior utilización.

Dadas las características del terreno en cuanto a su topografía, se utilizarán materiales de relleno, producto de la excavación del área donde sea factible el relleno sanitario controlado, dentro del terreno.



Así mismo en las naves de trabajo donde se realice el reciclaje, en la cimentación se utilizarán zapatas de concreto armado de resistencias de $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, estas mismas contarán con sistema de anclaje para los perfiles tubulares donde será soportada estructuras metálicas debidamente calculadas contra vientos dominantes y sismos.

Estructuralmente se harán naves de trabajo mediante perfiles tubulares en estas áreas y cubiertas de uso industrial y de poca transmisión de calor hacia el interior de la nave.

En las áreas de oficina se construirá mediante muros de carga con sus debidos refuerzos estructurales de concreto armado $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ y losas de concreto armado $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, cubiertas de loseta de barro, para evitar el calentamiento de las losas, debido a las altas temperaturas de la región.

VI.14. APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN

VI.6.1. REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DEL ESTADO DE MICHOACAN

Capitulo XV. Industrias.

De acuerdo al Art. 110 es indispensable la aprobación de la ubicación del terreno conforme a las disposiciones legales aplicables, por lo que el terreno esta ubicado fuera del área urbana.

De acuerdo al Art. 111, la oficina de urbanística municipal, deberá cuidar que las construcciones satisfagan lo previsto con los reglamentos de medidas preventivas, de accidentes, de higiene y de trabajo.

Lo que dicta el Art. 112, lo satisface el terreno definitivo ya que no tiene un acceso directo desde la carretera, autopista urbana, avenida o calles colectoras.

En base al Art. 117 de los materiales de las estructuras, serán impermeables y lisos, así como los que constituyan la edificación deberán ser incombustibles.

Así mismo se contempla lo dispuesto en el Art. 118, para el movimiento de las maquinas y aparatos se utilizara el empleo de energía eléctrica, salvo en casos de emergencia. Y para la prevención contra incendios, se dispondrá de salidas de emergencia y de los aparatos e instalaciones para el caso, Art.123.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



VI.6.2. REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL MUNICIPIO DE MORELIA, MICHOACAN.¹⁰⁵

De los requisitos mínimos para los servicios sanitarios

Art. 31. Requerimientos mínimos para los servicios sanitarios en la tipología Industria donde se manejan materiales y sustancias en la que ocasione uso de regaderas su dotación mínima de agua requerida será: **100 lts. 1/trabajador /día.**

Art. 32. De los requerimientos mínimos para la dotación de muebles sanitarios para industrias, almacenes y bodegas donde se manipulen materiales y sustancias que ocasionen manifiesto de desaseo:

Hasta 25 personas 2 excusados, 2 lavabos y 2 regaderas.

De 26 a 50 personas. 3 excusados, 3 lavabos y 3 regaderas.

Normas para las instalaciones hidrosanitarias

De acuerdo al Art. 35. la distribución en el interior del edificio de la red de agua potable será de cobre o de PVC o de otros materiales autorizados.

De acuerdo al Art. 38 del diseño de redes de desagüe pluvial, por cada 100 metros cuadrados de azotea o de proyección horizontal en techos inclinados, deberá instalarse por lo menos una bajada con diámetro de 10 centímetros.

En cuanto al Art. 40, de reúso, tratamiento y sitios de descarga de aguas servidas se tratarán con el uso de ecotécnicas.

Normas para las instalaciones eléctricas¹⁰⁶

Estarán de acuerdo al Art. 42, en cuanto al cálculo eléctrico y disposiciones que apliquen, así como el Art. 47 en cuanto al balance energético.

Normas para instalaciones de comunicación¹⁰⁷

Estarán sujetos de acuerdo al Art. 51, en cuanto a las disposiciones para instalaciones de comunicación a lo establecido por teléfonos de México.

Normas para circulaciones, puertas de acceso y salida.¹⁰⁸

Lo que marca el Art. 57 para circulaciones horizontales y rampas vehiculares es que las rampas tendrán una pendiente máxima del 15%. El ancho mínimo será de 2.50 metros en rectas y en

¹⁰⁵ Reglamento de construcción para el municipio de Morelia, Mich. H. Ayuntamiento de Morelia. 1993-1995.

¹⁰⁶ Reglamento de construcción. op.-cit...

¹⁰⁷ Reglamento de construcción. op.-cit...

¹⁰⁸ Reglamento de construcción. op.-cit...



curvas de 3.50 metros; pero de acuerdo a las dimensiones de los camiones recolectores de basura, así serán los anchos de rectas y curvas para estacionamiento y áreas de descarga de los vehículos.

Normas preventivas contra incendios¹⁰⁹

Estará contemplado con lo dispuesto en el Art. 60. de las disposiciones generales contra riesgos y el Art. 62 de las normas mínimas para dispositivos contra incendios.

Diseño por sismo¹¹⁰

El diseño de las estructuras en las naves de trabajo se contemplará lo correspondiente al Art. 92. de este reglamento.

Diseño por viento¹¹¹

Se contemplará lo dispuesto en el Art. 104.

Normas de diseño para cimentaciones¹¹²

Se determinará la cimentación contemplando el Art. 107 y el Art. 108. Además de lo contenido en el Art. 118. de las normas para rellenos.

VI.15. APLICACIÓN DE LAS NORMATIVIDADES ESPECÍFICAS

De acuerdo a lo dispuesto en el Art. 34, IV.- "autorizar en su competencia, la instalación y operación de sistemas para la recolección, almacenamiento, transporte alojamiento, reuso, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos considerados no peligrosos."¹¹³

Con este artículo se define que la planta de reciclaje de basura es factible la autorización y licencia de construcción de este proyecto dispuesto en el Reglamento sobre impacto ambiental, aprovechamiento de bancos pétreos y manejo de disposición de residuos sólidos. Así como la creación de un sistema de procesamiento de los subproductos de la basura, contemplado en la planta de reciclaje.

Tiene como objetivo principal la Ley general de equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente.

¹⁰⁹ Reglamento de construcción para el municipio de Morelia, Mich. H. Ayuntamiento de Morelia. 1993-1995.

¹¹⁰ Reglamento de construcción. op.-cit...

¹¹¹ Reglamento de construcción. op.-cit...

¹¹² Reglamento de construcción. op.-cit...

¹¹³ Periódico oficial tomo CXXIV, No. 69. sobre ley de equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado de Michoacán. pág. 14.



“Establecer las bases para definir los criterios y principios de Política Ecológica Nacional, así como la creación y establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas, la protección de la Flora y la Fauna Silvestres y Acuáticas, el aprovechamiento racional de los recursos naturales; la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo, lo relativo a las manifestaciones de impacto ambiental, imponiendo medidas de seguridad, sanciones administrativas y previendo a los particulares de un procedimiento administrativo para inconformarse de las resoluciones administrativas dictadas con motivo de la aplicación de ésta Ley.”¹¹⁴

De acuerdo a Art. 35, VI sobre evaluación del impacto ambiental: corresponde a la secretaria, evaluar el impacto ambiental a que se refiere el Art. anterior de esta ley, tratándose de Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de aguas residuales y de residuos sólidos no peligrosos.

Se contemplará la Norma Oficial Mexicana **NOM-CCA-ECOL-1993** que dice los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria. Y que las descargas de aguas residuales, en las ruedas +colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria, provocan adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Se contempla la norma oficial mexicana sobre sitios destinados a la disposición final de residuos **NOM-083-ECOL-1996**¹¹⁵ Que dice que los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales generan lixiviados¹¹⁶ que contienen diversos contaminantes que pueden afectar los recursos naturales, como son los acuíferos y los cuerpos superficiales de agua.

IV.7.1. REGLAMENTO DE LIMPIEZA PÚBLICA DE BUENAVISTA TOMATLAN

ARTICULO 1º. Sobre limpieza pública, las disposiciones que contiene este reglamento, son de orden público y de observancia general; regirán en el Municipio de Buenavista del Estado de Michoacán y tienen por objeto:

¹¹⁴ Sistema Nacional de Información Ambiental. Pagina de Internet. D.O.F. diciembre 13 de 1996

¹¹⁵ Diario oficial de la federación, publicado el 23 de noviembre de 1996.

¹¹⁶ **Lixiviados** se consideran a la segregación de líquidos que se desprende de la reacción de putrefacción de los residuos sólidos de origen orgánico.



- I. Fijar atribuciones y obligaciones en materia de recolección y procesamiento de basura, así como fijar las atribuciones que la Oficialía Mayor Municipal realiza en materia de aseo público y a través de ella ejercer las siguientes acciones:
- realizar la recolección y transporte de residuos sólidos municipales de la población a su destino final.
 - obtener el aprovechamiento de los residuos sólidos municipales.
 - la práctica de rellenos sanitarios, composteo o industrialización en su caso.
 - coadyuvar a la preservación del ecosistema.
 - obtener el aseo y saneamiento de la población.
 - estimular la cooperación ciudadana para la limpieza de la población.
 - conservar la tradición de la población como limpia y hospitalaria.
 - evitar por todos los medios que los residuos sólidos y desechos orgánicos, originen focos de infección, peligro o molestias para la población o la propagación de enfermedades.

II. Establecer las obligaciones en materia de aseo público a cargo de las personas morales o físicas, instituciones públicas o privadas, fraccionadoras o en su defecto quienes realicen venta de casas o lotes, cuando se trate de desarrollos urbanos.

III. Otorgar al Ayuntamiento los medios materiales y legales para ejercer las acciones de aseo público y complementario que se previenen para lograr los objetivos señalados en este ordenamiento.

Tales acciones se ejercerán a través de la Oficialía Mayor Municipal.

IV. Fijar derechos y obligaciones para la Ciudadanía en general en materia de aseo público y generación de residuos sólidos. Señalar los estímulos para quienes coadyuven directa o indirectamente en las campañas de aseo público o en las acciones que en este orden disponga el Ayuntamiento.

V. Señalar el tipo de construcciones, equipo, mobiliario o accesorios tales como contenedores que habrán de instalarse en la vía pública con que deban contar los edificios públicos o privados, y,

VI. Vigilar que las empresas e instituciones que generan residuos patógenos procedentes de hospitales, clínicas, laboratorios y centros de investigación o que puedan dañar la salud, cumplan con las obligaciones que les imponga la ley de Salud del Estado de Michoacán, la ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.



ART. 2º.- Para los fines de este reglamento se entiende por servicio de limpieza pública: la recolección, manejo disposición y tratamiento de residuos sólidos, a cargo del Ayuntamiento.

ART. 3º.- El servicio de limpieza pública se sujetará a los siguientes:

- I. Los desechos sólidos se manipularán lo estrictamente indispensable durante el transporte a su destino final, vigilando que no se ocasionen riesgos a la salud.
- II. Los residuos sólidos patológicos de los hospitales deberán manejarse separadamente de los otros, procediéndose a su incineración o eliminación a través de cualquier otro método previsto en las disposiciones legales aplicables.
- III. Los restos de animales encontrados en la vía pública deberán incinerarse o enterrarse por la autoridad municipal, procurando que no entren en estado de descomposición.
- IV. El depósito final de residuos sólidos deberá estar situado a una distancia no menor de dos kilómetros de asentamientos humanos, en contra de los vientos dominantes y sin que sea visible desde las carreteras, correspondiendo a la autoridad sanitaria fijar criterios de ubicación de los mismos, así como observar las disposiciones que en materia de sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales emita la secretaría del medio ambiente, recursos naturales y pesca (SEMARNAP), sin perjuicio de lo que establezcan las disposiciones legales en la materia.
- V. La basura deberá incinerarse periódicamente en los lugares dispuestos para tal efecto o destruirse por otros procedimientos, excepto cuando sea industrializable o tenga empleo útil, siempre y cuando no signifiquen un peligro para la salud; y,
- VI. El cumplimiento de las demás medidas y requisitos que establezcan las leyes y reglamentos vigentes en el Estado y las normas técnicas que expida la autoridad sanitaria.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



SERVICIO DE ASEO PÚBLICO¹¹⁷

ART. 4º. El servicio de aseo público comprende:

- a). Barrido de calles, calzadas, plazas, jardines y parques públicos, dentro del municipio.
- b). Limpieza de los ríos, arroyos y sus márgenes, en su cruce por la población.
- c). Recolección de residuos sólidos provenientes de las vías y sitios públicos, de las casas-habitaciones y de los edificios públicos.
- d). Transportación de los residuos sólidos recolectados, a los sitios señalados por el Ayuntamiento y aprobados por las autoridades correspondientes.
- e). El proceso de composteo y su aprovechamiento posterior.
- f). Transportación, cremación y entierro de cadáveres de animales encontrados en la vía pública.
- g). Recolección de las cenizas que generen hospitales, clínicas, laboratorios y centros de investigación que deban incinerar sus residuos patógenos, ajustándose a lo que se disponga en la legislación fiscal en vigor.
- h). Previo cumplimiento de las disposiciones federales vigentes, celebrar convenio con particulares para la transportación y la incineración de los residuos considerados patógenos; y
- i). Manejo y transportación de los residuos que generen los comercios a quienes se sujeta al pago de un derecho.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.

¹¹⁷ Reglamento de limpieza pública de Buenavista Tomatlán, Michoacán. H. Ayuntamiento 1999-2001



DE LA OFICIALIA MAYOR COMO ENCARGADA DEL SERVICIO DEL ASEO PÚBLICO¹¹⁸

ART. 5º. La oficialía Mayor Municipal es la encargada de vigilar y hacer cumplir este reglamento. Le competen las acciones realizadas en el Capítulo II, así como aquellas que le sean asignadas por el Ayuntamiento I y además realizará:

- La recolección diaria de los residuos sólidos en el mercado público.
- Recoger los que generen mercados sobre ruedas, tianguis, romerías, desfiles o manifestaciones cívicas.
- La recolección cotidiana domiciliaria.
- El transporte de residuos sólidos que se hará en vehículos adecuados para tan fin;
- La recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios se hará solo una vez al día en el horario que señale la Oficialía Mayor, sin perjuicio de casos en que se trate de servicios especiales y ajustar las acciones de recolección a los proyectos ejecutivos en que esta materia y transporte de los residuos sólidos municipales realice la Secretaría de Medio Ambiente, recursos Naturales y Pesca, También cuidará el estado general de las unidades de transporte de residuos sólidos y su aptitud para el adecuado transporte.

ART. 7º. El Ayuntamiento a propuesta de la Oficialía Mayor Municipal, podrá ordenar previa autorización del H. Ayuntamiento, la construcción de contenedores de residuos sólidos según las necesidades en las vías públicas, mercados, hospitales y lugares o establecimientos y centros de gran generación, cuando así lo requieran.

ART. 9º. La Oficialía Mayor Municipal, se encargará de atender las quejas del público y dictará las medidas necesarias para que se resuelvan lo más pronto posible, éstas y los problemas que le sean expuestos, dando cuenta inmediata al ciudadano Presidente Municipal.

ART. 10º. Todo servidor público ligado a las actividades de este reglamento tratará al público con toda corrección y además, en el caso de unidades recolectoras se hará anunciar al paso de éstos o llegada a los sitios de recolección a través del sistema que le sea establecido que será el que permita se enteren los usuarios de este servicio.

¹¹⁸ Reglamento de limpieza pública de Buenavista Tomatlán, Michoacán. H. Ayuntamiento 1999-2001



ART. 11º. La Oficialía Mayor Municipal, estará obligada a prestar la asesoría necesaria a las comunidades rurales para realizar sus propias obras para el confinamiento de los residuos sólidos generados en su localidad, observando las siguientes recomendaciones:

- No deberán situarse los tiraderos rurales junto a caminos ni carreteras, ni en sitios que puedan ser observados por el crecimiento de las propias comunidades rurales.
- Los sitios escogidos deberán de ubicarse fuera de la vista panorámica de los caminos y/o escénico del paisaje.
- Observar lo dispuesto por la SEMARNAP en materia de sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.

DE LA ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO PUBLICO¹¹⁹

ART. 12. Para la prestación del servicio de aseo público, la Oficialía Mayor Municipal, tendrá las siguientes atribuciones:

- I. Solicitar el personal necesario para atender el servicio.
- II. Establecer, los horarios extraordinarios en que debe ejecutarse el servicio, así como los días de descanso o rotación del personal de juzgarlos necesarios.
- III. Supervisar los servicios de recolección a través del personal que para tal efecto cuente la Oficialía Mayor Municipal.
- IV. Proponer sitios para realizar rellenos sanitarios, atendiendo las indicaciones de la Secretaria de Salud y medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, y vigilar el correcto funcionamiento de éstos.
- V. Presentar a la Presidencia Municipal el programa de limpieza anual y listado de necesidades para cumplirlo.
- VI. Coordinarse con las autoridades federales, estatales y municipales que correspondan, para aplicar los programas y acciones en materia de aseo público y realización de campañas permanentes de participación ciudadana en el aseo de la ciudad.
- VII. Coordinarse con las autoridades educativas para el cumplimiento de programas y campañas de participación ciudadana, Y,
- VIII. Coordinar los organismos auxiliares que se creen para coadyuvar al cumplimiento de este reglamento.

¹¹⁹ Reglamento de limpieza pública de Buenavista Tomatlán, Michoacán. H. Ayuntamiento 1999-2001



DEL MOBILIARIO Y RECIPIENTES PARA LA CAPTACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN SITIOS PÚBLICOS¹²⁰

ART. 13. El Ayuntamiento señalará el tipo de mobiliario o recipientes para instalarse en parques, vías públicas, jardines y sitios públicos, atendiendo a su diseño armónico, el volumen de desperdicios que en cada caso se genere y la posibilidad de separar los residuos, además proporcionará a la Oficialía Mayor Municipal los vehículos con las adaptaciones necesarias para lograr una eficiente recolección de los residuos sólidos que por este medio se capten.

ART. 14. La instalación de contenedores se hará en lugares donde no se afecte el tráfico vehicular o de transeúntes, ni representen peligro alguno para la vialidad o dañen la fisonomía del lugar, sujetándose al proyecto ejecutivo y a la ruta que en esta materia apruebe el C. Presidente Municipal, a propuesta de la Oficialía Mayor Municipal.

Su diseño será el adecuado para un fácil vaciado de los residuos sólidos a la unidad receptora.

Se promoverá de considerarse necesario por el H. ayuntamiento, la instalación de contenedores en los barrios de la población para alentar la separación de los residuos sólidos susceptibles de reciclarse.

ART. 15. El equipo señalado en el artículo anterior, en ningún caso se utilizará para depositar otros residuos sólidos sean industriales o comerciales.

ART. 16. Está prohibido fijar todo tipo de propaganda sobre los contenedores de residuos, así como pintarlos con colores no autorizados por el Ayuntamiento, procurando que en los contenedores, existan separadores para la materia orgánica, vidrio y plástico.

LA RECOLECCION DOMICILIARIA

ART. 17. La recolección domiciliaria comprende la recepción por las unidades de aseo público del Ayuntamiento, de los residuos sólidos, domésticos que genere una familia o casa-habitación.

¹²⁰ Reglamento de limpieza pública de Buenavista Tomatlán, Michoacán. H. Ayuntamiento 1999-2001



ART. 18. Los particulares harán entrega de sus residuos sólidos domésticos directamente en el camión recolector, en el lugar señalado por ello.

ART. 19. Los residuos sólidos domésticos serán recibidos por las unidades recolectoras, siempre y cuando se entreguen en recipientes con capacidad suficiente, resistencia necesaria, de fácil manejo y limpieza. Que preferentemente cuente con tapa hermética, solo recibirá la unidad recolectora, cuando se entreguen bolsas que estén perfectamente cerradas y no tengan devolución.

ART. 20. Cuando la unidad receptora de transporte no pase por alguna calle, sus habitantes quedan obligados a trasladar sus residuos sólidos a la esquina más próxima donde cubra la ruta la unidad correspondiente.

RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS NO DOMÉSTICOS¹²¹

ART. 21. Todo residuo sólido no doméstico que produzcan industrias, talleres, comercios, restaurantes, negocios del servicio público, oficinas, centros de espectáculos o similares, cuyos desechos excedan de veinticinco kilogramos, serán transportados por los titulares de esos giros a los sitios que les fije el Ayuntamiento para el efecto, o en su caso puedan hacer uso del servicio de recolección a través del servicio de aseo contratado, cubriendo el pago que corresponda.

ART. 22. Todo vehículo que traslade residuos sólidos de los giros señalados en el artículo anterior, que no sea del servicio público, deberá ser inscrito en el padrón que lleve para tal efecto la Oficialía Mayor, una vez que cumplan los siguientes requisitos:

- El vehículo deberá contar con una caja hermética que impida la salida accidental de los residuos sólidos.
- Será aseado cada vez que descargue los residuos sólidos que transporta.
- Portará la identificación que le asigne el Ayuntamiento.
- No descargará su contenido en sitios no autorizados por el Ayuntamiento y las autoridades Federales competentes.
- Cuando se trate del transporte de residuos peligrosos incompatibles o potencialmente peligrosos, que puedan además dañar la salud, las personas físicas o morales que requieran el manejo y disposición de éstos, únicamente lo podrán hacer con la aprobación de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y previo permiso municipal; y,
- Contar con la autorización previa de la autoridad competente.

¹²¹ Reglamento de limpieza pública de Buenavista Tomatlán, Michoacán. H. Ayuntamiento 1999-2001.



LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HOSPITALES, CLÍNICAS, LABORATORIOS, CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y SIMILARES.¹²²

ART. 23.- Los propietarios o responsables de clínicas, hospitales, laboratorios de análisis clínicos y similares, deberán incinerar o esterilizar en el sitio donde se generen los residuos de naturaleza peligrosa mediante el equipo o instalaciones autorizados por la autoridad competente.

ART. 24.- Los residuos sólidos provenientes de hospitales, clínicas, laboratorios de análisis de investigación o similares, deberán manejarse por separado a los de naturaleza peligrosa y sólo podrán ser entregados al servicio del aseo contratado, en empaques de polietileno que deberán llevar impresa la razón social y domicilio del generador.

ART. 25.- El transporte de estos residuos sólidos se cobrará de acuerdo a lo señalado por el contrato respectivo.

DEL SERVICIO DE ASEO CONTRATADO

ART. 26.- Los residuos sólidos no peligrosos ni los potencialmente peligrosos, cuyo peso exceda de veinticinco kilos de conformidad al artículo 21 de este Reglamento, podrán ser transportados a los sitios de destino final haciendo uso del servicio de aseo contratado, cubriendo el pago que les corresponda, de acuerdo a la ley de ingresos en vigor.

ART. 27.- Los residuos patógenos y los considerados como peligrosos podrán ser recolectados para su transportación, sólo mediante vehículos especialmente adaptados, de acuerdo a lo establecido por el capítulo II, Artículo 4 inciso g, y cumpliendo las normas federales.

ART. 28.- Para el servicio de aseo contratado se utilizarán los vehículos indispensables para las necesidades que se presenten, a efecto de realizar la adecuada recolección de residuos, en cumplimiento de los contratos que se suscriban con los usuarios del servicio.

ART. 29.- Los usuarios de este servicio facilitarán el acceso a las instalaciones donde se generen los residuos a recolectarse y se pondrán en recipientes de fácil manejo manual o descarga a los vehículos receptores.

¹²² Reglamento de limpieza pública de Buenavista Tomatlán, Michoacán. H. Ayuntamiento 1999-2001



DE LAS ACCIONES Y PREVENCIONES EN MATERIA DE SANEAMIENTO¹²³

ART. 30.- El saneamiento o limpieza de lotes baldíos comprendidos dentro de la zona urbana corre a cargo de sus propietarios o poseedores legales, en su defecto, cuando éste se omita, se hará cargo el Ayuntamiento del saneamiento y limpieza, sin perjuicio de la aplicación de las multas a que aquellos se hagan acreedores.

ART. 31.- Es obligación de los propietarios de lotes baldíos o fincas desocupadas dentro del perímetro urbano, mantenerlos debidamente protegidos preferentemente con malla tipo ciclónica, contra arrojo de residuos y fauna que los conviertan en nocivos para la salud o seguridad de las personas.

ART. 32.- El personal de la Oficialía Mayor, destinado al servicio de aseo público se hará cargo de las acciones de limpieza o saneamiento en los lugares públicos que resulten afectados por siniestros, explosiones, derrumbes, inundaciones o arrastre de residuos por las corrientes pluviales. En este caso, dispondrá del mayor número de elementos posibles para realizar las maniobras necesarias.

ART. 33.- Por ningún motivo se permitirá que los residuos que se producen al desazolver alcantarillas, drenajes o colectores, puedan permanecer en la vía pública por más tiempo del estrictamente necesario para ser recogidos.

ART. 34.- Los troncos, ramas, follaje, restos de plantas y desechos de jardines, huertas, parques, viveros e instalaciones privadas de recreo, no podrán acumularse en la vía pública y deberán ser recogidas de inmediato por los propietarios de los predios, giros o responsables de los mismos, cuando éstos no lo hagan, el ayuntamiento los recogerá con cargo al propietario sin perjuicio de la multa a que se hagan acreedores.

ART. 38.- La oficialía Mayor, tendrá constante comunicación con las autoridades educativas, a fin de formar conciencia entre los educandos de mantener limpia la ciudad, sea esto a través de campañas permanentes, conferencias, publicaciones, folletos, documentales o cualquier otro medio pedagógico que se pueda utilizar para el fin.

Asimismo promoverá campañas de concientización sobre las disposiciones contenidas en este reglamento, dirigidas a los diferentes estratos sociales del municipio.

¹²³ Reglamento de limpieza pública de Buenavista Tomatlán, Michoacán. H. Ayuntamiento 1999-2001



OBLIGACIONES GENERALES

ART. 39.- Todos los habitantes del municipio y ciudadanía están obligados a cooperar para que se conserven aseadas las calles, banquetas, plazas, sitios y jardines de la ciudad.

ART. 40.- Es obligación de los vecinos y habitantes del municipio cumplir con las siguientes determinaciones:

- I. Asear diariamente el frente de su casa-habitación, local comercial o industrial que ocupe.
- II. Recolectar los residuos sólidos de las casas o frente de las fincas ocupadas, depositándolas en los botes de su recolección doméstica, para que sea recogida por el vehículo correspondiente.

ART. 41.- Los locatarios de los mercados, los comerciantes establecidos en calles cercanas a los mismos, tanguistas y comerciantes fijos, semifijos y ambulantes, tienen las siguientes obligaciones:

- a) Los locatarios o arrendatarios de los mercados deben ayudar a conservar la limpieza en el interior del mercado y calles que lo rodean, depositando residuos y desperdicios que provengan de sus giros exclusivamente en el depósito común con que cuente cada mercado.
- b) Es obligación de quienes establecen tianguis y trabajan éstos, que al término de sus labores, se deje la vía pública o lugar donde se establecieron, en absoluto estado de limpieza, debiendo asear los sitios ocupados y las áreas de influencia, a través de sus propios medios o mediante el servicio de aseo contratado, cubriéndose las cuotas señaladas en el contrato, Y,
- c) Los comerciantes fijos, semifijos y ambulantes, son solidarios obligados con los clientes consumidores de su negocio a mantener en completo aseo las calles y sitios públicos donde se establecen. Por lo tanto, están obligados a contar con los recipientes de residuos necesarios para evitar que ésta se arroje a la vía pública.

ART. 43.- Los propietarios o encargados de expendios, bodegas, despachos o negocios de toda clase de artículos cuya carga y descarga ensucie la vía pública, quedan obligados al aseo inmediato del lugar, una vez terminadas sus maniobras.



PROHIBICIONES¹²⁴

ART. 50.- Además de las prevenciones contenidas en los capítulos anteriores, queda absolutamente prohibido:

- I. Arrojar en la vía pública, parques, jardines, camellones o en los lotes baldíos, residuos de cualquier clase y origen.
- II. Encender fogatas o quemar llantas en la vía pública.
- III. Arrojar aguas sucias en la vía pública.
- IV. Realizar necesidades fisiológicas en la vía pública o en áreas verdes y lotes baldíos.
- V. Extraer de los recipientes y contenedores instalados en la vía pública, los desperdicios que ahí hayan sido depositados, vaciarlos o dañarlos de cualquier forma.
- VI. No conservar en buen estado el aseo de las banquetas y fachadas de las casas o edificios.
- VII. Arrojar residuos a los costados o sobre los caminos, brechas y vías de acceso a las poblaciones rurales del municipio.
- VIII. Arrojar residuos en basureros o rellenos no autorizados por las autoridades municipales competentes, y,
- IX. En general, cualquier acto que traiga como consecuencia el desaseo de la vía pública, así como ensuciar los manantiales, fuentes públicas, acueductos y tuberías; arrojar residuos sólidos o líquidos en los cauces de ríos, de las presas y drenajes, cuando con ello se deteriore su funcionamiento.

ART. 53.- Corresponderá al Secretario del H. Ayuntamiento imponer gradualmente las siguientes sanciones; previa información que le proporcione el oficial mayor municipal:

- a) Apercibimiento
- b) De 10 a 90 días de salario mínimo vigente en el municipio por contaminar de cualquier forma el medio ambiente, aire, agua y tierra con sustancias nocivas para la salud.
- c) Multa de 15 a 150 días de salario mínimo vigente en el municipio por arrojar y/o depositar en la vía pública, propiedades privadas, drenajes o sistemas de desagüe, basura, escombros, desechos orgánicos, animales muertos, follajes, sustancias fétidas, inflamables, corrosivas, contaminantes y similares.

¹²⁴ Reglamento de limpieza pública de Buenavista Tomatlán, Michoacán. H. Ayuntamiento 1999-2001



- d) Multa de 2 a 15 días de salario mínimo vigente en el municipio, por no depositar los transeúntes, basura en los contenedores públicos.
- e) 3% sobre el valor catastral del inmueble en caso de infracciones a los artículos 30 y 31 de este reglamento. y,
- f) En caso de reincidencia se duplicará la multa en forma sucesiva. Se entiende por reincidencia a la sucesiva infracción a una misma disposición reglamentaria en el lapso de un año contado a partir de la anterior.

VI.16. CONCLUSIÓN

Por lo que a este marco se refiere se contemplan las normatividades a aplicar al proyecto ya que permiten un rango de diseño, y nos dan un parámetro congruente con las áreas mínimas y máximas del diseño, así como la maquinaria específica para la elaboración del proyecto. Además de que permite enfatizar el reglamentarse el aseo público municipal en cuanto a residuos sólidos municipales (basura), lo cual permite que en la recolección de basura se logre una separación parcial de la basura en orgánica, inorgánica y sanitaria, y todo esto sea coordinado y apoyado por el H. Ayuntamiento de Buenavista, Michoacán, y con la aplicación de este programa de aseo publico se facilitará los procesos de separación, reciclaje y almacenamiento de la basura.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



CAPITULO VII

VIII. MARCO FUNCIONAL

VII.12. INTRODUCCIÓN

Para la funcionalidad del proyecto de la planta de reciclaje de basura, es necesario tomar en cuenta que varios productos van a ser recuperados, tanto que también sean procesados y reciclados de forma parcial, por lo que es necesario conocer las densidades de cada uno de los desechos, ya que el papel, cartón, aluminio, fierro, y plásticos de lamina PET (polietileno de terelftalato), son sometidos a un proceso mecánico, para su posterior, prensado y empackado por medio de una prensadora hidráulica, siendo el caso de los envases PET, de su posible tratamiento posterior, se muestra en el siguiente esquema:



Esquema 29. Reciclado mecánico de envases de Pet.¹²⁵

¹²⁵ González del Toro Agustín. Monografía de Buenavista Tomatlán, Michoacán, 2001.

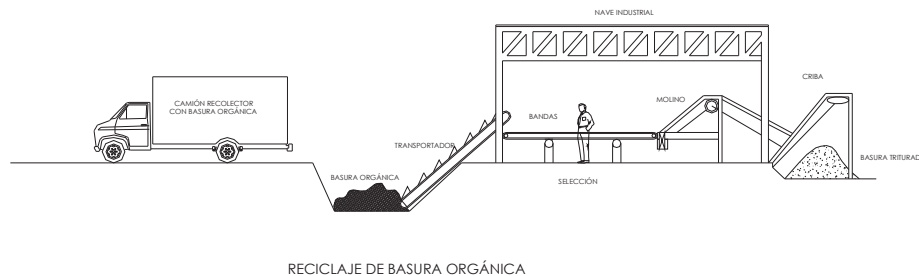


Otra de las fases por la que debe pasar el proceso químico de la lámina PET (polietileno de terelftalato), se muestra a continuación, en este caso para este proyecto se utilizará el proceso mecánico, descrito anteriormente de la lamina PET, pero se considerará este proceso con el propósito de decisiones que puedan aumentar la efectividad del proceso:



Esquema 30. Limpieza y separación de plástico Pet.¹²⁶

Se considera la materia orgánica como el subproducto que será reciclado totalmente con el fin de transformarlo en composta madura lista para su venta, envasado en costales de diferente peso o en granel.



Esquema 31. Alzado del proceso de tratamiento de residuos orgánicos.¹²⁷

Así mismo se contempla el área administrativa que tenga los suficientes espacios para realizar la labor de los que administran esta planta de reciclaje. Y que las áreas de proceso de separación y proceso de subproductos cuenten con el dimensionamiento adecuado para la maquinaria específica a utilizar.

¹²⁶ Esquema 30. Fuente: www.aprepet.org.mx/reciclado.html

¹²⁷ Esquema 31. Alzado del proceso de tratamiento de residuos orgánicos. Ortiz Ochoa 2003.



VII.13. CONCEPTUALIZACIÓN

El concepto que se utiliza para determinar la función de la planta de reciclaje se dará mediante el proceso del reciclaje desde la llegada de la basura al interior de la planta donde será transportada, para su separación, y tratamiento, tal es el vidrio, plástico, cartón, papel, y metales (el aluminio, el hierro, el cobre, y latas) para su posterior almacenaje y embarque.

Siendo que el 50% de la basura es orgánica, se contendrá un área de tratamiento de basura orgánica donde se someterá a un proceso de molienda y criba, con la cual se procesara mediante pilas de composta a su posterior descomposición, con la cual se obtiene composta rica en humus y calcio que es útil en tierras agrícolas. Este subproducto para su posterior comercialización será envasado en costales de diferente peso para que facilitar su venta.

Para la función adecuada del proceso de tratamiento de los subproductos procedentes de la basura es necesario conocer las densidades de la basura, y como dato importante la producción de basura que se crea en el municipio de Buenavista Tomatlán, la generación de basura varia, y en este caso se incrementa día a día pero considerando la producción de basura de 30 toneladas diariamente en el municipio de Buenavista Tomatlán se determina el siguiente esquema:

subproducto	Densidad kg/m3	Porcentaje %	Peso kg	Subtotal m3
Cartón	250	3.00	900	3.60
Residuos finos	300	3.15	945	3.15
Hueso	300	0.94	282	0.94
Hule	150	0.90	270	1.80
Lata	1500	1.36	408	0.272
Material ferroso	1500	0.86	258	0.172
Material no ferroso	1500	0.45	135	0.09
Papel	400	7.40	2220	5.55
Pañal desechable	100	11.45	3435	34.35
Plástico película	150	2.15	645	4.30
Plástico rígido	250	1.27	381	1.52
Residuos alimenticios	250	24.03	7209	28.84
Residuos de jardinería	250	27.33	8199	32.80
Trapo	200	1.29	387	1.94
Vidrio de color	1000	1.86	558	0.558
Vidrio transparente	1000	4.15	1245	1.245
otros	300	8.71	2613	8.71
total		100	30090	129.837

Esquema 32. Tabla de densidad, porcentaje y peso de diferentes residuos sólidos y orgánicos.¹²⁸

¹²⁸ Esquema 32. Fuente: Sancho y Cervera J., Rosiles G., Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México. Sedesol. 1999.



La sedesol considera que el incremento de generación de residuos puede variar de 1 al 3% anual dependiendo de la entidad y considera al estado de Michoacán dentro de este porcentaje.¹²⁹ Por lo que estos porcentajes dan la pauta para precisar los subproductos reciclables y considerar este incremento para el dimensionamiento de los almacenes que será del 75% de la generación del total de basura diariamente.

Los materiales no reciclables serán utilizados como relleno, y dadas las características del terreno es apropiado para ubicarlos dentro del terreno definitivo, y dada su extensión, es factible situar un relleno sanitario controlado (vertedero controlado).

Otro de los puntos a considerar son los vientos dominantes, se ubicará, el área administrativa en un lugar estratégico, para que los empleados realicen sus actividades libres de olores, producidos por la descomposición aeróbica de la basura orgánica, o en dado caso la protección de mascarillas o cubre bocas, esto en el caso de los encargados de las pilas de composta.

En cuanto al asoleamiento del lugar se cuidará la incidencia solar en el diseño de los espacios, así como las áreas de circulación cumplan con los requerimientos necesarios para el libre tránsito de los empleados dentro de la planta.

Otro aspecto a considerar será la forma misma que será regida por la funcionalidad de los espacios, siguiendo una distribución espacial de acuerdo a los aspectos físicos y de actividades que se realicen en la planta ya que dan una congruente funcionalidad a los espacios arquitectónicos.

¹²⁹Sancho y Cervera J., Rosiles G., Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México. Sedesol. 1999.



VII.14. ANÁLISIS DE TODOS LOS USUARIOS EN CUANTO A NÚMERO, ACTIVIDADES Y ESPACIOS.

Para determinar las áreas que darán la función del proyecto se tienen actividades dinámicas y específicas que den satisfacción a ciertos usos, tales actividades se describen en el siguiente esquema:

Actividad	Espacio	No. de pers.	tipo de pers.	Mobiliario	m²	Iluminación		Ventilación		Instalación
						nat	art	nat	art	
acceder a la planta	plaza de acceso peatonal acceso vehicular	20	empleados de admón., visitantes, obreros	cubiertas	100	✓		✓		alumbrado
estacionar el auto	estacionamiento	25	Empleados de admón. visitantes	cubiertas	2.50x5.00 p/auto 250	✓	✓	✓		alumbrado
acceder a cargar y descargar basura	patio de maniobras	3	chóferes	tolva receptora, montacargas	225	✓		✓		alumbrado eléctrico, máquinas
estacionar camión recolector	estacionamiento para camiones	5	chóferes	cubiertas	100	✓	✓			eléctrico
controlar y vigilar el acceso a la planta	caseta control y vigilancia	1	empleado	silla, teléfono, mesa wc y lavamanos	10	✓	✓	✓	✓	eléctrico
pesar camión	balanza digital	2	empleado chofer	Silla, computadora, mesa, archivero, báscula digital de 40 ton.	40	✓	✓	✓	✓	eléctrico, alumbrado
pesar cantidades menores	balanza mecánica	2	empleado vendedor	Báscula mecánica de 500 kg.	5	✓		✓		Eléctrico.
necesidades fisiológicas	sanitario	4	empleados	servicios sanitario	25	✓	✓	✓		eléctrico sanitario hidráulico
necesidad de higiene	sanitarios y duchas	10	obreros	Casilleros, regaderas y lavamanos con sensores.	100	✓		✓		eléctrico sanitario hidráulico

Esquema 33. Análisis de usuarios en cuanto a número, actividades y espacios.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Actividad	Espacio	No. de personas	tipo de persona	Mobiliario	m²	Iluminación		Ventilación		Instalación
						nat	art	nat	art	
administrar	oficina administrativa	1	empleado administrativo	Silla, escritorio, computadora, archivero, teléfono.	25	✓	✓	✓	✓	eléctrico, telefónico
dirigir, coordinar	oficina dirección general	1	empleado administrativo	Silla, escritorio, computadora, archivero, teléfono.	25	✓	✓	✓	✓	eléctrico, telefónico,
auxiliar a personal administrativo	cubículo secretarial	4	empleado administrativo	Silla, escritorio, computadora, archivero, teléfono.	24	✓	✓	✓	✓	eléctrico, telefónico,
manejar personal que labora en la planta	oficina de jefe de personal	1	empleado administrativo	Silla, escritorio, computadora, archivero, teléfono.	16	✓	✓	✓	✓	eléctrico, telefónico,
mantener las instalaciones	oficina de jefe de mantenimiento	1	empleado administrativo	Silla, escritorio, computadora, archivero, teléfono.	16	✓	✓	✓	✓	eléctrico, telefónico,
vender y comprar materiales procesados y reciclables	oficina de jefe de ventas de materiales separados y procesados	1	empleado administrativo	Silla, escritorio, computadora, archivero, teléfono.	25	✓	✓	✓	✓	eléctrico, telefónico,
necesidades fisiológicas de personal administrativo	sanitarios personal administrativo para hombres y para mujeres	2	empleado administrativo	Equipo sanitario, mingitorios, secadora de manos.	25	✓	✓	✓		eléctrico sanitario hidráulico
necesidad fisiológica del director	sanitario privado	1	empleado administrativo	servicio sanitario,	6	✓	✓	✓		eléctrico sanitario hidráulico
distribuir empleados dentro de la admón.	vestíbulo general	6	empleado administrativo	remates visuales	25	✓	✓	✓	✓	eléctrico

Esquema 34. Análisis de usuarios en cuanto a número, actividades y espacios

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Actividad	Espacio	No. de personas	tipo de persona	Mobiliario	m²	Iluminación		Ventilación		Instalación
						nat	art	nat	art	
pagar los materiales separados y limpios en pequeñas cantidades	caja rápida	2	empleado vendedor	Caja registradora, escritorio, silla.	4	✓	✓	✓	✓	eléctrica
pagar los materiales separados, limpios en grandes cantidades	caja administrativa	2	empleado vendedor	escritorio, silla, caja registradora	12	✓	✓	✓	✓	eléctrica
separar y clasificar basura	área de separación y clasificación	5	obreros	bandas transportadoras, recipientes de clasificado, tolva de mezclados	80	✓	✓	✓		eléctrica
recibir basura clasificada	área de recepción clasificada	2	chofer obrero	tolva receptora para orgánicos	50	✓	✓	✓		eléctrica
lavar y secar basura clasificada	área de lavado y secado de basura clasificada	2	obreros	lavadora y secadora de material clasificado	100	✓	✓	✓	✓	hidráulica eléctrica
triturar basura orgánica	área de triturado de material orgánico	2	obreros	trituradora y molino de martillos, bandas transportadoras	200	✓	✓	✓		eléctrica
triturar plásticos	área de triturado de plásticos	2	obreros	triturador de plásticos	150	✓	✓	✓		eléctrica
compactar metales y cartón	área de compactación de materiales clasificados	2	obreros	compactador hidráulico	100	✓	✓	✓		hidráulica eléctrica
almacenar materiales compactados	almacenes de material clasificado y compactado	2	obreros	montacargas hidráulico	250	✓	✓	✓		eléctrica

Esquema 35. Análisis de usuarios en cuanto a número, actividades y espacios

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Actividad	Espacio	No. de personas	tipo de persona	Mobiliario/maquinaria	m²	Iluminación		Ventilación		Instalación
						nat	art	nat	art	
procesar material orgánico	pilas de composta	2	obreros	maquina trascabo y herramienta manual de removida	250	✓		✓		eléctrica
recuperar el biogas	almacén de biogas	1	obrero	tanque de almacén de gas y equipo complementario	40	✓		✓		eléctrica
incinerar material sanitario	incinerador de material sanitario	2	obreros	incinerador con alimentación de tanque de biogas y filtro de gases	80	✓		✓	✓	eléctrica
necesidades fisiológicas de obreros	sanitarios de obreros	8	obreros	equipo sanitario	50	✓	✓	✓		hidráulica eléctrica sanitaria
necesidades de higiene de obreros	duchas para obreros	8	obreros	regaderas, casilleros	50	✓	✓	✓		hidráulica eléctrica sanitaria
lavar uniformes	área de lavado y secado de ropa	10	obreros	lavadoras y secadora	25	✓	✓	✓		hidráulica eléctrica sanitaria
maniobrar camiones de recolección de basura	patio de maniobras	2	chofer obrero	camiones volteo y de recolección de basura	200	✓	✓	✓		
estacionar camiones de carga	estacionamiento de camiones de carga	1	chofer	camiones volteo y de recolección de basura	100	✓				sanitaria
cargar material clasificado y procesado	área de carga de material clasificado y procesado	2	obreros	montacargas, rampas de carga		✓	✓	✓		eléctrica

Esquema 36. Análisis de usuarios en cuanto a número, actividades y espacios

Actividad	Espacio	No. de personas	tipo de persona	Mobiliario/maquinaria	m²	Iluminación		Ventilación		Instalación
						nat	art	nat	art	
recoger lixiviados	recogida de lixiviados	2	obreros	herramienta manual de recogida de lixiviados	64	✓		✓		hidráulica sanitaria
almacenar lixiviados	deposito de lixiviados	1	obrero	equipo de bombeo, depósitos hechos en obra	25	✓		✓		eléctrica hidráulica
secar compost maduro	área de secado de compost maduro	2	obreros	depósitos para compost al aire libre, secadora de compost	50	✓	✓	✓	✓	eléctrica
ensavar compost maduro	área de envasado de compost maduro	4	obreros	ensacadora, sacos, montacargas manual, cubiertas	25	✓		✓		eléctrica
almacenar el compost maduro	almacén de compost maduro	4	obreros	tarimas de madera, montacargas hidráulico, montacargas manual	100	✓		✓		eléctrica
verter materiales sin aprovechamiento	relleno controlado	2	obrero operador	camiones volteo, trascabo	2000	✓		✓		eléctrica sanitaria
cubrir con tierra los materiales sin aprovechamiento	relleno controlado	2	operador obrero	retroexcavadora y compactadora	1000	✓		✓		Instalación espacializada
cargar compost maduro	área de carga de compost	1 2	operador obrero	rampa de carga montacargas hidráulico, nave industrial, bodegas	50	✓		✓		eléctrica
guardar equipo de mantenimiento	cuarto de herramientas	2	obrero	canceles, material de herrería, carpintería, herramientas	25	✓	✓	✓		eléctrica

Esquema 37. Análisis de usuarios en cuanto a número, actividades y espacios

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



VII.15. PROGRAMA DE NECESIDADES

Otra de las maneras de constatar la determinación de los espacios por áreas es por medio del siguiente esquema:

AREA ADMINISTRATIVA

espacio	usuario	necesidad	Equipo y mobiliario
recepción	repcionista Clientes y proveedores	Registro y llegada del personal administrativo	Reloj chocador, rampas y accesos para discapacitados
Vestíbulo general	Personal administrativo	Distribución a los diferentes espacios administrativos	Jardineras, espacios abiertos y bancas
oficina director general	Director general	Dirigir, coordinar, la planta de reciclaje de basura	Escritorio, silla, teléfono, radio, archivero, mesa integral para computadora e impresora.
Oficina departamento administrativo	Jefe del departamento administrativo	Administrar, contabilizar, sugerir al director en toma de decisiones.	Escritorio, silla, teléfono, radio, archivero, mesa integral para computadora e impresora
Oficina departamento recursos humanos	Jefe del departamento recursos humanos	Registrar y lleva el control del personal que ingresa y labora en la planta	Escritorio, silla, teléfono, radio, archivero, mesa integral para computadora e impresora.
Sanitario personal administrativo	Personal administrativo	Necesidades fisiológicas del personal administrativo	Equipo completo de baño y accesorios, según numero.
Cubículo secretaria del director general y auxiliares de los demás departamentos.	Secretaria de director general y auxiliares de los demás departamentos	Auxiliar a la dirección de la planta, redactar, contestar llamadas y archivar, auxiliar a sus jefes inmediatos.	Escritorio, silla, teléfono, archivero, mesa integral para computadora e impresora.
Oficina del Supervisor general	Supervisor general	Supervisa las actividades de la planta y el manejo de los subproductos.	Escritorio, silla, teléfono, radio, archivero, mesa integral para computadora e impresora.
Oficina departamento de compras y ventas	Jefe del departamento de compras y ventas	Realiza los contactos con las empresas que compran los subproductos.	Escritorio, silla, teléfono, archivero, mesa integral para computadora e impresora.
Oficina departamento de servicios	Jefe del departamento de servicios	Es el encargado del servicio técnico y de mantenimiento de las instalaciones de la planta.	Escritorio, silla, radio, mesa integral para computadora e impresora.

Esquema 38. Programa de necesidades conformando áreas específicas.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



AREA DE SEPARACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA BASURA

espacio	usuario	necesidad	Equipo y mobiliario
Área de pesado	Pesador de basura y subproductos	Pesar la basura cuando se requiera y subproductos que salen de la planta.	Bascula digital de 45 toneladas
Área de separación de descarga de basura.	Personal de recolección de basura	Descargar basura y clasificación de la misma.	Tolva receptora de basura, rampa de descarga para camión
Área de descarga de basura	Personal del manejo de carga y descarga de la basura	Cargar y descargar la basura	Tolva receptora de basura, rampa de descarga para camión
Área de separación y clasificación de la basura	Personal de separación de basura que no puede ser reciclada	Separar la basura que no puede ser reciclable	Bandas transportadoras, recipientes o contenedores para la basura no reciclable.
Área de separación y clasificación de la basura	Personal de separación de subproductos reciclables	Separar los subproductos reciclables y prensado de subproductos	Contenedores y prensadoras para los subproductos reciclables
Área de triturado y cribado de basura orgánica	personal encargado de control de maquinas	triturar la basura orgánica y cribar para facilitar el proceso de compostaje	maquina de molino de martillos y criba vibratoria
Almacén de subproductos	Personal encargado de los subproductos para almacenaje	Almacenar los subproductos ya separados y prensados	Maquina prensadora, montacargas de 1.5 ton.
Área de controles de la maquinaria	Personal encargado del manejo de controles de la maquinaria	Controlar el encendido y apagado de las maquinas del proceso de los subproductos	Botones de encendido y apagado de las maquinas. Centro de controles.
Almacén de los subproductos ya tratados	Personal encargado de los subproductos ya tratados y almacenados	Colocar los subproductos ya tratados, en un área específica dentro del almacén.	Montacargas de 1.5 ton.
Pilas de composta	Personal encargado del proceso de las pilas de composta	Suministrar la basura orgánica en las pilas de composta y removerlas	cubierta de estructura metálica y trascabo, contenedores
Área de carga de materiales reciclados y tratados	Personal encargado del transporte de los materiales reciclados a las industrias	Cargar los materiales ya reciclados y procesados para su venta en las industrias.	Camión diesel de cap. De 10 ton.

Esquema 39. Programa de necesidades conformando áreas específicas.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



AREA DE SERVICIOS

espacio	usuario	necesidad	Equipo y mobiliario
Caseta de vigilancia	Jefe de personal de vigilancia	Vigilar las actividades que se realizan dentro de la planta	Escritorio, silla, área de descanso del velador, sanitario
Cubículo de mantenimiento de la planta	Técnico de instalaciones eléctricas	Mantener las instalaciones eléctricas	Estantes para depositar herramienta con puerta de malla ciclónica reforzada.
Cubículo de mantenimiento de la planta	Técnico de instalaciones sanitarias	Mantener las instalaciones sanitarias	Estantes para depositar herramienta con puerta de malla ciclónica reforzada.
Cuarto de maquinas	técnico especializado	Almacenar la maquinaria de la planta.	Maquinaria específica, transformador, bomba hidroneumática.
intendencia	Jefe de personal de limpieza	Asear y limpiar el área administrativa	Material de limpieza y aseo
Sanitarios para empleados de la planta	Empleados de la planta	Necesidades fisiológicas de los trabajadores de la planta	Sanitarios, lavabos, mingitorios y accesorios para baño así como regaderas y casilleros.
estacionamiento	Empleados administrativos y de la planta	Estacionar los vehículos así como los camiones de recolección y visitantes	guarniciones
Áreas verdes y exteriores	Personal administrativo, del proceso de la planta y visitantes	Humidificar el ambiente exterior y proteger del clima caluroso	Guarniciones, arriates

Esquema 40. Programa de necesidades conformando áreas específicas.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



VII.16. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Como consiguiente del análisis de quien usa el espacio y la función específica, y englobado por áreas se determinan consecuentemente el partido arquitectónico que se muestra de la siguiente forma:

Área administrativa

- Oficina del director general de la planta de reciclaje de basura
- Sanitario privado del director general
- Cubículo de la secretaria del director general
- Sala de espera del área administrativa
- Sala de juntas
- Oficina del jefe del departamento administrativo de la planta
- Sanitario privado del jefe del departamento administrativo
- Cubículo de la secretaria del jefe del departamento administrativo
- Oficina del jefe del departamento de recursos humanos de la planta
- Cubículo de la secretaria del jefe de recursos humanos de la planta
- Oficina del jefe del departamento de recursos materiales de la planta
- Cubículo de la secretaria del jefe de recursos materiales de la planta
- Oficina del jefe del departamento de compra-ventas de productos separados y procesados
- Cubículo de la secretaria del jefe del departamento de compra-ventas de productos separados y procesados
- Oficina de jefe del departamento de contabilidad de la planta de reciclaje de basura
- Cubículo de la secretaria del departamento de contabilidad de la planta
- Ventanilla para pagos al público
- Oficina del jefe del departamento de mantenimiento de la planta
- Cubículo de personal especializado de mantenimiento de la planta
- Sanitarios personal administrativo hombres
- Sanitarios personal administrativo mujeres
- Vestíbulo general
- Cuarto de limpieza

Área de acceso

- Acceso peatonal de personal administrativo y laboral de la planta de reciclaje
- Acceso vehicular de personal administrativo de la planta
- Plaza de acceso a la planta
- Control de acceso y vigilancia al interior de la planta de reciclaje
- Cuarto para vigilante
- Caseta de vigilancia con sanitario
- Área de pesado con báscula digital para camiones de acceso de materiales procesados y separados
- Áreas verdes

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Área de estacionamiento

- Estacionamiento de área administrativa y visitantes de la planta de reciclaje
- Estacionamiento de camiones recolectores de la planta de reciclaje
- Patio de maniobras de camiones de carga y descarga de la planta

Área de separación y tratamiento de basura

1. Área de tratamiento de mezclados

- Recepción de tolva de mezclados
- Bandas transportadoras de mezclados
- Contenedores de clasificación de materiales separados
- Área de lavado y secado de materiales clasificados
- Área de almacenado de materiales separados y clasificados
- Área de compactado de materiales separados secos
 - Compactado de cartón, plástico y papel
 - Compactado de metales

2. Área de tratamiento de orgánicos

- Recepción de tolva
- Bandas transportadoras
- Contenedores de separación de residuos orgánicos no aprovechables
- Área de triturado y cribado de residuos orgánicos
- Área de pilas de composta
- Contenedores de compost recuperadores de biogás
- Tanques almacenadores de biogás
- Patio de secado de composta
- Cuarto de envasado de compost maduro
- Almacén de compost maduro y envasado
- Área de carga de compost maduro envasado
- Montacargas

3. Área de tratamiento de separados

- Recepción de contenedores
- Recepción en tolva
- Bandas transportadoras con separación manual
- Contenedores clasificados
- Área de lavado y secado
- Área de triturado
- Área de envasado
- Área de prensado
- Almacén de materiales procesados y prensados

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



- plásticos
- vidrio
- cartón y papel
- metales (aluminio, latón, fierro, cobre)
- pilas y acumuladores
- Área de carga de materiales clasificados y procesados.

Área de servicio

- Intendencia de los servicios sanitarios de los empleados de la planta
- Sanitarios para empleados de la planta hombres
- Sanitarios para empleados de la planta mujeres
- Casilleros para los empleados de la planta
- Área de regaderas para empleados de la planta
- Taller de mantenimiento de maquinaria e instalaciones de la planta
- Cuarto de herramientas
- Cuarto de maquinas de las instalaciones sanitarias y tratamiento de aguas residuales
- Subestación eléctrica del área del proceso de separación y proceso de la planta

Área de incineración controlada

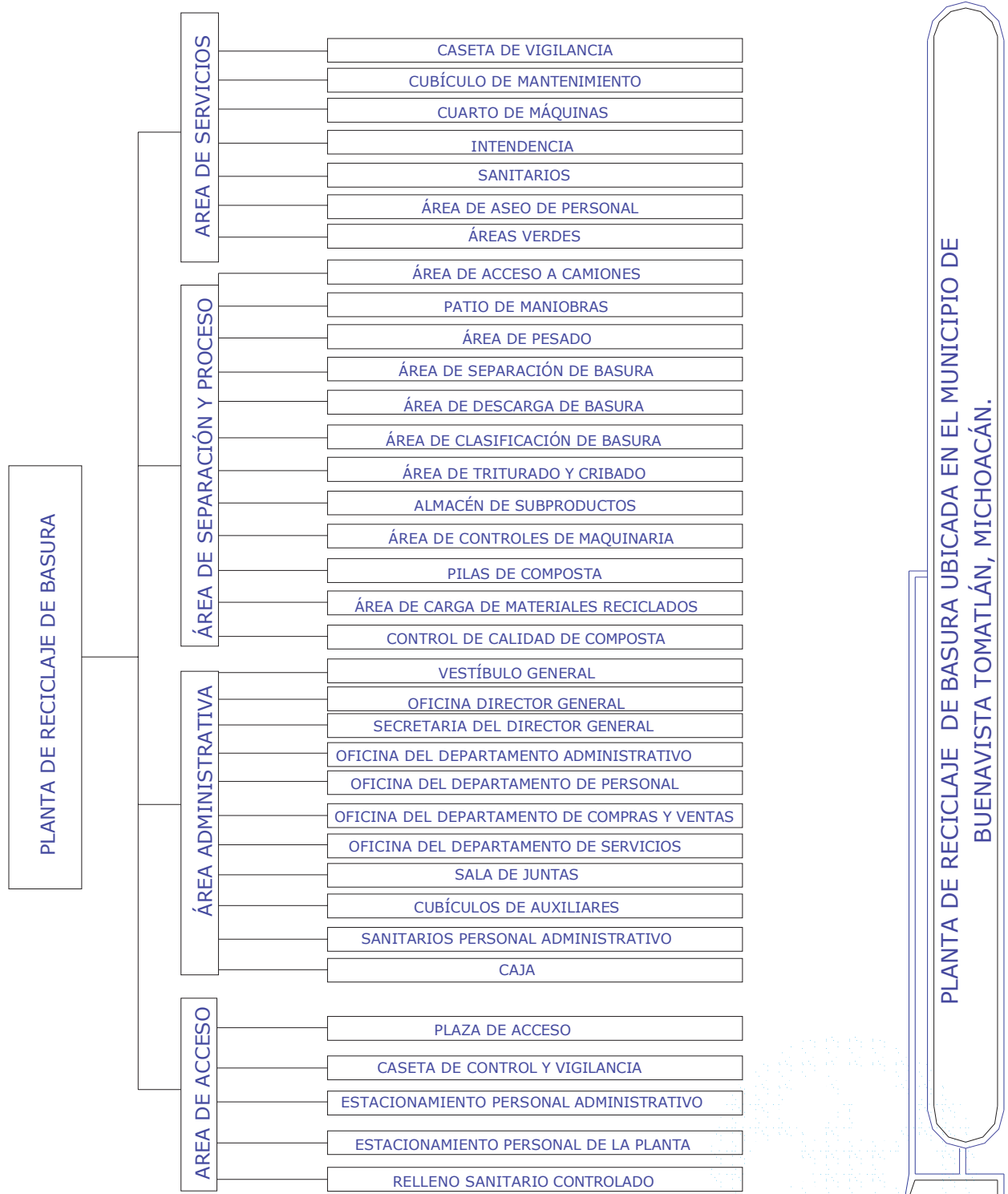
- Área de incineración
 - Incineración de residuos considerados peligrosos
 - Incineración de residuos sanitarios
 - Incineración de residuos inorgánicos no peligrosos
- Filtro de gases de la incineración
- Deposito de cenizas
- Alimentador de combustible del incinerador

Área de relleno controlado

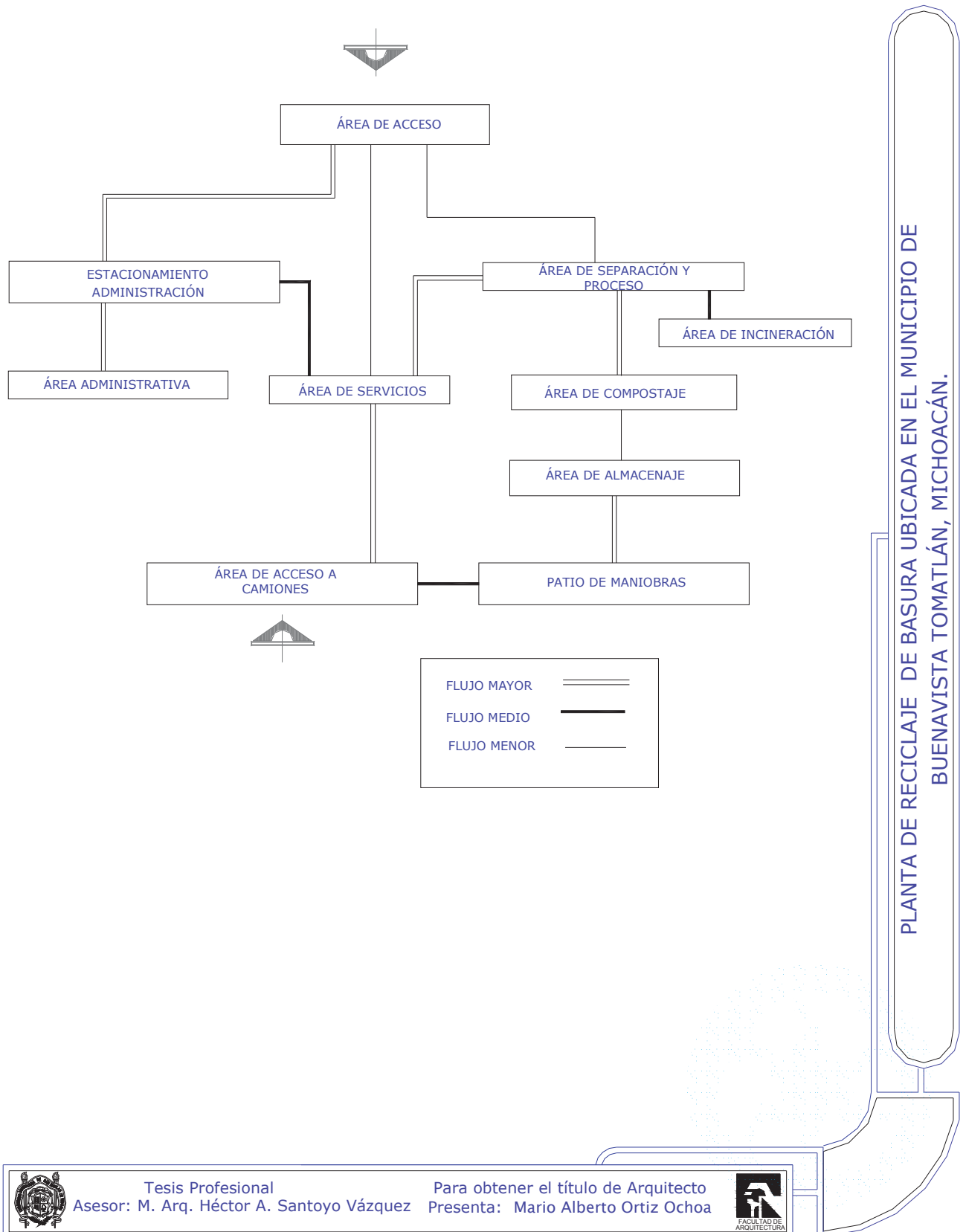
- Deposito de materiales secos no reciclables.
- Área de caterpillar
- Deposito de material de relleno
- Patio de descarga
- Celdas de almacenamiento



VII.17. ÁRBOL DEL SISTEMA

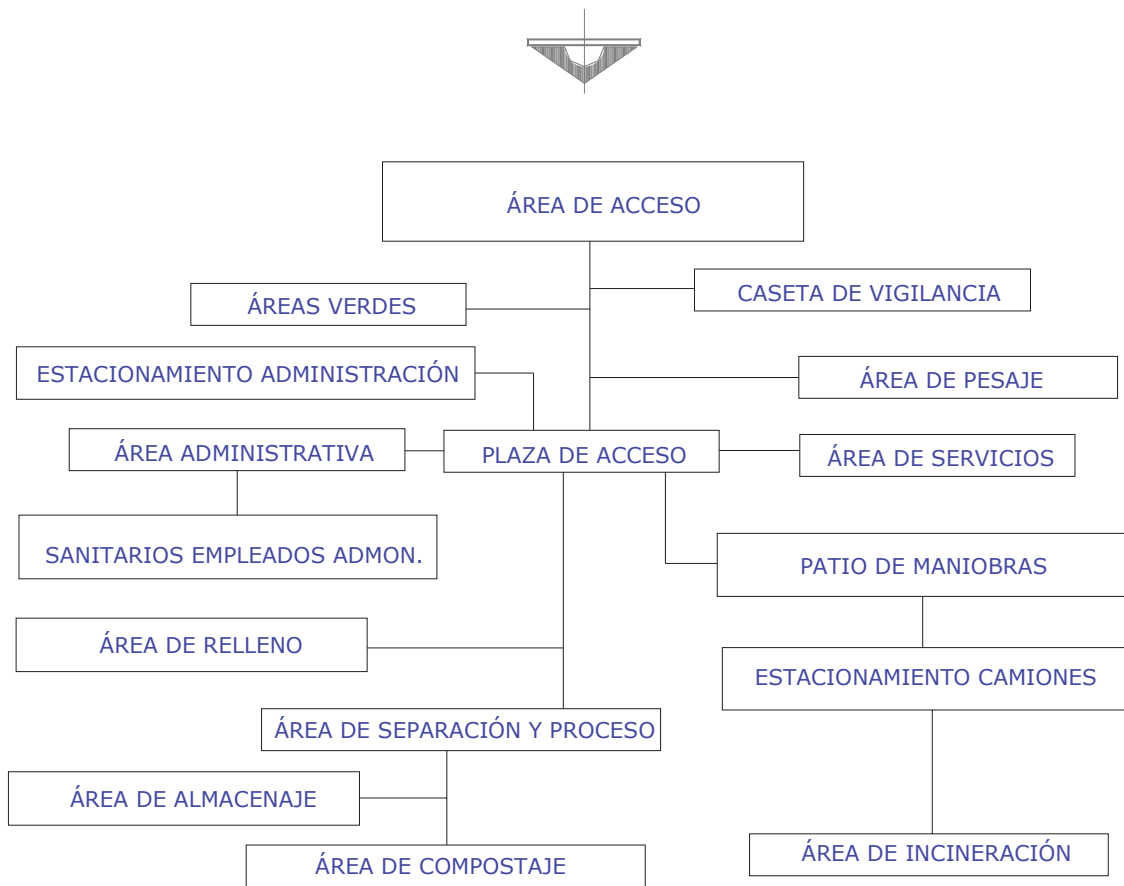


VII.18. DIAGRAMA DE FLUJOS



VII.19. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

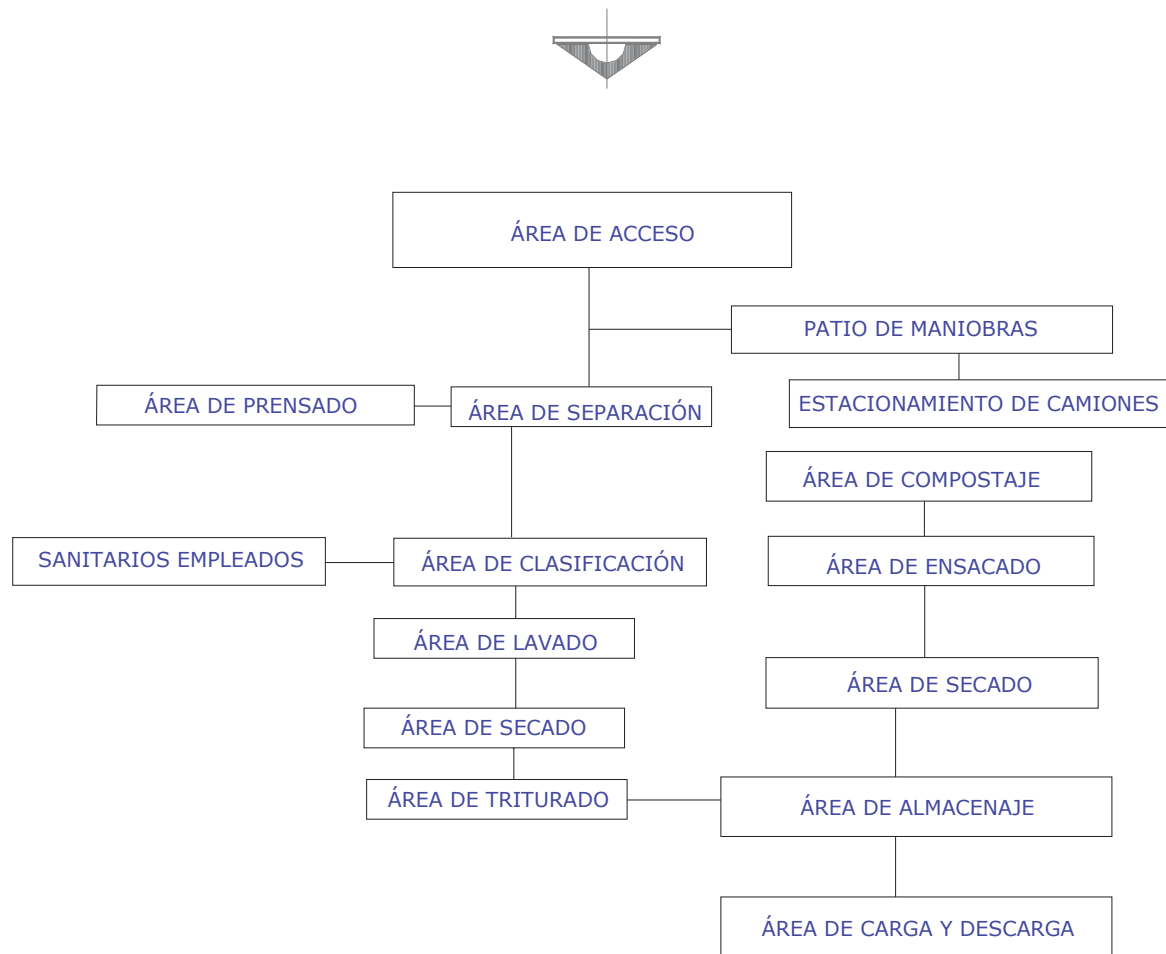
VII.8.1 DIAGRAMA GENERAL



PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



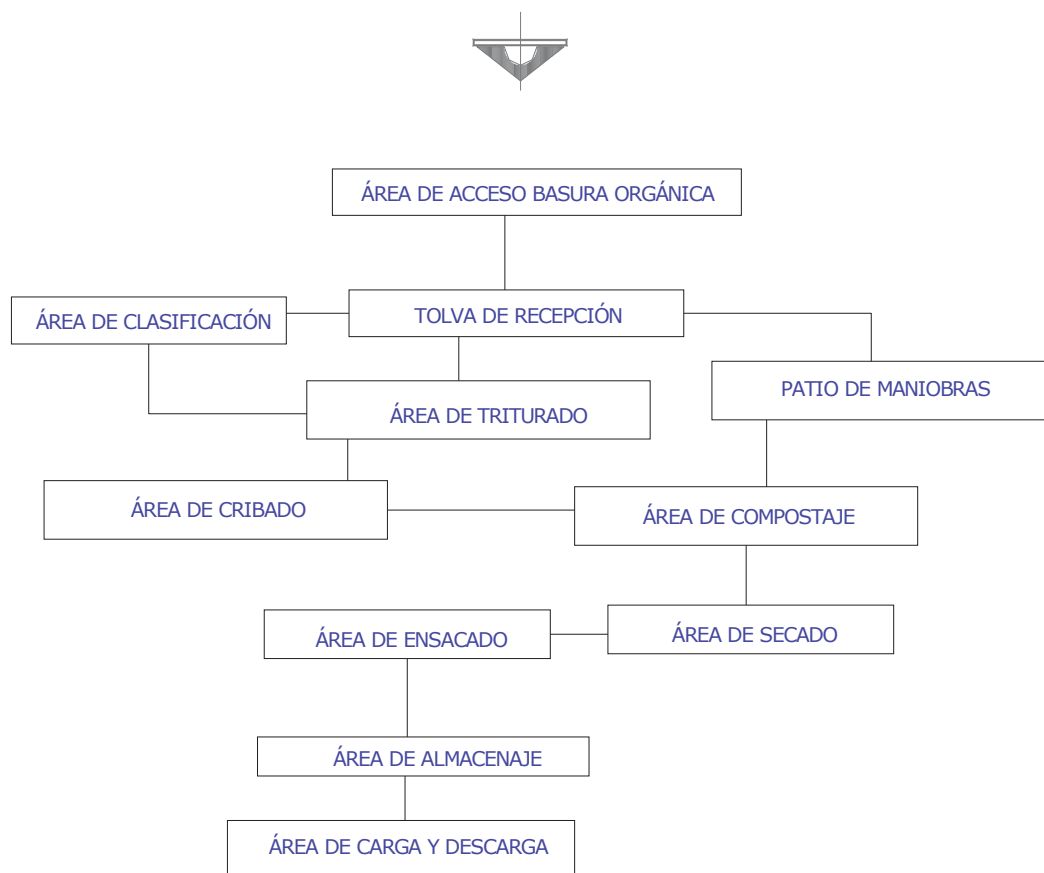
VII. 8.2 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DEL PROCESO DE SEPARACIÓN Y RECICLAJE



PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



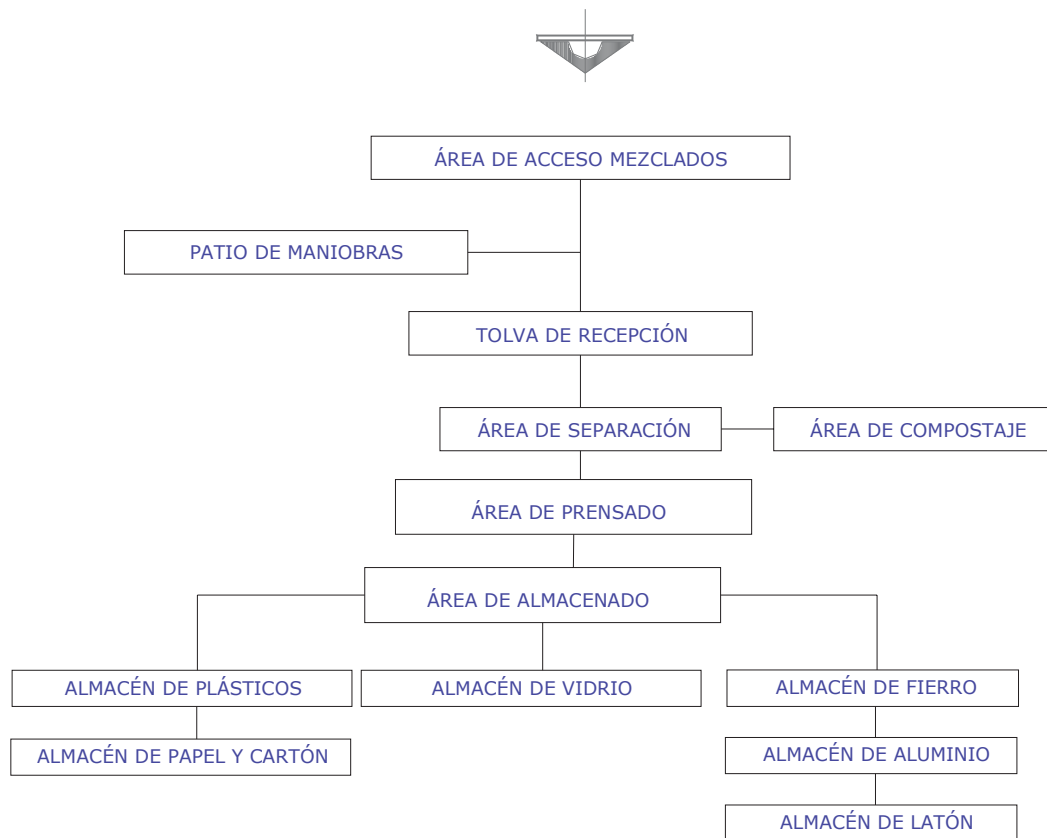
VII. 8.3. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DEL PROCESO Y SEPARACIÓN DE ORGÁNICOS



PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



VII. 8.4. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DEL PROCESO Y SEPARACIÓN DE MEZCLADOS



PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



VII.20. ANÁLISIS DEL CLIMA

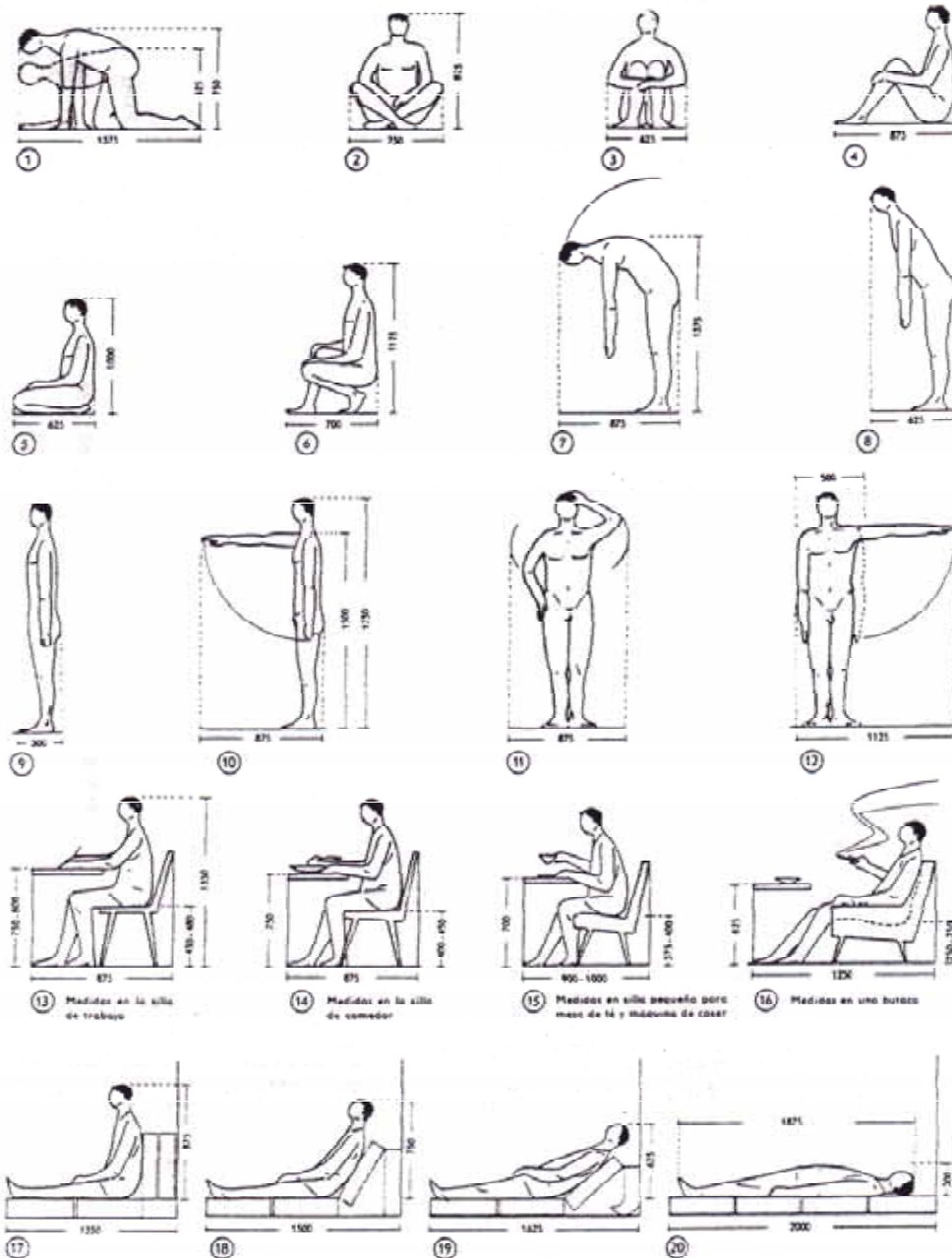
El estudio climatológico del municipio de Buenavista Tomatlán, nos da la pauta para el diseño de la planta de reciclaje ubicada en esta zona, por consiguiente se considera la temperatura máxima de 38 °C, como un factor que favorece el proceso de compostaje y de la cual se puede obtener energía.

Para este apartado tomamos en cuenta la gráfica solar de Buenavista que se mostró en inciso del asoleamiento, y se deduce que el asoleamiento de los espacios se debe de considerar ya que los muros acumulan calor y no favorece al área administrativa, ya que no son condiciones adecuadas para el desempeño laboral de los empleados administrativos. Las condiciones favorables para realizar un trabajo de forma cómoda son de 20 a 25 °C.



VII.21. ANTROPOMETRÍA

El hombre es la medida para lo que se va a diseñar, por lo que es necesario su estudio antropométrico para el dimensionamiento correcto de los espacios donde labora, transita y usa. Por lo que a continuación se observan las siguientes imágenes.

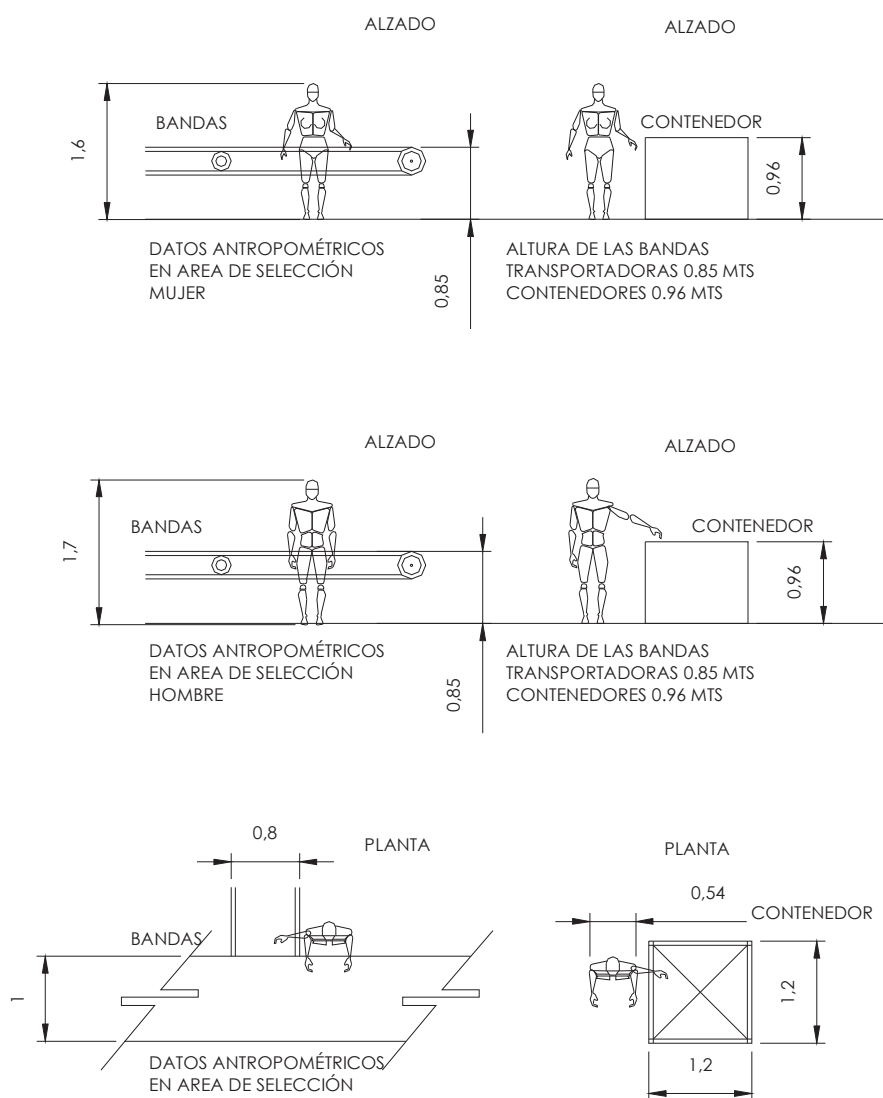


Esquema. Antropometría.¹³⁰

¹³⁰ Fuente: Ernst Neufert, Arte de proyectar en arquitectura, 13ª. Edición. Ed. G. Gilli. México.

De este estudio antropométrico se pueden aplicar directamente estos datos y concluir en este esquema para el área de separación y clasificación de la planta de reciclaje de basura:

APLICACIÓN DE ANTROPOMETRÍA EN LA PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA

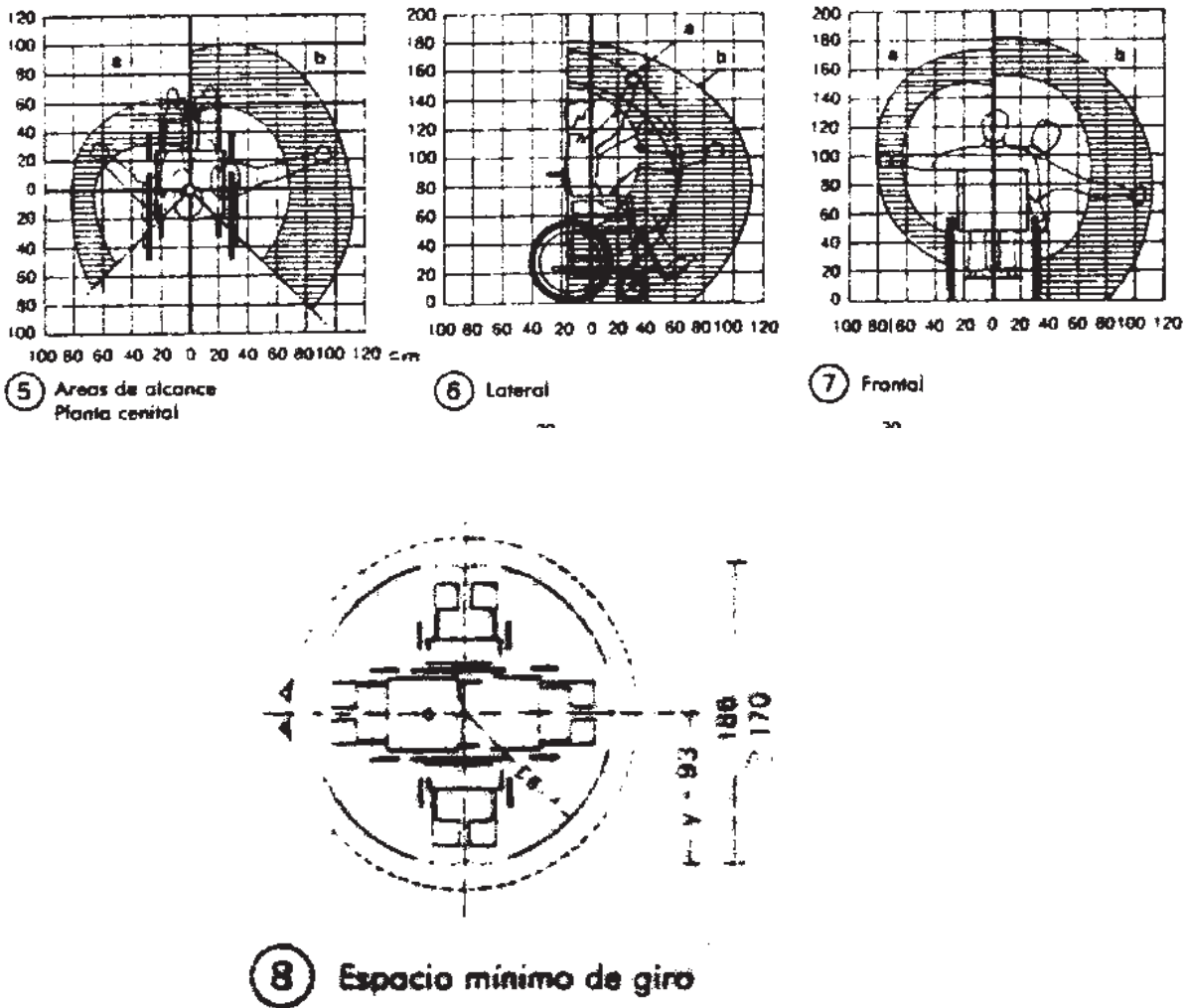


Esquema. Aplicación de antropometría.¹³¹

¹³¹ Fuente: archivo cad. Ortiz Ochoa, 2003.



Otra de las consideraciones en este estudio antropométrico, lo es de los discapacitados, por lo que influye en este diseño, principalmente en accesos y áreas de trabajo donde una persona discapacitada, labora o incluso usa las áreas de la planta de reciclaje.



Esquema. Aplicación de antropometría para discapacitados.¹³²

¹³² Fuente: Ernst Neufert, Arte de proyectar en arquitectura, 13ª. Edición. Ed. G. Gilli. México.



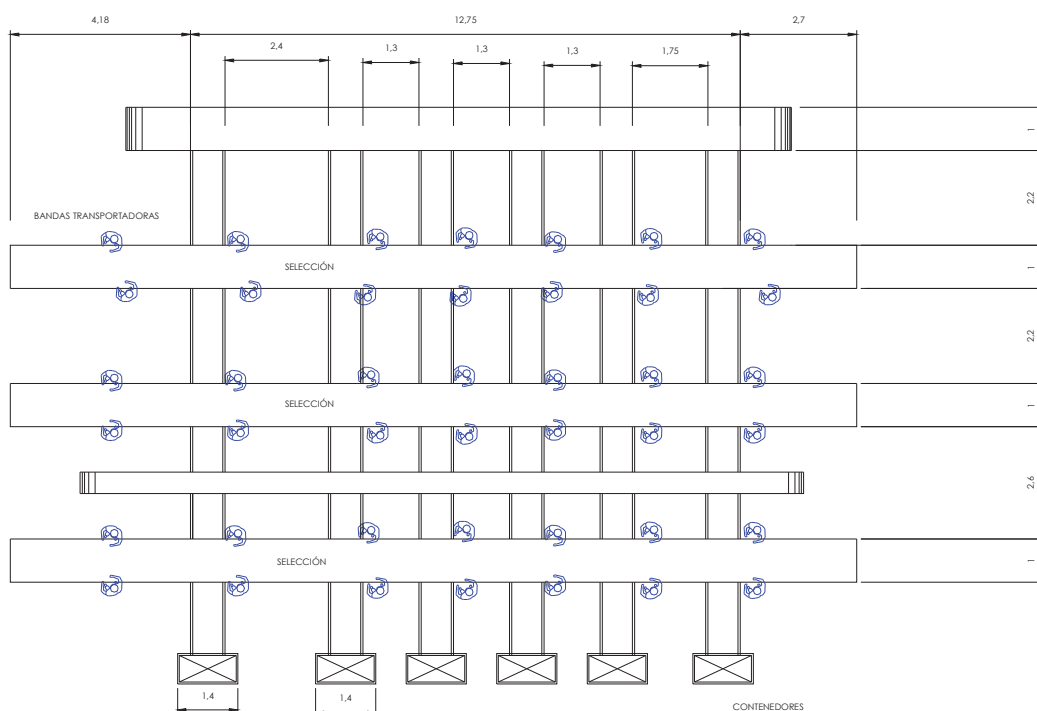
VII.21.1. PATRONES DE DISEÑO

Los patrones de diseño son un punto de partida para un adecuado funcionamiento de los espacios, por lo que se consideran los espacios y áreas a utilizar, ya que nos dan congruencia con el espacio-hombre.

VII.10.1.1 Área de separación y proceso

La basura inorgánica, comúnmente llega revuelta, el caso es clasificarla para que sea procesada y ya clasificada, compactada, por lo que se separa de forma manual, por medio de bandas transportadoras, por lo que es necesario varias bandas, donde los diferentes materiales que componen la basura sea clasificada como lo son botellas de plástico PET, en colores blanco y ámbar, Cartón y papel; latas de fierro, aluminio; basura sanitaria y basura orgánica.

A continuación hacemos un análisis del espacio y numero de bandas transportadoras se requieren, en el siguiente esquema de la separación y clasificación de la basura por medio de bandas transportadoras de los diferentes subproductos.

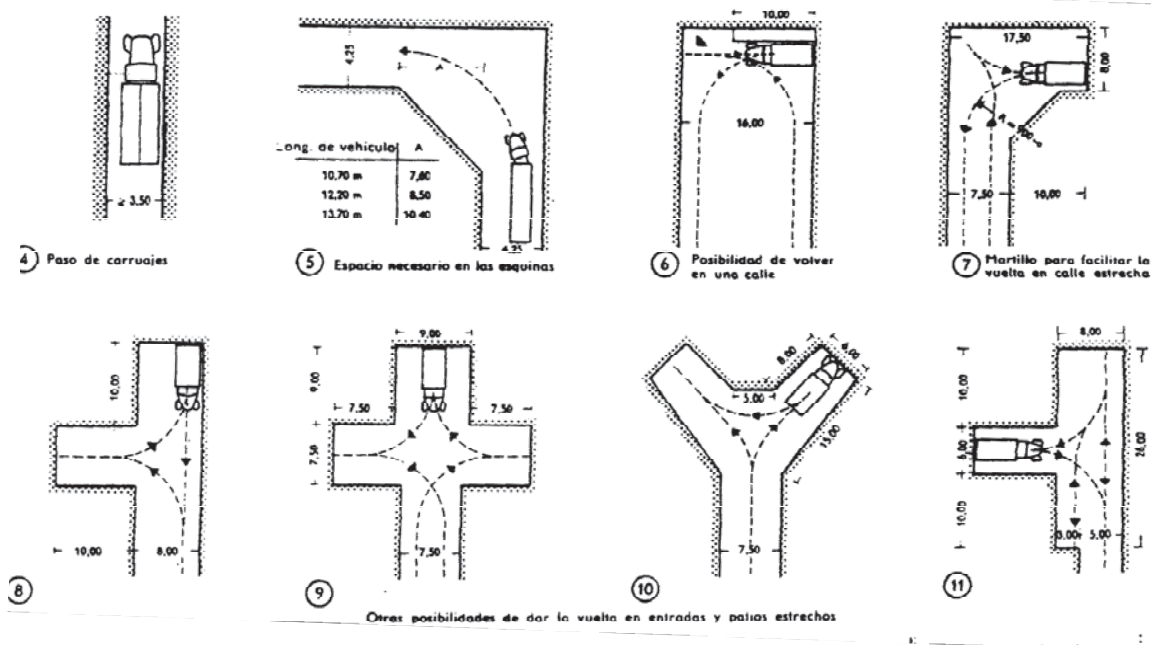


Esquema. Área de separación de basura inorgánica.¹³³

¹³³ Martínez Guzmán José Luis. Tesis de industria de clasificación y separación de residuos sólidos. 2001.

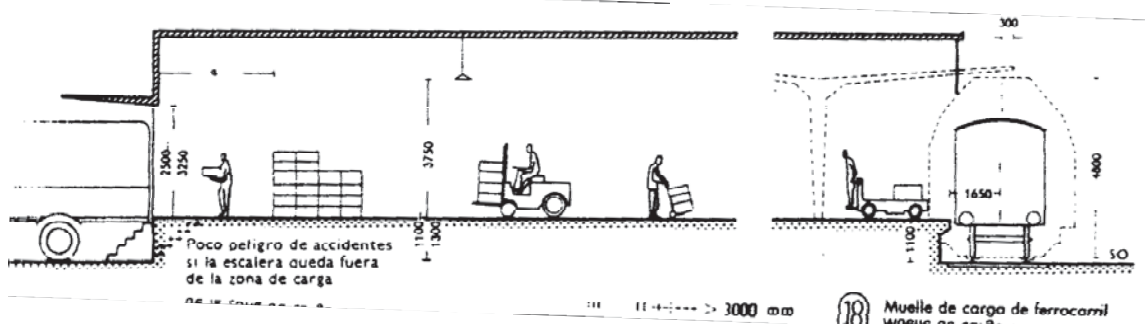


VII.10.1.2 Área de aparcamiento y de maniobras de camiones



Esquema. Área de estacionamiento y maniobra de camiones.¹³⁴

VII.10.1.3 Área de carga y descarga



Esquema. Área de carga y descarga de residuos orgánicos e inorgánicos.¹³⁵

¹³⁴ Ernst Neufert, Arte de proyectar en arquitectura, 13ª. Edición. Ed. G. Gilli. México.

¹³⁵ Ernst Neufert, Arte de proyectar en arquitectura, 13ª. Edición. Ed. G. Gilli. México.



PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.

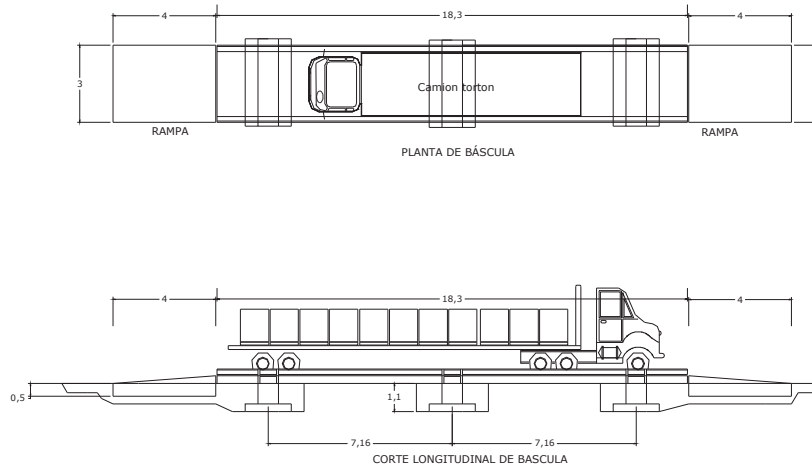
Planta y alzado del área de proceso de basura orgánica para composta



¹³⁶ Planta de tratamiento de residuos orgánicos. Archivo cad. Ortiz Ochoa. 2003.

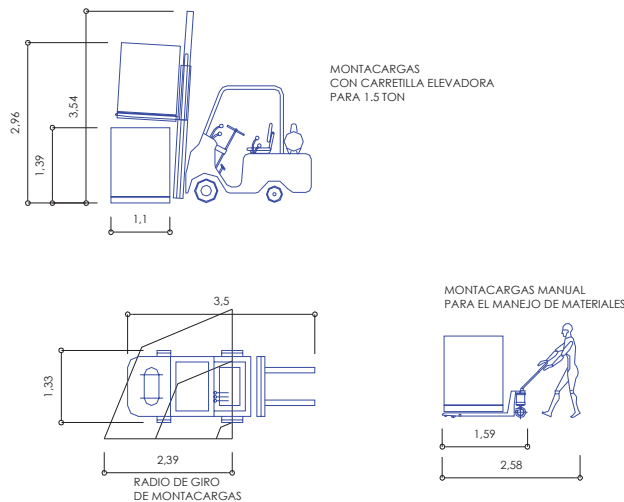
VII.10.1.5 Área de pesado

Unas de las necesidades de esta planta es pesar los materiales reciclados como el cartón, papel, plásticos PET, fierro, lo cual es conveniente saber cuanto peso de cada producto sale de la planta con destino a las industrias de material reciclado que utilizan como materia prima para nuevos productos.



Esquema. Área de pesado de los materiales reciclados.¹³⁷

Manejo de materiales para almacenaje



Esquema. Manejo de materiales utilizados para facilitar el almacenamiento.¹³⁸

¹³⁷ Bascula digital. Archivo cad, - Ortiz Ochoa 2002.

¹³⁸ Montacargas. Archivo cad- . Op. Cit.



VII.22. CONCLUSIÓN

Como conclusión de este marco se concluye que el diseño, sea congruente para la planta de reciclaje de basura ubicada en el municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán, de los procesos que desarrolla de acuerdo a las actividades que realiza en determinados espacios. Así como todos los puntos tomados en cuenta para ubicar en el espacio y el contexto para dar cabida a un proceso del diseño en particular y poder aplicar estos patrones de diseño.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



CAPITULO VIII

IX. MARCO FORMAL

VIII.8. INTRODUCCIÓN

Geometría es la ciencia de la extensión. Su objeto es estudiar las propiedades, formas, y dimensiones de las figuras geométricas.¹³⁹ Este concepto puede ser tangible al momento de proyectarse tridimensionalmente, siendo un elemento de equilibrio entre el diseño y el proyecto arquitectónico. Por lo que para un concepto de diseño de la planta de reciclaje de basura se hará bajo principios de geometría, con lo cual se lograra un equilibrio entre el diseño formal y la función.

VIII.9. CONCEPTO DE DISEÑO

La abstracción en diseño desde mi punto de vista es un concepto que da lugar a un sin numero de formas, vistas desde luego de la percepción de quien hace surgir de una forma simple, varias formas repetidas y en combinación surge otro elemento mas complejo.

El concepto de diseño el cual es el punto de partida de diseño, surge una forma geométrica irregular de un hexágono, y abstrayendo esta forma surge tanto en un plano bidimensional como tridimensional, un juego de formas geométricas de las mismas características uniformemente combinadas.

Forma: la forma de la planta de reciclaje de basura se diseñara basándose en el logotipo de recicla. Abstrayendo sus formas geométricas que lo conforman, se utilizara esta forma para regir los principios de diseño.



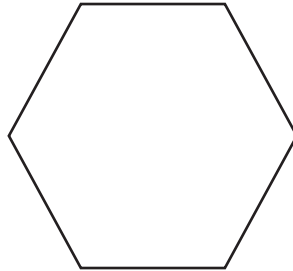
Logotipo de recicla.¹⁴⁰

¹³⁹ G. M. bruño. Geometría, curso superior, con numerosos ejercicios y nociones de agrimensura, levantamiento de planos y nivelación. Barcelona, Cameros, 6.

¹⁴⁰ Logotipo de recicla. Sistema Nacional de Información Ambiental. Pagina de Internet. D.O.F. diciembre 13 de 1996.



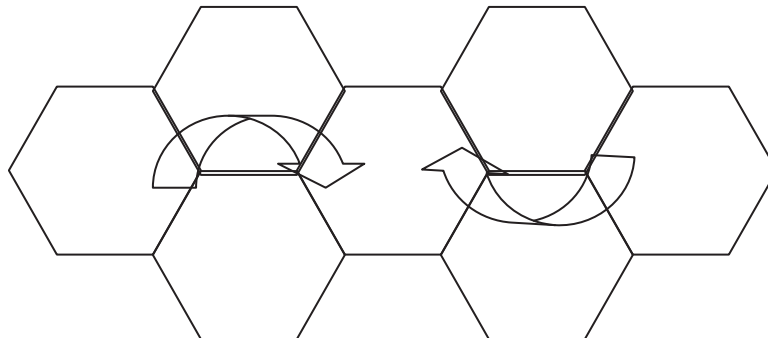
Esta abstracción estará plasmada en el diseño por medio de una modulación donde la forma geométrica básica estará conformada por medio de hexágonos.



Unidad: el término unidad nos sugiere el número 1, con lo que podemos explicar que una creación tendrá unidad si todas sus partes se presentan como un todo. En algunas ramas artísticas se le compara con la armonía. La unidad se logra uniando las partes de un todo organizado.¹⁴¹

Movimiento: "nos sugiere algo dinámico, sin embargo, también se aprecia el movimiento en objetos estáticos, como una pintura, una escultura o un edificio, sin que estos se desplacen dentro de un espacio. Para simular movimiento en un objeto estático se puede emplear la diferencia gradual por la posición de sus elementos."¹⁴²

Modulación: "Se obtiene cuando el diseño se efectúa bajo una repetición de elementos iguales o ritmos combinados obteniendo como resultado una red o trama, ya sea triangular, circular, combinada, y hexagonal."¹⁴³



¹⁴¹ Plazola, "Arquitectura habitacional", Vol. I quinta edición complementada, grupo Noriega editores, Plazola editores, LIMUSA. Pág. 434.

¹⁴² Plazola, "Arquitectura habitacional"op.-cit.

¹⁴³ Plazola, "Arquitectura habitacional"op.-cit.



Contraste: "El contraste es una diferencia marcada en apreciación, ejemplo: grande-pequeño, liso-rugoso, claro-oscuro. Se pueden lograr contrastes de figuras, o cuerpos, por medio del color y la textura, el tamaño, por la posición, etc."¹⁴⁴

El contraste estará dado en este diseño con la utilización de los materiales, así como los colores, en los acabados finales del proyecto.

Equilibrio: "la palabra equilibrio sugiere partes iguales, un balance entre varias cosas. En el diseño, el equilibrio no siempre se logra de una manera exacta, matemática, sino que es más bien apreciativa. Intervienen a veces ejes de composición para juzgar una parte de la otra."¹⁴⁵

Orden "significa relacionar los elementos unos con otros mediante principios establecidos. Las reglas que fijen dicho orden pueden ser por figura, tamaño, color, textura, etc. Pueden entrar en juego algunos de los principios anteriores"¹⁴⁶ además de que el flujo de los materiales separados nos dan la pauta para generar un orden.

Por lo tanto, estos puntos nos dan un antecedente de diseño para lograr un proyecto que sea funcional y así como también armonioso, con las actividades que se realizan.

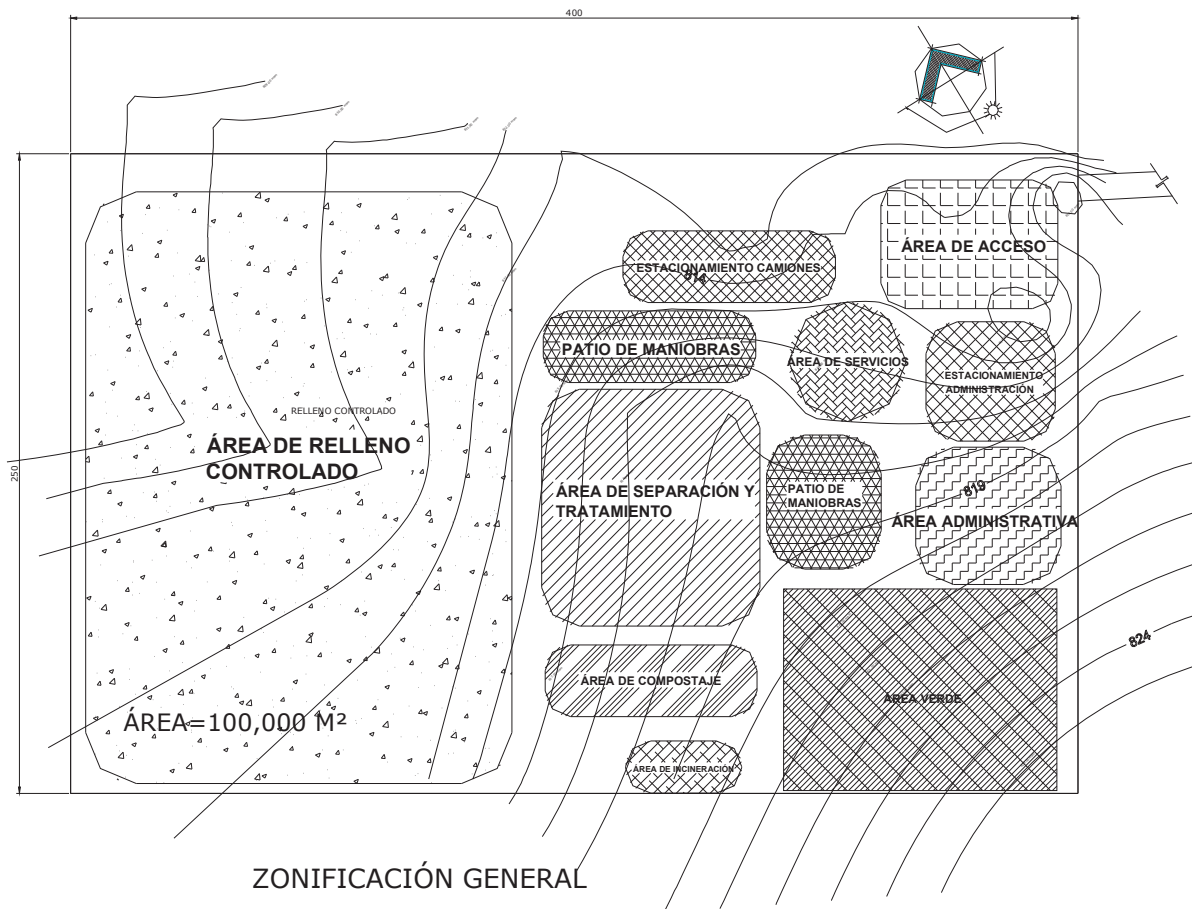
¹⁴⁴Plazola, "Arquitectura habitacional", vol. I quinta edición complementada, grupo Noriega editores, Plazola editores, LIMUSA. pág. 436

¹⁴⁵ Plazola, "Arquitectura habitacional"op.-cit... pág. 437.

¹⁴⁶ Plazola, "Arquitectura habitacional"op.-cit... pág. 437.



VIII.10.AGRUPAMIENTO Y ZONIFICACIÓN FUNCIONAL



Esquema 41. Agrupamiento y zonificación funcional de la planta de reciclaje de basura.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



VIII.11. PROPUESTAS FORMALES

Para dotar a un edificio de ciertas características para su adecuado funcionamiento es la distribución congruente de los espacios, seguida de formas espaciales que contribuyen a la formación de un todo.

El contexto y su entorno en donde se encuentra implícito el diseño del espacio, puede incidir en la creación de formas, pretendiendo creatividad en las técnicas de diseño, o de alguna forma lograr integrar el diseño con características que favorezcan a la labor de los empleados para el desempeño laboral.

Para la creación de esta planta de reciclaje, se hará bajo los siguientes factores:

Las necesidades propias del demandante, bajo condiciones funcionales, económicas, sociales.

Requerimientos técnicos y funcionales de acuerdo a especificaciones propias de los diseños de la maquinaria específica a utilizar, criterios estructurales, reglamentos y disposiciones.

El que utiliza el diseñador basado en un lenguaje formal, criterios propios o influencias de la tipología existente en cuanto a esta tipo de diseño se refiere.

Es de aquí que el punto de partida de acuerdo al concepto de diseño que implica una trama con formas hexagonales da una impresión de unidad con la cual se desarrolla la planta de reciclaje de basura ubicada en el municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



VIII.12.RESUESTA AL CONTEXTO

Una de las respuestas al contexto que tiene este proyecto, lo es la situación geográfica, lo cual es el punto estratégico que facilitará el traslado de la basura hacia su destino final, en este caso, teniendo en cuenta que de acuerdo al estudio de impacto ambiental del Tescalame fue aprobado el terreno para la utilización de este como relleno sanitario.

Otra de las situaciones que debe de abordarse en este capítulo lo es la elaboración de campos de fermentación y producción de fertilizantes de origen orgánico que son muy ricos en minerales, y que se puede incentivar con la demostración de la efectividad de este fertilizante y en esta zona el campo de mercado es amplio y factible, por la variedad de cultivos que se desarrollan en esta zona y la demanda de fertilizantes químicos.

Sin duda alguna se busca encontrar una solución a los tiraderos de basura que se encuentran en este municipio, donde se incinera la basura sin sacarle ningún beneficio, por lo tanto se visualiza como una alternativa donde la basura es la solución a los efectos de la contaminación ambiental, con una industria inocua, buscando en ella soluciones económicas y de reglamentación de la basura.

VIII.13.INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

A continuación se presentan los planos correspondientes a este proyecto arquitectónico que son elaborados como consecuencia del análisis de los marcos anteriores para satisfacer la demanda tanto espacial, formal y funcional para este diseño que integra un proceso industrial y al mismo tiempo denota una necesidad de regular los residuos en el municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán, por medio de un diseño integral para una función en específico, ilustrada en los siguientes planos, que se muestran en el siguiente capítulo.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



VIII.14.CONCLUSIÓN

Este proyecto define un proceso industrial para la basura donde se recicla de forma parcial los residuos tales como: los metales (chatarra, aluminio, cobre, bronce, latón), papel, cartón, y los polímeros como: PET (polímero de tereftalato) y plásticos de baja densidad y en el caso de la basura orgánica esta es sometida a un proceso total de reciclaje misma que es colectada, triturada, composteada y convertida en un fertilizante orgánico que es utilizada en la agricultura de la región. Para el caso de la basura sanitaria es necesario un incinerador para estos residuos, mismos que por su contenido es necesario someter a la incineración previniendo con esto el contacto con bacterias patógenas, que pudieran ser esparcidas al medio ambiente.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



CAPITULO IX

X. DESARROLLO DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

IX.1. INTRODUCCIÓN

El diseño de este proyecto se basa en la delimitación topográfica del terreno dispuesto por el H. Ayuntamiento de Buenavista Tomatlán, Michoacán, y desde luego avalada su factibilidad por el estudio de impacto ambiental, elaborada en el periodo 2002-2004 del mencionado ayuntamiento.

IX.2. ELABORACIÓN DEL PROYECTO

La elaboración del diseño comienza con la delimitación de dos áreas principales generales: la primera es la del relleno sanitario mismo que para su adecuado funcionamiento, se revisó la norma ecológica NOM-083-ECO-2003, sobre especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Adjunta en los anexos para su revisión de operatividad de rellenos sanitarios.

Y la segunda área es la del proceso de reciclaje y servicios mismos para integrar este proyecto arquitectónico con sus áreas ya delimitadas y determinadas para las actividades a realizar en esta planta.

IX.3. ZONIFICACIÓN GENERAL

La zonificación del conjunto arquitectónico esta ilustrado en el plano:

NOMBRE DEL PLANO	CLAVE
ZONIFICACIÓN GENERAL	D-1

IX.4. PLANOS ARQUITECTÓNICOS

Estos planos se organizan de la siguiente forma:

NOMBRE DEL PLANO	CLAVE
PLANO TOPOGRÁFICO	T-01
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO	A-01
PLANTA DE CONJUNTO	A-02
PLANTA ARQ. ÁREA ADMINISTRATIVA	A-03
FACHADA PRINC. CORTE LONG. ADMON.	A-04
PLANTA DE AZOTEA ADMON.	A-05
PLANTA ARQ. ÁREA DE SERVICIOS	A-06
FACHADA PPAL. CORTE ÁREA DE SERVICIOS	A-07
PLANTA DE AZOTEA ÁREA DE SERVICIOS	A-08
PLANTA ARQ. CORTE Y FACHADAS BÁSCULA	A-09
CASETA DE VIGILANCIA	A-10
ÁREA DE CATERPILLAR	A-11

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



NOMBRE DEL PLANO	CLAVE
PLANTA ARQ. DE NAVE	A-12
FACHADA Y CORTE DE NAVE	A-13
PLANTA DE AZOTEA DE NAVE	A-14
PLANTA ARQ. Y DETALLES ÁREA DE INCINERACIÓN	A-15

IX.5. PLANOS CONSTRUCTIVOS

Estos planos muestran los detalles constructivos, tanto sus características para su construcción:

NOMBRE DEL PLANO	CLAVE
CORTES POR FACHADA AREA ADMON.	DF-01

IX.5.1. DETALLES CONSTRUCTIVOS

NOMBRE DEL PLANO	CLAVE
CIMENTACIÓN ADMON	C-01
CIMENTACIÓN AREA DE SERVICIOS	C-02
CIMENTACIÓN NAVE	C-03
CIMENTACIÓN NAVE-MAQUINARIA	C-04
CIMENTACIÓN ÁREA DE CATERPILLAR	C-05
ESTRUCTURAL ÁREA ADMINISTRATIVA	EST-01
ESTRUCTURAL ÁREA DE SERVICIOS	EST-02
ESTRUCTURAL DE NAVE I	EST-03
ESTRUCTURAL DE NAVE II	EST-04
ESTRUCTURAL DE NAVE II DETALLE	EST-05
DETALLES ESTRUCTURALES	D-1
DETALLES ESTRUCTURALES	D-2
DETALLES ESTRUCTURALES	D-3

IX.6. PLANOS DE ACABADOS

NOMBRE DEL PLANO	CLAVE
PLANO DE ACABADOS ADMON.	AC-01
PLANO DE ACABADOS AREA DE SERVICIOS	AC-02

IX.6.1. PLANOS DE HERRERÍA

NOMBRE DEL PLANO	CLAVE
PLANO DE HERRERÍA ADMON.	H-01

IX.6.2. PLANOS DE CARPINTERÍA

NOMBRE DEL PLANO	CLAVE
PLANO DE CARPINTERÍA ADMON.	CA-01

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



IX.7. PLANOS DE INSTALACIONES

IX.7.1. INSTALACIÓN SANITARIA

NOMBRE DEL PLANO

INSTALACIÓN SANITARIA ADMON
INSTALACIÓN SANITARIA SERVICIOS
ISOMETRICO DE RECICLAJE DE AGUA GRISES

CLAVE

IS-01
IS-02
IS-03

IX.7.2. INSTALACIÓN HIDRÁULICA

NOMBRE DEL PLANO

INSTALACIÓN HIDRÁULICA ADMON.
INSTALACIÓN HIDRÁULICA SANITARIOS
INSTALACIÓN HIDRÁULICA GENERAL

CLAVE

I-01
I-02
I-03

IX.7.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

NOMBRE DEL PLANO

INSTALACIÓN ELECTRICA ADMON
INSTALACIÓN ELÉCTRICA ADMON
PLANO ELECTRICO AREA DE SERVICIOS
PLANO ELECTRICO NAVE
PLANO DE ILUMINACIÓN EXTERIOR

CLAVE

E-01
E-02
E-03
E-04
E-05

IX.7.4. INSTALACIÓN ESPECIAL

NOMBRE DEL PLANO

TANQUE ALMACENADOR DE BIOGAS
RUTAS DE EVACUACIÓN Y SEGURIDAD
SISTEMA DE FLUJO PROD. COMPOST
RELLENO SANITARIO

CLAVE

IE-01
IE-02
PL-01
R-01

IX.8. PERSPECTIVAS

NOMBRE DEL PLANO

PERSPECTIVAS ADMON.
PERSPECTIVAS NAVE

CLAVE

P-01
P-02

IX.9. CONCLUSIÓN

Este índice enumera y engloba muchos de los ejercicios arquitectónicos que se muestran en las siguientes páginas, ilustrando de manera sintética, la metodología que muestra este estudio para la elaboración de una planta de reciclaje de basura.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



CAPITULO X

X. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

X.1. INTRODUCCIÓN

En todo proyecto arquitectónico la cuestión económica es muy importante y determinante para su realización, con lo cual se debe apegar a la realidad donde es necesario analizar y revisar el aspecto presupuestal, tanto para iniciar su construcción como su finalización.

Por lo tanto en este marco se hará un análisis general del costo total de la obra en forma general sin dejar de mencionar aspectos importantes para su total realización sin descartar costos unitarios, precios actuales de los materiales y mano de obra, maquinaria y equipo además de costos administrativos.

Dentro de este presupuesto se describe las características del sistema constructivo, materiales englobados en un todo en costo promedio por metro cuadrado, y con esto poder dar una aproximación del costo total del proyecto arquitectónico.

X.2. ADQUISICIÓN DEL TERRENO.

La adquisición del terreno ubicado al norte del municipio de Buenavista Tomatlán, en el ejido el Tescalame que hoy en día es propiedad del municipio de Buenavista fue adquirido por el H. ayuntamiento de Buenavista en el periodo 2002-2004 a su cargo del c. Sergio Baez Torres mismo que fue aprobado por el cabildo después del estudio de impacto ambiental del ejido el tescalame. Con lo cual con esto se deduce que el costo del terreno ya fue hecho por esta administración.

X.3. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

El financiamiento de este proyecto será bipartita con el gobierno estatal y el gobierno municipal en proporción de un 70% aportación estatal y un 30% aportación municipal.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



X.4. PRESUPUESTO

ÁREA ADMINISTRATIVA

La administración cuenta con área de construcción de 900 m²
La cual cuenta con las siguientes características técnicas y sistema constructivo:

- Es un edificio a base de zapatas aisladas de concreto armado y cimentación de mampostería donde la utilización de la piedra es importante su uso debido a la gran cantidad de la misma con que cuenta este terreno.
- Columnas de concreto armado redondas
- Muros de tabique con acabado aparente,
- cubierta de estructura metálica a base de montén y vigas tipo I.
- cubierta a base de teja de barro,
- pisos de loseta de barro en el portal y pisos de alta resistencia en el interior.
- Muebles para baño estándares de acuerdo a las especificaciones y requerimientos.

Por tanto dadas estas características constructivas y de acuerdo al cálculo promedio de costo total incluyendo mano de obra y material y costos administrativos nos arroja un costo de \$3,000.00 por m². Entonces tenemos un total en el área administrativa:

$$743.00 \text{ m}^2 \times \$3,000.00/\text{m}^2 = \$2'229,000.00$$

ÁREA DE SERVICIOS

- Es un edificio a base de zapatas aisladas de concreto armado y cimentación de mampostería donde la utilización de la piedra es importante su uso debido a la gran cantidad de la misma con que cuenta este terreno.
- Muros de tabique con acabado aparente,
- cubierta de estructura metálica a base de montén y vigas tipo I.
- cubierta a base de teja de barro,
- pisos de alta resistencia.
- Muebles para baño estándares de acuerdo a las especificaciones y requerimientos.

El área de servicios tiene un área de construcción de 313.00 m²

$$313.00 \text{ m}^2 \times \$3,000.00/\text{m}^2 = \$939,000.00$$

Se justifica el metro cuadrado de construcción de \$3,000.00 según datos proporcionados por sistema de precios unitarios del H. Ayuntamiento de Buenavista Tomatlán, periodo 2005-2007. Adjunto en anexos un desglose por partidas.

CASETA DE VIGILANCIA Y CABINA DE LA BÁSCULA

Estos espacios cuentan con el área de construcción de 15.00 m²

$$13.50 \text{ m}^2 \times \$2,500.00/\text{m}^2 = \$33,750.00$$

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



ÁREA DEL CATERPILLAR

$$80.00 \text{ m}^2 \times \$2,000.00/\text{m}^2 = \$16,000.00$$

BASCULA DIGITAL MILENIUM CAPACIDAD DE 60 TONELADAS

PRECIO: \$120,000.00

ÁREA DE LA NAVE DEL PROCESO

Este edificio cuenta con área de construcción de 7,395.00 m² con un costo promedio de \$1,500.00/m²

Incluye:

- Estructura metálica a base de columnas de acero, habilitado y armado y montaje de la misma, suministro y colocación de largueros y montenes.
- Suministro y colocación de lamina multipanel y lamina tipo sándwich, incluyendo colocación de tensores contraviento.
- Cimentación a base de zapatas aisladas de concreto armado según especificaciones técnicas y constructivas.

$$7,395.00 \text{ m}^2 \times \$1,500.00/\text{m}^2 = \$7'395,000.00$$

Dando un total de: \$11'092,500.00

INCINERADOR

Este paquete viene por pedido con valor de \$230,000.00 mas gastos de instalación de un 20% del valor dando un total de \$276,000.00

Costo de maquinaria y motores de 5 hp con un costo de \$500,000.00

Incluye tolvas de recepción, bandas transportadoras, prensadoras hidráulicas, molinos de martillo, molinos de impacto, maquina ensacadora con cosedora.

LINEA ELÉCTRICA HASTA EL TERRENO

1.5 km de línea eléctrica con un costo unitario de \$500.00/ ml

$$1500 \text{ ml} \times \$500.00/\text{ml} = \$750,000.00$$

ÁREA DE SECADO

Cuenta con un volumen de 275.00 m³ de firme de concreto simple de f'c=150 kg/cm² con un costo unitario de \$220.00/m³ dando un total de:

$$275.00 \text{ m}^3 \times \$220.00/\text{m}^3 = \$60,500.00$$

Costo Total de la obra: \$16'016,750.00

Por lo tanto la inversión total para el proyecto de la planta de reciclaje de basura ubicada en el municipio de Buenavista Tomatlán, Mich. será de \$16'016,750.00 (dieciséis millones dieciséis mil setecientos cincuenta mil pesos 00/100 M. N.)

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



BIBLIOGRAFÍA

Ariape, Artemio de Valle, Historia de la Ciudad de México, Antología, Ed. Pedro Robnedo, México 1939.

Arias, Arq. Gerardo, Apuntes de ecoarquitectura, Morelia, Mich. México.1998.

Composición de los residuos sólidos municipales para el Distrito Federal, 1991-1992 (1993) México.

Cortesía Martc Recycling Sistem, línea excel, S. A. de C. V. Máquina de prensado hidráulico y empacado

Cortinas de Nava, Cristina, Hacia un México sin Basura, Bases e implicaciones de las legislaciones sobre residuos. 1ª. ED. Impreso en los Talleres Gráficos de la cámara del congreso de la unión. México 2001.

Cortinas de Nava, Cristina, Introducción y Elementos de Técnica Regulatoria, Manual 1 y 2. 1ª. ED. Impreso en los Talleres Gráficos de la cámara del congreso de la unión. México 2002.

Dávalos, Marcela. De las basuras e inmundicias y movimiento, o de cómo se limpiaba la ciudad de México a finales del s. XVIII, Editorial cien fuegos. México.

Deffis Caso, Armando. La basura es la solución. México, árbol editorial. 1991.

El Colegio de Michoacán, coordinadores Barragán López, Esteban; Ortiz Escamilla, Juan; Toledo Ocampo, Alejandro, del Proyecto: sustentabilidad Patrimonial en la Cuenca del Río Tepalcatepec, fase 1, 2002- 2006. México, 2003.

Equipo Periodístico Revista Ozono, El contexto del problema de la basura y el reciclaje. América Latina Overview of Garbage disposal and recycling in Latin América

Facultad de Arquitectura U. A. N. L. ARQ. Irma Laura Cantú Hinojosa. Elementos de Expresión Formal y Composición Arquitectónica. Apuntes de trabajo. Julio de 1998.

G. M. Bruño, Geometría, curso superior, con numerosos ejercicios y nociones de agrimensura, levantamiento de planos y nivelación. París, Madrid, Barcelona, Cameros, 6.

García Pelayo Ramón, Larousse ilustrado, México, 1991.

González del Toro Agustín. Monografía de Buenavista Tomatlán, Michoacán, México, 2001.

Gutiérrez, Eugenia M. Los Residuos Sólidos Peligrosos: ¿Un riesgo sin solución? Ciencias #20, México. 1990

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Carta topográfica Tepalcatepec, Michoacán-Jalisco E13B47 Escala 1: 50 000 2003.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Carta topográfica Apatzingán, Michoacán, E13B48 Escala 1: 50 000, año 2003.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Carta geológica Tancítaro E13B38. Escala 1: 50 000

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Carta topográfica Tancítaro E13B38, Escala 1: 50 000 año 2003.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Estadísticas del Medio Ambiente, México 1994

M. Barret Ilinore. La cuenca del Tepalcatepec. Su colonización y tenencia de la tierra. Traducción de Roberto Gómez Ciriza. Ed. Septentas 177. México 1975.

M. Arq. Héctor Javier González Licón, Dra. Eugenia Ma. Acevedo Salomao, Arq. Salvador Rodríguez Alvarado, Arq. Manuel Cabral Carrillo, Arq. Juan Luis León Sánchez, Arq. Leo Stellino Ferraris: Manual de titulación 2000, Facultad de Arquitectura UMNSH.

Martínez Guzmán José Luis, Tesis Industria Clasificadora y Separadora de Residuos Sólidos, Morelia Michoacán. México. Noviembre de 2001.

Mercado H. Salvador, ¿como hacer una tesis? Ed. Limusa, grupo Noriega editores, México, 1996.

Microsoft® Encarta ® Biblioteca de Consulta 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation.

Microsoft® Encarta ® Biblioteca de Consulta 2004. © 1993-2003 Microsoft Corporation.

Myriam Gutiérrez Camacho, Tesis Centro de acopio de desechos orgánicos e inorgánicos, Morelia Mich. 1999.

Mompin Poblet, José, Energía Solar Fotovoltaica, ed. Orbis S. A. Apartado de correos 35432, Barcelona España. 1986.

Neufert, Ernst; Arte de proyectar en arquitectura, 13ª Edición ED. G. Gilli. México. 1978.

P. Biol. Bahena, Fraga Ángel, Tesis de Licenciatura: Inventario Herpetofaunístico de Tres Sitios Patrimoniales de la Cuenca del Río Tepalcatepec.

Periódico Oficial tomo CXXIV, No. 60. Sobre ley de equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado de Michoacán. Morelia Michoacán, México. 13 de abril 2000.

Plan de desarrollo urbano de Buenavista Tomatlán, Michoacán. H. Ayuntamiento de Buenavista 1999-2001. México.

Plan director de desarrollo urbano de Morelia, Michoacán. SEDUE. 1992
Estudio de impacto ambiental "El Tescalame" 2004.

Plazola, "Arquitectura habitacional", Vol 1 quinta edición complementada, grupo Noriega editores, Plazola editores, Limusa. Pág. 434

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Plazola, "Arquitectura habitacional", Vol. I quinta edición complementada, grupo Noriega editores, Plazola editores, LIMUSA. Pág. 436

Ramírez Vázquez, J, Instalaciones Eléctricas II, ED. Seac S. A. España. 1998.

Reglamento de construcción para el Mpio. De Morelia, Mich. H. Ayuntamiento de Morelia. 1993-1995.

Reglamento de limpieza pública de Buenavista Tomatlán, Michoacán. H. Ayuntamiento 1999-2001.

Salvat Editores, S.A., Barcelona 1973.

Sancho y Cervera J., Rosiles G., situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México. Sedesol. 1999.

Secretaría de Desarrollo Social, Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 1991-1992, (1993), México

Van Lengen Johan, Manual del arquitecto descalzo. Editorial concepto, s. a. México, 1982.

PÁGINAS DE INTERNET.

<http://rellenosanitarios.com.mx.html>.

<http://www.ciceana.org.mx/ayudar/BASURA/introducción.htm>

www.aprepet.org.mx/reciclado.html

www.gencat.es/mediamb/cast/residuus/epl_comp.htm

Sistema Nacional de Información Ambiental. Pagina de Internet. D.O.F. diciembre 13 de 1996.

ENTREVISTAS

C. BAEZ TORRES, SERGIO, 13 DE JULIO DE 2003. PRESIDENTE MUNICIPAL DE BUENAVISTA TOMATLAN. MICH. Informe sobre la producción de basura en el municipio en el año de 2002.

C. MAURILIO MORENO, 17 DE SEPTIEMBRE DE 2003. AGRICULTOR DEL EJIDO DEL CAULOTE, MPIO. DE TANCITARO, propietario de terreno con jagüey.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



GLOSARIO

Almacenamiento.- La acción de retener temporalmente los residuos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se disponen.

Basura. Cuando decimos basura nos referimos a todos los residuos que tienen diferentes orígenes, como desperdicios del hogar, oficinas, calles, e industrias. También podemos considerar como basura a los objetos de los que nos deshacemos porque dejaron de ser útiles para nosotros, dentro de los cuales podemos mencionar una gran variedad de los mismos como grabadoras, cámaras fotográficas, cámaras fotográficas, licuadoras, y mucho más que, de hecho no son basura, porque podrían ser usados nuevamente, en forma total o parcial. Existen varias ideas de lo que significa el concepto de basura, pero la mayoría de ellas coinciden en que se trata de todos los desechos mezclados que se producen como consecuencia de las actividades humanas, ya sean domésticas, industriales, comerciales o de servicios.¹⁴⁷

Biodegradables.- Cualidad que tiene toda materia de tipo orgánico para ser metabolizada por medios biológicos.

Composta. La composta es un producto de color negro, rico en humus y calcio, útil como fertilizante químico. Se obtiene a partir de la fermentación de basura orgánica y transforma ésta, mediante una acción microbiana controlada, en el compuesto bioquímicamente inactivo que llamamos composta. El composteo requiere de una selección previa de la basura: debe eliminarse todo material que no tenga origen orgánico, y de ser posible, todos los organismos patógenos. La composta puede utilizarse como un excelente abono en parques y jardines; como base de semilleros; como fertilizante en campos agrícolas; para la recuperación de los suelos erosionados por cultivo inadecuado o destruido por pastoreo o por corte excesivo de madera.

Composteo.- El proceso de estabilización biológica de la fracción orgánica de los residuos sólidos bajo condiciones controladas, para obtener un mejoramiento orgánico de suelos.

Confinamiento controlado.- Obra de ingeniería para la disposición final o el almacenamiento de residuos sólidos industriales.

Contaminante.- Todo elemento, materia, sustancia, compuesto, así como toda forma de energía térmica, radiaciones ionizantes; vibraciones o ruido que al incorporarse o actuar en cualquier elemento del medio físico altera o

¹⁴⁷ campaña para la protección del medio ambiente.
<http://www.ciceana.org.mx/ayudar/BASURA/introducción.htm>



modifican su estado o composición, o bien afectan la flora, la fauna o la salud humana. Debe entenderse como medio físico el suelo, aire y agua.

Contenedores.- Recipientes metálicos o de cualquier otro material apropiado según las necesidades, utilizadas para el almacenamiento de los residuos sólidos generados en centros de gran concentración de lugares que presenten difícil acceso, o bien aquellas zonas donde se requiera.

Degradable.- Calidad que presentan determinadas sustancias o compuestos, para descomponerse gradualmente por medios físicos, químicos o biológicos.

Disposición final.- El depósito permanente de los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños a los ecosistemas.¹⁴⁸

Ecosistema.- Sistema constituido por los seres vivos existentes en un lugar y tiempo determinado y el medio ambiente que les es propio.

Elaboración de fertilizantes. La elaboración de fertilizantes o abonos a partir de residuos sólidos consiste en la degradación de la materia orgánica por microorganismos aeróbicos. Primero se clasifican los residuos para separar materiales con alguna otra utilidad y los que no pueden ser degradados, y se entierra el resto para favorecer el proceso de descomposición. El humus resultante contiene de un 1 a un 3% de nitrógeno, fósforo y potasio, según los materiales utilizados. Después de tres semanas el producto está preparado para mezclarlo con aditivos, empaquetarlo y venderlo.¹⁴⁹

Estación de transferencia. Obra de ingeniería para transbordar los residuos sólidos, de los vehículos de recolección a los de transporte, para conducirlos a los sitios de tratamiento o disposición final.

Fauna nociva. Conjunto de especies animales potencialmente dañinas para la salud y la economía, que nacen, crecen, se reproducen y se alimentan de los residuos orgánicos que son depositados en tiraderos, basurales y rellenos.

Fertilizante. Sustancia o mezcla química natural o sintética utilizada para enriquecer el suelo y favorecer el crecimiento vegetal. Las plantas no necesitan compuestos complejos, del tipo de las vitaminas o los aminoácidos, esenciales en la nutrición humana, pues sintetizan todos los que precisan. Sólo exigen una docena de elementos químicos, que deben presentarse en una forma que la planta pueda absorber. Dentro de esta limitación, el nitrógeno, por ejemplo, puede administrarse con igual eficacia en forma de urea, nitratos, compuestos de amonio o amoníaco puro.¹⁵⁰

¹⁴⁸ Reglamento de limpieza publica del municipio de Buenavista Tomatlán. 2001.

¹⁴⁹ "Residuos sólidos, Eliminación de," *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

¹⁵⁰ *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2002*. © 1993-2001 Microsoft Corporation.



Generación de desechos.- Cantidad de residuos sólidos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo.

Incineración. *"Incinerar significa quemar: La palabra incinerar deriva del latín (en) y cinis (cenizas). La incineración de la basura debe de llevarse a cabo en forma científica, ya que el procedimiento de quemar los desechos acumulados en los tiraderos, además de peligrosos, ya que el fuego puede extenderse a los lugares vecinos, produce gran cantidad de cenizas y humos contaminantes de la atmósfera.*

El volumen de la basura se reduce a 1/10 del original, y su peso 30%, por lo tanto, los residuos requieren de un espacio menor.

La incineración transforma la basura tóxica en un material no peligroso. Los residuos inertes, inodoros y fáciles de manejar y mediante procedimientos especiales pueden ser convertidos en nuevos productos".

Reciclaje "Entendemos por reciclaje la serie de procesos que transforman un producto usado en un material al que se puede dar un nuevo empleo. Este proceso tiene como objetivo principal la reducción de la cantidad de basura; otro, el de utilizar la basura reciclada como materia prima y como energía, disminuyendo así el consumo de materias primas vírgenes y el de combustibles irrenovables como la hulla y el petróleo".¹⁵¹

Residuos incompatibles.- Aquellos que al combinarse y/o mezclarse, producen reacciones violentas o liberan sustancias peligrosas.

Residuos peligrosos.- Todo aquel que por sus características físicas, químicas y biológicas pueda representar un daño para el ambiente.

Residuos sólidos.- El material generado de los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control, tratamiento de cualquier producto, cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó que provengan de actividades que se desarrollen en domicilios, establecimientos mercantiles, industriales o de servicios y de las vías públicas.

Residuo sólido municipal.- El residuo sólido que proviene de actividades que se desarrollan en casa-habitación, sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios, así como residuos industriales que no se deriven de su proceso.

Tamización.- Separación mecánica, mediante tamices, de sustancias pulverizadas de diferentes tamaños.¹⁵²

¹⁵¹ campaña para la protección del medio ambiente.- op. cit...

¹⁵² Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2004. © 1993-2003 Microsoft Corporation.



ANEXOS

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

(MODALIDAD GENERAL)

“RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES”

EJIDO “EL TESCALAME”

Buenavista, Michoacán.

INTRODUCCION

La disposición final de los residuos sólidos, es la última etapa del proceso que siguen estos a partir de su generación.

Durante muchos años la disposición final de los residuos sólidos, no representó un problema serio para las autoridades encargadas del servicio de aseo urbano, ya que bastaba con solamente retirar dichos residuos fuera de los núcleos urbanos para evitar el impacto visual y las molestias que podían ocasionar a la población. Además, la cantidad en que eran producidos y las características en su composición permitían que los mismos sólidos se reintegraran rápidamente al ciclo natural sin ocasionar daños significativos al ambiente.

A partir de los años cuarenta, en nuestro país, se incrementan substancialmente la generación de los residuos sólidos y las características de éstos se ven alteradas, como resultado del desarrollo tecnológico alcanzado y, por consiguiente, de la explosión demográfica.

Ante estos cambios y a la persistencia de prácticas tradicionales de la disposición de los residuos sólidos, evidentemente aparecen grandes tiraderos a cielo abierto, los cuales constituyen un foco de contaminación grave para el agua, aire y suelo, así como, un medio adecuado para el desarrollo de fauna nociva que afecta la salud de la población, sin olvidar el deterioro de la imagen del lugar.

Aunado a lo anterior, cabe señalar que la presencia de diversos materiales integrados en los residuos sólidos, y depositados en dichos tiraderos, han provocado el auge de la actividad conocida como “pepena”, la que se efectúa en condiciones insalubres, ocasionando con esto un problema de marginación social, así como de salud de las familias que llevan a cabo esa práctica.

Desafortunadamente, la problemática de la disposición final de los residuos sólidos antes descrita, se realiza en un alto porcentaje en nuestro país, estimándose que actualmente de los residuos sólidos que se generan a nivel nacional, el 84%, aproximadamente, son depositados en tiraderos a cielo abierto; mientras que el porcentaje restante se maneja por rellenos sanitarios, desconociéndose a ciencia cierta hasta qué punto cumplen con las exigencias y medidas de seguridad que demanda este método de exigencia.

Aún teniendo inconvenientes evidentes, los rellenos sanitarios pasan a resolver el problema inmediato que representan los residuos sólidos, ya que en mayor o menor medida siempre habrá residuos que disponer, ya sea que se instale un eficiente sistema de reciclaje, se incinere o se utilice otro método, quedará siempre un residuo que habrá de disponer. Es pues, de primordial importancia tomar muy en cuenta los parámetros y puntos de referencia para el diseño de los rellenos sanitarios.

La organización de cualquiera de los centros urbanos, depende muy importantemente de la manera como se maneje la disposición de los desechos sólidos, esto debido a la incidencia directa que esta actividad tiene con el medio físico del lugar, como el clima, la precipitación pluvial, las pendientes topográficas, el tipo de suelo, la flora y la fauna. Así mismo, algunas particularidades relacionadas con las actividades del ser humano como el uso del suelo, tendencias y modalidades de la expansión urbana y presencia de elementos de infraestructura productiva y demás atenciones de las necesidades de la población.

En acatamiento a los lineamientos anteriores, se formula el presente Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental sobre el predio que reúne las características técnicas para la ubicación del Relleno Sanitario de la Localidad de Buenavista, Tomatlán.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



C O N T E N I D O

I.- DATOS GENERALES.

II.- DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD.

- 1.- DESCRIPCION GENERAL
- 2.- SELECCION DEL SITIO
- 3.- ETAPAS DE PREPARACION DEL LUGAR Y CONSTRUCCION.
- 4.- ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO
- 5.- ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

III.- ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIO ECONOMICO.

A).- RASGOS FISICOS.

- 1.- CLIMATOLOGIA.
- 2.- GEOMORFOLOGIA Y GEOLOGIA.
- 3.- SUELOS.
- 4.- HIDROLOGIA.

B).- RASGOS BIOLOGICOS.

- 1.- VEGETACION.
- 2.- FAUNA.
- 3.- ECOSISTEMAS Y PAISAJES.

C).- MEDIO SOCIOECONOMICO.

- 1.- POBLACION.
- 2.- SERVICIOS.
- 3.- ACTIVIDADES.
- 4.- TIPO DE ECONOMIA.
- 5.- CAMBIOS SOCIALES Y ECONOMICOS.

IV.- VINCULACION CON LAS NORMAS Y REGULACIONES SOBRE EL USO DEL SUELO.

V.- IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

VI.- MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

CONCLUSIONES

REFERENCIAS

ANEXOS

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



I.- DATOS GENERALES.

1.- NOMBRE DE LA EMPRESA U ORGANISMO SOLICITANTE:

H. Ayuntamiento de Buenavista, Michoacán.

2.- NACIONALIDAD:

Mexicana.

3.- ACTIVIDAD PRINCIPAL.

Administración Pública.

4.- DOMICILIO PARA OIR NOTIFICACIONES:

Álvaro Obregón S/N, Centro.

ESTADO:	Michoacán.
MUNICIPIO:	Buenavista.
LOCALIDAD:	Buenavista, Tomatlán.
TELEFONO:	01 – 426 – 572 – 00 - 89

5.- CAMARA O ASOCIACION A LA QUE PERTENECE:

Ninguna.

5.1. REGISTRO DE LA CAMARA:

Ninguno.

6.- REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES:

R.F.C. MBM – 8501014W1

7.- RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:

La trascendencia del estudio y la responsabilidad de la información no oficializada que en él se maneja, corresponde al **Bufete del Ing. Salvador Díaz Díaz**, con R.F.C DIDS-45-09-05 N16, Registro No. 14 en el Padrón de Prestadores de Servicios de la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, con domicilio para oír notificación alguna en la calle Tabachín No. 75-A, Fraccionamiento Nuevas Jacarandas, C.P. 58090 de la ciudad de Morelia, Michoacán, y al Teléfono 315-43-14.

Asimismo, para la elaboración del presente estudio, se contó también con la colaboración del **Ing. José María Carranza Cárdenas**, Coordinador General de la Corporación Interdisciplinaria de Urbanismo, Desarrollo Ambiental y Diseño, con domicilio en Av. Morelos Norte N°500-1, Centro Histórico, Morelia, Michoacán.

II.- DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD.

Parece que en México y en particular en el Estado de Michoacán, la tendencia por enfrentar el problema de la disposición final de los residuos sólidos municipales cada día va más en aumento, sin embargo, actualmente se viven los efectos acumulados del auge poblacional iniciado en la década de los cincuentas.

La localidad de Buenavista, Tomatlán, cabecera del municipio de Buenavista, continúa creciendo de manera importante, y por lo tanto demandando una atención muy especial por contar con un verdadero relleno para la disposición de residuos sólidos, ya que en los últimos días esta actividad se ha venido realizando en tiraderos a cielo abierto, con los consecuentes efectos negativos que esto trae consigo. Esta situación hace necesario el desarrollo de un Programa de Manejo de Deshechos que venga a dar solución a tan grave problema.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



1.- DESCRIPCION GENERAL.

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

El proyecto motivo de este estudio es un **Relleno Sanitario para la Disposición Final de los Residuos Sólidos Municipales**, que se pretende desarrollar el predio denominado **El Tescalame**, ubicado en el Área del Ejido del mismo nombre.

1.2 NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto consta de una nave para la planta de reciclaje, la construcción de una galera para el almacenamiento de productos reciclables, área de celdas y patio de maniobras. Con dicho proyecto se pretende:

- Implementar acciones que contribuyan al logro de una cultura poblacional sobre la el control de la generación, almacenamiento, recolección, barrido, transporte y transferencia, separación, manejo, procesamiento, reciclamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales.
- Reducir los efectos contaminantes del medio ambiente y mantener asentamientos humanos más limpios.
- Reducir los costos iniciales, operación y mantenimiento del sitio de disposición de residuos sólidos.
- Recuperar terrenos estériles e improductivos transformándolos en terrenos con potencialidad para áreas agrícolas y forestales.
- Abrir la posibilidad de recuperación de gas metano como fuente alterna de energía.

Esta Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad General, está estructurada de acuerdo con el Instructivo para desarrollar y presentar este tipo de estudios, publicado en la Gaceta Ecológica en el mes de noviembre del año 1989; así como, con fundamento en los artículos 34, 35 y 36 inciso VII de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente del Estado de Michoacán de Ocampo, relativos a la evaluación de impactos ambientales.

1.3. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION DEL PROYECTO:

Para cumplir con las disposiciones, lineamientos y estrategias contemplados en el Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2001-2006, y en el propio del Gobierno del Estado de Michoacán; así como, con los objetivos específicos del Programa de Desarrollo Urbano de la localidad de Buenavista, Tomatlán, **El H. Ayuntamiento de Buenavista, Michoacán**, pretende con este Relleno Sanitario:

- Promocionar y coordinar los esfuerzos de los sectores público, social y privado en apoyo al control de la generación, almacenamiento, recolección, barrido, transporte y transferencia, separación, manejo, procesamiento, reciclamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales.
- Promover las condiciones para que la población de la localidad de Buenavista, Tomatlán, disfrute de una menor contaminación ambiental, mayor limpieza urbana, creación de fuentes de empleo y mejor calidad de vida.

1.4. PROGRAMA DE TRABAJO:

Los trabajos de este Relleno Sanitario serán coordinados por el Gobierno Municipal de Buenavista y el Gobierno del Estado, mediante el Programa de Obras Convenidas correspondiente al Ejercicio del año 2003. Al Proyecto Ejecutivo de esta obra, se integrarán El Plano Topográfico con Curvas de Nivel, el Estudio de la Mecánica de los Suelos, Plano de Ubicación de los Bancos de Préstamo Lateral y el Estudio geofísico.

Nota: El programa de la preparación del sitio y construcción se presentará en el capítulo 3, apartado 3.1 del presente Estudio.

1.5. PROYECTOS ASOCIADOS:

Este Relleno Sanitario involucra de manera directa los proyectos para la dotación de los servicios de infraestructura, como la construcción del camino de acceso y aquéllos relacionados directamente con la construcción de las instalaciones necesarias.

1.6. POLITICAS DE CRECIMIENTO A FUTURO:

El H. Ayuntamiento de Buenavista, manifiesta que para la ejecución del Relleno Sanitario pretendido, ha sido contemplado que este sea desarrollado en una sola etapa, comprendiendo la totalidad de la propiedad.

2.- SELECCION DEL SITIO.

En la selección del sitio para el Relleno Sanitario, Profundidad del Manto Freático, Zona de Recarga de Acuíferos, Ubicación con Respecto a las Zonas de Fracturación, Características del Suelo, Material de Cobertura, Vida Útil del Sitio, Ubicación con Respecto a Cuerpos de Agua, Ubicación con Respecto Centros de Población y Vías de Acceso, Drenaje y Topografía, dándole a cada uno de los parámetros anteriores un

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



coeficiente de calidad ambiental, de tal manera que la suma total de los mismos debiera ser mayor de siete para que fuera aceptado.

La localidad de Buenavista, Tomatlán, se localiza en las siguientes coordenadas geográficas 19° 12' 45" latitud norte y 102° 36' 30" longitud oeste, a una altitud de 328 metros sobre el nivel medio del mar.

2.1. UBICACION FISICA DEL PROYECTO.

El predio rústico denominado "**Tescalame**", está ubicado en el Ejido Tescalame, Municipio de Buenavista, Michoacán, dicho predio en estudio, cuenta con una extensión superficial de **(10 hectáreas, 00 áreas y 00 centiáreas)**, de terreno rústico, y las siguientes medidas y colindancias: **AL NORTE**, 500.00 metros (quinientos metros), lindando con propiedad privada, cerca de alambre de púas de por medio; **AL SUR**, 500.00 metros (quinientos metros), con el resto de la propiedad del vendedor, el Ejido Tescalame, lindando con línea imaginaria de por medio; **AL ORIENTE**, 200.00 metros (doscientos metros), con resto de la propiedad del vendedor el Ejido Tescalame, y **AL PONIENTE**, 200.00 metros (doscientos metros), con propiedad privada, según consta en el contrato de compraventa celebrado entre el H. Ayuntamiento y Comisariado Ejidal del Ejido.

Localizándose en las siguientes coordenadas ortogonales de la proyección universal de Mercator (utm):

X= 751.0 km. E.

Y= 2,146 km. N.

Con las siguientes:

COORDENADAS GEOGRAFICAS	
Longitud del Meridiano de Greenwich	102° 36' 30"
Latitud Norte:	19° 12' 15"
Altura Media sobre el Nivel del Mar	328 metros.

2.2. URBANIZACIÓN DEL AREA.

El área no cuenta con urbanización alguna por tratarse de un terreno rústico cerril de agostadero, localizándose totalmente fuera de la zona urbana a una distancia de 7 Km, aproximadamente, y por lo tanto fuera del límite del centro de población de dicha cabecera municipal, y a 3 Km, aproximadamente, de desviación al poniente de la carretera Buenavista - Peribán, en dicha zona no se cuenta con Programa de Desarrollo Urbano.

2.3. CRITERIOS DE ELECCION DEL SITIO.

La localización de un Relleno Sanitario obedece a muy diversos aspectos, como los de carácter económico, topográfico, geológico, edafológico, ecológico, morfológico y social, entre otros; así también, se deberá tomar en cuenta la disponibilidad de los de acceso acondicionado para la circulación vehicular en toda época del año, así como, la integración vial y espacial en el contexto territorial y las ventajas comparativas con relación a otros espacios, como las comentadas anteriormente.

2.4. SUPERFICIE REQUERIDA.

Este proyecto se realizará en una superficie **10 hectáreas, 00 áreas y 00 centiáreas**, de acuerdo con las características propias de la fisiografía del terreno.

2.5. USO ACTUAL DEL SUELO DEL PREDIO.

Actualmente el predio se encuentra sin uso remunerable importante, solamente es utilizado como terreno de agostadero, y por lo tanto lleno de vegetación arbustiva y monte bajo característico de la región, no cuenta con ninguna infraestructura de riego, tiene una superficie compuesta por lomerío suave, de las faldas del Cerro La Paja, con ligera pendiente descendente hacia el oriente, el predio no tiene zonas inundables ni de estancamiento.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



2.6. COLINDANCIAS DEL PREDIO.

El predio en estudio tiene las siguientes colindancias: **AL NORTE**, lindando con propiedad privada, cerca de alambre de púas de por medio; **AL SUR**, con el resto de la propiedad del vendedor, el Ejido Tescalame, lindando con línea imaginaria de por medio; **AL ORIENTE**, con resto de la propiedad del vendedor el Ejido Tescalame, y **AL PONIENTE**, con propiedad privada.

2.7. SITUACION LEGAL DEL PREDIO.

El terreno motivo de este estudio fue adquirido por el **H. Ayuntamiento de Buenavista**, según consta en el contrato de compraventa respectivo celebrado con el Comisariado de Ejido "El Tescalame".

2.8. VIAS DE ACCESO.

El predio se localiza fuera del área urbana actual de la localidad de Buenavista, pero cuenta con infraestructura regional que le permite la adecuada integración vial y espacial dentro del contexto territorial, ya que por el lado oriente de la colindancia del terreno se comunica por un camino de acceso que construirá el H. Ayuntamiento, con una longitud aproximada de 3 Km, el que a su vez entronca en el Km 4, con la carretera Buenavista - Peribán.

2.9. SITIOS ALTERNATIVOS.

En este Estudio no se consideraron sitios alternativos, ya que la construcción de este Relleno Sanitario se pretende realizar en el terreno que fue adquirido con este fin por el **H. Ayuntamiento de Buenavista**, considerando además las características ya descritas en el apartado de la selección del sitio.

3.- ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION.

En la preparación del terreno, se deben considerar entre otros aspectos, las pendientes topográficas, los aspectos hidrológicos, el tipo y características del suelo. De estas variables, es conveniente mencionar algunas características generales, para que después en el capítulo correspondiente, sean comparadas con la zona del proyecto y emitir el dictamen correspondiente.

La topografía es factor importante para la ubicación, diseño y operación de un Relleno Sanitario, ya que mediante el análisis de las pendientes topográficas se define el óptimo aprovechamiento de un terreno, en cuanto a la capacidad para absorber un número mayor de celdas de relleno, siendo así que, a través de ella podemos conocer y analizar las variaciones en la configuración altimétrica y de los espacios territoriales, logrando así, que mediante el diseño se obtenga la mejor aplicación de los accidentes topográficos del terreno, para lograr el adecuado desarrollo en la ubicación, excavación y bombeo de la pendiente topográfica de las celdas en la trinchera. Asimismo, nos es útil su conocimiento para la adecuada interpretación y aplicación técnica y económica del manejo y conducción de las aguas pluviales; así como, para la realización de la descarga ordenada, conformación y compactación de los residuos sólidos, extendido y compactación de los materiales de cubierta y adecuada colocación de los ductos extractores de gases y los tubos perforados para la recolección del lixiviado.

De acuerdo con los Lineamientos Técnicos expedidos por el Instituto de Ecología y Control de la Contaminación, la pendiente topográfica media del terreno natural no deberá ser mayor al 30%, para el desarrollo de un Relleno Sanitario.

En el presente análisis, han sido delimitadas las diferentes inclinaciones del terreno motivo del Estudio, definiéndolas por sus rangos de potencialidad y limitaciones para el uso del Relleno Sanitario; encontrando que el predio tiene pendientes topográficas del 25% en promedio, por lo que entonces estas pendientes quedan comprendidas dentro del rango de clasificación de **adecuadas para el desarrollo del Relleno Sanitario**.

Para la ejecución de los trabajos, se observará lo contemplado en los estudios físico-químico de los suelos, y con base a sus recomendaciones se efectuará la preparación del terreno.

El Proyecto del Relleno Sanitario se plantea en una superficie de **100,000 M2**.

3.1. PROGRAMA DE TRABAJO.

Los trabajos de Planeación y Gestión, de los estudios y proyectos del Relleno Sanitario, se observan en los Calendarios de Ejecución y seguimiento, que en forma gráfica se muestran a continuación, anotando en ellos las diferentes etapas del Desarrollo, con fechas de inicio y terminación de cada uno de los eventos, como son: Trámites y Gestiones, Proyecto Ejecutivo, Programación y Presupuesto, Trabajos Preliminares, Arreglo del camino de acceso, Desmonte, construcción de nave para la planta de reciclaje.



RELLLENO SANITARIO EN EL PREDIO EL TESCALAME MPIO. DE BUENAVISTA, TOMATLAN.

CALENDARIO DE PLANEACIÓN Y GESTIÓN

CONCEPTO	P		E		R		I		O		D		O	
			2003							2004				
		SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP

	P	L	A	N	E	A	C	I	Ó	N	
TRÁMITES Y GESTIONES											
PROYECTO EJECUTIVO											
PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO											

CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE OBRA

CONCEPTO	P		E		R		I		O		D		O	
			2004											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY									

	E	J	E	C	U	C	I	Ó	N	
TRABAJOS PRELIMINARES										
CAMINO DE ACCESO										
DESMONTE										
NAVE PARA RECICLAJE										

3.2. PREPARACION DEL TERRENO.

En este terreno será necesario realizar trabajos de desmonte, por contarse con vegetación de altura, deberán realizarse los trabajos de nivelación y relleno, y como anteriormente se anotó, el terreno se encuentra dedicado al uso de agostadero, contiene monte bajo.

3.3. EQUIPO UTILIZADO.

En la preparación del terreno, se usarán: Motoconformadoras, Tractores, Compactadores, retroexcavadoras, camiones, entre otras máquinas. Para la construcción del camino, el desmonte, construcción de celdas, extendido y conformación de residuos sólidos y relleno de capas.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.

3.4. MATERIALES.

Además de los materiales empleados en la construcción de la nave para la planta de reciclaje, en este proyecto se requiere del material cementante que resulte necesario para el mejoramiento del camino de acceso y el desplante de la nave, el concreto hidráulico necesario para los firmes, la tubería para la extracción de gases y colección de lixiviados.

Es conveniente mencionar que dentro de los materiales empleados en los trabajos de construcción del camino, para el cuerpo de terraplenes, la capa subrazante y rellenos, como para la base hidráulica o capa de desplante y filtro, se utilizarán los bancos de materiales inertes, ubicados en las cercanías del predio, atendiendo a las características y recomendaciones del Estudio de la Mecánica de los Suelos.

3.5. OBRAS Y SERVICIOS DE APOYO.

Para apoyar las obras de este desarrollo, se estima que no se requiere de obras complementarias, debido al fin que se pretende y a la distancia de la localidad de Buenavista Tomatlán.

3.6. PERSONAL UTILIZADO.

Tomando en cuenta que en los trabajos de un relleno Sanitario, durante la ejecución de la obra, predomina el empleo de la maquinaria pesada, el personal necesario en este proyecto se empleará sobre todo en la construcción de la nave para la planta de reciclaje, estimando una ocupación para 8 personas en estos trabajos.

3.7. REQUERIMIENTOS DE ENERGIA.

3.7.1. ELECTRICIDAD

En cuanto al suministro de energía eléctrica, realmente las actividades que se desarrollan en un relleno sanitario no demandan de su imperiosa necesidad, por lo que en este caso no será considerada.

3.7.2. COMBUSTIBLE.

Para los trabajos de construcción del camino, los únicos combustibles que se requieren son los necesarios para mover la maquinaria pesada y los camiones que realizan el movimiento de tierras. El almacenamiento del combustible no es necesario, ya que este será transportado en tambores de 200 lts., en una camioneta.

3.8. REQUERIMIENTOS DE AGUA.

Para los trabajos de la construcción del camino, el volumen necesario de agua es relativamente pequeño y será tomado en pipas de un manantial que se localiza a una distancia aproximada de 3 Km del terreno en estudio.

3.9. RESIDUOS GENERADOS.

Los residuos de este Relleno Sanitario, en la etapa de preparación del sitio y construcción, se refieren al movimiento y la remoción de la capa vegetal que para el mejoramiento del suelo se tenga que hacer, para la construcción del camino de acceso, atendiendo en todo momento a las recomendaciones del Estudio de la mecánica de los Suelos.

3.10. DESMANTELAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE APOYO.

Con anterioridad se menciona que en este relleno Sanitario, no se requiere de infraestructura de apoyo, ya que con la construcción del camino de acceso entroncado con la carretera Buenavista – Peribán es suficiente.

4.- ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

Tomando en cuenta que el motivo de este trabajo es determinar el impacto ambiental de un relleno sanitario, se deberá elaborar un programa de operación, que contenga las materias primas por fase de proceso, productos finales, y las características del transporte, y las formas y características de almacenamiento y reciclamiento.

4.3. REQUERIMIENTOS DE PERSONAL.

Considerando el carácter de este proyecto, la mano de obra necesaria para su operación, se refiere al personal necesario para el almacenamiento, recolección, barrido, transporte y transferencia, separación, manejo, procesamiento, reciclamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales, se estima una ocupación total aproximada de 15 personas.



4.7. REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA.

4.7.1 ELECTRICIDAD.

Por tratarse de un relleno sanitario, no se requiere energía eléctrica para su operación y mantenimiento.

4.7.2 COMBUSTIBLE.

Por tratarse de un relleno sanitario, no se requiere consumo de combustibles.

4.8. REQUERIMIENTOS DE AGUA.

Por tratarse de un relleno sanitario, no se requiere consumo de agua.

4.9. RESIDUOS.

El volumen de los desechos sólidos para la disposición final, que produce la población de la localidad de Buenavista, Tomatlán, serán calculados con base en la estimación de que un habitante genera 800 gramos por día, y según el Censo de Población y Vivienda del INEGI, la población aproximada para dicha localidad es de 8,500 habitantes, por lo tanto, esto arroja un aproximado de 7 ton diarias de deshechos.

4.10. FACTIBILIDAD DE RECICLAJE.

Del volumen total de los desechos sólidos no peligrosos, comúnmente denominados (BASURA), el 50% son residuos orgánicos que se pueden reciclar y la diferencia se refieren a papel, metal, plástico y productos de cuero y tela, que también tienen posibilidad del reciclado, serán transportados para su confinamiento al relleno sanitario en estudio, de donde se puede deducir que al inicio de operaciones, cada celdilla diaria constará de 3 ton, aproximadamente.

4.11. DISPOSICION DE RESIDUOS.

Una vez implementado el Programa de Concientización ciudadana, para el control de los residuos orgánicos, se pretende contar con el grado cultural de la población para el correcto reciclamiento y aprovechamiento en áreas verdes de la localidad, tanto públicas como hacia el interior de las viviendas y solares urbanos, mediante el sistema de compostas, para su transformación, aclarando que la composta derivada además de ser utilizada en las áreas verdes, servirá así mismo, para mantener una educación ecológica permanente sobre todo con los niños.

4.12. NIVELES DE RUIDO.

El ruido que se producirá en el relleno sanitario, será únicamente el de la máquina utilizada para la preparación de las celdillas, y por encontrarse a una distancia aproximada de 7 Km de la zona urbana, no presenta problema alguno.

4.13. PLANES DE EMERGENCIA.

El subsuelo del predio en estudio, donde se pretende realizar el relleno sanitario, reúne las características adecuadas para ese fin, por no ser una zona de recarga de acuíferos, ni presentar riesgos por estructuras geológicas, tampoco presenta riesgos ante cuestiones de sismos, y además por no manejarse en él residuos que pongan en peligro vidas humanas, no se hace necesario la formulación de un plan de emergencia.

5.- ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

5.1 ESTIMACION DE VIDA UTIL.

Al término de las operaciones en los 10 años de la vida útil, mínima estimada, para este relleno sanitario, se tendrá que analizar con anticipación el nuevo espacio que permita la adecuada sustitución del presente.

III.- ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO.

A).- RASGOS FISICOS

1.- CLIMATOLOGIA.

Actualmente se denomina **Clima** al conjunto de características de la atmósfera que se presentan de manera constante durante un periodo largo de tiempo y en un amplio espacio.

El viento, el agua, el calor y el frío han dejado sus huellas en las rocas de la tierra convirtiéndose en archivos permanentes que muestran de forma clara, no solo los regímenes climáticos pasados, sino incluso la huella de algunos fenómenos meteorológicos importantes; procesos de erosión, transporte y sedimentación que aun hoy continúan y han remodelado la superficie de la tierra y nos hablan de la intensidad de la precipitación pluvial y la circulación del viento en el pasado.



De igual forma, las temperaturas extremas han quedado marcadas por la presencia de especies vegetales y animales, propias de condiciones climáticas rigurosas, ondas en las playas, arrecifes de coral fosilizados, indicadores químicos, o bien la presencia de grandes espesores de estratos con piedras de arenisca, que marca la presencia de zonas desérticas que en un pasado pudieron haber sido más cálidas o más húmedas. El registro dejado por los fenómenos meteorológicos es amplio y este proceso aún continúa; de tal forma que el clima es un proceso dinámico y variante, pero que requiere de largos periodos de tiempo para manifestar variaciones concretas.

La distribución de tres elementos en el medio ambiente muestran una gran coincidencia debido a que uno de ellos: el Clima, actúa como factor dominante para dar forma e imprimir características específicas a los otros dos: Suelo y Vegetación.

La influencia climática está ejercida por precipitación, humedad del suelo, humedad atmosférica, temperatura, insolación, y viento; estos factores determinan la evaporación y la fotosíntesis.

1.1. TIPO DE CLIMA.

El clima de la región es tropical con lluvias en verano y seco estepario (Aw y BS), de manera dominante. El clima es favorable para la agricultura. El vector de vientos se sitúa de Sureste a Noroeste, lo que favorece la ubicación del terreno en estudio para el relleno sanitario, por encontrarse este, en el sentido de los vientos, después de la localidad de Buenavista, Tomatlán.

C L I M A S

Clima y Estación Altitud Meteorológica	Latitud Norte		Longitud O.		Msnm
	Grad.	Min.	Grad.	Min.	
(a)	(b)		(c)		(d)
Tropical con lluvias en Verano y seco estepario					
Buenavista, Tomatlán	19	12	102	36	328

FUENTE: (a) CGSNEGI. Carta de Climas, 1:1 000 000.

(b) CGSNEGI. Carta de Temperaturas Medias Anuales, 1:1 000 000.

1.2. TEMPERATURAS PROMEDIO.

La tempera media anual llega a los 28° centígrados, las máximas extremas son del tipo ganges por que ocurren en mayo, sus valores oscilan entre 30 y 36° centígrados y los valores mínimos se presentan en Diciembre y Enero y varían de 18 a 20° centígrados, en estos meses se registra una pequeña oscilación térmica de 2 a 6° centígrados.

Los vientos dominantes soplan durante los meses de noviembre- diciembre y tienen una dirección sureste-noroeste en su mayor intensidad.

1.3. PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL.

En este municipio las lluvias se concentran en Julio y llegan a totalizar la variación anual entre 600 y 700 milímetros. Enero, Febrero y Marzo son los meses más secos. En estas áreas la incidencia de granizadas registrada es casi nula, con dos días al año, la frecuencia de heladas es nula.



2.- GEOMORFOLOGIA Y GEOLOGIA.

2.1 GEOMORFOLOGIA GENERAL.

La región del proyecto, al igual que la localidad de Buenavista Tomatlán, se localiza en suelos del cenozoico cuaternario con rocas ígneas extrusivas que han dado origen a un suelo joven.

El principal fenómeno geológico ha sido el vulcanismo, ya que se localiza en la provincia fisiográfica del Sistema Volcánico Transversal, y específicamente, en la depresión del Río Tepalcatepec, con un relieve estructural de planicies.

2.2 DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS DEL RELIEVE.

Se analizaron las diferentes áreas litológicas, así como los principales rasgos estructurales, del predio en estudio, no encontrándose la presencia de fracturas geológicas, diques, vetas, dolinas, minas, catas, ni bancos de material, tanto en el interior del predio como en sus colindancias, tampoco se detectó la ubicación de zonas inestables o vulnerables en el interior del terreno, las zonas de fracturación se localizan a distancias mayores de 5 Km. Lo que convierte al predio en estudio en área apta para el relleno sanitario.

En el análisis de la Cartografía Temática del INEGI, se contempla la siguiente información: en la zona del predio en estudio, afloran rocas del Cenozoico, clásticas y volcánicas. Las rocas volcánicas son lavas basálticas. La geología del predio tiene características de un basalto localizado a profundidades de 20 cm. y el suelo que sobre de él se encuentra es de características cerriles, el relieve de cerro con espesor de capas masivas, con edad del cuaternario, con un fracturamiento moderado, sin cambios metamórficos, un interperismo somero, con una permeabilidad baja, como material de construcción con un uso actual no explotado y un uso potencial para la mampostería, la forma de ataque es con maquinaria pesada, el suelo es arcilloso de color negro, lo que no presenta en dichas zonas, dificultad para las excavaciones con maquinaria pesada. Por lo que de acuerdo con las Normas del Instituto de Ecología y Control de la Contaminación, el terreno tiene un uso potencial del suelo con aptitud adecuada para el desarrollo del relleno sanitario pretendido.

2.3 SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA.

La zona donde se ubica el predio motivo de este estudio, está clasificada como zona altamente sísmica, no tiene problemas de inaptitudes del suelo para el desarrollo del relleno sanitario, por cuestiones de estructuras geológicas, como: fallas, fracturas, y zonas sujetas a fuertes derrumbes o a deslizamientos, o a cualquier otro movimiento de tierra o de rocas.

3.- SUELOS.

Las características de los diferentes tipos de suelos están determinadas por las condiciones del clima, la topografía, la vegetación, o el origen de los mismos. Cuando éstas determinantes varían, los suelos experimentan ciertos cambios en su composición y comportamiento.

Los suelos permeables obstaculizan la recarga de los mantos acuíferos por lo tanto se disminuirá la capacidad de extracción de los pozos de agua; en suelos arenosos, existe el peligro de derrumbes además de ser más costosa la construcción e infraestructura. De ahí la necesidad de crear bases para que los asentamientos humanos se realicen en un área apropiada para ser urbanizada.

En general, los suelos son aptos para el desarrollo urbano excepto:

1.- Suelos Expansivos: Son suelos de textura fina, principalmente arcillosos. Por su porosidad absorben el agua y la retienen expandiéndose, por lo que se producen movimientos internos; al secarse se contraen, lo que origina agrietamientos.

Estos movimientos producen frecuentemente rupturas en las redes de agua y drenaje, así como cuarteaduras en las construcciones. A esta clase de suelos pertenece el grupo de los vertisoles y subgrupos como luvisol vértico, planosol sódico y otros.

2.- Suelos Colapsables: Son aquellos que estando secos son fuertes y estables, pero al saturarse de agua se encogen y sufren grandes contracciones. A este tipo de suelos pertenece al grupo andosoles, y los subgrupos fluvisol calcárico, fluvisol eútrico y regosol eútrico, entre otros.

3.- Suelos Corrosivos: Se caracterizan por tener la propiedad química de disolver o deteriorar los materiales como el fierro y el concreto, por ejemplo los grupos solonchak, solonetz, yermosol, y todos los subgrupos que presentan fase sódica salina, (fase sódica se refiere a altos contenidos de alcali-sodio en el suelo; fase salina es la presentación de salitre-sales solubles en el suelo).



4.- Suelos Granulares Suelos: Estos tienen una estructura con bajo grado de cimentación, como el grupo arenosos y los subgrupos fluvisol dístico calcárico y regosol calcárico, eútrico y otros más.

3.1 TIPOS DE SUELOS PRESENTES EN EL AREA Y ZONAS ALEDAÑAS.

Se identificaron los suelos del predio en estudio, tomando como base la información de la cartografía temática del INEGI; encontrándose que el tipo de suelo predominante en la zona donde es ubicado el predio de referencia, es el Vertisol Pélico, el cual de acuerdo con la descripción del perfil y el análisis detallado de los datos de campo, es un suelo propio de las zonas rocosas.

Analizando sus características, en cuanto a los posibles problemas que éstos pudieran presentar para el uso de relleno sanitario, detectándose que los suelos del lugar son arcillosos y por lo tanto expansivos, no significando problema serio para el relleno sanitario, no contiene suelos colapsables, granulares sueltos, dispersivos ni corrosivos, suelos problemáticos para el relleno sanitario. Pero hay que tener presente que, el suelo es un elemento dinámico, abierto al medio que lo rodea, y que está en constante evolución. Es por eso, que de acuerdo al Sistema Natural de Categorización de Suelos FAO/UNESCO, modificado por la Dirección General de Geografía del INEGI, el cual permite la realización del análisis detallado de las características morfológicas, físicas y químicas del suelo, según el grado de desarrollo del mismo, cuyo uso y aplicación es adoptado por los especialistas mexicanos, debido a lo práctico de sus fundamentos técnicos. Entonces, es así que el desarrollo edáfico del predio motivo de nuestro estudio, muestra los siguientes componentes y características: está compuesto por suelos de la clase de los Vertisoles (Del latín **verto: voltear**. Literalmente suelo que se revuelve, que se voltear). En particular, en el caso que nos ocupa, se trata de un Vertisol Pélico. Son suelos que se encuentran en climas templados y cálidos, en zonas en las que hay una marcada estación seca y otra lluviosa, su vegetación natural de estos suelos va desde las selvas bajas hasta los pastizales y matorrales de los climas semisecos. Se caracterizan por las grietas anchas y profundas que aparecen en ellos en la época de sequía. Son suelos muy arcillosos, frecuentemente negros o grises en las zonas del centro y oriente de México; y café rojizos en el norte. Son pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando están secos. A veces son salinos. Su utilización agrícola es muy extensa, variada y productiva. Son casi siempre muy fértiles pero presentan ciertos problemas para su manejo, ya que su dureza dificulta la labranza y con frecuencia presentan problemas de inundación y drenaje. Estos son los suelos en donde se produce la mayor cantidad de la caña de azúcar mexicana, así como del arroz y del sorgo, todos ellos con buenos rendimientos. En el bajo además de los cultivos mencionados se producen granos y hortaliza de riego y temporal, así como fresa y otros varios, con rendimientos muy altos. Tiene por lo general, una baja susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (V), estos pueden ser crómicos, pélicos, xerosoles, lúvicos, gypsicos, cálcicos, háplicos y yermosoles; dentro del predio en estudio se localizan los pélicos (Del griego **pellos: grisáceo, sin color**).

3.2. COMPOSICION DEL SUELO.

En el presente caso, los suelos observan un color gris, su fase física es considerada como lítica, el límite del suelo tiene una profundidad mayor de 40 cm, su limitante es la roca. En cuanto a su denominación del horizonte A es Úmblico y tiene un espesor mayor de 40 cm, lo que lo hace susceptible a la impermeabilización, su reacción al HCL es nula, su textura es fina, por lo que tienen muy mal drenaje, poca porosidad; en cuanto a su estructura tiene forma masiva, de tamaño fino, no es zona inundable y tiene problemas de laboreo. Entre otras características, se detectan facetas, con un drenaje interno de tipo drenado, de acuerdo a su clasificación el suelo tiene la clave VP de un Vertisol Pélico y su fase física es lítica.

En cuanto a los datos analíticos de la muestra y con relación a su punto de control, el suelo tiene un horizonte o capa A12, una profundidad de 16-49 cm, una textura con un 58% de arcilla, un 16% de limo y 26% de arena, clasificado por lo tanto, texturalmente con predominancia de arcilla, manteniendo una conductividad eléctrica 2.5 mmhos/cm, el PH en agua con relación 1:1 es de 6.8, con 1.2% de materia orgánica, con 58.8% de cationes intercambiables, > 50% de saturación de bases, de 0.6 meq/100g. de Na, < 15% de saturación de Na, 0.5 meq/100g. de K, de 22.2 meq/100g. de Ca, y 14.1 meq/100g. de Mg.

De acuerdo con las Normas del Instituto de Ecología y Control de la Contaminación, como el grado de permeabilidad de los suelos es menor de 10 E-05 y la capacidad de intercambio catiónico de los mismos es superior de 30 meq/100 g, los suelos son aptos para el desarrollo del relleno sanitario pretendido.

Así mismo, es importante hacer notar que de acuerdo con los criterios contemplados en la Síntesis Metodológica de Estudios integrados del Medio Natural, de la Dirección General de Desarrollo Urbano y Vivienda del Estado de México, los suelos de la familia de los Vertisoles tienen restricción al uso urbano por efectos de expansión y contracción; en cuanto a la aptitud del suelo de forma natural son poco productivos pero aún así aptos para la agricultura y los fines pecuarios, cuando se cuenta con los espesores suficientes y la infraestructura de riego necesaria.



3.3. CAPACIDAD DE SATURACION.

La saturación de estos suelos es mayor de 50 y no tiene potencialidad para la agricultura intensiva solamente para la manual estacional, pero sí para el desarrollo de selva baja.

4.- HIDROLOGIA.

La Zona de la Región de Buenavista, área de influencia de este proyecto, se localiza en la región hidrológica No.18, correspondiente a la depresión del Balsas, en la Subcuenca del Tepalcatepec. El nivel de escurrimientos del predio en estudio, se ubica dentro del rango de 100 a 200 mm de escurrimientos.

REGIONES, CUENCAS Y SUBCUENCAS HIDROLOGICAS						
Región		Cuenca		Subcuenca		% Superf.
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	Mpal.
RH 18		Río Balsas		Río Tepalcatepec		100.00

FUENTE: CGSNEGI. Carta Hidrológico Aguas Superficiales, 1:250 000.

4.1 PRINCIPALES RIOS O ARROYOS CERCANOS:

De acuerdo con el estudio practicado al predio motivo del Relleno Sanitario, con relación a la identificación de los cuerpos de aguas superficiales y subterráneas, así como, de la posibilidad de su obtención, no se observa ningún cuerpo de agua superficial hacia el interior del predio en estudio, ni en sus colindancias, únicamente fue localizado un manantial a 2.5 Km de distancia, aproximadamente, hacia el rumbo sureste, denominado “El Limón”, ubicado en la localidad del mismo nombre. Los ríos de importancia que corren a lo largo de este Municipio, son: El Río Buenavista, y otros pequeños Arroyos y manantiales.

En cuanto a los mantos de agua subterránea, hemos de hacer notar primero que el mayor porcentaje del agua de nuestro planeta se encuentra en el subsuelo, el agua del subsuelo se encuentra en los poros o intersticios de los materiales que lo componen; esto nos lleva a la diferenciación de dos zonas, la de aeración y la de saturación, detectándose que el predio en sí, no se constituye ninguna zona de infiltración o recarga de agua, como ya se mencionó en los análisis edafológico y geológico, debido a las características del suelo en cuanto a su baja permeabilidad, y la presencia de la roca basáltica.

Cuenta con unidades geohidrológicas de un material consolidado con posibilidades bajas, se caracterizan por ser un área de lomerío suave, con pendientes promedio del 25%, y como el material es consolidado, el agua precipitada no se infiltra, dando como resultado un volumen mayor de agua de escurrimiento.

E predio en estudio, se encuentra considerado dentro del área de veda para la explotación de aguas subterráneas. El área está constituida por rocas volcánicas intrusivas y extrusivas, las cuales además de ser impermeables por naturaleza, presentan escaso fracturamiento e interperismo somero, aflorando en ventanas de erosión con dimensiones reducidas, por lo cual se constituyen como barreras subterráneas, sin posibilidades de contener agua, el manto freático de localiza a profundidades mayores a loa 15 m, cumpliendo cabalmente con las Normas del Instituto de Ecología y Control de la Contaminación, las cuales especifican profundidades mayores a 10 m.

4.2 EMBALSES Y CUERPOS DE AGUA CERCANOS.

Dentro del predio motivo del Relleno Sanitario, con relación a la identificación de los cuerpos de aguas superficiales, no se observa ningún cuerpo de agua superficial hacia el interior del predio, ni en sus colindancias, únicamente fue localizado un manantial a 2.5 Km de distancia, aproximadamente, hacia el rumbo sureste, denominado “El Limón”, ubicado en la localidad del mismo nombre. Los ríos de importancia que corren a lo largo de este Municipio, son: El Río Buenavista, y otros pequeños Arroyos y manantiales.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



B) ASPECTOS BIOLOGICOS.

1.- VEGETACION.

Este factor es importante, ya que es recomendable dejar estas áreas con la vegetación natural existente, antes de buscar otros usos.

Para mayor comprensión de lo que la vegetación natural significa en un proyecto como el que nos ocupa o en cualquiera de otra naturaleza se anotan algunas características de las Poblaciones vegetativas.

BOSQUE.- Vegetación arbórea, principalmente en las regiones de clima templado y semi-frío con diferentes grados de humedad, por lo común con poca variación de especies y frecuentemente con pocos bejucos o sin ellos. Se considera que un bosque es natural cuando depende del clima y del tipo de suelo de una región, sin que hayan influido sensiblemente otros factores para su establecimiento. Su uso recomendable es para la industria maderera.

SELVA.- Son comunidades formadas por vegetación arbórea; generalmente se encuentran localizadas en climas cálidos-húmedos y sub-húmedos, y están compuestas por la mezcla de un gran número de especies, muchas de las cuales presentan contrafuertes o aletones, con bejucos, lianas y plantas epífitas, frecuentemente con árboles espinosos entre los dominantes.

Los usos recomendables son muy variados, entre ellos la fruticultura, la ganadería, la producción agrícola, la reserva ecológica y los parques naturales. No es recomendable usar estas áreas.

MATORRALES.- Vegetación arbústica que generalmente presenta ramificaciones desde la base del tallo cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a 4 metros. Esta Vegetación se clasifica de acuerdo a su fisonomía, hábitat y composición florística.

Las áreas que cuentan con este tipo de Vegetación no presentan ninguna restricción para poder ser urbanizables, pueden ser utilizadas con fines de tipo industrial, principalmente.

1.1 TIPO DE VEGETACION DE LA ZONA:

En la vecindad de Buenavista Tomatlán, predominan las tierras de agricultura de riego con sus cultivos. La región del proyecto se encaja dentro de una zona de agostadero cerril, a una distancia aproximada de 7 Km de la localidad en comento, inmersa en una gran área con las mismas características; en estas tierras se observa un bosque tropical espinoso con Nopal, Huisache, frijolillo, cicuito, palo bobo, ciruelo, palomillo, brasil, tepeguaje, encinillo, tepemesquite, chacualalate, concho, carcalán, pochote, copal, papelillo, cablote, canzange, parotilla, corongoros, amole, cardones, teteches, viejito, cueramo y matorrales diversos.

En las tierras planas del Municipio se tienen registros de cultivos de frutales, como: limón, papayo, mango, plátano, maíz, frijol; y hortalizas, como: sandía, melón, pepino, chile, etc.

En cuanto a la flora, el predio en estudio está cubierto de vegetación, siendo éstos del tipo arbóreo de monte bajo, como los descritos en el párrafo anterior, característicos de la región, complementado con matorrales y pasto. Cuenta con variación de especies, en donde los principales tipos de vegetación y sus géneros más comunes, son: en el Estrato Superior; caesalpinia aff. Platyloba frijolillo, cordia elaeagnoides cueramo, leucaena sp. tepeguaje, heliocarpus donnll-smithii cicuito, haematoxylum brasiletto brasil, opuntia sp. nopal, nulo su aprovechamiento con fines industriales, siendo estas áreas no aquellas que deban preservarse de los efectos de un relleno sanitario, no presentando, por lo tanto, ninguna restricción al uso pretendido.

1.2 PRINCIPALES ASOCIACIONES VEGETACIONALES Y DISTRIBUCIÓN.

El municipio de Buenavista cuenta con áreas ocupadas por tierras de agricultura de riego, en una proporción muy importante, básicamente en toda la zona de mesetas, también se localizan tierras de agricultura de temporal, en las partes de topografía más accidentada, las cuales también contienen áreas de matorral tropical y cerril con monte bajo y arbustivo; en el lomerío de las faldas del cerro de "La Paja" se ubica la zona donde se localiza el predio en estudio, caracterizándose por contener la vegetación descrita con anterioridad.

1.3 ESPECIES DE INTERES COMERCIAL.

En la zona del proyecto no existen especies de interés comercial en estado natural, pero en los cultivos de la zona del municipio con infraestructura de riego, destacan: El Maíz, Frijol, limón, papayo, mango, plátano; y hortalizas, como: sandía, melón, pepino y chile.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



1.4 VEGETACION EN PELIGRO DE EXTINCION.

Considerando la vegetación natural en la zona del proyecto, se puede afirmar que no existen especies clasificadas en peligro de extinción.

2.- FAUNA.

2.1 FAUNA CARACTERISTICA DE LA ZONA.

La fauna del municipio de Buenavista, es la misma que representa a la fauna regional, zorrillo, cuinique, coyote, zorro, gavilán, aguililla, paloma, armadillo, comadreja, ocelote, mapache, conejo, pato, cerceta, tlacuache, tejón, codorniz, tordo, chachalaca la iguana y otros. En cuanto a las especies cultivadas, destaca la ganadería, tanto intensiva como extensiva, cuenta con ganado vacuno, porcino, caprino, caballar y aznal, se desarrolla también la avicultura y la apicultura. En el municipio se localizan especies de interés cinegético, como la güilota, el conejo y la codorniz, y solamente la iguana se encuentra en peligro de extinción.

2.2 ESPECIES DE VALOR COMERCIAL.

De las especies anotadas anteriormente ninguna puede considerarse comercialmente hablando con valor sobresaliente.

2.3. ESPECIES DE INTERES CINEGETICO.

Por su interés cinegético, se pueden enumerar la güilota, el conejo y la codorniz.

2.4. ESPECIES AMENAZADAS O EN PELIGRO DE EXTINCION.

En las inmediaciones del municipio de Buenavista se localiza a la iguana como especie amenazada en peligro de extinción, aún que en el predio en estudio, no habita por la ausencia de cuerpos de agua.

3.- ECOSISTEMAS Y PAISAJES

El municipio de Buenavista y su región, se enclavan en un ecosistema uniforme, donde se observa con predominio de otros atractivos la riqueza de sus tierras que ha dado auge a su economía y mantiene esta región en un nivel de pleno desarrollo.

El proyecto que motiva estos estudios no modificará la dinámica natural de ningún cuerpo de agua de la zona. No modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna, ni creará barreras físicas que limiten su desplazamiento.

El lugar seleccionado para construir este proyecto, no está considerado como región con cualidades estéticas, únicas o excepcionales, ni tampoco está considerado como región con atractivo turístico. Así mismo, en su vecindad no existe ningún área de interés arqueológico o histórico, no forma parte ni se encuentra cerca de ningún área natural protegida.

C).- MEDIO SOCIOECONOMICO.

1.- POBLACION.

Este proyecto busca, como una solución para el corto y mediano plazo, resolver la necesidad de la población de Buenavista Tomatlán, que demanda una atención muy especial por contar con un verdadero relleno para la disposición de residuos sólidos, ya que en los últimos días esta actividad se ha venido realizando en tiraderos a cielo abierto, con los consecuentes efectos negativos que esto trae consigo.

De conformidad con el Censo General de Población y Vivienda del año 2000, el Municipio de Buenavista, contaba con más de 40 mil habitantes, asentados en 66 localidades, de las cuales Buenavista, Felipe Carrillo Puerto, Santa Ana Amatlán, Francisco Villa, Felipe Ángeles, Pinzándaro, 18 de Marzo, El Terrero, Punta de Agua, Catalinas y San José Piedras Blancas, tienen más de mil habitantes.

De conformidad con el mismo censo la localidad de Buenavista, contaba en el año del 2000 con más de 8 mil habitantes, estimándose a la fecha cercana a los 9 mil habitantes.

* POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA.

La población económicamente activa del municipio de Buenavista, con relación al referido censo del año 2000, es de 1 mil 234 habitantes. Esta población se distribuye sectorialmente de la siguiente forma: actividades del sector primario 293 habitantes, en el sector secundario 345 y en el de los servicios se ocupan 563 personas.

• GRUPOS ETNICOS.

En el Municipio de Buenavista no existe población registrada que hable alguna lengua indígena, lo que muestra claramente que no existen grupos étnicos en este municipio.



*** SALARIO MINIMO VIGENTE.**

El salario mínimo vigente en este municipio es el mismo que prevalece en el Estado de Michoacán de 42.00 pesos diarios.

2.- SERVICIOS.

2.1. MEDIOS DE COMUNICACION.

En el apartado de la localización, ya se indicó que el predio en estudio donde se pretende desarrollar el proyecto del relleno sanitario, destaca como medio de comunicación la carretera Buenavista- Peribán, ya que este proyecto se localiza a una desviación de tres kilómetros de la citada vía de comunicación.

2.2. MEDIOS DE TRANSPORTE.

Por lo anotado en el apartado anterior, a la zona del proyecto del predio motivo del desarrollo, concurren diversos vehículos del transporte público federal foráneo; así como el transporte suburbano, como también un elevado número de vehículos particulares y transporte de taxis que integran la comunicación a la localidad de Peribán, entre otras.

2.3. SERVICIOS PUBLICOS.

*** AGUA:**

Anteriormente se menciona, que este proyecto no tiene gasto de agua.

*** ENERGETICOS (Combustibles):**

También se quedó establecido que este proyecto no tiene consumo de combustibles.

*** ELECTRICIDAD:**

Con anterioridad se mencionó que este proyecto no tiene consumo de energía eléctrica.

*** SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS:**

Los residuos sólidos no peligrosos conocidos comúnmente como la BASURA, fueron cuantificados en el apartado correspondiente, y la finalidad del proyecto en estudio es precisamente para ello.

2.4. CENTROS EDUCATIVOS.

La localización de este proyecto se ubica a distancias mayores de seis Km de cualquier centro educativo.

2.5 CENTROS DE SALUD.

La localización de este proyecto se ubica a distancias mayores de siete Km de cualquier centro de salud.

2.6 VIVIENDA.

Como ya se mencionó con anterioridad, la zona urbana de la localidad de Buenavista se localiza a siete Km, aproximadamente, del predio en estudio, por lo que el proyecto no tiene vivienda en sus proximidades.

2.7 ZONAS DE RECREO

En el interior del predio en estudio no existen zonas de recreo, como tampoco en sus proximidades.

3.- ACTIVIDADES.

3.1 AGRICULTURA.

Anteriormente se establece que el predio en estudio no cuenta con potencialidad para la agricultura.

3.2. Y 3.3 GANADERIA Y PESCA.

En el predio en estudio y en sus proximidades, como ya se mencionó en el apartado correspondiente, se desarrolla la actividad de agostadero de ganado vacuno, sin existir actividad pesquera.

3.4 INDUSTRIALES.

Este proyecto se localiza en una zona donde no se desarrolla actividad industrial alguna.

4.-TIPO DE ECONOMIA.

En el municipio de Buenavista, el sector de la economía más importante es el primario, encontrándose por lo tanto, en una economía de mercado de productos agrícolas y está considerada por sus características, como una de las regiones de buenas expectativas en la Entidad.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



5.- CAMBIOS SOCIALES Y ECONOMICOS.

El Relleno Sanitario, que se propone desarrollar en el predio en estudio, contribuirá, además de resolver la necesidad de de la disposición final de los residuos sólidos, de la localidad de Buenavista Tomatlán, a fortalecer el motor de la economía, debido a la generación de empleos y la obtención de recursos producto del reciclamiento de los desechos, ya que los rellenos sanitarios son autofinanciables.

Demanda de Mano de Obra

Este proyecto dará ocupación cuando menos a 30 personas, promedio, durante toda la vida útil de la operación del Programa.

Cambios Demográficos

En el aspecto demográfico, este proyecto no tiene influencia importante.

El proyecto analizado no modificará los núcleos poblacionales, pero si influirá en los patrones culturales de la población, ya que el proyecto deriva acciones tendientes a la concientización de la población en el manejo y tratamiento de la basura.

Demanda de Servicios.

Con este Relleno Sanitario, no se incrementarán los servicios urbanos, y los medios de comunicación y del transporte tampoco incrementarán sustancialmente.

IV.- VINCULACION CON LAS NORMAS Y REGULACIONES SOBRE EL USO DEL SUELO.

De acuerdo a las características generales del terreno como son: localización, topografía, uso actual y potencial del suelo, grado de acceso, estructura vial de la zona, la compatibilidad con el contexto; y a lo estipulado en la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Michoacán de Ocampo, en sus artículos 34, 35 fracción I y VI, 37, 38, 165, 166, 167, 168, 169, 170 y demás relativos, referentes a las autorizaciones de los Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental, la cultura en la población, la participación de las Instituciones Públicas y Privadas en el manejo y reciclamiento de los desechos sólidos, y la regulación de la localización, instalación y funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, , alojamiento, recuperación, tratamiento y disposición final de residuos sólidos domésticos e industriales que no sean peligrosos. Observando en todo momento, las normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables.

Sin embargo, es conveniente mencionar que existen algunas recomendaciones establecidas en este documento, para vincular adecuadamente el pretendido desarrollo habitacional con las normas y regulaciones arriba citadas. Algunas de las recomendaciones ya se cumplieron y en otras se está trabajando.

V.- IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Cualquier actividad relacionada con el desarrollo genera impactos en el medio que lo sustenta, este proyecto se relaciona íntimamente con las disposiciones técnicas y jurídicas del desarrollo urbano y ecológico del municipio de Buenavista, las cuales por su naturaleza se ligan internamente con la actividad económica de la zona.

Por lo anterior, resulta imperativo reconocer antes de analizar las variables que determinan los impactos ambientales, que el ordenamiento ecológico jamás será posible sin tomar en cuenta la organización económica de la zona del proyecto.

En el Municipio de Buenavista, igual que la del resto del País, la situación económica todavía es de crisis, y aunque se logró abatir la espiral inflacionaria la tendencia del desempleo sigue en aumento, por lo que, hace falta reactivar las variables económicas y trabajar hasta alcanzar un desarrollo económico sostenido. Lo anterior, solo será posible sin alterar el medio ambiente de la zona del proyecto, ya que el desarrollo sostenido satisface los requerimientos del presente, sin comprometer la seguridad y el bienestar de las futuras generaciones.

Existen muchos y muy diversos sistemas para evaluar los impactos ambientales, la mayor parte dirigidas a las matrices de interacción causa y efecto, sin faltar los diagramas de flujo, las listas de control y los métodos de Superposiciones, Lista de chequeo, Matrices, Teoría de Juegos para Rellenos Sanitarios y los métodos Exploratorios de Carácter Preliminar.



Para este proyecto se seleccionó el Método de Superposiciones, consistente en la superposición de mapas que contienen información sobre aspectos topográficos, hidrológicos, climatológicos, ecológicos, físico-químicos, socioeconómicos, entre otros, identificando los límites de las áreas sometidas a impacto ambiental por la operación del relleno sanitario, con respecto a su ubicación geográfica, estructurando el estudio del proyecto, considerando las acciones divididas en tres etapas, la de Preparación del Sitio, la de Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono del Sitio.

VALORES PARA LA SELECCIÓN DEL SITIO

FACTORES	COEFICIENTES		
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR
PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	0.18	0.170	0.126
ZONA DE RECARGA	0.16	0.136	0.112
UBICACIÓN CON RESPECTO A ZONA DE FRACTURACIÓN	0.14	0.136	0.098
CARACTERÍSTICAS DEL SUELO PERMEABILIDAD	0.100	0.085	0.070
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIÓNICO	0.090	0.077	0.063
MATERIAL PARA LA COBERTURA DE LOS RESIDUOS	0.080	0.068	0.056
VIDA ÚTIL	0.090	0.077	0.063
UBICACIÓN			
MÁS DE 1 KM DE CUERPOS DE AGUA	0.060	0.051	0.042
MÁS DE 3 KM DEL ÁREA URBANA	0.050	0.043	0.035
DRENAJE	0.040	0.034	0.028
TOPOGRAFÍA	0.030	0.026	0.021
SUMA	1.020	0.886	0.700

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO

La valoración de las variables se consideran significativas: de beneficio (**B**), impacto no benéfico mitigable (**M**), no benéfico sin mitigación (**SM**) como también no significativas: de beneficio (**b**), impacto no benéfico mitigable (**m**), no benéfico sin mitigación (**sm**).

FACTORES DEL MEDIO ABIOTICO

- A2. M.- Con el movimiento de tierras se altera la topografía natural del terreno.
- A3. B.- Por que al despallar se uniformiza la topografía del terreno con el despalle.
- A4. B.- Porque al rellenar se ajusta la topografía a la nueva actividad
- A5. B.- Las estructuras y las edificaciones aprovechan en la manera de lo posible la topografía natural.
- B10. M.- Por que de alguna forma se alteran ecosistemas vecinos con la extracción de grava y arena
- ca2. M Por que al cambiar la actividad, el suelo no vuelve a recuperar su perfil natural.
- ca3. M Por que al retirar la capa vegetal ya no se podrá usar el suelo en actividades agropecuarias.
- ca4. B Con el tratamiento recomendado en los estudios de mecánica de los suelos, el suelo trabajará eficientemente en su nueva actividad.
- ca8. b Aunque de forma no significativa, el uso del suelo beneficia también las instalaciones especiales.
- ca11. M El riesgo de tirar desechos en el suelo, genera un impacto que puede ser mitigable.
- cb2. B El mejoramiento del suelo le dará resistencia para mantener la rasante en los niveles deseados.
- cb3. B La sustitución del suelo, desplazado en el despalle le dará consistencia al piso y las estructuras.
- cb4. B El relleno del suelo con material adecuado le dará la consistencia que el proyecto reclama.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



cb5	B	El mejoramiento del suelo, permitirá una estructuración segura y funcional.
db5	B	El manejo de las aguas, permitirá estructurar las obras civiles de manera segura y eficiente.
db11	M	El manejo de los desechos sólidos pondrá siempre en riesgo la calidad de las aguas en la vecindad del proyecto.
db13	M	Las aguas superficiales y el de los desechos sólidos puede generar olores desagradables.
ea2	M	El manejo de tierras ocasionado por la nivelación, levantará polvo que en un periodo corto de tiempo, alterará la calidad de la atmósfera.
ea3	M	El manejo de tierras ocasionado por el despalme, levantará polvo que en un corto periodo de tiempo, alterará la calidad de la atmósfera.
ea4	M	En el relleno y tratamiento, el manejo de tierras, de alguna forma altera la calidad del aire.
ea13	M	En ocasiones, la operación del proyecto puede levantar emisiones a la atmósfera que alteren la calidad del aire en periodos muy cortos de tiempo.
eb2	M	Aunque de forma poco significativa, por volumen y periodo de tiempo la visibilidad se altera con la nivelación.
eb3	M	Aunque de forma poco significativa, por volumen y periodo de tiempo la visibilidad se altera con el desplante.
eb4	M	Aunque de forma poco significativa, por volumen y periodo de tiempo la visibilidad se altera con los rellenos y tratamiento del suelo.
G2	M	En la nivelación del terreno, la maquinaria pesada, levanta un ruido poco significativo, por el medio abierto donde se trabaja.
G3	M	En el despalme del terreno, la maquinaria pesada, levanta ruido poco significativo, por el medio abierto donde se trabaja.
H2	B	Con la nivelación del terreno, la visibilidad mejora.
H4	B	Con el relleno en los lugares estratégicos, la visibilidad mejora.
H5	B	La ubicación adecuada de los espacios del proyecto, permitirá aprovechar el paisaje en toda su intensidad.
H11	M	En cualquier proyecto el manejo inadecuado de los desechos sólidos entorpece el paisaje.
H12	M	En cualquier proyecto el manejo inadecuado de las aguas residuales entorpece el paisaje.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



FACTORES DEL MEDIO BIOTICO.

- I** *En la vecindad del proyecto no existen asociaciones de trascendencia, ya que en la zona conurbada la Ciudad de Morelia-Tarímbaro, está rodeada de un extenso valle con agricultura de riego en la parte Norte, Noroeste y Noreste, sembrado principalmente de maíz, con algunas tierras de temporal hacia el Sur y monte bajo y matorral al Oriente y Poniente, después del importante valle.*
- J** *El predio no tiene una población faunística significativa.*

FACTORES SOCIOECONOMICOS

- K2** **B** **Cuando menos se generarán 5 empleos directos y 3 indirectos en el trazo de la rasante y nivelación del terreno.**
- K3** **B** **Cuando menos se generarán 2 empleos directos en el despalde del terreno.**
- K4** **B** **Cuando menos se generarán 5 empleos directos y 5 indirectos en el relleno y tratamiento del suelo.**
- K5** **B** **Cuando menos se generarán 10 empleos directos y 10 indirectos en la formación de estructuras y obra civil del proyecto.**
- K9** **B** **Cuando menos se generarán 2 empleos directos en la instalación de equipos.**
- K10** **B** **Cuando menos se generarán 10 empleos indirectos en el transporte de materiales.**
- K11** **B** **Cuando menos se generarán 30 empleos permanentes para el control de los desechos en el proyecto.**
- L2** **B** La derrama económica en la etapa de nivelación se orienta al alquiler de la maquinaria y los sueldos y salarios.
- L3** **B** La derrama económica en el despalde se orienta al alquiler de la maquinaria y los sueldos y salarios.
- L4** **B** La derrama económica en el relleno y tratamiento se orienta al alquiler de la maquinaria, la compra de material cementante y los sueldos y salarios.
- L5** **B** La derrama económica en las estructuras y la obra civil, se orienta, la compra de materiales prefabricados y no prefabricados y los sueldos y salarios.
- L10** **B** La derrama económica se orienta principalmente al transporte de los materiales empleados en la construcción.
- L11** **B** La derrama económica se orienta principalmente al transporte de los desechos y los sueldos y salarios empleados en su recolección.
- N5** **B** Las instalaciones de este proyecto se diseñaron para proporcionar a la población niveles óptimos de seguridad y confort.
- N11** **M** Los desechos atentan siempre contra la salud del ser humano.

Los impactos adversos sobre el suelo, se localizan principalmente en la calidad por la remoción de la capa vegetal, aclarando que la remoción de la capa vegetal no influye en el uso potencial del suelo de manera irreversible.

En este proyecto no se tiene inferencia alguna sobre la flora por que no existen en el predio especies comerciales o en peligro de extinción; y en la fauna por las mismas razones, aclarando que en los aspectos sociales la generación de empleo y la derrama económica, están determinadas por variables de beneficio.



Indicadores de impactos

En este proyecto y como se indica en el diagnóstico ambiental, la influencia del proyecto sobre el clima, la fauna y la vegetación tiene poco contenido de igual forma la fauna y la flora de la región prácticamente pasan desapercibidas para el proyecto, aunque conviene aclarar que se pueden ensayar nuevos cultivos, así como mejores técnicas de cultivo en dichas tierra.

Finalmente la basura es el único indicador a considerar en este proyecto, aclarando que los volúmenes a tratar se encuentran perfectamente soportados. Conviene aclarar que por las características del suelo será necesario tratar el suelo adecuadamente en los lugares donde se localicen las estructuras, manteniendo la mayor parte del terreno en sus condiciones actuales.

Lista indicativa de indicadores de impacto

Dentro de los indicadores de este proyecto la calidad del aire permanece inalterable, el ruido y las vibraciones son prácticamente imperceptibles, la geología y la geomorfología no representan mucha importancia.

La Hidrología superficial se deberá cuidar procurando su adecuada conducción en los terrenos del proyecto, debido a la alteración del terreno natural.

La vegetación en el terreno se refiere principalmente a la existencia de monte bajo espinoso, sin mayores repercusiones.

Culturalmente los habitantes de la zona del proyecto se verán incentivados a la superación para trabajar en sus instalaciones. Finalmente, seguramente que habrá algunos cambios en la estructura ocupacional de la zona del proyecto, principalmente con flujo de gentes del sector primario, al sector secundario, en busca de empleo.

Criterios de evaluación

Al seleccionar los métodos de evaluación se procuró en todo momento la certidumbre, la elasticidad de las variables, la permanencia, la viabilidad de adaptación a las medidas de mitigación y la sinergia o consideración de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales.

En el sentido vertical la valoración en lo social, se justifica si tomamos en cuenta que al cambiar el uso del suelo se beneficiará finalmente a la población de la localidad de Buenavista.

Los impactos negativos en el sentido vertical actúan directamente sobre la variable ecológica, en el suelo por que al cambiar el uso se puede incluso mejorar su rendimiento.

En esta misma columna en la etapa de construcción, también se tienen impactos adversos por que los materiales empleados en esta etapa del proceso, generalmente son diferentes al medio y su periferia, pero sin repercusión importante, y en la etapa de operación, por el volumen de los desechos a disposición estos se encuentran perfectamente controlados.

En la columna del aire, no se tiene impacto negativo en lo social por la razón de no existir asentamientos humanos en las proximidades del proyecto, el cambio del uso del suelo beneficia, ya que los terrenos serán mejorados en cuanto a sus nutrientes, en el acondicionamiento del sitio no se impacta negativamente, por que el polvo que se levante con la maquinaria pesada con el movimiento de tierras, no hay riesgo de molestar, ni con los gases de la combustión a la población por no existir vecinos cerca del proyecto.

VI.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

En el antecedente anterior, se establece que los impactos ambientales en las etapas de preparación y de construcción del lugar, son de beneficio quedando por tanto únicamente proponer medidas de mitigación en la etapa de operación del Relleno Sanitario.

El problema de los desechos sólidos no contaminantes, se mitiga con su tratamiento en el relleno, procurando el compromiso de la población con la adecuada separación de los desechos inorgánicos, para transportarlos al relleno sanitario.

Por lo que se refiere a la vegetación, anteriormente se menciona que en esta zona se puede aprovechar con la creación de nuevos bosques o con la aplicación de un cultivo más remunerativo.

Después de analizar la fuente que está generando los impactos adversos, en este capítulo se harán algunas recomendaciones, para mitigar en la medida de lo posible sus efectos.



El impacto ecológico ocasionado por el cambio en el uso del suelo, se estabilizará acondicionándolo adecuadamente para su nueva actividad, pudiéndose si se desea recuperar perfectamente la naturalidad que actualmente tiene, en la etapa del abandono del sitio.

El deterioro del suelo por el retiro de la capa vegetal en el camino de acceso, se amortizará por una parte mejorando el suelo de la zona verde del proyecto con la técnica descrita en el apartado anterior.

Los efectos adversos del aire, en la ejecución del proyecto se amortizan humedeciendo la tierra en la construcción de las terracerías, para evitar el polvo y afinando adecuadamente los motores de la maquinaria pesada. En la Etapa de Preparación se cuidará el uso adecuado de los combustibles para la maquinaria pesada, manteniendo los vehículos y las instalaciones en estado de funcionalidad.

CONCLUSIONES.

También con un balance matricial se determinaron los impactos, que sobre el medio ambiente de la zona ocasionará el Relleno Sanitario.

Primeramente, se estableció la necesidad urgente de contar con un espacio adecuado para la disposición de los residuos sólidos; de este análisis se concluye, la imperante necesidad de contar con dicho servicio.

De no lograrse el pretendido objetivo, se pone en importante riesgo a la población de agentes contaminantes, y acumulación de basura en sitios no ex profeso para ello.

A lo largo del documento se estableció la necesidad de atender la demanda de la población.

Lo anterior, aprovechando la localización estratégica del terreno motivo del presente análisis, que es propio para este fin.

Primeramente se analizaron todas las características técnicas y jurídicas del terreno, los aspectos económicos, así mismo, se observó que este terreno tiene condiciones adecuadas para poder resolver a bajos costos y pocos impactos ambientales la necesidad del relleno.

Los suelos del proyecto son arcillosos, y para el camino de acceso requieren, por ello, cierto tratamiento, más no para el relleno sanitario, no son colapsables, ni tienen elementos químicos que implique problema alguno, como tampoco, se encuentran clasificados como suelos granulares sueltos.

En lo general, la matriz causa y efecto, mostrada páginas atrás, nos muestra que en las etapas de planeación los impactos ambientales serán todos benéficos, y en la etapa de ejecución se tienen algunos efectos adversos sobre el terreno, pero valorando otros aspectos sobre todo de carácter social, resulta necesario y conveniente continuar con el proyecto.

En operación, se detectaron daños en el medio ambiente ocasionados por las emisiones de polvo en el movimiento de tierras y los desechos sólidos no contaminantes, pero en el capítulo correspondiente se establecen las medidas de prevención para mitigarlos.

De lo anterior, se concluye la necesidad de establecer este Proyecto del relleno sanitario, y de apoyar en todo lo posible los esfuerzos que viene realizando el **H. Ayuntamiento de Buenavista**, para que finalmente la población de la localidad de Buenavista Tomatlán, cuente con el espacio correcto para la instalación y funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, recuperación, tratamiento y disposición final de residuos sólidos domésticos.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



REFERENCIAS.

- * Michoacán, cuaderno de información para la planeación (INEGI) 1988.
- * Michoacán, sistema de consulta para la información censal scince, (INEGI).
- * Síntesis geográfica del Estado de Michoacán.
- * Atlas geográfico del Estado de Michoacán.
Prof. Filiberto vargas tentory y otros.
- * Geografía del Estado de Michoacán.
Prof. Filiberto vargas tentory y otros.
- * XIII Censo Industrial de Michoacán 1989.
- * X Censo Comercial de Michoacán 1989.
- * XIII Censo de Servicios de Michoacán 1989.
- * XIII Censo General de Población y Vivienda de Michoacán 1989.
- * Ecología de Colección de la Naturaleza Time Life.
- * Atlas Geográfico Universal y de México, Ed. Océano.
- * La Cuestión Urbana Singler.
- * Desarrollo Urbano Apuntes. Cecade, Cepa, Onu
- * Ecología, Contaminación, Medio Ambiente.
- * Ley de Protección al Ambiente del Estado de Michoacán.
- * Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán.
- * Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente.
- * Gaseta Ecológica Volumen I (1989).

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



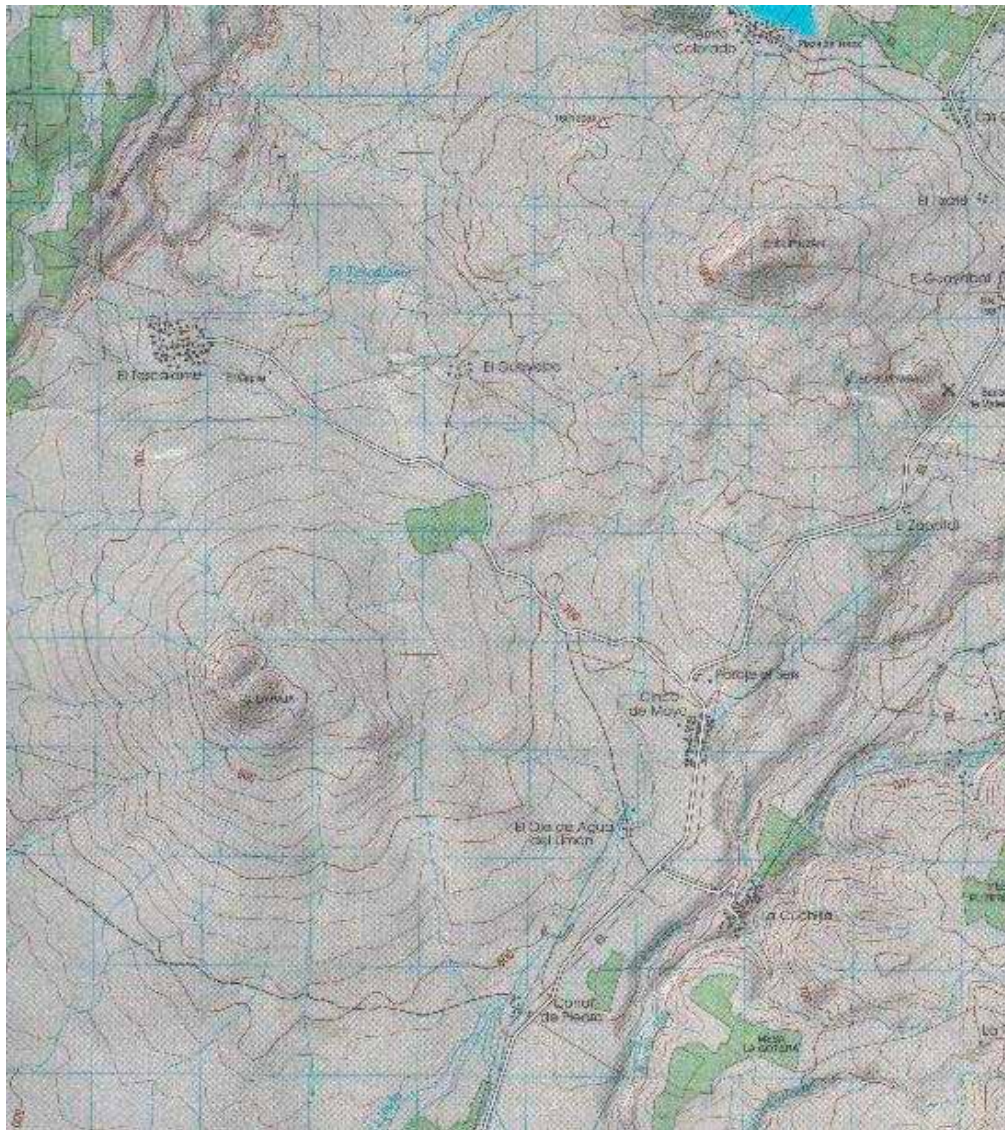
Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



ANEXO CARTOGRÁFICO

CARTA TOPOGRÁFICA



La Manifestación de Impacto Ambiental
Se término de imprimir:
En el mes de Séptiembre-I-2003.
En las oficinas de

“Disa Bufete de Estudios Técnicos y Asesoría”
Tabachín No.75 Fracc. Nvas. Jacarandas
Morelia, Mich.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

Norma oficial mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

JUAN RAFAEL ELVIRA QUESADA, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y recursos naturales, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 32 bis fracciones I, II, IV, V de la ley Orgánica de la Administración Pública, 36, 37, 37 bis, 137 segundo párrafo, 160 y 171 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracciones III, X y XIII, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 51 y demás aplicables de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y

CONSIDERANDO

Que el cumplimiento a lo establecido en la fracción I del artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, con fecha 10 de octubre de 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, con carácter de proyecto la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con el fin de que dentro de los 60 días naturales siguientes a su publicación, los interesados presentaran sus comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sito en Bulevar Adolfo Ruiz Cortines número 4209, 5º. Piso, colonia Jardines en la Montaña, código postal 14210, Delegación Tlalpan, Distrito Federal o se enviaran al fax 56-28-08-98 o al correo electrónico: debuen@semarnat.gob.mx, que para el efecto se señalaron. Durante el citado plazo, la Manifestación de Impacto Regulatorio correspondiente estuvo a disposición del público en general para su consulta en el citado domicilio, de conformidad al artículo 45 del citado ordenamiento.

Que en el plazo de los 60 días antes señalado, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto en cuestión, los cuales fueron analizados en el citado Comité, realizándose las modificaciones correspondientes al mismo. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales publicó las respuestas a los comentarios recibidos en el **Diario Oficial de la Federación** el día 29 de septiembre de 2004.

Que habiéndose cumplido con el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en sesión ordinaria de fecha 9 de junio de 2004, aprobó la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Por lo expuesto y fundado se expide la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-083-SEMARNAT-2003, ESPECIFICACIONES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL PARA LA SELECCIÓN DEL SITIO, DISEÑO, CONSTRUCCION, OPERACIÓN, MONITOREO, CLAUSURA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS DE UN SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL

INDICE

0. Introducción
1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Disposiciones generales
6. Especificaciones para la selección del sitio
7. Características constructivas y operativas del sitio de disposición final
8. Requisitos mínimos que deben cumplir los Sitios de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, tipo D (menos de 10 toneladas diarias)
9. Clausura del sitio
10. Procedimiento para la evaluación de la conformidad
11. Cumplimiento
12. Concordancia con normas internacionales
13. Bibliografía
14. Observancia de esta Norma



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.

0. Introducción

El crecimiento demográfico, la modificación de las actividades productivas y el incremento en la demanda de los servicios, han rebasado la capacidad del ambiente para asimilar la cantidad de residuos que genera la sociedad; por lo que es necesario contar con sistemas de manejo integral de residuos adecuados con la realidad de cada localidad. Por tal motivo y como parte de la política ambiental que promueve el Gobierno Federal, se pretende a través de la presente Norma Oficial Mexicana (NOM), la cual regula la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, que los sitios destinados a la ubicación de tal infraestructura, así como su diseño, construcción, operación, clausura, monitoreo y obras complementarias; se lleven a cabo de acuerdo a los lineamientos técnicos que garanticen la protección del ambiente, la preservación del equilibrio ecológico y de los recursos naturales, la minimización de los efectos contaminantes provocados por la inadecuada disposición de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial y la protección de la salud pública en general.

1. Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de selección del sitio, el diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para las entidades públicas y privadas responsables de la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

3. Referencias

NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

4. Definiciones

Para efectos de la presente Norma Oficial Mexicana se consideran las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las siguientes:

- 4.1 **Acuífero:** Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas, que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.
- 4.2 **Agua subterránea:** Agua que se encuentra en el subsuelo, en formaciones geológicas parcial o totalmente saturadas.
- 4.3 **Altimetría:** Información topográfica relativa a la configuración vertical o relieve del terreno, expresada mediante el trazo de curvas de nivel referidas a la altitud de bancos al nivel medio del mar.
- 4.4 **Aprovechamiento de los residuos:** Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía.
- 4.5 **Área de emergencia:** Área destinada para la recepción de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, cuando por fenómenos naturales y/o meteorológicos no se permita la operación en el frente de trabajo diario.
- 4.6 **Áreas naturales protegidas:** Zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre, y que han quedado sujetas al régimen de protección.
- 4.7 **Biogás:** mezcla gaseosa resultado del proceso de descomposición anaeróbica de la fracción orgánica de los residuos sólidos, constituida principalmente por metano y bióxido de carbono.
- 4.8 **Clausura:** sellado del área de un sitio de disposición final después de la suspensión definitiva de la recepción de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- 4.9 **Cobertura:** capa de material natural o sintético, utilizada para cubrir los residuos sólidos, con el fin de controlar infiltraciones pluviales y emanaciones de gases y partículas, dispersión de residuos, así como el contacto de fauna nociva con los residuos confinados.
- 4.10 **Cobertura final de clausura:** Revestimiento de material natural o sintético, o ambos; que se coloca sobre la superficie del sitio de disposición final, cuando éste ha cumplido su vida útil, abarcando tanto a los taludes como a los planos horizontales.
- 4.11 **Control:** Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas.
- 4.12 **Conformación final:** Configuración geométrica y de los niveles finales del sitio de disposición final.



- 4.13 **Disposición final:** Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;
- 4.14 **Estero:** El depósito natural de aguas nacionales delimitado por la cota de la creiente máxima ordinaria.
- 4.15 **Estratigrafía:** Características y atributos de las capas de suelo y roca que permiten su interpretación, en términos de su estructura, superposición, origen, historia geológica y propiedades físicas.
- 4.16 **Falla geológica:** Cuando se producen desplazamientos relativos de una parte de la roca con respecto a la otra, como resultado de los esfuerzos que se generan en la corteza terrestre.
- 4.17 **Fauna nociva:** Especies animales potencialmente dañinas para la salud y los bienes, asociados a los residuos.
- 4.18 **Frente de trabajo:** Área del sitio de disposición final en proceso de llenado, que incluye generalmente la descarga, esparcido, compactado y cubierta de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- 4.19 **Infiltración:** Penetración de un líquido a través de los poros o intersticios de un suelo, subsuelo o cualquier material natural o sintético.
- 4.20 **Interfase:** Barrera de suelo natural, o intercalada con material sintético o natural, necesaria para evitar el paso de lixiviado. Se calcula por unidad de superficie y se expresa en metros (m) de espesor de suelo.
- 4.21 **Lixiviado:** Líquido que se forma por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contiene en forma disuelta o en suspensión, sustancias que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan los residuos y que puede dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua, provocando su deterioro y representar un riesgo potencial a la salud humana y de los demás organismos vivos.
- 4.22 **Marismas:** Terreno bajo y pantanoso que inundan las aguas del mar, por las mareas y sus sobrantes, o por el encuentro de aguas de mar con las de los ríos en su desembocadura.
- 4.23 **Manglar:** Tipo de sociedades vegetales permanentemente verdes, tropicales, de tronco corto, que se desarrollan en depresiones de las costas marinas en la zona de mareas, pero protegidas del oleaje, en bahías, lagunas o esteros.
- 4.24 **Material de cobertura final:** Material natural o sintético, utilizado para cubrir los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- 4.25 **Manual de operación:** Documento que describe las diferentes actividades involucradas en la operación del sitio de disposición final.
- 4.26 **Mantenimiento de posclausura:** Etapa de conservación de las estructuras para el control ambiental, las cubiertas, los caminos y la apariencia en general de un sitio de disposición final que ha sido clausurado.
- 4.27 **Monitoreo ambiental:** Conjunto de acciones para la verificación periódica del grado de cumplimiento de los requerimientos establecidos para evitar la contaminación del ambiente.
- 4.28 **Obras complementarias:** Conjunto de instalaciones y edificaciones necesarias, para la correcta operación de un sitio de disposición final.
- 4.29 **Pantano:** Hondonada en donde se recogen y se detienen las aguas, que presenta un fondo más o menos cenagoso.
- 4.30 **Parámetros hidráulicos:** La conductividad hidráulica, la porosidad, la carga hidráulica, el gradiente hidráulico y los coeficientes de almacenamiento y transmisibilidad, de una determinada unidad geohidrológica.
- 4.31 **Percolación:** Flujo de un líquido a través de un medio poroso no saturado, debido a la acción de la gravedad.
- 4.32 **Permeabilidad:** Propiedad que tiene una sección unitaria de un medio natural o artificial, para permitir el paso de un fluido a través de su estructura, debido a la carga producida por un gradiente hidráulico.
- 4.33 **Planimetría:** Es la parte del estudio topográfico que determina la ubicación de los límites del predio, describiendo geométricamente en un plano, cualquier elemento de significancia, como cursos o cuerpos de agua superficial, áreas de inundación, caminos, líneas de conducción existentes (luz, agua, drenaje, gas, teléfono y árboles), así como todo tipo de estructuras y construcciones dentro del predio.
- 4.34 **Población por servir:** La población generadora de los residuos que son depositados en el sitio de disposición final.
- 4.35 **Porosidad:** Relación del volumen de vacíos o poros interconectados en un medio determinado, con respecto a su volumen total.



- 4.36 **Relleno sanitario:** Obra de infraestructura que involucra métodos y obras de ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con el fin de controlar, a través de la compactación e infraestructura adicionales, los impactos ambientales.
- 4.37 **Residuos Sólidos Urbanos:** Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.
- 4.38 **Residuos de Manejo Especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
- 4.39 **Sistema de flujo:** Dirección de flujo que sigue el agua subterránea, considerando las zonas de recarga y descarga, las cargas y gradientes hidráulicos a profundidad y el efecto de fronteras hidráulicas. Incluye, además la interacción con el agua superficial y comprende sistemas locales, intermedios y regionales.
- 4.40 **Sitio de disposición final:** Lugar donde se depositan los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en forma definitiva.
- 4.41 **Sitio controlado:** Sitio inadecuado de disposición final que cumple con las especificaciones de un relleno sanitario en lo que se refiere a obras de infraestructura y operación, pero no cumple con las especificaciones de impermeabilización.
- 4.42 **Sitio no controlado:** Sitio inadecuado de disposición final que no cumple con los requisitos establecidos en esta Norma.
- 4.43 **Suelo:** Material o cuerpo natural compuesto por partículas sueltas no consolidadas de diferentes tamaños y de un espesor que varía de unos centímetros a unos cuantos metros, el cual está conformado por fases sólida, líquida y gaseosa, así como por elementos y compuestos de tipo orgánico e inorgánico, con una composición variable en el tiempo y en el espacio.
- 4.44 **Subsuelo:** Medio natural que subyace al suelo, que por su nulo o escaso intemperismo, presenta características muy semejantes a las de la roca madre que le dio origen.
- 4.45 **Talud:** La inclinación del material de que se trate, con respecto a la horizontal.
- 4.46 **Tratamiento:** Procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad.
- 4.47 **Uso final del sitio de disposición final:** Actividad a la que se destina el sitio de disposición final, una vez finalizada su vida útil.
- 4.48 **Vida útil:** Es el periodo de tiempo en que el sitio de disposición final será apto para recibir los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. El volumen de los residuos y material térreo depositados en este periodo, es igual al volumen de diseño.

5. Disposiciones generales

5.1. Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, que no sean aprovechados o tratados, deben disponerse en sitios de disposición final con apego a la presente Norma.

5.2. Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana, los sitios de disposición final se categorizar de acuerdo a la cantidad de toneladas de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que ingresan por día, como se establece en la Tabla no. 1.

TABLA No. 1

Categorías de los sitios de disposición final

TIPO	TONELAJE RECIBIDO TON/DIA
A	Mayor a 100
B	50 hasta 100
C	10 y menor a 50
D	Menor a 10



6. Especificaciones para la selección del sitio

6.1 Restricciones para la ubicación del sitio

Además de cumplir con las disposiciones legales aplicables, las condiciones mínimas que debe cumplir cualquier sitio de disposición final (tipo A, B, C o D) son las siguientes:

- 6.1.1 Cuando un sitio de disposición final se pretenda ubicar a una distancia menor de 13 kilómetros del centro de la(s) pista(s) de un aeródromo de servicio al público o aeropuerto, la distancia elegida se determinará mediante un estudio de riesgo aviario.
- 6.1.2 No se deben ubicar sitios dentro de áreas naturales protegidas, a excepción de los sitios que estén contemplados en el Plan de manejo de éstas.
- 6.1.3 En localidades mayores de 2500 habitantes, el límite del sitio de disposición final debe estar a una distancia mínima de 500 m (quinientos metros) contados a partir del límite de la traza urbana existente o contemplada en el plan de desarrollo urbano.
- 6.1.4 No debe ubicarse en zonas de: marismas, manglares, esteros, pantanos, humedales, estuarios, planicies, aluviales, fluviales, recarga de acuíferos, arqueológicas; ni sobre cavernas, fracturas o fallas geológicas.
- 6.1.5 El sitio de disposición final se debe localizar fuera de zonas de inundación con periodos de retorno de 100 años. En caso de no cumplir lo anterior, se debe demostrar que no existirá obstrucción del flujo en el área de inundación o posibilidad de deslaves o erosión que afecten la estabilidad física de las obras que integren el sitio de disposición final.
- 6.1.6 La distancia de ubicación del sitio de disposición final, con respecto a cuerpos de agua superficiales con caudal continuo, lagos y lagunas, debe ser de 500 m (quinientos metros) como mínimo.
- 6.1.7 La ubicación entre el límite del sitio de disposición final y cualquier pozo de extracción de agua para uso doméstico, industrial, riego y ganadero, tanto en operación como abandonados, será de 100 metros adicionales a la proyección horizontal de la mayor circunferencia del cono de abatimiento. Cuando no se pueda determinar el cono de abatimiento, la distancia al pozo no será menor de 500 metros.

6.2 Estudios y análisis previos requeridos para la selección del sitio

6.2.1 Estudio geológico

Deberá determinar el marco geológico regional con el fin de obtener su descripción estratigráfica, así como su geometría y distribución, considerando también la identificación de discontinuidades, tales como fallas y fracturas. Asimismo, se debe incluir todo tipo de información existente que ayude a un mejor conocimiento de las condiciones del sitio; esta información puede ser de cortes litológicos de pozos perforados en la zona e informes realizados por alguna institución particular u oficial.

6.2.2 Estudios hidrogeológicos

a) Evidencias y uso del agua subterránea

Definir la ubicación de las evidencias de agua subterránea, tales como manantiales, pozos y norias, en la zona de influencia, para conocer el gradiente hidráulico. Asimismo, se debe determinar el volumen de extracción, tendencias de la explotación y planes de desarrollo en la zona de estudio.

b) Identificación del tipo de acuífero

Identificar las unidades hidrogeológicas, tipo de acuífero (confinado o semiconfinado) y relación entre las diferentes unidades hidrogeológicas que definen el sistema acuífero.

c) Análisis del sistema de flujo

Determinar la dirección del flujo subterráneo regional.

6.3 Estudios y análisis, en el sitio, previos a la construcción y operación de un sitio de disposición final.

La realización del proyecto para la construcción y operación de un sitio de disposición final debe contar con estudios y análisis previos, de acuerdo al tipo de sitio de disposición final especificado en la Tabla 2.

a) Estudio Topográfico

Se debe realizar un estudio topográfico incluyendo planimetría y altimetría a detalle del sitio seleccionado para el sitio de disposición final.

b) Estudio geotécnico

Se deberá realizar para obtener los elementos de diseño necesarios y garantizar la protección del suelo, subsuelo, agua superficial y subterránea, la estabilidad de las obras civiles y del sitio de disposición final a construirse, incluyendo al menos las siguientes pruebas:

b.1 Explotación y Muestreo:

- Explotación para definir sitios de muestreo.
- Muestreo e identificación de muestras.



- Análisis de permeabilidad de campo.
- Peso volumétrico In-situ.

b.2 Estudios en laboratorio:

- Clasificación de muestras según el Sistema Unificado de Clasificación de suelos.
- Análisis granulométrico.
- Permeabilidad.
- Prueba Proctor.
- Límites de Consistencia (Límites de Alterberg).
- Consolidación unidimensional.
- Análisis de resistencia al esfuerzo cortante.
- Humedad.

Con las propiedades físicas y mecánicas definidas a partir de los resultados de laboratorio, se deben realizar los análisis de estabilidad de taludes de las obras de terracería correspondientes.

c) Evaluación geológica

c.1 Se deberá precisar la litología de los materiales, así como la geometría, distribución y presencia de fracturas y fallas geológicas en el sitio.

c.2 SE deberán determinar las características estratigráficas del sitio.

d) Evaluación hidrogeológica

d.1 Se deben determinar los parámetros hidráulicos, dirección del flujo subterráneo, características físicas, químicas y biológicas del agua.

d.2 Se deben determinar las unidades hidrogeológicas que componen el subsuelo, así como las características que las identifican (espesor y permeabilidad).

6.4 Estudios de generación y composición

a) Generación y composición de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial

Se deben elaborar los estudios de generación y composición de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial de la población por servir, con proyección para al menos la vida útil del sitio de disposición final.

b) Generación de biogás

Se debe estimar la cantidad de generación esperada del biogás, mediante análisis químicos estequiométricos, que tomen en cuenta la composición química de los residuos por manejar.

d) Generación del lixiviado

Se deben cuantificar el lixiviado mediante algún balance hídrico.

6.5 Cumplimiento de estudios y análisis previos

En la Tabla N°. 2, se indican los estudios que se deben realizar, según sea el tipo de sitio por desarrollar.

TABLA N°2

Estudios y análisis previos requeridos para la construcción de sitios de disposición final

Estudios y Análisis	A	B	C
Geológico y Geohidrológico Regionales	X		
Evaluación Geológica y Geohidrológica	X	X	
Hidrológico	X	X	
Topográfico	X	X	X
Geotécnico	X	X	X
Generación y composición de los RSU y de Manejo Especial	X	X	X
Generación de biogás	X	X	
Generación de lixiviado	X	X	

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



7. Características constructivas y operativas del sitio de disposición final

Una vez que se cuente con los estudios y análisis señalados en la Tabla 2 el proyecto ejecutivo del sitio de disposición final deberá cumplir con lo establecido en este punto.

7.1 Todos los sitios de disposición final deben contar con una barrera geológica natural o equivalente, a un espesor de un metro y un coeficiente de conductividad hidráulica, de al menos 1×10^{-7} cm/seg sobre la zona destinada al establecimiento de las celdas de disposición final; o bien, garantizarla con un sistema de impermeabilización equivalente.

7.2 Se debe garantizar la extracción, captación, conducción y control del biogás generado en el sitio de disposición final. Una vez que los volúmenes y la edad de los residuos propicien la generación de biogás y de no disponerse de sistemas para su aprovechamiento conveniente, se procederá a su quema ya sea a través de pozos individuales o mediante el establecimiento de una red con quemadores centrales.

7.3 Debe construirse un sistema que garantice la captación y extracción del lixiviado generado en el sitio de disposición final. El lixiviado debe ser recirculado en las celdas de residuos confinados en función de los requerimientos de humedad para la descomposición de los residuos, o bien ser tratado, o una combinación de ambas.

7.4 Se debe diseñar un drenaje pluvial para el desvío de escurrimientos pluviales y el desalojo del agua de lluvia, minimizando de esta forma su infiltración a las celdas.

7.5 El sitio de disposición final deberá contar con un área de emergencia para la recepción de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, cuando alguna eventualidad, desastre natural o emergencia de cualquier orden no permitan la operación en el frente de trabajo; dicha área debe proporcionar la misma seguridad ambiental y sanitaria que las celdas de operación ordinarias.

7.6 Los sitios de disposición final, de acuerdo a la clasificación antes detallada, deberán alcanzar los siguientes niveles mínimos de compactación:

TABLA N°.3
Requerimientos de Compactación

SITIO	COMPACTACION DE LOS RESIDUOS KG/M3	RECEPCION DE RESIDUOS SÓLIDOS TON/DIA
A A1	Mayor de 700	Mayor de 750
A A2	Mayor de 600	100-750
B	Mayor de 500	50-100
C	Mayor de 400	10-50

7.7 Se debe controlar la dispersión de materiales ligeros, la fauna nociva y la infiltración pluvial. Los residuos deben ser cubiertos en forma continua y dentro de un lapso menor a 24 horas posteriores a su depósito.

7.8 El sitio de disposición final, adoptará medidas para que los siguientes residuos no sean admitidos:

- a) Residuos líquidos tales como aguas residuales y líquidos industriales de proceso, así como todos hidratados de cualquier origen, con más de 85% de humedad con respecto al peso total de la muestra.
- b) Residuos conteniendo aceites minerales.
- c) Residuos peligrosos clasificados de acuerdo a la normatividad vigente.

7.8.1 Los lodos deben ser previamente tratados o acondicionados antes de su disposición final en el frente de trabajo, conforme a la normatividad vigente.

7.9 Los sitios de disposición final deberán contener las siguientes obras complementarias:

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



TABLA N°.4
Obras complementarias requeridas de acuerdo al tipo de disposición final

	A	B	C
Caminos de acceso	X	X	X
Caminos interiores	X	X	
Cerca perimetral	X	X	X
Caseta de vigilancia y control de acceso	X	X	X
Báscula	X	X	
Agua potable, electricidad y drenaje	X	X	
Vestidores y servicios sanitarios	X	X	X
Franja de amortiguamiento (Mínimo 10 metros)	X	X	X
Oficinas	X		
Servicio Médico y Seguridad Personal	X		

7.10. El sitio de disposición final deberá contar con:

a) Un manual de operación que contenga:

- Dispositivos de control de accesos de personal, vehículos y materiales, prohibiendo el ingreso de residuos peligrosos, radiactivos o inaceptables.
- Método de registro de tipo y cantidad de residuos ingresados.
- Cronograma de operación.
- Programas específicos de control de calidad, mantenimiento y monitoreo ambiental de biogas, lixiviados y acuíferos.
- Disposición de seguridad y planes de contingencia para: incendios, explosiones, sismos, fenómenos meteorológicos y manejo de lixiviados, sustancias reactivas, explosivas e inflamables.
- Procedimientos de operación.
- Perfil de puestos.
- Reglamento interno.

b) Un control de registro:

- Ingreso de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, materiales, vehículos, personal y visitantes.
- Secuencia de llenado del sitio de disposición final.
- Generación y manejo de lixiviados y biogás.
- Contingencias.

c) Informe mensual de actividades.

7.11 Para asegurar la adecuada operación de los sitios de disposición final, se deberá instrumentar un programa que incluya la medición y control de los impactos ambientales, además del programa de monitoreo ambiental de dichos sitios y conservar y mantener los registros correspondientes:

7.11.1 Monitoreo de biogás

Se debe elaborar un programa de monitoreo de biogas que tenga como objetivo, conocer el grado de estabilización de los residuos para proteger la integridad del sitio de disposición final y detectar migraciones fuera del predio. Dicho programa debe especificar los parámetros de composición, explosividad y flujo del biogás.

7.11.2 Monitoreo de lixiviado

Se debe elaborar un programa de monitoreo del lixiviado, que tenga como objetivo conocer sus características de Potencial de Hidrógeno (Ph), demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) Demanda Química de Oxígeno (DQO) y metales pesados.

7.11.3 Monitoreo de acuíferos

Los programas de monitoreo deben contar con puntos de muestreo que respondan a las condiciones particulares del sistema de flujo hidráulico, mismo que define la zona de influencia del sitio de disposición final, y por lo menos, dos pozos de muestreo, uno aguas arriba y otro aguas abajo del sitio de disposición final. Los parámetros básicos que se consideraran en el diseño de los pozos son:

- Gradientes superior y descendente hidráulico.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



- Variaciones naturales del flujo del acuífero.
- Variaciones estacionales del flujo del acuífero.
- Calidad del agua antes y después del establecimiento del sitio de disposición final. La calidad de referencia estará definida por las características del agua nativa.

7.12 Cualquier actividad de separación de residuos en el sitio de disposición final no deberá afectar el cumplimiento de las especificaciones de operación contenidas en la presente Norma, ni significar un riesgo para las personas que la realicen.

8. Requisitos mínimos que deben cumplir los Sitios de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, tipo D (menos de 10 toneladas diarias).

8.1 Garantizar un coeficiente de conductividad hidráulica de 1×10^{-5} cm/seg, con un espesor mínimo de un metro, o su equivalente, por condiciones naturales del terreno, o bien, mediante la impermeabilización del sitio con barreras naturales o artificiales.

8.2 Una compactación mínima de la basura, de 300 kg/m³.

8.3 Cobertura de los residuos, por lo menos cada semana.

8.4 Evitar el ingreso de residuos peligrosos en general.

8.5 Control de fauna nociva y evitar el ingreso de animales.

8.6 Cercar en su totalidad el sitio de disposición final.

9. Clausura del sitio

9.1 Cobertura final de clausura

La cobertura debe aislar los residuos, minimizar la infiltración de líquidos en las celdas, controlar el flujo del biogás generado, minimizar la erosión y brindar un drenaje adecuado.

Las áreas que alcancen su altura final y tengan una extensión de dos hectáreas deben ser cubiertas conforme al avance de los trabajos y el diseño específico del sitio.

9.2 Conformación final del sitio

La conformación final que se debe dar al sitio de disposición final debe contemplar las restricciones relacionadas con el uso del sitio, estabilidad de taludes, límites del predio, características de la cobertura final de clausura, drenajes superficiales y la infraestructura para control del lixiviado y biogás.

9.3 Mantenimiento

Se debe elaborar y operar un programa de mantenimiento de posclausura para todas las instalaciones del sitio de disposición final, por un periodo de al menos 20 años. Este periodo puede ser reducido cuando se demuestre que ya no existe riesgo para la salud y el ambiente. El programa debe incluir el mantenimiento de la cobertura final de clausura, para reparar grietas y hundimientos provocados por la degradación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como los daños ocasionados por erosión (escurrimientos pluviales y viento).

9.4 Programa de monitoreo

Se debe elaborar y operar un programa de monitoreo para detectar condiciones inaceptables de riesgo al ambiente por la emisión de biogás y generación de lixiviado, el cual debe mantenerse vigente por el mismo periodo que en el punto 9.3 de la presente Norma.

9.5 Uso final del sitio de disposición final:

Debe ser acorde con el uso de suelo aprobado por la autoridad competente con las restricciones inherentes a la baja capacidad de carga, posibilidad de hundimientos diferenciales y presencia de biogás.



10. Procedimiento para la evaluación de la conformidad.

10.1 Objetivo

El procedimiento para la evaluación de la conformidad, en adelante PEC, establece, dentro del esquema de normalización, comprendido en el marco de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, la metodología para facilitar y orientar a las Unidades de Verificación (UV) y a las entidades públicas y privadas que operen sitios de disposición final el cumplimiento de los requisitos técnicos establecidos en esta Norma Oficial Mexicana.

10.2 Referencias

Para la correcta aplicación de este procedimiento es necesario consultar los siguientes documentos vigentes:

-Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 1992 y sus reformas.

- Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (RLFMN), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de enero de 1999.

- NMX-EC-17020-IMNC-2000, Criterios generales para la operación de varios tipos de Unidades (organismos) que desarrollan la verificación (inspección).

10.3 Disposiciones generales

Para los efectos del presente PEC, se establecen las siguientes definiciones:

Acta circunferenciada: Documento expedido en cada una de las visitas de verificación en el cual se hará constar de por lo menos: hora, día, mes y año del inicio y conclusión de la diligencia; calle, número, población o colonia, municipio o delegación, código postal y entidad federativa donde se encuentre ubicado el lugar en el cual se practique la visita; cuando proceda, número y fecha del oficio de comisión que la motivó; nombre y cargo de la persona con quien se entendió la diligencia; nombre y domicilio de las personas que fungieron como testigos; datos relativos a la actuación (relación pormenorizada de la visita); declaración del visitado, si quisiera hacerla y nombre y firma de quienes intervinieron en la diligencia, incluyendo los de quienes la llevaron a cabo.

Autoridad competente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, a los gobiernos del Distrito Federal, de los estados y municipios en el ámbito de su jurisdicción y competencia.

Dictamen de Verificación: Documento que emite y firma bajo su responsabilidad la UV por medio del cual hace constar que los sitios de disposición final cumplen con las disposiciones técnicas establecidas en la NOM, de acuerdo con lo determinado en el artículo 85 de LFMN.

Evaluación de la conformidad: La determinación del grado de cumplimiento con esta Norma Oficial Mexicana.

Informe técnico: Documento que incluye un listado de incumplimientos de la NOM y observaciones a los sitios de disposición final debidamente fundamentados en la NOM.

Unidad de Verificación (UV): La persona física o moral que realiza actos de verificación, debidamente acreditada y aprobada para verificar el cumplimiento con la presente Norma Oficial Mexicana.

10.4 Procedimientos

La evaluación de la conformidad se llevará a cabo por las unidades de Verificación a petición de parte:

10.4.1. Evaluación de la conformidad.

10.4.1.1 El responsable o su representante legal solicitará la evaluación de la conformidad de acuerdo con la NOM, a la UV de su preferencia quien determinará el grado de cumplimiento con la misma, durante la operación del sitio de disposición final.



10.4.2 La UV que seleccione el responsable no debe tener relación comercial alguna ni ser empleado del propietario, ni del responsable, ni del constructor, ni del proyectista de los sitios de disposición final.

10.4.3 Recibida la solicitud de verificación, la UV de acuerdo con el responsable del servicio, establecerá los términos y condiciones de los trabajos de verificación.

10.4.4 La verificación podrá realizarse por etapas de un proyecto de construcción, módulos, partes o ampliaciones de un sitio de disposición final. En las actas circunstanciadas debe indicarse esta situación, limitando el ámbito y las circunstancias de la verificación.

10.4.5 Se considera visita de verificación, el momento determinado en que se practica esta, en la cual se constata ocularmente, el grado de cumplimiento con lo dispuesto en la NOM.

10.4.6 Cuando en una visita de verificación, se encuentre incumplimiento con la NOM, se asentará este en el acta circunstanciada y en el informe técnico, y se notificará al responsable para que proceda en el plazo que se acuerde y se señale en el acta circunstanciada a efectuar las correcciones. Una vez que se hayan ejecutado las acciones correctivas, el responsable podrá solicitar una nueva visita de verificación.

10.4.7 El responsable podrá formular observaciones en las visitas de verificación y ofrecer pruebas a la UV al momento o por escrito dentro del término de 5 días siguientes a la fecha en que haya levantado el acta circunstanciada correspondiente.

10.4.8 No debe emitirse el Dictamen de Verificación cuando existan incumplimientos a la NOM en el sitio de disposición final.

10.4.9 Los trabajos de verificación concluyen con la entrega del Dictamen de Verificación al responsable.

10.5 Aspectos técnicos específicos del proyecto a verificar:

Para llevar a cabo la verificación, el responsable debe presentar los estudios y el proyecto ejecutivo, que incluya los criterios que se utilizaron para la selección del sitio, los trabajos realizados para sustentar dicha elección y las especificaciones que se siguieron para el diseño del sitio de disposición final, esto firmado por el Representante del Proyecto.

La verificación a las instalaciones, debe realizarse apoyándose en los documentos presentados por el responsable, con el fin de constatar que la instalación cumple con esta NOM. En los paréntesis se incluyen los numerales que se están cumpliendo:

10.5.1 Datos generales de la instalación. (6)

- Localización cartográfica.
- Superficie por aprovechar.
- Comprobación del cumplimiento de los requerimientos de ubicación.
- Capacidad volumétrica.
- Tipo de residuos a manejar.
- Entidad responsable del sitio.
- Entidad que opera el relleno sanitario.

10.5.2 Estudio Geológico-Geohidrológico Regionales de la zona donde se ubica el sitio

10.5.3 Estudios básicos realizados en el sitio (6.3)

- Evaluación Geológico-Geohidrológico.
- Topografía.
- Hidrología
- Geotecnia

10.5.4 Proyecto Ejecutivo del Relleno Sanitario (6.4, 7, 8 y 9)

- Generación y composición de residuos



- Generación de biogás
- Generación de lixiviados
- Propuesta de aprovechamiento del sitio.
- Calendarización del sitio.
- Diseños específicos
- Manual de operación

10.5.5 Documentos complementarios.

- Autorizaciones
- Certificaciones
- Acreditaciones
- Estudio de impacto ambiental

10.5.6 Proyecto Ejecutivo de uso final del sitio (9)

10.5.7 En caso de no cumplir con algún punto contenido en esta Norma, se deberá demostrar ante la autoridad competente que con la aplicación de obras de ingeniería, tecnologías y sistemas, se obtengan efectos que resulten equivalentes a los que se obtendrían del cumplimiento de lo previsto en esta Norma.

10.6 Verificación

- 10.6.1 Los dictámenes de las UV serán reconocidas en los términos que la autoridad competente determine.
- 10.6.2 Las UV aprobadas, podrán consultarse en los listados emitidos por la autoridad competente y en la página de la Web de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- 10.6.3 La violación a cualquiera de las disposiciones establecidas en este PEC, así como a lo establecido en los artículos 112, 112-A; 118 fracciones I, II y III y 119 fracciones I a IV de la LFMN, motivará multa, suspensión o revocación de la aprobación de la UV.

10.7 Documentación

- 10.7.1 Con fundamento en los artículos 73, 84, 85, 86, 87 y 88 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 80 de su Reglamento, la UV deberá entregar o enviar a la autoridad competente dentro de los primeros veinte días siguientes al vencimiento de cada trimestre del año calendario, un informe de Dictámenes de Verificación emitidos en el periodo. En el caso de no haber emitido ningún dictamen durante el trimestre, deberá notificarlo por escrito por el conducto y en el plazo antes citado.
- 10.7.2 La UV debe conservar durante cinco años para aclaraciones y auditorías, registro de los siguientes documentos que harán evidencia objetiva, para fines administrativos y legales. De los cinco años que se hace referencia, los archivos deben mantenerse en archivo activo en el domicilio de la UV, como mínimo dos años a partir de su fecha de emisión, al término de los cuales se pueden enviar al archivo pasivo, manteniéndose en el mismo por tres años como mínimo, antes de proceder a su destrucción.

- solicitud de servicios de verificación.
- Contratos de servicios de verificación.
- Actas circunstanciadas, informes técnicos
- dictámenes de verificación

Los archivos deben mantenerse en el archivo activo disponible en el domicilio de la UV, como mínimo dos años a partir de su fecha de emisión, al término de los cuales se puede enviar al archivo pasivo, pero en cualquier caso, deben mantenerse en el mencionado archivo pasivo, tres años como mínimo, antes de poder proceder a su destrucción.

11. Cumplimiento

11.1 Una vez que esta Norma Oficial Mexicana entre en vigor, todos los sitios de disposición final deberán apegarse a la misma.

11.2 Los sitios de disposición final que estén en funcionamiento en el momento de entrada en vigor de la presente Norma no podrán seguir operando, a menos que regularicen su situación, conforme al siguiente procedimiento:



a). Durante el periodo de un año a partir de la fecha de entrada en vigor de la Norma, la entidad responsable de la instalación elaborará y someterá a la aprobación de las autoridades competentes un plan de regularización de la misma, que incluya las acciones y medidas que se juzguen necesarias, con el fin de cumplir los requisitos de la presente Norma.

b). Una vez presentado el plan de regularización, las autoridades competentes adoptarán una decisión definitiva en un plazo no mayor a 6 meses, sobre la cancelación o autorización de continuar las operaciones, con base en el plan de regularización y de lo dispuesto en la presente Norma. Las autoridades competentes, adoptarán las medidas necesarias para cerrar las instalaciones que no hayan obtenido, de conformidad con esta Norma, la autorización para continuar sus actividades.

c). Sobre la base del plan de regularización aprobado, la autoridad competente fijará un periodo transitorio para el implemento de dicho plan de regularización.

11.3 Todos aquellos sitios que deban ser clausurados, se apegaran al siguiente procedimiento:

Tipo de Instalación	Programa de regularización
Sitio no controlado	Aplicación rutinaria de material de cobertura final antes de un periodo de 6 meses. Clausura en un término que no exceda de 18 meses
Sitio controlado	Limitación del crecimiento horizontal en un periodo de 6 meses. Clausura en un plazo máximo de 24 meses.

12. Concordancia con normas internacionales

No hay normas equivalentes, las disposiciones de carácter técnico que existen en otros países, no reúnen los elementos y preceptos de orden técnico y jurídico que en esta Norma se integran y complementan de manera coherente, con base en los fundamentos técnicos y científicos reconocidos internacionalmente.

13. Bibliografía

13.1 Acevedo Álvarez. Manual de Hidráulica. Editorial Harla, México.

13.2 Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales-Organización Panamericana de la Salud. Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales. Lima, Perú. 1997.

13.3 Comisión Nacional del Agua. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Mecánica de suelos. Instructivo para ensaye de suelos. México. 1990.

13.4 Comisión Nacional del Agua. Mecánica de suelos, instructivo para ensaye. México.1990.

13.5 Diccionario de Términos Geológicos. Instituto de Geología de América. E. U. A. 1984.

13.6 Diccionario de Mineralogía y Geología, Lexis 22. Barcelona, España. 1980

13.7 Dirección General de Servicios Urbanos D. D. F. Estudio de comportamiento de un Relleno Sanitario mediante una celda de control. México. 1992.

13.8 Foster, S & Hirata, R. Determinación del Riesgo de Contaminación de Aguas Subterráneas, CEPIS, OPS, Lima, Perú. 1988.

13.9 Freeze, Allan R. & Cherry John A. Groundwater. Prentice Hall Inc. E.U.A. 1979.

13.10 Gobierno del Estado de México-Secretaría de Ecología-GTZ, Grupo de Consultores en Ingeniería Ambiental. Borrador de la Norma Técnica Estatal, que establece los requisitos para el diseño, construcción, operación y monitoreo de rellenos sanitarios. México. 1999.

13.11 Gobierno del Estado de México-Secretaría de Ecología-GTZ, Grupo de Consultores en Ingeniería Ambiental. Clasificación de rellenos sanitarios en función de la cantidad de residuos sólidos municipales ingresados. México. 1999.



13.12 Gobierno del Estado de México-Secretaría de Ecología-GTZ. Requisitos para la selección, construcción, operación y clausura de sitios de disposición final en función de la cantidad de RSM por ingresar. México. 1999.

13.13 Holmes, John R. Practical Waste Management. Ed. John Wiley & Sons. E.U.A. 1983.

13.14 Jaramillo, Jorge y Zepeda, Francisco. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Organización Panamericana de la Salud. Washington, DC. 1991.

13.15 Jaramillo, Jorge, et. Al. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales, Una necesidad para pequeñas comunidades en México. Organización Panamericana de la Salud. México. 1999.

13.16 Krauskopf, K. Introducción a la Geoquímica, Segunda Edición, Mc. Graw-Hill Book Co., E. U. A. 1979.

13.17 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003.

13.18 Mc Bean, Edward A., Rovers, Frank A., y Farguhar, Grahame J.- S.- Diseño e Ingeniería de Rellenos Sanitarios de Residuos Sólidos –Prentice may.- USA, 1995.

13.19 Nelson, Samuel B.- Ingeniería Hidráulica.- Manual del Ingeniero Civil, Tomo IV.- Frederick S. Merrit, Editor.- Mc Graw-Hill.- 2ª. Edición en español. México. 1992.

13.20 Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT/1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

13.21 Secretaría de Desarrollo Social. Manuales Técnicos para el manejo adecuado de RSM. México. 1996.

14. Observaciones de esta Norma.

14.1 La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, así como a los Gobiernos estatales, municipales y del Distrito Federal en el ámbito de sus respectivas competencias. Las violaciones a la misma se sancionaran en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sus reglamentos, la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Provéase la publicación de esta Norma Oficial Mexicana en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los 60 días posteriores al de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

TERCERO.- La presente Norma Oficial Mexicana aboga a su similar NOM-083-SEMARNAT-1996. Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 25 de noviembre de 1996, así como la aclaración publicada en el citado Órgano de Difusión Oficial el día 7 de marzo de 1997.

México, Distrito Federal, a los seis días del mes de septiembre de dos mil cuatro.- El Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Juan Rafael Elvira Quesada**.- Rúbrica.

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.

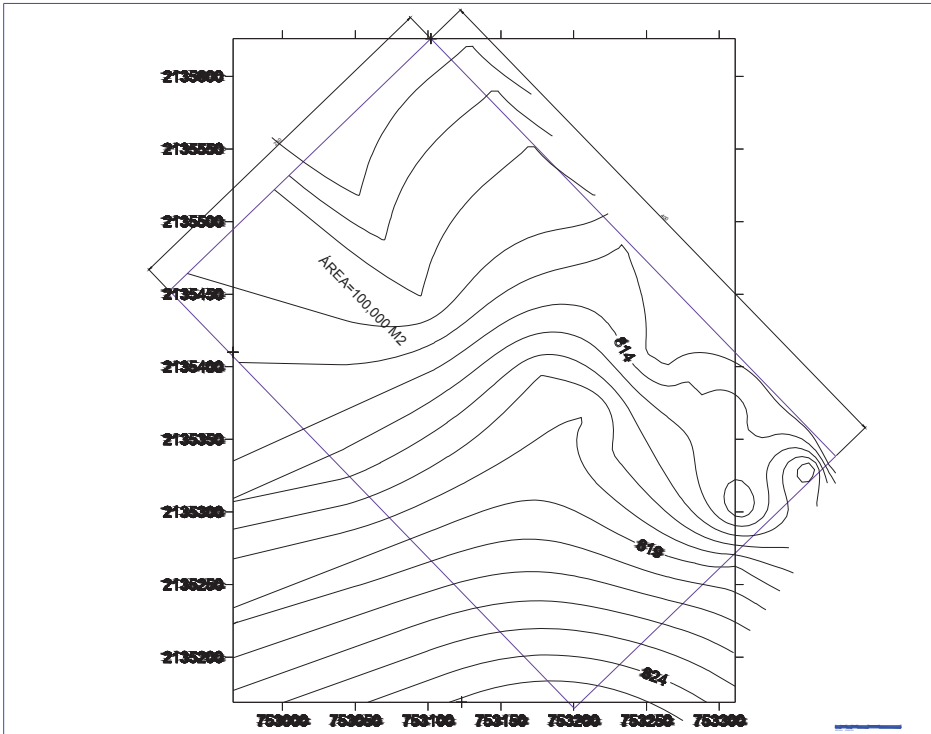


Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



PROYECTO ARQUITECTÓNICO



MICROLOCALIZACIÓN

MACROLOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

TESIS PROFESIONAL

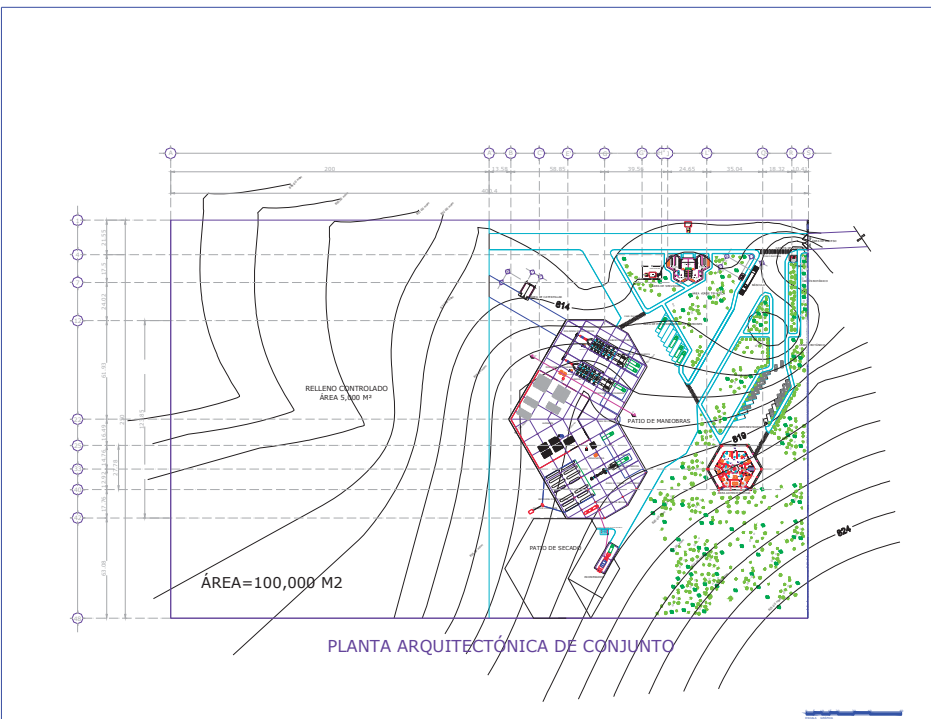
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA

MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.

MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA

PLANO TOGRÁFICO DEL TERRENO

PLANO N° T-01



MICROLOCALIZACIÓN

MACROLOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

TESIS PROFESIONAL

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA

MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.

MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA

PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO

PLANO N° A-01

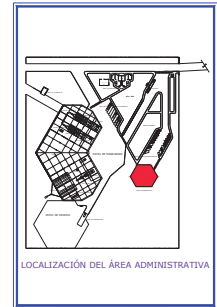
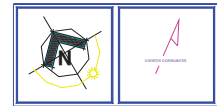
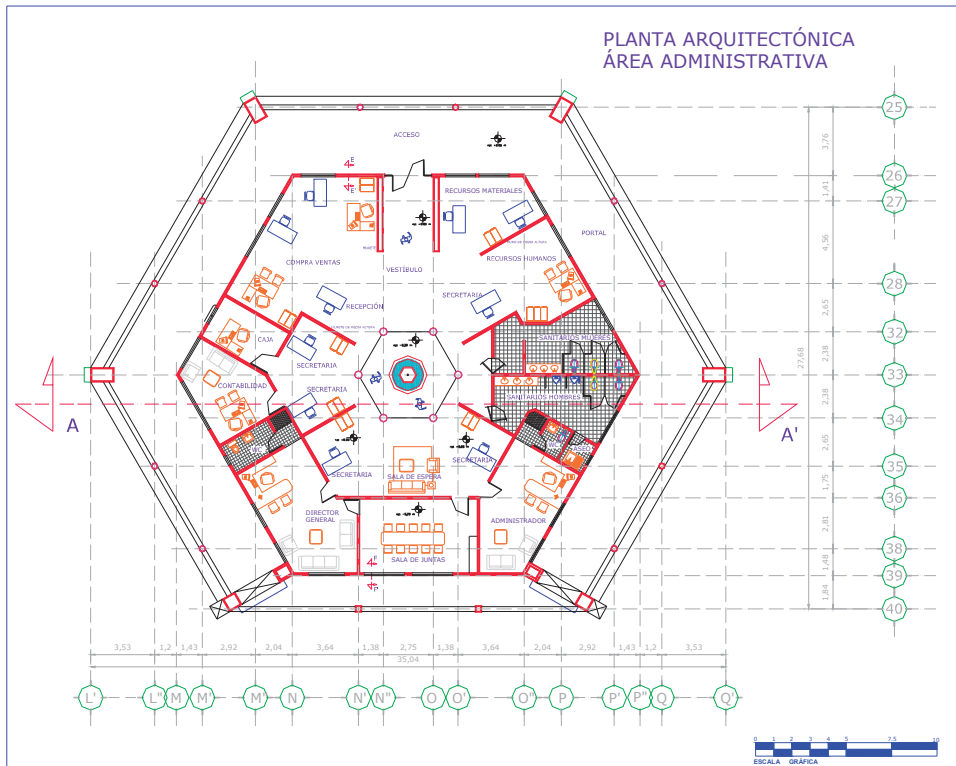
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



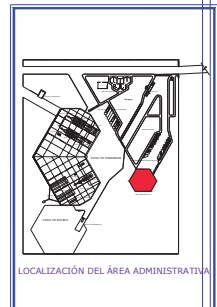
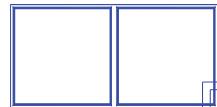
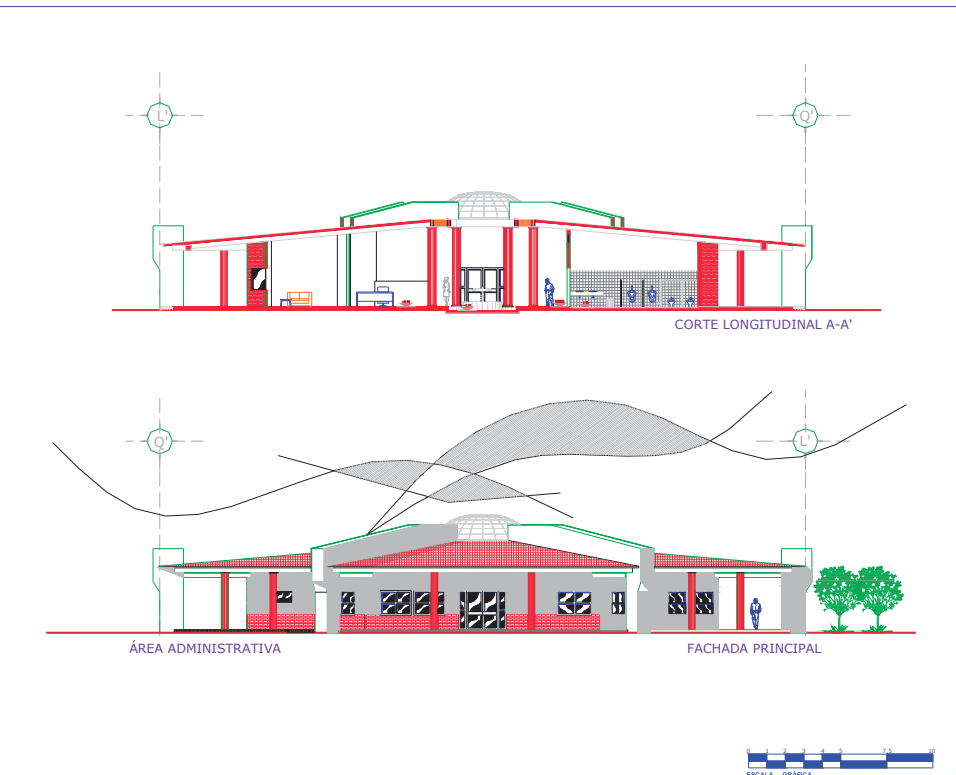
Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa





UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
TESIS PROFESIONAL	
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA	
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.	
MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA	
PLANTA ARQUITECTÓNICA ADMINISTRACIÓN	
PLANO N°:	A-03



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
TESIS PROFESIONAL	
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA	
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.	
MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA	
FACHADA PRINCIPAL Y CORTE LONGITUDINAL	
PLANO N°:	A-04

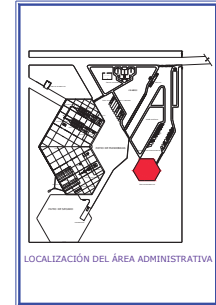
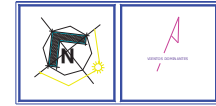
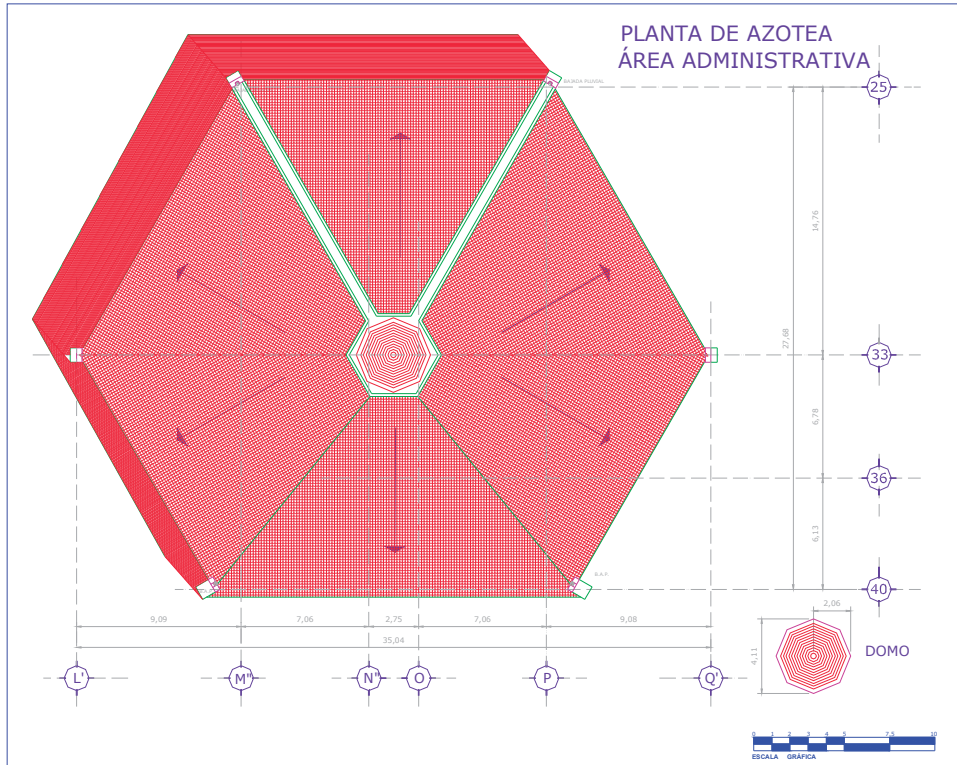


Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

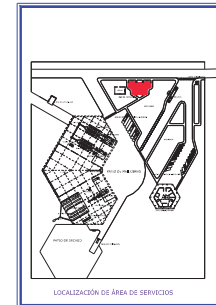
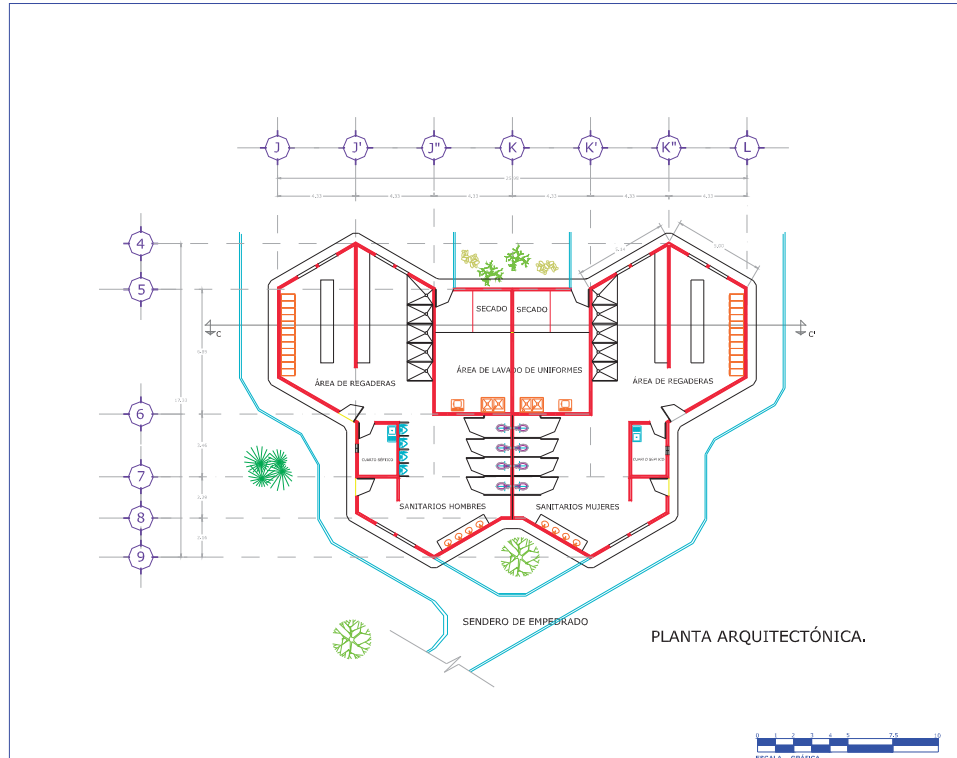
Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
TESIS PROFESIONAL	
PROYECTO: PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA	
LUGAR: MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHO.	
AUTOR: MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA	
PLANTA DE AZOTEA ADMINISTRACIÓN	
PROFESOR: M. ARQ. HÉCTOR A. SANTOYO VÁZQUEZ	PLANO N°: A-05



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
TESIS PROFESIONAL	
PROYECTO: PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA	
LUGAR: MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHO.	
AUTOR: MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA	
PLANTA ARQUITECTÓNICA ÁREA DE SERVICIOS	
PROFESOR: M. ARQ. HÉCTOR A. SANTOYO VÁZQUEZ	PLANO N°: A-06

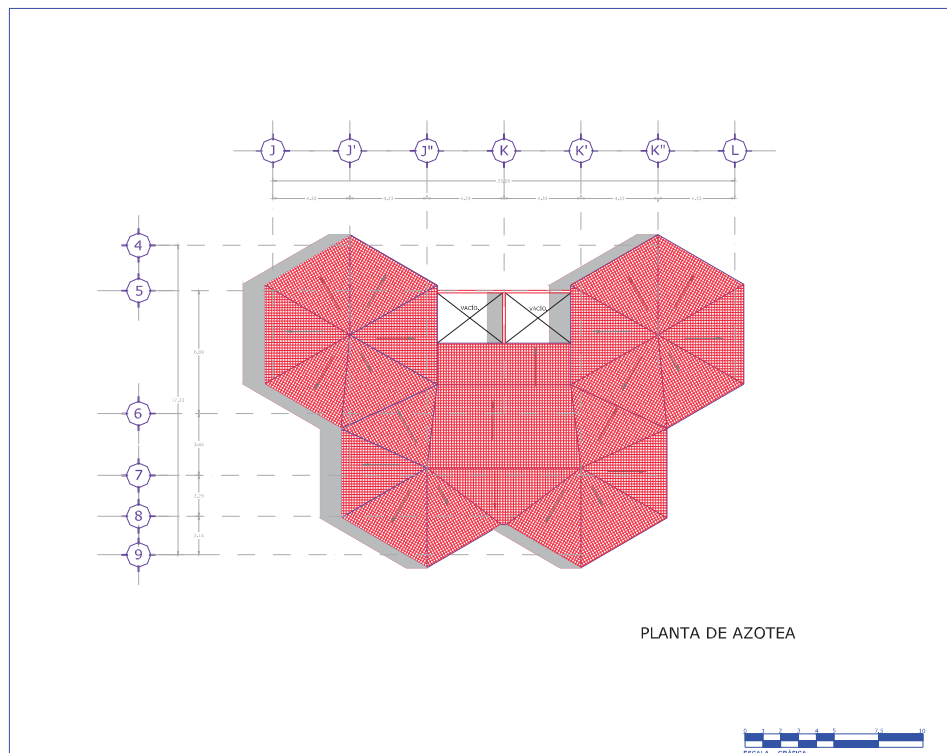
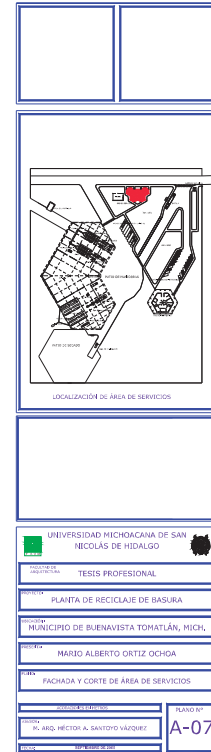
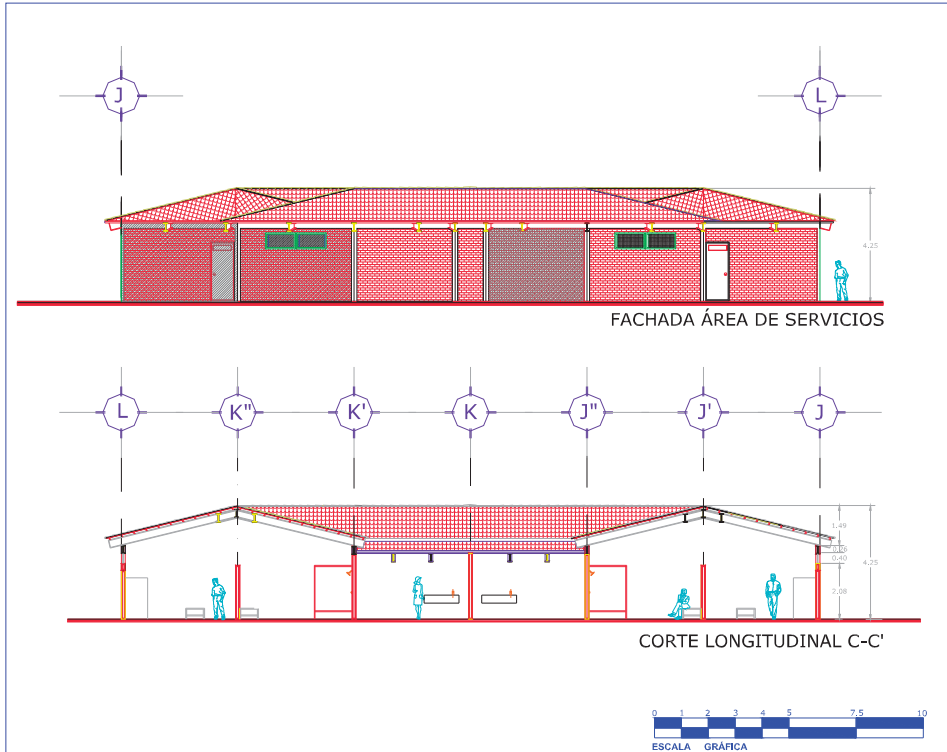


Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



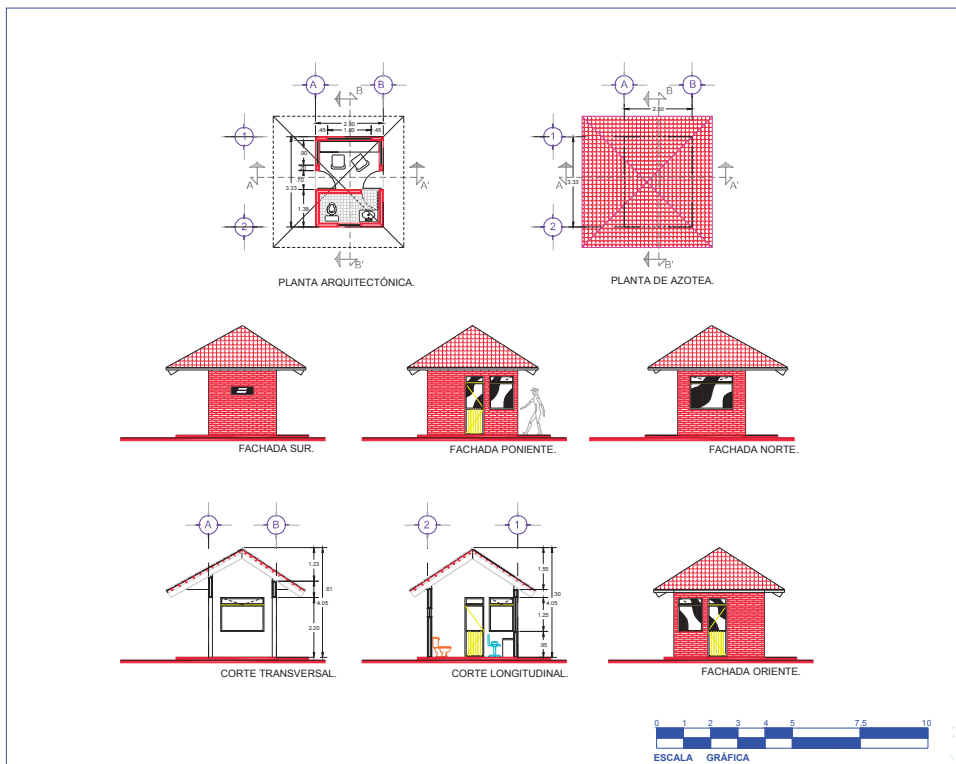
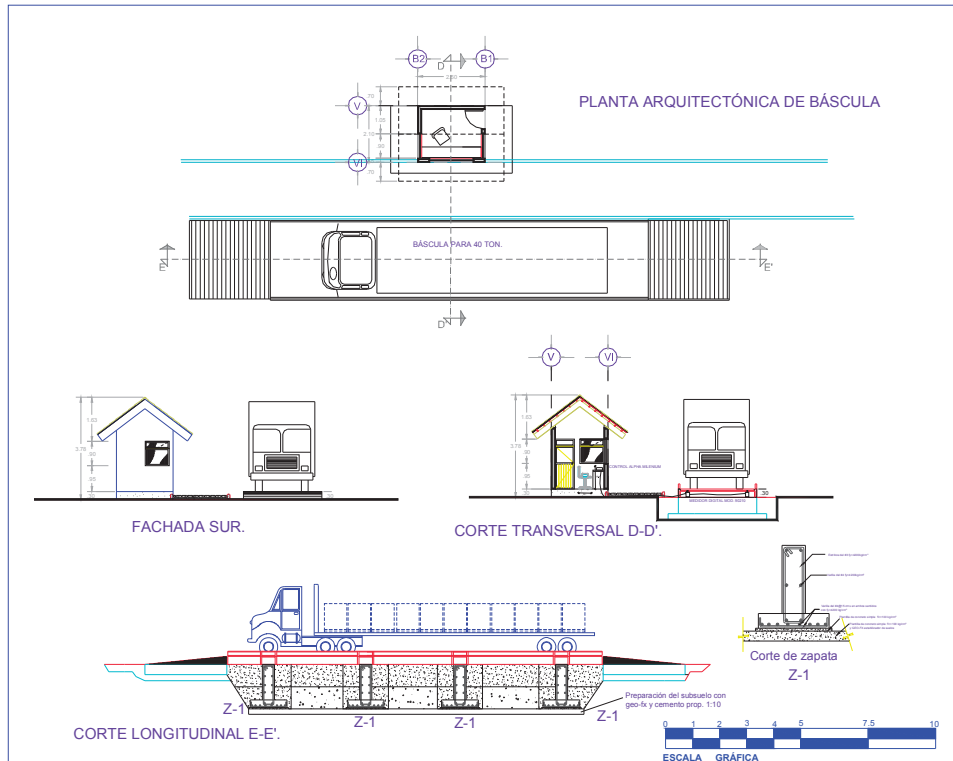
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



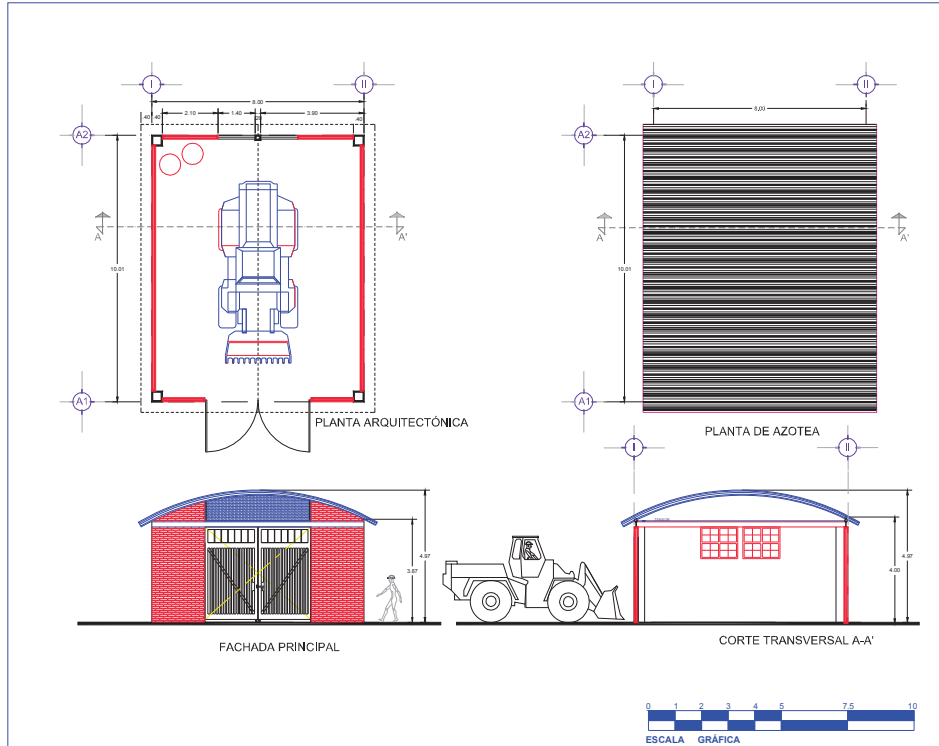


Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

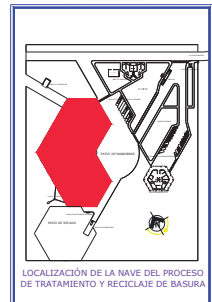
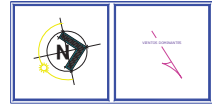
Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



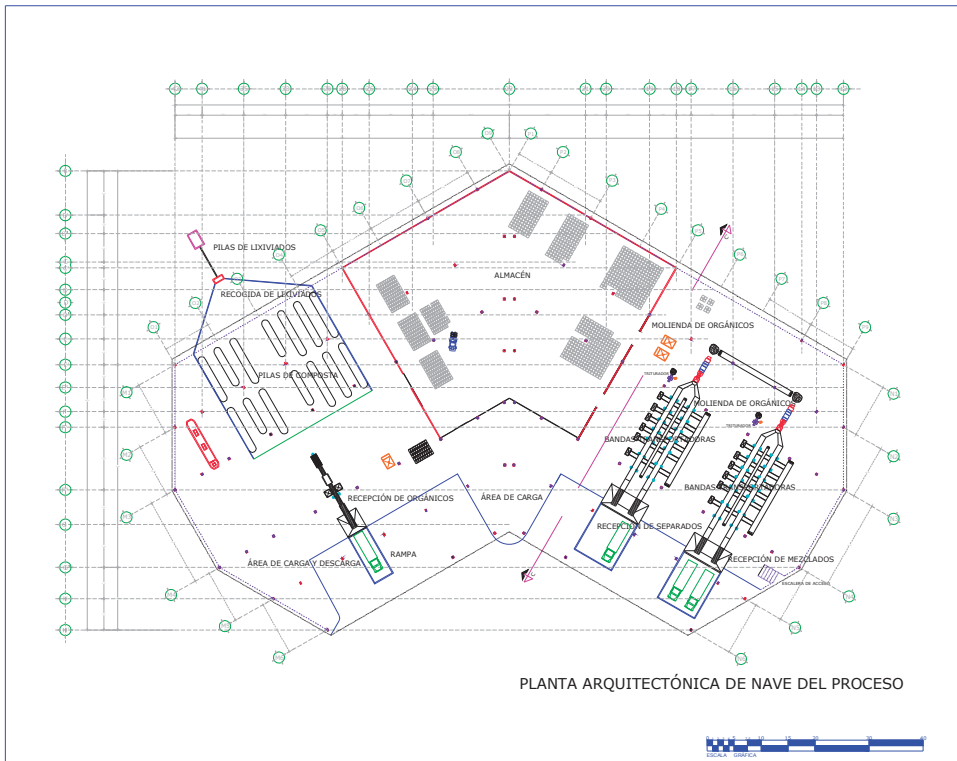
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
TESIS PROFESIONAL	
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA	
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.	
PROFESOR: MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA	
ÁREA DE CATERPILLAR	
PLANO N°	A-11



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
TESIS PROFESIONAL	
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA	
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.	
PROFESOR: MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA	
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE NAVE	
PLANO N°	A-12



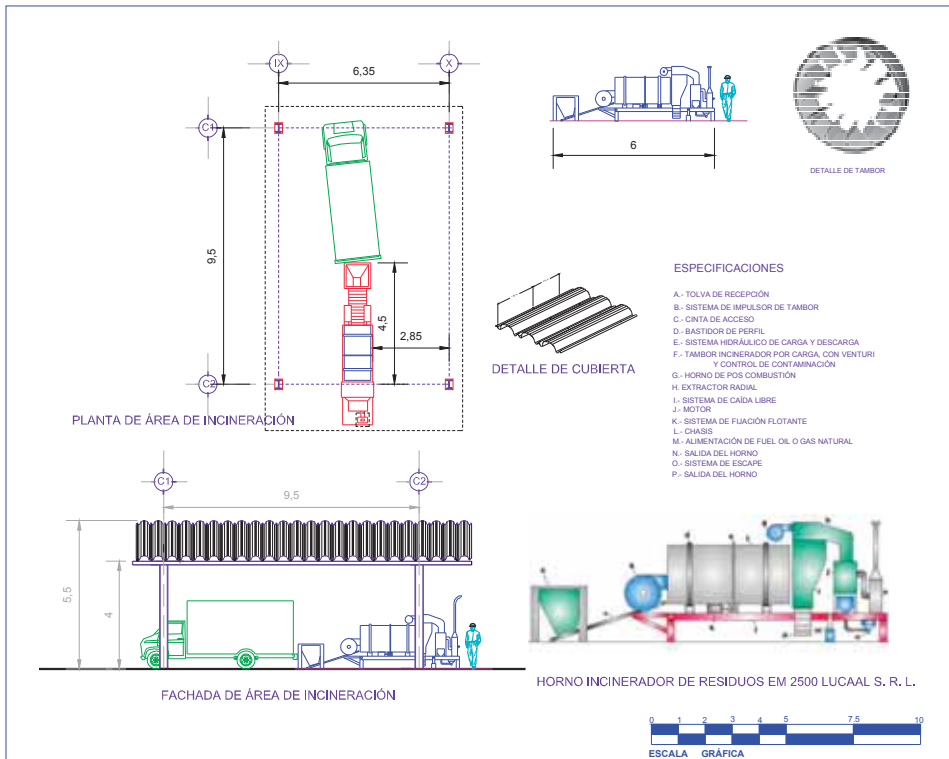
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



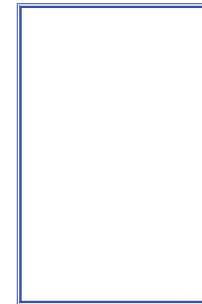
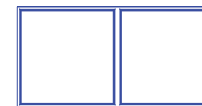
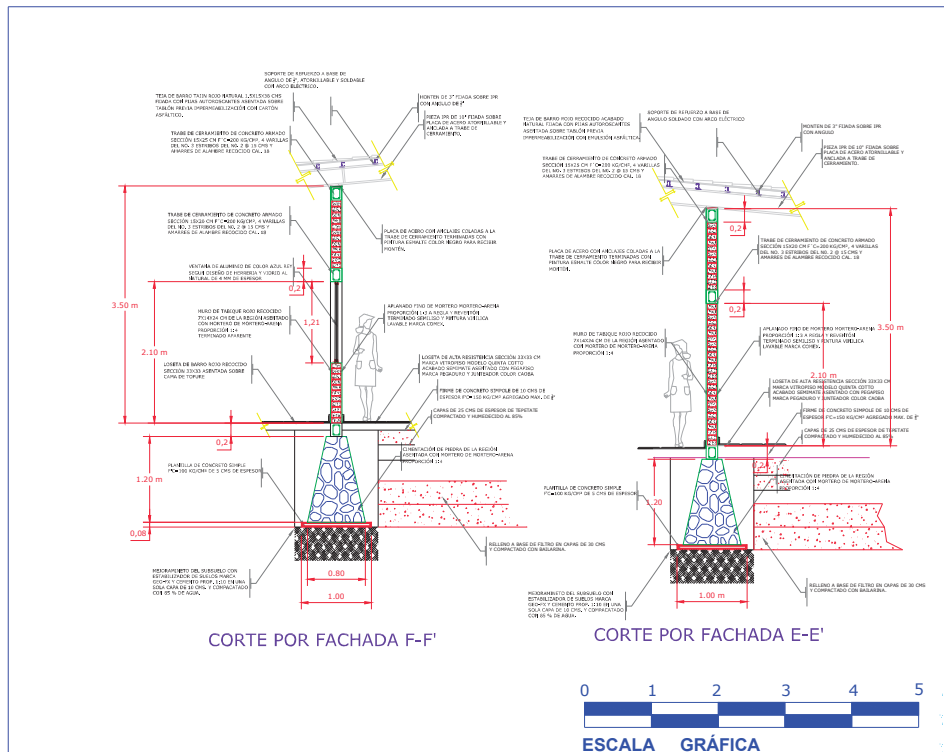
Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa





UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
TESIS PROFESIONAL	
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA	
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.	
AUTOR: MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA	
PLANTA ARQUITECTÓNICA Y DETALLES DE ÁREA DE INCINERACIÓN	
PROFESOR: M. ARQ. HÉCTOR A. SANTOYO VÁZQUEZ	PLANO N°: A-15



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
TESIS PROFESIONAL	
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA	
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.	
AUTOR: MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA	
CORTE POR FACHADA ÁREA ADMINISTRATIVA	
PROFESOR: M. ARQ. HÉCTOR A. SANTOYO VÁZQUEZ	PLANO N°: DF-01

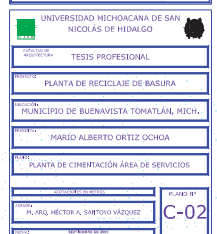


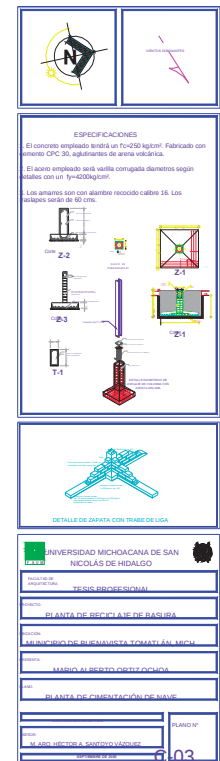
Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

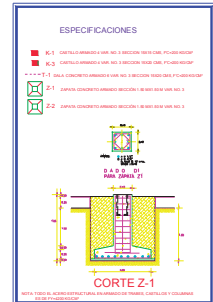
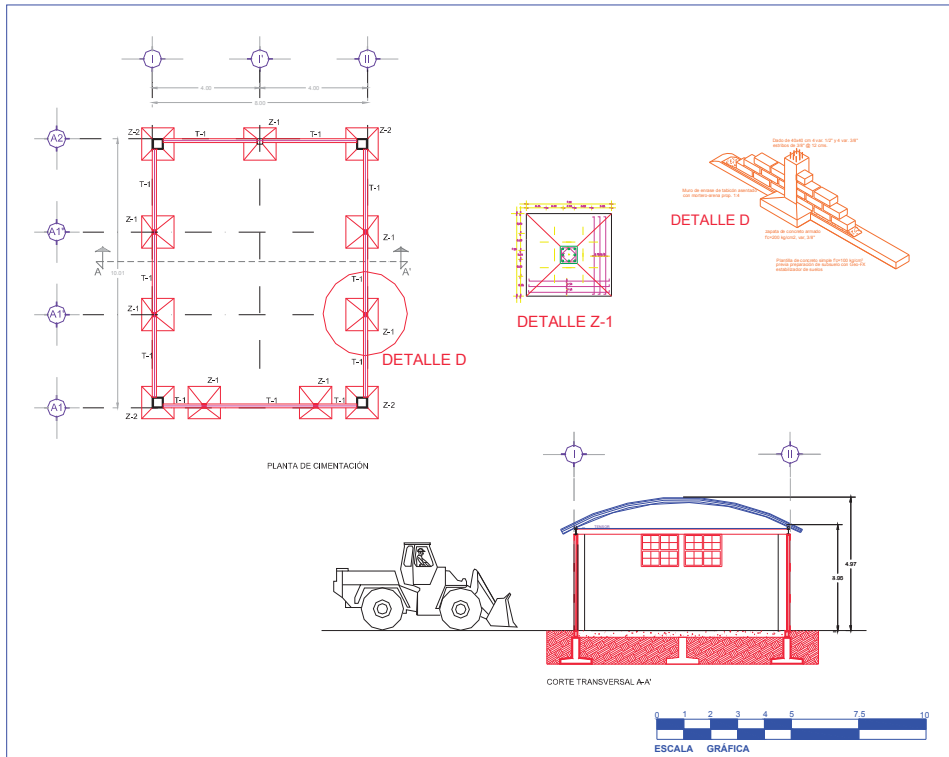
Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



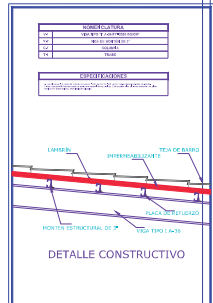
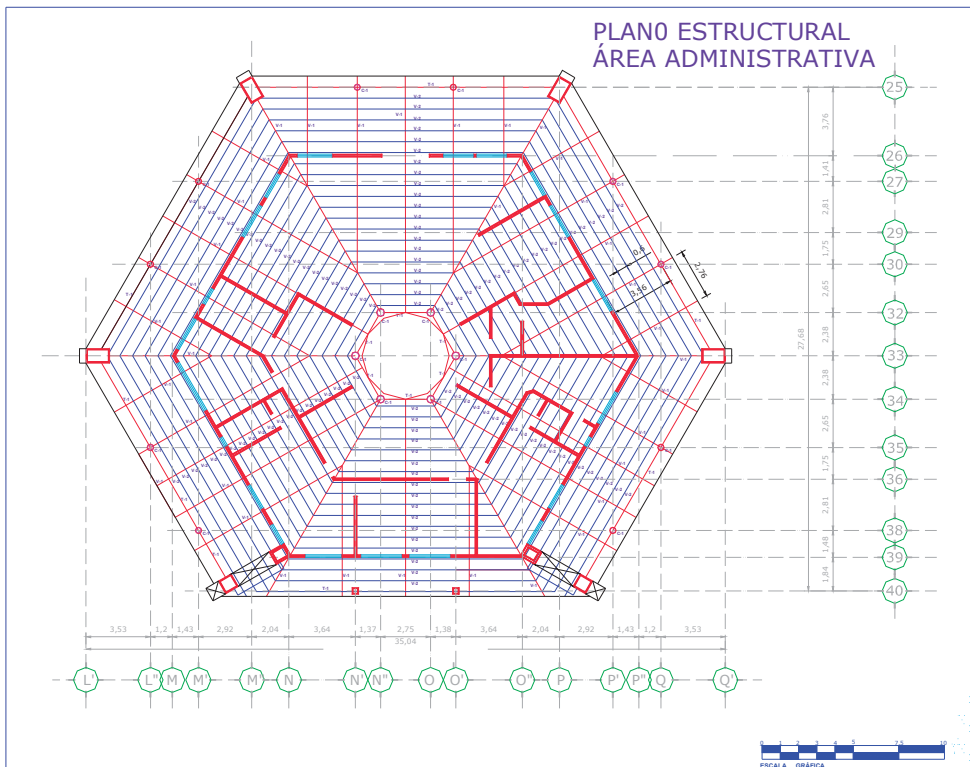
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.







UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
TESIS PROFESIONAL	
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA	
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.	
MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA	
PLANTA DE CIMENTACIÓN DE ÁREA DE CATERILLAS	
PLANO N°	C-05



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
TESIS PROFESIONAL	
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA	
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.	
MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA	
PLANO ESTRUCTURAL ADMINISTRACIÓN	
PLANO N°	EST-01

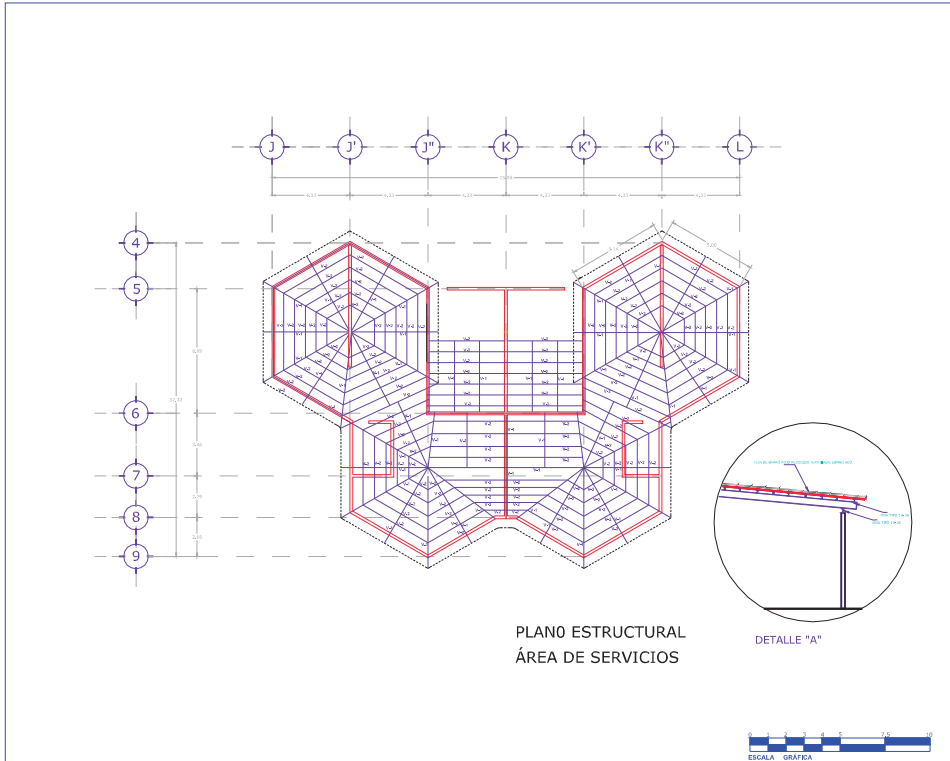


Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

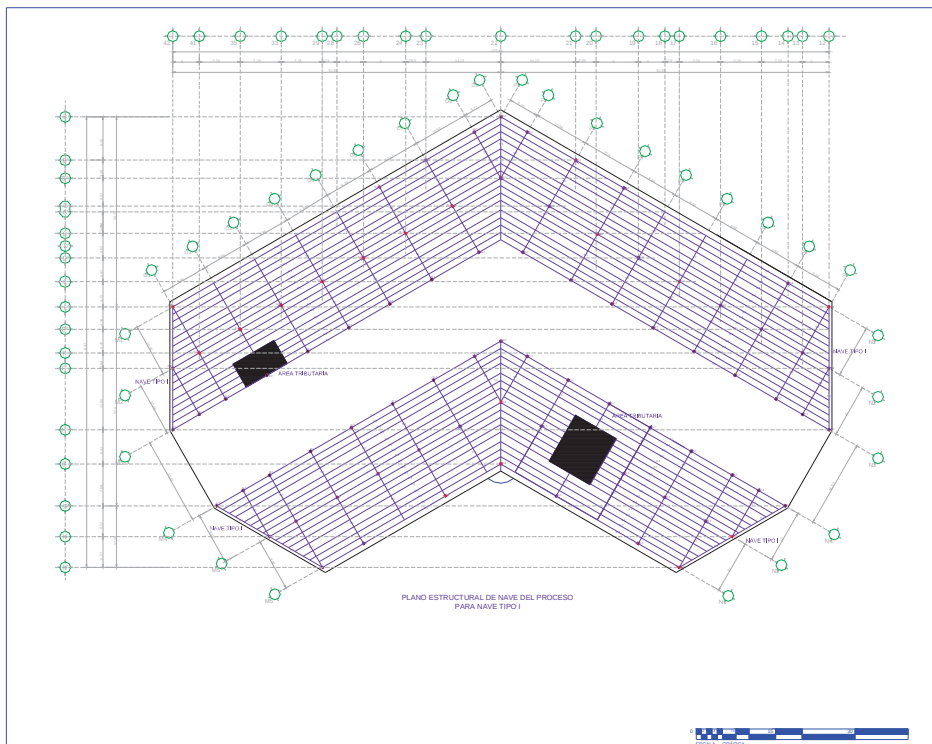
Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
TESIS PROFESIONAL	
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA	
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.	
MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA	
PLANO ESTRUCTURAL SERVICIOS	
PLANO N° EST-02	



UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
TESIS PROFESIONAL	
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA	
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.	
MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA	
PLANO ESTRUCTURAL DE NAVE I	
PLANO N° EST-03	

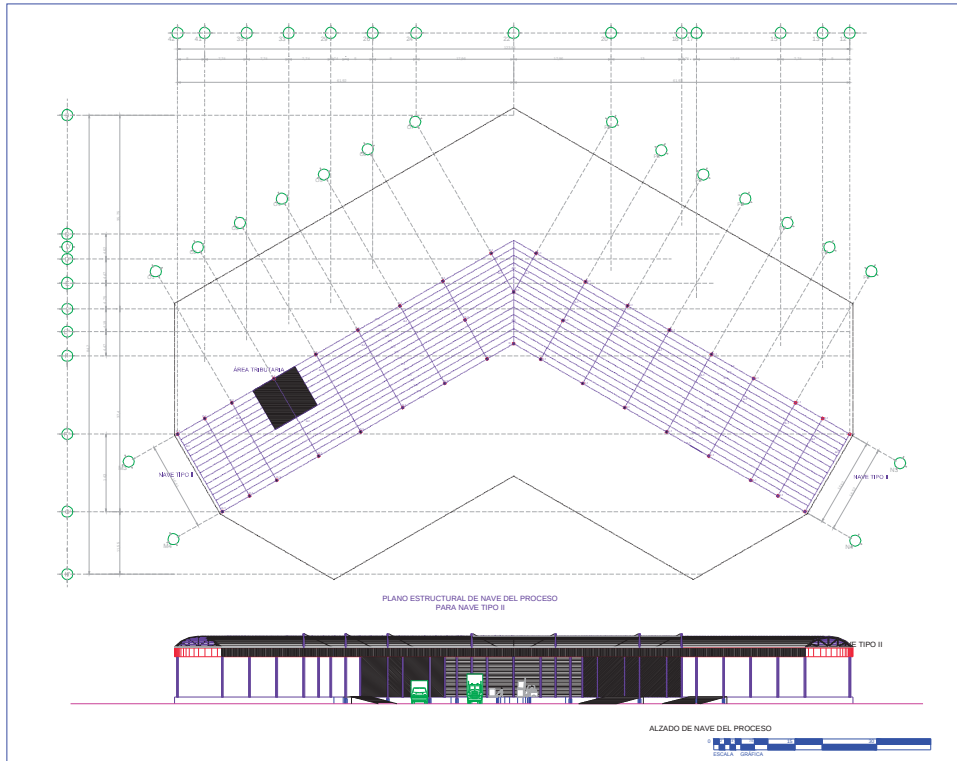
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa





DETALLE ESTRUCTURAL DE CONEXIÓN PARA NAVE TIPO II

FORMA DE NAVE TIPO II

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

PROYECTO: TESIS PROFESIONAL

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA

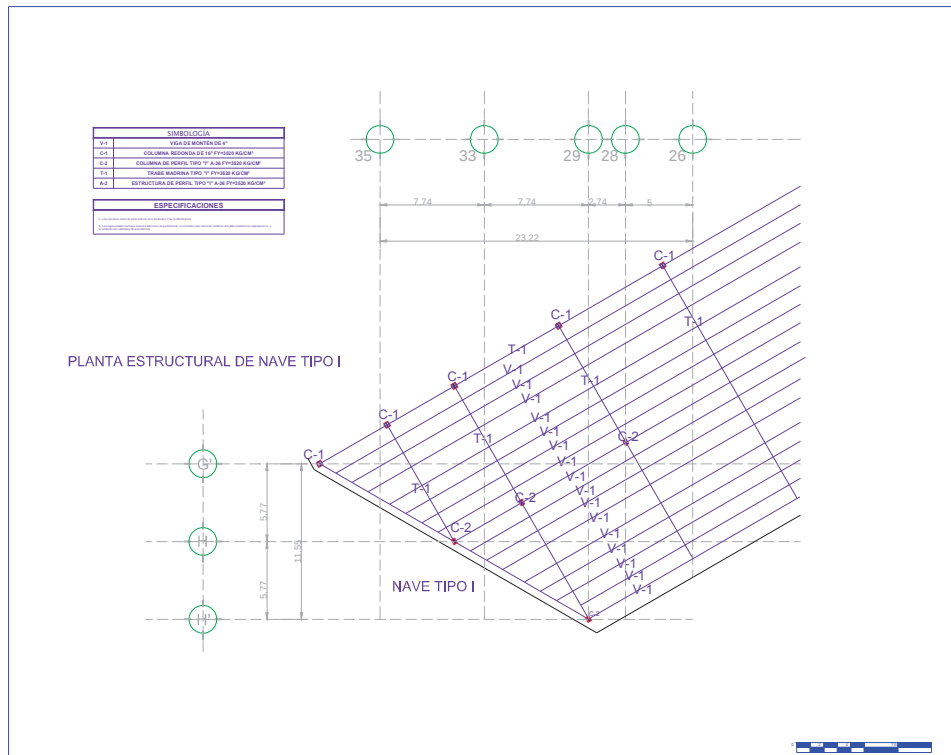
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.

MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA

PLANO ESTRUCTURAL DE NAVE II

M. ARQ. HÉCTOR A. SANTOYO VÁZQUEZ

PLANO N° EST-04



TENSOR

ALZADO DE NAVE TIPO I

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

PROYECTO: TESIS PROFESIONAL

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA

MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.

MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA

PLANTA ESTRUCTURAL DETALLE DE NAVE TIPO I

M. ARQ. HÉCTOR A. SANTOYO VÁZQUEZ

PLANO N° EST-05

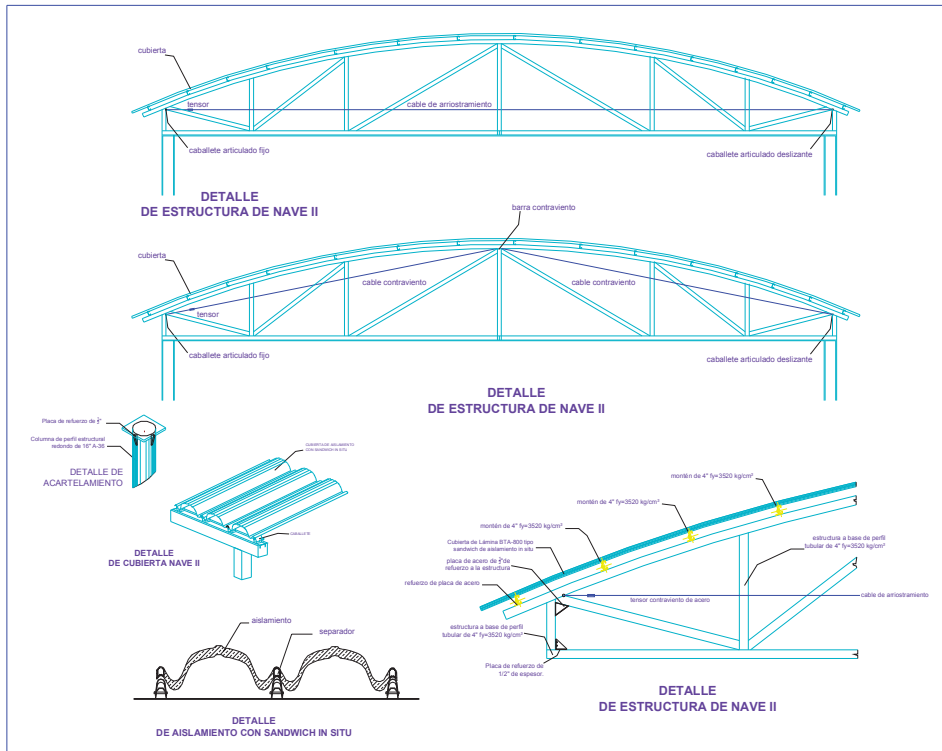
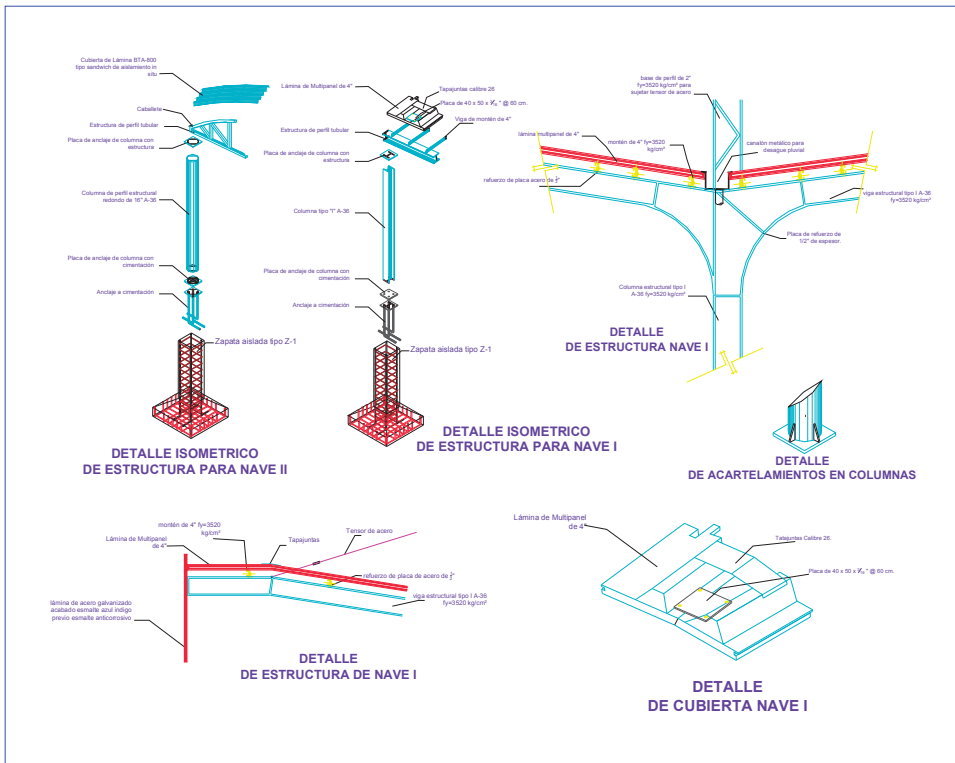
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa





UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO	
TESIS PROFESIONAL	
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA	
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.	
MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA	
DETALLES ESTRUCTURALES	
PLANO IV	
D-01	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO	
TESIS PROFESIONAL	
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA	
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.	
MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA	
DETALLES ESTRUCTURALES	
PLANO IV	
D-02	

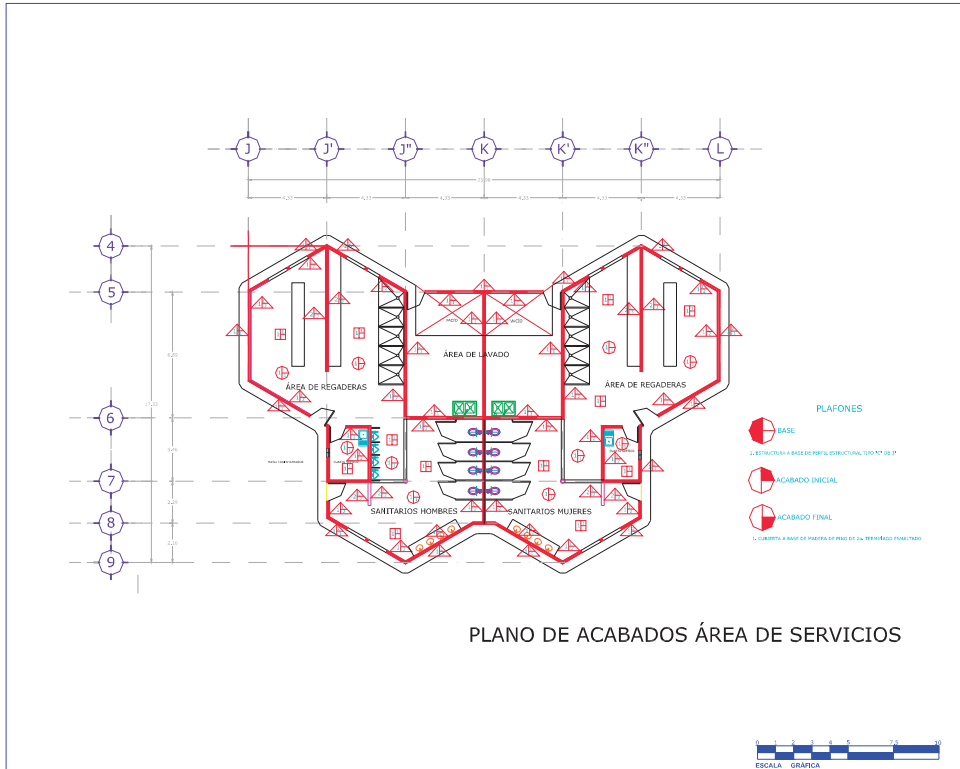
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

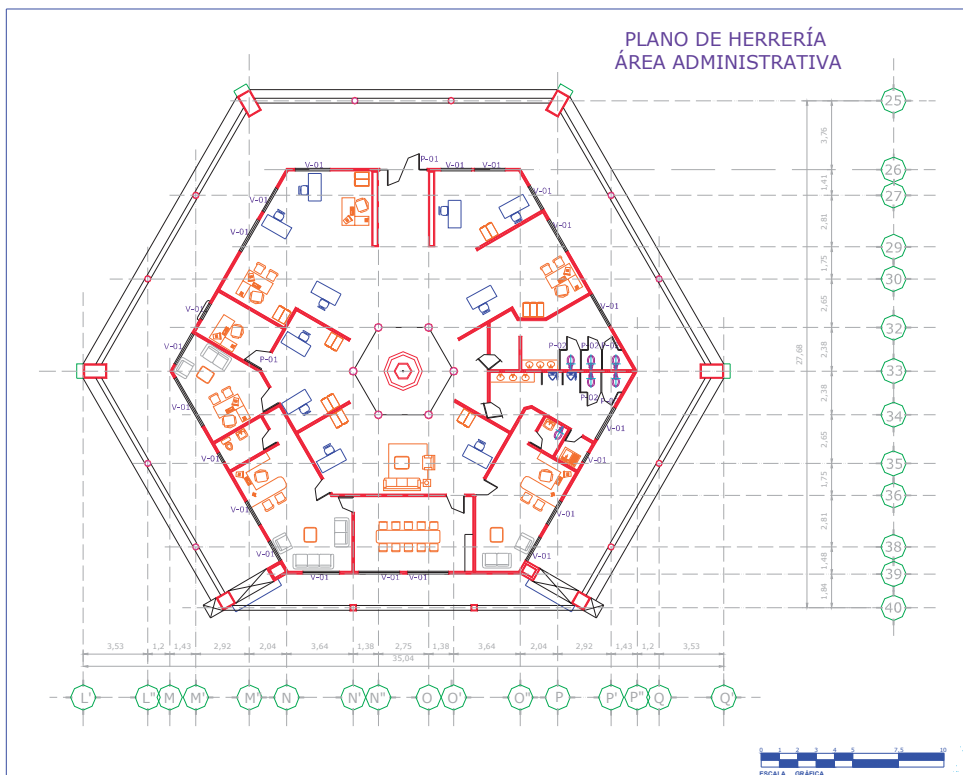
Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa





ESPECIFICACIONES:
PISOS
ACABADO INICIAL
ACABADO FINAL
MUROS
ACABADO INICIAL
ACABADO FINAL

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
TESIS PROFESIONAL
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.
MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA
PLANO DE ACABADOS ÁREA DE SERVICIOS
PLANO N° AC-02



P-01
V-01

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
TESIS PROFESIONAL
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.
MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA
PLANO DE HERRERÍA ADMINISTRACIÓN
PLANO N° H-01

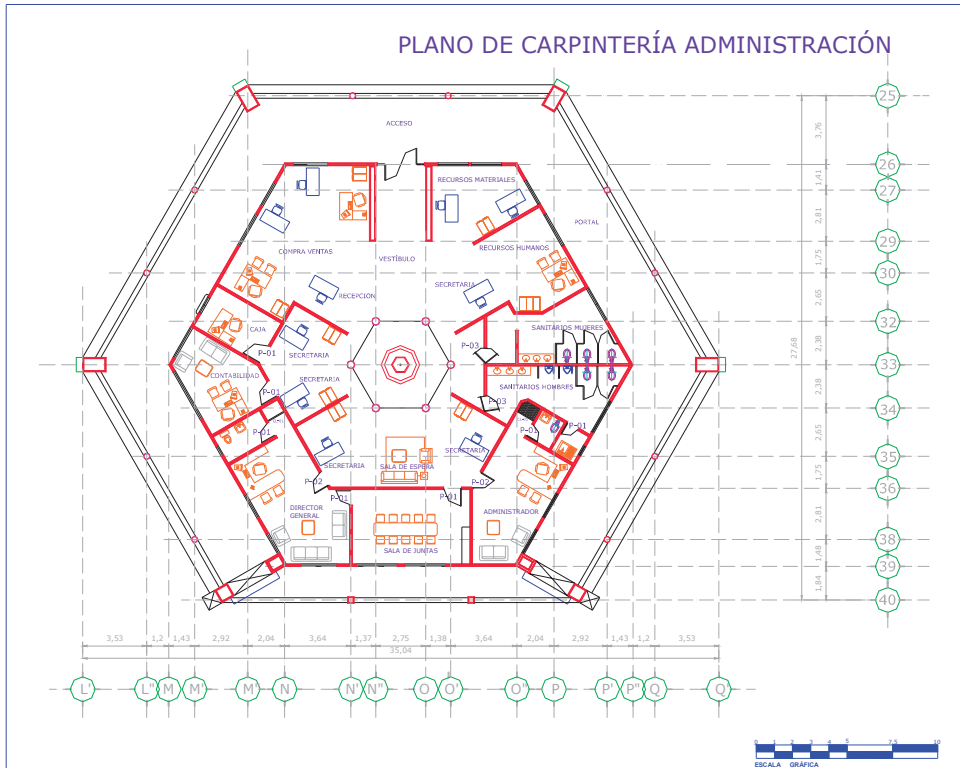


Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



P-01

PUERTA DE TUBOS DE VENTILACIÓN DE PUERTE DE PRIMER DE LUZ PUELO H

P-02

PUERTA DE TUBOS DE VENTILACIÓN DE PUERTE DE PRIMER DE LUZ PUELO H

P-03

PUERTA DE TUBOS DE VENTILACIÓN DE PUERTE DE PRIMER DE LUZ PUELO H

Nota: Las puertas de vidrio deben estar protegidas con vidrio templado.

CAJAS DE VENTILACIÓN

Caja de ventilación de tubo de PVC

UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

TESIS PROFESIONAL

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA

MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.

MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA

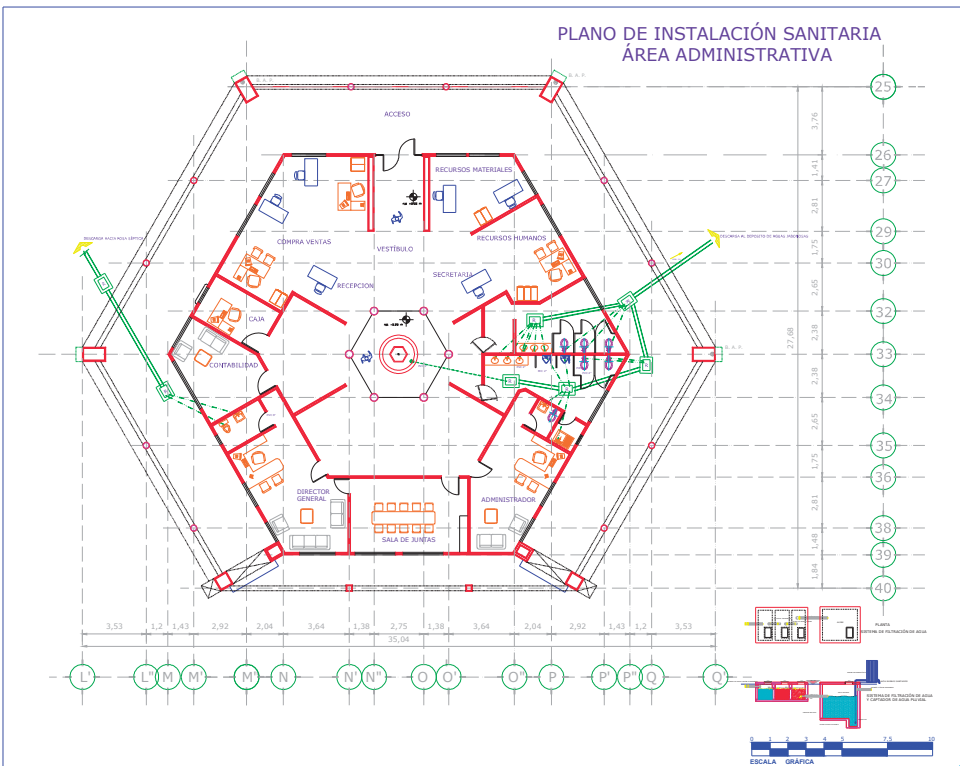
PLANO DE CARPINTERÍA ADMINISTRACIÓN

PROFESOR DE LA MATERIA

H. ARQ. HÉCTOR A. SANTOYO VÁZQUEZ

PLANO N°

CA-03



INSTALACIÓN SANITARIA

Detalle de registro

ESPECIFICACIONES

1. Toda la tubería empleada para la red de drenaje de aguas negras debe ser de PVC, diámetro según especificaciones de diseño.
2. Los registros serán de 40x60 cms. de interior y profundidad según diseño de drenaje dentro de las aguas servidas. La distancia máxima entre registros y registro será de 6.00 mts.
3. Las uniones en coples y codos se harán con pegamento para PVC.

UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

TESIS PROFESIONAL

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA

MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.

MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA

INSTALACIÓN SANITARIA ADMINISTRACIÓN

PROFESOR DE LA MATERIA

H. ARQ. HÉCTOR A. SANTOYO VÁZQUEZ

PLANO N°

IS-01

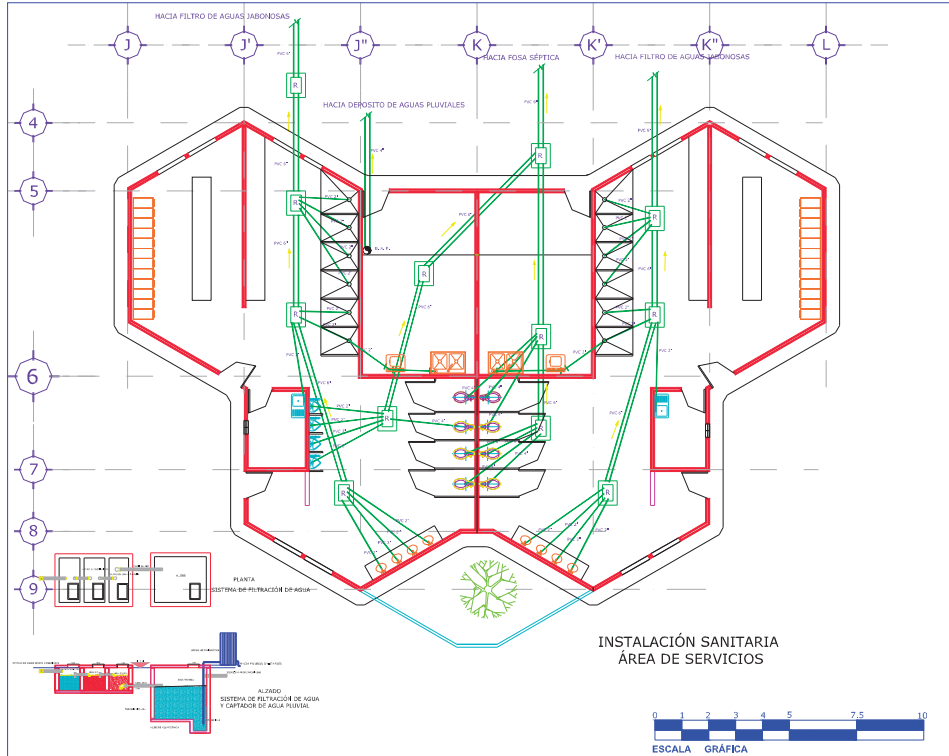


Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOCÁN.



INSTALACIÓN SANITARIA.

1. Tubería de agua potable...
 2. Tubería de agua residual...
 3. Tubería de agua de lluvia...
 4. Tubería de agua de drenaje...
 5. Tubería de agua de calefacción...
 6. Tubería de agua de refrigeración...
 7. Tubería de agua de calefacción...
 8. Tubería de agua de refrigeración...
 9. Tubería de agua de calefacción...
 10. Tubería de agua de refrigeración...

ESPECIFICACIONES

1. Tubería de agua potable...
 2. Tubería de agua residual...
 3. Tubería de agua de lluvia...
 4. Tubería de agua de drenaje...
 5. Tubería de agua de calefacción...
 6. Tubería de agua de refrigeración...
 7. Tubería de agua de calefacción...
 8. Tubería de agua de refrigeración...
 9. Tubería de agua de calefacción...
 10. Tubería de agua de refrigeración...

UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

TESIS PROFESIONAL

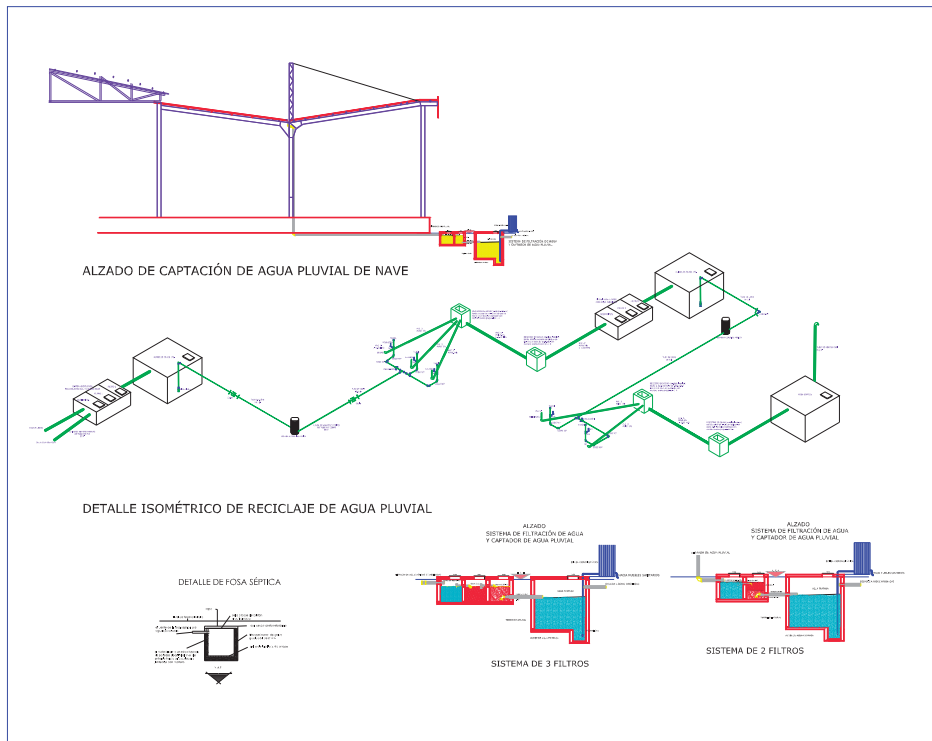
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA

MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.

MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA

PLANO DE INSTALACIÓN SANITARIA ÁREA DE SERVICIOS

PLANO N° IS-02



SIMBOLOGÍA HIDRÁULICA

1. Tubería de agua potable...
 2. Tubería de agua residual...
 3. Tubería de agua de lluvia...
 4. Tubería de agua de drenaje...
 5. Tubería de agua de calefacción...
 6. Tubería de agua de refrigeración...
 7. Tubería de agua de calefacción...
 8. Tubería de agua de refrigeración...
 9. Tubería de agua de calefacción...
 10. Tubería de agua de refrigeración...

ESPECIFICACIONES

1. Tubería de agua potable...
 2. Tubería de agua residual...
 3. Tubería de agua de lluvia...
 4. Tubería de agua de drenaje...
 5. Tubería de agua de calefacción...
 6. Tubería de agua de refrigeración...
 7. Tubería de agua de calefacción...
 8. Tubería de agua de refrigeración...
 9. Tubería de agua de calefacción...
 10. Tubería de agua de refrigeración...

UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

TESIS PROFESIONAL

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA

MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.

MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA

ISOMÉTRICO DE RECICLAJE DE AGUA PLUVIAL Y AGUAS JABONOSAS

PLANO N° IS-03

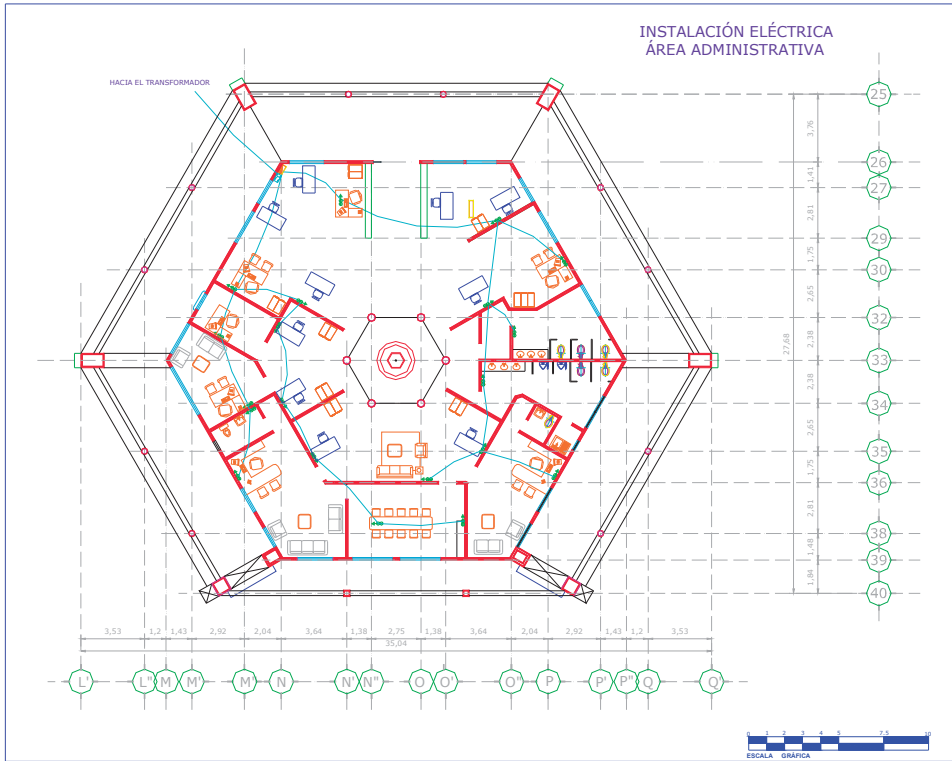
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOCÁN.



Tesis Profesional
 Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
 Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa





SIMBOLOGÍA:

- ACOMETIDA DE LA C.F.E.
- RECEPCIÓN
- INTERRUPTOR GENERAL
- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
- LÍNEA ENTUBADA POR PISO
- LÍNEA ENTUBADA POR LISA O MURO
- SALIDA INCANDESCENTE DE CORRIENTE DE 75 W.
- REFLECTOR INCANDESCENTE EN LISA O SPOT
- LAMPARAS FLUORESCENTES ENCAJESADO NORMAL DE 2 x 36
- APAGADOR SENCILLO
- APAGADOR DE ESCUARA
- CONTACTO SENCILLO INTERCORTADO
- BOQUÍA

NOTA: La tubería será de poliducto de 13 mm (1/2") y 19 mm (3/4")

CUADRO DE CARGAS										
ITEM	Q	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆	Q ₇	Q ₈	Q ₉	Q ₁₀
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

La tubería entubada de distribución será de 13 mm (1/2") y 19 mm (3/4")

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

PROYECTO: TESIS PROFESIONAL

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA

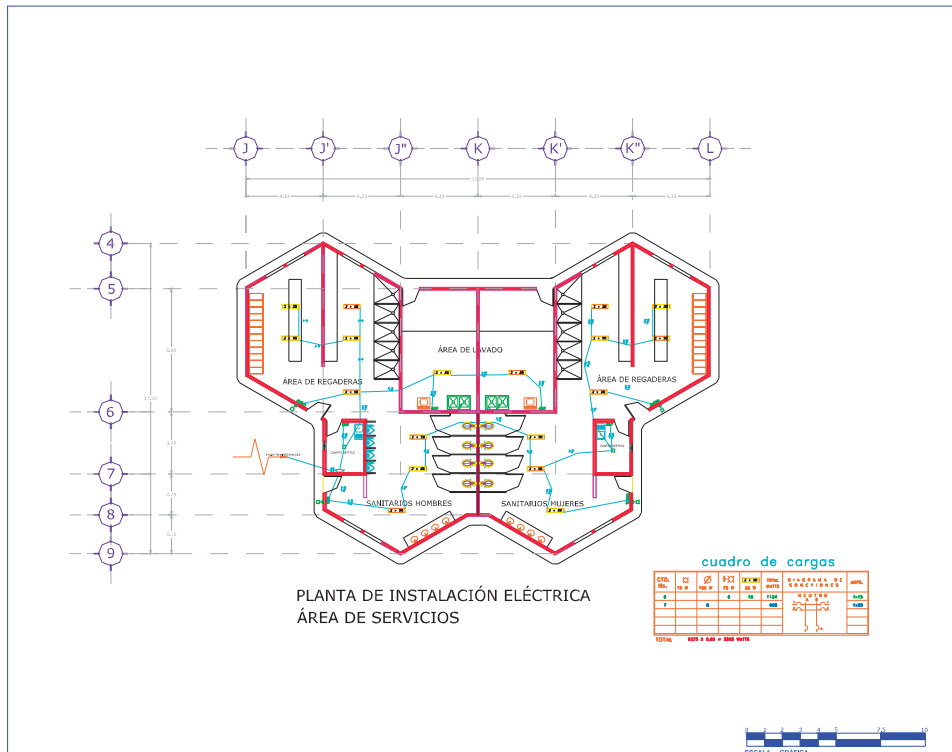
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.

PROYECTO: MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA

INSTALACIÓN ELÉCTRICA ADMINISTRACIÓN

PROYECTO DE DISEÑO: PLANO E-02

PROYECTO DE DISEÑO: PLANO E-02



SIMBOLOGÍA:

- ACOMETIDA DE LA C.F.E.
- RECEPCIÓN
- INTERRUPTOR GENERAL
- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
- LÍNEA ENTUBADA POR PISO
- LÍNEA ENTUBADA POR LISA O MURO
- SALIDA INCANDESCENTE DE CORRIENTE DE 75 W.
- REFLECTOR INCANDESCENTE EN LISA O SPOT
- LAMPARAS FLUORESCENTES ENCAJESADO NORMAL DE 2 x 36
- APAGADOR SENCILLO
- APAGADOR DE ESCUARA
- CONTACTO SENCILLO INTERCORTADO
- BOQUÍA

NOTA: La tubería será de poliducto de 13 mm (1/2") y 19 mm (3/4")

CUADRO DE CARGAS										
ITEM	Q	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆	Q ₇	Q ₈	Q ₉	Q ₁₀
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

La tubería entubada de distribución será de 13 mm (1/2") y 19 mm (3/4")

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

PROYECTO: TESIS PROFESIONAL

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA

MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.

PROYECTO: MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA

INSTALACIÓN ELÉCTRICA ÁREA DE SERVICIOS

PROYECTO DE DISEÑO: PLANO E-03

PROYECTO DE DISEÑO: PLANO E-03

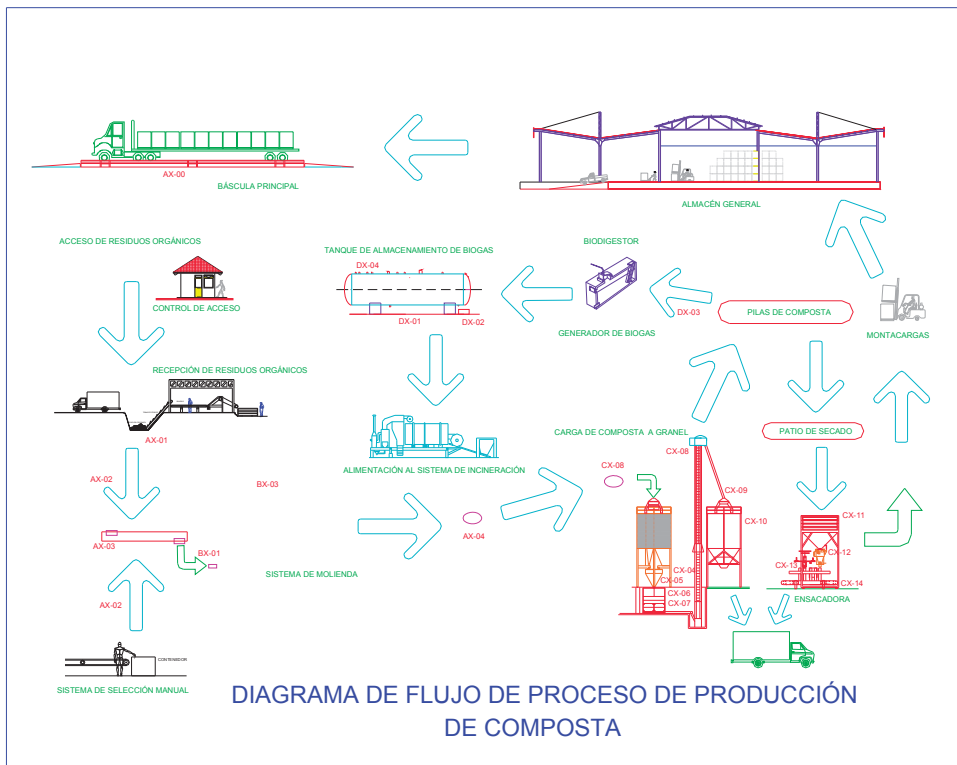


Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

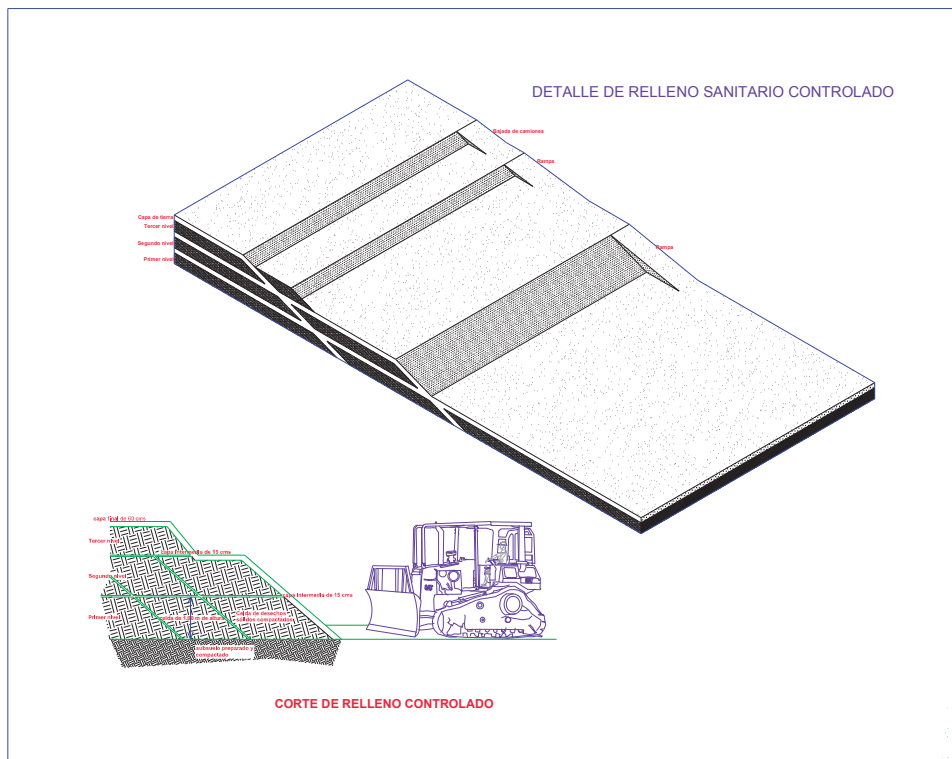
Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa



PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



RELACIÓN DE EQUIPOS	
AX-00	BÁSCULA DIGITAL ALPHA MUEENM CAP. DE 80 TON
AX-01	TOLVA DE RECARGA
AX-02	BANDAS TRANSPORTADORAS
AX-03	SEPARADOR MAGNÉTICO
AX-04	SISTEMA DE CRIBA
BX-01	TOLVA DE RECEPCIÓN
BX-02	ZORNERA MAGNÉTICA DE 10'x10'
BX-03	MECLADOR HORIZONTAL DE 1000 KG.
CX-01	TOLVA DE ESPERA CON TRANSPORTADOR AL FONDO
CX-02	SELECCIONADOR DE CARGA TIPO 400
CX-03	VALVULA DE 3 VÍAS
CX-04	SELECCIONADOR DE CARGA TIPO 400
CX-05	TOLVA PARA ENVASADO
CX-06	BÁSCULA ENVASADORA MOD. VEMM 40
CX-07	COSEDO
CX-08	TRANSPORTADOR DE BANDA PARA COSEDO
CX-09	TANQUE ALMACENADOR DE BIOGAS
CX-10	EQUIPO DE BOMBEO MOD. DR-1
CX-11	LOTE DE TERMINAL Y CONEXIONES
CX-12	SISTEMA DE BOGUELAS Y VALVULAS



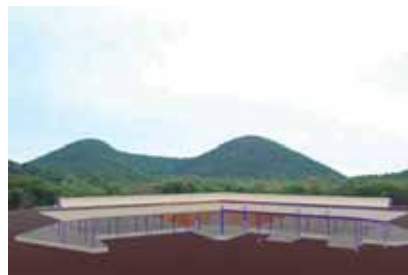
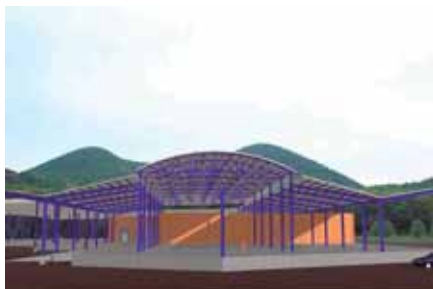
RELACIÓN DE EQUIPOS	
AX-00	BÁSCULA DIGITAL ALPHA MUEENM CAP. DE 80 TON
AX-01	TOLVA DE RECARGA
AX-02	BANDAS TRANSPORTADORAS
AX-03	SEPARADOR MAGNÉTICO
AX-04	SISTEMA DE CRIBA
BX-01	TOLVA DE RECEPCIÓN
BX-02	ZORNERA MAGNÉTICA DE 10'x10'
BX-03	MECLADOR HORIZONTAL DE 1000 KG.
CX-01	TOLVA DE ESPERA CON TRANSPORTADOR AL FONDO
CX-02	SELECCIONADOR DE CARGA TIPO 400
CX-03	VALVULA DE 3 VÍAS
CX-04	SELECCIONADOR DE CARGA TIPO 400
CX-05	TOLVA PARA ENVASADO
CX-06	BÁSCULA ENVASADORA MOD. VEMM 40
CX-07	COSEDO
CX-08	TRANSPORTADOR DE BANDA PARA COSEDO
CX-09	TANQUE ALMACENADOR DE BIOGAS
CX-10	EQUIPO DE BOMBEO MOD. DR-1
CX-11	LOTE DE TERMINAL Y CONEXIONES
CX-12	SISTEMA DE BOGUELAS Y VALVULAS

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



PERSPECTIVAS DE ÁREA ADMINISTRATIVA

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
TESIS PROFESIONAL	
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA	
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.	
MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA	
PERSPECTIVAS ADMINISTRACIÓN	
PLANO N°	P-01



PERSPECTIVAS DE NAVE DEL PROCESO DE SEPARACIÓN Y RECICLAJE

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
TESIS PROFESIONAL	
PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA	
MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICH.	
MARIO ALBERTO ORTIZ OCHOA	
PERSPECTIVAS NAVE DEL PROCESO	
PLANO N°	P-02

PLANTA DE RECICLAJE DE BASURA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.



Tesis Profesional
Asesor: M. Arq. Héctor A. Santoyo Vázquez

Para obtener el título de Arquitecto
Presenta: Mario Alberto Ortiz Ochoa

